

# Steenmeelproject Veenkoloniën

## Steenmeel als duurzame bodemverbeteraar

---

Eindrapportage  
12 april 2016



# Inhoud

Samenvatting .....	5
1 Inleiding.....	8
1.1 Steenmeel en bodemvruchtbaarheid .....	8
1.2 Projectachtergrond .....	9
1.2.1 Aanleiding.....	9
1.2.2 Tussentijdse uitbreidingen .....	10
1.2.3 Eén rapportage .....	10
1.3 Publiciteit rond het project .....	11
1.3.1 Feestelijke opening.....	11
1.3.2 Dag van de Praktijk .....	11
1.3.3 Aandacht in de pers.....	13
1.3.4 Projectfilm .....	13
1.4 Vervolg steenmeelontwikkeling.....	14
1.4.1 Afsluiting project .....	14
1.4.2 Steenmeelacademie .....	14
2 3-Jarig proefproject .....	16
2.1 Opzet en uitvoering .....	16
2.1.1 Proefvakindeling en monsternummering.....	17
2.1.2 Nulmeting bodem.....	17
2.2 Resultaten bieten (2013) .....	18
2.2.1 Monstername en analyses.....	18
2.2.2 Bespreking resultaten.....	18
2.3 Resultaten zetmeelaardappel (2014).....	19
2.3.1 Monstername en analyses.....	19
2.3.2 Opbrengstbepalingen .....	21
2.3.2 Nutriënten en sporenelementen.....	22
2.4 Resultaten wintertarwe (2015).....	23
2.4.1 Monstername en analyses.....	23
2.4.2 Opbrengstbepalingen .....	24
2.4.3 Nutriënten en sporenelementen.....	24
2.5 Eindsituatie bodem .....	26

2.5.1	Verschil tussen nulsituatie en eindsituatie .....	26
2.5.2	Discussie .....	31
2.6	CO <sub>2</sub> -vastlegging .....	32
2.6.1	Verwerking van silicaatgesteenten.....	32
2.6.2	Berekening potentiële minerale vastlegging CO <sub>2</sub> .....	32
3	1-Jarig overbruggingsproject.....	34
3.1	Waarom een overbruggingsproject? .....	34
3.2	Opzet en uitvoering .....	34
3.3	Resultaten .....	35
3.3.1	Nulsituatie bodem .....	35
3.3.2	Akkerbouw.....	35
3.3.3	Veeteelt .....	38
4	Waarnemingen en aanbevelingen .....	44
4.1	Waarnemingen .....	44
4.2	Een bredere context .....	46
4.3	Aanbevelingen .....	47
Bijlage 1	Projectposter .....	49
Bijlage 2	Artikel Dagblad van het Noorden .....	50
Bijlage 3	Artikelen vakbladen.....	51
Bijlage 4	Bodemscan en indeling proefvelden .....	52
Bijlage 5	Analysecertificaten nulmetingen bodem .....	53
Bijlage 6	Metingen Suiker Unie .....	54
Bijlage 7	Analysecertificaten bieten.....	55
Bijlage 8	Metingen AVEBE.....	56
Bijlage 9	Analysecertificaten aardappelen .....	57
Bijlage 10	Metingen Mulder Granen Musselkanaal bv .....	58
Bijlage 11	Analysecertificaten wintertarwe .....	59
Bijlage 12	Analysecertificaten eindsituatie bodem .....	60
Bijlage 13	Deelnemende bedrijven en locaties percelen 2015 .....	61
Bijlage 14	Nulmeting percelen 2015 .....	62
Bijlage 15	Weegbonnen .....	63
Bijlage 16	Metingen AVEBE 2015 .....	64
Bijlage 17	Analysecertificaten gras .....	65
Bijlage 18	Analysecertificaten mais.....	66

Bijlage 19	Steenmeellijst .....	67
Bijlage 20	Tandrot in de bodem .....	68

## Samenvatting

De grote groei van de opbrengsten in de grondgebonden landbouw na het midden van de vorige eeuw met behulp van kunstmest, was alleen mogelijk omdat de mineralogische rijkdom van de bodem nog intact was. Deze mineralogische rijkdom is voor een belangrijk deel opgebruikt of verdwenen als gevolg van zure neerslag. Dit verlies is niet met gangbare middelen als kunstmest, drijfmest, kalk of groenbemester te herstellen. De minerale vitaliteit van de bodem kan slechts gerepareerd worden met behulp van steenmeel. Steenmeel vult aan wat ongemerkt de afgelopen decennia uit de bodem is verdwenen.

Om de mogelijkheden die bodemreparatie met steenmeel biedt tastbaar te maken, is in december 2012 gestart met een demonstratieproject op een perceel bij de familie Schrör in Musselkanaal. Op het perceel zijn éénmalig de steenmeelproducten Basa Box en BIO-LIT op proefstroken opgebracht. De resultaten in 2014 waren dermate dat de familie Schrör te kennen gaf ervaring te willen opdoen met de toepassing van steenmeel op praktijkschaal. In een praktijkschaal wordt machinaal geoogst op grote oppervlakten en kan exact worden vastgesteld wat de opbrengsten in de praktijk zijn. In dit vervolgproject als overbrugging naar de verwachte mogelijkheden in het kader van het POP3-programma, zijn naast familie Schrör zeven deelnemers aangehaakt.

Omdat de werking van steenmeel voor een belangrijk deel afhangt van de kwaliteit van de bodembiologie en de ontwikkeling van de bodembiologie wordt gestimuleerd door steenmeel, is het goed mogelijk dat op basis van oogstmetingen resultaten in het eerste jaar na toepassing schijnbaar uitblijven. De groei van de bodembiologie wordt gemakkelijk over het hoofd gezien. Resultaten worden veelal het tweede en zeker het derde jaar significant indien de bodembiologie de kans krijgt zich te ontwikkelen. De ontwikkeling van de bodembiologie wordt ondersteund door terughoudend gebruik van chemische middelen, met name middelen die werkzaam zijn in de bodem. Betrokken ondernemers en onderzoekers werden in 2015 daarom aangenaam verrast door de behaalde resultaten in het eerste jaar tijdens het overbruggingsproject.

De behaalde resultaten staan vermeld in de tabellen op de volgende pagina's. Ter toelichting op de tabel en als achtergrond bij lezing ervan nog het volgende:

- De informatie in de tabel geeft de resultaten zoals gemeten. Deze resultaten dienen beschouwd te worden als richtinggevend. Meer onderzoek en analysegegevens zijn nodig voor statistisch betrouwbare uitspraken.
- Bij gras is altijd sprake van cycliciteit in de groei: na een zware snede volgt automatisch een lichtere door hergroeivertraging. Voor een betrouwbaar beeld is het van belang alle sneden te meten. In de tabel is aangegeven hoeveel sneden gemeten zijn.
- Bij de 'Toename nutriëntenlevering' zijn meer elementen gemeten dan weergegeven. Niet weergegeven zijn de elementen waarvan de gemeten gehalten rond de detectielimiet lagen of daaronder.
- In het overbruggingsproject is noodgedwongen gewerkt met een beperkt budget waardoor beperkt en bij enkele deelnemers geheel geen metingen zijn uitgevoerd.

Steenmeel Veenkoloniën	3-jarige demonstratieproject - Resultaten ten opzichte van referentie							
	Kwantiteit				Kwaliteit			
	Basa Box		BIO-LIT		Basa Box		BIO-LIT	
Fam. Schrör Musselkanaal	5 ton/ha	10 ton/ha	5 ton/ha	10 ton/ha	5 ton/ha	10 ton/ha	5 ton/ha	10 ton/ha
<b>2013 Bieten</b>								
Resultaat	Aanpassingsjaar waarbij het groeiende bodemleven volgens verwachting concurreerde met het gewas om de beschikbare nutriënten				Afname schadelijke stikstof; toename winbaarheid suiker; toename gehalte droge stof			
<b>2014 Zetmeelaardappel</b>								
Bruto-opbrengst	-3%	-3%	+13%	+13%				
Zetmeelopbrengst					-3%	-3%	+7%	+8%
Toename nutriëntenlevering 1)					K -6%; Ca -3%; Mg -4%; Na -2%; S -6%; Si -7%; CU +2%; Mn -11%; Zn -9%; N -6%; P -4%		K +12%; Ca -6%; Mg +10%; Na -12%; S +8; Si -1%; Cu +8%; Mn +9%; Zn +8%; N +16%; P +30%	
<b>2015 Wintertarwe</b>								
Bruto-opbrengst	+6%	+10%	+13%	+12%				
Eiwitopbrengst					+7%	+14%	+17%	+19%
Toename nutriëntenlevering 2)					K +2%; Ca +13%; Mg +4%; S +4%; Si +26%; Fe +15%; Mn -6%; Mo +1%; Zn +11%; N +9%; P +5%		K +17%; Ca -5%; Mg +28%; S +19%; Si -10%; Cu +25%; Fe -6%; Mn -20%; Mo +32%; Zn +10%; N +17%; P +26%	

Tabel 1 – Samenvatting van de kwantitatieve en kwalitatieve resultaten met Basa Box en BIO-LIT bij de 3-jarige proef in Musselkanaal. Positieve resultaten zijn groen weergegeven; negatieve resultaten zijn rood weergegeven.

Steenmeel Veenkoloniën	1-jarig overbruggingsproject - Resultaat ten opzichte van referentie			
	Kwantiteit		Kwaliteit	
Seizoen 2015	BIO-LIT	Actimin-BT	BIO-LIT	Actimin-BT
<b>Akkerbouw</b>				
<b>2 ton/ha</b>				
<b>Kaput; Zetmeelaardappels</b>				
Bruto-opbrengst	-2%	+1%		
Zetmeelopbrengst			circa referentie	+1%
<b>Schrör; Zetmeelaardappels</b>				
Bruto-opbrengst	+1%	+7%		
Zetmeelopbrengst			-1%	+5%
<b>Zuidema; Zomergerst</b>				
Bruto-opbrengst	+7%	+3%		
Eiwitopbrengst			+8%	+6%
<b>Migchels; Zomergerst</b>				
Bruto-opbrengst	+5%	+19%		
Eiwitopbrengst			+10%	+20%
<b>2 ton/ha</b>				
<b>Veeteelt</b>				
<b>Alting; vml. akker, jong grasland</b>				
Grasopbrengst (1 snede)	+28%	+23%		
<b>1 ton/ha</b>				
<b>Alting; biologisch grasland</b>				
Grasopbrengst (1 snede)	-5%	+10%		
<b>Migchels; jong grasland</b>				
Grasopbrengst (totaal 3 snedes)	gelijk aan referentie	+11%		
<i>Voederwaarde totaal (geh.x opbr.)</i>				
Ruw as			-14%	+6%
Ruw eiwit			-12%	+11%
Suiker			+74%	+52%
Ruw vet			-15%	+7%
<b>Migchels; mais</b>				
Opbrengst	+6%	+12%		
<i>Voederwaarde totaal (geh.x opbr.)</i>				
Ruw as			+33%	+42%
Ruw eiwit			+23%	+38%
Suiker			-27%	+41%
Zetmeel			gelijk aan referentie	-3%
Toename nutriëntlevering			K + 11%; Mg + 17%; Ca + 41 %; P + 6%; S + 19%; Mn + 27%; Zn + 28%; Fe + 55%; Cu + 13%; S - 24%;	K + 24%; Mg + 24%; Ca + 50%; P + 7%; S + 26%; Mn + 42%; Zn + 47%; Fe + 75%; Cu + 24%; S - 11%;

Tabel 2 – Samenvatting van de kwantitatieve en kwalitatieve resultaten met Actimin-BT en BIO-LIT bij het 1-jarige project. Bij vijf deelnemers zijn metingen uitgevoerd, soms op meerdere percelen. Positieve resultaten zijn groen weergegeven; negatieve resultaten zijn rood weergegeven.

Op basis van de nul- en de eindmeting van de bodem op het perceel van de driejarige demo, ontstaat over het algemeen het beeld dat de nutriëntgehalten op de steenmeelstroken na drie jaar relatief gestegen zijn ten opzichte van de referentiestroken. Dit terwijl tijdens de proef ook al extra nutriënten en sporenelementen op deze stroken werden geleverd aan het gewas. Er zijn enkele uitzonderingen op dit algemene beeld van relatieve stijging, die bij nadere beschouwing veelal echter logisch te verklaren zijn.

De conclusie uit het project mag zijn dat de resultaten een aanwijzing zijn van de kans die reparatie van de bodemmineralogie biedt voor de verhoging van opbrengst en kwaliteit van landbouwproducten en voor het verduurzamen van de landbouw in brede zin gezien de functie die bodemmineralen vervullen.

Wat betreft het CO<sub>2</sub>-vastleggend vermogen van steenmeel. De hoeveelheid steenmeel die in de periode 2013-2016 is toegepast bedraagt 115 ton. Deze hoeveelheid is toegepast door de deelnemers en door agrariërs in de regio die door spin-off van het project steenmeel hebben afgenomen bij de fouragehandel die is betrokken bij het project. De vastlegging van CO<sub>2</sub> op termijn door deze hoeveelheid bedraagt 16,7 ton. Uitgaande van een gemiddelde toepassing van 1,5 ton steenmeel per hectare per jaar en een beschikbaar areaal in de regio van 80.000 ha, bedraagt de potentie voor CO<sub>2</sub>-vastlegging van het gebied ruim vijftienduizend ton per jaar. Dit is voldoende voor bijvoorbeeld de compensatie van 141,6 miljoen autokilometers.

# 1 Inleiding

## 1.1 Steenmeel en bodemvruchtbaarheid

Bodem, de primaire productiefactor van elke boer en tuinder, is aan slijtage onderhevig. Tijdens de Dag van de Praktijk (zie par. 1.3) liet een van de inleiders zien dat de gehanteerde analysemethoden bij het gangbare onderzoek naar bodemvruchtbaarheid dit verlies aan bodemvitaliteit niet zichtbaar kunnen maken. De gangbare bodemvruchtbaarheidsanalyses zeggen niets over de verwerking van bodemmineralen, terwijl bodemmineralen de kapstok vormen voor belangrijke bodemprocessen. Processen die het fundament vormen voor het nutriëntleverend vermogen en de structuur van de bodem.

### Mineralen en nutriënten

De term 'mineraal' heeft in de bodemkunde een andere betekenis dan in de fysiologie of voedingswetenschappen. In dit rapport wordt de term 'mineralen' volgens de bodemkundige definitie gebruikt. Volgens deze definitie is een mineraal een chemische verbinding met een kristalstructuur, die als vaste stof in de vrije natuur voorkomt en gevormd is door geologische processen. We hebben het hierbij dus over de samenstelling van de korrels waaruit de bodem is opgebouwd. Elementen vormen de bouwstenen waaruit een mineraal is opgebouwd. Uit elementen kunnen verschillende mineralen worden opgebouwd, die allemaal verschillende eigenschappen hebben en een andere functie vervullen in de bodem. Deze mineralen, waarvan er tientallen verschillende bestaan, hebben namen als: albiet, clinopyroxeen, flogopiet, illiet, chloriet, biotiet, amfibool, muscoviet, kaliveldspaat etc.

De term 'nutriënten' reserveren we voor anorganische plantenvoedingsstoffen, waarbij K, Ca, Mg, P en S wel als 'macronutriënten' worden aangeduid. Deze elementen evenals de micro- of sporenelementen komen door verwerking van mineralen beschikbaar. Stikstof (N), waterstof (H), koolstof (C) en zuurstof (O) zijn niet van mineralen afkomstig.

Bodemmineralen vinden hun oorsprong in verschillende gesteenten. Stenen worden onder invloed van erosie steeds fijner en vormen uiteindelijk een bodem. Mineralen zorgen voor zuurbuffering, stimuleren de ontwikkeling van bodemleven en zijn van belang voor opbouw en stabilisatie van organische stof. Daarnaast dragen mineralen op meerdere manieren bij aan een verhoging van de nutriënten uitwisselingscapaciteit (CEC). Zie ook het kader 'Mineralen en nutriënten'.

De naam steenmeel zegt het al, steenmeelproducten bestaan uit fijngemalen gesteente. Steenmeel bevat een cocktail aan nutriënten. Waar kalk en kunstmest maar enkele nutriënten aanvoeren en dus automatisch andere nutriënten in de bodem relatief uitputten of verdringen, bevat steenmeel een rijkdom aan elementen die aangeboden wordt in een vorm die geen onbalans in de bodem veroorzaakt. Door het samenspel van bodembioïologie en steenmeel, in antwoord op de voedselbehoefte van de plant, worden vooral die mineralen actief afgebroken die de nutriënten bevatten die de plant nodig heeft. Van overbesteding en uitspoeling is geen sprake.

Niet elk steenmeelproduct is per definitie geschikt voor toepassing in de landbouw. Een goed steenmeelproduct bestaat uit tenminste 50 % actieve bodemmineralen. Dat wil zeggen mineralen die onder de heersende bodemcondities kunnen verwerken met behulp van de bodembioïologie en waarvan de nutriënten dus beschikbaar komen voor gewassen.

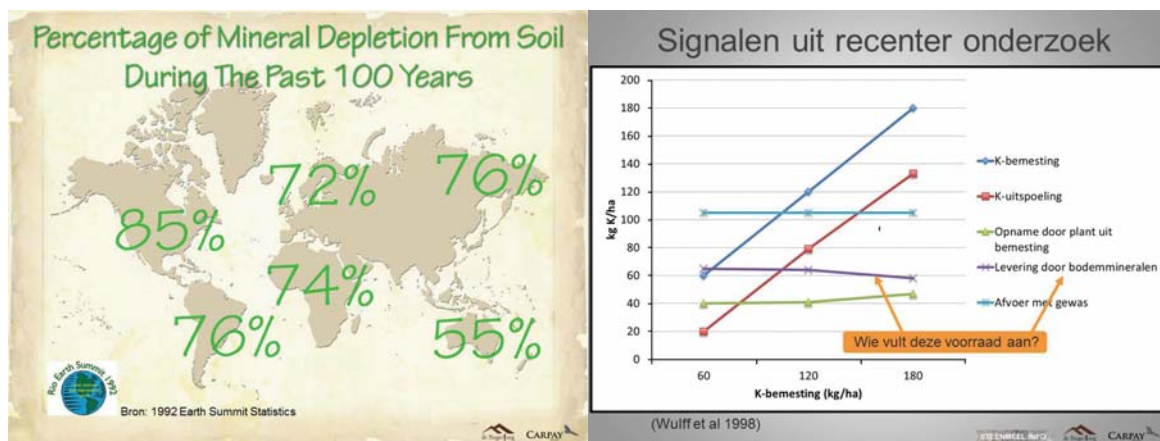
Slijtage van bodemmineralen gedurende decennia kan niet 1-2-3 worden gerepareerd. Achterstallig onderhoud vergt een extra investering en kost tijd voordat het zijn vruchten afwerpt. Iedereen die



verbetering in bodemvruchtbaarheid nastreeft, het organisch stofgehalte wil verhogen of omschakelt van gangbaar naar biologisch is hiervan doordrongen.

Het belang van dit project is om te laten zien dat een investering in steenmeel daadwerkelijk verbeteringen laat zien gedurende meerdere seizoenen in opbrengst en kwaliteit van gewassen.

De basis voor de grote groei van de opbrengsten in de grondgebonden landbouw na het midden van de vorige eeuw met behulp van kunstmest, was mogelijk door de mineralogische rijkdom van de bodem. Deze mineralogische rijkdom is voor een belangrijk deel opgebruikt of verdwenen als gevolg van zure neerslag (zie Figuur 1). Dit verlies is niet met gangbare middelen als kunstmest, drijfmest, kalk of groenbemester te herstellen.



**Figuur 1 – Een illustratie van de mineralogische uitputting op wereldniveau en het onderliggende proces van het verdwijnen van (sporen)elementen uit de bodem met als voorbeeld kali. De mineralogische uitputting van de bodem wordt zichtbaar in o.a.: toenemende kalkbehoefte; verschijnen van probleemnutriënten; verslechterende bodemstructuur; hogere ziektedruk.**

Deskundigen op het gebied van de mineralogie die zijn betrokken bij dit project, zijn ervan overtuigd dat steenmeel in de toekomst een belangrijke bodemverbeteraar zal zijn, omdat het precies dát aanvoert wat de afgelopen decennia uit de bodem is verdwenen.

## 1.2 Projectachtergrond

### 1.2.1 Aanleiding

Het programma Agenda voor de Veenkoloniën vormde de kapstok voor het project. In het rapport *Veenergiek* is het toepassen van steenmeel opgenomen als mogelijkheid van bodemverbetering. In het hoofdstuk *Bouwstenen voor de toekomst* schrijven de auteurs van *Veenergiek*: Duidelijk is dat een gezonde bodem van essentieel belang is voor het gebied, vooral omdat landbouw het belangrijkste grondgebruik blijft. Het is gewenst om met steenmeel een pilot uit te voeren ... [einde citaat]. Tijdens de Werkconferentie Hotspots Veenkoloniën op 17 maart in 2011, waarin de presentatie van *Veenergiek* plaatsvond, is het eerste contact gelegd tussen familie Schrör en de initiatiefnemers van dit steenmeelproject.

### 1.2.2 Tussentijdse uitbreidingen

Bij de motivering van het overbruggingsproject, in afwachting van de openstelling van het POP3-programma, kwam eveneens aan de orde dat het van belang is om de ervaringen die tot nu toe zijn opgedaan in het project in Musselkanaal een vervolg te geven en de toepassing in volgende groeiseizoenen en in achtereenvolgende jaren uit te breiden naar meerdere steenmeelproducten en op meerdere bedrijven. Het is nuttig voor alle betrokken partijen om inzicht op te bouwen over de prestaties van verschillende steenmeelproducten onder Veenkoloniale condities wat betreft bodemgesteldheid en voorkomende gewassen. Het belang van steenmeel is groot en de interesse groeit, maar niemand wil over een nacht ijs gaan bij deze investering om de bodemmineralogie weer op orde te brengen.

Mede gezien de mogelijkheden die het POP3-programma in potentie biedt voor toekomstige praktijkproeven, is in samenspraak met de provincies Groningen en Drenthe het overbruggingsproject uitgebreid naar acht deelnemers waarbij is samengewerkt met twee Veenkoloniale handelsbedrijven en steenmeelleveranciers.

Het doel van het overbruggingsproject is meervoudig en als volgt omschreven:

- Het momentum behouden dat het lopende project in Musselkanaal thans genereert en het groeiseizoen 2015 nuttig gebruiken om het groeiende enthousiasme voor deze duurzame bodemverbeteraar aan kracht te laten winnen.
- De huidige positieve resultaten bevestigd krijgen op praktijkschaal en bij meerdere agrarische bedrijven voor kansrijke steenmeelproducten.
- Bedrijven in de keten op praktijkschaal ervaring laten opdoen met de inzet van verschillende producten om inzicht te krijgen in de prestaties van verschillende steenmeelproducten op de Veenkoloniale bodems.
- Werken aan coalitievorming onder stakeholders en bedrijven in de gehele keten met belang bij deze ontwikkeling, met als doel een omvangrijker regionaal project in het kader van POP3 voor 2016 en volgende jaren.
- De resultaten en de opgedane ervaringen in het voorliggende project inzetten bij de opzet en uitwerking van het projectvoorstel in het kader van POP3.

Met het overbruggingsproject wordt op deze wijze maximaal rendement gehaald uit het driejarige project 'Steenmeel als duurzame bodemverbeteraar'.

Acht agrarische bedrijven hebben zich aangesloten bij het project. Het zijn zowel akkerbouw- als melkveebedrijven. Een lijst met deelnemers aan het overbruggingsproject is opgenomen in Bijlage 13.

### 1.2.3 Eén rapportage

In overleg met betrokken overheden is ervoor gekozen om de resultaten van de proeven in één rapport op te nemen. Dit betreft de resultaten van:

1. de driejarige proef met Basa Box bij Fam. Schrör. Dit betreft de oorspronkelijke opzet van het project 'Steenmeel als duurzame bodemverbeteraar' met Basa Box;
2. de resultaten met BIO·LIT op hetzelfde perceel gedurende dezelfde groeiseizoenen;

3. het eenjarige overbruggingsproject bij acht deelnemende bedrijven met de inzet van BIO·LIT en Actimin-BT.

Het project is financieel mogelijk gemaakt door de provincies Groningen en Drenthe en Agenda voor de Veenkoloniën.

## 1.3 Publiciteit rond het project

### 1.3.1 Feestelijke opening

Op 3 dec 2012 is het project onder ruime belangstelling van de pers officieel geopend door gedeputeerde Wiebe van der Ploeg van provincie Groningen. Naast de schrijvende pers was ook de regionale televisie aanwezig bij de opening. Een rapportage van RTV-Noord met een interview met Henk Schrör vindt u hier: <http://bit.ly/1NmeUar>. Bijlage 1 toont de poster die door Agenda voor de Veenkoloniën is gemaakt voor deze gelegenheid.



Figuur 2 – Feestelijke opening project door gedeputeerde Van der Ploeg (foto prov. Groningen).

### 1.3.2 Dag van de Praktijk

In mei 2014 stond het project in de schijnwerpers op de Dag van de Praktijk. Op deze dag stond de vraag 'Wat is een mineraal in relatie tot duurzame bodemvruchtbaarheid?' centraal. Deze vraag is van belang omdat een bemestingsdeskundige, een bodemkundige en een geoloog deze anders zal beantwoorden. Om die reden zal ook bodemvruchtbaarheid in verschillende vakgebieden een andere benadering en praktische invulling krijgen. Dit heeft belangrijke consequenties met het oog op duurzame bodemvruchtbaarheid.

De Dag van de Praktijk was zeer geslaagd. Ruim 50 personen gaven acte de présence in Musselkanaal en hebben, afgemeten aan de levendige discussie in de aardappelschuur bij Fam. Schrör en tijdens het veldbezoek, met veel interesse geluisterd.



**Figuur 3 – Dag van de Praktijk bij Fam Schrör, mei 2014.**

De presentatie van Suiker Unie had als onderwerp het belang van de pH in de bodem en gaf een doorkijk van de te verwachten ontwikkelingen volgens Suiker Unie. De presentatie van BodemBergsma ging dieper in op de achtergronden en het belang van steenmeel en liet zien waarom bij het gangbare onderzoek naar bodemvruchtbaarheid de achteruitgang van de bodemmineralen niet kan worden onderkend. Voor landbouwkundige analyses worden lichte extractiemethoden toegepast (bovenaan Tabel 3), terwijl voor inzicht in de bodemmineralen een totaaldestructie of Röntgentechnieken nodig zijn (onderste twee methoden in Tabel 3).

Analysemethode	Geeft inzicht in
<b>Water extractie</b>	Elementen in oplossing in het bodemvocht
<b>Zout extractie</b>	Elementen in oplossing en zwak gebonden aan het klei-humus complex
<b>Zure logging</b>	Elementen in oplossing en sterk gebonden aan het klei-humus complex
<b>XRF of ICP-MS</b>	Totaal aan hoofd- en sporenelementen in de bodem in oplossing, gebonden aan klei-humus complex en vastgelegd in bodemmineralen
<b>XRD</b>	Kristalstructuur van bodemmineralen en daarmee inzicht in de snelheid van vrijkomen van hoofd- en sporenelementen als gevolg van biologische processen

**Tabel 3 – Overzicht van analysemethoden bij bepaling van nutriënten en sporenelementen in grond en de bronnen die er mee ontsloten worden.**

De eerste resultaten (seizoen 2013) van de proef met steenmeel op het bedrijf van de familie Schrör illustreerden dat een goed ontwikkelde bodembiologie van belang is voor een goede werking van steenmeel. De bodem moet zich als het ware aanpassen aan dit 'nieuwe' voedsel. BodemBergsma vergeleek dit met een vegetariër die na vele vleesloze jaren een forse biefstuk verorbert. Zijn darmen zullen dat in eerste instantie niet aankunnen. Zo is het ook met steenmeel. De bodem moet er nog aan wennen. Het vakblad Nieuwe Oogst, waarvan een journalist aanwezig was, verwoordde het diezelfde dag op internet aldus: 'Bodem moet steenmeel leren eten'. Ook verschillende dagbladen in de regio hebben aandacht aan de bijeenkomst besteed. Ter illustratie hiervan in Bijlage 2 een artikel in Dagblad van het Noorden en via de link op de vorige pagina een uitzending van RTV-Noord.

Voor de meeste aanwezigen was de informatie over steenmeel en het niet kunnen onderkennen van de minerale slijtage van de bodem met de gangbare analysemethoden, een *eye opener* die zeer werd gewaardeerd.

### 1.3.3 Aandacht in de pers

Met het beschikbaar komen van de resultaten in 2015 groeide ook de belangstelling vanuit de vakpers. Op basis van een interview bij de familie Schrör in oktober 2015 is in de Veldpost een artikel verschenen onder de kop 'Steenmeel: snel betere opbrengst'. De bespreking van de ervaringen en de resultaten met de deelnemers onderling op 19 januari 2016 gaf input voor een vervolgartikel dat 6 februari 2016 in de Veldpost is gepubliceerd. Tevens besteedde Akkerwijzer.nl aandacht aan de resultaten met een bericht onder de kop 'Meer sporenelementen in gewas na toedienen steenmeel'. Diverse sites hebben dit bericht overgenomen. De genoemde artikelen zijn opgenomen in Bijlage 3.

Tijdens een studiemiddag Steenmeel in Jipsinghuizen werden de eerste resultaten van demo's op acht boerderijen gepresenteerd voor geïnteresseerden en werd de eerste aanzet gegeven tot een Steenmeelacademie waarvan een meerjarig steenmeelproject een belangrijk onderdeel is (zie ook par. 1.4.2). In het digitale Streekblad verscheen hierover een bericht met de titel 'Draagvlak voor doorontwikkeling steenmeel', zie: <https://shar.es/1Cnlgr>

### 1.3.4 Projectfilm

In de afrondende fase van het project is een film gemaakt met als doel om de resultaten van het project voor een breed publiek toegankelijk te maken en om deelnemers aan het woord te laten over hun ervaringen. De film laat zien dat de belangstelling voor het toepassen van steenmeel bij deelnemers groeit en dit is een belangrijk signaal voor potentiële gebruikers.

Voor consumenten en iedereen met belangstelling voor de volksgezondheid, is het nuttig dat de film laat zien dat het gehalte aan nutriënten en sporenelementen van geogoste gewassen bij gebruik van steenmeel toeneemt. Daarmee levert steenmeel een positieve bijdrage aan de voedingswaarde van veevoer en naar verwachting op termijn aan de voedselkwaliteit voor de mens.



Figuur 4 – Filmopnamen voor de projectfilm bij Fam. Schrör en Fam. Zuidema.

De film is te vinden via de volgende link: <http://www.steenmeel.info/veenkolonien/>

## 1.4 Vervolg steenmeelontwikkeling

### 1.4.1 Afsluiting project

Ter afsluiting van het overbruggingsproject is in samenwerking met Gebr. Eckhardt op 2 februari 2016 een studiemiddag georganiseerd met als titel 'Een betere bodemvruchtbaarheid door steenmeel!' Tijdens deze zeer geslaagde middag met circa 50 deelnemers werden twee lezingen gegeven, 'De bodem als voorbeeld van een gezond leven' door microbioloog Dave Rensman en 'Wat is steenmeel?' door biogeoloog Gino Smeulders. Tot slot werd door de projectorganisatie toegelicht wat de ideeën zijn voor het vervolg en was er gelegenheid voor aanwezigen om in te tekenen als geïnteresseerde. Daarmee werd de eerste aanzet gegeven tot een Steenmeelacademie (zie hierna).



**Figuur 5 – Ruim 50 geïnteresseerden kwamen af op de studiemiddag Steenmeel die in samenwerking met Gebr. Eckhardt uit Jipsinghuizen werd georganiseerd.**

Een impressie van deze middag leest u hier: <https://shar.es/1Cnlgr>

### 1.4.2 Steenmeelacademie

Gemotiveerd door de wens van de huidige deelnemers om door te gaan en meer ervaring op te doen met steenmeel hebben de projecttrekkers na de geslaagde bijeenkomst op 2 februari in Jipsinghuizen de eerste aanzet gegeven tot een Steenmeelacademie, waarvan een meerjarig steenmeelproject een belangrijk onderdeel is. Dit initiatief zal in samenwerking met ketenpartijen en zo mogelijk met onderdelen van Wageningen UR Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten (WUR-PPO) nader worden ingevuld en in de loop van de tijd concreet handen en voeten krijgen.

Activiteiten die initiatiefnemers voorzien binnen de Steenmeelacademie zijn bijvoorbeeld:

- Langjarige steenmeelprojecten op praktijkschaal bij agrarische ondernemers in Groningen, Drenthe en Friesland en het uitvoeren van metingen van opbrengst en kwaliteit van de oogst.
- Metingen van de microbiologie in verschillende bodems/omstandigheden bij een aantal deelnemende bedrijven met het doel praktijkervaring op te doen hoe de functie van de microbiologie kan worden versterkt en wat de bijdrage van de microbiologie is in de nutriëntenvoorziening van het gewas.

- Opbrengstmetingen uitgevoerd door WUR-PPO op enkele bedrijven van huidige deelnemers met het doel de acceptatie van de resultaten en het draagvlak voor toepassing in de sector te vergroten.
- Financiële onderbouwing van de steenmeeltoepassing op bedrijfs- en op regionaal niveau. Dit is van belang omdat steenmeel een breed werkende bodemverbeteraar en meststof ineen is en daarmee voor de gebruiker moeilijk op waarde te schatten.
- Opzetten studiegroepen van geïnteresseerde agrarische ondernemers voor kennisuitwisseling.
- Organiseren van voorlichtingsbijeenkomsten.
- Verzorgen publicaties e.d.

Wat uiteindelijk mogelijk wordt is afhankelijk van de financiering die voor de genoemde activiteiten beschikbaar komt. Vooralsnog nemen de initiatiefnemers aan dat financiering uit verschillende bronnen kan komen. Zoals een ingewijde zei: "Geld is er genoeg maar het is erg moeilijk om eraan te komen."

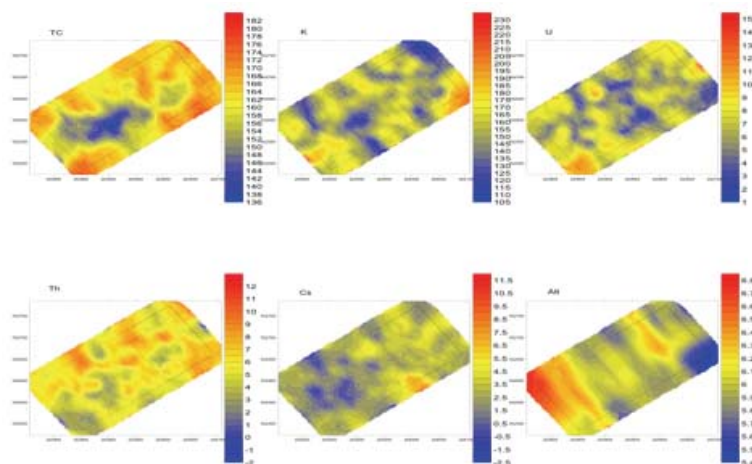
## 2 3-Jarig proefproject

### 2.1 Opzet en uitvoering

Voor uitvoering van het driejarig proefproject heeft familie Schrör een huiskavel van 12,6 ha beschikbaar gesteld met het volgende bouwplan:

- 2013 bieten
- 2014 zetmeelaardappelen
- 2015 wintertarwe

De bodem van het perceel bestaat uit zand. Op geringe diepte zijn lokaal veenresten aanwezig. Op basis van een bodemscan is gezocht naar een zo gelijk mogelijke uitgangssituatie voor de proef wat betreft bodemsamenstelling. Deze bodemscan is uitgevoerd door The Soil Company op basis van het meten van de passieve gammastraling van de bodem. Dit levert vlakdekkende nuclidekaarten op (Figuur 6) op basis waarvan kaarten gemaakt kunnen worden voor verschillende fysische en chemische bodemeigenschappen (Bijlage 4). Op basis van deze kaarten is een zo homogeen mogelijk deel van het perceel gekozen voor de proef. Dit is de reden dat de proef verder achteraan op het perceel ligt. Vooraan op het perceel is het perceel lokaal namelijk meer venig.



**Figuur 6 – De nuclidekaarten van de bodemscan die door The Soil Company is uitgevoerd om een zo homogeen mogelijk deel van het perceel te selecteren voor de proefstroken.**

In het kader van het project ‘Steenmeel als duurzame Bodemverbeteraar’ is gekozen voor Basa Box, een steenmeelproduct dat Agriton voor deze proef beschikbaar heeft gesteld. Los van dit project is aansluitend op hetzelfde perceel BIO·LIT opgebracht; een steenmeelproduct van Poortershaven. Wat betreft BIO·LIT dient opgemerkt te worden dat de wisselende samenstelling ervan aanleiding kan geven voor afwijkende resultaten in vergelijking met de resultaten behaald in deze proef.





**Figuur 7 - Betrokkenen bij het 3-jarig project. Van links naar recht Henk Schrör, Gino Smeulders (de Biogeoloog), Theo en José Schrör, Bert Carpay (Carpay Advies). Familie Schrör neemt tevens met een ander perceel deel aan het 1-jarige overbruggingsproject.**

### **2.1.1 Proefvakindeling en monsternummering**

In het uitgekozen deel van het perceel zijn proefvakken uitgezet. Het proefvak waar Basa Box is toegepast bestaat uit 12 stroken van 9 x 70 m. De stroken binnen dit proefvak hebben afwisselend 10 ton, 5 ton of geen steenmeel gehad. Naast dit proefvak ligt de proef met BIO·LIT, die bestaat uit 4 stroken van elk 9 x 35 m, waar 5 en 10 ton is toegepast. Het wel of niet toedienen van steenmeel is het enige verschil tussen de stroken; gedurende de proef zijn alle bewerkingen en gebruikte meststoffen en middelen identiek geweest.

De ligging van de stroken ten opzichte van elkaar en de strooknummers zijn weergegeven op de tekening in Bijlage 4. De nummering van monsters die in dit document besproken worden stemmen steeds overeen met de strooknummers plus een volgnummer i.v.m. het nemen van meerdere monsters per strook.

### **2.1.2 Nulmeting bodem**

Voor het vaststellen van de nulsituatie van de bodem is voor de stroken 1 tot en met 12 van elke proefstrook een mengmonsters van de toplaag van 0 – 10 cm-mv genomen. Bij de kortere stroken met BIO·LIT zijn mengmonsters samengesteld van de stroken waar een dosering van 5 ton/ha is aangebracht (monster 13) en van de stroken waar 10 ton/ha is aangebracht (monster 14 bij de nulmeting en monster 15 bij de eindmeting).

Alle monsters zijn geanalyseerd middels 'Bodem-grond analyse pakket 2 – Bodemvruchtbaarheid en bemesting' van Koch Eurolab. Dit pakket omvat pH, calciumreserve, organische stof, zuurstofbeschikbaarheid en de bepaling van de beschikbare en totale hoeveelheid nutriënten en sporenelementen. Ook worden er een aantal parameters gemeten die maatgevend zijn voor de biologische activiteit van de bodem. Dit betreft de activiteit van gisten, schimmels, aerobe, anaerobe en sulfidevormende bacteriën.

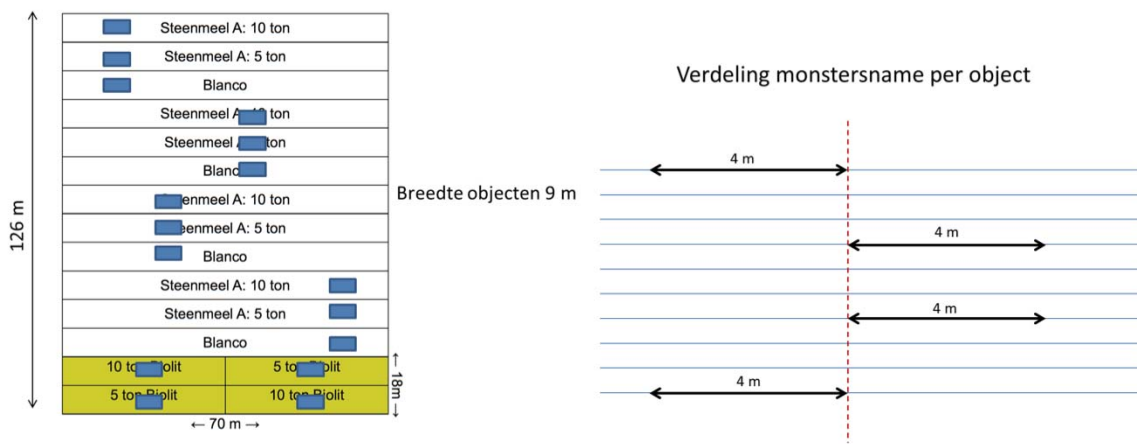
De certificaten van de analyses zijn opgenomen in Bijlage 5. Voor een bespreking van de resultaten wordt verwezen naar paragraaf 2.5, waar een vergelijking wordt gemaakt tussen de nulsituatie en de eindsituatie.

## 2.2 Resultaten bieten (2013)

### 2.2.1 Monsternamen en analyses

Monsternamen heeft begin november 2013 plaatsgevonden conform de met Suiker Unie afgestemde monstermethode (zie Figuur 8). Door Suiker Unie zijn tevens monsterzakken beschikbaar gesteld en is een instructie voor de wijze van monsternamen verzorgd.

Ligging objecten demoveld Musselkanaal (indicatief)



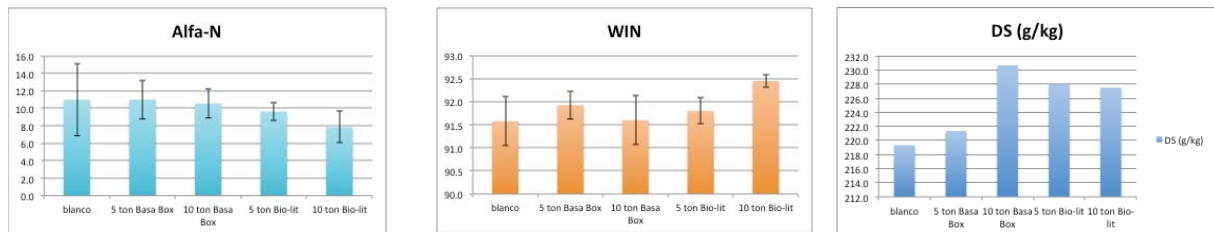
**Figuur 8 – Opzet monsternamen bieten.** Links: elke blauwe rechthoek is een monsterlocatie. Op deze locaties is bemonsterd volgens het patroon dat rechts is weergegeven.

De monsters zijn door Suiker Unie opgehaald. In hun laboratorium is het gewicht bepaald en zijn de bieten geanalyseerd volgens de standaardmethode van Suiker Unie. Hieruit volgen het nettogewicht, de suikergehalten en enkele parameters die gerelateerd zijn aan de winbaarheid van de suiker. De resultaten van de analyse door Suiker Unie zijn opgenomen in Bijlage 6. Tevens is op elke monsterlocatie een mengmonster verzameld van de bieten die direct naast de rooilijnen van 4 m lengte stonden. Deze monsters zijn aangeboden aan BLGG AgroXpertus voor analyse van nutriënten en sporenelementen.

### 2.2.2 Bespreking resultaten

De analyseresultaten wijken dusdanig eenduidig af van de referenties dat er duidelijk sprake is van een effect van steenmeeltoediening. Dat dit niet alleen een pH effect is, is te zien aan het feit dat ook een niet pH gevoelig nutriënt zoals Na in de trend meedoet. Ook lijkt er geen verstoring van de nutriëntenbalans te hebben plaatsgevonden. Het lijkt erop dat de suikerbiet gewoon minder voedsel tot zijn beschikking had (behalve K). Dit is mogelijk indien in de bodem zelf concurrentie heeft plaatsgevonden tussen de suikerbiet enerzijds en toename van het bodemleven anderzijds, resulterend in een lagere netto-opbrengst en totale suikeropbrengst in de objecten met steenmeel.

Positieve elementen die opvielen zijn: afname schadelijk stikstof; toename van de winbaarheid van suiker; toename gehalte droge stof (Figuur 9).



**Figuur 9 – Door Suiker Unie bepaalde parameters samengevat per behandeling. Links: het gehalte schadelijk stikstof welke de winbaarheid van de suiker verlaagt. Midden: de winbaarheid in %. Rechts: het gehalte droge stof.**

## 2.3 Resultaten zetmeelaardappel (2014)

### 2.3.1 Monsternamen en analyses

De monsternamen heeft begin oktober 2014 plaats gevonden en is uitgevoerd conform instructies van AVEBE. Per object zijn 4 rijen van 3 meter geroid. AVEBE heeft monstervakken beschikbaar gesteld en de gebruikelijke analyses uitgevoerd in het eigen laboratorium.

Tevens zijn monsters genomen voor de analyse van nutriënten en sporenelementen in de droge stof. Bij het gereed maken van de monsters vooraf aan verzending naar het laboratorium viel het op dat het voorkomen van schurft op de stroken met steenmeel zichtbaar lager was. De foto's op de volgende pagina met minst en meest aangetaste monster per behandeling illustreren dit.

Referentie



Basa Box 5 ton/ha



Basa Box 10 ton/ha



BIO·LIT 5 ton/ha



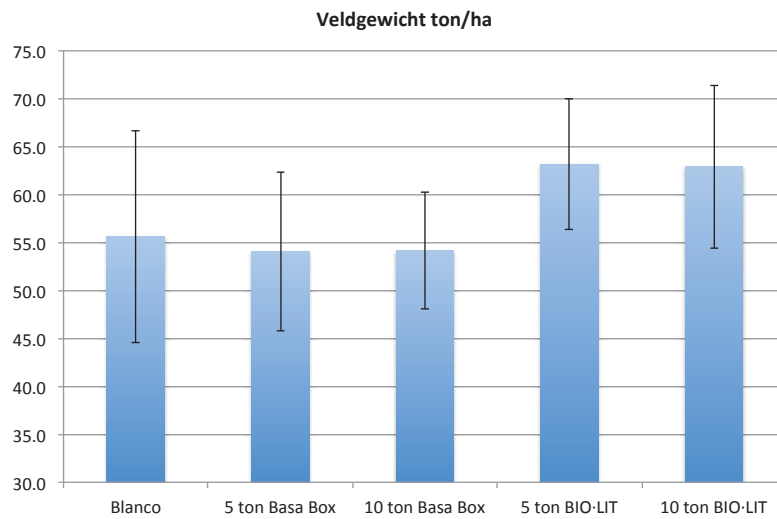
BIO·LIT 10 ton/ha



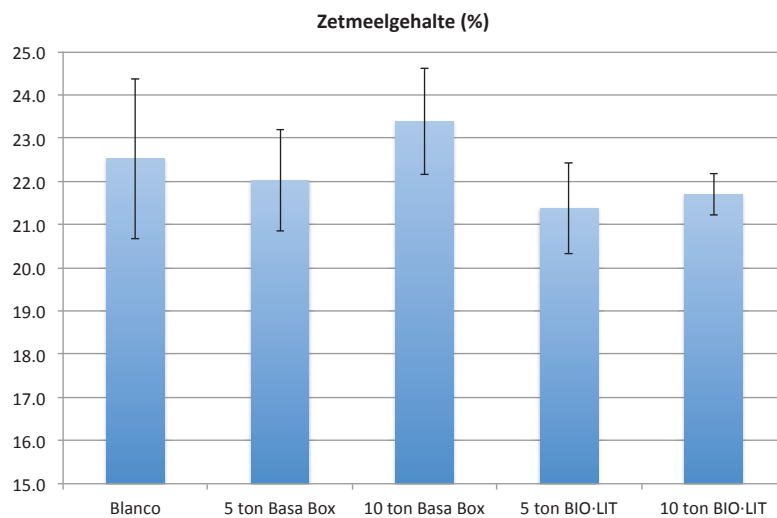
**Figuur 10 – Illustratie van geringere aantasting door schurft op de stroken met steenmeel ten opzichte van de stroken waar geen steenmeel is aangebracht. Voor elke behandeling zijn steeds aan de linkerzijde de minst aangetaste aardappels weergegeven en aan de rechterzijde de meest aangetaste aardappelen.**

### 2.3.2 Opbrengstbepalingen

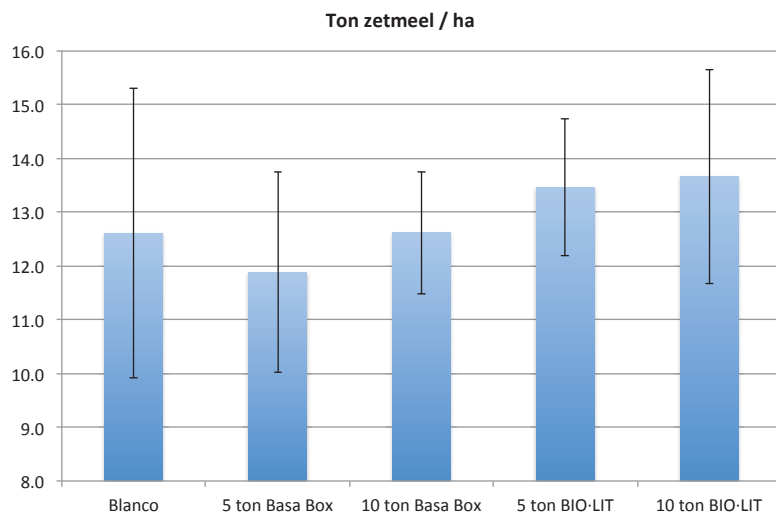
De resultaten van de metingen door AVEBE zijn weergegeven in Bijlage 8. In de navolgende figuren zijn de metingen uitgewerkt en is voor elke behandeling weergegeven wat de resultaten zijn.



**Figuur 11 – De opbrengst per hectare, door AVEBE bepaald op basis van het bruto gewicht van de aardappelmonsters. De zwarte verticale lijnen geven de standaardafwijking weer.**



**Figuur 12 - Het zetmeelgehalte van de aardappelen. De foutbalkjes geven de standaardafwijking weer. De zwarte verticale lijnen geven de standaardafwijking weer.**



**Figuur 13 – De hoeveelheid zetmeel die een hectare opbrengt. Door AVEBE berekend op basis van de bruto veldgewichten en de zetmeelgehalten. De zwarte verticale lijnen geven de standaardafwijking weer.**

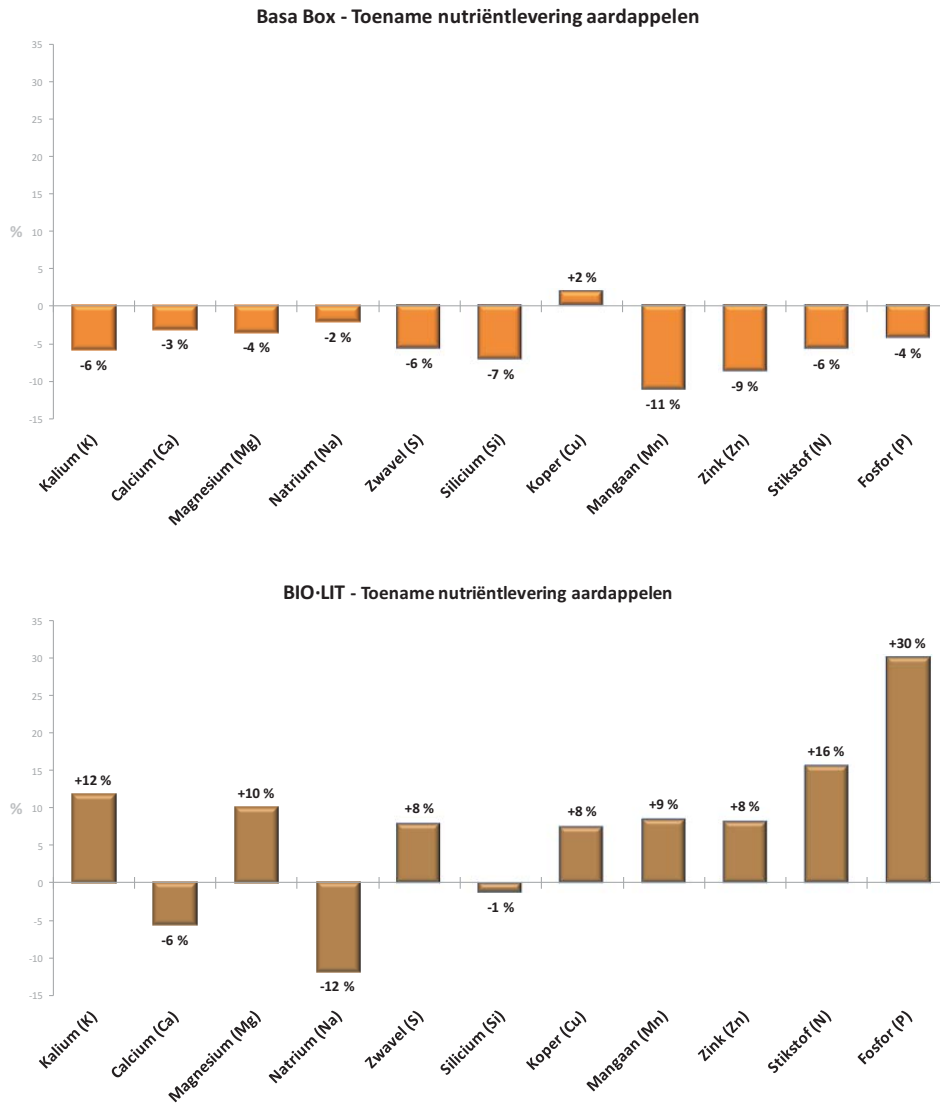
De bruto-opbrengst was met Basa Box bij beide doseringen ca. 3 % lager. De meeropbrengst met BIO·LIT was circa 13 % met beide doseringen. De zetmeelgehalten lijken wel iets lager te zijn met BIO·LIT (circa 4 %). Bij de Basa Box is het zetmeelgehalte gemiddeld mogelijk iets hoger dan het zetmeelgehalte van de onbehandelde aardappelen, maar door grotere variatie tussen monsters is hierover geen duidelijke uitspraak te doen. Aanvullende proefnemingen zijn nodig om hier statistisch verantwoorde uitspraken over te doen. Deze zijn niet voorzien in het kader van dit project.

Het nettoresultaat is dat de zetmeelopbrengst met Basa Box licht lager is (gemiddeld circa 3 %). De zetmeelopbrengst is bij 5 ton BIO·LIT 7 % hoger en bij 10 ton BIO·LIT 8 % hoger dan de referentie.

### 2.3.2 Nutriënten en sporenelementen

De resultaten van de metingen door Laboratorium Zeeuws-Vlaanderen zijn weergegeven in Bijlage 9. In de navolgende figuren is de levering van nutriënten en sporenelementen bij de verschillende typen steenmeel vergeleken met de referentiestroken. Voor borium, molybdeen, ijzer en aluminium is geen verschil aangegeven omdat alle of nagenoeg alle gehalten onder de detectielimiet liggen.

Zie ook Hoofdstuk 4 ‘Waarnemingen en aanbevelingen’ voor een generieke toelichting op de gemeten gehalten.



**Figuur 14 – Het verschil in nutriënten en sporenelementen dat per hectare geleverd wordt met en zonder Basa Box respectievelijk BIO-LIT. De percentages boven de balken geven de toename weer ten opzichte van de referentie.**

Bij de behandeling met Basa Box is de totale levering van nutriënten en sporenelementen over nagenoeg de gehele linie iets lager dan bij de referentie. Dit kan vooral teruggeleid worden tot de circa 3% lagere opbrengst. Bij mangaan, silicium en zink is de lagere levering voor een deel terug te voeren op lagere gehalten in de aardappels.

De behandeling met BIO-LIT laat een veel hogere levering van fosfor en stikstof zien. Ook de levering van kalium, magnesium, zwavel, koper, mangaan, en zink zijn iets verhoogd. Bij natrium is er sprake van een duidelijke afname.

## 2.4 Resultaten wintertarwe (2015)

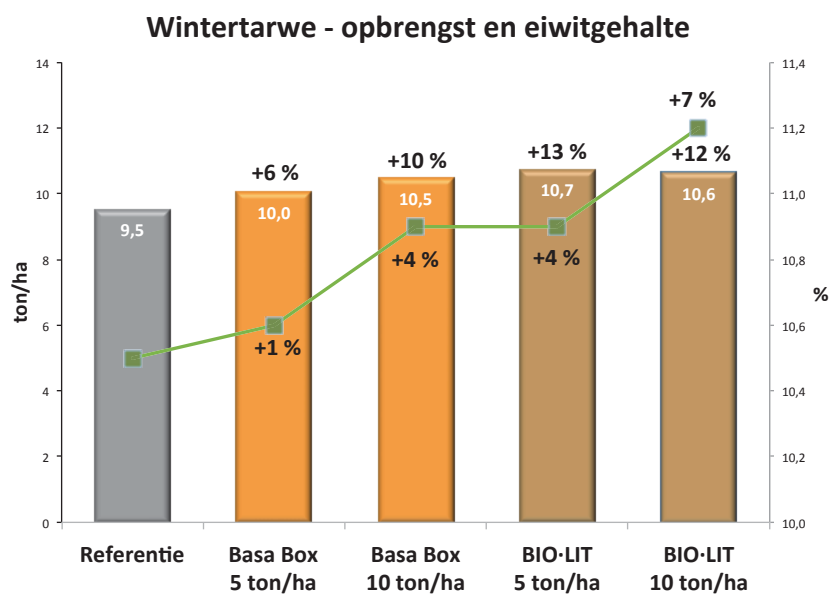
### 2.4.1 Monsternamen en analyses

De monsternamen heeft op 31 juli 2015 plaats gevonden. Per object is op twee plaatsen de opbrengst bepaald op basis van aargewichten en uitstoeling. De eiwit- en zetmeelgehalten van de graankorrels

zijn bepaald door Mulder Granen Musselkanaal bv (Bijlage 10). Daarnaast zijn de gehalten nutriënten en sporenelementen in de aren gemeten door Eurofins ALTIC B.V. (Bijlage 11).

## 2.4.2 Opbrengstbepalingen

De totale opbrengst en de eiwitopbrengst van de wintertarwe zijn weergegeven in Figuur 15. De opbrengsten in tonnen tarwe per hectare zijn bij alle steenmeelbehandelingen hoger dan bij de referentie. Bij Basa Box zijn de tonnages 6 tot 10 % hoger en bij BIO·LIT 12 tot 13 % hoger. Tegelijkertijd stijgen de eiwitgehalten bij Basa Box met 1 tot 4 % en bij BIO·LIT 4 tot 7 %. Dit leidt bij de behandeling met Basa Box tot een eiwitopbrengst die 7 tot 14 % hoger is dan de referentie. Bij de behandeling met BIO·LIT is de eiwitopbrengst 17 tot 19 % hoger dan de referentie.



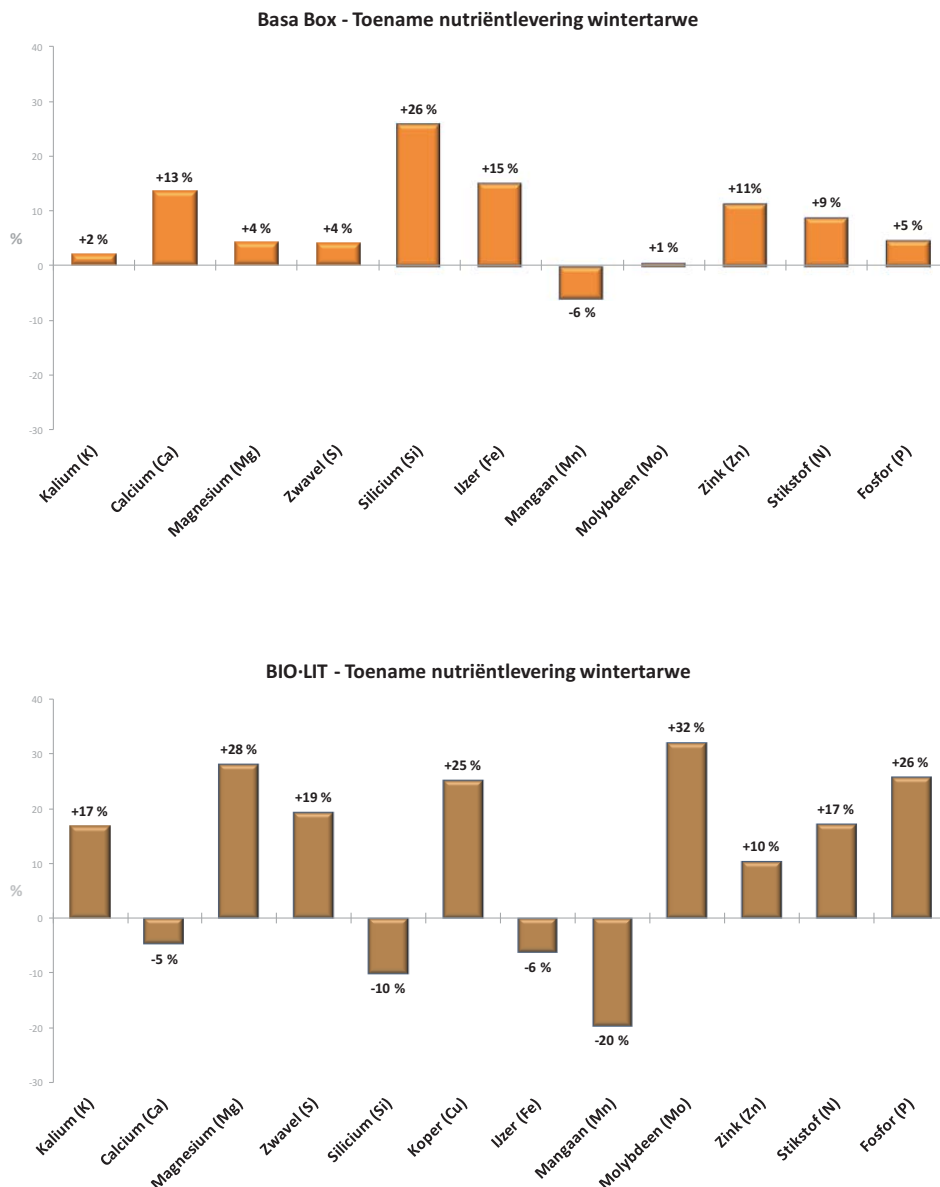
**Figuur 15 – De opbrengsten van de wintertarwe per hectare en de eiwitgehalten. De witte cijfers in de balken geven de opbrengst in ton/ha weer. De percentages boven de balken geven de meeropbrengst weer ten opzichte van de referentie. De percentages bij de groene lijn geven het verschil in eiwitgehalte weer ten opzichte van de referentie.**

## 2.4.3 Nutriënten en sporenelementen

De resultaten van de metingen door Eurofins ALTIC B.V. zijn weergegeven in Bijlage 11. In de navolgende figuren is de levering van nutriënten en sporenelementen bij de verschillende typen steenmeel vergeleken met de referentiestroken.

