



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Gladheidsbestrijding

Curatief of preventief strooien

Auteur

Ed Steiger

Registratienummer

04.11667

Datum

23 juni 2004

Versie

3.0

Status

Concept

Afdeling

Beleidsontwikkeling en Planvorming



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Samenvatting	4
3	Verschillende technieken van strooien	5
3.1	Begrippen	5
3.2	Zoutstrooien, wat gebeurt op de weg	5
4	Gladheidsbestrijding en verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid	7
5	Gladheidsbestrijding en milieu	8
6	De uitvoering van de gladheidsbestrijding in relatie tot de organisatie, de inzet van personeel en materieel	9
6.1	Uitgangspunten voor de hoofdstukken 6, 7 en 8	9
6.2	Curatief strooien	9
6.2.1	Waarnemen van gladheid	9
6.2.2	De strooiactie	10
6.2.3	Het materieel	10
6.2.4	Opslag van materiaal en materieel	10
6.2.5	Personeel	11
6.3	Preventief strooien	11
6.3.1	Waarnemen van gladheid	11
6.3.2	De strooiactie	11
6.3.3	Het materieel	12
6.3.4	Opslag van materiaal en materieel	12
6.3.5	Personeel	12
6.4	Effecten van curatief en preventief strooien op de organisatie en de inzet van personeel en materieel	13
7	Gladheidsbestrijding en de personele en organisatorische gevolgen	14
8	Gladheidsbestrijding en financiële gevolgen	15
9	Conclusies en aanbevelingen	17
9.1	Conclusies	17



9.2	Aanbevelingen	17
10	Gevolgen en implementatie	18
10.1	Gevolgen	18
10.2	Implementatie	18



1 Inleiding

Wintergladheid is op twee manier te bestrijden, te weten preventief of curatief. Preventief of vooraf strooien vindt plaats voordat de gladheid optreedt. Curatief of achteraf strooien vindt plaats wanneer gladheid daadwerkelijk is geconstateerd, dus achteraf. Zoals bekend kan wintergladheid ontstaan door bevriezing van een natte weg, condensatie of neerslag in de vorm van sneeuw, hagel of ijzel.

Het strooien van zout is een breed geaccepteerde methode om wintergladheid te bestrijden. In de jaren tachtig deed het zogenaamde natzoutstrooien in Nederland haar intrede. Hiermee zijn goede ervaringen opgedaan. Vooral omdat deze methode bij uitstek geschikt is voor preventieve bestrijding van de gladheid. Tegenwoordig passen Rijkswaterstaat en de provincies de natzoutmethode op grote schaal toe. Ook een toenemend aantal gemeenten en waterschappen passen de natzoutmethode toe of denken na over het invoeren daarvan.

Ons hoogheemraadschap bestrijdt de winterse gladheid op de wegen nog steeds met droogzout. Dit houdt in dat wij curatief, dus achteraf strooien. Deze werkwijze is overgenomen van onze vier wegbeherende rechtsvoorgangers en is opgenomen in het tactisch deel van het wegenbeleidsplan. De droogzoutmethode is ongeschikt voor preventief strooien. Om met droogzout hetzelfde effect te bereiken bij preventief strooien als bij gebruik van natzout is een veel grotere hoeveelheid zout nodig. Dit veroorzaakt een grotere belasting van het milieu en brengt hogere kosten met zich mee.

Een interne projectgroep heeft onderzocht of de natzoutmethode ook voor ons een geschikt alternatief is. Aan de nat- en droogzoutmethode zijn aantal voor- en nadelen verbonden. Het is van belang deze voor- en nadelen goed in beeld te krijgen, opdat we inzicht krijgen in de effectiviteit van ons huidige droogzoutbeleid en dat van de natzoutmethode. Deze notitie is een rapportage van de bevindingen van de werkgroep.

De notitie gaat in op het verschil in technieken, de voor- en nadelen van beide werkwijzen ten aanzien van verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid en het milieu, de uitvoering van de bestrijding, alsmede gevolgen voor de organisatie en inzet van personeel en materieel, de personele consequenties en de financiële gevolgen. De notitie eindigt met conclusies en aanbevelingen van de projectgroep, alsmede het benoemen van de gevolgen en aandachtspunten voor de implementatie.