Zie ook Hoofdstuk 4 ‘Waarnemingen en aanbevelingen’ voor een generieke toelichting op de gemeten gehalten.





**Figuur 16 – Het verschil in nutriënten en sporenelementen dat per hectare geleverd wordt met en zonder Basa Box respectievelijk BIO-LIT.**

De behandeling met Basa Box laat een veel hogere levering van calcium, silicium en ijzer zien. Ook bij de levering van zink en stikstof is er sprake van een duidelijke toename. De overige elementen en sporenelementen laten een kleine toename zien. Mangaan is het enige element waarbij er sprake is van een geringe afname.

De behandeling met BIO-LIT laat een veel hogere levering van kalium, magnesium, zwavel, koper, molybdeen, stikstof en fosfor zien. Ook de levering van zink is iets verhoogd. Bij mangaan is er sprake van een duidelijke afname, terwijl de levering van calcium, ijzer en silicium iets lager is. Bij koper zijn de waarden bij de referentie en de behandeling met Basa Box, in tegenstelling met de behandeling met BIO-LIT, veelal onder de detectielimiet. De toename van de beschikbaarheid van koper bij behandeling met BIO-LIT is daarom wellicht nog groter; het is immers niet bekend hoe ver de waarden onder de detectielimiet liggen bij de referentie.

Naast de in Figuur 16 weergegeven stoffen zijn ook de gehalten natrium en borium gemeten. Het gehalte van deze stoffen lag over het algemeen echter onder de detectielimieten van het laboratorium. Dit geldt zowel voor het onbehandelde als behandelde graan. Met betrekking tot deze stoffen is het daarom niet mogelijk een conclusie te trekken.

## 2.5 Eindsituatie bodem

Voor het vaststellen van de eindsituatie van de bodem is de bodem bemonsterd en geanalyseerd op dezelfde wijze als bij de nulmeting die drie jaar eerder werd uitgevoerd. Dit wil zeggen dat voor de stroken 1 tot en met 12 van elke proefstrook een mengmonster van de top laag van 0 - 10 cm-mv is genomen. Bij de kortere stroken met BIO·LIT zijn mengmonsters samengesteld van de stroken waar een dosering van 5 ton/ha is aangebracht (monster 13) en van de stroken waar 10 ton/ha is aangebracht (monster 14 bij de nulmeting en 15 bij de eindmeting).

Alle monsters zijn geanalyseerd middels 'Bodem-grond analyse pakket 2 – Bodemvruchtbaarheid en bemesting' van Koch Eurolab. Dit analysepakket omvat pH, calciumreserve, organische stof, zuurstofbeschikbaarheid en de bepaling van de beschikbare en uitwisselbare hoeveelheid nutriënten en sporenelementen. Ook zijn bij Koch Eurolab parameters gemeten die maatgevend zijn voor de biologische activiteit van de bodem. Dit betreft de activiteit van gisten, schimmels, aerobe, anaerobe en sulfidevormende bacteriën. De analysecertificaten van de eindsituatie zijn opgenomen in Bijlage 12.

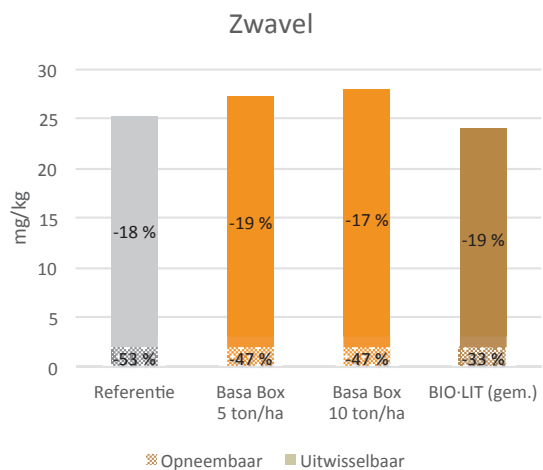
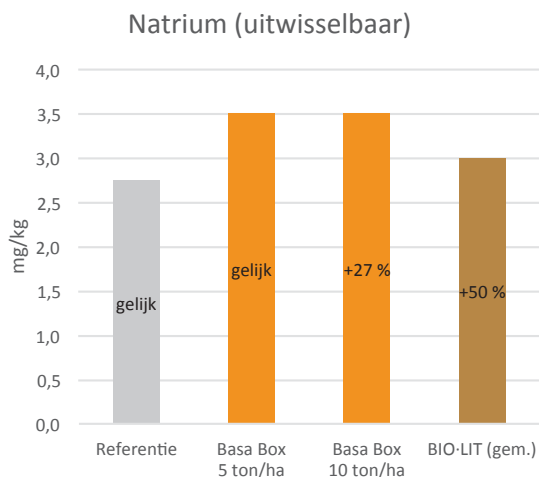
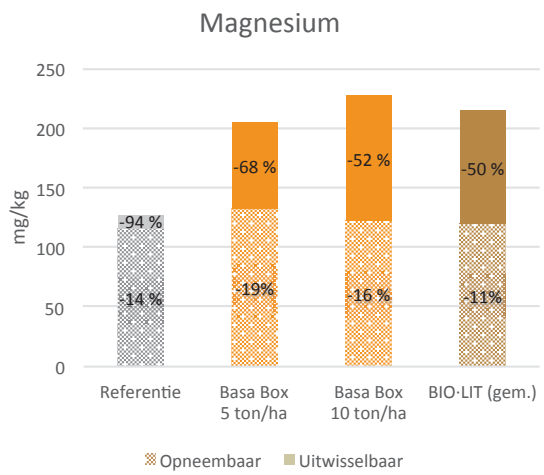
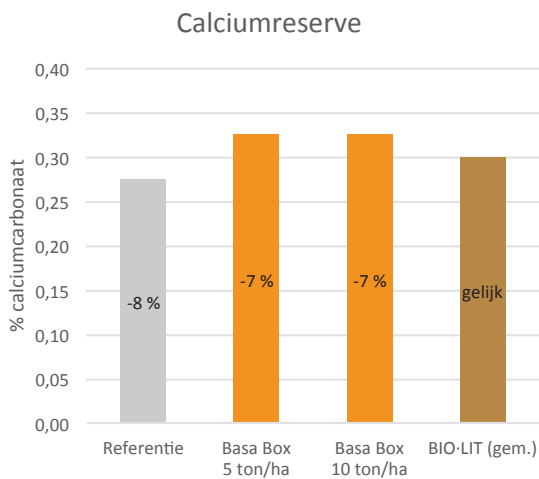
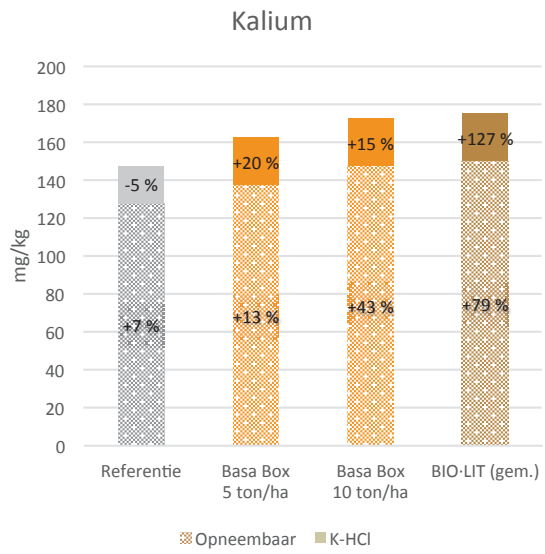
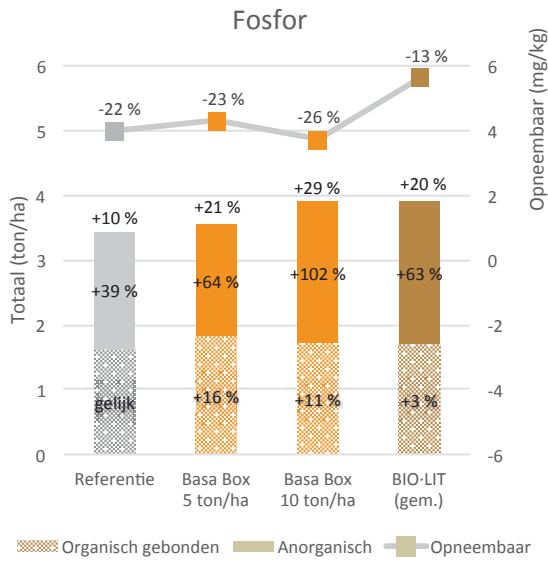
### 2.5.1 Verschil tussen nulsituatie en eindsituatie

Uit de laboratoriumanalyses van Koch Eurolab blijkt dat er systematische verschillen zijn tussen de gehalten nutriënten en sporenelementen in de grondmonsters met en zonder steenmeel. Voor biologische parameters, pH, organische stof en zuurstofbeschikbaarheid zijn geen systematische verschillen tussen de behandelingen vastgesteld.

In de grafieken in deze paragraaf is de nulsituatie vergeleken met de eindsituatie voor de nutriënten en sporenelementen. De grafieken geven voor de verschillende behandelingen een gemiddelde waarde voor het betreffende nutriënt of sporenelement weer in de eindsituatie. Met percentages is in de grafieken weergegeven hoe de eindsituaties afwijken ten opzichte van de nulsituatie. Voor het gesteentemeel Basa Box zijn de gemeten waarden voor de behandelingen met 5 en met 10 ton/ha afzonderlijk weergegeven. Voor BIO·LIT is deze uitsplitsing niet gemaakt omdat er minder metingen beschikbaar zijn voor deze proefstroken.

#### Hoofdnutriënten

Figuur 17 geeft voor de nutriënten fosfor, kalium, calcium, magnesium, natrium en zwavel weer hoe de gehalten in de bouwvoor ontwikkeld zijn tussen de nulsituatie vóór het eenmalig aanbrengen van steenmeel en de eindsituatie drie jaar later. Indien het laboratorium voor het betreffende nutriënt een uitsplitsing heeft gemaakt naar de opneembare hoeveelheid, gebonden aan het klei-humus-complex (uitwisselbaar) en de voorraad, zijn deze verschillende bronnen ook in de grafieken weergegeven.



**Figuur 17 – Het verschil drie jaar na éénmalig opbrengen steenmeel tussen de nutriëntstatus van de grond in de nulsituatie en de eindsituatie voor de nutriënten fosfor, kalium, calcium, magnesium, natrium en zwavel. De grafieken geven voor de verschillende behandelingen een gemiddelde waarde voor het betreffende nutriënt in de eindsituatie. De percentages geven weer hoe de eindsituatie afwijkt ten opzichte van de nulsituatie.**

De voorraad fosfor is op de stroken met steenmeel circa 20 % (BIO·LIT en lage dosering Basa Box) tot 30 % (hoge dosering Basa Box) gestegen ten opzichte van 10 % bij de referentie. De stijging kan met name worden toegeschreven aan een grotere voorraad van fosfor in minerale vorm (anorganisch fosfor). Bij BIO·LIT is ook de beschikbaarheid van fosfor groter dan bij de referentie.

De voorraad kalium is bij beide steenmelen sterk gestegen ten opzichte van de referentie. Ook hierbij is zichtbaar dat een hogere dosering tot een groter effect leidt en dat BIO·LIT de snellere bron is voor dit nutriënt. In het opneembare deel is eenzelfde effect zichtbaar.

De calciumreserve bij Basa Box vertoont eenzelfde licht negatieve trend als de referentie. Hierbij is het wel van belang op te merken dat de calciumlevering aan het graan in het afgelopen seizoen hoger was dan bij de referentie. Bij de behandeling met BIO·LIT is de calciumreserve op peil gebleven.

De hoeveelheid uitwisselbaar magnesium is bij de steenmeelbehandelingen veel groter dan bij de referentie. Bij de referentie is er vrijwel geen uitwisselbaar magnesium meer aanwezig. Met steenmeel is de voorraad uitwisselbaar magnesium 6 tot 9 keer groter. Hoewel deze uitslag extreem lijkt, wordt zij niet veroorzaakt door uitbijters in de dataset: de hoeveelheid uitwisselbaar magnesium is op alle referentiestroken zo laag, terwijl ze op alle steenmeelstroken ruim hoger is dan de referentie.

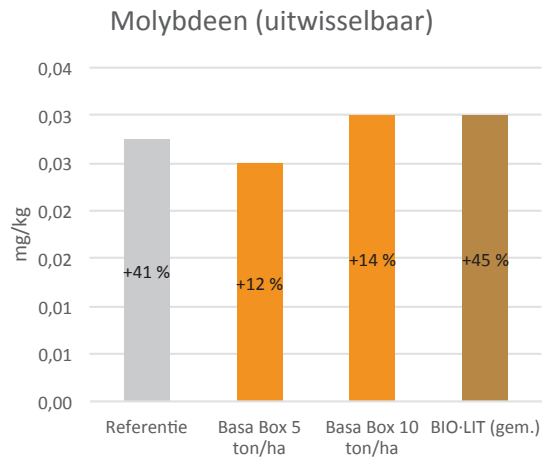
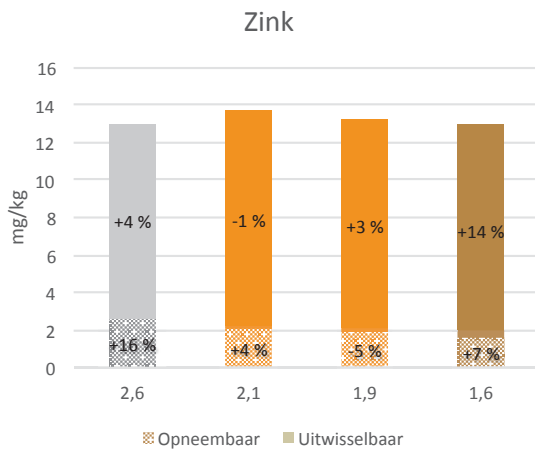
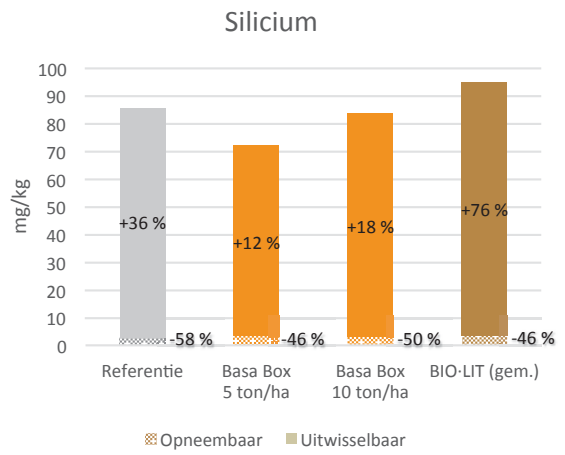
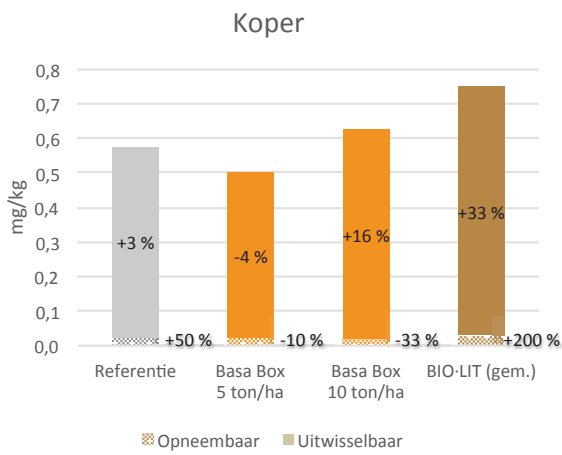
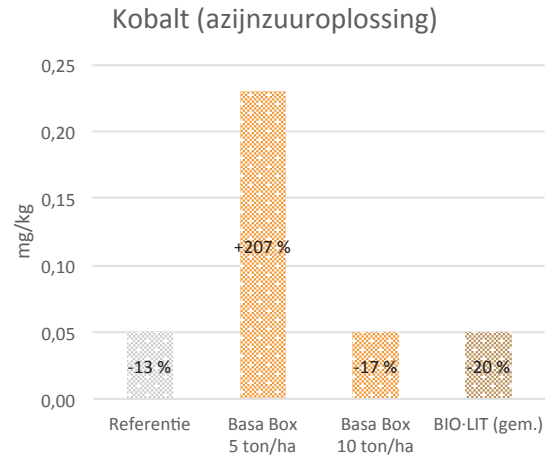
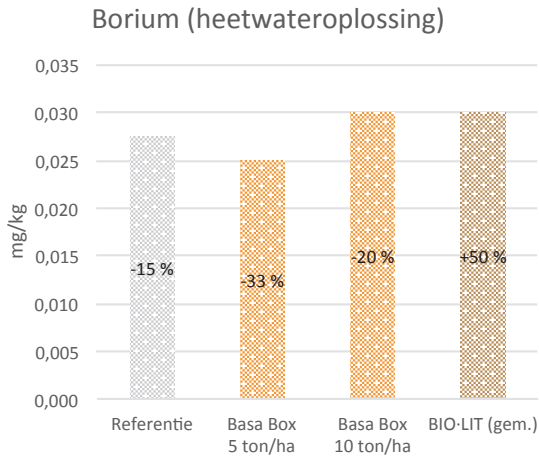
De natriumvoorraad was bij de nulmeting relatief laag ten opzichte van de referentie bij de behandelingen met 10 ton/ha Basa Box en nog lager bij de behandelingen met BIO·LIT. Deze voorraad is nu aangevuld tot ongeveer hetzelfde niveau of iets hoger dan de referentie (Basa Box +27 % en BIO·LIT +50 %).

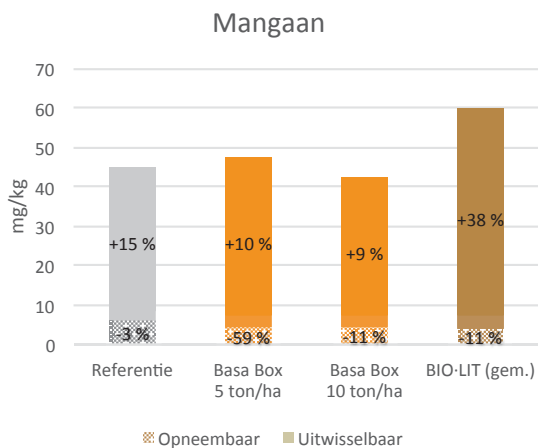
Voor zwavel is geen verschil waargenomen met betrekking tot de uitwisselbare voorraad. De opneembare hoeveelheid zwavel blijkt echter minder gedaald te zijn met steenmeel dan bij de referentie.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de nutriëntgehalten op de steenmeelstroken over het algemeen relatief gestegen zijn ten opzichte van de referentiestroken. Dit geldt zowel voor de uitwisselbare voorraad als voor het opneembare deel. Bij een hogere dosering van Basa Box blijkt de nutriëntlevering relatief sneller te zijn. Uit de analyses blijkt dat uit BIO·LIT sneller/meer nutriënten beschikbaar komen dan uit Basa Box. De verhoudingen en relatieve snelheid waarmee de nutriënten worden geleverd stemt overeen met de verwachting op basis van mineralogie en in laboratoria vastgestelde leveringssnelheid op basis van extractieproeven (zie de steenmeellijst in Bijlage 19).

### **Sporenelementen**

Figuur 18 geeft voor de gemeten sporenelementen weer hoe de gehalten in de bouwvoor ontwikkeld zijn tussen de nulsituatie, vóór het eenmalig aanbrengen van steenmeel en de eindsituatie drie jaar later. Indien het laboratorium voor het betreffende nutriënt een uitsplitsing heeft gemaakt naar de opneembare hoeveelheid en de hoeveelheid die is gebonden aan het klei-humus-complex (uitwisselbaar) zijn deze verschillende bronnen ook in de grafieken weergegeven.





**Figuur 18 – Het verschil drie jaar na éénmalig opbrengen steenmeel tussen de hoeveelheid sporenelementen in de bouwvoor in de nulsituatie en de eindsituatie. De grafieken geven voor de verschillende behandelingen een gemiddelde waarde voor het betreffende nutriënt in de eindsituatie. De percentages geven weer hoe de eindsituatie afwijkt ten opzichte van de nulsituatie.**

Voor het element borium is de ontwikkeling op de stroken met Basa Box vergelijkbaar met de referentie. Op de stroken met BIO·LIT waren de gehalten borium in de nulsituatie relatief laag. Deze zijn sterk gestegen en liggen nu op hetzelfde niveau als bij de andere proefstroken.

De kobaltgehalten zijn met steenmeel licht gestegen ten opzichte van de referentie. Het gemiddelde van de stroken met 5 ton Basa Box ligt erg hoog. Er werd echter op meerdere stroken erg hoge gehalten gemeten. Het algemene beeld is dat de steenmelen bijdragen aan de kobaltlevering. De mate waarin ze bijdragen is niet precies aan te geven door het gedrag van kobalt in de bodem. De distributie in de bodem is vanwege de affiniteit voor ijzer- en mangaanhydroxiden over het algemeen namelijk niet homogeen.

Uitwisselbaar koper stijgt met 10 ton/ha Basa Box en nog sterker met BIO·LIT, terwijl deze bij de referentie nagenoeg gelijk blijft. De opneembare hoeveelheid is aanzienlijk gestegen bij de referentie en gedaald bij Basa Box. In de uitgangssituatie was het gehalte bij de referentie echter relatief laag. Opvallend is wel de zeer sterke stijging bij BIO·LIT. Hier was het gehalte in de nulsituatie het laagste van alle behandelingen maar nu het hoogste. Deels zal dit een effect toe te schrijven zijn aan de uitgangssituatie maar waarschijnlijk speelt ook nalevering uit de relatief grote voorraad uitwisselbaar koper een rol.

Er is op de stroken met steenmeel relatief meer opneembaar silicium aanwezig ten opzichte van de referentie. Uitwisselbaar silicium is bij Basa Box iets lager en bij BIO·LIT duidelijk hoger dan bij de referentie. Bij de beoordeling van de gehalten in de bodem moet er rekening mee worden gehouden dat Basa Box in het seizoen voorafgaand aan de eindmeting relatief veel silicium heeft geleverd aan het gewas.

Bij zink zijn er slechts kleine verschillen in de huidige situatie tussen de verschillende behandelingen. Ten opzichte van de nulsituatie is het uitwisselbare gehalte zink licht gestegen bij de behandeling met BIO·LIT. Opneembare gehalten zijn juist iets hoger en ook licht gestegen bij de referentie. Bij

BIO·LIT is uitwisselbaar zink sterker gestegen dan bij de andere behandelingen, ondanks hogere levering aan het gewas en een lagere hoeveelheid uitwisselbaar zink in de uitgangssituatie.

Uitwisselbaar molybdeen is licht gestegen bij de behandelingen met Basa Box. Bij de referentie en bij BIO·LIT is er een sterke stijging. De lichte dalingen bij de behandelingen met Basa Box worden bij beide doseringen echter veroorzaakt door één monster met aanzienlijk lagere waarden. Als deze niet worden meegenomen dan zijn de gemeten concentraties bij alle behandelingen nagenoeg gelijk.

De hoeveelheid uitwisselbaar mangaan is bij BIO·LIT vrij sterk gestegen ten opzichte van de andere behandelingen. Wat betreft het opneembare deel zijn de veranderingen moeilijker te duiden. Bij opneembaar mangaan zijn er bij alle behandelingen namelijk vrij grote verschillen tussen de monsters van verschillende stroken.

## 2.5.2 Discussie

Over het algemeen ontstaat het beeld dat de nutriëntgehalten op de steenmeelstroken na drie jaar relatief gestegen zijn ten opzichte van de referentiestroken. Dit terwijl tijdens de proef op deze stroken ook al extra nutriënten en sporenelementen werden geleverd aan het gewas.

Er zijn enkele uitzonderingen op dit algemene beeld, die bij nadere beschouwing veelal echter logisch te verklaren zijn. Wordt bijvoorbeeld gekeken naar de uitwisselbare voorraad silicium en calcium bij Basa Box of naar zwavel bij BIO·LIT, dan lijkt het verschil ten opzichte van de referentie nihil of zelfs negatief. Hierbij moet echter in aanmerking worden genomen dat door het gewas dat in het laatste jaar werd geteeld meer van deze nutriënten aan de bodem werden onttrokken dan bij de referentie. Door verdere verwerking van het nog in de bodem aanwezige steenmeel, die in de bodemanalyses niet zichtbaar is omdat relatief lichte extractiemethoden worden gebruikt, zal de uitwisselbare voorraad op het klei-humus-complex en het beschikbare deel automatisch weer aangevuld worden.

Een ander aspect dat soms de interpretatie bemoeilijkt is het complexe gedrag van sommige nutriënten. Dit speelt bijvoorbeeld bij molybdeen, dat gemakkelijk complexen vormt met organische stof, calciumcarbonaat en verschillende kationen waaronder  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ , and  $Ca^{2+}$ . Daarnaast kan het gebonden worden aan hydroxides van ijzer, aluminium en mangaan. Al deze reacties zijn afhankelijk van pH- en redoxcondities in de bodem, waardoor het netto-resultaat van verwerking en transport voor molybdeen moeilijk voorspelbaar en meetbaar is.

De hogere nutriëntlevering geldt zowel voor de uitwisselbare voorraad als voor het opneembare deel. Bij een hogere dosering van Basa Box blijkt de nutriëntlevering relatief sneller te zijn. Uit de analyses blijkt dat uit BIO·LIT sneller/meer nutriënten beschikbaar komen dan uit Basa Box. De verhoudingen en relatieve snelheid waarmee de nutriënten worden geleverd stemt overeen met de verwachting op basis van mineralogie en in laboratoria vastgestelde leveringsnelheid op basis van extractieproeven (zie de steenmeellijst in Bijlage 19).

Daarnaast speelt nog het volgende. Uit een analyse van de nulsituatie blijkt dat de percelen met steenmeel vooraf een kleine achterstand hadden m.b.t. beschikbaarheid van kalium. Dit speelde het sterkst bij de stroken met BIO·LIT. Daarnaast waren op de stroken met BIO·LIT de voorraden uitwisselbaar natrium en borium erg laag. Kalium en natrium zijn belangrijke hoofdnutriënten voor suikerbieten en borium een belangrijk sporenelement. Borium stimuleert de groei, beïnvloedt het

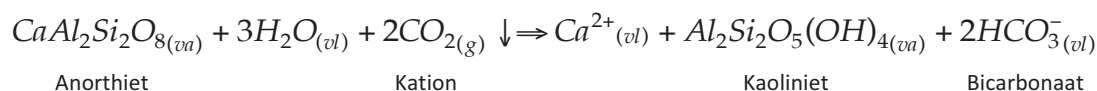
suikertransport, de eiwitaanmaak en nutriëntopname. Daarnaast waren bij de stroken met BIO-LIT de gehalten silicium, koper en zink in de uitgangssituatie relatief laag. Mogelijk speelden de relatief lage gehalten nutriënten en sporenelementen, naast een concurrentie met bodemleven, een rol bij de resultaten die in het eerste jaar met bieten werden gerealiseerd.

## 2.6 CO<sub>2</sub>-vastlegging

In deze paragraaf komt de vastlegging van CO<sub>2</sub> aan bod van de steenmeelproducten (silicaatgesteenten) die in de periode 2013-2016 door de deelnemers van zowel de 3-jarige proef als het overbruggingsproject (zie Hoofdstuk 3) zijn toegepast, alsmede door derde agrariërs in het eerste kwartaal van 2016 is aangeschaft bij het betrokken fouragebedrijf als gevolg van de PR die is gegenereerd door het project.

### 2.6.1 Verwerking van silicaatgesteenten

Verwerking van silicaatgesteenten is een natuurlijk proces dat de aarde gebruikt om CO<sub>2</sub>-concentraties in de atmosfeer te verlagen. Met als voorbeeld anorthiet, een veldspaatmineraal, werkt dit proces als volgt. Het silicaatmineraal in de bodem komt in aanraking met het bodemvocht. Het bodemvocht bevat water (H<sub>2</sub>O) en kooldioxide (CO<sub>2</sub>) uit de atmosfeer. Deze stoffen zijn weergegeven aan de linkerkant van de onderstaande reactievergelijking.



Uit de oplossingsproducten die ontstaan, wordt een nieuw mineraal gevormd (kaoliniet), komt er een kation (Ca<sup>2+</sup>) beschikbaar en wordt CO<sub>2</sub> vastgelegd in de vloeistoffase in de vorm van bicarbonaat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Deze reactieproducten zijn weergegeven aan de rechterkant van de reactievergelijking. Deze vorm van vastlegging is tijdelijk. Wat maakt dat silicaten CO<sub>2</sub> effectief vastleggen is de volgende stap in de koolstofcyclus. Deze stap houdt in dat bicarbonaat neerslaat met het Ca<sup>2+</sup>-kation (zie onderstaande reactievergelijking) en calciumcarbonaat (CaCO<sub>3</sub> ofwel kalk) vormt.



### 2.6.2 Berekening potentiële minerale vastlegging CO<sub>2</sub>

De potentie voor CO<sub>2</sub>-vastlegging van elk gesteente wordt geochemisch berekend. Dit wordt gedaan door de molpercentages van de aan silicaten gebonden kationen die de alkaliniteit van de bodem verhogen bij elkaar op te tellen. Deze kationen zijn Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>, K<sup>+</sup> en Na<sup>+</sup> en worden weergegeven in de chemische analyses als CaO, MgO, K<sub>2</sub>O en Na<sub>2</sub>O. Op basis van de molpercentages van deze elementen in een gesteente wordt bepaald hoeveel CO<sub>2</sub> het gesteente kan vastleggen.

Element	Molgewicht (X)	Percentage in (Y)			CO <sub>2</sub> -vastlegend vermogen = (Y/X)·Z		
		Actimin-BT	Basa Box	BIO-LIT	Actimin-BT	Basa Box	BIO-LIT
CaO	Ca (40,8) + O (16) = 56,08	9,1	3,6	0,0	7,1	2,8	0,0
MgO	Mg (24) + O (16) = 40	4,5	9,1	2,2	5,0	10,0	2,4
K <sub>2</sub> O	2·K (39,09) + O (16) = 94,18	2,3	0,8	2,2	1,1	0,4	1,0
Na <sub>2</sub> O	2·Na (23) + O (16) = 62	3,7	2,3	2,8	2,6	1,6	2,0
CO <sub>2</sub> (Z)	C (12) + 2·O (16) = 44						

Tabel 4 – CO<sub>2</sub>-vastlegend vermogen van kationen in de gebruikte steenmeelproducten.



Met de gegevens in Tabel 4 is berekend dat de in het project gebruikte steenmeelproducten na volledige verwerking de volgende hoeveelheid CO<sub>2</sub> hebben vastgelegd per ton product:

- Actimin-BT: 158 kg
- Basa Box: 148 kg
- BIO-LIT: 54 kg

Onderstaande tabel toont de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die na volledige verwerking door de toegepaste steenmeelproducten is vastgelegd<sup>1</sup>. Dit is nog exclusief de te verwachten toename van organische stof in de bodem als gevolg van de stabiliserende werking van aluminium- en ijzerhydroxiden uit steenmeel.

Gesteente	Toegepaste hoeveelheid (ton)	CO <sub>2</sub> -vastlegging na verwerking (ton)
Actimin-BT	96	15,1
Basa Box	4	0,6
BIO-LIT	18	1,0
<b>Totaal</b>	<b>118</b>	<b>16,7</b>

**Tabel 5 – Op termijn vastgelegde hoeveelheid CO<sub>2</sub> door het steenmeel dat is toegepast in zowel de 3-jarige proef als het overbruggingsproject, alsmede in het eerste kwartaal van 2016 door derde agrariërs is aangeschaft bij het betrokken fouragebedrijf als gevolg van de PR die is gegenereerd door het project.**

De tijdsduur waarin deze vastlegging plaatsvindt, is moeilijk aan te geven en afhankelijk van de mineralogische samenstelling van het gesteente. Een deel van de mineralen in de steenmeelproducten is relatief snel verweerbaar. Een deel van de kationen zit echter gebonden in langzamer verwerende mineralen als kaliveldspaat en albiet. Dit zijn mineralen die relatief langzaam afbreken en daardoor een basisbestanddeel van de (matig verweerde) Nederlandse bodem vormen. Gedetailleerd vervolgonderzoek is nodig om de snelheid van CO<sub>2</sub>-vastlegging vast te kunnen stellen.

De hoeveelheid CO<sub>2</sub> die wordt vastgelegd door verwerking van het steenmeel dat in het kader van het project is gebruikt bedraagt 16,7 ton. Dit komt overeen met de uitstoot door het rijden van 156.359 kilometers met de auto bij een uitstoot van 107 g CO<sub>2</sub> per kilometer<sup>2</sup>. Uitgaande van een gemiddelde toepassing van 1,5 ton steenmeel per hectare per jaar en een beschikbaar areaal in de regio van 80.000 ha, bedraagt de potentie voor CO<sub>2</sub>-vastlegging van het gebied ruim vijftienduizend ton per jaar. Dit is voldoende voor bijvoorbeeld de compensatie van 141,6 miljoen autokilometers.

<sup>1</sup> Peildatum 23 maart 2016.

<sup>2</sup> Bron: Compendium voor de Leefomgeving,

<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0134-Koolstofdioxide-emissie-per-voertuigkilometer-voor-personenauto's.html?i=5-20>

## 3 1-Jarig overbruggingsproject

### 3.1 Waarom een overbruggingsproject?

In paragraaf 1.2.2 is beschreven waarom een overbruggingsproject is gestart en wat de achterliggende motivatie was. Kort samengevat is dit als volgt. Het is van belang om de ervaringen die tot nu toe zijn opgedaan in het project in Musselkanaal een vervolg te geven en de toepassing in volgende groeiseizoenen en in achtereenvolgende jaren uit te breiden naar meerdere steenmeelproducten en op meerdere bedrijven. Het is nuttig voor alle betrokken partijen om inzicht op te bouwen over de prestaties van verschillende steenmeelproducten onder Veenkoloniale condities wat betreft bodemgesteldheid en voorkomende gewassen. De potenties van steenmeel zijn groot, maar niemand wil hierbij over een nacht ijs gaan gezien de investering die het vergt.

### 3.2 Opzet en uitvoering

Het driejarig demonstratieproject bij de Fam. Schrör vond plaats op het niveau van proefstroken. De behoefte bestond om in het overbruggingsproject, in afwachting van mogelijkheden voor een verdere uitbouw van steenmeelprojecten binnen POP3-verband, op praktijkschaal te werken zodat machinaal geoogst kon worden op grote oppervlakten waarbij het mogelijk werd exact vast te stellen wat de opbrengsten in de praktijk zijn.

In het overbruggingsproject hebben 8 deelnemers in totaal 10 percelen ingebracht waar op vlakken van 0,5 tot 1 ha groot een referentiestrook en twee stroken met steenmeel zijn aangelegd. Bijlage 13 geeft een overzicht van de deelnemende partijen en de ligging van de percelen. Gewerkt is met BIO-LIT, het snelst presterende steenmeel uit het demonstratieproject van Fam. Schrör, naast Actimin-BT. Actimin-BT is in 2014 op de markt gekomen en op basis van de mineralogische samenstelling een veelbelovend product dat onderzoekers om die reden graag wilden testen. Op grasland is van beide producten op de verschillende vlakken 1 ton/ha opgebracht en bij akkerbouw 2 ton/ha.

Aangezien in het overbruggingsproject beperkt middelen beschikbaar waren om het project uit te voeren, was de projectorganisatie afhankelijk van de welwillendheid en de inzet van de deelnemende bedrijven om meer te doen dan in het projectplan was voorzien. Het was maar beperkt mogelijk om het in het projectplan voorziene en gewenste onderzoek uit te voeren. De kosten van het nulonderzoek van de bodem had daarbij prioriteit, omdat het na aanbrengen van steenmeel niet meer mogelijk is. Gebr. Eckhardt was, onvoorzien, bereid een belangrijk deel van de laboratoriumkosten voor bodemanalyses voor zijn rekening te nemen. Uiteindelijk zijn bij vijf deelnemers kwantitatieve oogstmetingen uitgevoerd.

Op eigen risico heeft één van de deelnemers laboratoriumanalyses laten uitvoeren gericht op het gehalte nutriënten en sporenelementen in het geoogste product. Voor het overige zijn geen analyses naar nutriënten en sporenelementen uitgevoerd in het overbruggingsproject. Met name op graslandpercelen was meting van de sneden maar bij enkele deelnemers en slechts bij een deel van de sneden mogelijk. In tegenstelling tot akkerbouw is bij toepassing van steenmeel op grasland sprake van meerdere oogstmomenten in een toch al druk moment van het jaar. Budget om extra capaciteit in te zetten ontbrak.

Analyses die door de verwerkende industrie zijn uitgevoerd vormden, zoals voorzien in het projectplan, een bijdrage in natura aan het project.

In de volgende paragrafen worden de resultaten gepresenteerd.

### **3.3 Resultaten**

#### **3.3.1 Nulsituatie bodem**

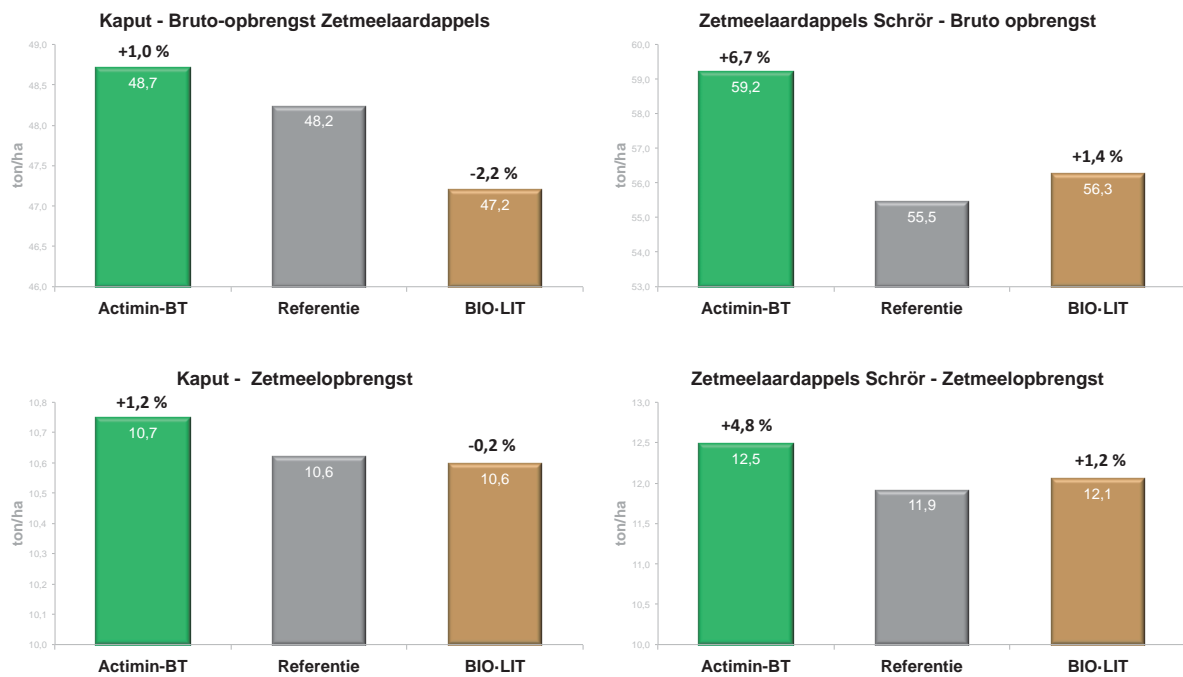
Voor het vaststellen van de nulsituatie van de bodem zijn bij elke deelnemer voorafgaand aan het strooien van steenmeel bodemmonsters genomen. Hierbij zijn steeds twee bodemmonsters genomen: een mengmonsters van het vak waar Actimin-BT wordt toegepast en een mengmonster van het vak waar BIO·LIT wordt toegepast. De mengmonsters bestaan uit minimaal 20 steken in een W-patroon. Bij akkerbouw is bemonsterd van 0 – 20 cm-mv. Voor grasland is de laag van 0 – 10 cm-mv bemonsterd.

Alle monsters zijn geanalyseerd middels 'Bodem-grond analyse pakket 2 – Bodemvruchtbaarheid en bemesting' van Koch Eurolab. Dit pakket omvat pH, calciumreserve, organische stof, zuurstofbeschikbaarheid en de bepaling van de beschikbare en totale hoeveelheid nutriënten en sporenelementen. Ook worden er een aantal parameters gemeten die maatgevend zijn voor de biologische activiteit van de bodem. Dit betreft de activiteit van gisten, schimmels, aerobe, anaerobe en sulfidevormende bacteriën. De certificaten van de analyses zijn opgenomen in Bijlage 5.

#### **3.3.2 Akkerbouw**

##### ***Zetmeelaardappelen***

Bij de deelnemers Kaput en Schrör is de opbrengst van de aardappelen bepaald en is door AVEBE het zetmeelgehalte gemeten. De opbrengstbepaling heeft plaatsgevonden door in het midden van de proefvlakken een vaste lengte te rooien en het gewicht van de gerooide aardappels op de weegbrug te bepalen. Bij Schrör is 0,15 ha gerooid; bij Kaput is 0,17 ha gerooid. Bij deelnemer Van Hateren was de werkdruk tijdens het rooien te groot om metingen uit te kunnen voeren. De resultaten van de metingen zijn weergegeven in onderstaande staafdiagrammen. De weegbonnen zijn opgenomen in Bijlage 15.



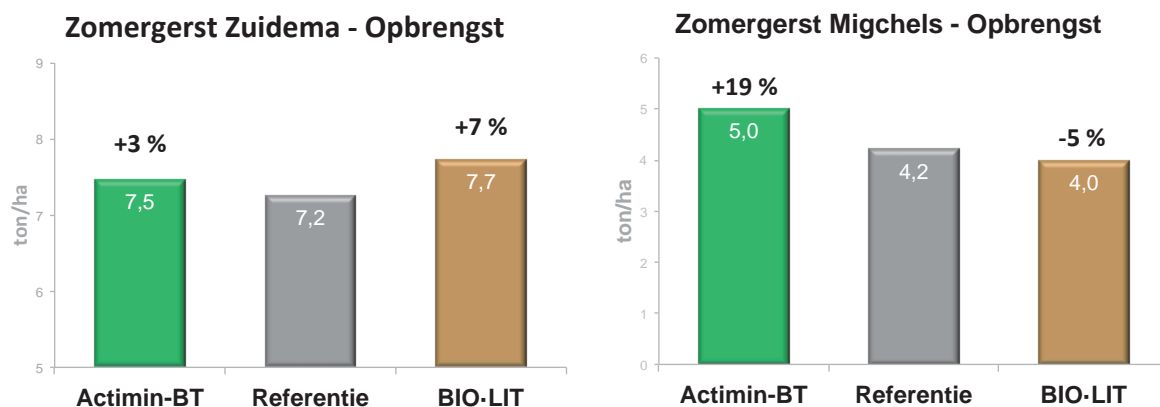
**Figuur 19 – De bruto-opbrengst en de zetmeelopbrengst van de fabrieksaardappelen bij Kaput en Schrör. De witte cijfers in de balken geven de opbrengst in ton/ha weer. De percentages boven de balken geven de meeropbrengst weer ten opzichte van de referentie.**

Bij deelnemer Kaput waren de bruto-opbrengst en de zetmeelopbrengst van de steenmeelvakken nagenoeg gelijk aan de referentie. Met BIO·LIT was de bruto-opbrengst circa 2 % lager maar was het zetmeelgehalte hoger zodat de opbrengst per saldo gelijk was aan de referentie. Met Actimin-BT waren de zetmeelgehalten gelijk aan de referentie, maar was de bruto-opbrengst 1 % hoger zodat de zetmeelopbrengst ook 1 % hoger was.

Op het perceel van Schrör hadden beide behandelingen met steenmeel positieve effecten. De met BIO·LIT behandelde aardappels toonden een kleine opbrengstverhoging van circa 1,5 % wat leidde tot een verhoging van de zetmeelopbrengst van iets meer dan 1 %. De behandeling met Actimin-BT had een groter effect. De bruto-opbrengst steeg hierbij met bijna 7 %. Na correctie voor de zetmeelgehalten leidde dit tot een zetmeelopbrengst die ongeveer 5 % hoger lag dan de opbrengst van de referentie.

### Graan

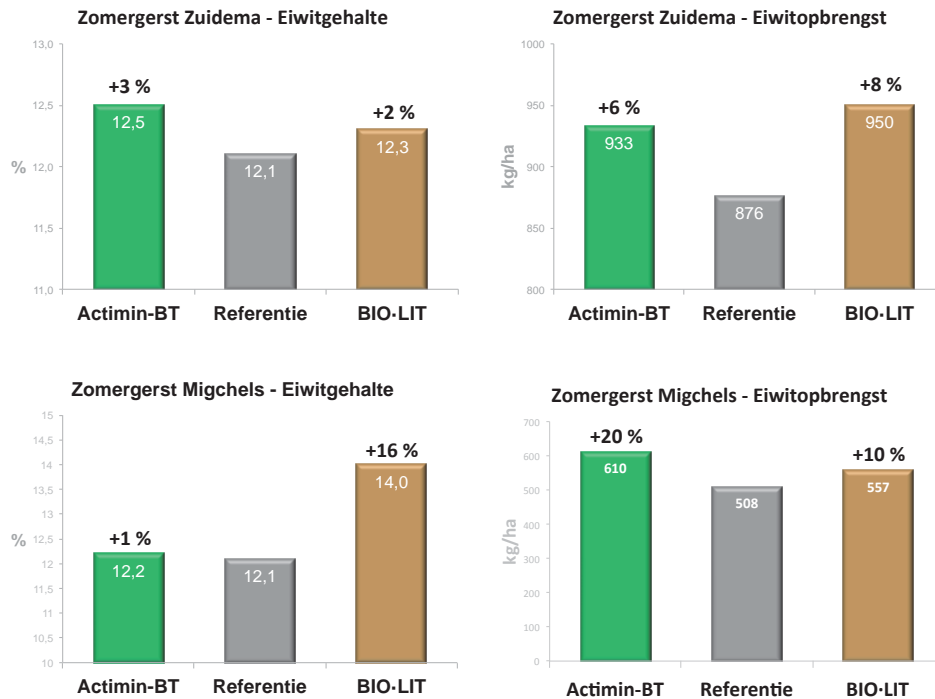
Bij de deelnemers Zuidema en Migchels is bij de zomergerst de opbrengst van de proefvakken bepaald door de totale oogst van elk vlak op de weegbrug te wegen. De weegbonnen van de metingen zijn opgenomen in Bijlage 15 en uitgewerkt in onderstaande staafdiagrammen.



**Figuur 20 – De opbrengst van de zomergerst bij Zuidema en Migchels. De witte cijfers in de balken geven de opbrengst in ton/ha weer. De percentages boven de balken geven de meeropbrengst weer ten opzichte van de referentie.**

De opbrengst met Actimin-BT was op beide bedrijven hoger dan de referentie. Bij Zuidema ging de opbrengst van 7,24 naar 7,46 ton/ha (+3 %). Bij Migchels werd met een stijging van 4,20 naar 5,00 ton/ha een opbrengststijging van 19 % gerealiseerd. Met BIO-LIT was het beeld wisselend. Bij Migchels was de opbrengst met 3,98 ton/ha 5 % lager dan de referentie. Bij Zuidema steeg de opbrengst echter met 7 %, namelijk van 7,24 naar 7,72 ton/ha.

Wanneer niet alleen de bruto-opbrengst in beschouwing wordt genomen maar ook wordt gekeken naar de eiwitgehalten, dan blijkt de netto-eiwitopbrengst met steenmeel in alle gevallen hoger te zijn dan zonder steenmeel (Figuur 21). Zowel met Actimin-BT als met BIO-LIT wordt het eiwitgehalte in het graan namelijk hoger op beide percelen. Met Actimin-BT stijgen de gehalten met 3 respectievelijk 1 % en met BIO-LIT 2 respectievelijk 16 %. Met de toegepaste dosering van 2 ton/ha steeg het eiwitgehalte bij BIO-LIT met 2%. Als de opbrengsttoename in aanmerking wordt genomen betekent dit met Actimin-BT toenames van de hoeveelheid eiwit per ha van 6 % en 20 %. Bij BIO-LIT zijn er toenames van 8 % en 10 %.



**Figuur 21 – De eiwitgehalten en de eiwitopbrengsten van de zomergerst bij Zuidema en Migchels. De witte cijfers in de balken geven de opbrengst in ton/ha weer (bovenste grafieken) of het eiwitgehalte (onderste grafieken). De percentages boven de balken geven de meeropbrengst weer ten opzichte van de referentie. De percentages bij de groene lijn geven het verschil in eiwitgehalte weer ten opzichte van de referentie.**

### 3.3.3 Veteelt

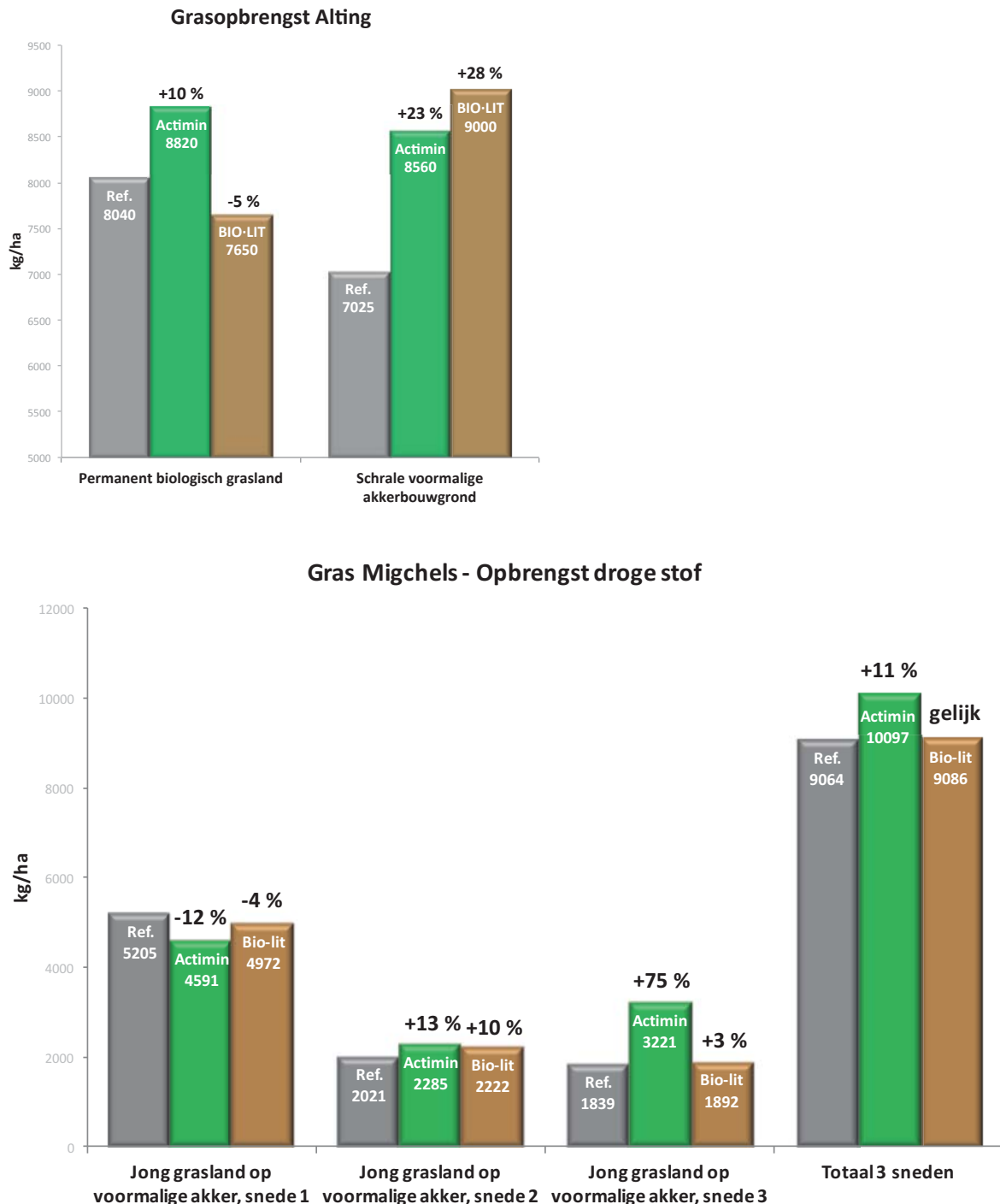
#### Grasland

Door het ontbreken van capaciteit en het ontbreken van budget om extra capaciteit in te huren zijn niet alle percelen en alle sneden bemonsterd.

Bij de deelnemers Alting en Migchels is de grasopbrengst bepaald. Bij deelnemers Baelde en Luring is hiervoor in het seizoen 2015 geen mogelijkheid geweest. Bij Alting is dit eenmalig gedaan op 12 oktober 2015, toen het nieuw ingezaaide gras van het proefperceel goed was ontwikkeld. Daarnaast is op deze datum door Alting de opbrengst bepaald van een proef die hij zelf heeft aangelegd op de huiskavel, welke al circa 10 jaar biologisch beheerd wordt en waar jaarlijks compost en Humus-Aktiv kleimineralen worden toegepast. Bij Migchels is de opbrengst van de eerste drie sneden bepaald voor elk proefvak. Dit is gedaan op 3 juni, 23 juli en 2 september. Bij Migchels zijn van elke snede het percentage droge stof, de voederwaarde en de gehalten nutriënten en sporenelementen bekend. Alle weegbonnen zijn opgenomen in Bijlage 15. De analysecertificaten zijn opgenomen in Bijlage 17.

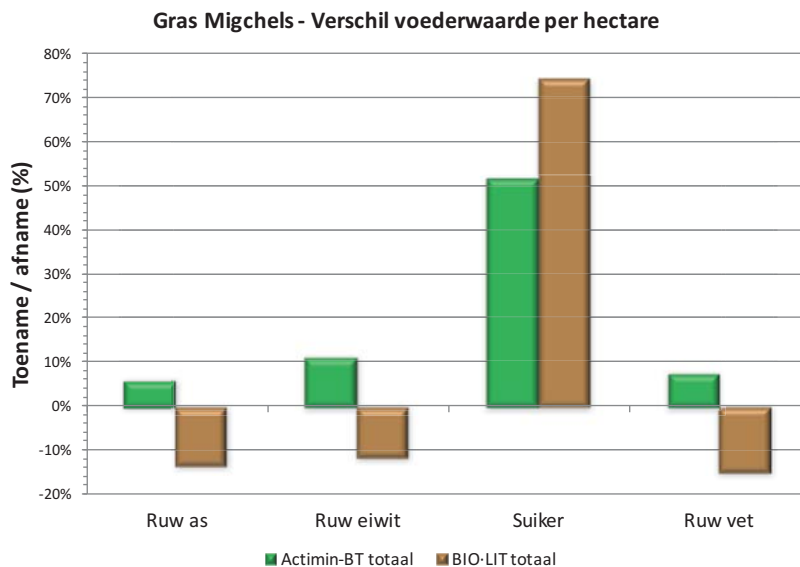
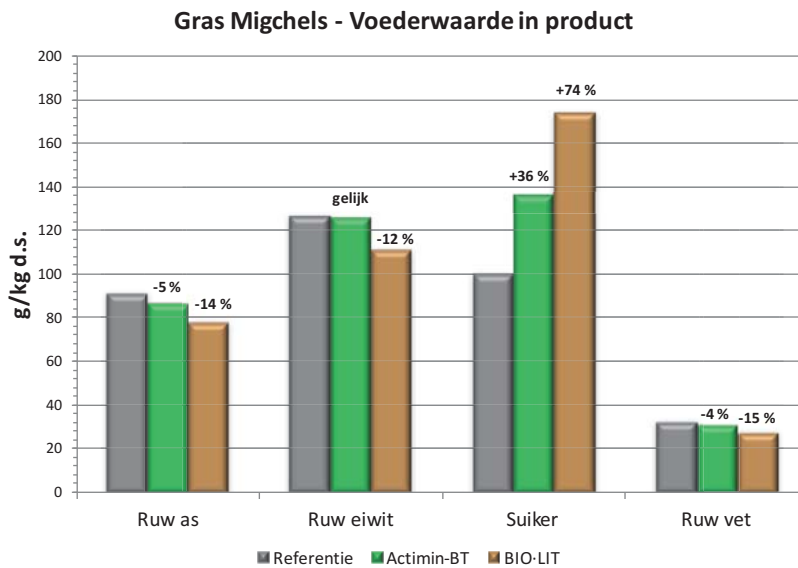
De opbrengsten bij Alting zijn weergegeven in Figuur 22. Uit de resultaten blijkt dat bij het proefveld met nieuw ingezaaid gras op schrale voormalige akkerbouwgrond de grasgroei door beide steenmeelproducten aanzienlijk wordt gestimuleerd. Met Actimin-BT is de bruto-opbrengst 23 % hoger en met BIO-LIT 28 % hoger. Bij de proef die door de ondernemer zelf is aangelegd op het permanente biologische grasland is de opbrengst met Actimin-BT 10 % hoger en met BIO-LIT 5 % lager. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat bij dit laatste perceel geen compleet beeld kan

worden geschetst, aangezien er bij gras altijd sprake is van cycliciteit in de groei: na een zware snede volgt automatisch een lichtere door hergroei- en vertraging. Om een goed beeld van de opbrengst te krijgen zouden op dit perceel dus alle sneden gemonitord moeten worden. In het algemeen is dit altijd van belang bij onderzoek op grasland.



**Figuur 22 – De opbrengst van het gras bij Alting en Michels. De witte cijfers in de balken geven de opbrengst in kg/ha weer. De percentages boven de balken geven de meeropbrengst weer ten opzichte van de referentie. Bij Alting is het vers gemaaid gras gewogen. Bij Michels zijn de gewichten uitgedrukt in kilogrammen droge stof.**

De droge-stofopbrengsten bij Migchels zijn weergegeven in Figuur 22. Bij de eerste snede zijn de opbrengsten met beide steenmeelproducten lager dan bij de referentie. Met name bij Actimin-BT is de opbrengstafname substantieel. Het gewas bleek volgens de ervaring van de loonwerker - die niet op de hoogte was welke behandelingen er waren toegepast - wel steviger; het maaide duidelijk zwaarder dan op de rest van het veld. Bij de tweede snede doen beide steenmeelvakken het duidelijk beter dan de referentie. Bij de laatste snede scoort Actimin-BT zeer goed met een opbrengsttoename van 75 % ten opzichte van de referentie. BIO·LIT doet het bij deze snede net iets beter dan de referentie. De totale opbrengst over de 3 sneden is met BIO·LIT precies gelijk aan de referentie. Met Actimin-BT is een opbrengstverhoging van 11 % gerealiseerd.



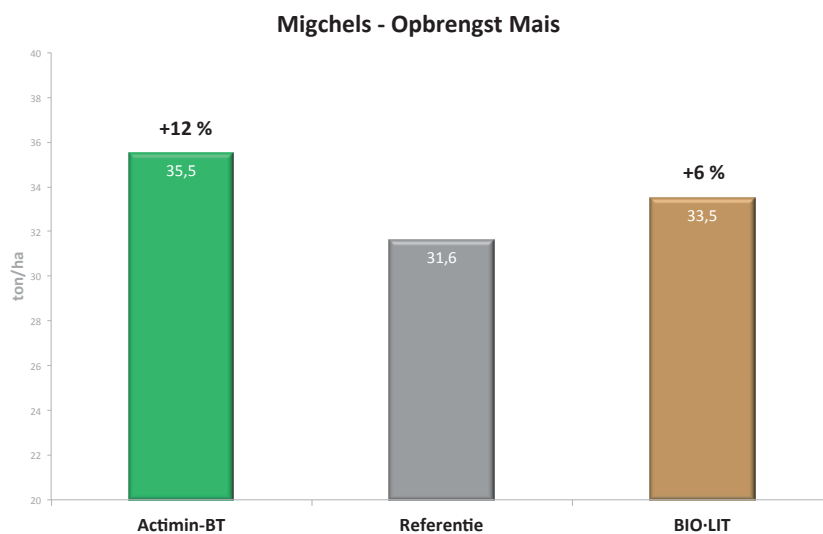
**Figuur 23 – Boven: Ruw as, ruw eiwit, suiker en ruw vet in de droge stof van het gras voor de verschillende behandelingen. Onder: de meeropbrengsten van ruw as, ruw eiwit, suiker en ruw vet per ha in vergelijking met de referentie.**



Op basis van de analyses van de voederwaarde (Bijlage 17) is voor de totale jaaropbrengst gekeken hoe de hoeveelheden mineralen (ruw as), ruw eiwit, suikers en ruw vet in het gras met steenmeel zich verhouden tot de referentie (Figuur 23).

Per eenheid product is het gehalte mineralen licht afgenomen bij de behandeling met BIO·LIT. Met Actimin-BT blijft de hoeveelheid in het product ongeveer gelijk en neemt de totale levering per hectare iets toe. Het eiwitgehalte per eenheid product blijft met Actimin-BT gelijk en leidt tot een verhoging van de totale eiwitopbrengst met circa 10 %. Met BIO·LIT nemen zowel eiwitgehalte als de totale eiwitopbrengst circa 10 % af. Suikergehalten stijgen aanzienlijk met beide steenmeelproducten en het meeste met BIO·LIT. In totaal levert het gras circa 50 % meer suikers met Actimin-BT en 70 % meer met BIO·LIT. De hoeveelheid ruw vet neemt licht toe met Actimin-BT, maar daalt duidelijk met BIO·LIT (ca. 15 %).

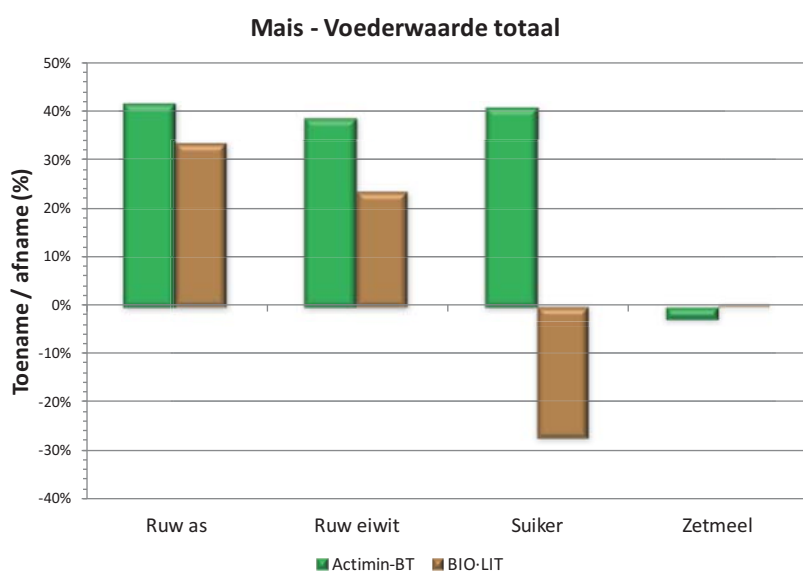
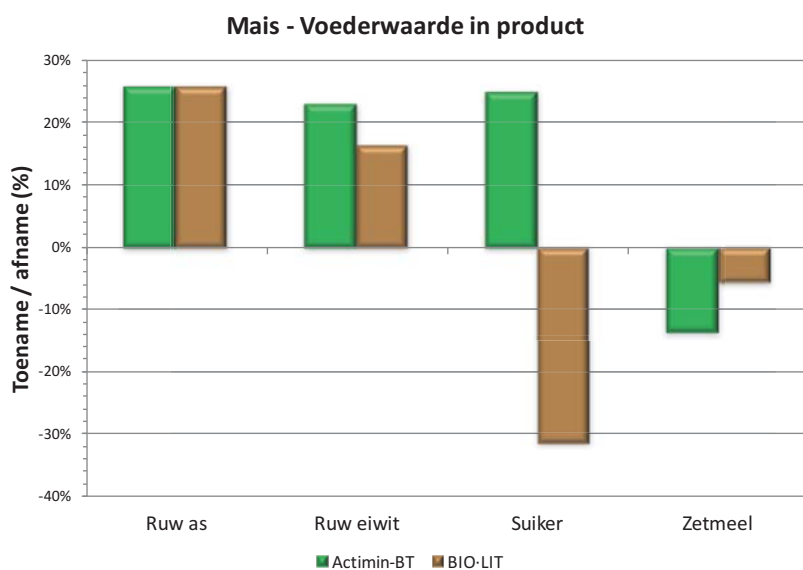
## Mais



**Figuur 24– De opbrengst van de mais bij Migchels. De witte cijfers in de balken geven de opbrengst in ton/ha weer. De percentages boven de balken geven de meeropbrengst weer ten opzichte van de referentie.**

De mais is in de laatste week van oktober geogst. Van de oogst is de opbrengst bepaald en zijn de gehalten nutriënten en sporenelementen gemeten. De weegbonnen van de opbrengst en de analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlagen 15 en 18.

De resultaten van de opbrengstmetingen zijn weergegeven in Figuur 24. De opbrengst in het proefvak met BIO·LIT was 33,5 ton/ha en de opbrengst in het vak met Actimin-BT 35,5 ton/ha, terwijl in het referentievak 31,6 ton/ha werd geogst. Dit zijn meeropbrengsten van 6 % bij BIO·LIT respectievelijk 12 % bij Actimin-BT.

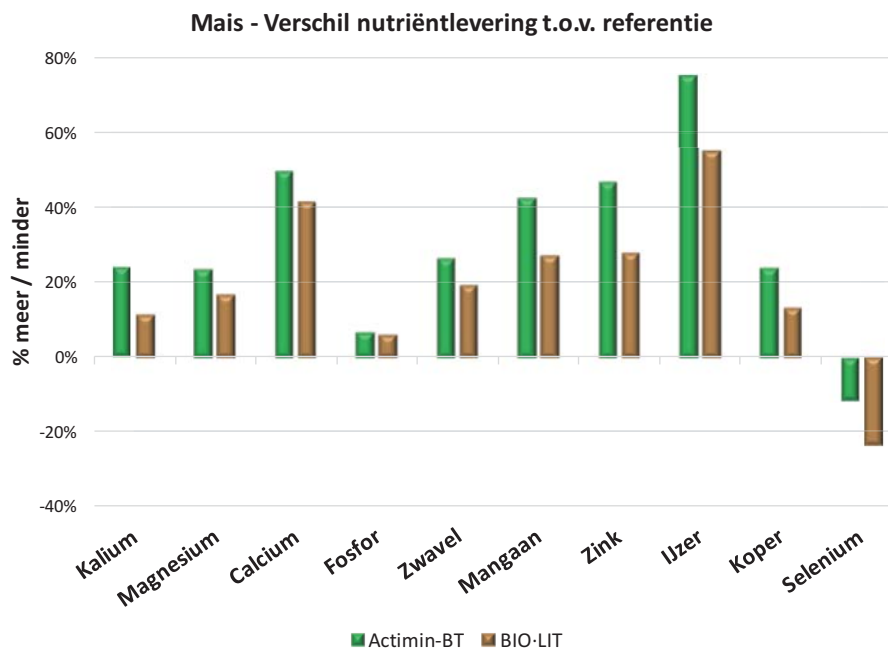


**Figuur 25 – Boven: de toename van ruw as, ruw eiwit, suiker en zetmeel in het mais voor de verschillende behandelingen. Onder: de meeropbrengsten van ruw as, ruw eiwit, suiker en zetmeel per ha in vergelijking met de referentie.**

Op basis van de analyses van de voederwaarde (Bijlage 18) is voor de totale jaaropbrengst gekeken hoe de hoeveelheden mineralen (ruw as), ruw eiwit, suikers en ruw vet in het mais met steenmeel zich verhouden tot de referentie (Figuur 25).

Per eenheid product is het gehalte mineralen sterk toegenomen met beide steenmeelproducten. Er is een toename van 25 % gerealiseerd. Wanneer de opbrengstverhoging in acht wordt genomen, dan worden er per ha ruim 40 % meer mineralen geleverd met Actimin-BT en ruim 30 % meer met BIO·LIT. Het eiwitgehalte per eenheid product neemt met beide steenmelen toe met circa 20 %. Per ha betekent dit een verhoging van bijna 40 % met Actimin-BT en ruim 20 % met BIO·LIT. Met betrekking tot suikers en zetmeel zien we een tegengesteld beeld bij de steenmelen. Met Actimin-BT stijgen de suikerhalten met circa 25 % en neemt zetmeel met circa 10 % af. Met BIO·LIT blijven de

zetmeelgehalten nagenoeg gelijk maar is het suikergehalte met bijna 30 % gedaald. Per saldo stijgt per hectare de suikeropbrengst met Actimin-BT en daalt deze met BIO·LIT. Hectare-opbrengsten van zetmeel zijn hetzelfde als bij de referentie.



**Figuur 26 - Het verschil in nutriënten en sporenelementen dat per hectare geleverd wordt met en zonder Actimin-BT respectievelijk BIO·LIT.**

Op basis van de laboratoriumanalyses (Bijlage 18) is in Figuur 26 de levering van nutriënten en sporenelementen per hectare grond vergeleken tussen de referentie en de behandelingen met steenmeel.

De behandelingen met steenmeel laten een veel hogere levering van magnesium, calcium, zwavel, mangaan, zink en ijzer zien. Ook de levering van kalium, fosfor en koper is hoger. De levering van selenium is iets lager. Bij alle nutriënten en sporenelementen is de levering met Actimin-BT nog iets hoger dan met BIO·LIT.

Naast de in Figuur 26 weergegeven stoffen zijn ook de gehalten kobalt en molybdeen gemeten. Het gehalte van deze stoffen lag rond of onder de detectielimieten van het laboratorium. Dit geldt zowel voor de onbehandelde als behandelde mais. Met betrekking tot deze stoffen is het daarom niet mogelijk een conclusie te trekken.

Zie ook Hoofdstuk 4 'Waarnemingen en aanbevelingen' voor een generieke toelichting op de gemeten gehalten.

## 4 Waarnemingen en aanbevelingen

### 4.1 Waarnemingen

De resultaten en ervaringen in het project geven aanleiding tot het trekken van voorlopige conclusies. Opstellers schrijven hier bewust 'voorlopige' omdat het een demonstratieproject betreft dat beperkt was in tijd en middelen, terwijl veranderingen in de bodem veelal tijd vragen. De resultaten van het project ondersteunen evenwel de hypothesen over de belangrijke functies die mineralen (zie Hoofdstuk 1 voor een definitie) in de bodem vervullen. Waarnemingen zijn:

1. Steenmeel blijkt voor vrijwel alle gewassen uit het Veenkoloniale bouwplan positieve resultaten op te leveren. Bij aardappelen, tarwe, gerst, mais en grasland werden zowel kwantitatief als kwalitatief betere opbrengsten gerealiseerd. Voor bieten zijn nog geen eenduidige gegevens beschikbaar. De enige proefresultaten met bieten zijn beschikbaar van de driejarige proef bij Schrör, waarbij in het eerste jaar bieten werden geteeld. Dit eerste jaar leek er sprake te zijn van concurrentie om nutriënten tussen het bodemleven en het gewas (zie ook het volgende punt).
2. Met uitzondering van het eerste jaar na toediening van steenmeel bij de driejarige proef, zijn negatieve effecten op opbrengst, vitaliteit of kwaliteit van het gewas bij geen van de proefvelden aan de orde geweest.
3. De resultaten hangen af van het feit of de bodem het steenmeel 'kan eten'. Dit wil zeggen:
  - a. De bodem dient te beschikken over een (goed) ontwikkeld bodemleven. Bodemleven maakt de nutriënten en sporenelementen vrij en maakt deze opneembaar voor het gewas.
  - b. Indien aan het bovenstaande is voldaan levert steenmeel via het bodemleven een natuurlijke variatie aan nutriënten en sporenelementen en vult aan wat uit het systeem is verdwenen.
4. Steenmeelproducten hadden een groter positieve effect op opbrengsten en gewasinhoud naarmate ze een hoger gehalte verweerbare mineralen en sporenelementen bevatten.
5. Uit de analyses van nutriënten en sporenelementen in de gewassen en de oogstopbrengsten, blijkt dat steenmeel leidt tot een hogere nutriëntlevering per hectare. De toegenomen levering van nutriënten en sporenelementen vertoont een patroon dat in lijn ligt met de nutriëntlevering die op basis van mineralogie en uitloogproeven verwacht wordt.
6. De analyses genoemd bij punt 5 bevestigen dat een benadering uitsluitend op basis van de chemische bulksamenstelling ontoereikend is om de levering van nutriënten en sporenelementen uit steenmeel te voorspellen.<sup>3</sup>
7. De snelste en grootste verbeteringen in kwantiteit en kwaliteit van de oogst worden behaald op relatief nutriëntarme gronden.
8. Het is bijzonder effectief om steenmeel toe te passen bij het inzaaien van grasland.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> De in de Veenkoloniën gebruikte steenmeelproducten zijn inmiddels allemaal opgenomen in de steenmeellijst die in een ander project werd samengesteld. Op deze lijst is onder meer op basis van mineralogie en laboratoriumproeven de te verwachten levering van nutriënten en sporenelementen op korte termijn en op langere termijn weergegeven van in Nederland verkrijgbare steenmeelsoorten waarvan inmiddels voldoende analysegegevens openbaar zijn ([www.steenmeel.info/steenmeellijst](http://www.steenmeel.info/steenmeellijst)).

Bij elk type steenmeel is een verhoging van het eiwitgehalte van het gewas waargenomen. Het effect bleek het sterkste te zijn bij Actimin-BT, gevolgd door BIO·LIT en Basa Box. Er is geen onderzoek gedaan naar de mechanismen die hieraan ten grondslag liggen, maar uit literatuur is bekend dat met name sporenelementen een belangrijke rol spelen bij de stikstofwisseling en eiwitsynthese van het gewas. De levering van sporenelementen is inderdaad het hoogste bij de steenmeelproducten waarbij de hoogste toename van het eiwitgehalte waargenomen is.

9. De 3-jarige proef toont aan dat een kwalitatief goed steenmeel langjarig werkt en niet door uitspoeling uit de bodem verdwijnt. Een grotere eenmalige dosering blijkt niet te leiden tot extreme gehalten van bepaalde elementen of verdringing van andere voor het gewas essentiële nutriënten.
10. Op basis van de nul- en de eindmeting van de bodem op het perceel van de driejarige proef, ontstaat over het algemeen het beeld dat de nutriëntgehalten op de steenmeelstroken na drie jaar relatief gestegen zijn ten opzichte van de referentiestroken. Dit terwijl tijdens de proef ook al extra nutriënten en sporenelementen op deze stroken werden geleverd aan het gewas. Er zijn enkele uitzonderingen op dit algemene beeld van relatieve stijging, die bij nadere beschouwing veelal echter logisch te verklaren zijn.
11. De conclusie uit het project mag zijn dat de resultaten een aanwijzing zijn van de kans die reparatie van de bodemmineralogie biedt voor de verhoging van opbrengst en kwaliteit van landbouwproducten en voor het verduurzamen van de landbouw in brede zin gezien de functie die bodemmineralen vervullen.
12. Wat betreft het CO<sub>2</sub>-vastleggend vermogen van steenmeel. De hoeveelheid steenmeel die in de periode 2013-2016 is toegepast door deelnemers en door derden die steenmeel bij het deelnemende fouragebedrijf in het eerste kwartaal van 2016 hebben aangeschaft als gevolg van de PR die is gegenereerd door het project, bedraagt 118 ton. De vastlegging van CO<sub>2</sub> na volledige verwerking van deze hoeveelheid steenmeel bedraagt 16,7 ton.  
Uitgaande van een gemiddelde toepassing van 1,5 ton steenmeel per hectare per jaar en een gemiddeld vastleggend vermogen van 120 kg CO<sub>2</sub> per ton steenmeel, bedraagt de hoeveelheid vastgelegd CO<sub>2</sub> na volledige verwerking voor de totale regio (80.000 ha) ruim vijftienduizend ton per jaar.

Het valt op bij uitvoering dat het eerste jaar soms geen of lagere opbrengsten gemeten worden en in andere situaties direct het eerste jaar al flinke opbrengststijgingen worden gemeten. Voor een effectieve toepassing van steenmeel lijkt er een sterke relatie te zijn met bodembiologie zoals al aangegeven bij punt 3 hierboven. Uit wetenschappelijke literatuur is reeds bekend dat verschillende symbiotische schimmels en bacteriën een belangrijke rol spelen bij het beschikbaar maken van nutriënten uit mineralen voor de plant. Bij de toepassing in de praktijk wordt bevestigd dat deze relatie aanwezig is. Op percelen waar het bodemleven zwak ontwikkeld is, zien we in de praktijk geringe effecten van steenmeel.

De afgelopen jaren hebben wij bij verschillende proeven en praktijktoepassingen de biologie gemonitord met elektrochemische metingen. Hierbij worden bacteriën die organische stof omzetten

---

<sup>4</sup> Het zeer sterke effect van steenmeel op kieming en ontwikkeling is ook eerder vastgesteld bij onderzoek in natuurgebieden (<http://www.steenmeel.info/nieuws/diverse-media/kansen-voor-natuurherstel-op-de-schajkse-heide/>).

en symbiotische micro-organismen die de plant voeden opgekweekt, terwijl zuurstofverbruik, zuurgraad en nutriëntbeschikbaarheid gemonitord worden. Hieruit blijkt er steeds een sterke relatie te zijn tussen met name de activiteit van de symbiotische bacteriën en de effectiviteit van toepassing van steenmeel. Bij percelen met een zeer zwak ontwikkelde microbiologie zien we ook in deze laboratoriumopstelling de concurrentie om nutriënten die we het eerste jaar constateerden op het bietenperceel van Schrör.

We adviseren in toekomstige projecten meer onderzoek te doen naar de relatie tussen de bodembioïologie, de beschikbaarheid van kwalitatief goede organische stof en de mineralogie. De beide laatstgenoemde vormen de bouwstenen voor de ontwikkeling van de bodembioïologie. Op basis van de in de vorige paragraaf genoemde metingen van de bodembioïologie kan beter voorspeld worden voor welke percelen steenmeelbemesting direct zinvol is, en op welke percelen beter eerst in de bodembioïologie kan worden geïnvesteerd. Een tweede lijn in dit onderzoek zou moeten zijn vast te stellen welke maatregelen en wijze van grondbeheer ertoe leiden dat de gewenste bodembioïologie ontwikkelt. Langjarig onderzoek is nodig om precies te achterhalen welke mechanismen een rol spelen en welke maatregelen in de praktijk goed werken. Op basis van bovenstaande veronderstellen onderzoekers vooralsnog dat de volgende elementen een rol spelen en nader uitgewerkt dienen te worden:

- bodemstructuur en vochthuishouding;
- activiteit en kwaliteit van het bodemleven;
- omvang en soort toegepaste chemische middelen;
- hoeveelheid en kwaliteit van de organische stof in de bodem.

In dit project werd niet meegenomen de verbetering van de waterkwaliteit die op grond van bestaande kennis mag worden verwacht. Het verdient aanbeveling om dit aspect ook in toekomstig onderzoek te betrekken.

## 4.2 Een bredere context

### *Belang voor de regio*

Steenmeel heeft de potentie als breed werkende bodemverbeteraar en meststof ineen, om een significante bijdrage te leveren aan de doelstellingen zoals geformuleerd in het Innovatieprogramma Landbouw Veenkoloniën 2012-2020. De resultaten zoals behaald in het project geven alle aanleiding om dit aan te nemen.

Het hebben van aandacht voor de noodzakelijke reparatie van de bodem is helder verwoord in het artikel 'Tandrot in de bodem' zoals gepubliceerd in het vakblad BODEM in februari 2016 (Bijlage 20). Weliswaar is dit artikel geschreven op basis van metingen uitgevoerd in natuurgebieden, maar de oorzaak 'zure neerslag' is ook van toepassing op landbouwgebieden. Naar verwachting is de slijtage van de bodem in landbouwgebieden groter dan in natuurgebieden als gevolg van het toepassen van verzurende meststoffen. In het artikel wordt gesteld dat verwerking van mineralen (volgens de definitie in Hoofdstuk 1) door verzurende depositie vergelijkbaar is met tandrot. Het is een proces waarbij mineralen onomkeerbaar uit de bodem verdwijnen. Daarmee verdwijnt tevens een bron van nutriënten en sporenelementen die in de huidige situatie niet wordt aangevuld (zie Figuur 1 met als

voorbeeld kalium) en waarvan de effecten door middel van chemische middelen wordt gecamoufleerd.

### ***Belang kennisuitwisseling***

Gezien de resultaten opgedaan in dit demonstratieproject en in heel Nederland door innovatieve agrariërs in de praktijk, is het belang van kennisuitwisseling tussen verschillende vakdisciplines evident. Steenmeel wordt al enkele decennia op beperkte schaal in Nederland toegepast. De laatste jaren krijgt toepassing een extra impuls door het beschikbaar komen middels publicaties, lezingen en demonstratieprojecten van kennis over processen die bepalend zijn voor bodemvruchtbaarheid en waarmee traditionele bemestingsdeskundigen (nog) niet vertrouwd zijn. Direct betrokkenen bij de ontwikkeling zien dat de omslag plaatsvindt van 'onbekend maakt onbemind' naar 'waardevol product, waar kan ik het kopen'. De twijfel zit vooral nog bij de korte-termijn/kosten/efficiency-benadering van het concept. Het is daarom van belang om een gedegen financiële bevestiging te krijgen van oriënterende berekeningen op dit vlak. In oriënterende berekeningen is aangetoond dat de inzet van een kwalitatief goed steenmeel dat aansluit bij de behoeften van de bodem na een aantal jaren leidt tot een financieel gezonder bedrijf.

De toepassing van steenmeel staat op het punt van doorbreken, omdat uit demonstratieprojecten als deze blijkt dat een belangrijke verbetering in kwantiteit en kwaliteit mogelijk is. Aandacht voor de versleten bodemmineralogie blijkt een sleutel te zijn die sinds de jaren dertig van de vorige eeuw in Nederland zoek was.

Nieuwe kennis heeft tijd nodig om in te dalen. Voor de gevestigde landbouwwetenschap is begrip van de functies die mineralen (zie Hoofdstuk 1 voor een definitie) in de bodem vervullen een voorwaarde voor het op waarde kunnen schatten van het belang van het toevoegen van steenmeel aan de bodem. Dit vergt een kruisbestuiving tussen gangbare bemestingsleer met de vakgebieden op het vlak van agrogeologie, mineralogie en microbiologie. Vast staat dat dit een boeiende en vruchtbare discussie zal zijn tussen specialisten op onder meer het vlak van:

- bodem-plant interacties;
- koolstofdynamiek in terrestrische ecosystemen;
- transformaties van organische stof in de bodem;
- geochemie;
- analysetechnieken;
- bodemchemie en chemische bodemkwaliteit;
- bodemchemie en mineraalverwerking.

## **4.3 Aanbevelingen**

Het spreekt voor zich dat op basis van paragraaf 4.2 belangrijke onderwerpen van onderzoek kunnen worden benoemd. In dit kader beperken opstellers zich evenwel tot een verdere uitbouw en ontwikkeling van de uitgevoerde demonstratieprojecten en zijn de aanbevelingen gericht op kwaliteitsverbetering met behulp van steenmeel voor de landbouw. Voor versnelling van de gewenste ontwikkeling helpt een faciliterende overheid en het aanhaken van erkende onderzoeksinstellingen en regionale advies- en fouragebedrijven.

Onderstaande aanbevelingen vormen een goede basis voor een gewenste ontwikkeling.

- De werking van steenmeel is langer dan het uitgevoerde 3-jarige project en tot nu toe zat er een positieve trend in de resultaten. Daarom wordt geadviseerd de komende jaren door te gaan met de oogstmetingen in kwantiteit en kwaliteit bij de familie Schrör om te blijven volgen hoe lang de éénmalig opgebrachte steenmeelgiften van 5 en 10 ton/ha op het demonstratieperceel werkzaam blijft. Bij voorkeur worden deze metingen uitgevoerd in samenwerking met wetenschappers van WUR-PPO.
- Doorgaan en zo mogelijk uitbreiden van de metingen met gewasanalyses op inhoudsstoffen bij de huidige acht deelnemers van het overbruggingsproject. Eén van de doelstellingen hiervan is het aanleggen van een databestand voor financiële doorrekening op bedrijfsniveau.
- Uitvoeren van langjarige steenmeelprojecten op praktijkschaal bij agrarische ondernemers in Groningen, Drenthe en Friesland inclusief metingen van opbrengst en kwaliteit van de oogst.
- Metingen van de microbiologie in verschillende bodems en bij verschillend bodembeheer bij een aantal deelnemende bedrijven met het doel praktijkervaring op te doen hoe de functie van de microbiologie kan worden versterkt en wat de bijdrage van de microbiologie is in de nutriëntenvoorziening van het gewas.
- Uitvoeren van opbrengstmetingen door WUR-PPO op enkele bedrijven van huidige deelnemers met het doel de acceptatie van de resultaten en het draagvlak voor toepassing in de sector te vergroten.
- Het opstellen van een financiële onderbouwing van de steenmeeltoepassing op bedrijfs- en op regionaal niveau. Dit is van belang omdat steenmeel naast een meststof een breed werkende bodemverbeteraar is met meerdere functies in de bodem en daarmee voor de gebruiker moeilijk op waarde te schatten. Dit nog los van de maatschappelijke baten.
- Opzetten studiegroepen van geïnteresseerde agrarische ondernemers voor kennisuitwisseling.
- Organiseren van voorlichtingsbijeenkomsten.
- Verzorgen publicaties e.d. in samenwerking met betrokken partijen.



## Bijlage 1 Projectposter

# Steenmeel als duurzame bodemverbeteraar in de Veenkoloniën

DOEL



Het aantonen van effecten op bodem en gewas als gevolg van het opbrengen van steenmeel

LOCATIE



Akkerbouw en pluimveebedrijf van de familie Schrör te Musselkanaal

LOOPTIJD

2013

2014

2015

STENMEEL

Steenmeel is fijngemalen vulkanisch gesteente

Beschermt bodemmineralen tegen afbraak en heeft positieve effecten op organisch stofgehalte en stuifgevoeligheid

Functioneert als een slow release meststof die niet uitspoelt (geen overbesteding)

Heeft een zuurbufferende werking

Levert een natuurlijke variatie van bulk- en sporenelementen

Legt CO2 vast

Kortom: Steenmeel zorgt voor een vitale bodem; de basis voor duurzame landbouw in de Veenkoloniën

CONTACT

Bert Carpay  
Carpay Advies  
bert@carpay-advies.nl  
tel.: 06 2706 0889  
(projectmanagement)

Huig Bergsma  
ARCADIS  
huig.bergsma@arcadis.nl;  
tel.: 06 2706 0242  
(wetenschappelijke achtergrond)

Gino Smeulders  
de Geobioloog  
gino@debiogeoloog.nl  
tel.: 06 2834 8390  
(uitvoering)

PARTICIPANTEN

Agenda voor de Veenkoloniën



provincie Drenthe



CARPAY ADVIES

ARCADIS



GeoStudent

The Soil Company



Agarische Ondernemingen Schuten - Sellingen

## Bijlage 2 Artikel Dagblad van het Noorden

# Steenmeel moet zich nog bewijzen

Aan Dirk van er Meulen

**MUSSELKANAAL** Steenmeel moet de redding worden van de intensieve gangbare landbouw, maar de resultaten zijn tot nu toe geen onverdeelde succes.

„Dat valt inderdaad tegen hè?“, verklaart mineraloog en steenmeelkundige Huig Bergsma in de bedrijfsloods van het akkerbouwbedrijf van de maatschap Schrör in Musselkanaal. Hij had net de lofzang gezongen over de grote voordelen van dit gemalen vulkanische gesteente als minerale meststof toen hij de oogstgegevens publiceerde van proefpercelen suikerbieten op dit Veenkoloniale bedrijf. Die vielen zo'n 10 procent lager uit dan de gangbaar bemeste percelen.

Bergsma gaf ook meteen de verklaring voor de tegenvaller. Hij trok daarbij de vergelijking met een vegetariër die na vele vleesloze jaren een forse biefstuk verorbert. „Zijn darmen zullen dat in eerste instantie niet aankunnen. Zo is het ook met steenmeel. De bodem moet er nog aan wennen. We hebben waarschijnlijk te veel steenmeel gebruikt.”

## *Gemalen gesteente moet vruchtbaarheid grond verbeteren*

Die ervaring is ook opgedaan bij een steenmeelproject bij vier melkveebedrijven in de Friese gemeente Dantumadiel. Op twee bedrijven is de grasopbrengst wel gestegen, bij de twee andere bleef ze stabiel.

De mineraloog is ervan overtuigd dat de landbouw op de zand- en veengronden op termijn niet zonder steenmeel kan om de vruchtbaarheid in de benen te houden. Op deze akkers wordt nu vaak kalk gestrooid om de zuurgraad van de bodem op niveau te houden. Dat stuwt de opbrengsten, maar het heeft ook een nadeel: het organische stofgehalte in de bodem wordt versneld afgebroken.

„Het is een soort pepmiddel waardoor je op termijn meer meststoffen nodig hebt.“ Steenmeel heeft als voordeel dat er minder van nodig is en dat het tal van essentiële sporennutriënten bevat als mangaan, koper en zink.

Ook Suiker Unie is nauw betrokken bij het steenmeelproject. Het suikerconcern voorziet een groeiende suikermarkt als in 2017 de Europese suikerquotering afgeschaft wordt. Die extra suiker moet komen van een areaaluitbreiding, maar ook van een nog hogere opbrengst per hectare, verklaarde buitendienstmanager Peter Roelfsema. Suiker Unie denkt dit te bereiken met precisielandbouw. „Maar we staan ook open voor dit soort projecten“, verklaarde Roelfsema.

Een belangrijke leverancier van steenmeel is Agriton in Noordwolde. Volgens een medewerker gebruiken al tal van melkveehouders het gemalen vulkanische gesteente. „Ze hebben de uitkomsten van deze experimenten niet nodig. Monsters van gras en kuil tonen overduidelijk aan dat de nutriëntengehaltes toemen en bodem en vee gezonder worden.”



▲ Boeren laten zich in Musselkanaal informeren over steenmeel. Harry Tielman

## Bijlage 3 Artikelen vakbladen

versleten' bodem verbeteren. Uit

de familie Schrör in Musselkanaal blijkt dat  
n 1 à 2 ton per hectare waarschijnlijk beter  
er 5 of 10 ton steenmeel per hectare.

n Schrör is  
oef van drie  
steenmeel  
nde bodem-  
g jaar ston-  
erbieten, dit  
n. Doel van  
p bodem en  
van het een-  
eenmeel.  
e het resul-  
n en het voor  
roef belang-  
oeken, heb-  
en voor een  
n steenmeel  
en zijn wis-  
ten opzichte  
ercelen zijn  
opbrengstver-  
opbrengstver-  
cent.

vorige week  
enkoloniale  
presenteerd.  
ldeskundige  
n verklaring  
bodem moet  
en. Daarom  
re dosering  
en moet zich  
wennen aan  
eralen.'

n de vrije  
evormd door  
steenmeel is  
en bron van

vrijwel alle nutriënten, zorgt voor pH-beheersing en kationenuitwisseling, is een voedingsbodem voor bodemleven en geeft een bescherming aan organische stof.

Het belang van bodemmineralen blijft bij de gangbare beoordeling van bodemvruchtbaarheid buiten beschouwing, constateert Bergsma. 'Van alle laboratoria kijkt 95 procent bij bodemmonsters alleen naar de plantbeschikbare elementen, die oplosbaar zijn in water. Geen enkel laboratorium kijkt naar de strategische voorraad in de mineralen.'

Om zijn verhaal duidelijker te maken, vergelijkt de mineraloog de situatie met koekjes, die de bakker van deeg maakt. Voor het deeg maakt de bakker gebruik van verschillende grondstoffen. 'Laboratoria kijken bij de beoordeling naar de koekjes, terwijl de problemen te maken hebben met de grondstoffen', zegt Bergsma.

Door verzuring en omdat planten meer uit de grond opnemen dan de plantbeschikbare elementen neemt de voorraad in de bodem af. Nutriënten als kalium, natrium, magnesium, calcium en sporenelementen verdwijnen daardoor uit de bodem. Deze minerale slijtage uit zich onder andere door verslechterde structuur, afnemende organische stofgehalte en hogere ziektedruk.

#### BODEMLEVEN

Volgens Bergsma blijkt uit metingen dat we qua mineralogi-



Biogeoloog Gino Smeulders geeft uitleg bij de driejarige proef met steenmeel in Musselkanaal. Onderwerpen op opbrengst, kwaliteit en bodem.

sche gezondheid van de bodem zo'n tachtig jaar achterlopen. 'Het heeft daarom zin om 'zand op zand' te gooien', zegt Bergsma. Probleem is dat steenmeel niet op alle gronden gelijk werkt, ook niet als deze mineralogisch op elkaar lijken. Op het proefveld van Schrör laat gebruik van steenmeel (nog) geen opbrengstverhoging in bieten zien.

Naast een lagere opbrengst waren de gehalten aan natrium, calcium, magnesium, fosfaat en alfastikstof in de bieten lager. Suikerpercentage, drogestofpercentage en winbaarheid waren beter. De geoloog denkt dat de lagere opbrengst vooral komt door een verschil in samenstelling en omvang van het bodemleven. 'Iets in de bodem is aan het groeien ten koste van de bieten.'

In een gezonde bodem is het gewicht van al het bodemleven per

hectare gelijk aan het gewicht van vier koeien. 'Met een gift steenmeel komt er per hectare het gewicht van één koe aan bodemleven bij. Afhankelijk van de soort bodem kan dat in het begin ten koste gaan van de opbrengst', zegt Bergsma.

### 'De bodem moet het steenmeel leren eten'

Onderzoekers moeten op zoek naar methoden die voorspellen in hoeverre een bodem minerale meststoffen kan verwerken. 'Bij een lage verteringscapaciteit moet je werken met lagere doseringen', aldus Bergsma. Het effect kan jaren op zich laten wachten. 'Bij gebruik van steenmeel moet je geduld hebben. Ook slechte resultaten moeten we waarderen en goed onderzoeken.'

Geen minerale meststoffen aan de bodem toevoegen, is volgens de mineraloog geen optie. 'De minerale uitputting van de bodem zal dan doorgaan. De bodemmineralen zijn de basis voor een goede bodemvruchtbaarheid. Als we de minerale slijtage niet herstellen, is het dweilen met de kraan open', stelt Bergsma.

#### WORTELOPBRENGST

Peter Roelfsema van de agrarische dienst van Suiker Unie denkt dat de bodemgezondheid een steeds belangrijkere rol gaat spelen. 'Suiker Unie heeft de ambitie om in 2020

gaat het sam-  
van nutriën-  
door aaltjes  
lijk zijn op  
procent mog

Omdat e  
is, probeer  
pH en bode  
sensing en  
de vershille  
pH op een h  
CEC (klei-h  
en daarmee  
van mineral  
scherpere b  
hogere CEC  
mineralen e  
hogere opbr

#### INHOUDSST

De dag  
niseerd doe  
bodem en on  
initiatief Be  
ging om de d  
Doel is kenn  
Het is nog  
steenmeel v  
vergelijkbar  
altijd verkla

Volgens  
adviseur vo  
de agrokete  
nalen van 'o  
te pakken. '  
jaren van he  
van de rente  
met een aut  
der onderho  
Wat door



n het  
project  
loniën  
gsten  
van het  
jaar  
g van  
enemen.  
n komen  
het project  
da voor  
niën  
d.



Biogeoloog Gino Smeulders (l), akkerbouwer Henk Schrör (m) en Bert Carpay van Carpay Advies (r) beoordelen de zetmeelaardappelen van de familie Schrör in Musselkanaal.

en  
van Henk, José Schrör doet mee even met steenmeel in de Veenkoloniën. Op het gebied van boerderij in de Veenkoloniën, ze beginnen met steenmeel op trappen 0, 5 en 10. In het tweede jaar werden veldjes met meer dan 10 aardappelen (2014) geplant. Hogere giften van eiwit in graan en aardappelen, wat bijdraagt aan de productie in het pro-

Smeulders. Ze gingen er vanuit dat de bodembiologie eerst zou groeien en daarbij zou concurreren met het gewas om de nieuw aangevoerde nutriënten en sporelementen uit het steenmeel, voordat het gewas zou profiteren, maar de reactie van het gewas kwam bijna direct. Carpay: „Bij Arcadis becijferden we op basis van voorzichtige aannamen dat een bedrijf er financieel beter voor komt te staan in de loop der jaren. Dat blijkt dus veel eerder. De werking van steenmeel is een optelsom van meer organische stofopbouw, meer micronutriënten en meer gunstig bodemleven.”

Carpay is al tien jaar bezig met steenmeel. Steenmeel is een verzamelnaam voor gemalen vulkanische gesteenten. Carpay wierp zich met Smeulders op het project binnen de Agenda voor de Veenkoloniën, waarin de focus op de rol van steenmeel binnen de landbouw is. Steenmeel wordt voor hele andere doeleinden gebruikt, zoals grondstof voor de industrie en in bouw en wegenbouw. Het product gebruiken voor herstel van de natuur-

voor Henk Schrör. „Als we met de zetmeelaardappelen 5 ton meeropbrengst hebben, dan is dat bij 80 euro per ton aardappelen een meeropbrengst van 400 euro per hectare. Dat is de moeite waard.”

José en Henk Schrör waren nieuwsgierig naar de mogelijkheden van steenmeel toen ze begonnen met het project. Hun zoon Theo vreesde dat het geld zou kosten en niets zou opleveren. Nu de reactie van het gewas veel directer is dan verwacht, volgen de ondernemers de resultaten alle drie met veel interesse. Smeulders en Carpay verwachten een tweede voordeel: de betere beschikbaarheid van sporenelementen draagt bij aan een weerbaarder gewas dat beter in staat is voedingsstoffen op te nemen en dus aan lagere kosten voor gewasbescherming en kunstmest.

### Geen meststof

Steenmeel is een bodemverbeteraar die niet meetelt in de mestboekhouding. Het bevat meestal weinig fosfaat en geen stikstof. De mineralen waaruit steenmeel

daarvan kost tijd. Op het perceel van de familie Schrör is meer gedaan dan steenmeel geven om het bodemleven te ondersteunen. Schrör merkte ongeveer tien jaar geleden dat de organische-stofgehalten in zijn percelen beneden de 2 procent zakten. Hij kon toen, nog niet beperkt door fosfaatwetgeving, veel compost opbrengen. Eerst bracht hij 40 ton aan op het perceel voor het huis en hij bleef het bijhouden. Varkensdrijfmest gebruikt hij niet. Dat verzuurt de bodem te sterk naar zijn zin. In plaats daarvan gebruikt hij de slachtkuikenmest uit de eigen stallen.

Smeulders en Carpay denken dat Schrör een perceel met goed bodemleven liet ontwikkelen, waarop het steenmeel effectief kon zijn. Op zo'n bodem kunnen Basabox en Bio-Lit uit respectievelijk Duitse en Oostenrijkse mijnen hun werk goed doen. We zien daarbij dat ook Basabox nu in het derde jaar zijn effecten gaat tonen. De elementen komen uit deze mineralen trager vrij, denkt Smeulders. In het vervolgproject met Bio-Lit en Actimin blijkt uit

samenhang tussen steenmeel en mineralogie. Het steenmeel geeft een jaarlijkse gift van fosfaat en steenmeel op gebieden met een ton op bouwland. De effectiviteit beter op perceel van mijn kan het landbouw met minder toevoeren van halve ton, maar het geeft nutriënten en fosfaat afvoeren en kwik. Het komt, blijft steenmeel

### Opletten met...

Carpay en Smeulders denken dat Schrör een perceel met goed bodemleven liet ontwikkelen, waarop het steenmeel effectief kon zijn. Op zo'n bodem kunnen Basabox en Bio-Lit uit respectievelijk Duitse en Oostenrijkse mijnen hun werk goed doen. We zien daarbij dat ook Basabox nu in het derde jaar zijn effecten gaat tonen. De elementen komen uit deze mineralen trager vrij, denkt Smeulders. In het vervolgproject met Bio-Lit en Actimin blijkt uit

aring  
uwers  
rs  
el als  
ellende  
de  
n  
e  
aan  
villen  
Ze  
I beter  
e  
er de  
de teelt  
ciële



Het steenmeelproject evalueerde de resultaten op 19 januari in het buurthuis van Jipsinghuizen.

winkel

bet iets, conclu-  
eoloog en pro-  
Gino Smeulders  
e van het steen-  
e groep betrok-  
fers die uit me-  
nemende bedrij-  
n op verbeterin-  
en kwaliteit van  
sen.

medeprojecttrek-  
van Carpay Ad-  
door met lang-  
financieel door-  
esultaten, maar  
moeite de be-  
ndsen duidelijk  
n fundamenteel  
demvruchtbaar-  
is.

gemalen vulka-  
op verschaalde  
steenmeel nieuwe  
. Mineralogie  
elementen de  
en die het bo-  
en de gewas-  
ken. Het is een

breedwerkende bodemverbete-  
raar en meststof ineen. Het kan  
voor meer weerbaarheid zorgen  
en voor een efficiëntere en meer  
gebalanceerde opname van an-  
dere elementen. Het bevat bij-  
voorbeeld geen stikstof, maar in  
veel experimenten meten de pro-  
jectdeelnemers wel meer stikstof.  
Dat komt door betere binding en  
doorgeven van stikstof vanuit de  
bodem naar de planten.

### Terugverdienen

De vergelijking van behandelde  
en onbehandelde delen van perce-  
len bij de families Alting, Luring,  
Zuidema, Migchels, Baelde, Kaput  
en Schrör levert vaak een plus in  
gewasopbrengst en voederwaarde  
op. Het is echter een redelijk dure  
maatregel, waardoor de meerprijs  
niet helemaal daarin terug komt.

Smeulders en Carpay denken  
dat andere factoren, zoals bespa-  
ring op kunstmest en gewasbe-  
scherming, gezonder vee en de  
bekalkende waarde van steen-  
meel de balans op termijn positief  
laat doorslaan. Financiële doorre-

kening zit daarom in hun plannen  
voor komende projecten.

Veevoerleverancier Harry Eck-  
hardt uit Jipsinghuizen becijferde  
'achter op een sigarendoosje' een  
plus op de voederwaarde van 216  
euro per hectare bij het 'snellere'  
steenmeel Actimin-BT en 108 euro  
bij Bio-Lit. Steenmeel werkt over  
meer jaren, maar het kost ook wel  
meer dan 400 euro per hectare om  
het toe te passen, uitgaande van  
twee ton per hectare. Minstens  
zo belangrijk vindt Eckhardt het  
behoud of het verbeteren van de  
bodemvruchtbaarheid voor de  
toekomst: „Niets doen is geen op-  
tie.” In de eerste jaren is die hoe-  
veelheid als reparatiegift nodig.  
Smeulders verwacht dat na en-  
kele jaren afgebouwd kan worden  
naar minder, mogelijk een halve  
ton per hectare. Ook daarvoor is  
vervolgonderzoek gewenst, want  
het ontbreekt aan ervaring.

### Direct effect

Smeulders ziet vaak een direct ef-  
fect op het gewas, mits in de uit-  
gangssituatie voldoende bodem-

leven aanwezig is. „Voor de aan-  
maak van chlorofyl heeft de plant  
magnesium nodig. Als het gewas  
meer bladgroen heeft, maakt het  
meer suiker. Dat zie je eigenlijk  
altijd gebeuren na een steenmeel-  
gift.”

In grafieken is te zien dat van de  
meeste (sporen)elementen meer  
in het gewas komt bij steenmeel-  
gebruik, alleen selenium blijft  
achter. „De bodem levert meer  
gewas én meer elementen”, zegt  
Smeulders.

De combinatie van steenmeel  
met organische mest blijkt in  
meerdere opzichten extra effect te  
hebben, op zowel de gewasgroei  
als het beperken van de stikstof-  
vervluchtiging. Volgens Eckhardt  
groeit het bodemleven als het  
steenmeel als voeding krijgt: „We  
hebben die bouwvakkers nodig.  
Als de grond dood is, is het gras  
niet optimaal. Krijg je een slechte  
kuil, dan gaat het mis met de ge-  
zondheid van het vee.”

Bert Carpay hoopt dat beleids-  
makers en beslissers over subsi-  
diegelden en hun adviseurs zich  
gaan interesseren in het product.

Hij vreest een h  
de landbouw a  
van bodems v  
en reparatie u  
in gesprekken  
ontbreekt over  
steenmeel voor  
baarheid. Beg  
verwerking van  
demvruchtbaa  
geen onderwerp  
en de aanpak v  
van bestaande  
door gebrek aa  
(nog) geen pri  
afgelopen zesti  
veel genomen  
met eenzijdig k  
tale bodems is r  
een film over h  
deelnemers uitl  
ten op hun bedr  
project meer me  
te brengen van  
met vulkanisch  
Meer informa  
www.steenmeel

Op www.  
een video  
het steen

'STEENMEEL BETER EN LANGDURIGER DAN PO

ft een gemengd bedrijf met 70 hectare akkerbouw in  
bouwplan en honderd melkkoeien in Onstwedde. Dit  
oor het eerst steenmeel.

s was meer aandacht voor sporenelementen in zijn  
ruwvoer het begin van steenmeelgebruik op zijn bedrijf.  
ancier Harry Eckhardt sprak ik over meer weerstand en

over meer seizoenen, proberen. „Eerst zie je weinig, maar gaandeweg kwa-  
men er signalen. Bijzonder is dat de loonwerker merkte dat het zwaarder  
maaide. Op het oog zie je weinig, maar ook vanaf de combine was op de  
streep te zien waar het deel met steenmeel begon. Bij het maïs hakselen  
was het derde moment dat we verschil merkten. De hakselaar moest daar  
anderhalve kilometer langzamer gaan rijden. Het is niet de lengte van de





Lexus® SX®

Contact-  
werkingBodem-  
werking

Aardappelen

Graan

Suikerbieten

Uien

Vollegrondsgroente

Noordelijke klei | Zand-dalgrond | Zuidoostelijk zand | Zuidwestelijk klei | Centraal klei

Vul uw zoekopdracht in...

Populaire zoektermen: **erfemissie - export - Nefyto**

Home » Graan » Gerst » Meer sporenelementen in gewas na toedienen steenmeel

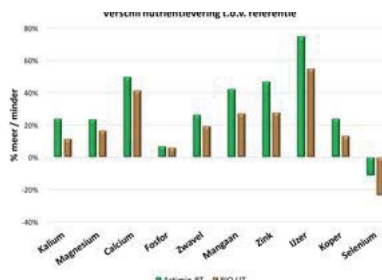
Nieuws

## Meer sporenelementen in gewas na toedienen steenmeel

Geplaatst op zondag 07-02-2016

Bij Veenkoloniale boeren die steenmeel gebruiken om hun bodem te verbeteren neemt de hoeveelheid sporenelementen in het gewas toe. Dat blijkt bij de evaluatie van het steenmeelproject met de deelnemende boeren en deskundigen.

Telers nemen een plus in gewasopbrengst en voederwaarde waar. Omdat het een relatief dure maatregel is lijkt het er op het eerste gezicht op dat de meerkosten voor het steenmeel niet terug komen in de meeropbrengst voor het product. Biogeoloog Gino Smeulders en Bert Carpay van Carpay Advies willen hier graag nog verder aan rekenen. Als er ook prijskaartjes opgehangen mogen worden aan gezondheid van gewas, vee en mens, aan de bekalkende waarde van steenmeel en aan de betere stikstofefficiëntie, verwachten zij dat het gebruik van steenmeel, zo'n 400 euro bij 2 ton per hectare, eerder terugverdiend is.



Veevoederleverancier Harry Eckhardt uit Jipsinghuizen is betrokken bij het project. Hij stelt dat het behoud of het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid voor de toekomst van groot belang is. Volgens Eckhardt is reparatie van de slijtende Veenkoloniale bodems noodzaak.

Lees meer over het steenmeelproject in de Veldpost van 6 februari. Op akkerwijzer is een film te bekijken met uitleg over het project bij de deelnemende akkerbouwers en veehouders. Meer achtergrondinformatie over steenmeel staat op [www.steenmeel.info](http://www.steenmeel.info).

Tekst: Jorg Tönjes

Beeld: Steenmeel.info

Reacties

Laat een bericht achter: [klik hier!](#)

Gerelateerde artikelen

26-02-2016 **Ctgb: nieuwe middelen en uitbreidingen in akkerbouw en groenten**[Meer artikelen »](#)

Gerelateerde kennispartner artikelen

### Het belang van wortelgezondheid

Een plant heeft vocht, voeding en licht nodig om goed te kunnen groeien. Zonder CO2 en water is er geen fotosynthese mogelijk....

[Lees meer »](#)

### Door zachte najaarsweer al bladluizen gevonden in vroeggezaaide tarwe- en gerstpercelen

Pas op voor gerstevergelingsvirus in uw tarwe en gerst! Door het zachte najaar zijn de wintergranen bijna

Kennispartner artikelen

&lt; &gt;

### Het belang van wortelgezondheid

Een plant heeft vocht, voeding en licht nodig om goed te kunnen groeien. Zonder CO2 en water is er geen fotosynthese mogelijk. Water en...



advertentie



Akkerwijzer.nl nieuwsbrief

Ontvang drie keer per week gratis het belangrijkste akkerbouwnieuws in uw mailbox. Schrijf u nu in en u ontvangt de eerstvolgende nieuwsbrief automatisch.

Uw emailadres...

[Inschrijven >](#)

Kennispartners

Krijg meer nieuws, achtergrond, productinformatie, handige tips en tools van een kennispartner door een klik op het logo.



Kennispartner artikelen

Facebook

## Bijlage 4 Bodemscan en indeling proefvelden

# Ligging objecten demoveld Musselkanaal

1	Steenmeel A: 10 ton	
2	Steenmeel A: 5 ton	
3	Blanco	
4	Steenmeel A: 10 ton	
5	Steenmeel A: 5 ton	
6	Blanco	
7	Steenmeel A: 10 ton	
8	Steenmeel A: 5 ton	
9	Blanco	
10	Steenmeel A: 10 ton	
11	Steenmeel A: 5 ton	
12	Blanco	
13	10 ton Biolitt	5 ton Biolitt
15	5 ton Biolitt	10 ton Biolitt

126 m

← 18 m →

← 70 m →

Breedte objecten 9 m

GPS: N 52,950462°  
E 7,008008°

**Schrör  
Musselkanaal**

Bodemonderzoek perceel "Huisplaats Voor"

Datum rapportage: 19 december 2012

Datum kartering: 3 december 2012

Bodemsoort: Veldpodzol (Hn21)



## VERKLARENDE WOORDENLIJST

<b>Projectie</b>	<b>Uitleg</b>
- Ligging	De hoogteligging in meters.
- Lutumpercentage	Het percentage van de minerale deeltjes in de klasse tussen 0 en 2 micron.
- Slibpercentage	Het percentage van de minerale deeltjes in de klasse tussen 0 en 16 micron.
- Zandpercentage	Het percentage van de minerale deeltjes in de klasse tussen 50 en 2.000 micron.
- Mediane korrelgrootte	M50: de gemiddelde korrelgrootte van de zandfractie.
- Waterbergend vermogen	De maximale hoeveelheid water in mm die in de bovenste 40 centimeter van de bodem opgeslagen kan worden.
- Uitspoelingsgevoeligheid	Een optelling van het slibpercentage en 3 maal het organische stofpercentage.
- Organische stof	Percentage organische stof berekend via gloeiverlies.
- pH	Zuurgraad berekend via pH-KCl
- K-getal	Kalium getal berekend via PAE methode.
- PW	Fosfaat, berekend via PAE en P-AL methode. Eenheid mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l.
- Mg	Magnesium, berekend via PAE. Eenheid mg Mg/kg.
- Bulkdichtheid	Soortelijk gewicht van de grond in droge toestand (gr/cm <sup>3</sup> ).
- Waterretentie	Voor gewassen hoeveelheid beschikbaar vocht in procenten. Berekend als saldo van pF 2,0 en pF 4,2.

### **Textuurbenaming**

#### Naar lutumgehalte (percentage < 2 micron)

0-5%	kleiarm zand
5-8%	kleilig zand
8-12%	zeer lichte zavel
12-17,5%	matig lichte zavel
17,5-25%	zwارة zavel
25-35%	lichte klei
>35%	zwارة klei

#### Naar zandgehalte

90-100%	leemarm zand
82,5-90%	zwak lemig zand
67,5-82,5%	sterk lemig zand
50-67,5%	zeer sterk lemig zand
15-50%	zandig leem
0-15%	siltige leem

#### Naar mediane korrelgrootte (M50)

50 en 105 micron	uiterst fijn zand
105 en 150 micron	zeer fijn zand
150 en 210 micron	matig fijn zand
210 en 420 micron	matig grof zand
420 en 2000 micron	zeer grof zand

## SAMENVATTING ONDERZOEKSRESULTATEN

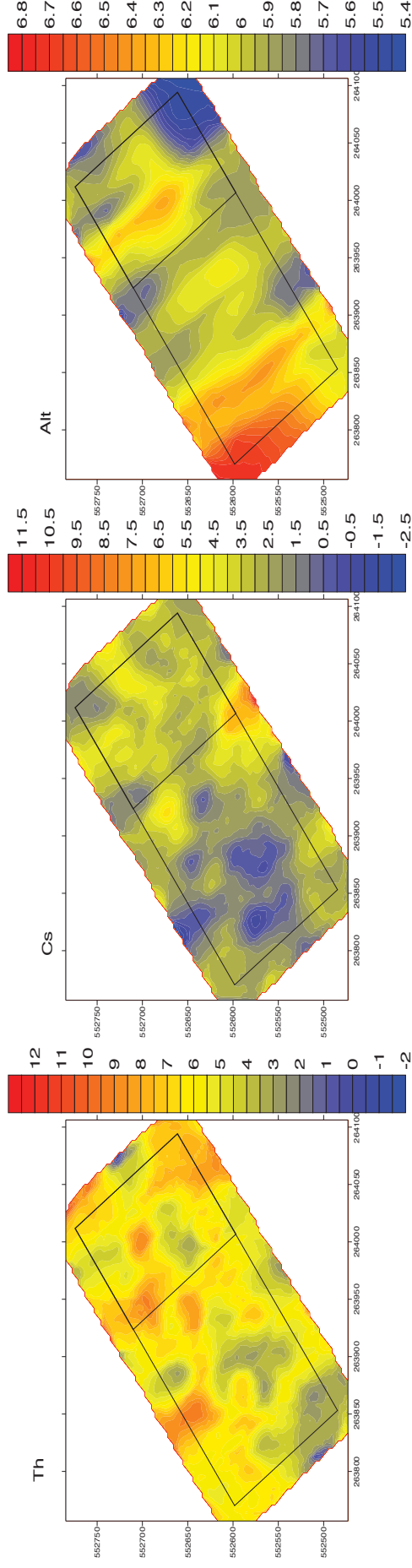
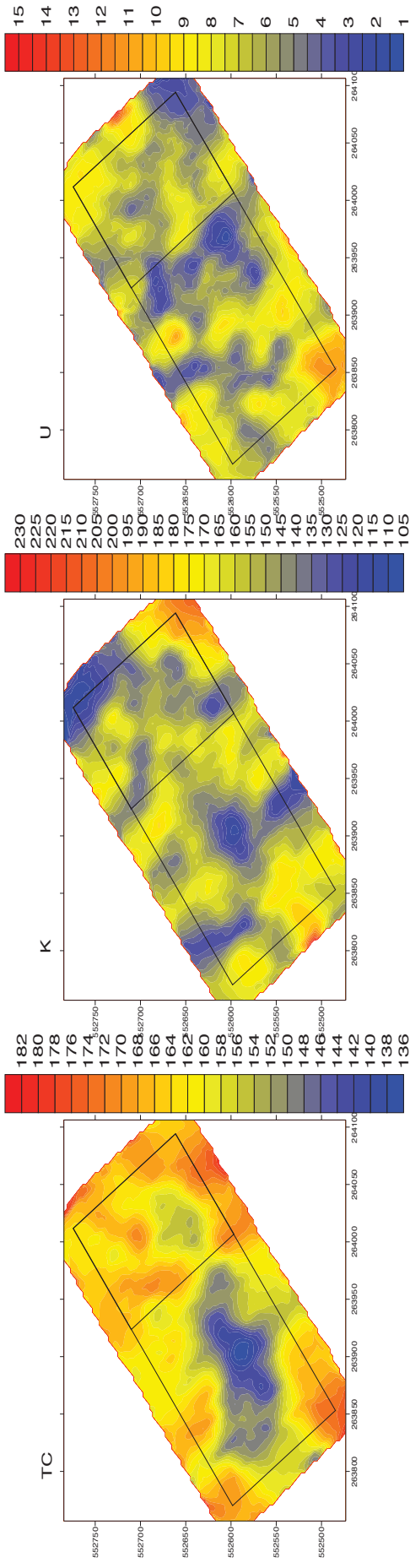
### Granulair onderzoek

Element	Eenheid	Gemiddeld resultaat	Minimum	Maximum
Lutum	% minerale delen	1.7	0.9	2.5
Zand	% minerale delen	88.9	85	92.7
M50	micron	131.2	119.3	157
Uitspoeling		83.5	81.7	85.2
Bulkdichtheid	g/cm <sup>3</sup>	1.37	1.33	1.42
Waterretentie	%	28.3	26.8	30.2
Waterdoorlatendheid	cm/dag	36.1	31.2	45.4

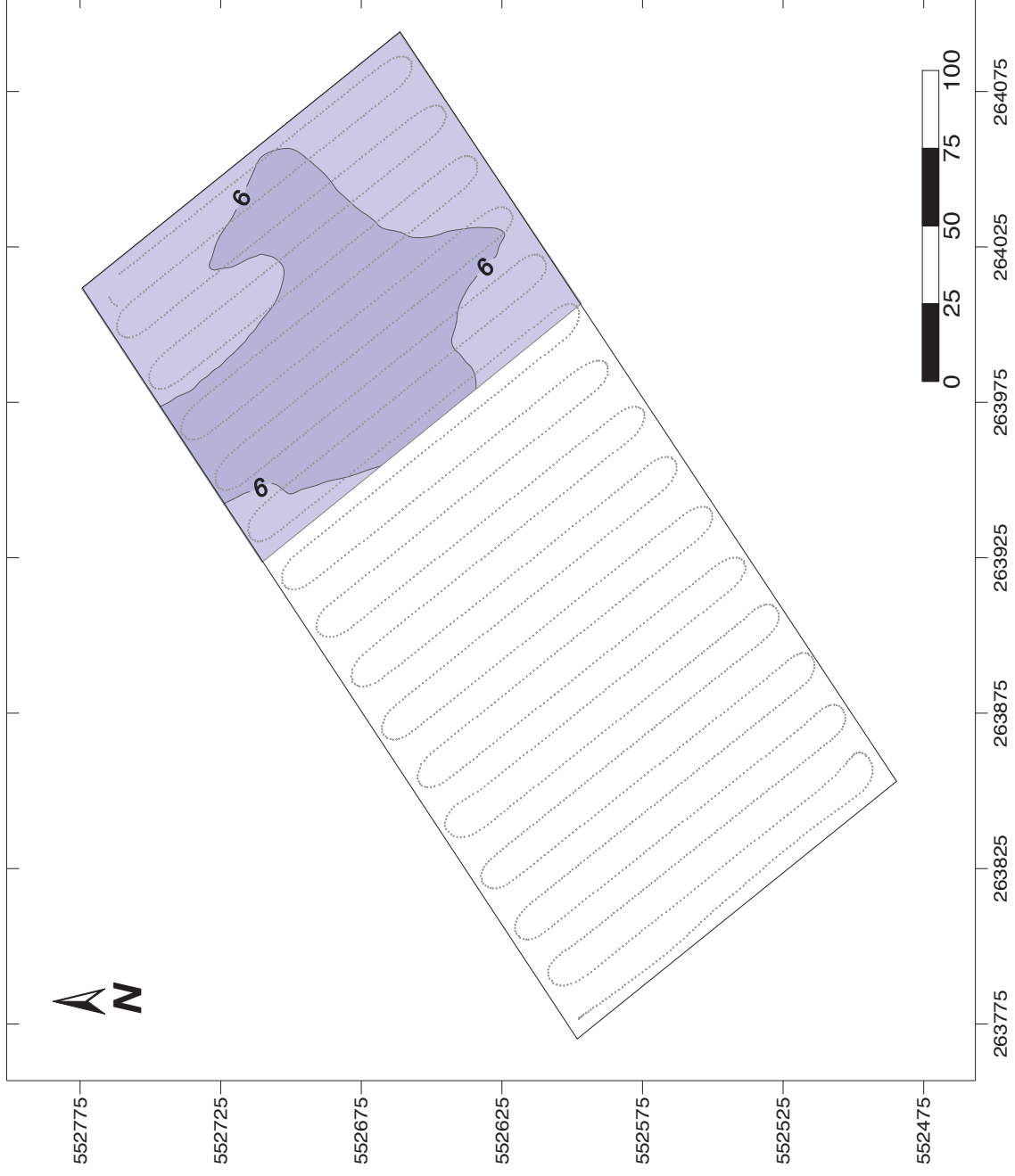
### Bemestingsonderzoek

Element	Eenheid	Gemiddeld resultaat	Minimum	Maximum
Organische stof	%	4.9	4.4	5.4
Zuurgraad		4.7	4.5	5.3
PW		55.8	40	62
P-beschikbaar	mg P/kg	3.9	2.4	5.2
K-getal		13.5	11	17
Magnesium	mg Mg/kg	80.6	60	98
N-totaal	mg N/kg	1,448.4	1,370	1,560
Zwavel	mg S/kg	249.6	220	280

# NUCLIDEKAARTEN



# TEXTUURKAARTEN



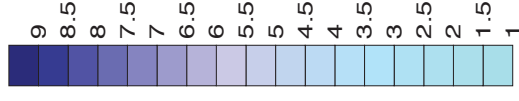
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Ligging