2 Samenvatting

Natzoutstrooien heeft bewezen een effectieve manier van gladheidsbestrijding te zijn. De methode heeft talloze voordelen ten opzichte van droogzoutstrooien, vooral in combinatie met preventief strooien, zoals:

- De methode is geschikt voor zowel preventief als curatief strooien
- De snellere en langere werking van het zout. Dit verbetert van de veiligheid, zowel voor het verkeer als voor de gladheidsbestrijders zelf. Het levert bovendien een beter resultaat op fietspaden en wegen met lage verkeersintensiteiten
- De verbetering van de berijdbaarheid van de wegen. Dit bevordert de doorstroming van het verkeer
- Het lagere zoutverbruik. Dit is goed voor het milieu en voor de exploitatiekosten.
- Minder strooiunits en opslagplaatsen door de grotere actieradius als gevolg van het geringere zoutverbruik per m² wegdek. Hierdoor is ook minder personeel nodig voor de gladheidsbestrijding die overigens voor het grootste deel buiten de normale werktijd plaatsvindt
- Inhuren van materieel is overbodig
- Bij preventief strooien zijn de wegen nog niet glad. Bijrijders zijn daardoor overbodig. Alleen bij sneeuwval van betekenis hoeven bijrijders nog assistentie te verlenen
- Minder fysieke belasting van het personeel
- Een efficiëntere organisatie door gebruik van geavanceerde technieken. Niet al die technieken zijn bij droogzoutstrooien optimaal te gebruiken
- Minder inbreuk in de organisatie van de reguliere werkzaamheden. De tijdstippen waarop preventieve strooiacties plaatsvinden passen beter binnen de Arbeidstijdenwet.
- Lagere jaarlijkse exploitatiekosten van de gladheidsbestrijding. Een daling met 36% is mogelijk

De nadelen zijn:

- Kans op vergeefs strooien in het geval de verwachte gladheid niet optreedt. Die kans is in te perken tot een risico van ongeveer 5%
- Hoge investeringskosten in het eerste jaar: € 625.000,--

Natzoutstrooien is blijkt uitermate geschikt voor het bestrijden van de winterse gladheid door ons hoogheemraadschap. Het stelt ons in staat de gladheid preventief, dat wil zeggen vooraf, te bestrijden. Onze gladheidsbestrijding geschiedt efficiënter en doet minder inbreuk op de reguliere werkzaamheden. Bovendien sluit het aan bij de methoden van het rijk, de provincie en de grotere gemeenten.

Gelet op het bovenstaande beveelt de projectgroep aan over te stappen van curatief naar preventief strooien.



3 Verschillende technieken van strooien

3.1 Begrippen

Natzoutstrooien houdt in dat aan het droge stroozout, dat uit de strooier komt, op het laatste moment vloeistof wordt toegevoegd. Deze vloeistof is een oplossing van zout in water. Het zout is toegevoegd om te voorkomen dat het water bevriest. Het zo verkregen mengsel dat via de strooiplaat op de weg terecht komt noemen we natzout of pekkel.

Droogzoutstrooien houdt in dat het droge zout dat uit de strooier komt via de strooiplaat droog op de weg komt. We spreken dan ook van droogzout.

3.2 Zoutstrooien, wat gebeurt op de weg

Zout verlaagt de vriestemperatuur van water. Dit houdt in dat ijs smelt als we daaraan zout in voldoende dosering toevoegen. Deze werking vermindert bij temperaturen beneden -13° Celsius en houdt op bij temperaturen van -18° Celsius. Daar deze temperaturen in onze omgeving de laatste vijftientig jaar niet meer zijn voorgekomen en een dergelijke koudeperiode altijd maar kort aanhoudt is dit effect verder buiten deze notitie gehouden.

Wanneer we tijdens het bestrijden van gladheid zout op de weg strooien, is het de bedoeling dat we het zout zo gelijkmatig mogelijk over de verharding verspreiden. Door de snelheid van de strooiauto en door de wind kan het zout echter verwaaien en kan het bijvoorbeeld in de berm terecht komen. Vooral droogzout heeft hier last van. Natzout is vochtig. De zoutklontjes zijn zwaarder dan het droge zout. Het blijft daardoor beter liggen.