**Gemiddelde:** 6.0

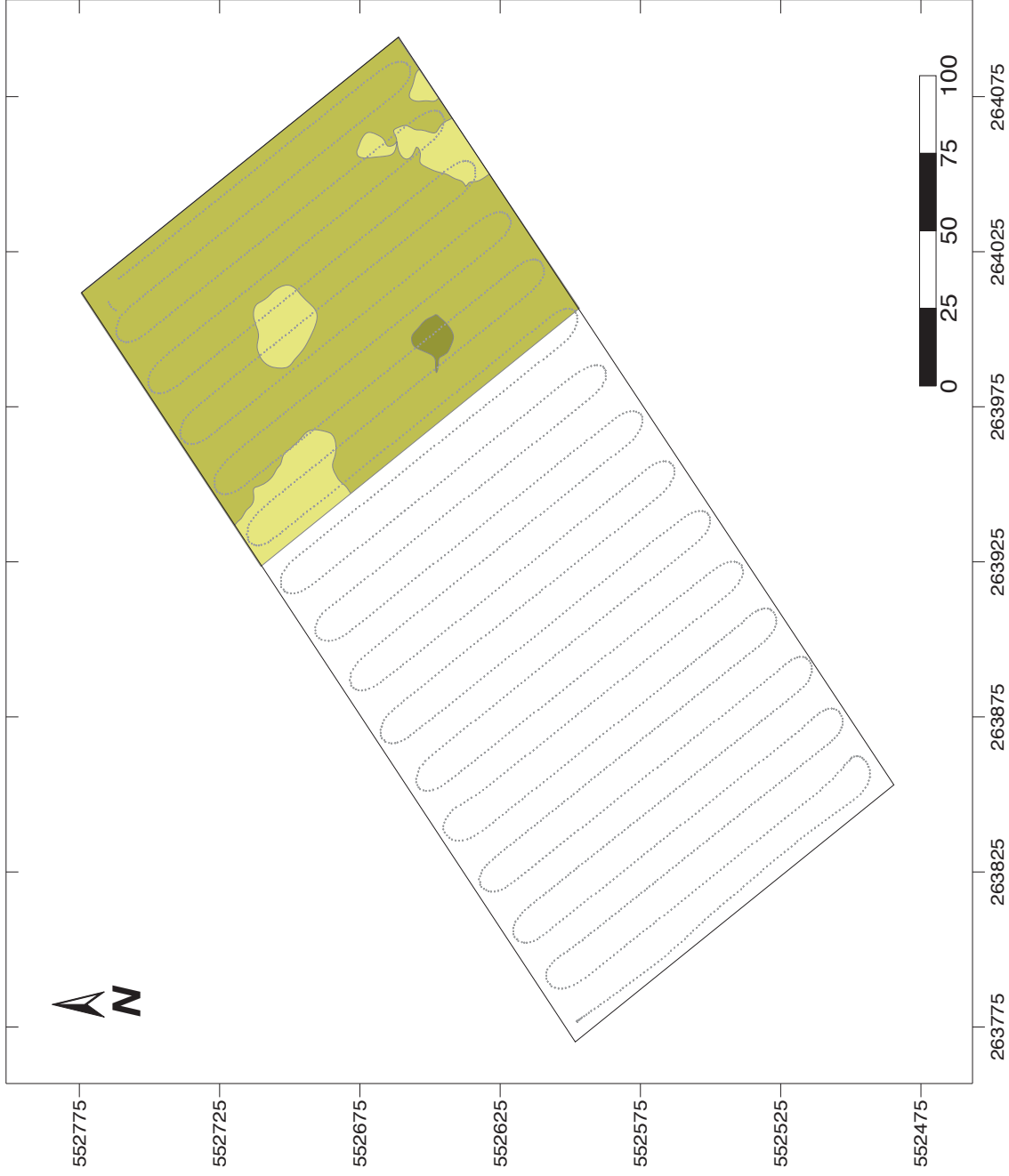


Ligging (indicatie)  
in meters



201201802





**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Lutum

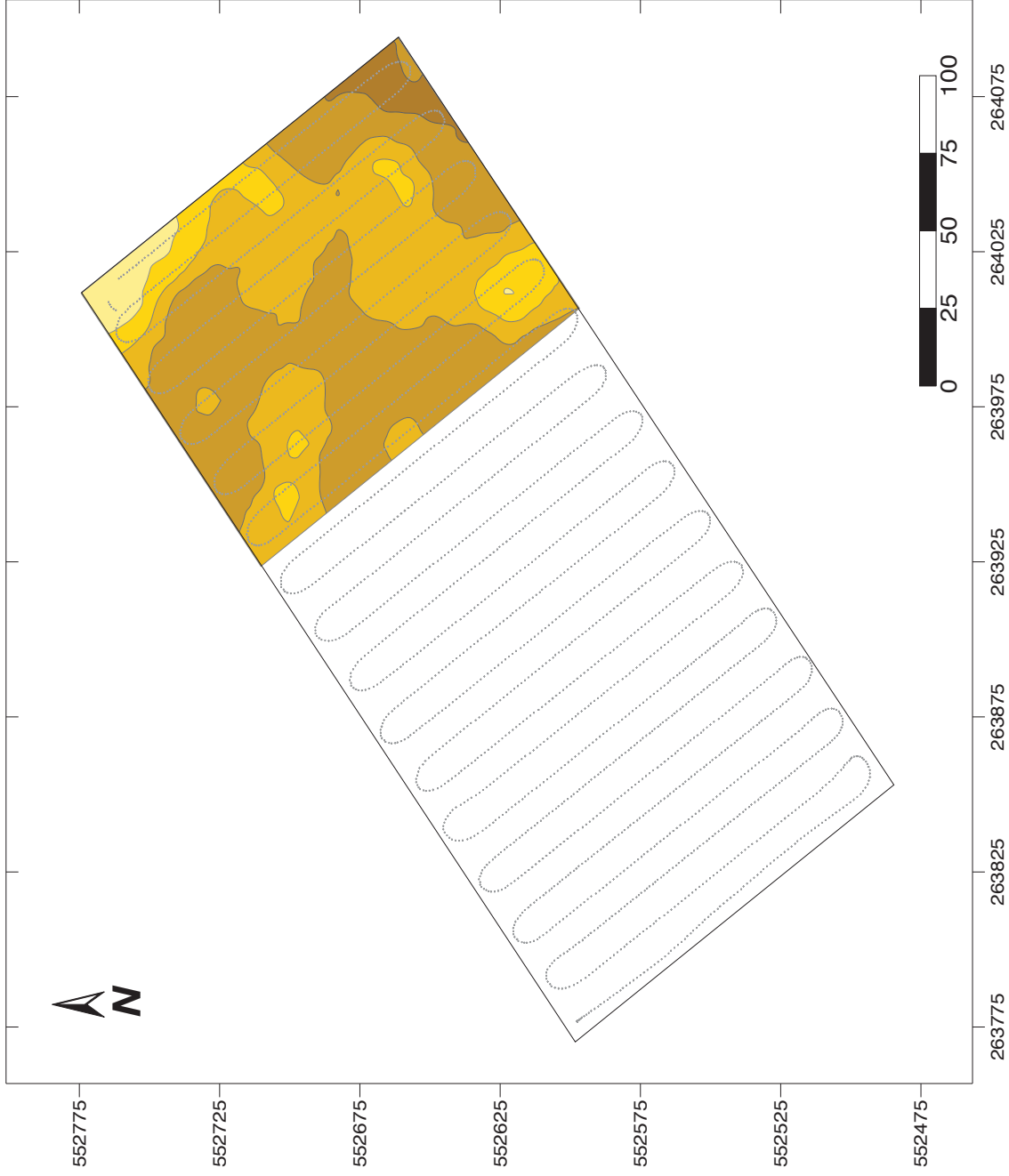
**Gemiddelde:** 1.7



Lutum (% < 2 micron)



201201802



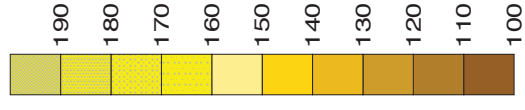
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** M50-cijfer

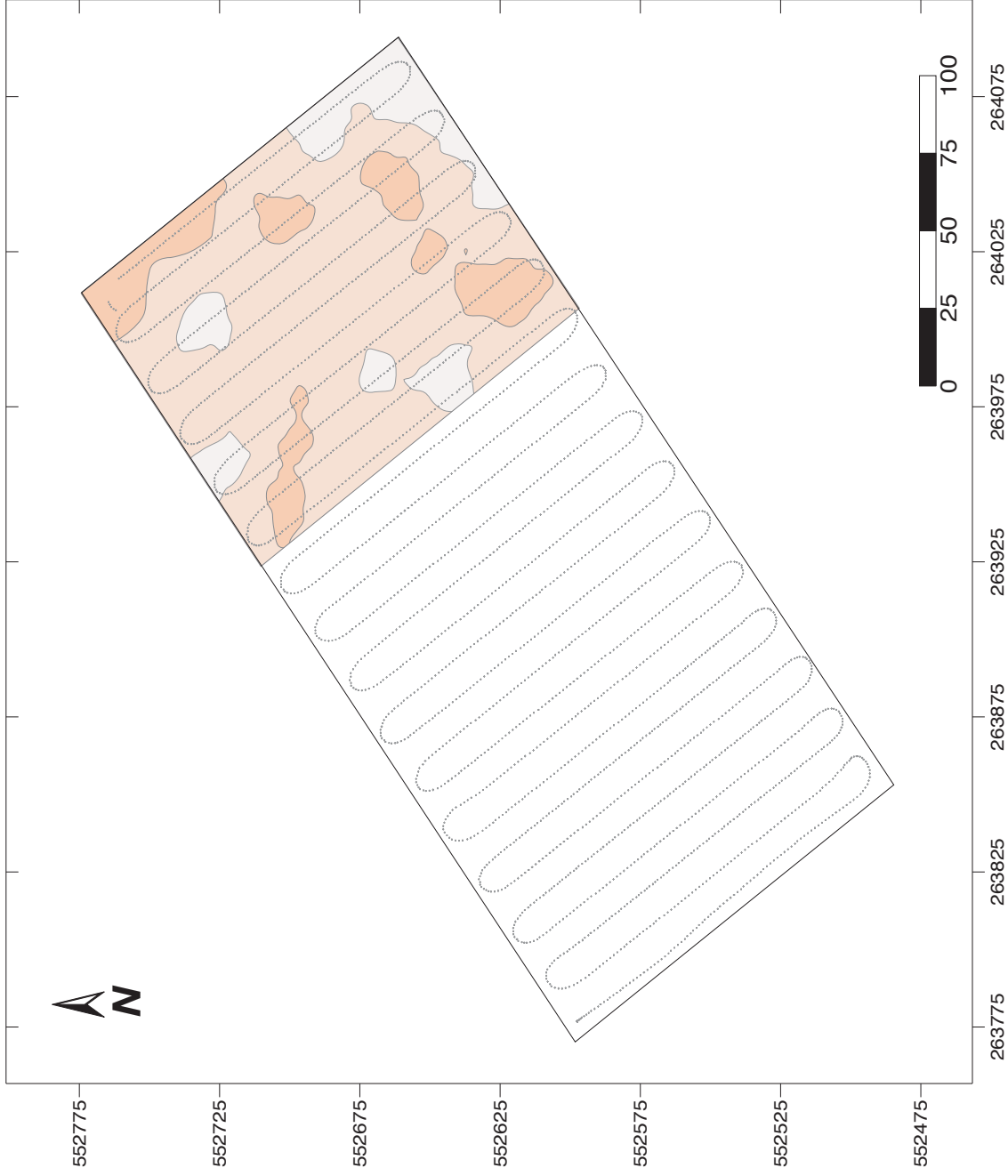
**Gemiddelde:** 131.2



M50-cijfer  
(Gemiddelde korrelgrootte  
in fractie in micron)



201201802



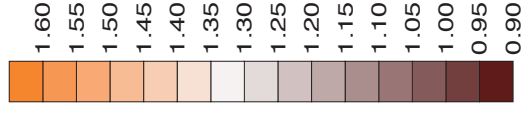
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Bulkdichtheid

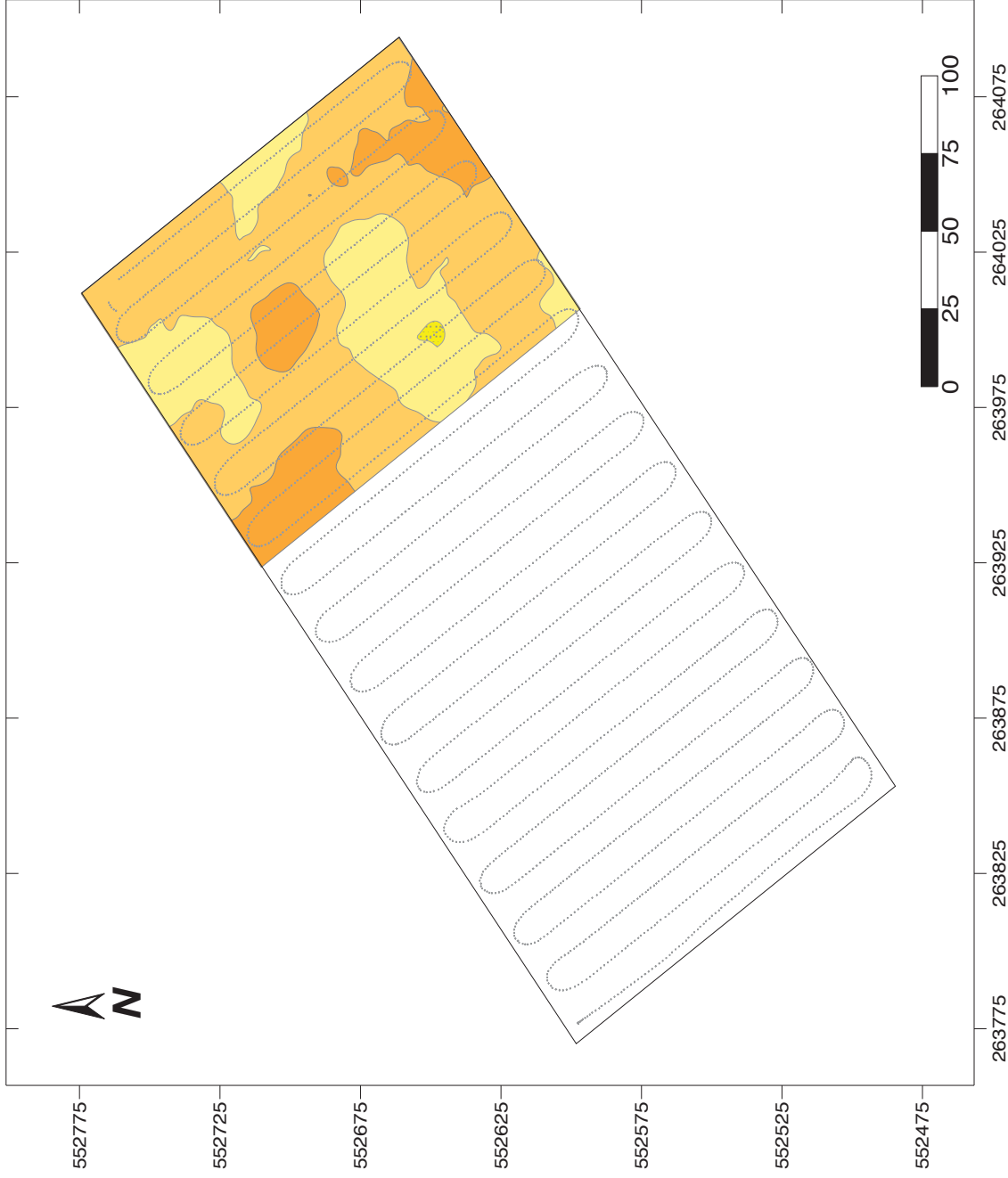
**Gemiddelde:** 1.37



Bulkdichtheid (gr/cm<sup>3</sup>)



201201802



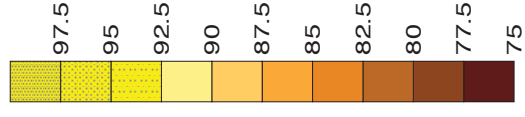
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Zandfractie

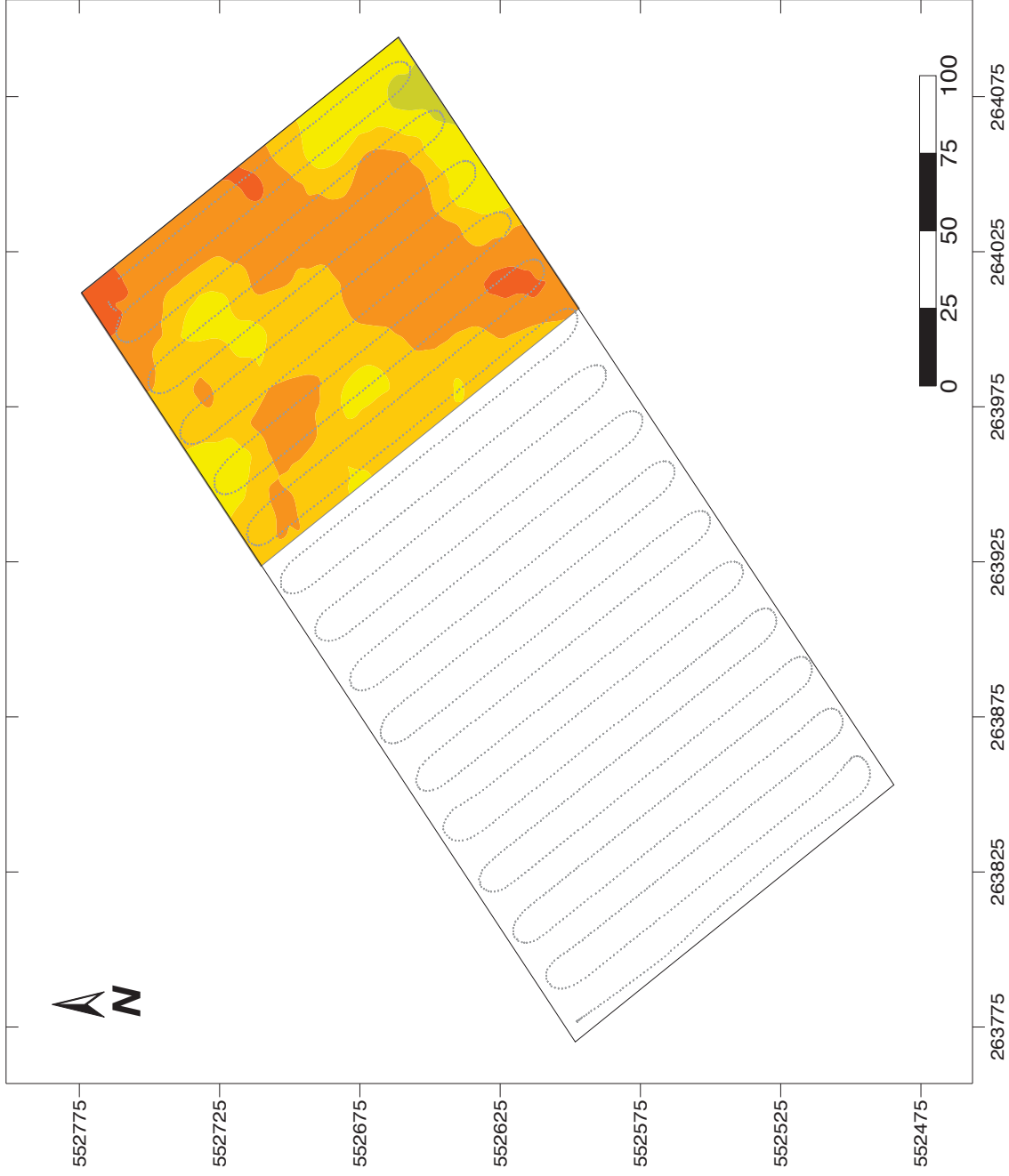
**Gemiddelde:** 88.9



Zandfractie (% > 50 micron)



201201802



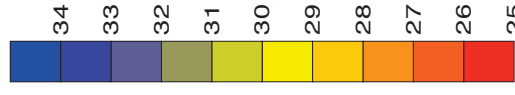
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Waterretentie

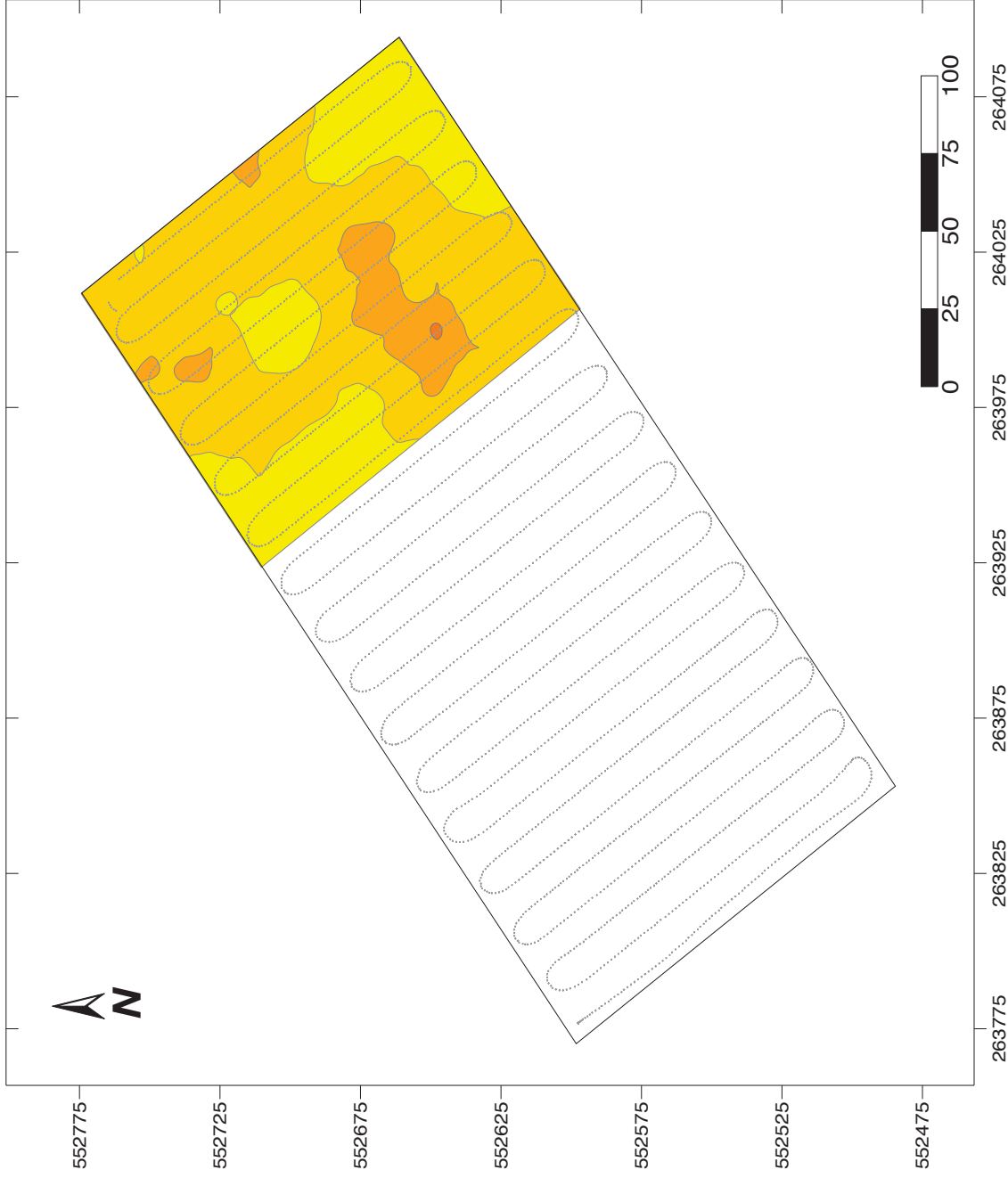
**Gemiddelde:** 28.3



**Waterretentie**  
(Max % plantbeschikbaar water)



201201802



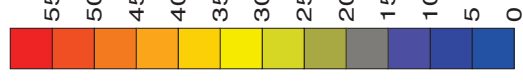
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Waterdoorlatendheid

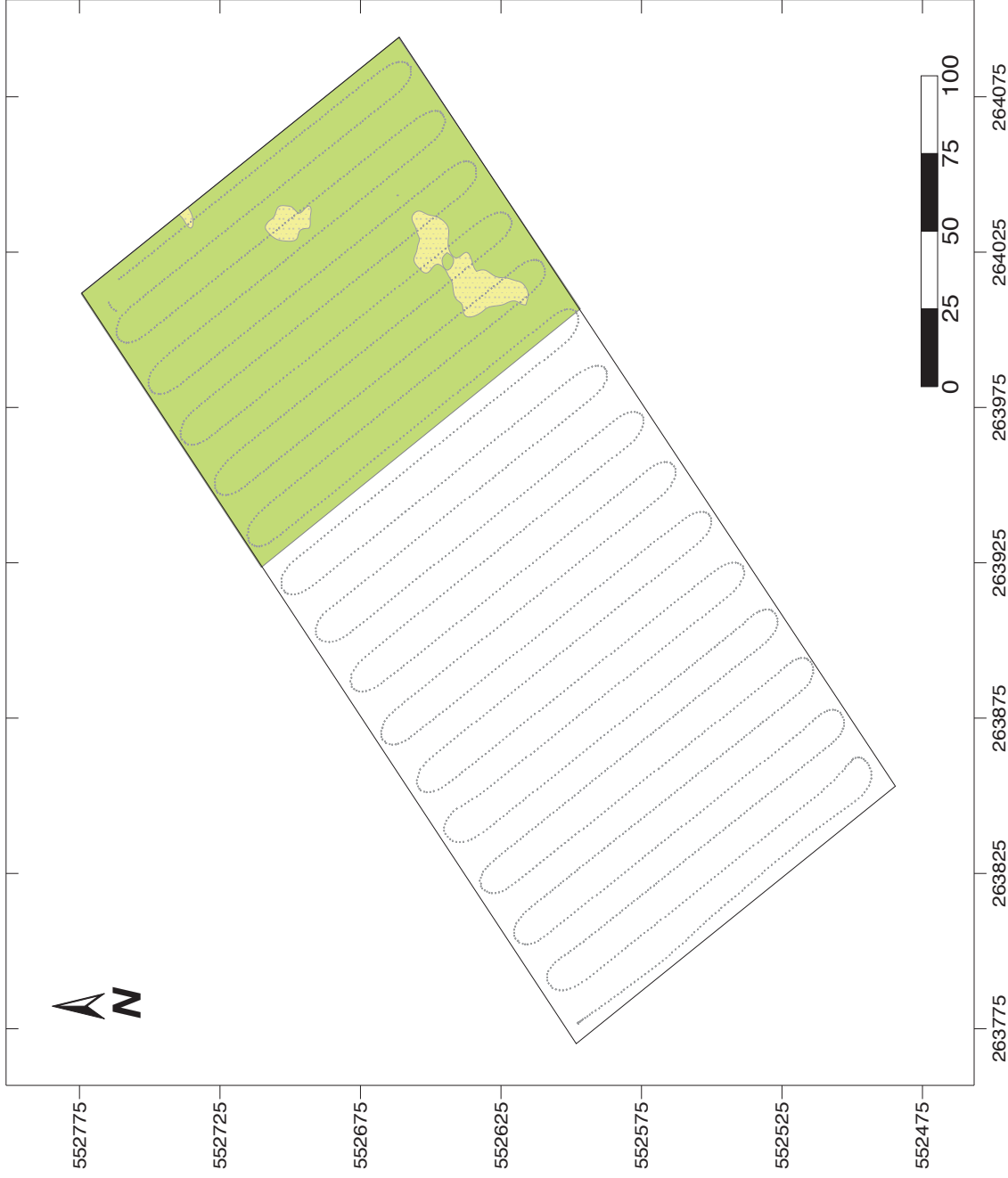
**Gemiddelde:** 36.1



Waterdoorlatendheid  
(cm/dag)



201201802



**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Uitspoelings-  
gevoeligheid

**Gemiddelde:** 83.5

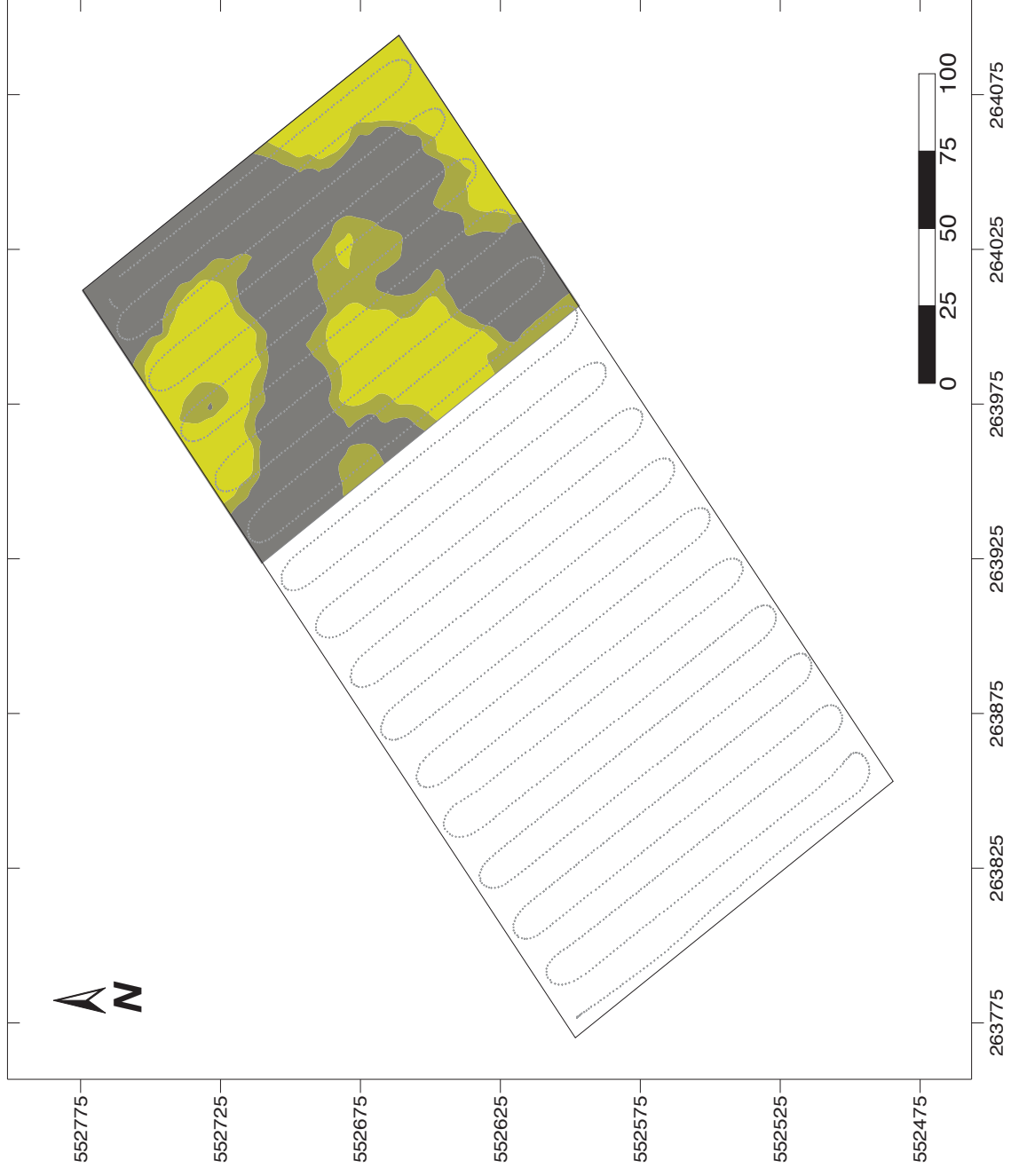


Uitspoelingsgevoeligheid  
(Lutum% + 3 x organische stof)



201201802

# NUTRIËNTKAARTEN



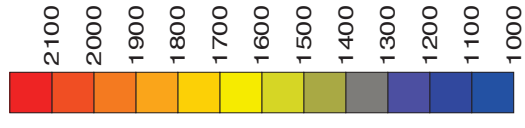
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** N-Totaal

**Gemiddelde:** 1448.4

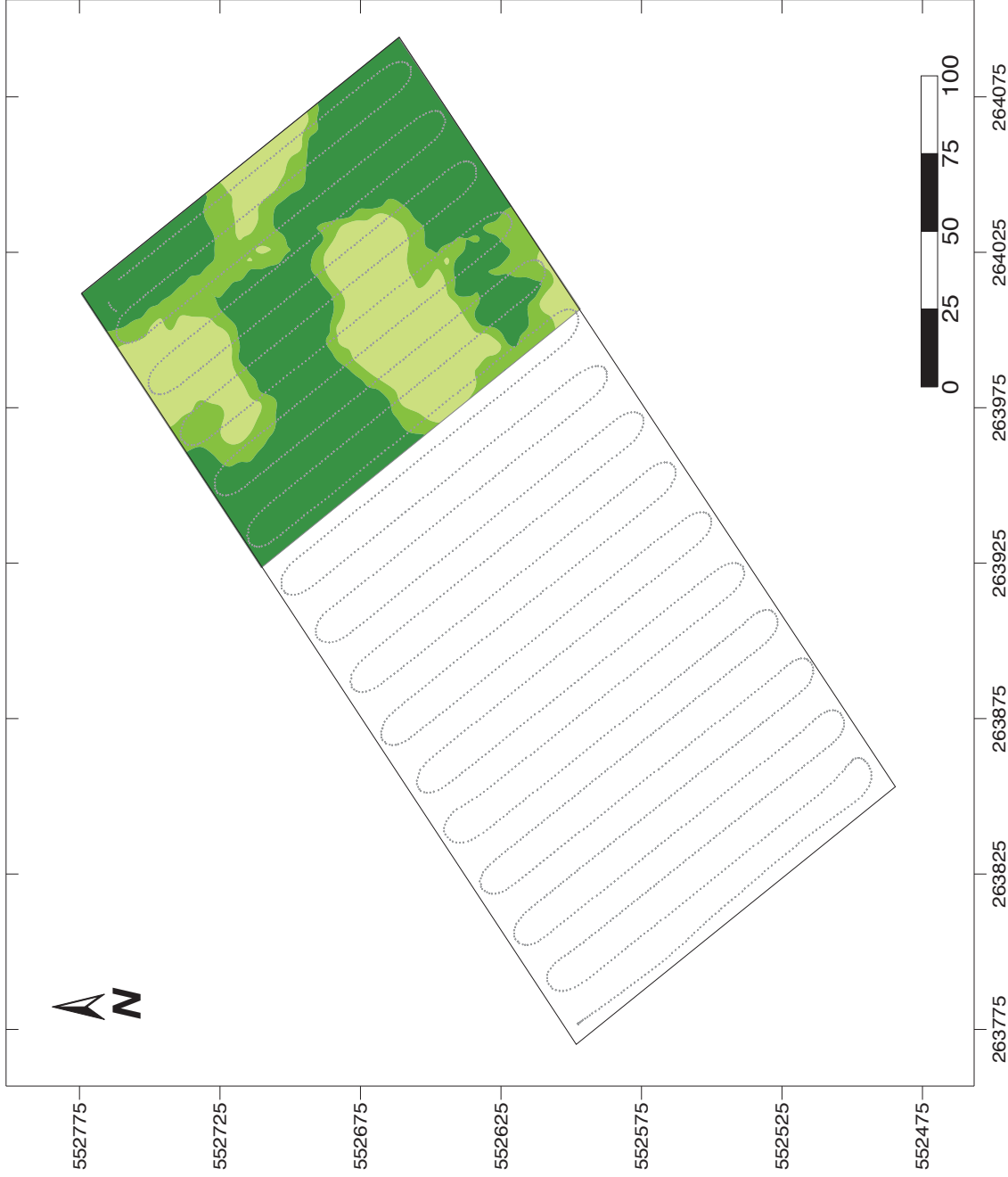


N-Totaal (mg N/kg)



201201802





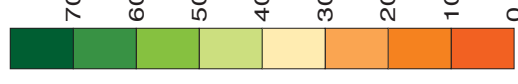
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** PW

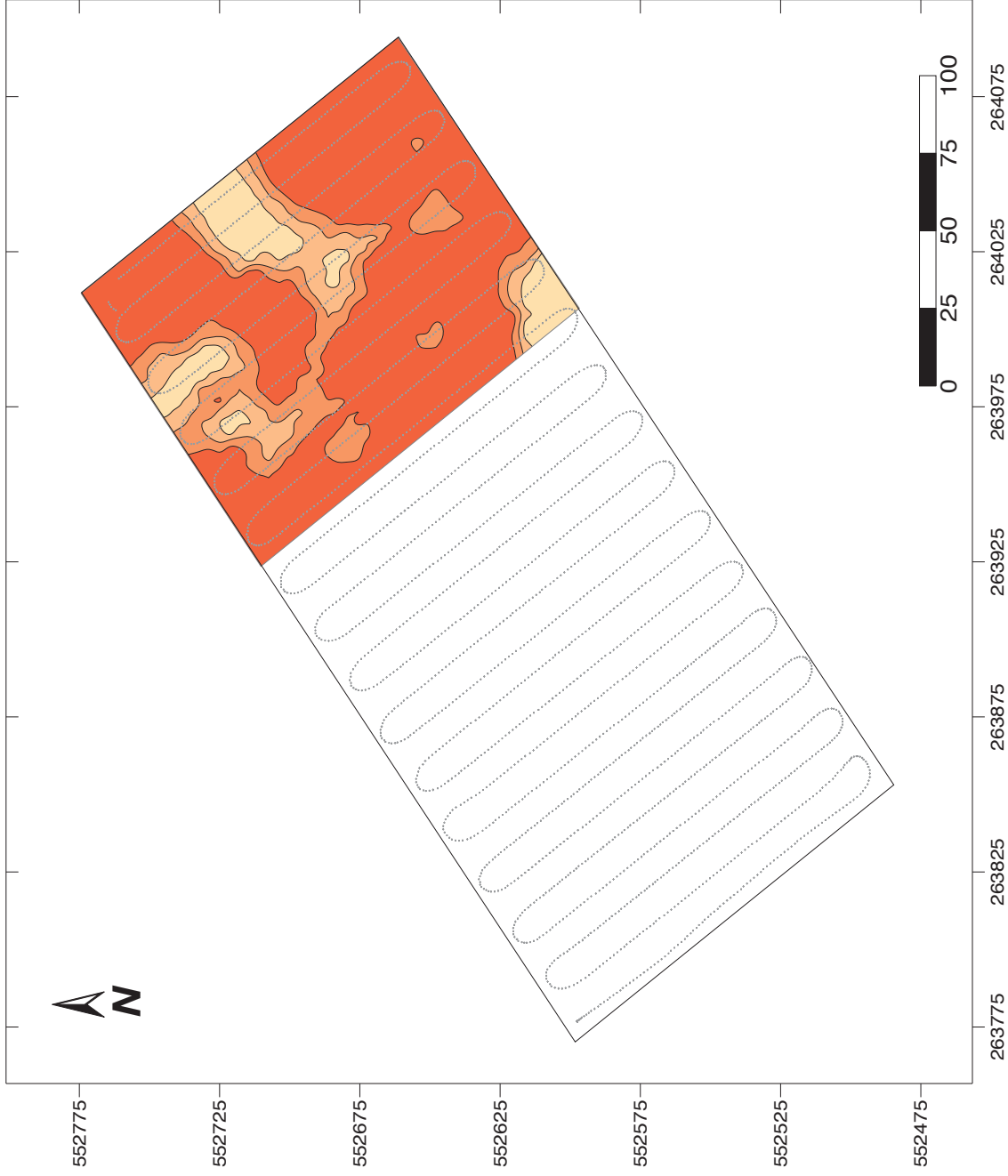
**Gemiddelde:** 55.8



PW (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per l)



201201802



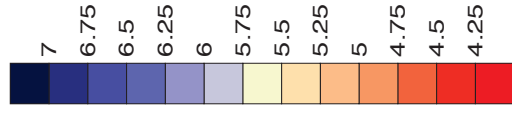
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** pH

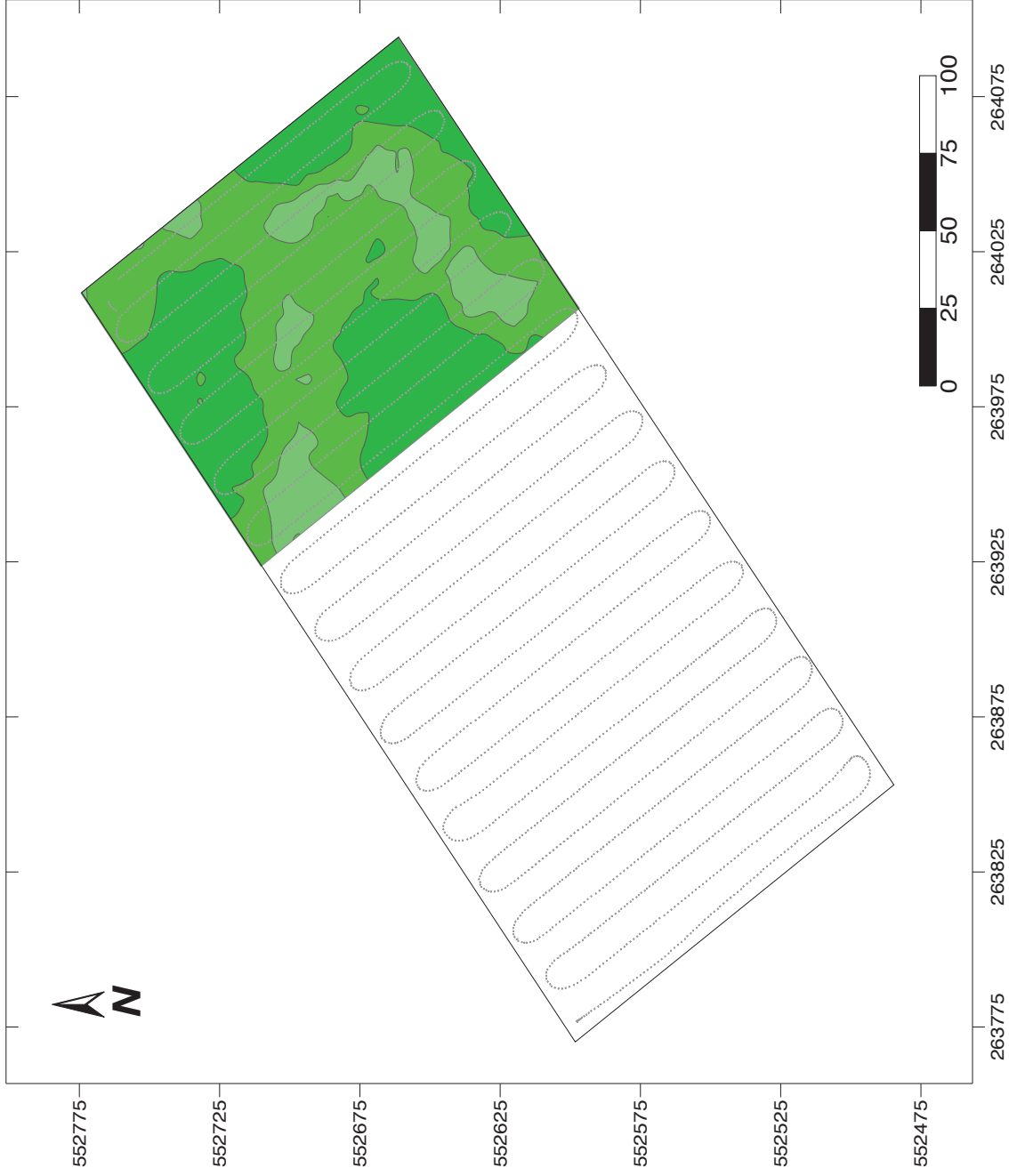
**Gemiddelde:** 4.7



pH



201201802



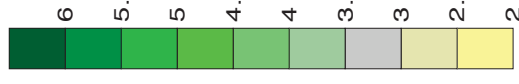
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Organische stof

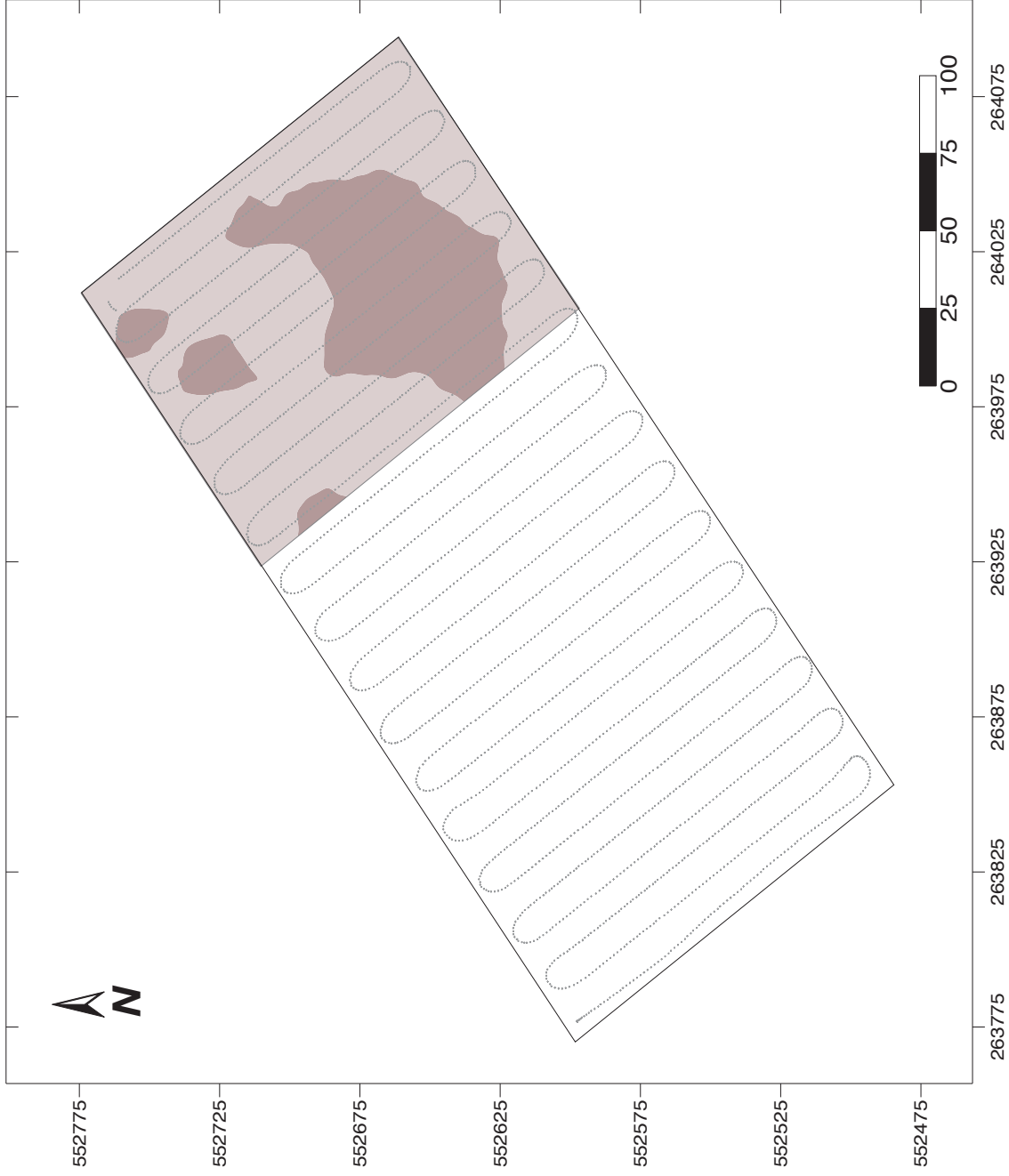
**Gemiddelde:** 4.9



Organische stof (%)



201201802



**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Magnesium

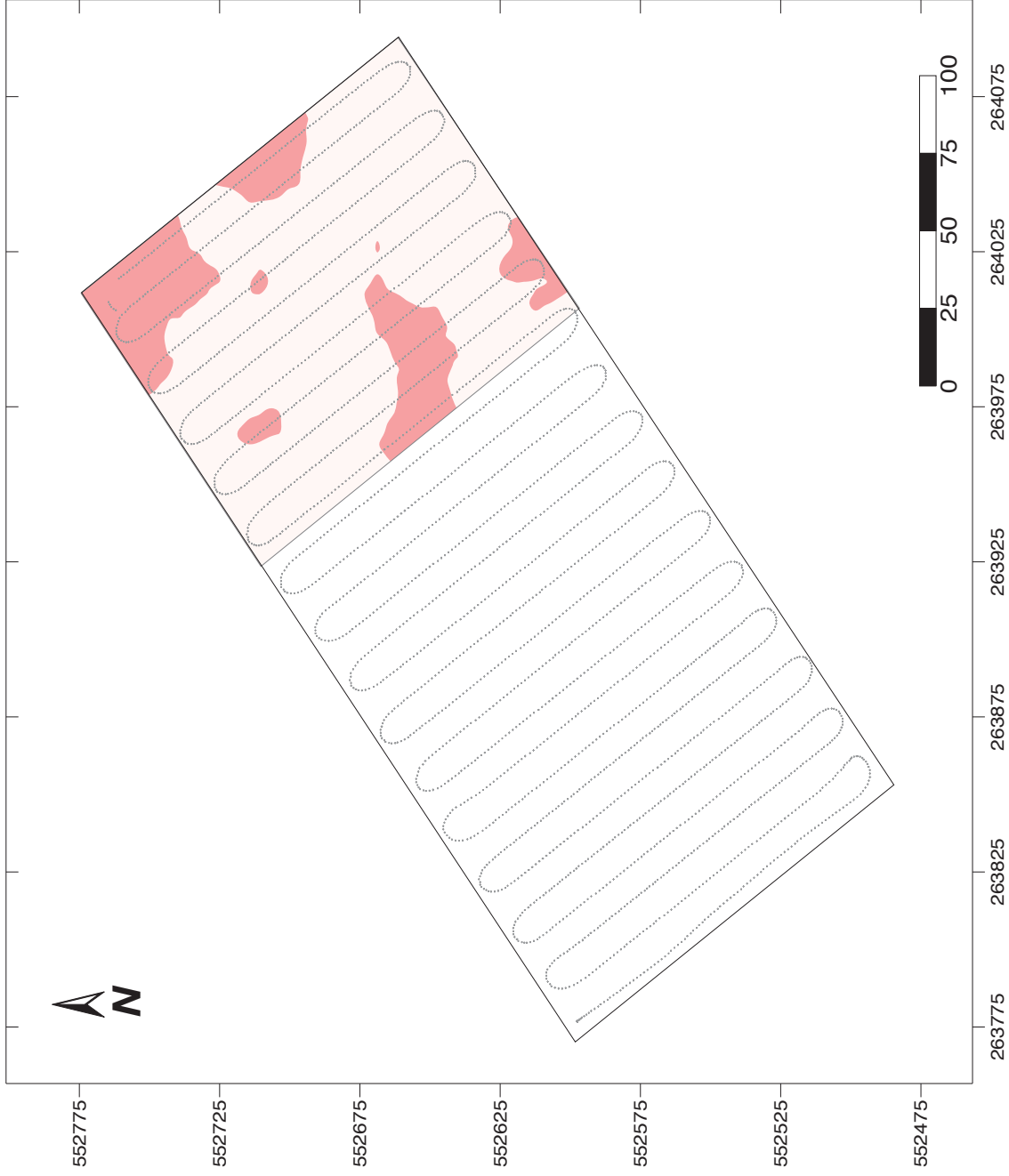
**Gemiddelde:** 80.6



Magnesium (mg Mg/kg)



201201802



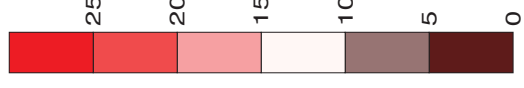
**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** K-getal

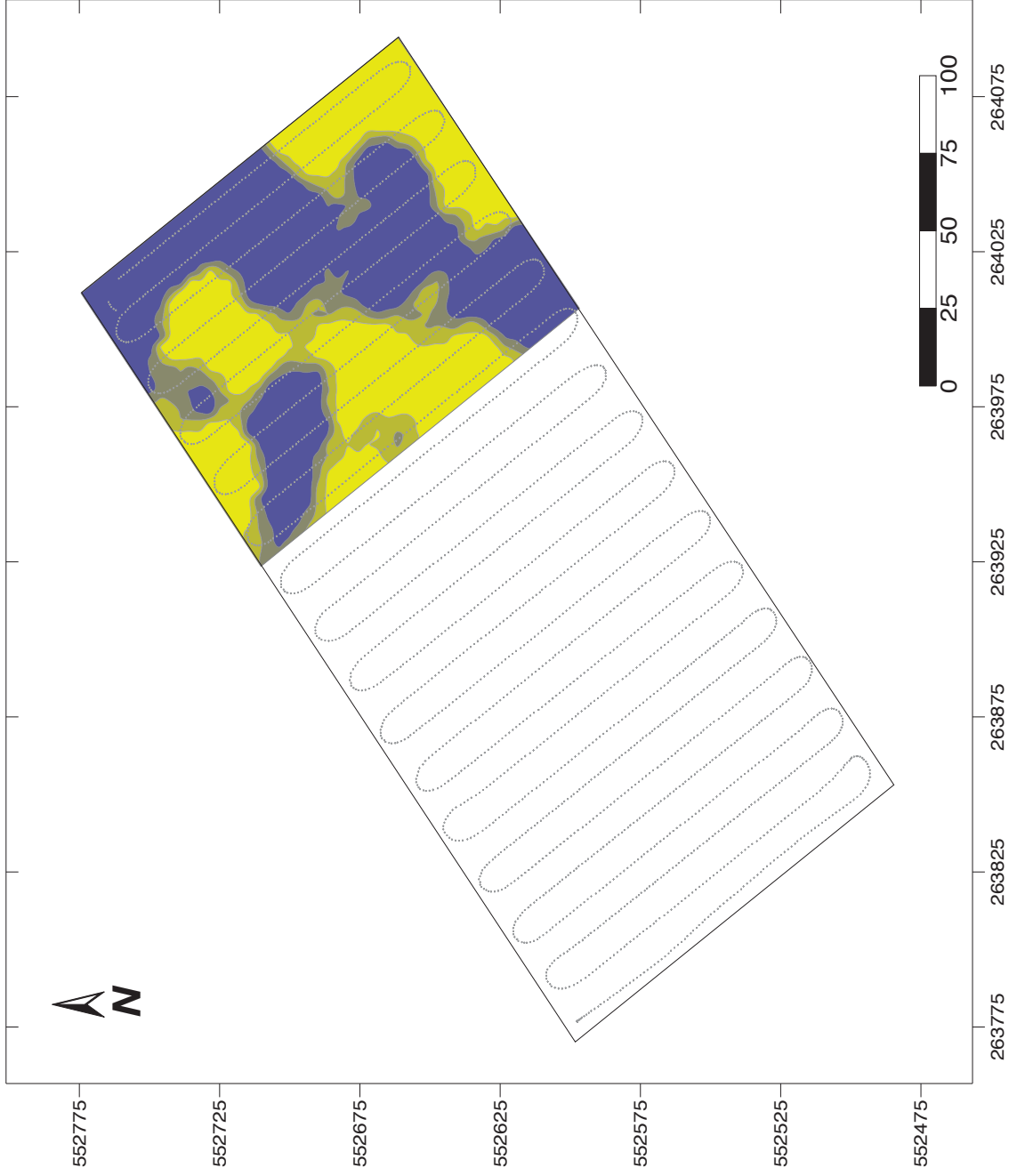
**Gemiddelde:** 13.5



K-getal



201201802



**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** P-beschikbaar

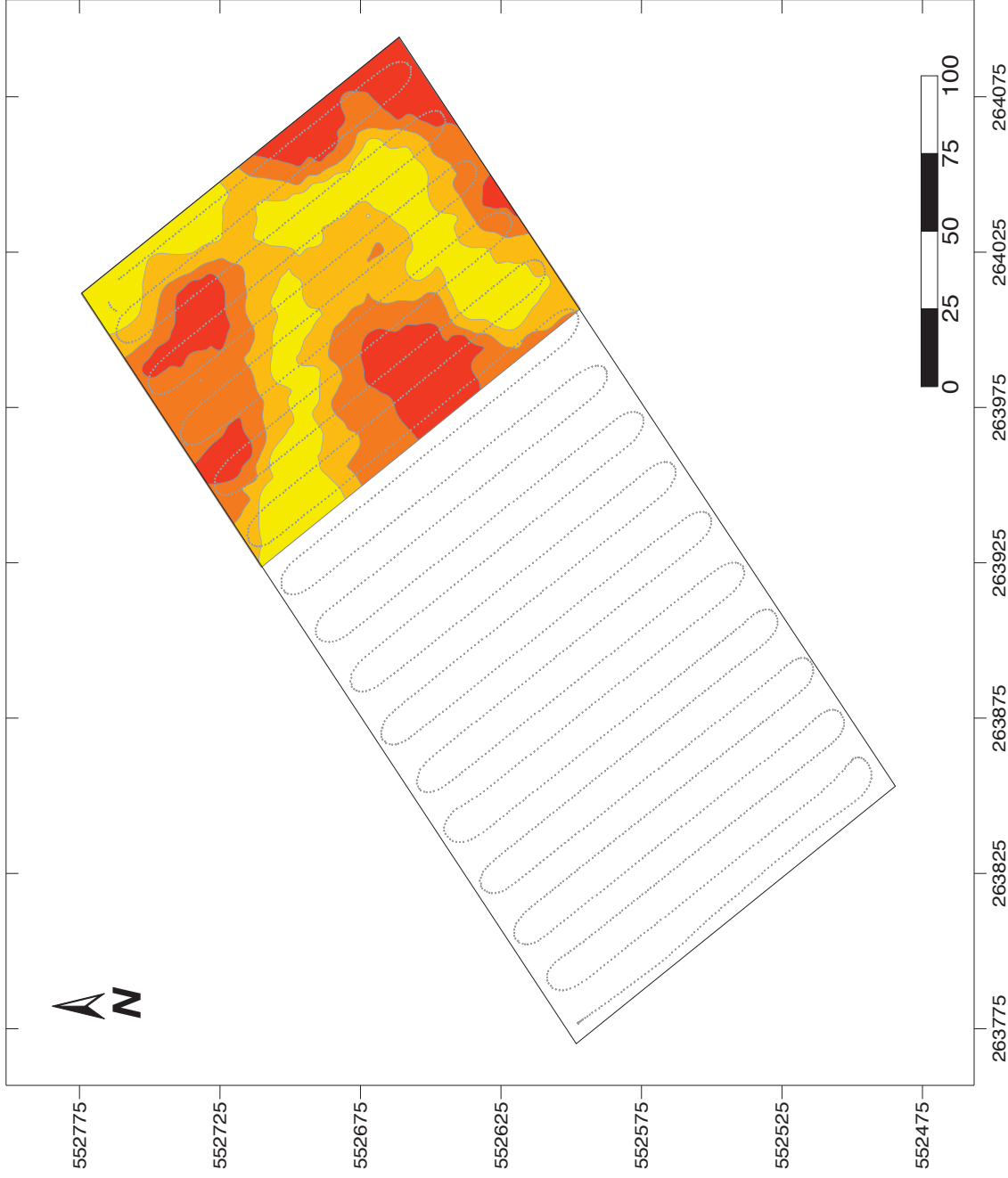
**Gemiddelde:** 3.9



P (mg P/kg)



201201802



**Naam:** Schrör

**Perceel:** Huisplaats Voor

**Omvang:** 1,5 ha (4,2 ha totaal)

**Projectie:** Zwavel

**Gemiddelde:** 249.6



Zwavel (mg S/kg)



201201802

## **ADMINISTRATIEVE GEGEVENS**

Opdrachtgever: Carpay Advies, Project Steenmeel,

Projectnummer: 2012018

Auteur: drs. E.H. Loonstra

Datum rapport: 19 december 2012

Contact: The Soil Company  
Leonard Springerlaan  
9727 KB Groningen  
T +31 50 5773240  
F +31 50 5772534  
E [loonstra@soilcompany.com](mailto:loonstra@soilcompany.com)



## Bijlage 5 Analysecertificaten nulmetingen bodem

**Verzend adres:**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen



KOCH-EUROLAB

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 121201861**

**Factuuradres:**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

# OVERZICHT ANALYSES SIERTEELT

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

Labnummer	1861	1862	1863	1864	1865	1866	streef waarde
Perceelsnaam	01	02	03	04	05	06	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	6.9	6.9	6.4	6	7.3	7.1	6.8
Biochemisch Zuurstof verbruik	65	145	130	60	115	40	100
Redox potentiaal	540	560	570	570	550	610	750
Zuurstofvermogen	170	115	140	205	135	270	350
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	9.1	14	8.5	13	7.4	10	30
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.5	0.49	1.23	0.78	0.26	0.35	< 0.3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.5	3.8	0.9	0.9	4.5	1.5	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	7	47	9	23	33	23	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	36	73	31	48	31	35	70
Lutum (kleigehalte) %							
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.4	5.4	5.3	4.9	5.1	4.9	5.4
Calcium reserve	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	12	18	20	15	15	19	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	5	10	6	7	9	8	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	7	8	14	8	6	11	
Totaal Organische Stikstof	5.6	5.8	5.5	4.7	5.7	6.7	5
C/N quotiënt organische stof	17	17	16	18	18	15	9

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	5.5	5.5	5.3	5.5	5.1	6.1	4.5
Fosfor (Pw getal)	129	129	127	116	122	124	35
Fosfor (P-AL)	75	75	74	65	71	69	65
Fosfor totaal	4.5	4.8	5.1	4.4	4.6	5.7	4
Fosfor organisch gebonden	1.7	1.7	1.6	1.4	1.7	2	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1	1.3	1.7	1.4	1.2	2	< 1.0

#### KALIUM

Kalium opneembaar	127	223	212	90	90	82	150
Kalium (K-HCl)	15	26	25	11	11	10	
Kaligetal	18	31	30	14	13	12	20

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	180	190	170	140	170	140	150
Magnesium uitwisselbaar	440	450	390	350	410	350	

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	5	4	2	3	3	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	7	9	4	3	3	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	43	45	44	34	36	33	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.03	0.35
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07	0.05	0.35
Koper opneembaar (mg/kg)	0.04	0.03	0.01	0.06	0.02	0.02	0.12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	2
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	10	9	7	4	6	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	72	80	74	64	64	58	250
Zink opneembaar (mg/kg)	1.1	1.1	1.1	2.3	2	2.6	0.15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	16	14	13	15	14	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.12	0.15	0.12	0.12	0.14	0.13	0.1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2.1	10	2.6	5	22	6	0.1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	60	40	40	60	40	90
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	220	200	230	220	220	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	2900	3100	2900	2800	3500	1700	
Aluminium actief (mg/kg)	3	2	2	5	3	5	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	680	640	650	690	690	700	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	4400	4700	4800	4500	4800	2900	

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	20	22	1	18	31	25	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	< 0.015

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3sxy.xltx

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# OVERZICHT ANALYSES SIERTEELT

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

Labnummer	1867	1868	1869	1870	1871	1872	streef waarde
Perceelsnaam	07	08	09	10	11	12	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	6.9	5.8	5.5	5.6	8.1	6.2	6.8
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	55	100
Redox potentiaal	530	560	590	600	550	630	750
Zuurstofvermogen	270	310	315	300	240	275	350
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	11	14	7.5	12	6.3	6.4	30
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.28	1.04	1.38	1.13	0.4	0.27	< 0.3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.7	0.4	2.4	0.8	0.6	0.5	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	45	26	63	4	19	18	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	42	70	84	69	55	34	70
Lutum (kleigehalte) %							
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.1	4.8	4.6	4.6	4.8	4.7	5.4
Calcium reserve	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	23	16	16	15	15	13	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	6	8	6	5	7	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	14	10	8	9	10	6	
Totaal Organische Stikstof	5.6	5.1	5.1	4.7	4.8	4.7	5
C/N quotiënt organische stof	17	17	16	17	23	19	9

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	5.5	6.6	3.9	3.4	5	5	4.5
Fosfor (Pw getal)	119	115	84	76	79	92	35
Fosfor (P-AL)	68	61	47	42	39	49	65
Fosfor totaal	4.6	4.2	3.6	3.1	2.8	3.2	4
Fosfor organisch gebonden	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.3	1.2	0.9	0.6	0.5	0.6	< 1.0

#### KALIUM

Kalium opneembaar	98	64	85	98	110	97	150
Kalium (K-HCl)	12	7	10	12	13	11	
Kaligetel	14	9	13	15	14	14	20

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	160	120	100	100	170	130	150
Magnesium uitwisselbaar	400	310	250	270	390	350	

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	4	3	2	2	3	2	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	2	3	4	3	2	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	37	28	25	26	30	28	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0.06	0.09	0.07	0.07	0.07	0.06	0.35
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.4	2
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	4	5	4	6	6	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	70	64	67	90	61	70	250
Zink opneembaar (mg/kg)	1.9	3	3	2.7	1.9	2.3	0.15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	14	10	9	10	11	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.11	0.09	0.1	0.11	0.12	0.1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	6	9	8	5	8	0.1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	50	40	30	30	40	90
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	210	170	150	150	160	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	1600	1800	1500	1500	1500	1600	
Aluminium actief (mg/kg)	3	4	6	6	4	5	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	680	620	720	720	580	680	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	2800	2900	3000	3200	3000	3200	

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	22	20	10	8	9	8	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	< 0.015

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3sxy.xlsx

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-01	01861	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6.9	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	65	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	540	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	170	325	VRIJ LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	9.1	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.5	< 0.3	RUIM	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.5	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	7	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	36	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.4	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.5	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	12	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	5	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	7			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.6	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.5	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	129	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	75	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.5	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	127	150	REDELIJK	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	15		GOED	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	18	20	GOED	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	180	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	440			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	43	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.06	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.04	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	72	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.1	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.12	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2.1	0.1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	680	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4400		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	20	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	
				K 15
				FF 20
				TV 55
				BL 80

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-02	01862	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6.9	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	145	100	RUIM	
Redox potentiaal	560	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	115	325	TE LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	14	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.49	< 0.3	RUIM	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	3.8	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	47	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	73	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.4	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.4	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	18	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	10	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.8	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.5	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	129	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	75	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.8	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.3	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	223	150	REDELIJK	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	26		RUIM	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	31	20	RUIM	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	190	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	450			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	5	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	7	35	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	45	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.3	0.3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.07	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.03	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	10	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.1	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	16	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	10	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	60	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3100		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	640	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	22	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	
				K 15
				FF 32
				TV 0
				BL 430

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Euro lab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-04	01864	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6	6.8	VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	60	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	570	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	205	350	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	13	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.78	< 0.3	TE HOOG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.9	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	23	< 20	VRIJ NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	48	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.9	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	15	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4.7	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	18	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.5	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	116	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	65	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.4	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.4		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.4	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	90	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	11		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	14	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	140	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	350			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	34	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.06	0.12	VRIJ LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	7	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.3	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	13	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.12	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	230	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	690	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	18	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.02	< 0.015	ACCEPTABEL	
				K 15
				FF 35
				TV 125
				BL 215

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-03	01863	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6.4	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	130	100	RUIM	
Redox potentiaal	570	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	140	325	TE LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	8.5	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	1.23	< 0.3	TE HOOG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.9	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	9	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	31	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.3	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.4	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	20	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	14			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.5	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.3	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	127	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	74	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.1	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.6		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.7	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	212	150	REDELIJK	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	25		GOED	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	30	20	GOED	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	170	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	390			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	9	35	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	44	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	9	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	74	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.1	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.12	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2.6	0.1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	200	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	650	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	1	< 20	GUNSTIG LAAG	K 15
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF < 20
				TV 0
				BL 5

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01



# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-05	01865	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	7.3	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	115	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	550	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	135	325	TE LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	7.4	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.26	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	4.5	< 1	TE RUIJ	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	33	< 20	RUIJ	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	31	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.1	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.4	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	15	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.7	5	RUIJ	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	18	9	TE RUIJ	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.1	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	122	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	71	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.6	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.2	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	90	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	11		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	13	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	170	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	410			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	36	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.07	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.14	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	22	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	60	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3500		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	690	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	31	< 20	ACCEPTABEL	K 15
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF 58
				TV 0
				BL 115

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-06	01866	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	7.1	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	40	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	610	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	270	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	10	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.35	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.5	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	23	< 20	VRIJ NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	35	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.9	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	19	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	11			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6.7	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	15	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	6.1	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	124	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	69	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.7	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	82	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	10		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	12	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	140	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	350			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	33	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.7	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	58	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.6	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.13	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	6	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	700	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	2900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	25	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.02	< 0.015	ACCEPTABEL	
				K 15
				FF 35
				TV 5
				BL 90

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Euro lab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-07	01867	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6.9	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	270	325	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	11	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.28	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.7	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	45	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	42	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.1	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.4	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	23	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	14			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.6	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.5	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	119	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	68	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.6	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.3	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	98	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	12		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	14	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	160	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	400			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	37	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.3	0.3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.06	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	70	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.9	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	680	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	2800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	22	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	
				K 15
				FF 21
				TV 0
				BL 235

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-08	01868	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	5.8	6.8	VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	560	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	310	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	14	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	1.04	< 0.3	TE HOOG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.4	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	26	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	70	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.8	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	10			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.1	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	6.6	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	115	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	61	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.5		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.2	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	64	150	LAAG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	7		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	9	20	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	120	150	MATIG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	310			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	28	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.09	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.03	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	3	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.11	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	6	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	210	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	620	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	2900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	20	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.02	< 0.015	ACCEPTABEL	
				K 15
				FF 33
				TV 0
				BL 120

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Euro lab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-09	01869	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	5.5	6.8	VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	590	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	315	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	7.5	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	1.38	< 0.3	TE HOOG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	2.4	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	63	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	84	70	RUIM	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.6	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.2	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.1	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	3.9	4.5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	84	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	47	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	3.6	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.5		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	0.9	< 1.0	NORMAAL	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	85	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	10		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	13	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	100	150	MATIG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	250			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	25	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.07	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.5	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	67	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	3	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	10	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.09	0.1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	9	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	170	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	6	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	720	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	10	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.02	< 0.015	ACCEPTABEL	
				K 15
				FF 51
				TV 5
				BL 60

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Euro lab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID	
VK-1-B-10	01870	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY	
<b>BODEMCONDITIE:</b>	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>	
Organische stof %	5.6	6.8	VRIJ NORMAAL	totaal organische stof	
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG		
Redox potentiaal	600	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding	
Zuurstofvermogen	300	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem	
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	12	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën	
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	1.13	< 0.3	TE HOOG	zonder zuurstof levende bacteriën	
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.8	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen	
Gisten totaal k.v.e. / mg	4	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers	
Schimmels totaal k.v.e. / mg	69	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal	
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)	
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.6	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl	
Calcium reserve	0.2	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>	
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>					
<b>STIKSTOF</b>					
Minerale Stikstof Totaal	15	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag	
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag	
Minerale Stikstof Nitraatvorm	9			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag	
Totaal Organische Stikstof	4.7	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm	
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof	
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>					
Fosfor opneembaar	3.4	4.5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel	
Fosfor (Pw getal)	76	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw	
Fosfor (P-AL)	42	65	MATIG	landbouwkundig fosfaatgetal	
Fosfor totaal	3.1	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag	
Fosfor organisch gebonden	1.4		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	0.6	< 1.0	NORMAAL	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)	
<b>KALIUM</b>					
Kalium opneembaar	98	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel	
Kalium (K-HCl)	12		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve	
Kaligetel	15	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal	
<b>MAGNESIUM</b>					
Magnesium opneembaar	100	150	MATIG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium	
Magnesium uitwisselbaar	270			magnesiumreserve mg MgO/kg	
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>					
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)					
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee	
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat	
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	26	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat	
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)	
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>					
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)					
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei	
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.07	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee	
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven	
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.4	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven	
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten	
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	90	250	VRIJ LAAG		
Zink opneembaar (mg/kg)	2.7	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier	
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	9	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven	
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.1	0.1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier	
Mangaan opneembaar (mg/kg)	8	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens	
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve	
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens	
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	150	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer	
IJzer totaal (mg/kg)	1500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve	
Aluminium actief (mg/kg)	6	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens	
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	720	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium	
Aluminium totaal (mg/kg)	3200		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve	
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				K	15
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				FF	43
Lood semi-totaal (mg/kg)	8	< 20	GUNSTIG LAAG	TV	5
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.02	< 0.015	ACCEPTABEL	BL	135

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-11	01871	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	8.1	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	550	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	240	350	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.3	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.4	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.6	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	19	< 20	VRIJ NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e / mg	55	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.8	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	15	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	5	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	10			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4.8	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	23	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5	4.5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	79	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	39	65	MATIG	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	2.8	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.4		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	0.5	< 1.0	NORMAAL	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	110	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	13		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	14	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	170	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	390			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	30	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.07	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.3	2	VEEL TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	61	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.9	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	10	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.11	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	150	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	580	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	9	< 20	GUNSTIG LAAG	K 15
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF 28
				TV 5
				BL 185

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-12	01872	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6.2	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	55	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	630	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	275	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.4	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.27	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.5	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	18	< 20	VRIJ NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e / mg	34	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4.7	5.4	MATIG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	13	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4.7	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	19	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5	4.5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	92	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	49	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	3.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.4		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	0.6	< 1.0	NORMAAL	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	97	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	11		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	14	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	130	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	350			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	28	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.06	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.4	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	70	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.3	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.12	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	8	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	160	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	680	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3200		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	8	< 20	GUNSTIG LAAG	K 15
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF 40
				TV 65
				BL 230

Rapportnummer: 121201861

14-Dec-2012

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01



**Verzend adres:**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

KOCH-EUROLAB

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 130203654**

**Factuuradres:**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

# OVERZICHT ANALYSES SIERTEELT

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

Labnummer	3654	3655	streef waarde
Perceelsnaam	13	14	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	2.8	6.7	6.8
Biochemisch Zuurstof verbruik	60	40	100
Redox potentiaal	650	640	750
Zuurstofvermogen	290	300	325
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	12	10	30
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.41	0.45	< 0.3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.7	1.5	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	49	62	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	104	41	70
Lutum (kleigehalte) %			
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.3	5.2	5.4
Calcium reserve	0.3	0.3	0.5

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	20	17	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	6	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	13	11	
Totaal Organische Stikstof	5.6	5.5	5
C/N quotiënt organische stof	8	17	9

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	6.5	6.4	4.5
Fosfor (Pw getal)	115	112	35
Fosfor (P-AL)	62	60	65
Fosfor totaal	4.9	4.3	4
Fosfor organisch gebonden	1.7	1.6	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.5	1.2	< 1.0

### KALIUM

Kalium opneembaar	81	87	150
Kalium (K-HCl)	9	10	
Kaligetel	14	12	20

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	130	140	150
Magnesium uitwisselbaar	320	330	

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	2	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	3	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	30	30	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.1	0.3

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.02	0.35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0.09	< 0.05	0.35
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.01	0.12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	0.5	2
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	7	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	56	61	250
Zink opneembaar (mg/kg)	1.5	1.5	0.15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	11	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.11	0.11	0.1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	5	0.1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	40	90
IJzer actief (mg/kg)	< 1	1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	140	140	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	3000	2800	
Aluminium actief (mg/kg)	3	4	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	500	510	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	4600	4600	

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	10	10	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	0.01	< 0.015

Rapportnummer: 130203654

11-Mar-2013

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3sxy.xltx

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-13	03654	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	2.8	6.8	TE LAAG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	60	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	650	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	290	325	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	12	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.41	< 0.3	RUIM	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.7	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	49	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e / mg	104	70	HOOG	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.3	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	20	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	13		LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.6	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	8	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	6.5	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	115	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	62	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.9	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		TE LAAG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.5	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	81	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	9		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	14	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	130	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	320		VOLDOENDE	magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	30	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.09	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	56	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.5	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.11	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	140	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	500	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	10	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	
				K 20
				FF 29
				TV 0
				BL 230

Rapportnummer: 130203654

11-Mar-2013

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Euro lab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK SIERTEELT

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-1-B-14	03655	0-10 cm	Zandgrond	300.SXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	6.7	6.8	GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	40	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	640	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	300	325	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	10	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.45	< 0.3	RUIM	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.5	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	62	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	41	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.2	5.4	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	17	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	11		LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.5	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	6.4	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	112	35	HOOG	Fosfaatwaarde voor akker- en tuinbouw
Fosfor (P-AL)	60	65	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.3	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.6		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.2	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	87	150	MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	10		MATIG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	12	20	MATIG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	140	150	VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	330		VOLDOENDE	magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	30	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	TE LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.01	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.5	2	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	7	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	61	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.5	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.11	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	140	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	510	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	10	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	
				K 20
				FF 28
				TV 0
				BL 345

Rapportnummer: 130203654

11-Mar-2013

Layoutnr.: 23-10-2012 3SXY.XLTX

Koch - Eurolab

Bodemvruchtbaarheid - milieukundig bodemonderzoek - Diergezondheid  
research & ontwikkeling én routine onderzoek

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT/ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

## Bijlage 6 Metingen Suiker Unie

Object	Monsternummer	Netto ton/ha	gehalte	Natrium	Kalium	Alfa-N	WIN	SO/ha.	
11	2689	21,34	18,40	4	37	11		19633	
12	2690	17,27	18,34	4	38	12		15837	
13	2691	17,94	18,40	3	38	11		16505	
14	2692	18,91	18,40	3	39	11		17397	
		94,33	18,39	4	38	11	91,8	17343	gemiddeld suiker opbrengst
21	2694	18,72	18,32	4	37	11		17148	
22	2693	18,62	18,06	3	38	10		16814	
23	2695	22,50	18,40	4	38	11		20700	
24	2696	20,37	18,40	3	37	10		18740	
		100,26	18,30	3	38	11	91,8	18350	gemiddeld suiker opbrengst
31	2688	18,72	18,62	3	34	9		17428	
32	2687	17,85	18,61	3	34	9		16609	
33	2685	22,79	18,07	4	38	9		20591	
34	2686	14,94	18,40	3	35	9		13745	
		92,88	18,40	3	35	9	92,2	17093	gemiddeld suiker opbrengst
41	2698	19,79	18,07	4	36	11		17880	
42	2684	22,02	18,07	4	39	12		19895	
43	2677	13,19	18,85	4	34	9		12432	
44	2683	19,79	17,89	4	36	13		17702	
		93,49	18,16	4	36	11	91,8	16977	gemiddeld suiker opbrengst
52	2631	16,97	18,26	3	39	10		15494	
53	2678	19,59	18,45	3	39	10		18072	
54	2630	24,44	18,28	4	36	10		22338	
		101,67	17,92	3	38	10	91,7	18220	gemiddeld suiker opbrengst
61	2634	24,44	18,19	5	37	12		22228	
62	2650	22,02	17,74	5	39	11		19532	
63	2657	21,82	18,30	4	37	13		19965	
64	2673	20,85	17,93	4	37	13		18692	
		111,41	18,04	5	37	12	91,6	20104	gemiddeld suiker opbrengst
71	2665	18,33	18,40	3	37	12		16864	
72	2661	20,66	18,22	4	36	11		18821	
73	2681	20,56	18,36	3	35	9		18874	
		99,25	18,32	3	36	11	92	18186	gemiddeld suiker opbrengst
81	2646	15,42	18,34	3	37	10		14140	
82	2642	19,98	18,05	4	36	10		18032	
83	2638	19,69	18,33	4	36	11		18046	
84	2679	19,50	18,43	5	40	11		17969	
		93,24	18,28	4	37	10	91,8	17047	gemiddeld suiker opbrengst

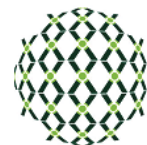
91	2994	20,56	18,73	4	42	15			19254
92	2995	24,73	17,90	4	39	15			22133
93	2997	21,34	17,93	3	43	11			19131
94	2998	24,54	18,12	3	39	10			22233
		113,96	18,15	4	41	13	91,2		20688
									gemiddeld suiker opbrengst
102	3000	19,69	18,44	3	37	10			18154
103	3001	18,14	18,79	2	38	11			17043
104	2680	18,91	19,15	3	37	11			18106
		94,57	18,79	3	37	11	92,1		17768
									gemiddeld suiker opbrengst
111	3003	22,12	18,09	3	42	10			20008
112	3004	21,53	18,29	3	41	12			19689
113	3005	18,72	18,21	3	42	10			17045
114	3006	26,19	18,06	4	45	12			23650
		110,70	18,16	3	42	11	91,3		20098
									gemiddeld suiker opbrengst
121	3007	19,11	18,19	3	43	10			17381
122	3008	19,79	18,45	3	39	11			18256
123	3009	20,56	18,26	3	41	10			18771
124	3010	22,60	18,40	3	40	9			20792
		102,58	18,33	3	41	10	91,7		18800
									gemiddeld suiker opbrengst
131	3011	17,75	18,55	3	39	9			16463
132	3014	13,58	19,39	2	34	7			13166
133	3013	15,33	18,60	2	36	8			14257
134	3015	14,06	19,08	3	37	7			13413
		75,90	18,87	3	36	8	92,4		14325
									gemiddeld suiker opbrengst
142	3016	15,91	19,27	2	35	7			15329
143	3017	17,56	18,77	3	39	9			16480
144	3024	14,06	18,81	3	37	8			13223
		79,22	18,95	3	37	8	92,5		15011
									gemiddeld suiker opbrengst
151	3026	18,04	18,37	3	42	10			16570
152	3028	20,27	18,55	3	40	10			18800
153	3029	18,33	18,40	3	41	9			16864
154	3030	18,14	18,54	3	39	10			16816
		93,48	18,47	3	41	10	91,7		17262
									gemiddeld suiker opbrengst
161	3031	16,59	18,25	3	40	9			15138
162	3032	19,40	18,64	3	39	10			18081
163	3033	16,49	18,51	3	41	9			15261
164	3034	20,85	18,71	2	39	10			19505
		91,66	18,54	3	40	10	91,9		16996
									gemiddelde suikeropbrengst

## Bijlage 7 Analysecertificaten bieten



Kwaliteitsonderzoek  
Suikerbieten vers  
1-3

**BLGG AGROXPERTUS**



Postbus 170  
NL - 6700 AD Wageningen

T monstername: Sjef Beers: 0652002105  
T klantenservice: +31 (0)88 876 1010  
E klantenservice@blgg.agroxpertus.nl  
I blgg.agroxpertus.nl

Uw klantnummer: 8365970

Adviesbureau De Bioloog  
Gino Smeulders  
C Outshoornstr 8  
1333 PA ALMERE

**Onderzoek**      Onderzoek-/ordernummer:      Oogstdatum:  
300189/003225981      -

SKB monsters

Monster	Volgnr.	Omschrijving	Onderzoek
	1	1-3	300189 Suikerbieten vers
	2	2-3	300190 Suikerbieten vers
	3	3-3	300191 Suikerbieten vers
	4	4-2	300192 Suikerbieten vers
	5	5-2	300193 Suikerbieten vers
	6	6-2	300194 Suikerbieten vers
	7	10-3	300195 Suikerbieten vers
	8	11-3	300196 Suikerbieten vers
	9	12-3	300197 Suikerbieten vers
	10	13-1	300198 Suikerbieten vers

Resultaat	Resultaat	Opmerking	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
in gram/kg DS, tenzij anders vermeld.	DS	in product	244	216	230	238	235	210	210	213	218	217

# 1-3

Resultaat in gram/kg DS, tenzij anders vermeld.	Resultaat	Opmerking	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Natrium			0,5	0,5	0,6	0,3	0,3	1,4	1,1	0,8	0,6
Kalium			6,8	7,4	8,3	6,9	5,9	8,9	11,5	9,1	8,0	7,7
Magnesium			1,1	1,2	1,5	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3
Calcium			1,1	1,2	1,7	0,9	1,0	1,2	0,9	1,1	0,9	1,2
Fosfor			1,4	2,0	1,9	1,4	1,5	1,7	1,4	1,4	1,6	1,3
Zwavel			0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5
Mangaan (mg)			25	23	25	32	37	55	49	73	87	66
Zink (mg)			33	39	41	38	42	59	46	53	63	54
IJzer (mg)			41	30	32	31	26	34	29	22	26	33
Koper (mg)			2,8	3,9	3,4	2,3	4,0	3,0	2,1	1,9	2,9	2,5
Molybdeen (mg)			< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Jodium (mg)			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kobalt (µg)			< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	55	42	< 40
Seleen (µg)			< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8

## Contact & info

Contactpersoon monstername:  
Sjef Beers: 0652002105

µg

microgram

(1 µg = 1 miljoenste gram)

DS

Droge stof

Monster genomen door Derden  
Datum monstername 08-11-2013  
Datum verslag 20-11-2013

### GEBRUIKTE AFKORTINGEN:

mg milligram  
(1 mg = 1 duizendste gram)

Na verzending van dit verslag wordt - indien de aard en de onderzoeksmethode van het monster dit toelaat - het monster nog twee weken bij BLGG AgroXpertus voor u bewaard. Binnen deze tijd kunt u eventueel reclameren en/of aanvullend onderzoek aanvragen.

## Methode

Droge stof Q Em: GEWAS.OVB  
Mineralen Q Em: SPZ2:(Gw NEN 6966)  
Molybdeen (mg) Q Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)  
Jodium (mg) Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)  
Kobalt (µg) Q Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)  
Seleen (µg) Q Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)

Alle verrichtingen zijn binnen de gestelde houdbaarheidstermijn tussen monstername en analyse uitgevoerd.  
De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aan BLGG AgroXpertus aangeleverde materiaal op 11-11-2013

Em Eigen methode BLGG AgroXpertus  
Gw; Cf Gelijkwaardig aan; Conform  
Q Methode geaccrediteerd door RvA

Kwaliteitsonderzoek  
Suikerbieten vers  
14-4

**BLGG AGROXPERTUS**



Postbus 170  
NL - 6700 AD Wageningen

T monstername: Sjef Beers: 0652002105  
T klantenservice: +31 (0)88 876 1010  
E klantenservice@blgg.agroxpertus.nl  
I blgg.agroxpertus.nl

Uw klantnummer: 8365970

Adviesbureau De Biogeoloog  
Gino Smeulders  
C Outshoornstr 8  
1333 PA ALMERE

**Onderzoek**      Onderzoek-/ordernummer:      Oogstdatum:  
300199/003225981      -  
  
SKB monsters

Monster	Volgnr.	Omschrijving	Onderzoek
	11	14-4	300199 Suikerbieten vers
	12	15-1	300200 Suikerbieten vers
	13	16-2	300201 Suikerbieten vers

Resultaat in gram/kg DS, tenzij anders vermeld.	Resultaat	Opmerking	11	12	13
	DS		in product	239	220

in gram/kg DS, tenzij anders vermeld.	Resultaat	Opmerking	11	12	13
	Natrium			0,3	0,7
Kalium			8,0	11,0	6,3
Magnesium			0,9	1,2	1,0
Calcium			0,9	1,0	0,9
Fosfor			1,2	1,6	1,1
Zwavel			0,4	0,5	0,3
Mangaan (mg)			47	70	67
Zink (mg)			42	57	48
IJzer (mg)			20	33	20
Koper (mg)			2,3	3,6	2,1
Molybdeen (mg)			< 0,2	< 0,2	< 0,2
Jodium (mg)			< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kobalt (µg)			< 40	< 40	< 40
Seleen (µg)			< 8	< 8	< 8

**Contact & info** Contactpersoon monstername:  
Sjef Beers: 0652002105

Monster genomen door Derden  
Datum monstername 08-11-2013  
Datum verslag 20-11-2013

GEBRUIKTE AFKORTINGEN:  
mg milligram  
(1 mg = 1 duizendste gram)

µg microgram  
(1 µg = 1 miljoenste gram)  
DS Droge stof

Na verzending van dit verslag wordt - indien de aard en de onderzoeksmethode van het monster dit toelaat - het monster nog twee weken bij BLGG AgroXpertus voor u bewaard. Binnen deze tijd kunt u eventueel reclameren en/of aanvullend onderzoek aanvragen.

**Methode**

Droge stof	Q	Em: GEWAS.OVB
Mineralen	Q	Em: SPZ2:(Gw NEN 6966)
Molybdeen (mg)	Q	Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)
Jodium (mg)		Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)
Kobalt (µg)	Q	Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)
Seleen (µg)	Q	Em: SPZ2:(Gw NEN 17294-2)

Alle verrichtingen zijn binnen de gestelde houdbaarheidstermijn tussen monstername en analyse uitgevoerd.  
De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aan BLGG AgroXpertus aangeleverde materiaal op 11-11-2013

Em Eigen methode BLGG AgroXpertus  
Gw; Cf Gelijkwaardig aan; Conform  
Q Methode geaccrediteerd door RvA

## Bijlage 8 Metingen AVEBE

Naam	Monsternr.	meter	Monstergegevens					Opbrengst		
			netto	gow	OWG	% zetmeel	kg zetmeel	Veld ton	zetmeel%	ton zetmeel/ha
Schorr	1-1-1	3.00	11.66	1265	548	23.1	2.695	51.8	23.1	12.0
Schorr	2-1-1	3.00	12.62	1360	544	22.9	2.890	56.1	22.9	12.8
Schorr	3-1-1	3.00	12.40	1430	582	24.9	3.088	55.1	24.9	13.7
Schorr	4-1-1	3.00	13.22	1445	552	23.3	3.083	58.8	23.3	13.7
Schorr	5-1-1	3.00	14.24	1505	534	22.4	3.186	63.3	22.4	14.2
Schorr	6-1-1	3.00	12.20	1350	559	23.7	2.890	54.2	23.7	12.8
Schorr	7-1-1	3.00	11.50	1295	569	24.2	2.785	51.1	24.2	12.4
Schorr	8-1-1	3.00	9.78	1065	550	23.2	2.271	43.5	23.2	10.1
Schorr	9-1-1	3.00	14.36	1510	531	22.2	3.190	63.8	22.2	14.2
Schorr	10-1-1	3.00	10.26	1130	556	23.5	2.414	45.6	23.5	10.7
Schorr	11-1-1	3.00	10.54	1060	508	21.0	2.214	46.8	21.0	9.8
Schorr	12-1-1	3.00	11.04	1185	542	22.8	2.517	49.1	22.8	11.2
Schorr	13-1-1	3.00	13.90	1395	507	20.9	2.912	61.8	20.9	12.9
Schorr	14-1-1	3.00	11.34	1170	521	21.7	2.459	50.4	21.7	10.9
Schorr	15-1-1	3.00	14.36	1420	499	20.5	2.948	63.8	20.5	13.1
Schorr	16-1-1	3.00	15.84	1595	509	21.1	3.335	70.4	21.1	14.8
Schorr	1-2-1	3.00	13.22	1460	558	23.6	3.125	58.8	23.6	13.9
Schorr	2-2-1	3.00	14.10	1465	525	21.9	3.088	62.7	21.9	13.7
Schorr	3-2-1	3.00	12.16	1405	583	25.0	3.035	54.0	25.0	13.5
Schorr	4-2-1	3.00	10.84	1260	587	25.2	2.728	48.2	25.2	12.1
Schorr	5-2-1	3.00	13.98	1475	533	22.3	3.120	62.1	22.3	13.9
Schorr	6-2-1	3.00	12.14	1295	539	22.6	2.748	54.0	22.6	12.2
Schorr	7-2-1	3.00	10.84	1230	573	24.4	2.648	48.2	24.4	11.8
Schorr	8-2-1	3.00	9.78	1015	524	21.8	2.137	43.5	21.8	9.5
Schorr	9-2-1	3.00	11.38	1105	490	20.1	2.282	50.6	20.1	10.1
Schorr	10-2-1	3.00	14.16	1415	505	20.8	2.952	62.9	20.8	13.1
Schorr	11-2-1	3.00	10.74	1030	484	19.7	2.120	47.7	19.7	9.4
Schorr	12-2-1	3.00	4.72	420	449	17.9	0.845	21.0	17.9	3.8
Schorr	13-2-1	3.00	12.64	1295	517	21.5	2.715	56.2	21.5	12.1
Schorr	14-2-1	3.00	14.40	1505	528	22.1	3.176	64.0	22.1	14.1
Schorr	15-2-1	3.00	15.04	1420	477	19.4	2.913	66.8	19.4	12.9
Schorr	16-2-1	3.00	13.86	1455	530	22.2	3.072	61.6	22.2	13.7
Schorr	1-1-2	3.00	11.56	1275	557	23.6	2.726	51.4	23.6	12.1
Schorr	2-1-2	3.00	13.48	1450	543	22.8	3.080	59.9	22.8	13.7
Schorr	3-1-2	3.00	13.20	1510	578	24.7	3.259	58.7	24.7	14.5
Schorr	4-1-2	3.00	12.08	1420	594	25.5	3.085	53.7	25.5	13.7
Schorr	5-1-2	3.00	12.04	1265	531	22.2	2.675	53.5	22.2	11.9
Schorr	6-1-2	3.00	12.92	1390	543	22.8	2.952	57.4	22.8	12.6
Schorr	7-1-2	3.00	12.60	1340	537	22.5	2.839	56.0	22.5	12.6
Schorr	8-1-2	3.00	9.50	1030	548	23.1	2.196	42.2	23.1	9.8
Schorr	9-1-2	3.00	12.50	1365	551	23.3	2.909	55.6	23.3	12.9
Schorr	10-1-2	3.00	14.00	1450	523	21.8	3.051	62.2	21.8	13.6
Schorr	11-1-2	3.00	13.62	1405	521	21.7	2.954	60.5	21.7	13.1
Schorr	12-1-2	3.00	14.90	1600	542	22.8	3.396	66.2	22.8	15.1
Schorr	13-1-2	3.00	17.44	1830	530	22.2	3.865	77.5	22.2	17.2
Schorr	14-1-2	3.00	15.26	1545	511	21.2	3.229	67.8	21.2	14.4
Schorr	15-1-2	3.00	11.06	1185	541	22.7	2.515	49.2	22.7	11.2
Schorr	16-1-2	3.00	13.20	1355	518	21.5	2.842	58.7	21.5	12.6
Schorr	1-2-2	3.00	12.90	1455	570	24.3	3.131	57.3	24.3	13.9
Schorr	2-2-2	3.00	11.14	1220	553	23.4	2.604	49.5	23.4	11.6
Schorr	3-2-2	3.00	11.88	1275	542	22.8	2.708	52.8	22.8	12.0
Schorr	4-2-2	3.00	12.86	1365	536	22.5	2.891	57.2	22.5	12.8
Schorr	5-2-2	3.00	14.36	1530	538	22.6	3.243	63.8	22.6	14.4
Schorr	6-2-2	3.00	14.32	1530	540	22.7	3.249	63.6	22.7	14.4
Schorr	7-2-2	3.00	9.54	1055	558	23.6	2.255	42.4	23.6	10.0
Schorr	8-2-2	3.00	10.32	1075	526	22.0	2.265	45.9	22.0	10.1
Schorr	9-2-2	3.00	14.00	1450	523	21.8	3.051	62.2	21.8	13.6
Schorr	10-2-2	3.00	13.58	1425	530	22.2	3.010	60.4	22.2	13.4
Schorr	11-2-2	3.00	14.16	1330	474	19.2	2.720	62.9	19.2	12.1
Schorr	12-2-2	3.00	16.04	1575	496	20.4	3.267	71.3	20.4	14.5
Schorr	13-2-2	3.00	15.38	1620	532	22.3	3.425	68.4	22.3	15.2
Schorr	14-2-2	3.00	12.80	1325	523	21.8	2.790	56.9	21.8	12.4
Schorr	15-2-2	3.00	14.62	1520	525	21.9	3.202	65.0	21.9	14.2
Schorr	16-2-2	3.00	15.66	1615	521	21.7	3.396	69.6	21.7	15.1

## Veldgewichten

Referentie	5 ton Basa Box		10 ton Basa Box		5 ton BIO-LIT		10 ton BIO-LIT	
	Monster	gewicht (kg)	Monster	gewicht (kg)	Monster	gewicht (kg)	Monster	gewicht (kg)
3-1-1	2-1-1	14,0	1-1-1	14,1	15-1-1	16,5	13-1-1	16,0
3-1-2	2-1-2	15,3	1-1-2	15,1	15-1-2	12,6	13-1-2	19,9
6-1-1	5-1-1	14,1	4-1-1	16,0	15-2-1	16,7	13-2-1	14,3
6-1-2	5-1-2	14,6	4-1-2	13,4	15-2-2	16,3	13-2-2	17,3
9-1-1	8-1-1	16,3	7-1-1	11,3	16-1-1	18,1	14-1-1	13,2
9-1-2	8-1-2	14,5	7-1-2	11,1	16-1-2	15,0	14-1-2	17,0
12-1-1	11-1-1	13,0	10-1-1	12,5	16-2-1	15,7	14-2-1	16,0
12-1-2	11-1-2	17,0	10-1-2	16,1	16-2-2	17,5	14-2-2	14,0
3-2-1	2-2-1	14,3	1-2-1	15,8				
3-2-2	2-2-2	13,5	1-2-2	12,5				
6-2-1	5-2-1	13,1	4-2-1	16,2				
6-2-2	5-2-2	16,2	4-2-2	16,4				
9-2-1	8-2-1	14,1	7-2-1	11,5				
9-2-2	8-2-2	16,2	7-2-2	12,1				
12-2-1	11-2-1	6,5	10-2-1	12,9				
12-2-2	11-2-2	18,9	10-2-2	16,6				
gem.		14,5		14,0		16,0		16,0
st.dev.		2,6		2,0		1,7		2,1

## Bijlage 9 Analysecertificaten aardappelen



Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132097

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS127D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132097	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	1-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	30.4
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.019
Kalium (K)	% d.s.	2.19
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.131
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	16.8
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.20
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	60
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	16
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	130
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.8
Kali (K)	mg/100 g p	670.9
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.2
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	30.4
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132097

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	39.5
Silicium (Si)	mg/1000g p	18.8
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.2
Zwavel (S)	mg/100 g p	39.5
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.24
Fosfor (P)	% d.s.	0.20
Stikstof (N)	mg/100 g p	391.6
Fosfor (P)	mg/100 g p	63.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132098

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS128D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132098	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	1-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.5
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.023
Kalium (K)	% d.s.	2.22
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.134
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	17.7
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.24
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	72
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	15
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	130
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	6.8
Kali (K)	mg/100 g p	675.0
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.2
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	31.3
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132098

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	39.9
Silicium (Si)	mg/1000g p	19.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.6
Zwavel (S)	mg/100 g p	40.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.22
Fosfor (P)	% d.s.	0.21
Stikstof (N)	mg/100 g p	350.3
Fosfor (P)	mg/100 g p	59.8



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS129D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132099	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	2-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.022
Kalium (K)	% d.s.	2.61
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.12
Zwavel (S)	% d.s.	0.153
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	21.3
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.47
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	95
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	17
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	160
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.4
Kali (K)	mg/100 g p	788.1
Koper (Cu)	mg/1000g p	6.8
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	36.7
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132099

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.2
Natrium (Na)	mg/1000g p	50.8
Silicium (Si)	mg/1000g p	25.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.8
Zwavel (S)	mg/100 g p	46.0
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.18
Fosfor (P)	% d.s.	0.20
Stikstof (N)	mg/100 g p	327.7
Fosfor (P)	mg/100 g p	53.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132105

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS130D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132105	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	2-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.0
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.020
Kalium (K)	% d.s.	2.22
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.124
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	14.9
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.29
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	62
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	14
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.5
Kali (K)	mg/100 g p	599.9
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.1
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	26.1
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132105

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	29.0
Silicium (Si)	mg/1000g p	15.1
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.1
Zwavel (S)	mg/100 g p	33.6
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.03
Fosfor (P)	% d.s.	0.18
Stikstof (N)	mg/100 g p	298.5
Fosfor (P)	mg/100 g p	52.2



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132106

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS131D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132106	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	3-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.0
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.020
Kalium (K)	% d.s.	2.33
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.132
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	15.7
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.23
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	73
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	16
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	140
Borium (B)	mg/1000g p	1.7
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.9
Kali (K)	mg/100 g p	782.9
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.2
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	34.8
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132106

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	46.4
Silicium (Si)	mg/1000g p	17.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.2
Zwavel (S)	mg/100 g p	44.4
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.12
Fosfor (P)	% d.s.	0.19
Stikstof (N)	mg/100 g p	324.7
Fosfor (P)	mg/100 g p	55.1



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132100

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS132D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132100	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	3-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.019
Kalium (K)	% d.s.	2.23
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.120
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	15.0
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.38
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	70
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	14
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	120
Borium (B)	mg/1000g p	1.5
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.3
Kali (K)	mg/100 g p	651.2
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.6
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.2
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132100

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.2
Natrium (Na)	mg/1000g p	38.0
Silicium (Si)	mg/1000g p	22.5
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.1
Zwavel (S)	mg/100 g p	34.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.01
Fosfor (P)	% d.s.	0.18
Stikstof (N)	mg/100 g p	294.9
Fosfor (P)	mg/100 g p	52.6



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132133

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS133D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132133	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	4-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	27.8
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.018
Kalium (K)	% d.s.	2.13
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.125
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	16.3
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.33
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	69
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	17
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	96
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.6
Kali (K)	mg/100 g p	596.9
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.7
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	27.8
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132133

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	26.7
Silicium (Si)	mg/1000g p	21.9
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.7
Zwavel (S)	mg/100 g p	34.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.15
Fosfor (P)	% d.s.	0.20
Stikstof (N)	mg/100 g p	316.5
Fosfor (P)	mg/100 g p	52.8



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132145

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS134D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132145	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	4-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.1
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.014
Kalium (K)	% d.s.	2.16
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.114
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	16.6
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	<5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.24
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	54
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	15
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	1.5
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.1
Kali (K)	mg/100 g p	654.3
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.8
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.1
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	<0.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132145

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	34.9
Silicium (Si)	mg/1000g p	14.5
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.4
Zwavel (S)	mg/100 g p	34.6
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	0.98
Fosfor (P)	% d.s.	0.18
Stikstof (N)	mg/100 g p	287.9
Fosfor (P)	mg/100 g p	52.3



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



**Blad gewas en vrucht**

**Vruchtanalyse**

**Debiteurgegevens**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

**Relatiegegevens**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

---

Labnummer:	L14BS135D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132146	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	5-1 zetmeelaardappel		

---

**Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium**

**Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV**

Droge stof	%	26.9
------------	---	------

**Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV**

Calcium (Ca)	% d.s.	0.014
Kalium (K)	% d.s.	2.26
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.127
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	17.5
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	<5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.36
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	51
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	16
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	3.5
Kali (K)	mg/100 g p	616.5
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.6
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.6
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	<0.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132146

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	29.6
Silicium (Si)	mg/1000g p	11.0
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.3
Zwavel (S)	mg/100 g p	35.0
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.10
Fosfor (P)	% d.s.	0.21
Stikstof (N)	mg/100 g p	293.4
Fosfor (P)	mg/100 g p	56.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132147

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS136D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132147	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	5-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.017
Kalium (K)	% d.s.	2.44
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.12
Zwavel (S)	% d.s.	0.152
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	19.9
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.52
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	61
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	120
Borium (B)	mg/1000g p	1.5
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.5
Kali (K)	mg/100 g p	761.1
Koper (Cu)	mg/1000g p	6.2
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	37.9
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132147

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.2
Natrium (Na)	mg/1000g p	37.9
Silicium (Si)	mg/1000g p	19.2
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.5
Zwavel (S)	mg/100 g p	47.5
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.16
Fosfor (P)	% d.s.	0.17
Stikstof (N)	mg/100 g p	338.2
Fosfor (P)	mg/100 g p	49.6



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132148

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS137D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132148	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	6-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.020
Kalium (K)	% d.s.	2.12
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.138
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	19.7
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.31
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	56
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	100
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.0
Kali (K)	mg/100 g p	633.0
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.9
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.2
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132148

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	29.2
Silicium (Si)	mg/1000g p	12.3
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.3
Zwavel (S)	mg/100 g p	41.1
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.32
Fosfor (P)	% d.s.	0.19
Stikstof (N)	mg/100 g p	379.2
Fosfor (P)	mg/100 g p	55.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132163

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS138D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132163	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	6-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.1
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.018
Kalium (K)	% d.s.	2.18
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.09
Zwavel (S)	% d.s.	0.126
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	17.0
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.35
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	52
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	94
Borium (B)	mg/1000g p	1.5
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.8
Kali (K)	mg/100 g p	625.4
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.5
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	26.2
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132163

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	27.1
Silicium (Si)	mg/1000g p	18.0
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.9
Zwavel (S)	mg/100 g p	35.8
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.16
Fosfor (P)	% d.s.	0.20
Stikstof (N)	mg/100 g p	340.4
Fosfor (P)	mg/100 g p	58.2



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132164

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS139D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132164	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	7-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.018
Kalium (K)	% d.s.	2.31
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.143
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	20.6
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.63
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	49
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	17
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	150
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.6
Kali (K)	mg/100 g p	597.0
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.3
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	28.2
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132164

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.2
Natrium (Na)	mg/1000g p	39.4
Silicium (Si)	mg/1000g p	12.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.8
Zwavel (S)	mg/100 g p	36.9
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.24
Fosfor (P)	% d.s.	0.20
Stikstof (N)	mg/100 g p	346.4
Fosfor (P)	mg/100 g p	56.3



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132165

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS140D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132165	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	7-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.1
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.020
Kalium (K)	% d.s.	2.23
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.128
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	19.5
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.33
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	65
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	16
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	77
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.8
Kali (K)	mg/100 g p	589.5
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.6
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	25.3
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132165

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	20.2
Silicium (Si)	mg/1000g p	14.0
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.5
Zwavel (S)	mg/100 g p	34.0
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.27
Fosfor (P)	% d.s.	0.21
Stikstof (N)	mg/100 g p	356.5
Fosfor (P)	mg/100 g p	56.1



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132166

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

---

Labnummer:	L14BS141D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132166	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	8-1 zetmeelaardappel		

---

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.9
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.016
Kalium (K)	% d.s.	2.05
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.09
Zwavel (S)	% d.s.	0.124
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	15.9
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	<5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	<0.18
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	54
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	59
Borium (B)	mg/1000g p	1.5
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.2
Kali (K)	mg/100 g p	604.7
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.8
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	26.9
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	<0.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132166

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	17.4
Silicium (Si)	mg/1000g p	15.6
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.1
Zwavel (S)	mg/100 g p	36.8
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.15
Fosfor (P)	% d.s.	0.21
Stikstof (N)	mg/100 g p	341.3
Fosfor (P)	mg/100 g p	62.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

---

Labnummer:	L14BS142D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132107	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	8-2 zetmeelaardappel		

---

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	29.1
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.023
Kalium (K)	% d.s.	2.27
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.152
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	20.0
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	8
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.27
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	104
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	21
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	1.5
Calcium (Ca)	mg/100 g p	6.1
Kali (K)	mg/100 g p	613.4
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.7
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.1
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132107

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	25.9
Silicium (Si)	mg/1000g p	26.5
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	6.4
Zwavel (S)	mg/100 g p	40.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.41
Fosfor (P)	% d.s.	0.24
Stikstof (N)	mg/100 g p	407.0
Fosfor (P)	mg/100 g p	72.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132167

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS143D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132167	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	9-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	30.0
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.014
Kalium (K)	% d.s.	2.24
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.134
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	18.9
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.23
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	58
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	19
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	100
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.5
Kali (K)	mg/100 g p	617.6
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.9
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	27.0
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132167

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	28.2
Silicium (Si)	mg/1000g p	16.5
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.7
Zwavel (S)	mg/100 g p	36.9
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.26
Fosfor (P)	% d.s.	0.19
Stikstof (N)	mg/100 g p	377.7
Fosfor (P)	mg/100 g p	57.0



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132168

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS144D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132168	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	9-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.3
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.020
Kalium (K)	% d.s.	2.37
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.135
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	18.5
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.29
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	73
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	150
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	6.5
Kali (K)	mg/100 g p	746.3
Koper (Cu)	mg/1000g p	6.0
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	31.1
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132168

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	48.1
Silicium (Si)	mg/1000g p	28.0
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.1
Zwavel (S)	mg/100 g p	42.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.31
Fosfor (P)	% d.s.	0.22
Stikstof (N)	mg/100 g p	373.1
Fosfor (P)	mg/100 g p	62.2



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132612

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS145D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132612	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	21-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	10-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.018
Kalium (K)	% d.s.	2.26
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.09
Zwavel (S)	% d.s.	0.127
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	18.0
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	<5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.30
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	60
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	17
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	140
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.6
Kali (K)	mg/100 g p	691.0
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.6
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	28.2
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132612

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	45.1
Silicium (Si)	mg/1000g p	19.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.1
Zwavel (S)	mg/100 g p	39.2
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.18
Fosfor (P)	% d.s.	0.19
Stikstof (N)	mg/100 g p	335.6
Fosfor (P)	mg/100 g p	53.6



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132149

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

---

Labnummer:	L14BS146D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132149	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	10-2 zetmeelaardappel		

---

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	27.7
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.023
Kalium (K)	% d.s.	2.31
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.146
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	31.3
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.46
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	66
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	130
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	6.1
Kali (K)	mg/100 g p	649.8
Koper (Cu)	mg/1000g p	11.7
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	27.7
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132149

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	35.9
Silicium (Si)	mg/1000g p	17.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.3
Zwavel (S)	mg/100 g p	40.9
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.28
Fosfor (P)	% d.s.	0.20
Stikstof (N)	mg/100 g p	351.2
Fosfor (P)	mg/100 g p	58.1



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132150

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS147D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132150	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	11-1 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	24.2
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.024
Kalium (K)	% d.s.	2.65
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.131
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	23.0
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.53
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	45
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	20
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	210
Borium (B)	mg/1000g p	1.2
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.8
Kali (K)	mg/100 g p	638.3
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.5
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	24.2
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.5



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132150

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	50.8
Silicium (Si)	mg/1000g p	10.6
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.8
Zwavel (S)	mg/100 g p	31.4
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.40
Fosfor (P)	% d.s.	0.24
Stikstof (N)	mg/100 g p	338.5
Fosfor (P)	mg/100 g p	58.0



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132613

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS148D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132613	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	21-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	11-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	26.5
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.017
Kalium (K)	% d.s.	2.72
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.155
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	21.6
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	5
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.41
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	40
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	20
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	190
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.0
Kali (K)	mg/100 g p	664.3
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.0
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	26.5
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.6



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132613

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	45.0
Silicium (Si)	mg/1000g p	13.8
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.3
Zwavel (S)	mg/100 g p	37.6
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.42
Fosfor (P)	% d.s.	0.23
Stikstof (N)	mg/100 g p	373.2
Fosfor (P)	mg/100 g p	60.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

**Blad gewas en vrucht**

**Vruchtanalyse**

**Debiteurgegevens**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

**Relatiegegevens**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

---

Labnummer:	L14BS149D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132108	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	12-1 zetmeelaardappel		

---

**Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium**

**Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV**

Droge stof	%	26.8
------------	---	------

**Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV**

Calcium (Ca)	% d.s.	0.020
Kalium (K)	% d.s.	2.62
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.159
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	21.9
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.38
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	58
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	24
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	130
Borium (B)	mg/1000g p	1.3
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.8
Kali (K)	mg/100 g p	700.6
Koper (Cu)	mg/1000g p	6.3
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.5
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.6



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132108

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	34.9
Silicium (Si)	mg/1000g p	13.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.9
Zwavel (S)	mg/100 g p	42.4
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.32
Fosfor (P)	% d.s.	0.23
Stikstof (N)	mg/100 g p	354.3
Fosfor (P)	mg/100 g p	61.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132614

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS150D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132614	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	21-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	12-2 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	27.0
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.021
Kalium (K)	% d.s.	2.52
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.10
Zwavel (S)	% d.s.	0.142
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	22.3
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.49
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	55
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	21
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	130
Borium (B)	mg/1000g p	1.3
Calcium (Ca)	mg/100 g p	5.9
Kali (K)	mg/100 g p	653.0
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.7
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	27.0
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.6



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132614

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	35.1
Silicium (Si)	mg/1000g p	15.9
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.7
Zwavel (S)	mg/100 g p	36.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continuous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.30
Fosfor (P)	% d.s.	0.23
Stikstof (N)	mg/100 g p	353.5
Fosfor (P)	mg/100 g p	62.1



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132615

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS151D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132615	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	21-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	13 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	27.1
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.016
Kalium (K)	% d.s.	2.60
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.12
Zwavel (S)	% d.s.	0.155
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	18.8
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	<0.18
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	61
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	21
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	98
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	3.2
Kali (K)	mg/100 g p	601.2
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.4
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	27.1
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	<0.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132615

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	22.2
Silicium (Si)	mg/1000g p	11.4
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.1
Zwavel (S)	mg/100 g p	35.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.22
Fosfor (P)	% d.s.	0.25
Stikstof (N)	mg/100 g p	330.4
Fosfor (P)	mg/100 g p	67.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132082

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS154D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132082	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	14 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.0
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.018
Kalium (K)	% d.s.	2.45
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.142
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	18.7
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.36
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	44
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	17
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.8
Kali (K)	mg/100 g p	652.0
Koper (Cu)	mg/1000g p	4.7
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	28.0
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.4



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132082

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	<0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	28.0
Silicium (Si)	mg/1000g p	13.7
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.8
Zwavel (S)	mg/100 g p	37.5
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.34
Fosfor (P)	% d.s.	0.23
Stikstof (N)	mg/100 g p	389.0
Fosfor (P)	mg/100 g p	67.2



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS152D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132616	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	21-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	15 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	28.8
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.017
Kalium (K)	% d.s.	2.45
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.138
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	19.2
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	6
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.49
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	63
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	19
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	1.4
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.9
Kali (K)	mg/100 g p	661.9
Koper (Cu)	mg/1000g p	5.2
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	28.8
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.7



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132616

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	31.7
Silicium (Si)	mg/1000g p	21.9
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	5.2
Zwavel (S)	mg/100 g p	37.7
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.21
Fosfor (P)	% d.s.	0.22
Stikstof (N)	mg/100 g p	342.5
Fosfor (P)	mg/100 g p	63.3



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 1 van 2  
Rapportnummer: 823827-132169

## Blad gewas en vrucht

## Vruchtanalyse

### Debiteurgegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

### Relatiegegevens

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX Huissen

Labnummer:	L14BS153D	Bemonsteringsdatum:	7-10-2014
Rapportnummer:	823827-132169	Bemonsterd door:	Opdrachtgever
Rapportagedatum:	20-10-2014	Ontvangstdatum:	14-10-2014
Aanvang analyse:	14-10-2014		
Monsteraanduiding:	16 zetmeelaardappel		

## Verrichting / Onderzoeksmethode / Uitvoerend laboratorium

### Droge stof / Eigen methode (uitvoering conform NEN-ISO 11465), gravimetrie, WVS-003 / LZV

Droge stof	%	27.1
------------	---	------

### Hoofd- en sporen elementen / Eigen methode, ICP-MS, WVS-096 / LZV

Calcium (Ca)	% d.s.	0.018
Kalium (K)	% d.s.	2.69
Magnesium (Mg)	% d.s.	0.11
Zwavel (S)	% d.s.	0.143
Aluminium (Al)	mg/kg d.s.	<27
Borium (B)	mg/kg d.s.	<5
Koper (Cu)	mg/kg d.s.	21.9
IJzer (Fe)	mg/kg d.s.	<9
Mangaan (Mn)	mg/kg d.s.	7
Molybdeen (Mo)	mg/kg d.s.	0.51
Silicium (Si)	mg/kg d.s.	55
Zink (Zn)	mg/kg d.s.	18
Natrium (Na)	mg/kg d.s.	110
Borium (B)	mg/1000g p	<0.9
Calcium (Ca)	mg/100 g p	4.9
Kali (K)	mg/100 g p	751.5
Koper (Cu)	mg/1000g p	6.1
Magnesium (Mg)	mg/100 g p	29.8
Mangaan (Mn)	mg/1000g p	1.9



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)

Pagina: 2 van 2  
Rapportnummer: 823827-132169

Molybdeen (Mo)	mg/1000g p	0.1
Natrium (Na)	mg/1000g p	29.8
Silicium (Si)	mg/1000g p	16.3
IJzer (Fe)	mg/1000g p	<1.8
Zink (Zn)	mg/1000g p	4.9
Zwavel (S)	mg/100 g p	39.3
Aluminium (Al)	mg/1000g p	<6.0

**Stikstof en Fosfaat / Eigen methode (uitvoering gebaseerd op NEN 7434 en o-NEN 7435),  
continous flow spectrofotometrie, WVS-022 / LZV**

Stikstof (N)	% d.s.	1.37
Fosfor (P)	% d.s.	0.25
Stikstof (N)	mg/100 g p	369.0
Fosfor (P)	mg/100 g p	67.8



Ing. D. van Damme  
(technisch directeur)



## Bijlage 10 Metingen Mulder Granen Musselkanaal bv

Van: Hans Mulder [<mailto:hmulder@muldergranen.nl>]  
Verzonden: vrijdag 18 september 2015 15:10  
Aan: [bert@carpay-advies.nl](mailto:bert@carpay-advies.nl)  
Onderwerp: uitslagen granen onderzoek

Bert,

Zoals besproken hierbij de uitslagen.

Plagge zuidema – Propino Gerst

Veld 1: eiwit 12,5%	Hectoliter 62,1
Veld 2: eiwit 12,1	Hectoliter 61,9
Veld 3: eiwit 12,3	Hectoliter 62,2

Schrör – Tarwe

M1+M4	eiwit 10,9	zetmeel 61,4	hectoliter 71,6
M2+M5	eiwit 10,6	zetmeel 61,4	hectoliter 70,3
M3+M6	eiwit 10,5	zetmeel 61,4	hectoliter 71,4
M14	eiwit 11,2	zetmeel 58,9	hectoliter 68,7
M15	eiwit 10,9	zetmeel 60,9	hectoliter 71,7

Migchels – Maarsingh Gerst

Strook 1590KG	Eiwit 14,0	Hectoliter 59,8
Strook 1680KG	Eiwit 12,2	Hectoliter 60,0
Strook 2000KG	Eiwit 12,1	Hectoliter 60,7

Dit zijn de resultaten die ik heb. Ik heb de aanduiding van de percelen/stroken aangehouden zoals ze mij door de klant zijn aangeleverd. Vochtgehalten heb ik nog niet toegevoegd. Lijkt mij eerlijk gezegd ook niet van belang. Dat zegt alleen iets over de tijd van oogsten.

Eiwit gerst is op basis van droge stof, eiwit tarwe is op basis van gehalte in het volledige monster. Dat is zoals de industrie, respectievelijk mouterij en molen, het vragen.

Opvallend: geen enkel monster komt in aanmerking voor Brouw- of Bak doeleinden...

Eiwit norm brouwergerst: 9,5 – 11,5 % Hectoliter vanaf 62kg

Eiwit norm baktarwe: min. 11,0 Hectoliter vanaf 76kg.

Bij Migchels dus welke flinke opbrengstverschillen. Van Schrör en Zuidema weet ik de opbrengsten per strook niet.

Als je nog vragen hebt hoor ik het graag.