Verkeer versterkt de werking van het zout. De banden van de voertuigen verspreiden het zout over het wegdek. Dit betekent dat de werking van zout op drukke wegen beter is dan op stille wegen. Natzout heeft daarnaast het voordeel dat het beter gedoseerd vanaf de strooiplaat op de weg komt. Bij het inrijden door het verkeer heeft het natzout, door zijn zwaardere gewicht, ook het voordeel dat het beter op de weg blijft. Droogzout verwaait voor een belangrijk deel door de werveling die voertuigen veroorzaken.

Een en ander heeft de volgende effecten:

- Zoutverbruik: bij natzoutstrooien is het zoutverbruik lager, omdat het strooiproces efficiënter is. Naast het feit dat bij natzout minder verwaaiing plaatsvindt dan bij droogzout, kleeft het natzout meer aan de weg dan droogzout. Hierdoor verwaait het ook na het strooien minder door wind en rijdend verkeer.
- Preventief of curatief strooien: natzout is door de betere verkleving aan het wegdek uitermate geschikt als strooiemateriaal bij preventieve bestrijding van wintergladheid. Droogzout heeft daarvoor teveel last van verwaaiing. De toepassing van droogzout is daardoor niet effectief bij preventieve strooiacties. Beide methoden zijn wel geschikt voor het curatief bestrijden van gladheid.



- Natzout geeft een gelijkmatiger en homogenere zoutverdeling op het wegdek dan droogzout.
- De werking van het dooimiddel is bij natzout sneller dan bij droogzout. Dat komt doordat het zout bij natzout al in de oplossing zit.



4 Gladheidsbestrijding en verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid

De verkeersonveiligheid bij gladheid groeit evenredig met de toename van het verkeer. Die tendens neemt de komende jaren toe. Daarbij rekenen weggebruikers bij normale gladheid steeds meer op goed berijdbare wegen. Het preventief strooien door steeds meer wegbeheerders werkt dit in de hand. Een verschil in aanpak, met name het tijdstip van bestrijden (vooraf of achteraf) tussen wegbeheerders is onduidelijk voor de weggebruiker. Die onduidelijkheid vergroot de verkeersonveiligheid.

Een van de pijlers van Duurzaam Veilig is: duidelijkheid.

De eigenschappen van natzout, zoals die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven, maken natzout niet alleen beter geschikt voor toepassen op drukke wegen, maar ook op stille wegen en fietspaden. Met name de betere hechting, de gelijkmatige en homogene zoutverdeling en de snellere werking dragen hieraan bij.

De strooimethoden hebben de volgende effecten op de verkeersafwikkeling en de verkeersveiligheid:

- Preventief strooien zorgt voor een vlottere verkeersafwikkeling. Het verkeer kan bij preventief strooien bij optredende gladheid met normale snelheden rijden. Bij curatief strooien duurt het bij een volledige strooibeurt ongeveer zes uur voordat alle gladde wegen gestrooid zijn. Verkeer moet in die uren met aangepaste snelheid rijden.
- Preventief strooien vergroot de verkeersveiligheid. De kans op ongevallen door slippartijen is bij preventief strooien bijna uitgesloten. Doordat het enige tijd duurt voordat alle wegen bij curatief strooien zijn gestrooid kunnen zich in de tussenliggende tijd ongevallen door gladheid voordoen. Dit geldt ook voor ons eigen personeel en materieel.
- Duidelijkheid is een van de pijlers van Duurzaam Veilig. Steeds meer wegbeheerders gaan over op preventief strooien. In ons beheergebied zijn dat het Rijk, de provincie en de grotere gemeenten. Handhaven van het curatief strooibeleid houdt onduidelijkheid voor de weggebruiker in stand. Met een eventuele keuze voor preventief strooien op onze wegen is die onduidelijkheid niet weg, maar zijn de ongewenste effecten daarvan geneutraliseerd. Immers de gladheid is voorkomen. Voorts kan de weggebruiker bij preventief strooien rekenen op goed berijdbare wegen. Bij curatief strooien is het voor de weggebruiker in de eerste uren niet duidelijk welke wegen wel en welke niet zijn gestrooid.
- Preventief strooien is gunstig voor de verkeersafwikkeling. Doordat de kans op ongevallen bij preventief strooien kleiner is dan bij curatief strooien, vinden minder stremmingen plaats.
- Natzout heeft een betere werking op stille wegen en fietspaden en verhoogt daarmee de verkeersveiligheid. Toepassen van natzout op stille wegen werkt beter door de homogene en gelijkmatige zoutverdeling en de betere verkleving aan het wegdek. Dit geldt ook voor fietspaden. Dit is heel belangrijk. Bij slecht te berijden fietspaden wijken fietsers namelijk uit naar de hoofdrijbaan als die wel goed te berijden is. Deze ongewenste menging van verkeer is verkeersonveilig.