Groet,

**Hans Mulder**

Mulder Granen Musselkanaal BV

Schoolstraat 100

9581GE Musselkanaal

[www.muldergranen.nl](http://www.muldergranen.nl)

(t) 0599-613113

(f) 0599-610263

## Bijlage 11 Analysecertificaten wintertarwe

# ANALYSECERTIFICAAT

## SPREADSHEET - DROGE STOF ZWAVEL



**Opdrachtgever** De Biogeoloog / G. Smeulders  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Labnummers** 2653 t/m 2680  
**Aantal analyses** 28  
**Datum rapportage** 12 augustus 2015

MONSTER EN ONDERZOEK					
Labnummer	Monsternamen datum	Monsternemer	Binnenkomst datum	Gewas	Aangeboden als
2653	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	1-1
2654	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	1-2
2655	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	2-1
2656	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	2-2
2657	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	3-1
2658	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	3-2
2659	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	4-1
2660	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	4-2
2661	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	5-1
2662	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	5-2
2663	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	6-1
2664	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	6-2
2665	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	7-1
2666	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	7-2
2667	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	8-1
2668	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	8-2
2669	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	9-1
2670	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	9-2
2671	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	10-1
2672	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	10-2
2673	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	11-1
2674	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	11-2
2675	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	12-1
2676	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	12-2
2677	31-07-2015	Opdrachtgever	05-08-2015	Tarwe (zomer)	14-2

Dit certificaat mag niet zonder de schriftelijke toestemming van ALTIC gedeeltemij gereproduceerd worden. Resultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Onderzoek wordt verricht op voorwaarde dat de opdrachtgever afsand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling. De analysesresultaten zijn geproduceerd onder verantwoording van ing. A.H.M. v.d. Berg, directeur

# ANALYSECERTIFICAAT

## SPREADSHEET - DROGE STOF ZWAVEL



ANALYSERESULTATEN															
Labnummer	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2653	71.9	14.60	3.20	4.60	0.40	1.10	<0.10	1.30	0.17	<4.5	<1.8	50.6	31.9	0.7	33.6
2654	79.2	14.90	3.20	4.50	0.90	1.00	<0.10	1.30	0.17	<4.5	2.0	59.1	33.6	0.6	45.1
2655	72.3	14.30	3.50	4.70	0.40	1.10	<0.10	1.40	0.15	<4.5	<1.8	51.4	29.9	0.8	35.1
2656	77.7	13.70	3.10	4.40	0.50	0.90	<0.10	1.30	0.35	<4.5	<1.8	51.2	35.0	0.8	29.8
2657	72.0	14.10	3.60	4.90	0.40	1.20	<0.10	1.40	<0.10	<4.5	2.1	50.6	35.8	0.9	37.2
2658	78.5	14.30	3.60	4.90	0.50	1.10	<0.10	1.30	0.20	<4.5	1.9	57.2	40.6	0.8	35.3
2659	73.2	15.40	3.70	5.20	0.40	1.10	<0.10	1.50	0.26	<4.5	<1.8	60.1	46.2	0.7	42.4
2660	77.9	14.80	3.20	4.50	0.60	1.00	<0.10	1.20	0.18	<4.5	1.9	51.2	47.1	0.7	39.3
2661	70.8	15.60	3.80	5.00	0.30	1.20	<0.10	1.50	0.23	<4.5	<1.8	40.0	30.8	0.6	37.3
2662	78.0	14.50	3.50	4.80	0.50	1.10	<0.10	1.30	0.25	<4.5	1.9	42.8	39.3	0.6	40.7
2663	72.2	15.70	3.60	5.00	0.50	1.10	<0.10	1.50	0.22	<4.5	1.9	45.8	40.2	0.8	42.8
2664	77.8	14.20	3.20	4.60	0.40	1.00	<0.10	1.30	0.46	<4.5	<1.8	41.1	39.2	0.6	34.1
2665	74.4	15.10	3.30	4.50	0.40	1.00	<0.10	1.30	0.43	<4.5	<1.8	44.7	38.9	0.6	36.3
2666	77.1	14.10	3.00	4.30	0.50	0.90	<0.10	1.30	0.51	<4.5	<1.8	46.5	45.2	0.6	31.9
2667	75.0	15.70	3.10	4.60	0.50	1.00	<0.10	1.40	0.25	<4.5	<1.8	48.7	36.7	0.4	39.8
2668	78.8	18.10	3.20	4.10	0.40	1.00	<0.10	1.50	0.82	<4.5	<1.8	49.1	54.5	0.3	54.9
2669	72.3	14.90	3.50	4.90	0.40	1.10	<0.10	1.50	0.44	<4.5	<1.8	44.4	79.3	0.5	40.0
2670	74.7	15.40	3.00	4.40	0.40	1.00	<0.10	1.30	0.15	<4.5	<1.8	38.8	54.7	0.4	36.5
2671	71.6	14.40	3.40	4.90	0.40	1.10	<0.10	1.40	0.39	<4.5	<1.8	40.2	60.0	0.5	34.3
2672	74.1	15.30	3.50	5.00	0.40	1.10	<0.10	1.50	0.18	<4.5	<1.8	48.2	73.5	0.6	40.0
2673	65.9	15.70	3.40	5.40	0.40	1.00	<0.10	1.30	0.17	<4.5	1.8	46.7	50.9	0.5	38.3
2674	74.3	14.80	3.30	4.40	0.40	1.00	<0.10	1.30	0.28	<4.5	<1.8	42.2	60.1	0.5	39.0
2675	68.6	15.00	3.30	4.80	0.30	1.00	<0.10	1.30	0.33	<4.5	<1.8	38.3	53.3	0.6	34.7
2676	68.5	15.80	3.70	6.10	0.40	1.10	0.10	1.70	0.15	<4.5	1.8	46.3	65.5	0.5	38.2
2677	69.1	15.30	3.70	5.10	0.40	1.10	<0.10	1.40	0.27	<4.5	2.0	37.3	38.2	0.8	34.6

Dit certificaat mag niet zonder de schriftelijke toestemming van ALTIC gedeeltematig gereproduceerd worden. Resultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Onderzoek wordt verricht op voorwaarde dat de opdrachtgever afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling. De analysesresultaten zijn geproduceerd onder verantwoording van ing. A.H.M. v.d. Berg, directeur

# ANALYSECERTIFICAAT

SPREADSHEET - DROGE STOF ZWAVEL



**Opdrachtgever** De Biogeoloog / G. Smeulders  
C. Outhoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Labnummers** 2653 t/m 2680  
**Aantal analyses** 28  
**Datum rapportage** 12 augustus 2015

MONSTER EN ONDERZOEK			
Labnummer	Monstername datum	Monsternemer	Aangeboden als
		Binnenkomst datum	Gewas
2678	31-07-2015	Opdrachtgever	Tarwe (zomer) 14-3
2679	31-07-2015	Opdrachtgever	Tarwe (zomer) 15-1
2680	31-07-2015	Opdrachtgever	Tarwe (zomer) 15-0

# ANALYSECERTIFICAAT

## SPREADSHEET - DROGE STOF ZWAVEL



ANALYSERESULTATEN															
Labnummer	DS %	N g/kg	P g/kg	K g/kg	Ca g/kg	Mg g/kg	Na g/kg	S g/kg	Si g/kg	B mg/kg	Cu mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Mo mg/kg	Zn mg/kg
2678	68.8	15.20	3.60	4.80	0.30	1.10	<0.10	1.30	0.14	<4.5	<1.8	31.8	32.3	0.8	34.0
2679	71.2	14.40	4.30	5.80	0.30	1.40	<0.10	1.60	0.17	<4.5	2.3	39.3	40.2	0.9	37.9
2680	76.1	17.40	3.80	4.90	0.40	1.30	<0.10	1.70	0.24	<4.5	2.2	42.9	35.5	0.5	40.3

## Bijlage 12 Analysecertificaten eindsituatie bodem



**Verzend adres:**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX HUISSEN

KOCH-EUROLAB

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 160229651**

**Factuuradres:**

Carpay Advies  
Landslag 17  
6852 DX HUISSEN

# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	29651	29652	29653	29654	29655	29656	29657	streef waarde
Labnummer								
Perceelsnaam	01	02	03	04	05	06	07	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	6.7	7.2	6.8	4.1	7	6.8	7	
Biochemisch Zuurstof verbruik	140	135	185	45	75	110	55	100
Redox potentiaal	660	640	640	650	720	700	640	750
Zuurstofvermogen	215	205	155	300	340	290	285	325
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.1	6.9	6.1	6	5.1	6.2	10	30
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.37	0.74	0.33	0.59	0.38	0.6	0.62	< 0.3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.8	0.6	0.6	1.1	1.8	0.6	0.8	< 0.2
Gisten totaal k.v.e. / mg	101	120	100	88	76	87	98	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	33	79	58	55	70	51	42	70
Lutum (kleigehalte) %	6	5	5	5	5	5	5	
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5.5	5.5	5.4	5.1	5.2	5	5.1	4.9
Calcium reserve	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
Cation Exchange Capacity (CEC)	10	10	10	5	8	6	7	

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	15	14	16	14	23	16	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	7	7	8	7	17	8	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8	8	7	8	7	6	8	
Totaal Organische Stikstof	6.6	6	5.6	5.8	5.3	6.1	5.8	5
C/N quotiënt organische stof	14	17	17	11	19	16	17	9

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	4.1	4.5	4.3	3.8	4	4.1	4.4	4.5
Fosfor (Pw getal)	-	-	-	-	-	-	-	35
Fosfor (P-AL)	71	66	76	60	64	62	62	45
Fosfor totaal	6.1	5.5	5.4	5.6	5.2	5.5	5.1	4
Fosfor organisch gebonden	2	1.8	1.7	1.7	1.6	1.8	1.7	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.4	2.1	1.9	2.3	2.1	2.2	1.9	< 1.0

#### KALIUM

Kalium opneembaar	180	160	130	130	110	110	130	
Kalium (K-HCl)	21	19	15	15	13	13	15	
Kaligetel	25	22	18	21	15	15	18	17

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	160	160	160	120	130	120	120	75
Magnesium uitwisselbaar	310	270	130	230	170	130	200	

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	4	4	3	4	3	3	3	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	2	2	2	2	2	2	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	36	32	36	26	30	26	29	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.35
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.42	0.05	0.05	0.4	0.05	0.05	0.35
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	0.5	2.5
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	4	3	3	3	2	3	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	74	90	80	73	75	64	250
Zink opneembaar (mg/kg)	1.1	1.3	1.4	2.1	2.1	2.5	2	0.15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	16	15	16	13	15	14	14	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.16	0.17	0.19	0.08	0.08	0.16	0.18	0.1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	1.9	2.5	2.8	5	4	6	4	0.1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	50	60	40	50	40	50	90
IJzer actief (mg/kg)	1	1	1	1	1	1	1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	230	210	220	220	230	220	210	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	3200	3200	3100	3000	3700	3800	3200	
Aluminium actief (mg/kg)	2	2	2	3	3	3	3	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	650	610	730	680	690	700	670	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	4100	4800	4700	4500	4800	4700	4800	

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	23	23	21	20	25	31	24	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.017	0.013	< 0.015

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltb

# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

Labnummer	29658	29659	29660	29661	29662	29663	29664	streef waarde
Perceelsnaam	08	09	10	11	12	13	15	
<b>BODEMCONDITIE:</b>								
Organische stof %	6.7	5.8	5.9	7	5.4	5	5.4	
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	< 15	15	40	110	15	< 15	100
Redox potentiaal	530	620	640	660	720	650	530	750
Zuurstofvermogen	300	305	320	315	305	330	260	325
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	8.9	11	10	14	57	8.9	5.7	30
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.37	0.46	0.47	0.33	0.34	0.32	0.34	< 0.3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.1	4.6	4.7	3.3	3.4	3.2	3.4	< 0.2
Gisten totaal k.v.e. / mg	99	273	230	168	144	159	72	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	55	76	84	86	43	53	40	70
Afslibbaarheid %								
Lutum (kleigehalte) %	5	5	5	5	5	5	5	
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5	4.6	4.8	4.9	4.9	5.2	5.2	4.9
Calcium reserve	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5
Cation Exchange Capacity (CEC)	6		3	4	4	7	7	
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>								
<b>STIKSTOF</b>								
Minerale Stikstof Totaal	11	16	16	18	17	16	19	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	8	8	10	10	9	11	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	5	8	8	8	7	7	8	
Totaal Organische Stikstof	5.3	5.2	5	7.7	5.1	5.4	6.1	5
C/N quotiënt organische stof	18	16	17	13	16	14	13	9
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>								
Fosfor opneembaar	5.1	3.4	2.5	3.5	4.1	5.4	5.8	4.5
Fosfor (Pw getal)	-	-	-	-	-	-	-	35
Fosfor (P-AL)	60	46	41	41	46	64	64	45
Fosfor totaal	4.9	4.2	4.6	4.2	4.2	5.2	5.8	4
Fosfor organisch gebonden	1.6	1.5	1.5	2.3	1.5	1.6	1.8	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.8	1.6	2.1	0.9	1.5	2	2.4	< 1.0
<b>KALIUM</b>								
Kalium opneembaar	120	140	150	160	130	140	160	
Kalium (K-HCl)	14	16	18	19	15	16	19	
Kaligetel	17	20	23	22	19	21	25	17
<b>MAGNESIUM</b>								
Magnesium opneembaar	110	74	90	130	110	120	120	75
Magnesium uitwisselbaar	190	130	170	190	120	200	230	
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>								
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)								
Natrium uitwisselbaar	3	2	3	4	3	3	3	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	2	2	2	2	2	2	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	19	21	24	20	24	24	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)</b>								
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.35
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	0.4	0.7	0.2	0.4	1	0.5	2.5
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	3	3	3	3	4	3	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	77	110	77	100	100	90	250
Zink opneembaar (mg/kg)	2.7	4	2.4	2.2	2.5	1.6	1.6	0.15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	11	10	11	11	13	13	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.15	0.14	0.17	0.15	0.15	0.17	0.1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	9	7	6	7	4	4	0.1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	40	30	40	40	60	60	90
IJzer actief (mg/kg)	1	1	1	1	1	1	1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	210	170	180	170	160	190	180	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	3200	2300	2700	2800	2500	2900	3600	
Aluminium actief (mg/kg)	4	7	5	4	4	3	3	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	620	710	730	630	620	590	600	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	4600	4300	4400	4800	4300	4000	4600	
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>								
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn								
Lood semi-totaal (mg/kg)	22	9	10	12	10	12	13	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.018	0.018	0.013	0.012	0.014	0.012	0.011	< 0.015

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-01	29651	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	6.7		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	140	100	RUIJ	
Redox potentiaal	660	750	VRIJ NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	215	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.1	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.37	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.8	< 0.2	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	101	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	33	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	6			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.5	4.9	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.5	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	10			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6.6	5	RUIJ	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	14	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	4.1	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	71	45	RUIJ	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	6.1	4	RUIJ	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.4	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	180			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	21		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	25	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	160	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	310			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	36	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.7	2.5	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.1	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	16	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.16	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	1.9	0.1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	230	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	650	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4100		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	23	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	TV	
				BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-02	29652	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	7.2		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	135	100	RUIM	
Redox potentiaal	640	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	205	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.9	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.74	< 0.3	TE HOOG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.6	< 0.2	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	120	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	79	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.5	4.9	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.4	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	10			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	15	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	4.5	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	66	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.5	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.8		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.1	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	160			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	19		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	22	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	160	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	270			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	32	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.42	0.35	GOED	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.5	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	74	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.3	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.17	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2.5	0.1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	210	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	610	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	23	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	

K	20
FF	< 20
TV	
BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-03	29653	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	6.8		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	185	100	HOOG	
Redox potentiaal	640	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	155	325	VRIJ LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.1	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.33	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.6	< 0.2	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	100	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	58	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.4	4.9	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.4	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	10			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	14	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	7			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.6	5	RUIJ	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIJ	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	4.3	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	76	45	RUIJ	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.4	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.9	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	130			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	15		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	18	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	160	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	130			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	36	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.04	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	90	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.4	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	16	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.19	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2.8	0.1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	60	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3100		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	730	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	21	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	

K	20
FF	< 20
TV	
BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-04	29654	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	4.1		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	45	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	650	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	300	325	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.59	< 0.3	RUIM	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.1	< 0.2	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	88	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	55	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.1	5.1	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	5			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.8	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	11	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3.8	4.5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	60	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.6	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.3	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	130			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	15		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	21	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	120	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	230			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	26	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.1	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	13	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.08	0.1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	680	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	20	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	23
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	TV	
				BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-05	29655	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	7		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	75	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	720	750	NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	340	325	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5.1	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.38	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.8	< 0.2	IETS TE RUIJ	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	76	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	70	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.2	4.9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	8			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	14	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	7			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.3	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	19	9	TE RUIJ	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	4	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	64	45	RUIJ	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.6		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.1	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	110			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	13		RUIJ VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	15	17	RUIJ VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	130	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	170			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	30	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.4	0.35	GOED	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.03	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.7	2.5	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	73	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.1	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.08	0.1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	230	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3700		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	690	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	25	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	24
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	TV	
				BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01



# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-06	29656	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	6.8		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	110	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	700	750	VRIJ NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	290	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6.2	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.6	< 0.3	RUIJ	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.6	< 0.2	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	87	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	51	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5	4.9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	6			meq/100g (cmol/kg) - berekening
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	23	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	17	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6.1	5	RUIJ	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	4.1	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	62	45	RUIJ	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.5	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.8		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.2	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	110			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	13		RUIJ VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	15	17	RUIJ VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	120	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	130			magnesiumreserve mg MgO/kg

<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	26	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.9	2.5	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	2	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	75	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.5	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.16	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	6	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3800		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	700	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	31	< 20	ACCEPTABEL	K 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.017	< 0.015	ACCEPTABEL	FF 26
				TV
				BL

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-07	29657	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	7		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	55	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	640	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	285	325	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	10	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.62	< 0.3	RUIM	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0.8	< 0.2	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	98	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	42	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.1	4.9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	7			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.8	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	4.4	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	62	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.1	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.7		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.9	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	130			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	15		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	18	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	120	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	200			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	29	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.5	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.18	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	210	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	670	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	24	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.013	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	

K	20
FF	21
TV	
BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-08	29658	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	6.7		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	300	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	8.9	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.37	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1.1	< 0.2	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	99	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	55	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5	4.9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	6			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	11	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	5			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.3	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	18	9	TE RUIM	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	5.1	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	60	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.9	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.6		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.8	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	120			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	14		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	17	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	110	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	190			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.6	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.7	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	210	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	620	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	22	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.018	< 0.015	ACCEPTABEL	

K	20
FF	29
TV	
BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-09	29659	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	5.8		VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	620	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	305	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	11	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.46	< 0.3	RUIJ	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	4.6	< 0.2	TE RUIJ	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	273	< 20	(TE) HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	76	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	4.6	4.9	LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.2	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)				Berekening van CEC niet mogelijk

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.2	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3.4	4.5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	46	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.5		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.6	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	140			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	16		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	20	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	74	75	RUIJ VOLDOENDE	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	130			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	19	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.4	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	77	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	4	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	9	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	170	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2300		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	7	< 1	TE HOOG	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	710	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4300		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	9	< 20	GUNSTIG LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.018	< 0.015	ACCEPTABEL	

K	20
FF	52
TV	
BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-10	29660	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	5.9		VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	15	100	LAAG	
Redox potentiaal	640	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	320	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	10	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.47	< 0.3	RUIJ	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	4.7	< 0.2	TE RUIJ	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	230	< 20	(TE) HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	84	70	RUIJ	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	4.8	4.9	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.2	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	3			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIJ	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	2.5	4.5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	41	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.6	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.5		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.1	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	150			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	18		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	23	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	90	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	170			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	21	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.2	0.3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)

(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.7	2.5	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	110	250	NORMAAL	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.4	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	10	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.14	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	7	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	180	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIJ	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	730	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4400		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	10	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.013	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	

K	20
FF	34
TV	
BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-11	29661	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	7		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	40	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	660	750	VRIJ NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	315	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	14	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.33	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	3.3	< 0.2	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	168	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	86	70	RUIM	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	4.9	4.9	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	4			meq/100g (cmol/kg) - berekening
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	18	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	10	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	7.7	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	13	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	3.5	4.5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	41	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2.3		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	0.9	< 1.0	NORMAAL	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	160			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	19		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	22	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	130	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	190			magnesiumreserve mg MgO/kg

<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	24	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.02	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.2	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	77	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.2	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.17	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	6	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	170	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	630	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	12	< 20	VOLDOENDE LAAG	K 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.012	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF 26
				TV
				BL

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-12	29662	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	5.4		VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	110	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	720	750	NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	305	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	57	30		RUIJ met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.34	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	3.4	< 0.2	IETS TE RUIJ	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	144	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	43	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	4.9	4.9	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.2	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	4			meq/100g (cmol/kg) - berekening
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	17	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	10	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	7			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.1	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	4.1	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	46	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.5		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1.5	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	130			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	15		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	19	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	110	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	120			magnesiumreserve mg MgO/kg

<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	20	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.02	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.03	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.4	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	100	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2.5	0.15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	7	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	160	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIJ	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	620	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4300		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	10	< 20	VOLDOENDE LAAG	K 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.014	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF 31
				TV
				BL

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-13	29663	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	5		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	15	100	LAAG	
Redox potentiaal	650	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	330	325	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	8.9	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.32	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	3.2	< 0.2	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	159	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	53	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.2	4.9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	7			meq/100g (cmol/kg) - berekening

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	16	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	7			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5.4	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	14	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	5.4	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	64	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.2	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.6		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	140			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	16		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	21	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	120	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	200			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	24	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.03	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1	2.5	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	100	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.6	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	13	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.15	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	60	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	190	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	590	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	12	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	23
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.012	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	TV	
				BL	

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen



# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK-2-B-15	29664	0-10	cm Dalgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	5.4		VRIJ NORMAAL	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	260	325	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5.7	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0.34	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	3.4	< 0.2	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	72	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	40	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %	5			berekende lutum waarde
Zuurgraad pH CaCl2	5.2	4.9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0.3	0.5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3
Cation Exchange Capacity (CEC)	7			meq/100g (cmol/kg) - berekening
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	19	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	11	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6.1	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	13	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	5.8	4.5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	-	35		- Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	64	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	5.8	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1.8		VRIJ NORMAAL	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2.4	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	160			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	19		VRIJ HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	25	17	VRIJ HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	120	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	230			magnesiumreserve mg MgO/kg

<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	24	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0.1	0.3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0.03	0.35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0.05	0.35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0.03	0.12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0.5	2.5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	3	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	90	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1.6	0.15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	13	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0.17	0.1	GOED	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0.1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	60	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	180	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3600		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	600	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	13	< 20	VOLDOENDE LAAG	K 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0.011	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	FF 20
				TV
				BL

Rapportnummer: 160229651

10-Mar-2016

Layoutr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

## Bijlage 13 Deelnemende bedrijven en locaties percelen 2015

# Deelnemers project 2015

Nr.	Naam	Adres	Postc. plaats	Bedrijf	Gewas 2015
1	Fam. Schrör (Henk en José)	Horsten 10	9581 TD Musselkanaal	Akkerbouw- en pluimvee Gangbaar	Fabrieksaardappelen
2	Mts. Migchels-Maarsingh (Harm)	Barkhoornweg 12	9591 TR Onstwedde	Melkvee en akkerbouw Gangbaar	Grasland Zomergerst Snijmais
3	Erik Zuidema	Vliederhuizen 28	9591 TL Onstwedde	Akkerbouw Legpluimvee Gangbaar	Brouwergerst
4	H. Alting (Hein, Nick)	Zevenmeersveenweg 11	9551 VT Sellingeren	Geitenhouderij Biologisch	Voormalige akker inzaai gras
5	Fam. Baelde (Wim)	Dalweg 4	9501 LD Stadskanaal	Melkvee Gangbaar	Grasland (Engels raaigras)
6	G. van Hateren (Gerrit)	Hoofdstraat 38	9525 TE Drouwenerveen	Akkerbouw Gangbaar	Fabrieksaardappelen
7	Fam. Kaput (Gerko)	Hoofdweg 6	9695 AK Bellingwolde	Akkerbouw Gangbaar	Fabrieksaardappelen
8	Mts. Luring (Harry en Chonda)	Scholtweg 9	9591 AD Onstwedde	Melkvee Biologisch	Grasland

Naam deelnemer: **Hein en Nick Alting**

**Locatie proefveld:** Jipsingboertangerweg te Sellingen  
Teelt: Gras (voormalig bouwland)

### Gegevens m.b.t. proefstroken

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (1 ton/ha)

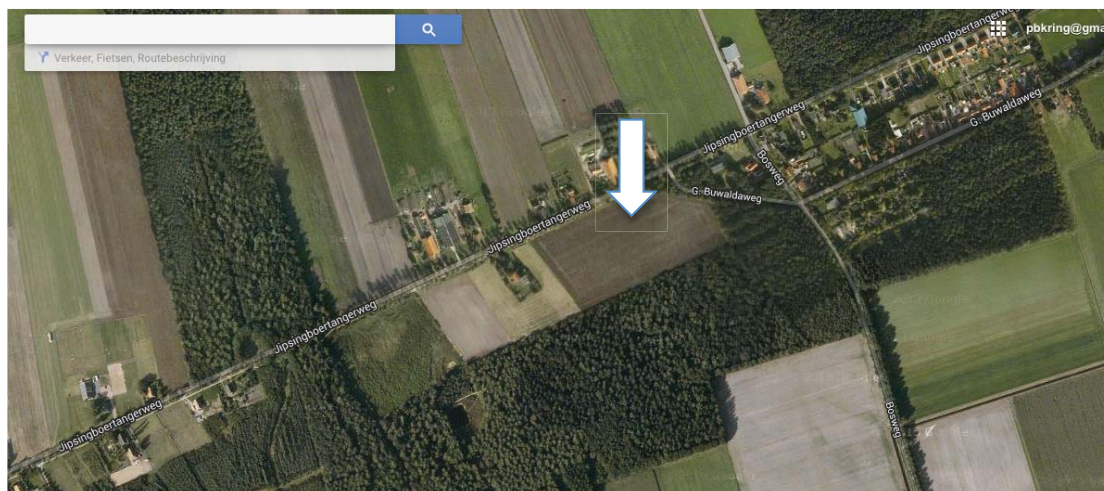
B = Bio-lit EM (1 ton/ha)

### Monsters proefveld

Nulmeting bodem

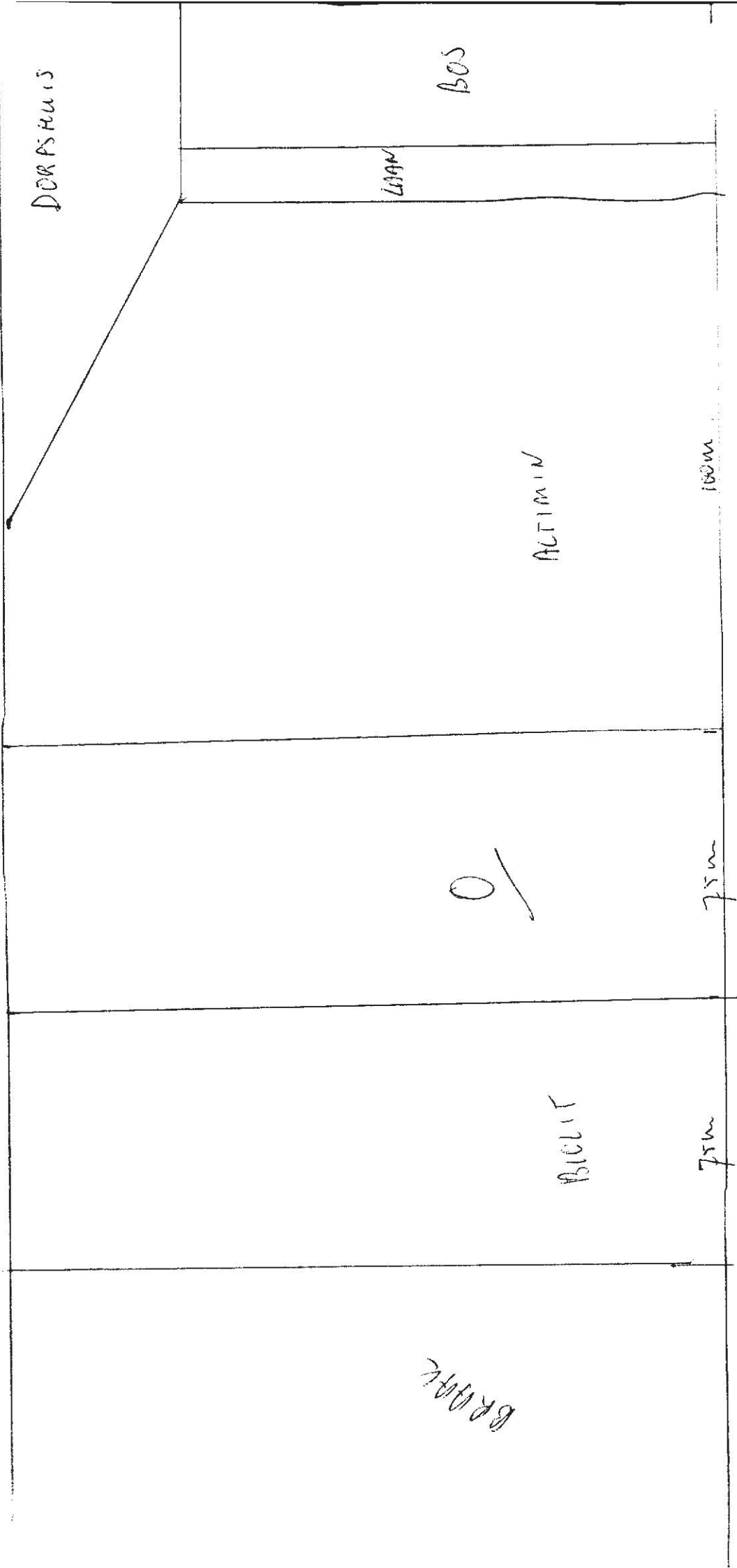
VK15HA01B01 = Strook Actimin-BT

VK15HA02B01 = Strook Bio-lit EM



MIS ACTING

JWSING BOEATANGER WEG



DORPSHUIS

LEIEN

BOS

ACTIMIN

100m

0

75m

BICUIT

75m

BRONK

BOS

Naam deelnemer: **Wim Baelde**

**Locatie proefveld:** Dalweg 4 Stadskanaal (huiskavel)  
Teelt: Permanent grasland (Engels Raai)

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (1 ton/ha)

B = Bio-lit EM (1 ton/ha)

Meetstrook is 385 m lang. Er kan met 1 ton steenmeel doorgestrooid worden tot 555 m.

### **Monsters proefveld**

Nulmeting bodem

VK15WB01B01 = Strook Actimin-BT

VK15WB02B01 = Strook Bio-lit EM



referentie

385 m.

Baeldie 1  
18 m

Baeldie 1  
18 m

Fam. Baeldie (Vluis)

Baeldie  
18 m

Baeldie 2  
18 m

Wildenvan'terdallen

91 m

Image © 2015 Aerodata International Surveys  
© 2009 Geobasis, Df/BKG  
© 2015 Google

Google earth

Naam deelnemer: **Gerrit van Hateren**

**Locatie proefveld:** Achterweg Drouwenerveen  
Teelt: Fabrikaardappelen

### Gegevens m.b.t. proefstroken

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (1 ton/ha)

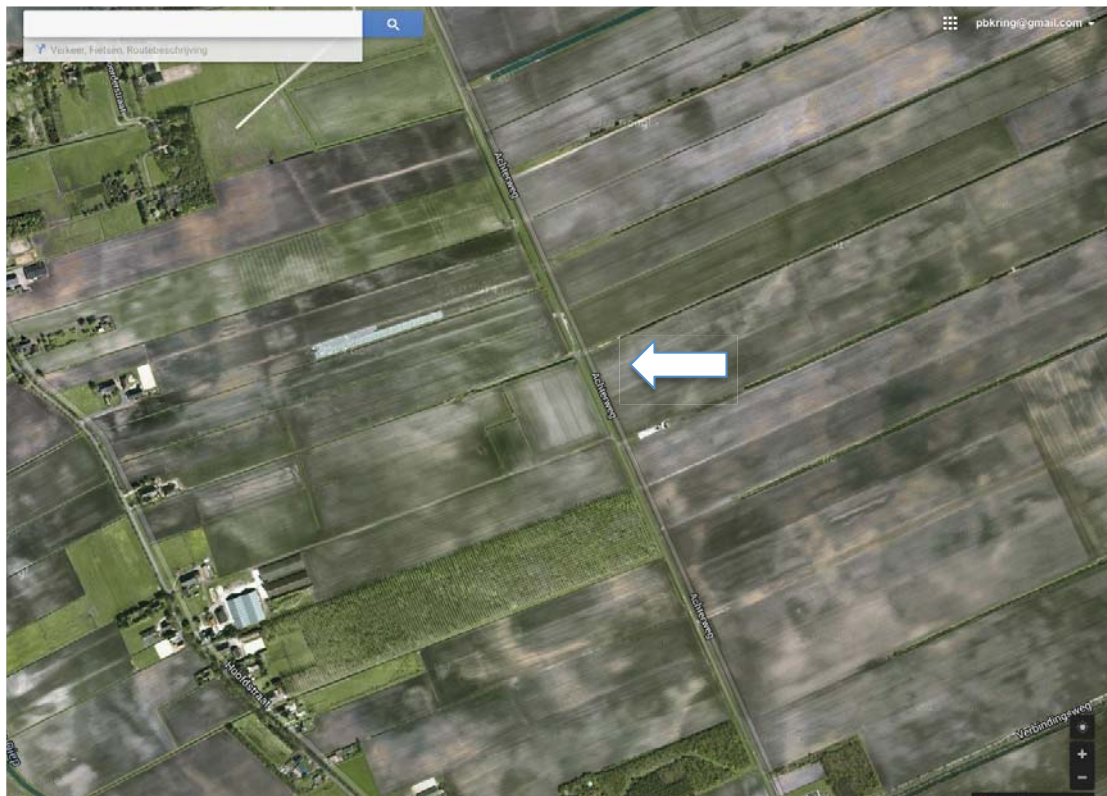
B = Bio-lit EM (1 ton/ha)

### Monsters proefveld

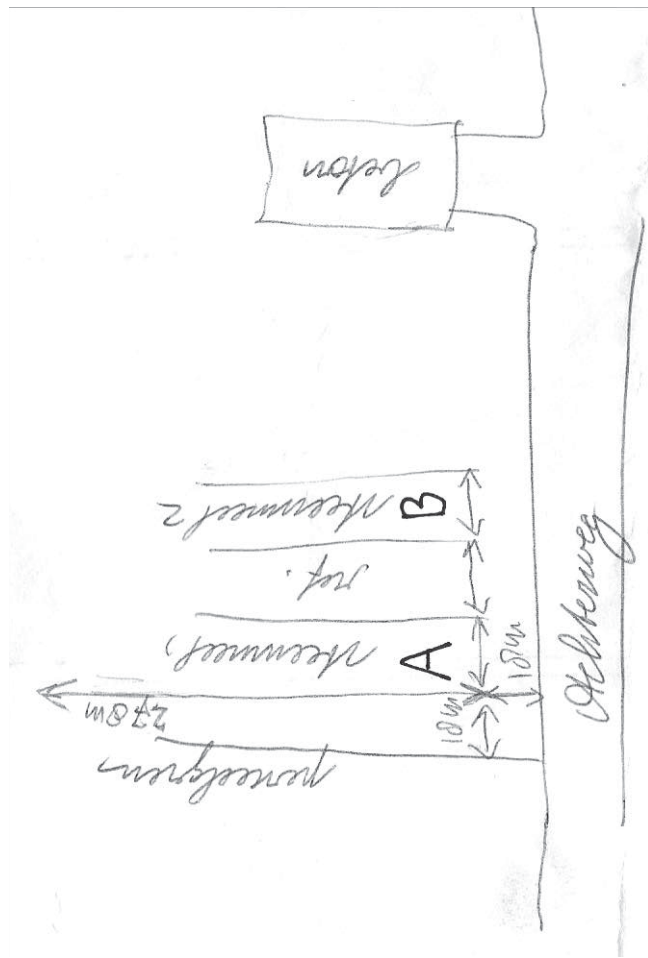
Nulmeting bodem

VK15GH01B01 = Strook Actimin-BT

VK15GH02B01 = Strook Bio-lit EM







Naam deelnemer: **Gerko Kaput**

**Locatie proefveld:** Tegenover Wollinghuizerweg 154 Vlagtwedde  
**Teelt:** Fabrieksaardappelen

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (2 ton/ha)

B = Bio-lit EM (2 ton/ha)

### **Monsters proefveld**

Nulmeting bodem

VK15GK01B01 = Strook Actimin-BT

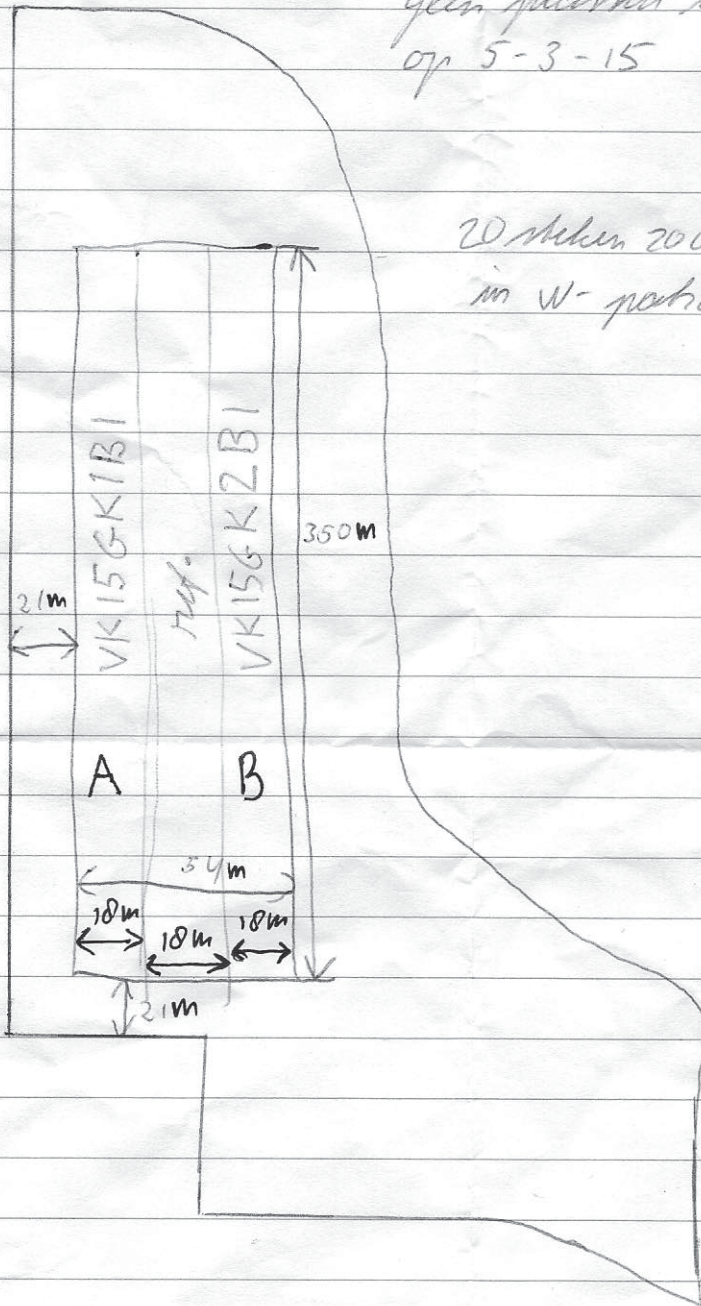
VK15GK02B01 = Strook Bio-lit EM



# Gerke Kaput

3 x 0,63 ha.

mooi gelijkmatig perceel  
geen plannen werken V  
op 5-3-15



20 stekken 20cm-mat  
in W-patroon

L  
a  
g  
U  
e  
d  
d  
e

Wollinghuizerweg

Naam deelnemer: **Harry Luring**

**Locatie proefveld:** Scholtweg 9 Onstwedde (huiskavel)  
Teelt: Permanent grasland

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (1 ton/ha)

B = Bio-lit EM (1 ton/ha)

### **Monsters proefveld**

Nulmeting bodem

VK15HL01B01 = Strook Actimin-BT

VK15HL02B01 = Strook Bio-lit EM

107 con ends  
let of west of  
school road  
in border

VKISHL1B1

VKISHL2B1

107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120

monterami in river on the  
20 panna, 107 10 con - mtr

more levelled ground!  
good structure.

newly done  
single  
substructure

Naam deelnemer: **Harm Migchels**

**Locatie proefveld 1:** Kruising Kampweg - 2<sup>e</sup> Barlagerweg Onstwedde  
(zuidelijke perceel op kaart 1)

Teelt: Zomergerst

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie kaart:

O = geen steenmeel

A = Actimin-BT (2 ton/ha)

B = Bio-lit EM (2 ton/ha)

### **Monsters proefveld**

Nulmeting bodem

VK15HM01B01 = Strook Actimin-BT

VK15HM02B01 = Strook Bio-lit EM

**Locatie proefveld 2:** Kruising Kampweg - 2<sup>e</sup> Barlagerweg Onstwedde  
(noordelijke perceel op kaart 1)

Teelt: Snijmais

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie kaart:

O = geen steenmeel

A = Actimin-BT (2 ton/ha)

B = Bio-lit EM (2 ton/ha)

### **Monsters proefveld**

Nulmeting bodem

VK15HM04B01 = Strook Actimin-BT

VK15HM05B01 = Strook Bio-lit EM

**Locatie proefveld 3:** Kampweg Onstwedde  
(toegang perceel rechts van woonhuis met  
nummer 4; zie kaart 2)

Teelt: Grasland

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie kaart:

O = geen steenmeel

A = Actimin-BT (1 ton/ha)

B = Bio-lit EM (1 ton/ha)

### **Monsters proefveld**

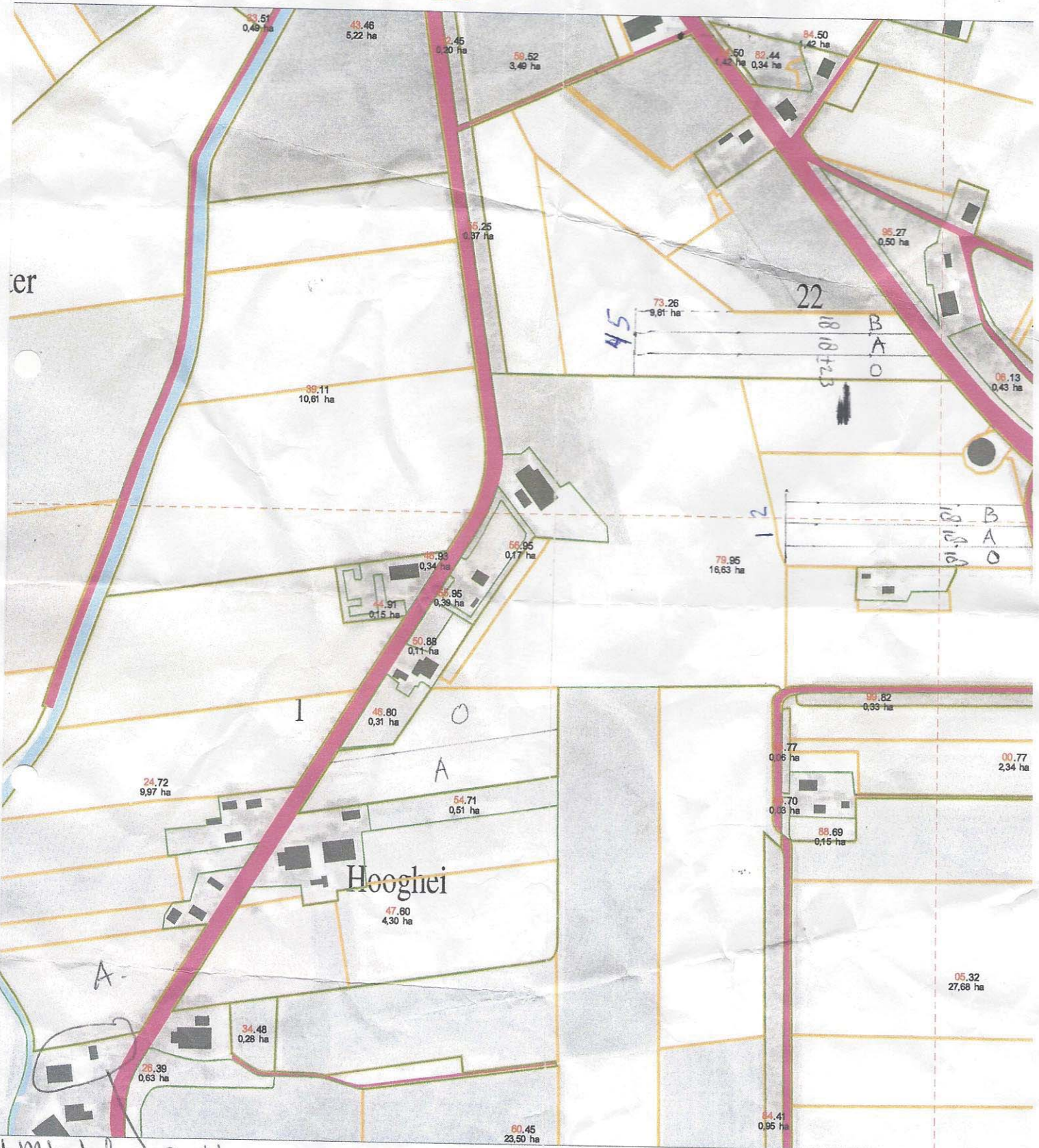
Nulmeting bodem

VK15HM07B01 = Strook Actimin-BT

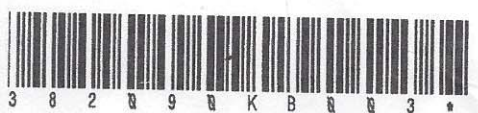
VK15HM08B01 = Strook Bio-lit EM

waspercelen het volgnummer. Teken vervolgens met een blauwe balpen alleen de gewijzigde gewas

266



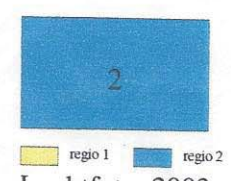
H. Mijchels Bankhoornweg 12  
Aanvraag oppervlakten  
M MTS



SCHAAL 1 : 5000

- Water/sloten
- Verharde wegen en kavelpaden
- Landsgrenzen
- Productieregiogrenzen
- Gewasperceelsgrenzen
- Topografische perceelsgrenzen
- Kilometerlijn

Indeling van deze kaart  
in productieregio's



Luchtfoto: 2003

Provincie



Kaarthlad

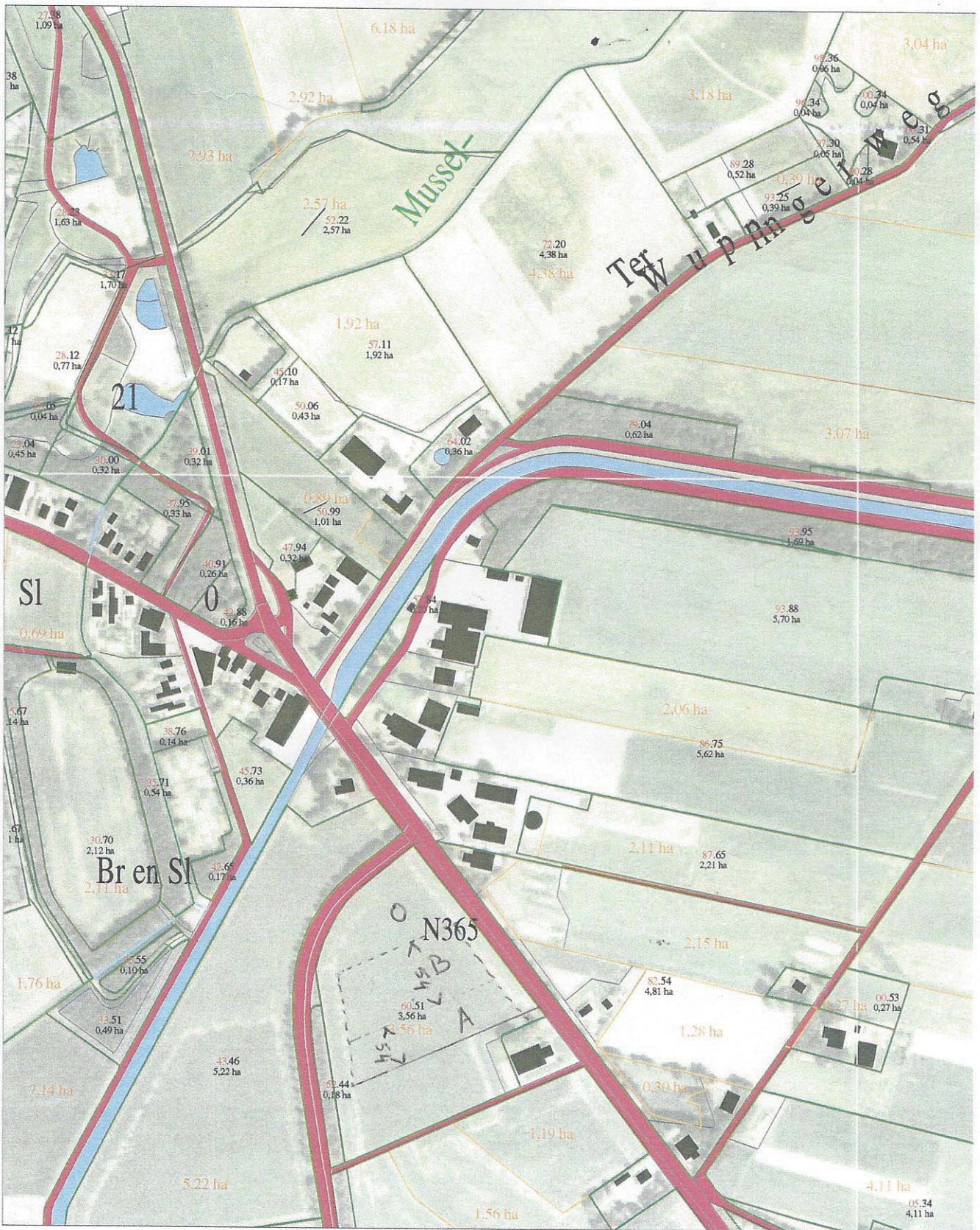


BEDRIJFSKAART: Teken met de bijgevoegde stift **alleen de gewijzigde gewaspercelen**

266

562

561



X = 266232 Gecombineerde opgave 2002 voor:  
 Y = 561322 Landbouwtelling, Gebruik gewaspercelen en Aanvraag oppervlakten  
 MIGCHELS H EN MIGHELS-MAARSINGH M MTS  
 Relatienummer 200743788  
 - Aanvraagnummer 4645742



\* 4 6 4 5 7 4 2 K B 0 0 2 \*

SCHAAL

- Water/s
- Verhar
- Topogr
- Topogr
- Landsg
- Gewasf
- Product

Onbehandeld

HM8 Gras

BIO-LIT

HM7 Gras

Actimin

© 2015 Google

© 2009 GeoBasis-DE/BKG

Image © 2015 Aerodata International Surveys

Google earth

Naam deelnemer: **Henk en Jose Schrör**

**Locatie proefveld:** Stadswijk t.h.v. Sluiskade - 2<sup>e</sup> Exloermond  
**Teelt:** Fabrieksaardappelen

### **Gegevens m.b.t. proefstroken**

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (2 ton/ha)

B = Bio-lit EM (2 ton/ha)

### **Monsters proefveld**

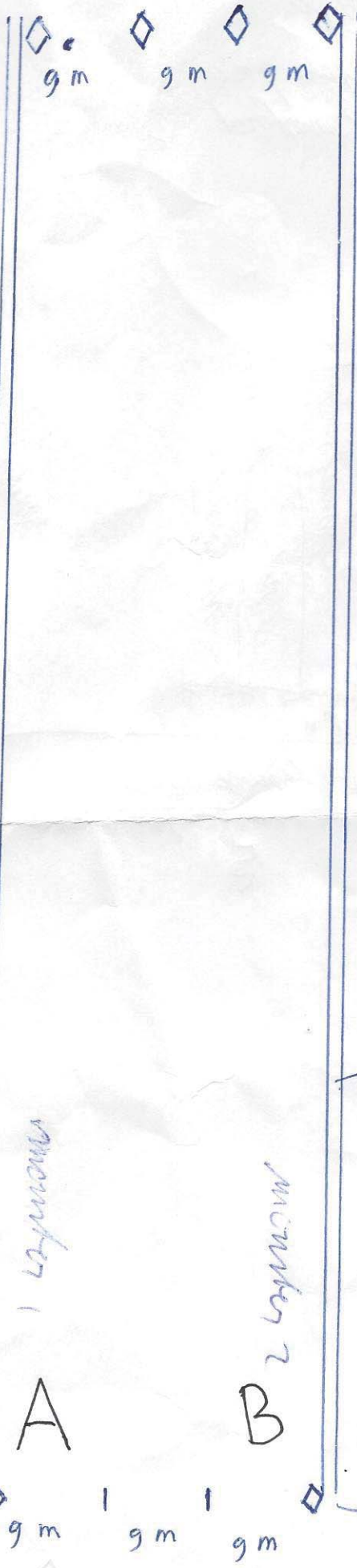
Nulmeting bodem

VK15HS01B01 = Strook Actimin-BT

VK15HS02B01 = Strook Bio-lit EM



netmeeloverstappelen  
vorig jaar ~~aan~~ <sup>bronn</sup> geest  
daarna <sup>gevoel</sup> haver.



555 m

— spuitpaal

monsters 1

monsters 2

A

B

GPS1

— GPS2

2<sup>e</sup> mond

Naam deelnemer: **Erik Zuidema**

**Locatie proefveld:** Mussel-A-Kanaal Westzijde te Musselkanaal  
Teelt: Brouwgerst

### Gegevens m.b.t. proefstroken

Zie schets op p. 2:

A = Actimin-BT (2 ton/ha)

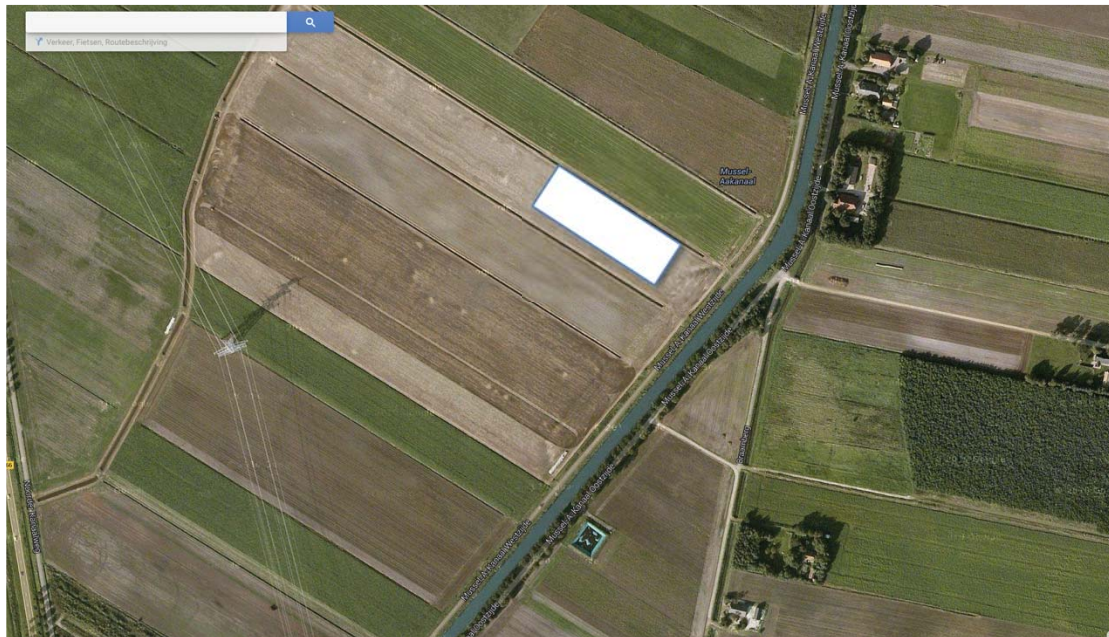
B = Bio-lit EM (2 ton/ha)

### Monsters proefveld

Nulmeting bodem

VK15EZ01B01 = Strook Actimin-BT

VK15EZ02B01 = Strook Bio-lit EM



## Bijlage 14 Nulmeting percelen 2015

**Verzend adres:**

Alting  
Zevenmeersveenweg 11  
9551 VT SELLINGEN

K O C H - E U R O L A B

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321256**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN

**Verzend adres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**LABORATORIUMANALYSES**

**RAPPORTNUMMER: 150321256**

**Opdrachtgever:**

Alting  
Zevenmeersveenweg 11  
9551 VT SELLINGEN



# OVERZICHT ANALYSES GRASLAND

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	21256	21257	streef waarde
<b>Labnummer</b>			
<b>Perceelsnaam</b>	<b>1B01</b>	<b>2B01</b>	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	3,1	3,8	
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	< 15	100
Redox potentiaal	530	560	750
Zuurstofvermogen	300	330	350
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	14	11	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,01	0,07	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,7	0,5	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	63	213	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	43	39	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,8	4,8	5,2
Calcium reserve	0,2	0,2	0,5

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	100	100	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	72	72	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	28	28	
Totaal Organische Stikstof	4,1	4,5	5
C/N quotiënt organische stof	12	13	9

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	8,7	7,1	4,5
Fosfor (Pw getal)	127	118	35
Fosfor (P-AL)	64	62	35
Fosfor totaal	4,8	4,8	4
Fosfor organisch gebonden	1,2	1,3	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,9	1,8	< 1,0

#### KALIUM

Kalium opneembaar	190	210	
Kalium (K-HCl)	22	25	
Kaligetel	58	60	30

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	56	64	250
Magnesium uitwisselbaar	90	120	

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	4	5	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	6	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	25	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,9	1,3	0,3

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,02	0,05	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	< 0,05	< 0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,04	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,1	1,4	2,2
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	4	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	76	64	250
Zink opneembaar (mg/kg)	4	4	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	14	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,07	0,09	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	10	10	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	40	90
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	140	150	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	2000	1900	
Aluminium actief (mg/kg)	6	5	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	530	550	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	3100	3200	

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	15	14	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,027	0,026	< 0,015

Rapportnummer: 150321256

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3wxy.xlsx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELNAAM / PARTIJCODE VK15HA01B01	LABNR. 21256	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	3,1		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	300	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	14	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,01	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,7	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	63	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	43	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,8	5,2	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,2	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies				
Minerale Stikstof Totaal	100	80	GOED	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	72	< 10	HOOG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	28		LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,1	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	12	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	8,7	4,5	HOOG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	127	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	64	35	RUIM	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)
Fosfor totaal	4,8	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,2		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,9	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	190		HOOG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	22		HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	58	30	HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	56	250	LAAG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	90		LAAG	magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,9	0,3	RUIM	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,02	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	< 0.05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,1	2,2	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	76	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	4	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,07	0,1	MATIG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	10	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	140	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	6	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	530	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3100		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	15	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,027	< 0.015	(TE) RUIM	
				K 20 FF 61
				TV
				BL

Rapportnummer: 150321256

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELSNAAM / PARTIJCODE VK15HA02B01	LABNR. 21257	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	3,8		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	560	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	330	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	11	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,07	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,5	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	213	< 20	(TE) HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	39	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,8	5,2	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,2	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies
Minerale Stikstof Totaal	100	80	GOED	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	72	< 10	(TE) HOOG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	28			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,5	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	13	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	7,1	4,5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	118	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	62	35	RUIJ	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)
Fosfor totaal	4,8	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,3		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,8	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	210			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	25		HOOG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	60	30	HOOG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	64	250	LAAG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	120			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	5	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	6	35	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	25	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	1,3	0,3	(TE) RUIJ	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,4	2,2	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	64	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	4	0,15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	14	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,09	0,1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	10	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	150	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	1900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIJ	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	550	< 400	RUIJ	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3200		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				K 20 FF 52
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				TV
Lood semi-totaal (mg/kg)	14	< 20	VOLDOENDE LAAG	BL
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,026	< 0.015	(TE) RUIJ	

Rapportnummer: 150321256

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

**Verzend adres:**

Baelde  
Dalweg 4  
9501 LD STADSKANAAL

KOCH-EUROLAB

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321258**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN

# OVERZICHT ANALYSES GRASLAND

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

Labnummer	21258	21259	streef waarde
Perceelsnaam	01B01	02B01	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	10	8,8	
Biochemisch Zuurstof verbruik	35	25	100
Redox potentiaal	510	520	750
Zuurstofvermogen	170	195	325
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	9,1	6,6	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,1	0,12	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	2,1	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	62	88	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	27	45	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,3	5,3	5,2
Calcium reserve	0,5	0,5	0,5

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	25	24	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	14	16	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	11	8	
Totaal Organische Stikstof	8,2	8,4	5
C/N quotiënt organische stof	16	14	9

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3,2	3,9	4,5
Fosfor (Pw getal)	73	72	35
Fosfor (P-AL)	41	37	35
Fosfor totaal	4,7	4,9	4
Fosfor organisch gebonden	2,4	2,5	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,4	1,6	< 1,0

#### KALIUM

Kalium opneembaar	53	37	
Kalium (K-HCl)	6	4	
Kaligetel	6	5	30

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	310	320	250
Magnesium uitwisselbaar	520	510	

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	5	4	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	4	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	48	42	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,7	0,3	0,3

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,07	0,05	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	< 0,05	< 0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,01	0,02	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,4	0,4	2,2
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	4	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	35	35	250
Zink opneembaar (mg/kg)	1,1	1,1	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	13	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,05	0,06	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2,5	2,6	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	30	90
IJzer actief (mg/kg)	< 1	1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	200	180	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	3200	3400	
Aluminium actief (mg/kg)	2	3	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	420	420	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	4500	4600	

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	36	35	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0,01	< 0,01	< 0,015

Rapportnummer: 150321258

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3wxy.xlsx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELSNAAM / PARTIJCODE VK15WB01B01	LABNR. 21258	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY		
<b>BODEMCONDITIE:</b>						
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>		
Organische stof %	10		GOED	totaal organische stof		
Biochemisch Zuurstof verbruik	35	100	LAAG			
Redox potentiaal	510	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding		
Zuurstofvermogen	170	325	VRIJ LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem		
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	9,1	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën		
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,1	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën		
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen		
Gisten totaal k.v.e. / mg	62	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers		
Schimmels totaal k.v.e. / mg	27	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal		
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,3	5,2	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl		
Calcium reserve	0,5	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>		
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>						
<b>STIKSTOF</b>			Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies			
Minerale Stikstof Totaal	25	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag		
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	14	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag		
Minerale Stikstof Nitraatvorm	11		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag		
Totaal Organische Stikstof	8,2	5	HOOG	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm		
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof		
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>						
Fosfor opneembaar	3,2	4,5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel		
Fosfor (Pw getal)	73	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009		
Fosfor (P-AL)	41	35	GOED	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)		
Fosfor totaal	4,7	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag		
Fosfor organisch gebonden	2,4		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)		
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,4	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)		
<b>KALIUM</b>						
Kalium opneembaar	53		LAAG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel		
Kalium (K-HCl)	6		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve		
Kaligetal	6	30	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal		
<b>MAGNESIUM</b>						
Magnesium opneembaar	310	250	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium		
Magnesium uitwisselbaar	520		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg		
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>						
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)						
Natrium uitwisselbaar	5	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee		
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat		
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	48	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat		
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,7	0,3	RUIM	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)		
<b>MICROPLANTEN - VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>						
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)						
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,07	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei		
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee		
Koper opneembaar (mg/kg)	0,01	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven		
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,4	2,2	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven		
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten		
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	35	250	LAAG			
Zink opneembaar (mg/kg)	1,1	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier		
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	15	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven		
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,05	0,1	MATIG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier		
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2,5	0,1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens		
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve		
IJzer actief (mg/kg)	< 1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens		
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	200	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer		
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve		
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens		
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	420	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium		
Aluminium totaal (mg/kg)	4500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve		
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				K	20	FF < 20
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				TV		
Lood semi-totaal (mg/kg)	36	< 20	ACCEPTABEL	BL		
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG			

Rapportnummer: 150321258

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELSNAAM / PARTIJCODE VK15WB02B01	LABNR. 21259	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY	
<b>BODEMCONDITIE:</b>					
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>	
Organische stof %	8,8		GOED	totaal organische stof	
Biochemisch Zuurstof verbruik	25	100	LAAG		
Redox potentiaal	520	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding	
Zuurstofvermogen	195	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem	
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	6,6	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën	
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,12	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën	
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	2,1	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen	
Gisten totaal k.v.e. / mg	88	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers	
Schimmels totaal k.v.e / mg	45	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal	
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,3	5,2	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl	
Calcium reserve	0,5	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>	
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>					
<b>STIKSTOF</b>			Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies		
Minerale Stikstof Totaal	24	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag	
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	16	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag	
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag	
Totaal Organische Stikstof	8,4	5	HOOG	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm	
C/N quotiënt organische stof	14	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof	
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>					
Fosfor opneembaar	3,9	4,5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel	
Fosfor (Pw getal)	72	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009	
Fosfor (P-AL)	37	35	VOLDOENDE	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)	
Fosfor totaal	4,9	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag	
Fosfor organisch gebonden	2,5		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,6	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)	
<b>KALIUM</b>					
Kalium opneembaar	37		LAAG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel	
Kalium (K-HCl)	4		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve	
Kaligetel	5	30	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal	
<b>MAGNESIUM</b>					
Magnesium opneembaar	320	250	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium	
Magnesium uitwisselbaar	510		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg	
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>					
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)					
Natrium uitwisselbaar	4	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee	
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat	
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	42	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat	
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,3	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)	
<b>MICROPLANTEN - VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>					
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)					
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei	
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee	
Koper opneembaar (mg/kg)	0,02	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven	
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,4	2,2	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven	
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten	
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	35	250	LAAG		
Zink opneembaar (mg/kg)	1,1	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier	
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	13	20	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven	
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,06	0,1	MATIG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier	
Mangaan opneembaar (mg/kg)	2,6	0,1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens	
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve	
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens	
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	180	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer	
IJzer totaal (mg/kg)	3400		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve	
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens	
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	420	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium	
Aluminium totaal (mg/kg)	4600		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve	
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>			K	20	FF < 20
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn			TV		
Lood semi-totaal (mg/kg)	35	< 20	ACCEPTABEL	BL	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG		

Rapportnummer: 150321258

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

**Verzend adres:**

Van Hateren  
Hoofdstraat 38  
9525 TE DROUWENERVEEN

KOCH-EUROLAB

## LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321260**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN



# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	21260	21261	streef waarde
<b>Labnummer</b>			
<b>Perceelsnaam</b>	<b>1B01</b>	<b>2B01</b>	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	9	9	
Biochemisch Zuurstof verbruik	80	< 15	100
Redox potentiaal	670	590	750
Zuurstofvermogen	285	300	350
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	3,2	4,8	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,05	0,24	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,4	0,2	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	100	72	< 20
Schimmels totaal k.v.e / mg	18	23	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,7	4,7	4,7
Calcium reserve	0,4	0,3	0,5

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	19	35	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	10	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	10	25	
Totaal Organische Stikstof	6,8	6,8	5
C/N quotiënt organische stof	17	17	9

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	6,2	5,2	4,5
Fosfor (Pw getal)	79	78	35
Fosfor (P-AL)	34	37	45
Fosfor totaal	4,1	4	4
Fosfor organisch gebonden	2	2	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,3	1,2	< 1,0

### KALIUM

Kalium opneembaar	72	73	
Kalium (K-HCl)	8	9	
Kaligetel	8	9	17

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	130	150	75
Magnesium uitwisselbaar	230	240	

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	2	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	3	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	32	36	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,5	0,4	0,3

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,03	0,03	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,03	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,6	0,6	2,5
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	4	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	26	25	250
Zink opneembaar (mg/kg)	2,4	2,5	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	12	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,1	0,09	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	13	13	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	70	80	90
IJzer actief (mg/kg)	1	1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	270	290	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	3300	3300	
Aluminium actief (mg/kg)	5	5	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	340	380	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	3900	3900	

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	29	30	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,016	0,018	< 0,015

Rapportnummer: 150321260

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15GH01B01	21260	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	9		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	80	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	670	750	VRIJ NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	285	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	3,2	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,05	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,4	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	100	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e / mg	18	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,7	4,7	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,4	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	19	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	10		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6,8	5	RUIJ	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIJ	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	6,2	4,5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	79	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	34	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4,1	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,3	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	72		MATIG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	8		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	8	17	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	130	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	230		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	32	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,5	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,03	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,6	2,5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	26	250	LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2,4	0,15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,1	0,1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	13	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	70	90	NORMAAL	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	270	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3300		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIJ	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	340	< 400	NORMAAL	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	29	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	44
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,016	< 0.015	ACCEPTABEL	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321260

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15GH02B01	21261	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	9		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	590	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	300	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	4,8	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,24	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,2	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	72	< 20	RUIJ	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	23	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,7	4,7	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,3	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	35	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	10	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	25			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6,8	5	RUIJ	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	17	9	TE RUIJ	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	5,2	4,5	GOED	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	78	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	37	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,2	< 1.0	RUIJ	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	73			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	9		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	9	17	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	150	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	240			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	36	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,4	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,03	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,6	2,5	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	25	250	LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2,5	0,15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,09	0,1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	13	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	80	90	NORMAAL	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	290	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3300		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIJ	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	380	< 400	NORMAAL	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	30	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	46
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,018	< 0.015	ACCEPTABEL	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321260

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

**Verzend adres:**

Kaput  
Hoofdweg 6  
9695 AK BELLINGWOLDE

KOCH-EUROLAB

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321262**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN

# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	21262	21263	streef waarde
<b>Labnummer</b>			
<b>Perceelsnaam</b>	<b>1B01</b>	<b>2B01</b>	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	3,8	3,6	
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	< 15	100
Redox potentiaal	590	530	750
Zuurstofvermogen	340	335	350
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	2,9	4,9	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,12	0,01	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	< 0,1	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	1	9	< 20
Schimmels totaal k.v.e. / mg	8	21	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,7	4,8	5,1
Calcium reserve	0,2	0,2	0,5

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	12	15	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	9	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	5	6	
Totaal Organische Stikstof	5,3	5,4	5
C/N quotiënt organische stof	11	11	9

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3,4	3	4,5
Fosfor (Pw getal)	99	90	35
Fosfor (P-AL)	60	55	45
Fosfor totaal	7,9	8	4
Fosfor organisch gebonden	1,6	1,6	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	4,7	4,9	< 1,0

### KALIUM

Kalium opneembaar	21	17	
Kalium (K-HCl)	2	2	
Kaligetel	3	3	17

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	82	82	75
Magnesium uitwisselbaar	130	150	

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	2	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	2	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	24	25	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,3	0,3	0,3

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,02	0,02	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,05	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,2	1,4	2,5
Silicium opneembaar (mg/kg)	7	7	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	57	70	250
Zink opneembaar (mg/kg)	2,2	2	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	7	7	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,03	0,03	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	7	7	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	40	90
IJzer actief (mg/kg)	2	2	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	810	810	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	13000	7800	
Aluminium actief (mg/kg)	5	5	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	270	260	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	10000	5500	

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	18	18	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,026	0,026	< 0,015

Rapportnummer: 150321262

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15GK01B01	21262	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	3,8		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	590	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	340	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	2,9	30	LAAG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,12	< 0,3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	1	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	8	70	LAAG	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,7	5,1	LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,2	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	12	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	5		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5,3	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	11	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3,4	4,5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	99	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	60	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	7,9	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,6		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	4,7	< 1.0	ZEER HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	21		ZEER LAAG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	2		ZEER LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	3	17	ZEER LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	82	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	130		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	24	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,3	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,02	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,2	2,5	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	7	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	57	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2,2	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	7	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,03	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	7	0,1	ZEER HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	2	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	810	< 500	(TE) RUIM	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	13000		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	270	< 400	NORMAAL	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	10000		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	18	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	43
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,026	< 0.015	(TE) RUIM	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321262

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15GK02B01	21263	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	3,6		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	335	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	4,9	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,01	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	< 0.1	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	9	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	21	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,8	5,1	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,2	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	15	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	5,4	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	11	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3	4,5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	90	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	55	45	RUIJ	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	8	4	RUIJ	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,6		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	4,9	< 1.0	ZEER HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	17			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	2		ZEER LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	3	17	ZEER LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	82	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	150			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	25	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,3	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,02	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,05	0,12	VRIJ LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,4	2,5	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	7	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	70	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	2	0,15	RUIJ	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	7	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,03	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	7	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	2	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	810	< 500	(TE) RUIJ	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	7800		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIJ	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	260	< 400	NORMAAL	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	5500		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	18	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	41
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,026	< 0.015	(TE) RUIJ	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321262

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

**Verzend adres:**

Luring  
Scholtweg 9  
9591 AD ONSTWEDDE

KOCH-EUROLAB

## LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321264**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN



# OVERZICHT ANALYSES GRASLAND

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	21264	21265	streef waarde
<b>Labnummer</b>			
<b>Perceelsnaam</b>	<b>1B01</b>	<b>2B01</b>	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	10	12	
Biochemisch Zuurstof verbruik	85	< 15	100
Redox potentiaal	560	520	750
Zuurstofvermogen	170	205	325
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	18	11	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,13	0,17	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,3	0,1	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	188	144	< 20
Schimmels totaal k.v.e. / mg	22	22	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,4	5,4	5,2
Calcium reserve	0,5	0,6	0,5

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	41	41	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	19	20	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	22	21	
Totaal Organische Stikstof	10,6	13,2	5
C/N quotiënt organische stof	12	11	9

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	1,7	2	4,5
Fosfor (Pw getal)	35	38	35
Fosfor (P-AL)	22	23	35
Fosfor totaal	13,1	19,1	4
Fosfor organisch gebonden	3,2	3,9	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	9,4	14,7	< 1,0

#### KALIUM

Kalium opneembaar	160	150	
Kalium (K-HCl)	19	18	
Kaligetel	21	17	30

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	280	270	250
Magnesium uitwisselbaar	470	510	

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	7	2	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	6	7	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	60	60	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,4	0,5	0,3

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,1	0,11	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	< 0,05	< 0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,03	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,7	0,7	2,2
Silicium opneembaar (mg/kg)	16	13	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	67	52	250
Zink opneembaar (mg/kg)	0,3	0,3	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	8	9	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,01	0,02	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	4	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	50	90
IJzer actief (mg/kg)	10	9	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	1700	1700	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	53000	60000	
Aluminium actief (mg/kg)	2	2	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	160	160	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	7700	8800	

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	17	16	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0,01	< 0,01	< 0,015

Rapportnummer: 150321264

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3wxy.xlsx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELSNAAM / PARTIJCODE VK15HL01B01	LABNR. 21264	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	10		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	85	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	560	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	170	325	VRIJ LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	18	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,13	< 0,3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,3	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	188	< 20	(TE) HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e / mg	22	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,4	5,2	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,5	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>			Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies	
Minerale Stikstof Totaal	41	80	MATIG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	19	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	22		LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	10,6	5	ZEER HOOG	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	12	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	1,7	4,5	VRIJ LAAG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	35	35	RUIJ VOLDOENDE	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	22	35	VRIJ LAAG	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)
Fosfor totaal	13,1	4	ZEER HOOG	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	3,2		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	9,4	< 1,0	EXTREEM HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	160		VOLDOENDE	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	19		VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	21	30	VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	280	250	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	470		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	7	8	NORMAAL	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	6	35	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	60	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,4	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN - VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,1	0,35	LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,7	2,2	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	16	35	NORMAAL	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	67	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	0,3	0,15	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	8	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,01	0,1	ZEER LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	10	< 1	TE RUIJ	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	1700	< 500	VEEL TE HOOG	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	53000		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	160	< 400	GUNSTIG-LAAG	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	7700		RUIJ	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				K
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				TV
Lood semi-totaal (mg/kg)	17	< 20	VOLDOENDE LAAG	BL
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0,01	< 0,015	GUNSTIG-LAAG	
<b>Rapportnummer: 150321264</b>				20
				FF 39
				30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELNAAM / PARTIJCODE VK15HL02B01	LABNR. 21265	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	12		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	520	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	205	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	11	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,17	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,1	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	144	< 20	HOOG	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	22	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Lutum (kleigehalte) %				geen standaard bepaling (optie)
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,4	5,2	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,6	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>			Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies	
Minerale Stikstof Totaal	41	80	MATIG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	20	< 10	VRIJ NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	21			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	13,2	5	ZEER HOOG	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	11	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	2	4,5	VRIJ LAAG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	38	35	RUIM VOLDOENDE	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	23	35	VRIJ LAAG	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)
Fosfor totaal	19,1	4	ZEER HOOG	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	3,9		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	14,7	< 1.0	EXTREEM HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	150			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	18		VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	17	30	VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	270	250	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	510			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	7	35	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	60	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,5	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,11	0,35	LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,7	2,2	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	13	35	NORMAAL	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	52	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	0,3	0,15	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	9	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,02	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	9	< 1	TE RUIM	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	1700	< 500	VEEL TE HOOG	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	60000		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	160	< 400	GUNSTIG-LAAG	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	8800		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				K 20 FF 36
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				TV
Lood semi-totaal (mg/kg)	16	< 20	VOLDOENDE LAAG	BL
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	

Rapportnummer: 150321264

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopanalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

**Verzend adres:**

Migchels Maarsingh  
Barkhoornweg 12  
9591 TR ONSTWEDDE

K O C H - E U R O L A B

## LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321266**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN

**Verzend adres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**LABORATORIUMANALYSES**

**RAPPORTNUMMER: 150321266**

**Opdrachtgever:**

Migchels Maarsingh  
Barkhoornweg 12  
9591 TR ONSTWEDDE

# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

Labnummer	21266	21267	21268	21269	21270	21271
Perceelsnaam	01B01	02B01	04B01	05B01	07B01	08B01

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	2,4	2	2,5	2,4	3	3,4
Biochemisch Zuurstof verbruik	15	105	< 15	< 15	145	60
Redox potentiaal	560	660	610	550	580	560
Zuurstofvermogen	240	250	300	335	130	195
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	1,6	5,6	4,6	3	5,8	7
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,15	0,23	0,23	0,3	0,22	0,34
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	0,7	1,2	0,6	0,1	0,2
Gisten totaal k.v.e. / mg	46	30	14	28	71	69
Schimmels totaal k.v.e / mg	54	42	37	24	29	53
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,9	4,7	4,8	4,9	5,1	4,9
Calcium reserve	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1

### BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

#### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	12	14	14	13	11	9
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	8	9	7	9	8
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6	6	5	6	2	1
Totaal Organische Stikstof	4,2	3,7	4,2	4,2	4,4	4,6
C/N quotiënt organische stof	9	9	9	9	11	12

#### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	7,9	8,3	2,7	2,5	3,5	2,1
Fosfor (Pw getal)	163	160	117	122	100	79
Fosfor (P-AL)	92	89	76	80	60	50
Fosfor totaal	7,1	7,2	6,4	6,4	6,3	5,9
Fosfor organisch gebonden	1,3	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,2	3,6	3	2,9	3,4	3,1

#### KALIUM

Kalium opneembaar	70	61	32	35	34	22
Kalium (K-HCl)	8	7	4	4	4	3
Kaligetal	13	12	6	6	11	8

#### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	100	88	32	39	86	70
Magnesium uitwisselbaar	240	170	67	67	150	120

### ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	1	1	2	2	2	2
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	3	2	3	2	2
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	21	24	23	21	20
EC geleidbaarheid (mScm <sup>-1</sup> )	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2

### MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h.

element per kilo droge grond) (deze sporelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,01	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,05	0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
Koper opneembaar (mg/kg)	0,05	0,06	0,04	0,05	0,03	0,03
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,5	1,8	1,9	2,1	1,1	1,2
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	12	8	5	8	7
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	78	73	100	80	67
Zink opneembaar (mg/kg)	1,5	1,4	4	4	1,5	1,7
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	5	4	11	12	7	7
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	4	9	7	5	6
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	20	10	40	40	40	30
IJzer actief (mg/kg)	3	4	2	1	2	2
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	440	430	530	550	450	510
IJzer totaal (mg/kg)	3200	3200	4300	4400	5700	6100
Aluminium actief (mg/kg)	5	8	6	4	4	6
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	560	560	590	610	390	420
Aluminium totaal (mg/kg)	3800	3700	5000	5400	5800	5800

### ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	7	7	11	10	16	13
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,015	0,016	0,032	0,028	0,025	0,031

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VAT ID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15HM01B01	21266	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	2,4		LAAG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	15	100	LAAG	
Redox potentiaal	560	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	240	350	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	1,6	30	ZEER LAAG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,15	< 0,3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	46	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	54	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,9	5,1	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,1	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	12	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,2	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	9	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	7,9	4,5	HOOG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	163	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	92	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	7,1	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,3		LAAG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,2	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	70		RUIM VOLDOENDE	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	8		RUIM VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	13	17	RUIM VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	100	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	240		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg

ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	1	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,3	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,01	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,05	0,12	VRIJ LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,5	2,5	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1,5	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	5	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,04	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0,1	ZEER HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	20	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	3	< 1	RUIM	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	440	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	5	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	560	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K 20
Lood semi-totaal (mg/kg)	7	< 20	GUNSTIG LAAG	FF 43
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,015	< 0,015	ACCEPTABEL	TV
				BL

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15HM02B01	21267	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	2		LAAG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	105	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	660	750	VRIJ NORMAAL	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	250	350	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5,6	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,23	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,7	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	30	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	42	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,7	5,1	LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,1	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	14	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	3,7	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	9	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	8,3	4,5	HOOG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	160	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	89	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	7,2	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,1		LAAG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,6	< 1.0	ZEER HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	61			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	7		VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	12	17	VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	88	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	170			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	1	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	21	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,1	0,3	(TE) LAAG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,04	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,06	0,12	VRIJ LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,8	2,5	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	12	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	78	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1,4	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	4	20	VEEL TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,04	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	10	90	LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	4	< 1	RUIM	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	430	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3200		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	8	< 1	TE HOOG	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	560	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	3700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	7	< 20	GUNSTIG LAAG	FF	62
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,016	< 0.015	ACCEPTABEL	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen



# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15HM04B01	21268	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	2,5		LAAG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	610	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	300	350	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	4,6	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,23	< 0,3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1,2	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	14	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	37	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,8	5,1	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,1	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	14	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	5			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,2	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	9	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	2,7	4,5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	117	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	76	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	6,4	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,3		LAAG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	32			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	4		ZEER LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	6	17	ZEER LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	32	75	LAAG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	67			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	24	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,2	0,3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,04	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,9	2,5	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	73	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	4	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,04	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	9	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	2	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	530	< 500	RUIM	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	4300		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	6	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	590	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	5000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	11	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	62
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,032	< 0.015	(TE) RUIM	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15HM05B01	21269	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	2,4		LAAG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	550	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	335	350	GOED	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	3	30	LAAG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,3	< 0,3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	28	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	24	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	4,9	5,1	VRIJ LAAG	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,1	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

STIKSTOF				
Minerale Stikstof Totaal	13	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	6			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,2	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	9	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
FOSFAAT/FOSFOR				
Fosfor opneembaar	2,5	4,5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	122	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	80	45	RUIM	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	6,4	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,3		LAAG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	2,9	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
KALIUM				
Kalium opneembaar	35			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	4		ZEER LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	6	17	ZEER LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
MAGNESIUM				
Magnesium opneembaar	39	75	LAAG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	67			magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	23	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,2	0,3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,03	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,05	0,12	VRIJ LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	2,1	2,5	VOLDOENDE	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	100	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	4	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,04	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	7	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	550	< 500	RUIM	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	4400		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	610	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	5400		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	10	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	39
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,028	< 0.015	(TE) RUIM	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELSNAAM / PARTIJCODE VK15HM07B01	LABNR. 21270	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	3		LAAG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	145	100	RUIM	
Redox potentiaal	580	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	130	325	VRIJ LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5,8	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,22	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,1	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	71	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	29	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,1	5,2	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,2	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies				
Minerale Stikstof Totaal	11	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	9	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	2			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,4	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	11	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	3,5	4,5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	100	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	60	35	RUIM	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)
Fosfor totaal	6,3	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,3		LAAG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,4	< 1.0	ZEER HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	34			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	4		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	11	30	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	86	250	VRIJ LAAG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	150			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	21	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,2	0,3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,03	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,1	2,2	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	80	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1,5	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	7	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,03	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	40	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	2	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	450	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	5700		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	4	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	390	< 400	NORMAAL	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	5800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	16	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,025	< 0.015	ACCEPTABEL	

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

K 20 FF 37  
TV  
BL

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK GRASLAND

PERCEELSNAAM / PARTIJCODE VK15HM08B01	LABNR. 21271	BODEM LAAG 0-10 cm	GRONDSOORT Zandgrond	BODEMPAKKET BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID 302.WXY
<b>BODEMCONDITIE:</b>				
	<b>monster analyse</b>	<b>streef waarde</b>	<b>beoordeling</b>	<b>Opmerkingen:</b>
Organische stof %	3,4		MATIG	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	60	100	VRIJ LAAG	
Redox potentiaal	560	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	195	350	VRIJ LAAG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	7	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,34	< 0.3	VRIJ NORMAAL	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,2	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	69	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e / mg	53	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	4,9	5,2	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,1	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO <sub>3</sub>
<b>BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI</b>				
<b>STIKSTOF</b>				
Het NLV getal *) staat weergegeven in het advies				
Minerale Stikstof Totaal	9	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	1			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	4,6	5	NORMAAL	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	12	9	GOED	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	2,1	4,5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	79	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl <sub>2</sub> en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	50	35	GOED	P-AL getal is een landbouwkundig fosfaatgetal *)
Fosfor totaal	5,9	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,4		MATIG	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,1	< 1.0	HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	22			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	3		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetal	8	30	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	70	250	LAAG	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	120			magnesiumreserve mg MgO/kg
<b>ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)</b>				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	20	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,2	0,3	MATIG	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)
<b>MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond)</b>				
(deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,02	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantegroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	< 0.05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1,2	2,2	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	7	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	67	250	VRIJ LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1,7	0,15	RUIM	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	7	20	TE LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,03	0,1	LAAG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	6	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	2	< 1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	510	< 500	RUIM	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	6100		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	6	< 1	TE RUIM	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	420	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	5800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
<b>ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)</b>				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	13	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,031	< 0.015	(TE) RUIM	
				K 20 FF 48 TV BL

Rapportnummer: 150321266

27-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3WXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

**Verzend adres:**

Schrör  
Horsten 10  
9581 TD MUSSELKANAAL

KOCH-EUROLAB

# LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321272**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN

# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	21272	21273	streef waarde
<b>Labnummer</b>			
<b>Perceelsnaam</b>	<b>1B01</b>	<b>2B01</b>	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	6,6	6,9	
Biochemisch Zuurstof verbruik	15	< 15	100
Redox potentiaal	530	530	750
Zuurstofvermogen	210	250	325
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	5,2	12	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,06	0,07	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1,7	0,6	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	59	46	< 20
Schimmels totaal k.v.e. / mg	52	25	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,3	5,3	4,9
Calcium reserve	0,4	0,5	0,5

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	17	18	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	7	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	10	11	
Totaal Organische Stikstof	6,1	6	5
C/N quotiënt organische stof	15	16	9

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3,5	2,8	4,5
Fosfor (Pw getal)	82	75	35
Fosfor (P-AL)	46	44	45
Fosfor totaal	4,1	4	4
Fosfor organisch gebonden	1,8	1,8	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,2	1,1	< 1,0

### KALIUM

Kalium opneembaar	85	87	
Kalium (K-HCl)	10	10	
Kaligetel	12	12	17

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	130	130	75
Magnesium uitwisselbaar	230	240	

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	3	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	3	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	39	42	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,4	0,3	0,3

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,04	0,04	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,02	0,02	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,8	0,9	2,5
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	4	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	41	43	250
Zink opneembaar (mg/kg)	1	1	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	12	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,1	0,1	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	5	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	70	90
IJzer actief (mg/kg)	1	1	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	200	250	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	3000	3300	
Aluminium actief (mg/kg)	3	2	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	460	440	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	4700	4700	

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	15	16	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,01	0,01	< 0,015

Rapportnummer: 150321272

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15HS01B01	21272	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	6,6		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	210	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5,2	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,06	< 0,3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	1,7	< 1	IETS TE RUIM	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	59	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	52	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	5,3	4,9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,4	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	17	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	10		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6,1	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	15	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	3,5	4,5	VOLDOENDE	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	82	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	46	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4,1	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,8		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,2	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	85		VOLDOENDE	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	10		VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	12	17	VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	130	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	230		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	2	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	39	150	LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,4	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,04	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,02	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,8	2,5	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	5	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	41	250	LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1	0,15	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,1	0,1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	4	0,1	ZEER HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	50	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	200	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3000		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	3	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	460	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K	20
Lood semi-totaal (mg/kg)	15	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,01	< 0,015	GUNSTIG-LAAG	TV	
				BL	

Rapportnummer: 150321272

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15HS02B01	21273	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	6,9		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	530	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	250	325	NORMAAL	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	12	30	NORMAAL	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,07	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,6	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	46	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	25	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	5,3	4,9	VOLDOENDE	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,5	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	18	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	7	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	11			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	6	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	16	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	2,8	4,5	MATIG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	75	35	HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	44	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	4	4	NORMAAL	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	1,8		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	1,1	< 1.0	RUIM	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	87			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	10		VOLDOENDE	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	12	17	VOLDOENDE	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	130	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	240			magnesiumreserve mg MgO/kg

ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	3	8	VRIJ LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	3	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	42	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,3	0,3	GOED	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,04	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,02	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	0,9	2,5	LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	4	35	LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	43	250	LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	1	0,15	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	12	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,1	0,1	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	5	0,1	EXTREEM HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	70	90	NORMAAL	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	1	< 1	GUNSTIG LAAG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	250	< 500	NORMAAL	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	3300		RUIM	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	2	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	440	< 400	RUIM	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4700		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	16	< 20	VOLDOENDE LAAG	TV
Cadmium opneembaar (mg/kg)	0,01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	BL

Rapportnummer: 150321272 30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX



**Verzend adres:**

Zuidema  
Vledderhuizen 28  
9591 TL ONSTWEDDE

K O C H - E U R O L A B

## LABORATORIUMANALYSES

**RAPPORTNUMMER: 150321274**

**Kopieadres:**

de Biogeoloog  
C. Outshoornstraat 8  
1333 PA ALMERE

**Factuuradres:**

gebroeders Eckhardt, t.a.v. Harry Eckhardt  
Wollinghuizerweg 5  
9551 TG JIPSINGHUIZEN

# OVERZICHT ANALYSES AKKERBOUW

## BODEMPAKKET 2, BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID

	21274	21275	streef waarde
<b>Labnummer</b>			
<b>Perceelsnaam</b>	<b>1B01</b>	<b>2B01</b>	

### BODEMCONDITIE:

Organische stof %	7,4	8	
Biochemisch Zuurstof verbruik	120	< 15	100
Redox potentiaal	640	500	750
Zuurstofvermogen	215	210	325
Bacteriegetal aeroob k.v.e./ug	5,5	5,9	30
Bacteriegetal anaeroob k.v.e. / ug	0,06	0,05	< 0,3
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,2	0,9	< 1
Gisten totaal k.v.e. / mg	29	12	< 20
Schimmels totaal k.v.e. / mg	52	22	70
Zuurgraad pH CaCl <sub>2</sub>	5,5	5,7	4,7
Calcium reserve	0,5	0,6	0,5

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	14	17	80
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	8	< 10
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8	9	
Totaal Organische Stikstof	7,1	7,7	5
C/N quotiënt organische stof	14	14	9

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	2	1,9	4,5
Fosfor (Pw getal)	63	50	35
Fosfor (P-AL)	44	34	45
Fosfor totaal	6,5	7,5	4
Fosfor organisch gebonden	2,1	2,3	
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,4	4,4	< 1,0

### KALIUM

Kalium opneembaar	66	60	
Kalium (K-HCl)	8	7	
Kaligetel	9	8	17

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	110	130	75
Magnesium uitwisselbaar	190	170	

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	2	8
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	4	35
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	45	48	150
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,8	0,7	0,3

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN

(uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,05	0,07	0,35
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,05	0,35
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,04	0,12
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1	1	2,5
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	8	35
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	33	36	250
Zink opneembaar (mg/kg)	0,5	0,3	0,15
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	11	20
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,07	0,06	0,1
Mangaan opneembaar (mg/kg)	1,6	1,5	0,1
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	20	30	90
IJzer actief (mg/kg)	3	4	< 1
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	900	900	< 500
IJzer totaal (mg/kg)	20000	23000	
Aluminium actief (mg/kg)	1	1	< 1
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	220	140	< 400
Aluminium totaal (mg/kg)	5900	4800	

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn

Lood semi-totaal (mg/kg)	12	13	< 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0,01	< 0,01	< 0,015

Rapportnummer: 150321274

30-Mar-2015

Layoutnr.: 24-12-2010 Sum3axy.xltx

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK. 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15EZ01B01	21274	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	7,4		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	120	100	NORMAAL	
Redox potentiaal	640	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	215	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5,5	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,06	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,2	< 1	GUNSTIG LAAG	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	29	< 20	RUIM	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	52	70	GOED	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	5,5	4,9	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,5	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

## BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI

### STIKSTOF

Minerale Stikstof Totaal	14	80	ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	6	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	8		ZEER LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	7,1	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	14	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof

### FOSFAAT/FOSFOR

Fosfor opneembaar	2	4,5	VRIJ LAAG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	63	35	VRIJ HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	44	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	6,5	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2,1		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	3,4	< 1.0	ZEER HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)

### KALIUM

Kalium opneembaar	66		LAAG	direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	8		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	9	17	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal

### MAGNESIUM

Magnesium opneembaar	110	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	190		GOED	magnesiumreserve mg MgO/kg

## ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)

(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)

Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	45	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,8	0,3	RUIM	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

## MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)

Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl.)(mg/kg)	0,05	0,35	ZEER LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,03	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1	2,5	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	6	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	33	250	LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	0,5	0,15	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,07	0,1	MATIG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	1,6	0,1	ZEER HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	20	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	3	< 1	RUIM	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	900	< 500	(TE) RUIM	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	2000		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	1	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	220	< 400	NORMAAL	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	5900		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

## ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)

Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				
Lood semi-totaal (mg/kg)	12	< 20	VOLDOENDE LAAG	
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	

K	20
FF	< 20
TV	
BL	

Rapportnummer: 150321274

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

# ANALYSELIJST BODEMONDERZOEK AKKERBOUW

PERCEELNAAM / PARTIJCODE	LABNR.	BODEM LAAG	GRONDSOORT	BODEMPAKKET 2 BEMESTING + BODEMVRUCHTBAARHEID
VK15EZ02B01	21275	0-20	cm Zandgrond	300.AXY

BODEMCONDITIE:	monster analyse	streef waarde	beoordeling	Opmerkingen:
Organische stof %	8		GOED	totaal organische stof
Biochemisch Zuurstof verbruik	< 15	100	LAAG	
Redox potentiaal	500	750	MATIG	actuele waarde van reductie-oxidatie verhouding
Zuurstofvermogen	210	325	MATIG	maat voor het zuurstofverbruik in de bodem
Bacteriegetal aerob k.v.e./ug	5,9	30	MATIG	met zuurstof levende bacteriën
Bacteriegetal anaerob k.v.e. / ug	0,05	< 0.3	GUNSTIG-LAAG	zonder zuurstof levende bacteriën
Sulfidevormende Bact. k.v.e./mg	0,9	< 1	NORMAAL	teken van slechte microbiologische bodemprocessen
Gisten totaal k.v.e. / mg	12	< 20	NORMAAL	maat voor aanwezigheid van zetmeel en of suikers
Schimmels totaal k.v.e. / mg	22	70	NORMAAL	normaliter 3 x aerob bacteriegetal
Zuurgraad pH CaCl2	5,7	4,7	GOED	normaal tussen 5.0 en 7.3 vergelijkbaar met pH KCl
Calcium reserve	0,6	0,5	NORMAAL	uitgedrukt als % CaCO3

BELANGRIJKSTE MINERALEN VOOR PLANTENGROEI				
<b>STIKSTOF</b>				
Minerale Stikstof Totaal	17	80	LAAG	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Ammoniumvorm	8	< 10	NORMAAL	in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Minerale Stikstof Nitraatvorm	9			in kg zuivere stikstof(=N) per ha per 20 cm bodemlaag
Totaal Organische Stikstof	7,7	5	RUIM	totaal organische stikstof in ton per ha per 20 cm
C/N quotiënt organische stof	14	9	NORMAAL	verhouding koolstof : stikstof in de organische stof
<b>FOSFAAT/FOSFOR</b>				
Fosfor opneembaar	1,9	4,5	VRIJ LAAG	opneembaar fosfaat voor de plantenwortel
Fosfor (Pw getal)	50	35	VRIJ HOOG	Berekend uit P-CaCl2 en P-AL vlg Bussink 2009
Fosfor (P-AL)	34	45	GOED	landbouwkundig fosfaatgetal
Fosfor totaal	7,5	4	RUIM	totaal fosfaat als ton p2o5 per ha per 20 cm bodemlaag
Fosfor organisch gebonden	2,3		GOED	in humus/organische stof vastgelegd fosfor (berekend)
Fosfor anorganisch (ton/ha)	4,4	< 1.0	ZEER HOOG	slecht beschikbaar anorganisch fosfaat (berekend)
<b>KALIUM</b>				
Kalium opneembaar	60			direct opneembaar kali voor de plantenwortel
Kalium (K-HCl)	7		LAAG	landbouwkundige kaliumreserve
Kaligetel	8	17	LAAG	landbouwkundige berekening tot eenheidsgetal
<b>MAGNESIUM</b>				
Magnesium opneembaar	130	75	GOED	MgO-NaCl (mg MgO/kg) plant opneembaar magnesium
Magnesium uitwisselbaar	170			magnesiumreserve mg MgO/kg

ZOUTGEHALTES EN OVERIGE ELEMENTEN: (in milligram per kilo droge grond)				
(voedingsstoffen die in te grote gehalten ongunstig voor de plantengroei zijn)				
Natrium uitwisselbaar	2	8	LAAG	belangrijk voor bietachtigen en vee
Zwavel opneembaar (mg/kg)	4	35	ZEER LAAG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
Zwavel uitwisselbaar (mg/kg)	48	150	MATIG	meestal grotendeels in de vorm van sulfaat
EC geleidbaarheid (mScm-1)	0,7	0,3	RUIM	totale zoutdruk in bodemvocht (1 op 2 vol)

MICROPLANTEN-VOEDINGSSTOFFEN (uitgedrukt in milligram v.h. element per kilo droge grond) (deze spoorelementen zijn in kleine hoeveelheden belangrijk voor een goed en gezond gewas)				
Borium (heetw. opl.)(mg/kg)	0,07	0,35	ZEER LAAG	essentieel spoor element voor plantengroei
Kobalt (azijnz. opl)(mg/kg)	0,05	0,35	LAAG	essentieel element voor voeding mens en vee
Koper opneembaar (mg/kg)	0,04	0,12	ZEER LAAG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Koper uitwisselbaar(mg/kg)	1	2,5	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Silicium opneembaar (mg/kg)	8	35	VRIJ LAAG	zorgt voor celstevigheid van planten
Silicium uitwisselbaar(mg/kg)	36	250	LAAG	
Zink opneembaar (mg/kg)	0,3	0,15	NORMAAL	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Zink uitwisselbaar(mg/kg)	11	20	MATIG	teveel is schadelijk voor bodemleven
Molybdeen uitwisselbaar(mg/kg)	0,06	0,1	MATIG	essentieel spoorelement voor plant, mens en dier
Mangaan opneembaar (mg/kg)	1,5	0,1	VEEL TE HOOG	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
Mangaan uitwisselbaar(mg/kg)	30	90	VRIJ LAAG	mangaanreserve
IJzer actief (mg/kg)	4	< 1	RUIM	essentieel spoorelement voor plant dier en mens
IJzer uitwisselbaar(mg/kg)	900	< 500	(TE) RUIM	reserve aan potentieel actief ijzer
IJzer totaal (mg/kg)	23000		HOOG	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve
Aluminium actief (mg/kg)	1	< 1	VRIJ NORMAAL	schadelijk element voor plant dier en mens
Aluminium uitwisselbaar(mg/kg)	140	< 400	GUNSTIG-LAAG	reserve aan potentieel actief aluminium
Aluminium totaal (mg/kg)	4800		NORMAAL	totaal door sterk zuur extraheerbare reserve

ZWARE METALEN (uitgedrukt in milligram per kilo droge grond)				
Zware metalen kunnen ingeval van verhoogde gehalten schadelijk zijn				K 20
Lood semi-totaal (mg/kg)	13	< 20	VOLDOENDE LAAG	FF 20
Cadmium opneembaar (mg/kg)	< 0.01	< 0.015	GUNSTIG-LAAG	TV
				BL

Rapportnummer: 150321274

30-Mar-2015

Layoutnr.: 23-10-2012 3AXY.XLTX

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringloopenalyses

Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Postbus 21 7400 AA DEVENTER (NL) Tel. 0570 50 20 10 Fax 0570 652279 KvK 38022558 E-mail info@eurolab.nl www.eurolab.nl BTW/VATID nr.: nl 8032.19.398.B.01

## Bijlage 15 Weegbonnen

1e weging

Actimin

Zipsingloetangl

12-10-15 09:44 NR:0796  
KEY:01  
GEN.1: <10320 kg>

12-10-15 12:05 NR:0798  
KEY:01  
BRUTO: 10320 kg  
TARRA: <09540 kg>  
NETTO: 08780 kg

1 e Weiging  
Biolid

12-10-15 10:25 NR:0797  
KEY:01  
GEN. 1: <10300 kg>

Zipsingborstangl

12-10-15 12:05 NR:0799  
KEY:01  
BRUTO: 10300 kg  
TARRA: <00500 kg>  
NETTO: 00020 kg

12-10-15 11:34 NR:0790  
GEN. : <10100 KG>

1 e Weging

0 controle  
stroom

zipsingborstangl

12-10-15 12:06 NR:0800  
KEY:01  
BRUTO: 10100 KG  
TARA: <09540 KG>  
NETTO: 00560 KG



Controle  
strook

12-10-15 15:01 NR:0802  
KEY:01  
GEW.1: <10360 kg>

- 9540 kg leeg gewicht  
820 kg

0  $820 \text{ kg} \div 1020 \times 10000 = 8040 \text{ kg}$

Actimin  
achter huis

12-10-15 14:18 NR:0801  
KEY:01  
GEW.1: <10440 kg>

- 9540 kg leeg gewicht

900 kg

$900 \text{ kg} \div 1020 \times 10000 = 8820 \text{ kg}$

A.o.v. controle



+ 780 kg

= + 9,7 %

$385 \text{ meter} \times 2,65 \text{ maasbreedte}$   
 $= 1020 \text{ m}^2$

biobiet achter huis

12-10-15 16:14 NR:0803  
KEY:01  
GEW.1: <10320 kg>

- 9540 leeg gewicht

780 kg

$780 \div 1020 \times 10000 = 7650 \text{ kg}$

A.o.v. controle

- 390 kg

= - 4,9 %



**Derden Weging**  
7006 Agrifirm Vlagtwedde (weging)

*referentie 1*

Bondatum : 30-10-2015 10:00:22  
Bonnummer : 700615001329  
Transporteur :  
Contract :  
Klant : 7006 Agrifirm Vlagtwedde (weging derden)  
Artikel : 41000603 Veelenveensterweg 1 9541XP Vlagtwedde  
Dienst wegen - wegen derden  
Voorraadplaats :  
Referentie : kaput agrifirm Vlagtwedde

Weging 1 : 7.380 kg WB 1 5.778 Datum 1 : 30-10-2015 08:28:05  
Weging 2 : 15.580 kg WB 1 5.780 Datum 2 : 30-10-2015 10:00:22

**Netto : 8.200 kg**

Kenteken : trekker en



**agrifirm**  
**plant**

**Derden Weging**

7006 Agrifirm Vlagtwedde (weging)

*Actamin 2*

Bondatum : 30-10-2015 10:52:56  
Bonnummer : 700615001332  
Transporteur :  
Contract :  
Klant : 7006 Agrifirm Vlagtwedde (weging derden)  
Artikel : 41000603 Veelenveensterweg 1 9541XP Vlagtwedde  
Dienst wegen - wegen derden  
Voorraadplaats :  
Referentie : kaput agrifirm Vlagtwedde  
Weging 1 : 7.380 kg PT 0 Datum 1 : 30-10-2015 10:52:56  
Weging 2 : 15.660 kg WB 1 5.782 Datum 2 : 30-10-2015 10:52:56  
Netto : 8.280 kg

Kenteken : trekker en



**Derden Weging**  
7006 Agrifirm Vlagtwedde (weging)

*Bio-lit 3*

Bondatum	: 30-10-2015	11:41:08	
Bonnummer	: 700615001333		
Transporteur	:		
Contract	:		Kenteken : trekker en
Klant	: 7006	Agrifirm Vlagtwedde (weging derden)	
Artikel	: 41000603	Veeleneensterweg 1 9541XP	Vlagtwedde
		Dienst wegen - wegen derden	
Voorraadplaats	:		
Referentie	:		
		kaput	
		agrifirm Vlagtwedde	
v/weging 1	: 7.380 kg	PT	0 Datum 1 : 30-10-2015 11:41:08
v/weging 2	: 15.400 kg	WB 1	5.783 Datum 2 : 30-10-2015 11:41:08
<b>Netto</b>	<b>: 8.020 kg</b>		

**Van:** [harm-migchels@hetnet.nl](mailto:harm-migchels@hetnet.nl) [mailto:[harm-migchels@hetnet.nl](mailto:harm-migchels@hetnet.nl)]

**Verzonden:** maandag 27 juli 2015 22:21

**Aan:** [gebroederseckhardt@hetnet.nl](mailto:gebroederseckhardt@hetnet.nl)

**Onderwerp:** steenmeel cijfers

hallo harry,  
ook de 2e snee is binnen.

concreet:

onbehandeld

actimin

biolit

1e snee resp 11140-7100-4840 kg product

2e snee resp 4880-3060-2780 kg product

eerst de groeten, harm

From: "harm-migchels@hetnet.nl" <harm-migchels@hetnet.nl>  
Subject: Re: gerst met steenmeel  
Date: 29 September 2015 at 11:12:37 GMT+2  
To: gino@deBiogeoloog.nl  
Reply-To: "harm-migchels@hetnet.nl" <harm-migchels@hetnet.nl>

goedemorgen gino,

vooropgesteld, je aanname is niet correct.  
alle drie stroken zijn evengroot, qua lengte en breedte.  
alle drie stroken heb ik gemeten op o.4 ha  
de strook met kg-opbrengst 1680 is onbehandeld.  
de strook met kg-opbrengst 2000 is actimin.  
de strook met kg-opbrengst 1590 is bio-lit.  
de resp vochtgehaltenes waren 12.2--12.1--14 %  
de hectoliter gewichten heb je vermeld.ikzelf had van iedere strook nog een  
monster gehouden en heb per monster het duizend korrel gewicht bepaald.  
dit was van alle drie gelijk namelijk 45 gram.

ook heb ik voor jou de kg opbrengst van de 3e snede.  
onbehandeld 7 balen 4080 kg  
actimin 5 balen 4660 kg  
bio-lit 4 balen 1960 kg  
mijn totaal beeld is ruwweg dat actimin 10% meeropbrengst geeft  
en bio-lit 10% minder opbrengst.  
ik ga proberen deze week de 1e en 2e snee te laten bemonsteren,  
dan wordt het alles wat concreter.  
groeten, harm

----Origineel Bericht----

Van : gino@deBiogeoloog.nl  
Datum : 26/09/2015 08:48  
Aan : hmigchels@hetnet.nl  
Cc : bert@carpay-advies.nl  
Onderwerp : gerst met steenmeel

Dag Harm,

We ontvingen van Mulder Granen de volgende gegevens:

Strook 1590KG	Eiwit 14,0	Hectoliter 59,8
Strook 1680KG	Eiwit 12,2	Hectoliter 60,0
Strook 2000KG	Eiwit 12,1	Hectoliter 60,7

Wil je ons laten weten welke gewicht bij welke strook hoort? Ik neem aan dat 2000 kg het nulobject is, want die strook is breder, maar voor de steenmeelobjecten kan ik het zo niet afleiden.

Groeten,  
Gino

**de Biogeoloog**  
C Outshoornstraat 8  
1333 PA Almere

Telefoon: 06-2834 8390  
E-mail: [gino@deBiogeoloog.nl](mailto:gino@deBiogeoloog.nl)

[www.deBiogeoloog.nl](http://www.deBiogeoloog.nl)  
[www.steenmeel.info](http://www.steenmeel.info)

De informatie in dit e-mailbericht is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Verstrekking aan en gebruik door anderen is niet toegestaan. Door de elektronische verzending van het bericht kunnen geen rechten worden ontleend aan de informatie.

Van: [harm-migchels@hetnet.nl](mailto:harm-migchels@hetnet.nl) [mailto:[harm-migchels@hetnet.nl](mailto:harm-migchels@hetnet.nl)]

Verzonden: maandag 2 november 2015 23:13

Aan: [gebroederseckhardt@hetnet.nl](mailto:gebroederseckhardt@hetnet.nl)

Onderwerp: steenmeel mais

hallo harry,

de mais is er af en in de bult onder plastic.

de steenmeel-lots zijn gewogen en gemonsterd.

de monsters zijn vandaag verzonden.

de gewichten zijn als volgt

onbehandeld 1990 kg

actimin 2240 kg dit is + 12 %

bio-lit 2110 kg dit is + 6 %

alle drie objecten zijn van dezelfde grootte.

hoe groot zoek ik nog even uit.

bericht van de hakselaar-machinist:

de actimin hakselde zwaarder; plm 2 km per uur langzamer rijden

groetn

harm

ps: bestelling mineralen 200 kg voor droogstand

en 200 kg westerwolde mineralen voor jongvee



Referentie

BIO-LIT

Igrifirm WEEGAUTOMAAT

Bonnr : 710115001309  
Datum : 08-10-2015  
Tijd : 17:13:10  
Leegpas : P538  
Klant : 4395275001  
S/N : 3.403

I. T. Schror (keegsl)  
Iorsten 10  
1531 TD Musselkanaal

19.040 kgj

Igrifirm WEEGAUTOMAAT

Bonnr : 710115001307  
Datum : 08-10-2015  
Tijd : 14:29:53  
Leegpas : P538  
Klant : 4395275001  
S/N : 3.403

I. T. Schror (keegsl)  
Iorsten 10  
1531 TD Musselkanaal

19.160 kgj

Actimin-BT

Deeg

Igrifirm WEEGAUTOMAAT

Bonnr : 710115001308  
Datum : 08-10-2015  
Tijd : 15:56:52  
Leegpas : P538  
Klant : 4395275001  
S/N : 3.403

I. T. Schror (keegsl)  
Iorsten 10  
1531 TD Musselkanaal

19.600 kgj

Igrifirm WEEGAUTOMAAT

Bonnr : 710115001310  
Datum : 08-10-2015  
Tijd : 17:48:24  
Leegpas : P538  
Klant : 4395275001  
S/N : 3.403

I. T. Schror (keegsl)  
Iorsten 10  
1531 TD Musselkanaal

10.720 kgj

Bemonsterde oppervlakte : 0,15 ha. (4 ruggen x 500 m.)

# Mulder Granen Musselkanaal bv

Geleverd door/  
390

PLAGGE-ZUIDEMA  
VLEDDERHUIZEN 28



Schoolstraat 100  
9581 GE Musselkanaal  
Tel. (0599) 61 31 13  
Fax (0599) 61 02 63

Product: 043  
PROPINO

Laad-/Loslocatie:  
VAK 6

45862

## Weegbrief

Voertuig: CASE 12-08-2015  
weging 1: 16.180 kg 12-08-2015  
weging 2: 12.560 kg 12-08-2015  
Netto : 3.620 kg

*Proefveld nr: 2*

Handtekening voor ontvangst:

Vocht : %  
H.L. gewicht :  
Bijmenging : %



# Mulder Granen Musselkanaal bv



Geleverd door/aan  
390  
PLAGGE-ZUIDEMA  
VLEDDERHUIZEN 28

Schoolstraat 100  
9581 GE Musselkanaal  
Tel. (0599) 61 31 13  
Fax (0599) 61 02 63

## Weegbrief 45858

Product: 043  
PROPINO

Voertuig: CLAAS  
Weging 1: 14.600 kg 12-08-2015  
Weging 2: 10.870 kg 12-08-2015  
Netto : 3.730 kg

Laad-/Loslocatie:  
VAK 6

*Proefveld NR 1 aan kanaaldijk*

Vocht : %

Handtekening voor ontvangst :

H.L. gewicht :

Bijmenging : %



# Mulder Granen Musselkanaal bv



Geleverd door/aan  
390  
PLAGGE-ZUIDEMA  
VLEDDERHUIZEN 28

Schoolstraat 100  
9581 GE Musselkanaal  
Tel. (0599) 61 31 13  
Fax (0599) 61 02 63

## Weegbrief 45864

Product: 043  
PROPINO

Voertuig: CLAAS  
Weging 1: 13.640 kg 12-08-2015  
Weging 2: 9.780 kg 12-08-2015  
Netto : 3.860 kg

Laad-/Loslocatie:  
VAK 6

*Proefveld NR 3*

Vocht : %

Handtekening voor ontvangst :

H.L. gewicht :

Bijmenging : %



## Bijlage 16 Metingen AVEBE 2015

Code			Netto	gow	meter	OWG	% zetmeel kg	zetmeelbrengst per	Zetmeel%
5025	Carpay Kaput	referentie	10,28	1075	3,00	528	22,1	2,27	22,1
5026	Carpay Kaput	referentie	9,66	1025	3,00	536	22,5	2,17	22,5
5027	Carpay Kaput	referentie	10,42	1075	3,00	521	21,7	2,26	21,7
5028	Carpay Kaput	referentie	10,36	1075	3,00	524	21,8	2,26	21,8
5029	Carpay Kaput	Actimin	9,70	1020	3,00	531	22,2	2,15	22,2
5030	Carpay Kaput	Actimin	9,36	995	3,00	537	22,5	2,11	22,5
5031	Carpay Kaput	actimin	9,66	1020	3,00	533	22,3	2,16	22,3
5032	Carpay Kaput	actimin	10,26	1040	3,00	512	21,2	2,18	21,2
5033	Carpay Kaput	Bio-lit	10,60	1135	3,00	541	22,7	2,41	22,7
5034	Carpay Kaput	Bio-lit	9,94	1040	3,00	528	22,1	2,19	22,1
5035	Carpay Kaput	Bio-lit	10,60	1125	3,00	536	22,5	2,38	22,5
5036	Carpay Kaput	Bio-lit	9,80	1045	3,00	538	22,6	2,21	22,6
<b>5025 - 5028</b>		<b>referentie</b>	<b>40,72</b>	<b>4250</b>	<b>12,00</b>	<b>527</b>	<b>22,0</b>	<b>8,96</b>	<b>22,0</b>
<b>5029 - 5032</b>		<b>actimin</b>	<b>38,98</b>	<b>4075</b>	<b>12,00</b>	<b>528</b>	<b>22,1</b>	<b>8,60</b>	<b>22,1</b>
<b>5033 - 5036</b>		<b>Bio-lit</b>	<b>40,94</b>	<b>4345</b>	<b>12,00</b>	<b>536</b>	<b>22,5</b>	<b>9,20</b>	<b>22,5</b>

Code			Netto	gow	meter	OWG	% zetmeel	kg zetmeel brengst per	Zetmeel%
5001	carpay schror	referentie	10,80	1115	3,00	521	21,7	2,34	21,7
5002	carpay schror	referentie	10,34	1055	3,00	515	21,4	2,21	21,4
5003	carpay schror	referentie	9,24	950	3,00	519	21,6	1,99	21,6
5004	carpay schror	referentie	10,14	1030	3,00	513	21,3	2,16	21,3
5005	carpay schror	actimin	9,70	985	3,00	513	21,3	2,06	21,3
5006	carpay schror	actimin	8,74	880	3,00	508	21,0	1,84	21,0
5007	carpay schror	actimin	9,00	910	3,00	511	21,2	1,90	21,2
5008	carpay schror	actimin	9,36	940	3,00	507	20,9	1,96	20,9
5009	carpay schror	Bio-lit	10,94	1130	3,00	522	21,7	2,38	21,7
5010	carpay schror	Bio-lit	9,34	955	3,00	516	21,4	2,00	21,4
5011	carpay schror	Bio-lit	10,40	1050	3,00	510	21,1	2,20	21,1
5012	carpay schror	Bio-lit	9,24	945	3,00	516	21,4	1,98	21,4

## Bijlage 17 Analysecertificaten gras



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - A1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461365

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>479</b>	<b>103</b>	<b>268</b>	<b>76</b>	<b>150</b>	<b>27</b>	<b>5.5</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>0.6</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 140	30 - 50	4.7 - 5.7	< 7	10 - 30	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>75.2</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>9.0</b>	<b>540</b>	<b>303</b>	<b>25</b>	<b>64.5</b>	<b>55</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>422</b>	<b>434</b>	<b>27</b>	<b>-6</b>	<b>881</b>	<b>906</b>	<b>57</b>	<b>-12</b>	<b>13</b>	<b>695</b>	<b>545</b>	<b>259</b>
DVE/OEB systeem 1991	422	434	31	-13	881	906	64	-27	-	695	610	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

### Extra voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.06</b>	<b>3.15</b>	<b>3.5</b>	<b>1.3</b>	<b>108</b>	<b>0.48</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.  
 - Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.  
 - De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).



## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

**Monstergegevens:**

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - A1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461365

**Analyseresultaten**

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>2.1</b>	<b>24.6</b>	<b>2.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.1</b>	<b>2.2</b>	<b>96</b>	<b>28</b>	<b>203</b>	<b>330</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>3.7</b>	<b>89</b>	<b>295</b>	<b>1.6</b>	<b>1.4</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende. Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht. Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn. Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermecanisme. Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten". Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever. Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12. Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven. Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - A1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461365

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 14

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	20

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
479		881	108	17.3	3.1

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	3353	2954	362	58	10

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

**ANALYSEVERSLAG GRASKUIL**

**Monstergegevens**

Product: graskuil Datum monstername: 29-10-15  
 Monsteraanduiding: 1e snede 2015 - B1 Monsternemer: R.J. Hilverts  
 Maaidatum: 03-06-15 Telefoonnummer: 0599-331640 / 06-10942447  
 Veldperiode: 2 dag(en) Datum ontvangst: 02-11-15  
 Toevoegmiddel: - Laboratoriumnummer: 461368

**Analyseresultaten**

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>599</b>	<b>94</b>	<b>254</b>	<b>66</b>	<b>217</b>	<b>23</b>	<b>6.0</b>	<b>4</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>2</b>	<b>&lt; 0.2</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	100 - 160	30 - 50	5.1 - 6.1	< 5	5 - 10	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>74.6</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>9.0</b>	<b>522</b>	<b>289</b>	<b>24</b>	<b>63.2</b>	<b>46</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

**Voederwaarde rantsoen**

**Voederwaarde productbeoordeling**

per kg product

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>522</b>	<b>536</b>	<b>40</b>	<b>-19</b>	<b>872</b>	<b>895</b>	<b>66</b>	<b>-32</b>	<b>-11</b>	<b>697</b>	<b>558</b>	<b>284</b>
DVE/OEB systeem 1991	522	536	40	-24	872	895	66	-41	-	697	626	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

**Extra voederwaarden**

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.05</b>	<b>2.98</b>	<b>4.0</b>	<b>1.4</b>	<b>98</b>	<b>0.51</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.  
 - Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.  
 - De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - B1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461368

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>2.3</b>	<b>20.9</b>	<b>1.6</b>	<b>3.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.2</b>	<b>118</b>	<b>28</b>	<b>109</b>	<b>244</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>3.1</b>	<b>72</b>	<b>147</b>	<b>1.5</b>	<b>0.6</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermecanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.





Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - B1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461368

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 10

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	14

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
599		872	98	15.7	2.4

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	2995	2612	294	47	7

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - O1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461371

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>510</b>	<b>113</b>	<b>282</b>	<b>81</b>	<b>112</b>	<b>30</b>	<b>5.7</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>1.7</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 160	30 - 50	4.8 - 5.8	< 7	5 - 15	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>74.0</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>11.1</b>	<b>561</b>	<b>322</b>	<b>27</b>	<b>66.1</b>	<b>52</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>441</b>	<b>450</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>864</b>	<b>882</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>680</b>	<b>509</b>	<b>221</b>
DVE/OEB systeem 1991	441	450	34	-8	864	882	66	-16	-	680	590	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

### Extra voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.08</b>	<b>3.33</b>	<b>3.3</b>	<b>1.2</b>	<b>122</b>	<b>0.43</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methodes:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - O1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461371

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>2.4</b>	<b>27.0</b>	<b>1.8</b>	<b>3.9</b>	<b>2.7</b>	<b>2.4</b>	<b>101</b>	<b>33</b>	<b>143</b>	<b>333</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>3.9</b>	<b>79</b>	<b>50</b>	<b>1.5</b>	<b>1.3</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermecanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	1e snede 2015 - O1	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	03-06-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461371

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 17

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	24

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
510		864	122	19.5	2.7

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	4335	3745	529	85	12

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

**ANALYSEVERSLAG GRASKUIL**

**Monstergegevens**

Product: graskuil Datum monstername: 29-10-15  
 Monsteraanduiding: 2e snede 2015 - A2 Monsternemer: R.J. Hilverts  
 Maaidatum: 23-07-15 Telefoonnummer: 0599-331640 / 06-10942447  
 Veldperiode: 2 dag(en) Datum ontvangst: 02-11-15  
 Toevoegmiddel: - Laboratoriumnummer: 461366

**Analyseresultaten**

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Azijzuur	Boterzuur *
	<b>553</b>	<b>128</b>	<b>249</b>	<b>87</b>	<b>138</b>	<b>34</b>	<b>5.7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>&lt; 0.2</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 160	30 - 50	4.9 - 5.9	< 6	5 - 15	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>73.1</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>14.0</b>	<b>507</b>	<b>288</b>	<b>25</b>	<b>63.3</b>	<b>49</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

**Voederwaarde rantsoen**

**Voederwaarde productbeoordeling**

per kg product

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>473</b>	<b>482</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>855</b>	<b>872</b>	<b>63</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>667</b>	<b>519</b>	<b>233</b>
DVE/OEB systeem 1991	473	482	38	-6	855	872	68	-10	-	667	575	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

**Extra voederwaarden**

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.02</b>	<b>2.91</b>	<b>3.7</b>	<b>1.3</b>	<b>133</b>	<b>0.45</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijsuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methode:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.





Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

**Monstergegevens:**

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - A2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461366

**Analyseresultaten**

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>3.0</b>	<b>24.7</b>	<b>2.6</b>	<b>4.4</b>	<b>2.9</b>	<b>2.8</b>	<b>130</b>	<b>36</b>	<b>157</b>	<b>193</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>4.3</b>	<b>&lt;50</b>	<b>147</b>	<b>2.5</b>	<b>0.9</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermecanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - A2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461366

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 6

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	8

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
553		855	133	21.3	2.9

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	1659	1418	221	35	5

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - B2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461369

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>466</b>	<b>112</b>	<b>274</b>	<b>85</b>	<b>115</b>	<b>33</b>	<b>5.6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>1.2</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 140	30 - 50	4.6 - 5.6	< 7	10 - 30	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>71.9</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>12.9</b>	<b>542</b>	<b>312</b>	<b>28</b>	<b>63.4</b>	<b>56</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>390</b>	<b>395</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>837</b>	<b>848</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>658</b>	<b>524</b>	<b>239</b>
DVE/OEB systeem 1991	390	395	27	-7	837	848	58	-14	-	658	559	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

### Extra voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.07</b>	<b>3.23</b>	<b>3.2</b>	<b>1.2</b>	<b>119</b>	<b>0.46</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.  
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.  
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

**Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:**

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

**Methodes:**

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

**Berekende kengetallen**

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

**Verklaring kengetallen**

- VEM:** Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
- VEVI:** Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
- DVE:** Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
- DVLy en DVMe:** Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
- OEB:** Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
- OEB-2:** Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
- VOS:** Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
- FOS:** Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
- FOS-2:** Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
- FOS-2/FOS** Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
- NH3- fractie:** De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
- Suiker:** Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
- Nitraat:** Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
- Chloor:** Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
- Celwanden** Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
- NDF:** Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
- ADF:** Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
- ADL:** Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
- RE totaal** Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
- Verzadigingswaarde:** Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
- Structuurwaarde:** De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

**Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:**

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

**Kengetallen mengvoerverancier**

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - B2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461369

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>3.6</b>	<b>24.6</b>	<b>2.4</b>	<b>4.6</b>	<b>2.9</b>	<b>2.7</b>	<b>133</b>	<b>34</b>	<b>130</b>	<b>254</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>4.1</b>	<b>69</b>	<b>115</b>	<b>3.0</b>	<b>1.0</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermecanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - B2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461369

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 6

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	8

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
466		837	119	19.0	2.9

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	1398	1170	166	27	4

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).





Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

**ANALYSEVERSLAG GRASKUIL**

**Monstergegevens**

Product: graskuil Datum monstername: 29-10-15  
 Monsteraanduiding: 2e snede 2015 - O2 Monsternemer: R.J. Hilverts  
 Maaidatum: 23-07-15 Telefoonnummer: 0599-331640 / 06-10942447  
 Veldperiode: 2 dag(en) Datum ontvangst: 02-11-15  
 Toevoegmiddel: - Laboratoriumnummer: 461372

**Analyseresultaten**

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>452</b>	<b>136</b>	<b>274</b>	<b>102</b>	<b>73</b>	<b>36</b>	<b>5.7</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>1.1</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 140	30 - 50	4.5 - 5.5	< 7	10 - 30	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>72.1</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>16.4</b>	<b>534</b>	<b>317</b>	<b>28</b>	<b>63.8</b>	<b>57</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

**Voederwaarde rantsoen**

**Voederwaarde productbeoordeling**

per kg product

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>376</b>	<b>380</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>831</b>	<b>840</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>647</b>	<b>509</b>	<b>219</b>
DVE/OEB systeem 1991	376	380	28	4	831	840	62	9	-	647	538	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

**Extra voederwaarden**

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.07</b>	<b>3.23</b>	<b>3.0</b>	<b>1.1</b>	<b>145</b>	<b>0.43</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

# Toelichting voederwaarde graskuil

Tigraskpag2 09-07-13.doc., JW

## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methodes:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - O2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461372

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>3.1</b>	<b>30.5</b>	<b>2.4</b>	<b>4.9</b>	<b>3.2</b>	<b>2.9</b>	<b>108</b>	<b>37</b>	<b>188</b>	<b>272</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>4.9</b>	<b>72</b>	<b>84</b>	<b>2.1</b>	<b>1.0</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende. Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht. Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn. Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermechanisme. Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten". Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever. Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12. Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven. Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	2e snede 2015 - O2	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	23-07-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	2 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461372

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 9

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	13

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
452		831	145	23.2	3.2

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	2034	1690	295	47	7

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - A3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461367

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>512</b>	<b>158</b>	<b>238</b>	<b>101</b>	<b>116</b>	<b>37</b>	<b>5.8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0.5</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 160	30 - 50	4.8 - 5.8	< 7	5 - 15	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>75.0</b>	<b>0.6</b>	<b>14.4</b>	<b>501</b>	<b>274</b>	<b>23</b>	<b>66.2</b>	<b>52</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>449</b>	<b>460</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>876</b>	<b>898</b>	<b>67</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>674</b>	<b>516</b>	<b>238</b>
DVE/OEB systeem 1991	449	460	38	8	876	898	74	15	-	674	564	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

### Extra voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>0.99</b>	<b>2.78</b>	<b>3.7</b>	<b>1.4</b>	<b>166</b>	<b>0.46</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.  
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.  
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoederleverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoederleverancier.



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

**Monstergegevens:**

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - A3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461367

**Analyseresultaten**

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>2.3</b>	<b>30.5</b>	<b>2.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.2</b>	<b>3.1</b>	<b>96</b>	<b>39</b>	<b>137</b>	<b>281</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>5.6</b>	<b>92</b>	<b>252</b>	<b>3.3</b>	<b>1.0</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).



## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermecanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - A3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461367

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 5

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	7

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
512		876	166	26.6	4.2

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	1280	1121	212	34	5

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

**ANALYSEVERSLAG GRASKUIL**

**Monstergegevens**

Product: graskuil Datum monstername: 29-10-15  
 Monsteraanduiding: 3e snede 2015 - B3 Monsternemer: R.J. Hilverts  
 Maaidatum: 02-09-15 Telefoonnummer: 0599-331640 / 06-10942447  
 Veldperiode: 3 dag(en) Datum ontvangst: 02-11-15  
 Toevoegmiddel: - Laboratoriumnummer: 461370

**Analyseresultaten**

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>563</b>	<b>156</b>	<b>235</b>	<b>103</b>	<b>130</b>	<b>35</b>	<b>6.0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>&lt; 0.2</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 160	30 - 50	5.0 - 6.0	< 6	5 - 15	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>74.6</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>14.4</b>	<b>499</b>	<b>276</b>	<b>23</b>	<b>64.4</b>	<b>49</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

**Voederwaarde rantsoen**

**Voederwaarde productbeoordeling**

per kg product

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>486</b>	<b>498</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>864</b>	<b>885</b>	<b>70</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>669</b>	<b>507</b>	<b>231</b>
DVE/OEB systeem 1991	486	498	43	5	864	885	76	9	-	669	565	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

**Extra voederwaarden**

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>0.99</b>	<b>2.74</b>	<b>3.9</b>	<b>1.4</b>	<b>162</b>	<b>0.46</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.  
 - Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.  
 - De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting voederwaarde graskuil

Tigraskpag2 09-07-13.doc., JW

### Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

### Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

### Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

### Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

### Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

### Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - B3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461370

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>2.0</b>	<b>28.8</b>	<b>2.4</b>	<b>4.1</b>	<b>3.9</b>	<b>3.1</b>	<b>98</b>	<b>33</b>	<b>182</b>	<b>225</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>5.8</b>	<b>71</b>	<b>37</b>	<b>3.0</b>	<b>0.9</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermechanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - B3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461370

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 4

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	6

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
563		864	162	25.9	3.9

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	1126	973	182	29	4

- Meeton nauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

**ANALYSEVERSLAG GRASKUIL**

**Monstergegevens**

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - O3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461373

**Analyseresultaten**

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3- fractie	Melkzuur	Aziijnzuur	Boterzuur *
	<b>492</b>	<b>154</b>	<b>246</b>	<b>107</b>	<b>97</b>	<b>38</b>	<b>5.5</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>1.1</b>
Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	80 - 140	30 - 50	4.7 - 5.7	< 7	10 - 30	10 - 20	< 3.0

	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
	<b>74.9</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>16.1</b>	<b>503</b>	<b>282</b>	<b>24</b>	<b>66.5</b>	<b>54</b>
Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30		

**Voederwaarde rantsoen**

**Voederwaarde productbeoordeling**

per kg product

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	<b>429</b>	<b>439</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>871</b>	<b>893</b>	<b>63</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	<b>669</b>	<b>512</b>	<b>231</b>
DVE/OEB systeem 1991	429	439	35	8	871	893	72	16	-	669	555	-
Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80		680 - 720	525 - 600	

**Extra voederwaarden**

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings- waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS	WDVE	WFOS	FEB
	<b>1.01</b>	<b>2.88</b>	<b>3.6</b>	<b>1.3</b>	<b>164</b>	<b>0.45</b>			
Streefwaarde	0.95 - 1.10	2.6 - 3.0							

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.  
 - Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.  
 - De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).



## Onderzochte waarden en betekenis afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw Eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= Verterings Coëfficiënt-Organische Stof
Suiker	
NH3	= Ammoniak
RVet	= Ruw Vet
NO3	= Nitraat
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
pH	= Zuurgraad
NDF verteerbaar	
Melkzuur	
Azijnzuur	
Boterzuur *	
Oplosbaar RE	

## Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
NH3-fractie en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
AV intern

## Berekende kengetallen

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

## Verklaring kengetallen

VEM:	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI:	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE:	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Darmverteerbaar Lysine en darmverteerbaar Methionine. Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens. Een hoge OEB waarde (>100) geeft aan dat er in verhouding te weinig energie in het rantsoen zit, hierdoor zal een deel van het onbestendig eiwit in de pens worden gebruikt voor productie energie in plaats van microbieel eiwit.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbieel eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Onbestendig eiwit is sneller beschikbaar dan energie in graskuil waardoor OEB 0-2 uur vaak hoger is dan de gemiddelde OEB.
VOS:	Verteerbare Organische Stof is de absolute hoeveelheid organische stof die de koe kan verteren. VOS heeft een directe relatie met de VC-OS en vormt de basis voor het uitrekenen van de VEM en DVE.
FOS:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2:	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale Fermenteerbare deel Organische Stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
NH3- fractie:	De NH3-fractie is een maatstaf voor de conservering van het product. Het getal geeft aan hoeveel procent van het ruw eiwit is afgebroken (rottingspercentage). Bij een NH3-fractie van 9 of groter neemt de kans op veel sporen van boterzuurbacteriën toe.
Suiker:	Suiker is een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Nitraat:	Nitraat is een tussenvorm van stikstof naar eiwit. Een koe zet nitraat om in nitriet. Nitriet hecht zich aan de rode bloedlichaampjes op de plaats waar normaal zuurstof gebonden wordt, hierdoor ontstaat een verstikkingskans. Dit risico wordt groter vanaf 7.5 gram per kg droge stof. U dient dan correcties in het rantsoen aan te brengen door andere producten bij te voeren (verdunnen). U dient dit product dan tevens zoveel mogelijk verdeeld over de dag te voeren.
Chloor:	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuur-base evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen metname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
Celwanden	Energie en eiwit komen voor de koe beschikbaar wanneer de celwanden zijn afgebroken. De snelheid en het gemak waarmee de celwand afgebroken kan worden hangt af van de wijze waarmee de celwand is opgebouwd. Hemicellulose is snel en gemakkelijk afbreekbaar, cellulose iets minder en lignine en cutine zijn slecht en langzaam afbreekbaar. Veel suikers in de kuil bevorderen de conservering en de vertering door de koe. Lang gras (tegen de bloei) bevat het meeste lignine en conserveert slechter, voorjaarsgras bevat ook meer hemicellulose en cellulose dan zomer- en najaarskuilen.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine. Dit zijn de minder verteerbare delen van de plant.
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
RE totaal	Ruw Eiwit totaal. De totale hoeveelheid eiwit in het product, inclusief het percentage ammoniak
Verzadigingswaarde:	Is een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale drogestof opname per dier per dag te berekenen. Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder is de koe verzadigd van het product waardoor er minder wordt opgenomen.
Structuurwaarde:	De structuurwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoerders die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

## Structuurbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de structuurwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen

- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de structuurwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

## Kengetallen mengvoerverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerverancier.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG GRASKUIL

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monsternummer:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - O3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Laboratoriumnummer:	461373

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- / Anionen verschil (KAV)
	<b>2.2</b>	<b>34.5</b>	<b>2.4</b>	<b>4.1</b>	<b>5.1</b>	<b>3.0</b>	<b>97</b>	<b>30</b>	<b>180</b>	<b>338</b>
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>6.1</b>	<b>90</b>	<b>158</b>	<b>3.3</b>	<b>1.6</b>
Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.



Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende.  
Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht.  
Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn.  
Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermechanisme.  
Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten".  
Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever.  
Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als dofte haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalfziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV ZV (Se) of AV Intern (Se<sup>1</sup>).

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12.  
Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, dofte haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven.  
Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + ( 0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * ( 0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kalium- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kalium- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, maïs wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989

Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

## Rapportage Bedrijfsspecifieke Excretie

### Monstergegevens:

Product:	graskuil	Datum monstername:	29-10-15
Monsteraanduiding:	3e snede 2015 - O3	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Maaidatum:	02-09-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Veldperiode:	3 dag(en)	Datum ontvangst:	02-11-15
Toevoegmiddel:	-	Datum opmeting:	29-10-15
		Laboratoriumnummer:	461373

### Partijgegevens:

Methode oogsten: grootpak pers rond  
Aantal balen: 7

Gewicht (kg) per baal 500

Afmeting (gem)	Hoogte (m)	Diameter (m)	Lengte (m)	Totaal inhoud (m3)
	1.15	1.25	-	10

g/kg product		g/kg droge stof (ds)			
DS	VEM	RE totaal	N	P	
492		871	164	26.2	5.1

### Vereiste gegevens Bedrijfsspecifieke Excretie

	Kg DS	KVEM	RE totaal (kg)	N (kg)	P (kg)
Totaal in partij	1722	1500	282	45	9

- Meeton nauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 19-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Bijlage 18 Analysecertificaten mais



Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

Relatienummer: 152989

## ANALYSEVERSLAG MAISKUIL

### Monstergegevens

Product:	snijmaïs (vers)	Datum monstername:	30-10-15
Monsteraanduiding:	mais A (Millisem)	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Oogstdatum:	29-10-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Toevoegmiddel:	-	Datum ontvangst:	03-11-15
Opmerking:	Voederwaarde berekend als maiskuil	Laboratoriumnummer:	647286

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS, VC-OS en NDF-verteerbaarheid resp. in g per kg product, % en %.

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	Zet-meel	CI	% Bestendig zetmeel	Melkzuur*	Azijnzuur*	Boterzuur*
Streefwaarde	<b>297</b> 320 - 360	<b>75</b> 75 - 85	<b>228</b> 180 - 200	<b>39</b> 35 - 50	<b>20</b> 1 - 15	<b>269</b> 320 - 400	<b>3.6</b> 1.1 - 2.7	<b>22.5</b> 25-34	<b>56</b>	<b>17</b>	<b>4.3</b>

	VC-OS	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaarheid	RVET
Streefwaarde	<b>66.8</b> 73 - 78	<b>494</b> 370 - 420	<b>277</b> 190 - 220	<b>26</b> 14 - 20	<b>44.5</b> 30 - 70	<b>23</b> 25 - 35

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB 0-2 uur	VOS	FOS	FOS 0-2 uur
DVE/OEB systeem 2007	<b>247</b>	<b>247</b>	<b>12</b>	<b>-7</b>	<b>832</b>	<b>832</b>	<b>41</b>	<b>-25</b>	<b>8</b>	<b>642</b>	<b>528</b>	<b>269</b>
DVE/OEB systeem 1991	247	247	12	-7	832	832	40	-23	-	642	473	-
Streefwaarde					920-1000	950-1030	45 - 60	-40 - -20	-10 - 0	700-750	505-555	240-285

### Overige voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS 0-2 uur /FOS	WDVE	WFOS	FEB
Streefwaarde	<b>0.86</b> 0.79 - 0.82	<b>1.95</b> 1.7 - 2.0	<b>2.7</b>	<b>1.1</b>	<b>79</b> 80 - 90	<b>0.51</b>			

De structuurwaarde geldt voor een haksellengte van 6 mm. Per mm langer kan 2% bij de structuurwaarde worden opgeteld. Per mm korter dient 2% te worden afgetrokken.

Algemeen: Uitstekend gedroogde, matig verteerbare maiskuil met een laag zetmeelgehalte.

Grond: De maiskuil bevat ca. 0 - 5 gram grond per kg droge stof. Dit betekent dat de mais schoon is ingekuild.

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 18-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting voederwaarde maiskuil

Timaiskuilpag2 21-11-13.doc JW

### Betekenis van de gebruikte afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= VerteringsCoëfficiënt-Organische Stof
Zetmeel + bestendig zetmeel	
Suiker	
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
Celwandverteerbaarheid	
Melkzuur *	
Azijnzuur *	
Boterzuur *	

### Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
Berekende waarde
Berekende waarde

### Berekende kengetallen volgens rekenregels van maart 2007 van Centraal Veevoederbureau

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

### Verklaring kengetallen:

VEM :	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI :	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE :	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB :	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit in het voedermiddel is voor de vorming van microbiële eiwit in de pens.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbiële eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens.
VOS :	Verteerbare Organische Stof wordt gebruikt voor de berekening van de hoeveelheid energie en eiwit.
FOS :	Fermenteerbare Organische Stof is de organische stof die beschikbaar komt voor de microben in de pens.
FOS-2 :	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale fermenteerbare deel organische stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekend dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
Zetmeel:	Het zetmeelgehalte geeft de kwaliteit van de kolven weer en de kolfgroei. Het zetmeelgehalte is lager in partijen die verdroogd zijn of waarin bulenbrand voorkomt. Zetmeel is verder een belangrijke energiebron voor de pensmicroben.
Bestendig Zetmeel:	Het bestendig zetmeel wordt in de dunne darm rechtstreeks omgezet in glucose. Deze is nodig voor de melk(suiker)-productie. Een rantsoen met snijmaïs mag dan zeker wel 50 gr bestendig zetmeel per kg ds bevatten.
Suiker :	Suiker is net als zetmeel een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Chloor :	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuurbase evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen melkname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine. De volgorde van de fracties is in afnemende verteerbaarheid opgesomd.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine (de minder verteerbare delen van de plant).
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
NDF-verteerbaarheid:	De NDF-verteerbaarheid geeft inzicht in de opbouw van de voederwaarde van snijmaïs. Dit wordt uitgedrukt in een percentage van het NDF-aandeel die door de pens-bacteriën worden afgebroken.
Verzadigingswaarde:	Een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale DS opname per dier per dag te berekenen.
Strukturwaarde:	De strukturwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de strukturbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoergiften die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de strukturbehoefte 0.1 lager.

### Strukturbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de strukturwaarde per kg melk met 0.008 dalen.
- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de strukturwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

### Kengetallen mengvoerleverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerleverancier.



Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

Relatienummer: 152989

## ANALYSEVERSLAG MAISKUIL

### Monstergegevens

Product:	snijmaïs (vers)	Datum monstername:	30-10-15
Monsteraanduiding:	mais A (Millisem)	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Oogstdatum:	29-10-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Toevoegmiddel:	-	Datum ontvangst:	03-11-15
		Laboratoriumnummer:	647286

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- en Anionen verschil (KAV)
	<b>&lt;0.2</b>	<b>12.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.9</b>	<b>0.9</b>	<b>38</b>	<b>51</b>	<b>81</b>	<b>178</b>
Streefwaarde	> 0.1	11 - 16	> 1.2	> 1.8	1.8 - 2.5		30 - 60	30 - 60	150 - 250	0 - 400

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in  $\mu\text{g}$  per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>3.2</b>	<b>&lt;50</b>	<b>45</b>	<b>&lt;0.6</b>	<b>1.4</b>

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.

- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.

- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 18-11-15

Ferwert, J. Swart (Directeur).



## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende. Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht. Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn. Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermechanisme. Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten". Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever. Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als doffe haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalvziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV intern.

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12. Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, doffe haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven. Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + (0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * (0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kali- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kali- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, mais wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuide ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Relatienummer: 152989  
 Mts. Migchels  
 Barkhoornweg 12  
 9591 TR Onstwedde

## ANALYSEVERSLAG MAISKUIL

### Monstergegevens

Product:	snijmaïs (vers)	Datum monstername:	30-10-15
Monsteraanduiding:	mais B (Millisem)	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Oogstdatum:	29-10-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Toevoegmiddel:	-	Datum ontvangst:	03-11-15
Opmerking:	Voederwaarde berekend als maiskuil	Laboratoriumnummer:	647287

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS, VC-OS en NDF-verteerbaarheid resp. in g per kg product, % en %.

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	Zet-meel	CI	% Bestendig zetmeel	Melkzuur*	Azijnzuur*	Boterzuur*
Streefwaarde	<b>292</b> 320 - 360	<b>71</b> 75 - 85	<b>216</b> 180 - 200	<b>39</b> 35 - 50	<b>11</b> 1 - 15	<b>294</b> 320 - 400	<b>3.7</b> 1.1 - 2.7	<b>25.6</b> 25-34	<b>58</b>	<b>18</b>	<b>4.4</b>

	VC-OS	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaarheid	RVET
Streefwaarde	<b>68.6</b> 73 - 78	<b>483</b> 370 - 420	<b>260</b> 190 - 220	<b>24</b> 14 - 20	<b>44.8</b> 30 - 70	<b>24</b> 25 - 35

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB 0-2 uur	VOS	FOS	FOS 0-2 uur
DVE/OEB systeem 2007	<b>251</b>	<b>253</b>	<b>12</b>	<b>-9</b>	<b>858</b>	<b>867</b>	<b>42</b>	<b>-30</b>	<b>5</b>	<b>659</b>	<b>533</b>	<b>270</b>
DVE/OEB systeem 1991	251	253	12	-8	858	867	40	-26	-	659	475	-
Streefwaarde					920-1000	950-1030	45 - 60	-40 - -20	-10 - 0	700-750	505-555	240-285

### Overige voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS 0-2 uur /FOS	WDVE	WFOS	FEB
Streefwaarde	<b>0.87</b> 0.79 - 0.82	<b>1.84</b> 1.7 - 2.0	<b>2.8</b>	<b>1.1</b>	<b>75</b> 80 - 90	<b>0.51</b>			

De structuurwaarde geldt voor een haksellengte van 6 mm. Per mm langer kan 2% bij de structuurwaarde worden opgeteld. Per mm korter dient 2% te worden afgetrokken.

Algemeen: Uitstekend gedroogde, matig verteerbare maiskuil met een laag zetmeelgehalte.

Grond: De maiskuil bevat ca. 0 - 5 gram grond per kg droge stof. Dit betekent dat de mais schoon is ingekuild.

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 18-11-15  
 Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting voederwaarde maiskuil

Timaiskuilpag2 21-11-13.doc JW

### Betekenis van de gebruikte afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= VerteringsCoëfficiënt-Organische Stof
Zetmeel + bestendig zetmeel	
Suiker	
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
Celwandverteerbaarheid	
Melkzuur *	
Azijnzuur *	
Boterzuur *	

### Methodes:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
Berekende waarde
Berekende waarde

### Berekende kengetallen volgens rekenregels van maart 2007 van Centraal Veevoederbureau

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

### Verklaring kengetallen:

VEM :	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI :	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE :	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB :	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit in het voedermiddel is voor de vorming van microbiële eiwit in de pens.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbiële eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens.
VOS :	Verteerbare Organische Stof wordt gebruikt voor de berekening van de hoeveelheid energie en eiwit.
FOS :	Fermenteerbare Organische Stof is de organische stof die beschikbaar komt voor de microben in de pens.
FOS-2 :	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale fermenteerbare deel organische stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekend dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
Zetmeel:	Het zetmeelgehalte geeft de kwaliteit van de kolven weer en de kolfgroei. Het zetmeelgehalte is lager in partijen die verdroogd zijn of waarin bulenbrand voorkomt. Zetmeel is verder een belangrijke energiebron voor de pensmicroben.
Bestendig Zetmeel:	Het bestendig zetmeel wordt in de dunne darm rechtstreeks omgezet in glucose. Deze is nodig voor de melk(suiker)-productie. Een rantsoen met snijmaïs mag dan zeker wel 50 gr bestendig zetmeel per kg ds bevatten.
Suiker :	Suiker is net als zetmeel een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Chloor :	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuurbase evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen melname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine. De volgorde van de fracties is in afnemende verteerbaarheid opgesomd.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine (de minder verteerbare delen van de plant).
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
NDF-verteerbaarheid:	De NDF-verteerbaarheid geeft inzicht in de opbouw van de voederwaarde van snijmaïs. Dit wordt uitgedrukt in een percentage van het NDF-aandeel die door de pens-bacteriën worden afgebroken.
Verzadigingswaarde:	Een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale DS opname per dier per dag te berekenen.
Strukturwaarde:	De strukturwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de strukturbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoergiften die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de strukturbehoefte 0.1 lager.

### Strukturbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de strukturwaarde per kg minder melk met 0.008 dalen.
- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de strukturwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

### Kengetallen mengvoerleverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerleverancier.



Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

Relatienummer: 152989

## ANALYSEVERSLAG MAISKUIL

### Monstergegevens

Product:	snijmaïs (vers)	Datum monstername:	30-10-15
Monsteraanduiding:	mais B (Millisem)	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Oogstdatum:	29-10-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Toevoegmiddel:	-	Datum ontvangst:	03-11-15
		Laboratoriumnummer:	647287

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- en Anionen verschil (KAV)
	<b>&lt;0.2</b>	<b>12.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>2.0</b>	<b>0.9</b>	<b>36</b>	<b>47</b>	<b>76</b>	<b>160</b>
Streefwaarde	> 0.1	11 - 16	> 1.2	> 1.8	1.8 - 2.5		30 - 60	30 - 60	150 - 250	0 - 400

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in  $\mu\text{g}$  per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>3.1</b>	<b>&lt;50</b>	<b>41</b>	<b>0.6</b>	<b>1.3</b>

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.

- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.

- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 18-11-15

Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende. Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht. Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn. Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermechanisme. Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten". Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever. Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als doffe haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalvziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV intern.

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12. Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, doffe haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven. Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + (0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * (0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kali- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kali- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, mais wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuilde ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.



Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

Relatienummer: 152989

## ANALYSEVERSLAG MAISKUIL

### Monstergegevens

Product:	snijmaïs (vers)	Datum monstername:	30-10-15
Monsteraanduiding:	mais O (Millisem)	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Oogstdatum:	29-10-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Toevoegmiddel:	-	Datum ontvangst:	03-11-15
Opmerking:	Voederwaarde berekend als maiskuil	Laboratoriumnummer:	647285

### Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS, VC-OS en NDF-verteerbaarheid resp. in g per kg product, % en %.

	DS	RE	RC	RAS	Suiker	Zet-meel	CI	% Bestendig zetmeel	Melkzuur*	Azijnzuur*	Boterzuur*
Streefwaarde	<b>304</b> 320 - 360	<b>61</b> 75 - 85	<b>211</b> 180 - 200	<b>31</b> 35 - 50	<b>16</b> 1 - 15	<b>311</b> 320 - 400	<b>3.7</b> 1.1 - 2.7	<b>27.1</b> 25-34	<b>55</b>	<b>17</b>	<b>4.2</b>

	VC-OS	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaarheid	RVET
Streefwaarde	<b>69.8</b> 73 - 78	<b>475</b> 370 - 420	<b>253</b> 190 - 220	<b>23</b> 14 - 20	<b>44.7</b> 30 - 70	<b>24</b> 25 - 35

### Voederwaarde rantsoen

per kg product

### Voederwaarde productbeoordeling

per kg droge stof (ds)

	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB 0-2 uur	VOS	FOS	FOS 0-2 uur
DVE/OEB systeem 2007	<b>269</b>	<b>273</b>	<b>13</b>	<b>-12</b>	<b>884</b>	<b>898</b>	<b>42</b>	<b>-38</b>	<b>-1</b>	<b>676</b>	<b>536</b>	<b>270</b>
DVE/OEB systeem 1991	269	273	12	-11	884	898	40	-35	-	676	488	-
Streefwaarde					920-1000	950-1030	45 - 60	-40 - -20	-10 - 0	700-750	505-555	240-285

### Overige voederwaarden

per kg droge stof (ds)

	Verzadigings waarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS 0-2 uur /FOS	WDVE	WFOS	FEB
Streefwaarde	<b>0.84</b> 0.79 - 0.82	<b>1.80</b> 1.7 - 2.0	<b>2.9</b>	<b>1.1</b>	<b>64</b> 80 - 90	<b>0.50</b>			

De structuurwaarde geldt voor een haksellengte van 6 mm. Per mm langer kan 2% bij de structuurwaarde worden opgeteld. Per mm korter dient 2% te worden afgetrokken.

Algemeen: Uitstekend gedroogde, matig verteerbare maiskuil met een laag zetmeelgehalte.

Grond: De maiskuil bevat ca. 0 - 5 gram grond per kg droge stof. Dit betekent dat de mais schoon is ingekuild.

- Meetonnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.
- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.
- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 18-11-15  
Ferwert, J. Swart (Directeur).

## Toelichting voederwaarde maiskuil

Timaiskuilpag2 21-11-13.doc JW

### Betekenis van de gebruikte afkortingen:

DS	= Droge Stof
RAS	= Ruw As
RE	= Ruw eiwit
RC	= Ruwe Celstof
VC-OS	= VerteringsCoëfficiënt-Organische Stof
Zetmeel + bestendig zetmeel	
Suiker	
Cl	= Chloor
NDF	= Neutral Detergent Fibre
ADF	= Acid Detergent Fibre
ADL	= Acid Detergent Lignin
Celwandverteerbaarheid	
Melkzuur *	
Azijnzuur *	
Boterzuur *	

### Methoden:

AV V As Znd en AV intern
AV V As Znd en AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
AV intern
Berekende waarde
Berekende waarde
Berekende waarde

### Berekende kengetallen volgens rekenregels van maart 2007 van Centraal Veevoederbureau

De berekende kengetallen worden berekend volgens de rekenregels van maart 2007 van het Centraal Veevoederbureau.

### Verklaring kengetallen:

VEM :	Voeder Eenheid Melk is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor melkvee, dat de energie benut ten behoeve van de onderhoudsbehoefte en de melkproductie.
VEVI :	Voeder Eenheid Vleesvee Intensief is een verhoudingsgetal om de netto-energie van een voedermiddel weer te geven. Deze waarde wordt gebruikt voor de gewichtsaanzet van het vee.
DVE :	Darm Verteerbaar Eiwit geeft aan hoeveel eiwit voor de herkauwer uit de dunne darm beschikbaar kan komen voor onderhoud en productie.
DVLy en DVMe:	Berekening van darmverteerbare aminozuren bij rundvee volgens documentatierapport CVB.
OEB :	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit in het voedermiddel is voor de vorming van microbiële eiwit in de pens.
OEB-2:	Onbestendig Eiwit Balans geeft aan hoe groot de overmaat of het tekort aan onbestendig eiwit is ten opzichte van energie in het voedermiddel voor de vorming van microbiële eiwit in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens.
VOS :	Verteerbare Organische Stof wordt gebruikt voor de berekening van de hoeveelheid energie en eiwit.
FOS :	Fermenteerbare Organische Stof is de organische stof die beschikbaar komt voor de microben in de pens.
FOS-2 :	Fermenteerbare Organische Stof is het deel organische stof uit de VOS die beschikbaar komt voor de microben in de pens, welke de eerste 2 uur na opname vrijkomt in de pens. Dit deel dient als energiebron voor de koe en als bouwstof voor de melksamenstelling.
FOS-2/FOS	Dit geeft de verhouding weer tussen het deel FOS dat in de eerste 2 uur vrijkomt en het totale fermenteerbare deel organische stof. Wanneer het getal hoger wordt, betekent dit dat er meer FOS in de eerste 2 uur beschikbaar komt, en de kuil 'sneller' wordt.
Zetmeel:	Het zetmeelgehalte geeft de kwaliteit van de kolven weer en de kolfgroei. Het zetmeelgehalte is lager in partijen die verdroogd zijn of waarin bulenbrand voorkomt. Zetmeel is verder een belangrijke energiebron voor de pensmicroben.
Bestendig Zetmeel:	Het bestendig zetmeel wordt in de dunne darm rechtstreeks omgezet in glucose. Deze is nodig voor de melk(suiker)-productie. Een rantsoen met snijmaïs mag dan zeker wel 50 gr bestendig zetmeel per kg ds bevatten.
Suiker :	Suiker is net als zetmeel een belangrijke energiebron voor de pensmicroben. Bij een suikergehalte van meer dan 100 g/kg DS, daalt de pensactiviteit en neemt de kans op pensverzuring toe.
Chloor :	Chloor is van belang bij het tot stand komen van het zuurbase evenwicht in het dier. Daarnaast is chloor van belang bij het regelen van de waterhuishouding binnen het dier. Bij een gehalte onder 2.7 gram per kg droge stof kunnen melkname problemen ontstaan bij 0 tot 11 weken afgekalfde dieren.
NDF:	Neutral Detergent Fibre bestaat uit meerdere celwandfracties: Hemicellulose, Cellulose, Lignine en Cutine. De volgorde van de fracties is in afnemende verteerbaarheid opgesomd.
ADF:	Acid Detergent Fibre bestaat uit Cellulose, Lignine en Cutine (de minder verteerbare delen van de plant).
ADL:	Acid Detergent Lignin bestaat uit de vrijwel onverteerbare fracties Lignine en Cutine.
NDF-verteerbaarheid:	De NDF-verteerbaarheid geeft inzicht in de opbouw van de voederwaarde van snijmaïs. Dit wordt uitgedrukt in een percentage van het NDF-aandeel die door de pens-bacteriën worden afgebroken.
Verzadigingswaarde:	Een onderdeel van de berekening die nodig is om de totale DS opname per dier per dag te berekenen.
Strukturwaarde:	De strukturwaarde is een maatstaf voor de behoefte aan structuur in het rantsoen van herkauwers. In onderstaand schema wordt de structuurbehoefte voor herkauwers weergegeven. Dit schema geldt voor krachtvoergiften die twee maal daags worden verstrekt. Bij meer giften (> 6 maal per dag) is de structuurbehoefte 0.1 lager.

### Strukturbehoefte voor melkkoeien in het rantsoen bij een melkgift van 25 kg:

In de 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> of 3 <sup>e</sup> lactatie:	> 1.00
In de 4 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.95
In de 5 <sup>e</sup> lactatie:	> 0.87

- Bij een gift minder dan 25 kg melk mag de strukturwaarde per kg melk met 0.008 dalen.
- Bij een gift meer dan 25 kg melk moet de strukturwaarde per kg extra melk met 0.008 stijgen.

### Kengetallen mengvoerleverancier

De verklaring van deze kengetallen kan worden opgevraagd bij desbetreffende mengvoerleverancier.



Mts. Migchels  
Barkhoornweg 12  
9591 TR Onstwedde

Relatienummer: 152989

## ANALYSEVERSLAG MAISKUIL

### Monstergegevens

Product:	snijmaïs (vers)	Datum monstername:	30-10-15
Monsteraanduiding:	mais O (Millisem)	Monsternemer:	R.J. Hilverts
Oogstdatum:	29-10-15	Telefoonnummer:	0599-331640 / 06-10942447
Toevoegmiddel:	-	Datum ontvangst:	03-11-15
		Laboratoriumnummer:	647285

### Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

	Na	K	Mg	Ca	P	S	Mn	Zn	Fe	Kat- en Anionen verschil (KAV)
	<b>&lt;0.2</b>	<b>11.7</b>	<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	<b>2.0</b>	<b>0.8</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>52</b>	<b>148</b>
Streefwaarde	> 0.1	11 - 16	> 1.2	> 1.8	1.8 - 2.5		30 - 60	30 - 60	150 - 250	0 - 400

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in  $\mu\text{g}$  per kg droge stof (ds).

	Cu	Co	Se	Mo	Cr
	<b>2.9</b>	<b>&lt;50</b>	<b>57</b>	<b>&lt;0.6</b>	<b>1.3</b>

- Meetnauwkeurigheden en de toegepaste meetmethodes worden op verzoek van de opdrachtgever ter beschikking gesteld.

- Dit document mag niet anders dan in zijn geheel worden gekopieerd.

- De gerapporteerde meetresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monster.

Datum uitgifte: 18-11-15

Ferwert, J. Swart (Directeur).



## Toelichting Mineralenonderzoek

### Mineralen

Mineralen zijn onderzocht met de methode AV Mineralen.

- Natrium:** Natrium is van belang bij het in stand houden van de waterbalans, het zuur-base evenwicht en membraan potentialen. Natrium geeft tevens smaak aan het gras. Bij een tekort vertonen de dieren verschijnselen als verminderde eetlust, likzucht en een droge stugge huid.
- Kalium:** Kalium is van belang bij het transport binnen de skeletspieren en het in standhouden van osmotische druk in cellen. In het rantsoen is een gehalte van 8 gr/kg droge stof voldoende. Een tekort aan kalium komt in Nederland normaal gesproken niet voor. Bij een overmaat aan kalium zullen de koeien dunne mest produceren waardoor een groot verlies optreedt aan voedingsstoffen.
- Magnesium:** Magnesium is van belang bij spiercontracties en het activeren van diverse enzymen die betrokken zijn bij de energiewerking. Bij een tekort aan magnesium vertonen de dieren een verminderde eetlust, stijve gang, onrustig gedrag (spierrillingen, nervositeit), lagere melkproductie en later heftige krampen of verlamingsverschijnselen, waarbij sterfte mogelijk is (Kopziekte).
- Calcium en Fosfor:** Zijn de hoofdbestanddelen van botmineralen. Daarnaast is calcium van belang bij bloedstolling, spiercontracties en de regulering van celfuncties. Fosfor is tevens van belang bij de energiewerking in het dier. Er is uitwisseling en evenwicht van fosfor en calcium tussen botten en bloedplasma/ weefselvocht. Bij een tekort tredt bij jonge dieren een verstoorde botmineralisatie op. Bij oude dieren kan botontkalking ontstaan. Bij een overmatige voorziening komt botverharding voor. Dit kan bij oude dieren aan het eind van de droogstand voorkomen. Na afkalven kan dan niet snel genoeg calcium worden vrijgemaakt, waardoor een tekort in het bloedplasma/ weefselvocht ontstaat (Melkziekte). Daarnaast vermindert de opname van sporenelementen, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan.
- Mangaan:** Mangaan is van belang in een aantal enzymen bij de vorming van kraakbeen en beenderen, het functioneren van de geslachtsorganen en koolhydraatstofwisseling. De vertering van ruwe celstof in de pens wordt bevorderd. Wanneer koeien te weinig mangaan krijgen kunnen kalveren met kromme en zwakke voorbenen worden geboren. Tevens kunnen kalveren zenuwstoornissen vertonen en prikkelbaar zijn. Bij een overmaat aan mangaan wordt de bloedvorming geremd.
- Zink:** Is van belang in een groot aantal enzymen bij de groei en voerbenutting, ontwikkeling van huid, haar en hoeven en functioneren van voortplantingsorganen. Zink heeft ook een gunstig effect op het afweermechanisme. Bij een tekort komt bij kalveren een slechte groei en huidontwikkeling voor. Bij oude koeien stijgt de kans op "stinkpoten". Bij een overmaat (meer dan 500 mg/kg droge stof) neemt de benutting van koper en ijzer af.
- IJzer:** IJzer is van belang bij de vorming van bloed. Wanneer de dieren te weinig ijzer opnemen kan dat leiden tot bloedarmoede. Over het algemeen komen in Nederland geen problemen voor.
- Koper:** Koper is van belang in een aantal enzymen bij stofwisselingsprocessen en de vorming van bloed, pigment, botgroei en ontwikkeling van huid en haar. Koperreserve bevindt zich in de lever. Gebrekverschijnselen komen eerst bij jonge dieren voor. De dieren vertonen verschijnselen als doffe haarkleur, zwart haar wordt grijs-wit, wit haar wordt vuilgeel. Verder ontstaat een matige ontwikkeling, verdikte kogels, slechte conditie, weinig rompdiepte, diarree en verminderde melkgift. Hoge gehalten molybdeen, zwavel, zink, ijzer en calcium met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen

veroorzaken een verminderde absorptie van koper. Bij een overmatige voorziening kan kopervergiftiging ontstaan. De dieren vertonen verschijnselen als plotseling verminderde eetlust, geelzucht, bloedwateren, snelle verzwakking en dood. Schapen en kalveren met een niet volledig ontwikkelde pens hebben het eerst last van overmaat. Dit kan worden tegengegaan door het OEB-gehalte en/of het zwavel, molybdeen- en zinkgehalte in het rantsoen omhoog te brengen.

### Kat- en anion verschil (KAV):

Het kat- en anion verschil geeft de verschil weer tussen de hoeveelheid mineralen met een positieve lading (kationen) en de elementen met een negatieve lading (anionen). Het KAV heeft daarmee invloed op het zuur-base evenwicht in een koe. Bij afkalven heeft een koe baat bij een hoge resorptiemogelijkheid van calcium in het bloed. Door de snelle opname van calcium wordt melkziekte / kalvziekte voorkomen. Dit wordt bereikt bij een hogere zuurgraad in het bloed en urine en daarmee bij een lage KAV waarde. Een lage KAV waarde kan gerealiseerd worden door weinig natrium en kalium (positieve mineralen) te verstrekken in het rantsoen in de weken voor afkalven.

### Sporenelementen

De methode van onderzoek bij de sporenelementen is AV Sporen, selenium is bepaald met de methode AV intern.

- Cobalt:** Cobalt is van belang bij het goed functioneren van de pensbacteriën. De pensbacteriën vormen het voor herkauwers essentiële vitamine B12. Bij een tekort gedijen de dieren minder. Gebreksverschijnselen zijn een slechte eetlust, het onvoldoende afgrazen van percelen, een slechte pensontwikkeling, een slechte conditie en productie, doffe haarkleur, likzucht, lusteloos en dromerig gedrag, bloedarmoede en zwakke kalveren.
- Selenium:** Selenium is van belang in een enzym bij de werking van witte bloedlichaampjes. Bij infecties en de afvoer van schadelijke stoffen speelt dit enzym een belangrijke rol. Bij tekorten vermindert de werking van het immunologische afweersysteem. De dieren blijven aan de nageboorte staan, er ontstaat een grotere kans op uierontstekingen en de vruchtbaarheid neemt af. Andere effecten: slechte groei, verminderde weerstand, diarree en baarmoederontsteking. Bij een overmaat kan een verminderde weerstand, verlamingsverschijnselen en verlies van het haarkleed optreden.
- Zwavel en Molybdeen:** Zwavel is van belang bij de vorming van eiwit in gras. Door bemesting met zwavel houdende meststoffen kunnen de zwavelgehalten in het gras oplopen. Bij hoge gehalten Zwavel en Molybdeen wordt de absorptie van andere sporenelementen (met name Koper) bemoeilijkt. Tekorten aan Zwavel komen vrijwel niet voor. Een zwavelbalans kan duidelijkheid geven. Bij overmaat kunnen zich bij zwavel en molybdeen problemen voordoen als beschreven bij koper.

### Behoeftetabel mineralen en sporenelementen voor melkvee

Natrium	7 + (0.5 * Melkgift)
Kalium (g per dag)	(0.03 * Lichaamsgewicht) + (2 * Melkgift)
Magnesium* (g per dag)	100 / Absorptie * (2.5 * (0.12 * Melkgift))
Calcium (g per dag)	(0.032 * Lichaamsgewicht) + (2.4 * Melkgift)
Fosfor (g per dag)	19 + 1.43 * melkgift
Mangaan	Minimaal 20 mg/kg ds.
Zink	25 mg/kg ds.
Koper	Tussen 10 en 20 mg/kg ds.
Cobalt**	> 100 µg/kg ds.
Selenium (µg per dag)	200 µg per 100 kg lichaamsgewicht + 500 µg per 10 kg melk, maximaal 2000 µg/kg ds.
Zwavel	2-4 g kg ds.

\* De absorptie is bij alleen graslandproducten ca. 10%. Indien hoge kali- en eiwitgehalten voorkomen (jong gras) kan dit lager liggen. Bij lage kali- en eiwitgehalten kan de absorptie hoger liggen. Indien naast de graskuil, mais wordt bijgevoerd kan de absorptie tot 18% oplopen.

\*\* Het ingekuilde ruwvoer moet zo veel mogelijk vrij zijn van grond om te kunnen rekenen met het gehalte cobalt in het ruwvoer.

## Bijlage 19 Steenmeellijst

## Nutriënten en sporenelementen: beschikbaarheid korte termijn

Naam	Gesteente	Hoofdelementen						Sporenelementen						
		fosfor	kalium	calcium	magnesium	zwavel	ijzer	mangaan	nikkel	kobalt	koper	molybdeen	selenium	zink
Actimin-BT	basalt													
Actionine	zeoliet													
Basa Box	metamorfe basalt													
BIO-LIT *	metamorfe basalt													
ImpActPoeder	kaolinit													
Vulkamin	gezeolitseerde phonoliet													
Zeobind A *	zeoliet													
Zeobind E *	zeoliet													

## Nutriënten en sporenelementen: voorraad lange termijn

Naam	Gesteente	Hoofdelementen						Sporenelementen						
		fosfor	kalium	calcium	magnesium	zwavel	ijzer	mangaan	nikkel	kobalt	koper	molybdeen	selenium	zink
Actimin-BT	basalt													
Actionine	zeoliet													
Basa Box	metamorfe basalt													
BIO-LIT *	metamorfe basalt													
ImpActPoeder	kaolinit													
Vulkamin	gezeolitseerde phonoliet													
Zeobind A *	zeoliet													
Zeobind E *	zeoliet													

\* De levering van nutriënten en sporenelementen is bij dit gesteente bepaald op basis van een uittoogproef met het fijnst verkrijgbare product. Bij gebruik van een product met een minder fijne korrel zal het over het algemeen langer duren voordat de elementen beschikbaar komen.

## Toepassingsmogelijkheden <sup>1</sup>

Naam	Korrelgrootte in µm	Strooien met kalkstrooier	Strooien met kunstmeststrooier	Strooien met kunstmeststrooier	Menging door drijfmest <sup>2</sup>	Levering nutriënten en sporenelementen <sup>3</sup>	Verhoging CEC <sup>4</sup>	Voederadditief	Kalkvervangende waarde <sup>5</sup>
Actimin-BT	< 63	ja	ja	ja	ja	ja			65%
Actionine	< 150	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	25%
Basabox	< 90	ja	ja	ja	ja	ja			90%
BIO-LIT Plus	< 90	ja	ja	ja	ja	ja			65%
BIO-LIT Gran	100 - 500	ja	ja	ja	ja	ja			65%
BIO-LIT Soil	< 2000	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	n.v.t.	ja	65%
ImpActPoeder	< 500	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja	+	ja	20%
Vulkamin	< 200; 85% < 90	ja	ja	ja	ja	ja	+	ja	80%
Vulkamin granulaat <sup>6</sup>		ja	ja	ja	ja	ja	+	ja	80%
Zeobind A Plus	< 150	ja	ja	ja	ja	ja	++	ja	25%
Zeobind A Gran	200 - 1000	ja	ja	ja	ja	ja	+	ja	25%
Zeobind E Plus	< 200	ja	ja	ja	ja	ja	++	ja	25%
Zeobind E Gran	300 - 1000	ja	ja	ja	ja	ja	+	ja	25%

## Contactgegevens van leveranciers

Naam	Importeur	Telefoon	Email	Website
Actimin-BT	Solid'or i.s.m. Vitasol	0800-2284646	info@actimin.nl	www.actimin.nl
Basa Box en Vulkamin	Agriton	0561-433115	info@agriton.nl	www.agriton.nl
Actionine, BIO-LIT en Zeobind	Poortershaven	010-4365755	agritales@poortershaven.nl	www.poortershaven.nl
ImpActPoeder	De Koolstofkring	0512-541314	info@impactpoeder.nl	www.dekoolstofkring.nl

## Prijsniveau op peildatum 8 mei 2015

Ordergrootte	1 big bag	5 big bags	10 big bags	volle vracht <sup>2</sup>
Prijs per big bag (€) <sup>1</sup>	200 - 350	190 - 275	185 - 255	150 - 235

1 De prijzen van steenmeel zijn onder meer afhankelijk van het soort steenmeel, de leverancier, de bestelde hoeveelheid, de soort verpakking en de plaats van levering. De prijzen van de meeste soorten steenmeel liggen binnen de bereikde afwijking van 10%.

2 Een volle vracht bestaat over het algemeen uit 24 of 25 big bags.

## Toelichting bij deze lijst

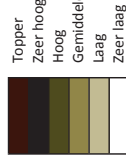
Dit overzicht van steenmeelproducten is door de personen achter [www.steenmeelinfo.org](http://www.steenmeelinfo.org) opgesteld in opdracht van het praktijknetwerk "De Onderste Steen loover". De lijst wordt geactualiseerd als daar aanleiding voor is. Volg de link in het kader "Nuttige informatie" voor de meest actuele lijst.

Bij de samenstelling van de lijst zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Het betreft een natuurlijke aluminosilicaat (vulkanisch of metamorf gesteente) dat geen synthetische bewerkingsstap heeft ondergaan.
- De chemische en de mineralogische samenstelling is bekend.
- Het product wordt in Nederland op de markt gebracht.

Opstellers maken het volgende voorbehoud: deze lijst beoogt niet te zijn een volledige opsomming van alle producten en/of producenten die zich met steenmeel manifesteren op de Nederlandse markt. De producenten op de lijst hebben nadrukkelijk schriftelijk ingestemd met publicatie op deze lijst.

De steenmeellijst is een levend document waarin toevoegingen en wijzigingen periodiek zullen worden doorgevoerd. Om de actualiteit te borgen is verspreiding/publicatie uitsluitend toegestaan na toestemming van de opstellers en alleen via de link naar het bronbestand.



- Neem voor productspecifieke instructies altijd contact op met de leverancier of een wederverkoper.
- De geschiktheid voor menging door drijfmest is bepaald op basis van korrelgrootte. Dit bepaalt of het product beinkt in de mestput of blijft zweven door hechting aan organische deeltjes in de mest. Op basis van praktijkervaring is de grens gelegd bij 100% < 90 µm. Indien een leverancier garandeert dat een product met een afwijkende korrelamenstelling geschikt is, staat bij het betreffende product eveneens een 'ja' aangegeven.
- De keuze welk steenmeel past is afhankelijk van wat uw bodem en gewas nodig hebben. De levering van nutriënten en sporenelementen is in de bovenste 2 tabellen opgenomen.
- De volgende klassen zijn gehanteerd: > 250 (+); > 1000 (++) > 2000 (+++).
- De percentages representeren de neutraliserende waarde op lange termijn l.o.v. zuivere calciumcarbonaat.
- Dit steenmeel is zeer fijn gemalen. Het is echter verwerkt tot granulaat om het strooibaar te maken. Na het strooien valt het in de bodem weer uiteen.

## Nuttige informatie

- Nieuwe informatie die beschikbaar komt zal in de steenmeellijst worden verwerkt. Voor de meest actuele versie zie: [www.steenmeelinfo.nl/steenmeelinfo](http://www.steenmeelinfo.nl/steenmeelinfo).
- Op [www.steenmeelinfo.nl](http://www.steenmeelinfo.nl) vindt u nuttige achtergrondinformatie.

Contact opnemen over de steenmeellijst? Mail naar [steenmeelinfo@steenmeelinfo.nl](mailto:steenmeelinfo@steenmeelinfo.nl).

## Disclaimer

De gegevens op deze lijst zijn met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is, onvolledig is of onjuistheden bevat. Daarnaast dient u de afwijking van de werkelijke situatie te controleren.

## Bijlage 20 Tandrot in de bodem

Gepubliceerd in 'Bodem', tijdschrift voor duurzaam bodembeheer, februari 2016.  
Opgenomen met toestemming van de uitgever.

# Hoeveel biodiversiteit kan de huidige minerale bodem nog ondersteunen?

## Tandrot in de bodem

**Verwerking door verzurende depositie is een met tandrot vergelijkbaar proces waarbij mineralen onomkeerbaar uit de bodem verdwijnen. Hoeveel mineralen zijn hierdoor de afgelopen decennia versneld uit de bodem verdwenen? Wat zijn de gevolgen hiervan voor behoud of herstel van de biodiversiteit op droge zandgronden in Nederland?**

Door: Huig Bergsma, Joost Vogels, Maaike Weijters, Roland Bobbink, André Jansen en Leontien Krul

### Over de auteurs:

Drs H.L.T. Bergsma is Senior Onderzoeker Mineralogie/Geochemie BodemBergsma  
Drs J.J. Vogels is Senior Onderzoeker Ecologie Stichting Bargerveen  
Drs M.J. Weijters is Projectleider Ecologie/Bodemchemie Onderzoekcentrum B-WARE  
Dr R. Bobbink is Senior Onderzoeker Ecologie/Bodemchemie Onderzoekcentrum B-WARE  
Dr A.J.M. Jansen is Senior Expert Hydro-ecologie Unie van Bosgroepen  
Ir L. Krul is Beleidsmedewerker Bedrijfsvoering Stichting Het Nationale Park De Hoge Veluwe

### INLEIDING

Verweerbare mineralen zoals kaliveldspaat, albiet, muscoviet, biotiet, chloriet en amfibool vormen de basis van het leven op aarde.<sup>1</sup> Ze leveren nutriënten aan planten en bodemleven, houden via het bodemuitwisselingscomplex de bodemzuurgraad op peil en bieden een substraat voor bodemleven en organische stof. Deze mineralen verdwijnen door verwerking, een onomkeerbaar proces zoals in onderstaande vergelijking waarin kaliveldspaat door zuur wordt omgezet in het kleimineraal kaolien, kiezelzuur en een kaliumion.



Dit zuur kan afkomstig zijn van o.a. planten en bodemleven maar het aller grootste deel heeft de afgelopen decennia een menselijke oorsprong.<sup>2</sup> In natuurgebieden is het de verzurende depositie die zorgt voor de versnelde verwerking van bodemmineralen. Deze verwerking is op grote schaal gaande, maar wordt niet als zodanig herkend. De gevolgen zijn wel zichtbaar: heidevelden, heischrale graslanden en bossen verzuren; populaties van bedreigde planten- en diersoorten nemen af of sterven uit. Populaties van diersoorten in deze habitats zijn sinds 1990 gemiddeld afgenomen met 30%.<sup>3</sup> Dit komt door versnippering van leefgebied, verdroging, en de verzurende stikstof- en zwaveldepositie. Verzuring van de bodem is de hoofdoorzaak van het verdwijnen van verzuringsgevoelige plantensoorten<sup>4</sup> en recenter onderzoek suggereert dat ook karakteristieke diersoorten zoals het Korhoen<sup>5</sup> daardoor verdwijnen.

Hoewel de vaste stof van de meeste bodems voor minimaal 90% uit mineralen bestaat, wordt er weinig aandacht besteed aan de

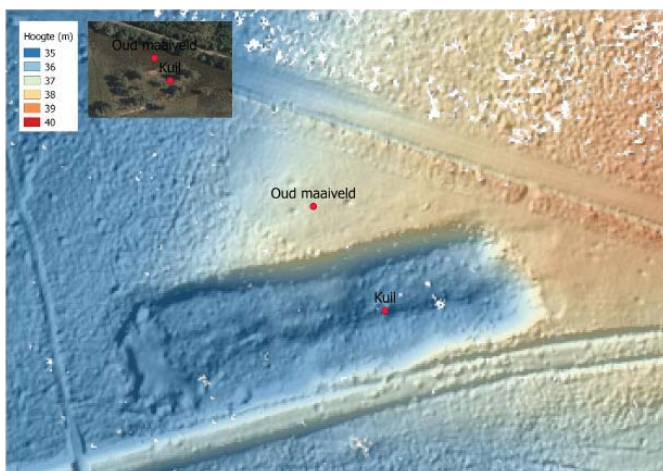
gevolgen van antropogene verzuring voor de relatie tussen bodemmineralen en bodemvruchtbaarheid. Meestal wordt aangenomen dat de pH-buffering door het bodemuitwisselingscomplex wordt bepaald en dat langzaam verwerkende silicaatmineralen zoals kaliveldspaat en muscoviet geen rol van betekenis spelen.<sup>6</sup> In Nederland wordt sinds 2014 door de auteurs het verband onderzocht tussen de achteruitgang van de soortenrijkdom en het verlies van mineralen in de bodem. Hieruit blijkt dat ook de hierboven genoemde bodemmineralen wel degelijk een significante rol in de bodem spelen bij de neutralisatie van zure depositie. In het natuurbeheer worden de gevolgen van de zure depositie tot nu toe bestreden met bekalken en/of plaggen. Bekalking kan bij hoge dosis echter leiden tot versnelde afbraak van organische stof in de bodem waardoor bepaalde competitieve hoogproductieve soorten dominant worden (verruiging). Daarom wordt bekalking meestal toegepast na plaggen, waarbij de organische toplaag (deels) verwijderd wordt. Met plaggen wordt echter ook een

Verzuring van de bodem is hoofdoorzaak van het verdwijnen van verzuringsgevoelige planten en dieren

groot deel aan nutriënten, organische stof, bodemleven en zaden afgevoerd wat het herstel vertraagt. Om de effecten van bodemverzuring te verzachten, moet daarom gezocht worden naar methoden die het natuurlijk zuurbufferend vermogen van de bodem herstellen zonder ingrijpende maatregelen zoals plaggen. Een alternatief voor kalk is steenmeel van silicaatmineralen.<sup>1,7</sup> Steenmeel reageert langzamer dan kalk waardoor het risico op verruiging kleiner is en het levert een breder palet aan nutriënten aan de planten. Idealiter worden met dat steenmeel ook die mineralen aangevuld die door de verzuring verdwenen zijn.

**WAT IS ER MET DE MINERALEN IN DE BODEM GEBEURD?**  
Maar, hoeveel en welke mineralen zijn er precies verdwenen uit

de bodem? Hoe snel gaat dat proces? En hoeveel ervan is door menselijk toedoen verdwenen? De meest robuuste methode om het verlies aan mineralen te bepalen is de depletie methode, waarbij de netto verwerking wordt bepaald door het gehalte aan verweerbare mineralen in de A/E-horizont af te trekken van dat in de C-horizont. Bij een homogene ongestoorde afzetting wordt de C-horizont beschouwd als het niet verweerde uitgangsmateriaal waaruit de A/E-horizont is voortgekomen. Deze methode geeft het cumulatieve verlies van mineralen sinds de vorming van de bodem. Voor de Nederlandse situatie is dit in veel gevallen sinds de laatste ijstijd, 11.500 jaar geleden. Het is niet mogelijk te zeggen hoeveel mineralen er in een bepaald gedeelte van die periode verdwenen zijn. Dit kan wel bij zogenoemde chronosequenties van mineralogisch vergelijkbare maar in verweringsduur verschillende bodems, zoals die te vinden zijn bij terugtrekkende gletsjers.<sup>8</sup> Een bruikbare mini-chronosequentie is gevonden in Het Nationale Park De Hoge Veluwe. Daar is in de Tweede Wereldoorlog een spoorlijn aangelegd waarvoor 74 jaar geleden zand is afgegraven (figuur 1).



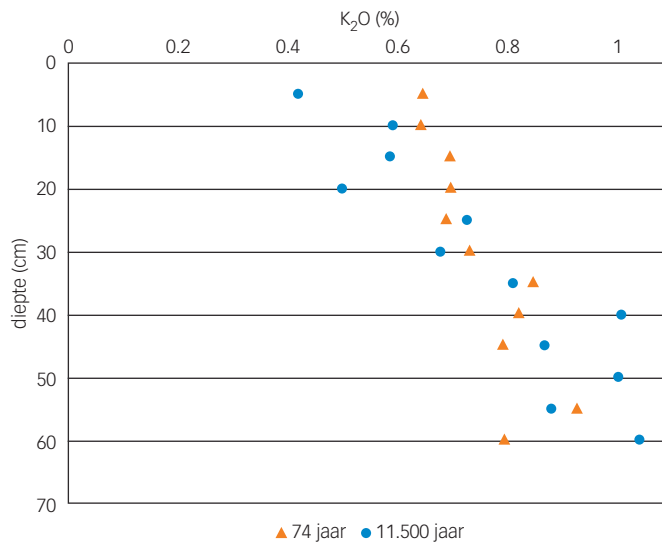
FIGUUR 1: LOCATIE VAN DE BOORKERNEN GENOMEN IN HET NATIONALE PARK DE HOGE VELUWE. "OUD MAAIVELD" EN "KUIL" ZIJN RESPECTIEVELIJK DE 11.500 JAAR OUDE EN 74 JAAR OUDE VERWERINGSPROFIELEN. BRON: PDOK, 2015, © ACTUEEL HOOGTEBESTAND NEDERLAND.

De bodem van de ontstane kuil is te beschouwen als een nieuwe bodem waarvan de minerale verwerking 74 jaar geleden is begonnen. Voor de omringende spoelzandwaaier wordt aangenomen dat de bodemverwerking minimaal 11.500 jaar geleden begonnen is. Om de langetermijn-verwerking te bepalen zijn verweringsprofielen gemaakt van boorkernen genomen in de 74 jaar jonge en

De versnelde verwerking in de laatste 74 jaar komt overeen met 8.500 jaar natuurlijke verwerking

de 11.500 jaar oude bodem (figuur 2). Aan de kaliumgehalten is al goed te zien dat de jonge bodem, ondanks zijn jonge leeftijd, in vergelijking met de oude bodem al flink verweerd is. Om de verweringsverschijnselen in beide profielen uit te vergroten zijn mineralogische metingen gedaan aan de fractie <221 µm (tabel 1). Deze fractie is namelijk reactiever en bevat meer verweerbare mineralen dan de grovere fracties. Uit de analyses valt te berekenen dat de antropogene versnelde verwerking in de laatste 74 jaar ongeveer overeenkomt met 8.500 jaar natuurlijke verwerking.

Opvallend is dat vooral de K- en Na-houdende mineralen zeer sterke verwerking laten zien. Hoe dit kan is niet duidelijk maar zou het directe gevolg kunnen zijn van de hoge stikstofdepositie.<sup>9</sup> Dit betekent ook dat door het eenzijdig gebruik van kalk de nutriëntenvoorraad in de bodem verder uit balans zou raken, omdat er wel Ca wordt aangevoerd, maar geen K en Na. We kunnen berekenen dat uit deze zandgrond in 74 jaar per hectare minimaal 20 ton verweerbare mineralen is verdwenen uit de fijne fractie van de bovenste 30 cm. Dat is meer dan de helft van wat er aan het begin van de Tweede Wereldoorlog nog in deze bodem aanwezig was.



FIGUUR 2: VERWERINGSVERLOOP VAN TOTAAL K<sub>2</sub>O MET DE DIEPTE GEMETEN MET EEN NITON GOLDD+ HXRF. DE BLAUWE CIRKELS ZIJN MEETPUNTEN IN HET 11.500 JAAR OUDE PROFIEL (K<sub>2</sub>O OUD), DE ORANJE DRIEHOEKEN ZIJN GEMETEN IN HET 74 JAAR OUDE PROFIEL (K<sub>2</sub>O JONG).

	Kationen	Bodem 74 jaar			Bodem 11.500 jaar		
		A/E	C	afname	A/E	C	afname
Diepte (cm)		0-25	50-75		0-25	50-75	
Kwarts (%)		89.2	85.4		94.1	84.3	
Kali veldspaat (%)	K	4.8	6.6	- 30%	2.6	6.4	- 63%
Plagioklaas (%)	Na	1.8	3.0	- 43%	0.8	2.6	- 71%
Muscoviet (%)	K	0.38	0.79	- 54%	0.24	0.75	- 71%
Biotiet (%)	K, Mg, Fe	0.12	0.22	- 45%	0.05	0.36	- 87%
Granaat (%)	Ca	0.44	0.56	- 25%	0.08	0.89	- 92%
Epidoot (%)	Ca	0.37	0.38	- 5%	0.09	0.60	- 87%
Chloriet (%)	Mg	0.15	0.25	- 43%	0.01	0.36	- 98%
Mineralen verloren (kg/ha/jaarr)		289			4.3		

TABEL 1: MINERALOGISCHE SAMENSTELLING VAN DE FRACTIE <221 µm VAN DE A/E-HORIZONT EN C-HORIZONT VAN EEN 74 EN 11.500 JAAR OUDE BODEM. AAN DE HAND HIERVAN IS HET VERLIES AAN MINERALEN PER HECTARE PER JAAR BEREKEND.

#### WAT IS DE RELATIE MET ZURE DEPOSITIE?

Het totale verlies van minerale kationen kan worden vergeleken met de cumulatieve zuurlast die is ontvangen tijdens de levensduur van de bodem. De cumulatieve zuurlast is opgebouwd uit twee componenten: de antropogene en de natuurlijke atmosferische input. Voor de eenvoud stellen we dat de bodem sinds de aanvang van de Tweede Wereldoorlog gemiddeld 4 kmol/ha/jaar aan antropogene input heeft ontvangen. De natuurlijke atmosferische input is ongeveer 0.02 kmol/ha/jaar.<sup>10</sup> Figuur 3 laat zien

dat zowel de hoeveelheid door verwerking vrijgekomen kationen als de zuurlast in de afgelopen 74 jaar extreem hoog zijn geweest. De grafiek laat ook zien dat er meer zuur op de bodem is neergekomen dan er aan basische kationen is verdwenen. De zuurlast is zo hoog geweest dat ook het door verwerking vrijgekomen aluminium uit de mineralen heeft bijgedragen aan de neutralisatie van het zuur in plaats van dat het nieuwe kleimineralen heeft kunnen vormen (zoals het kaolien uit de vergelijking aan het begin van dit artikel). Hierdoor is het beschikbaar gebleven en gedeeltelijk opgenomen door het uitwisselingscomplex, hetgeen we terugzien in het huidige hoge aandeel aluminium in de kationen bezetting.<sup>11</sup>

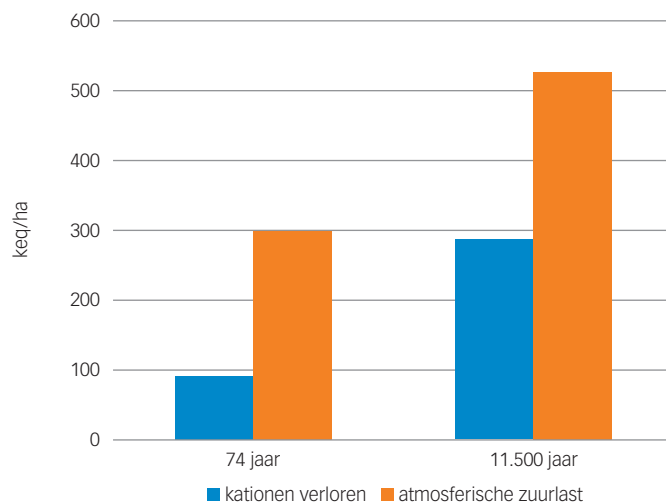
#### TOEKOMSTIGE CONSEQUENTIES?

De data laten zien dat door de verzuring het neutraliserend en nutriënten leverend en daarmee het zelfherstellend vermogen van de bodem in relatief korte tijd ernstig is aangetast. Dit betekent dat behoud en herstel van verzuringsgevoelige habitats op de Nederlandse zandgronden bij de huidige stikstofdepositie van 1.5-2 kmol/ha/jaar uitgesloten is zonder actief menselijk ingrijpen. De nieuwe inzichten houden in dat zelfs de vastgestelde kritische depositiewaarde (KDW) van 1.1 kmol/ha/jaar voor droge

Het mineralenverlies is zo groot dat alleen vermindering van stikstofdepositie niet meer zal leiden tot volledig ecologisch herstel

heide nog te hoog is voor herstel. Voor de vaststelling van de KDW is men er namelijk van uitgegaan dat de voorraad mineralen veel minder zou bijdragen aan de zuurbuffering en werd met een significante afname geen rekening gehouden. Nu blijkt dat deze processen veel sneller verlopen is het in het kader van bodembeheer verstandig de minerale voorraad op te nemen in de massabalans van bodemprocessen. Als uit huidige experimenten in Het Nationale Park De Hoge Veluwe en op de Strabrechtse Heide blijkt dat aanvulling van de mineralen in de bodem leidt tot verantwoord ecologisch herstel en grootschalige toepassing wordt overwogen, is het goed om te bedenken dat het gebruik van silicaatmineralen ook klimaatvoordelen met zich meebrengt doordat bij de verwerking ervan CO<sub>2</sub> wordt gebonden.<sup>12</sup> Dan snijdt het mes aan twee kanten.

Dit onderzoek is uitgevoerd met financiële ondersteuning van de Provincie Gelderland, het Prins Bernhard Cultuurfonds en Het Nationale Park De Hoge Veluwe.



FIGUUR 3: BEREKEND TOTAALVERLIJES AAN KATIONEN UIT DE BOVENSTE 30 CM VAN DE BODEM UIT DE FIJNE (<221 µm) FRACIE VERGELEKEN MET DE TOTALE GESCHATTE ATMOSFERISCHE ZUUR INPUT GEDURENDE DE LEEFTIJD VAN DE BODEM.

#### LITERATUUR:

- Bergsma, H.L.T. 2013 It's the mineralogy, stupid! *Bodem* 23(4), 29-31.
- Eerens, H.C., J.D. van Dam (eds.), J.P. Beck, J.H.J. Dolmans, W.A.J. van Pul, R.B.C. Sluyter, K. van Velze, H.A. Vissenberg. 2001 Grootschalige luchtverontreiniging en depositie in de Nationale Milieuverkenning 5. RIVM rapport 408129016.
- Wereld Natuur Fonds. 2015 Living Planet Report. *Natuur in Nederland*. WNF, Zeist.
- Roelofs, J.G.M., R. Bobbink, E. Brouwer, M.C.C. De Graaf. 1996 Restoration of aquatic and terrestrial vegetation on non-calcareous soils in the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 45, 517-541.
- Vogels, J. J. 2013. Voedsel van korhoenkuikens onder het vergrootglas - De relatie tussen plantkwaliteit en dichtheid van ongewervelde fauna op de Sallandse Heuvelrug. Stichting Bargerveen, Nijmegen, 34 pag.
- Sverdrup, H., P. Warfvinge. 1993 Calculating field weathering rates using a mechanistic geochemical model PROFILE. *Applied Geochemistry* 8, 273-283.
- Rietra, R.P.J.J., B. Hoogesteger, H.L.T. Bergsma. 2012 Herwaardering van een vergeten bodemverbeteraar. Steenmeel voor bodemvruchtbaarheid en klimaatdoelstellingen landbouw. *Bodem* 22(4), 35-36.
- Taylor, A., J.D. Blum. 1995 Relation between soil age and silicate weathering rates determined from the chemical evolution of a glacial chronosequence *Geology* 23, 979-982.
- Ochoa-Hueso, R., C. J. Stevens, M. J. Ortiz-Llorente, E. Manrique. 2013 Soil chemistry and fertility alterations in response to N application in a semiarid Mediterranean shrubland. *Science of the Total Environment* 452-453, 78-86.
- Mol, G., S.P. Vriend, P.F.M. van Gaans. 2003 Feldspar weathering as the key to understanding soil acidification monitoring data; a study of acid sandy soils in the Netherlands. *Chemical Geology* 202, 417- 441.
- Weijters, M.J., R. Bobbink. 2015 Bodemchemisch onderzoek planfase SKNL in het Nationaal Park de Hoge Veluwe. (intern rapport).
- Rietra, R.P.J.J., B. Hoogesteger, H.L.T. Bergsma. 2011 Olivijn, de groene klimaatridder? *Milieu Dossier* 2011-5, 28-30.