5 Gladheidsbestrijding en milieu

Zout belast het milieu. Al het zout dat we op de weg strooien, komt uiteindelijk naast de verharding terecht. Bij droogzoutstrooien verwaait meer van het materiaal dan bij natzoutstrooien. Het is de bedoeling dat zowel bij droog- als bij natzoutstrooien voldoende zout op de verharding blijft voor de bestrijding van de gladheid. Bij gemiddelde gladheid is bij droogzoutstrooien 15 g/m² per strooibeurt nodig. Bij natzout is dit 9 g/m². Per soort gladheid verschillen de hoeveelheden, maar het verbruik bij natzoutstrooien is altijd lager.

Curatief strooien gebeurt altijd na waarnemen van gladheid. Preventief strooien gaat aan het optreden van de gladheid vooraf. Dit houdt het risico in van een vergeefse strooibeurt. Immers een preventieve strooiactie vindt plaats op basis van een verwachting en niet van een waarneming. Op basis van ervaringen bij de gemeenten Heerhugowaard en Hoorn is het foutpercentage maximaal 5%. In Hoorn is in de afgelopen winter zelfs precies zo vaak gestrooid als bij ons. Bij het Rijk en de provincie ligt dit percentage hoger. Deze instanties beheren echter wegen waarop onverwachte gladheid tot grotere gevolgen leidt dan op gemeenten- en waterschapswegen. Zij sluiten risico's volledig uit, waar de gemeente het risico zoveel mogelijk uitsluit. Hoofdstuk 6 gaat hier verder op in.

Het natte zout heeft een langere standtijd. Bij aanhoudende gladheid blijkt natzout daardoor een langere werking te hebben dan droogzout. Hierdoor zijn in die gevallen minder strooibeurten nodig.

Natzoutstrooiers zijn uit te rusten met geavanceerde digitale systemen. Paragraaf 6.2.3. gaat hier verder op in.

Dit leidt tot de volgende effecten op het milieu:

- Natzout is gunstig voor het milieu. De benodigde hoeveelheid zout per strooibeurt is bij de natzoutmethode 40% lager dan bij de droogzoutmethode. Bovendien zijn bij aanhoudende gladheid minder strooibeurten nodig door de langere standtijd van natzout. Dit veroorzaakt een lager zoutgebruik en een lagere uitstoot van CO₂.
- Preventief strooien houdt een risico in voor vergeefs werk. Dit is in ongeveer 5% van de strooirondes het geval. Dit belast het milieu extra met eenzelfde percentage ten opzichte van curatief strooien.
- Natzoutstrooiers zijn optimaler uit te rusten met geavanceerde digitale systemen. Dit beperkt ondermeer het zoutverbruik.



6 De uitvoering van de gladheidsbestrijding in relatie tot de organisatie, de inzet van personeel en materieel

6.1 Uitgangspunten voor de hoofdstukken 6, 7 en 8

De mate waarin winterse omstandigheden zich in een winter voordoen is van grote invloed op de inzet van personeel, materieel, materiaal en uiteindelijk de exploitatiekosten. In deze notitie is uitgegaan van een gemiddelde winter met normale gladheid. In een gemiddelde winter zijn 26,5 strooibeurten nodig (dit is een langjarig gemiddelde). Het aantal strooibeurten varieert echter sterk en ligt tussen ca. 15 en 45 keer per jaar. De exploitatiekosten, zoals die in hoofdstuk 8 zijn vermeld zijn dan ook gebaseerd op een gemiddelde op de lange termijn. Van jaar tot jaar kunnen hierop grote afwijkingen plaatsvinden. De verhouding tussen de exploitatiekosten van curatief en preventief strooien, zal echter geen grote afwijkingen vertonen.

Weersomstandigheden, zoals extreem zware en langdurige sneeuwval, zijn buiten beschouwing gelaten. Deze omstandigheden, waarbij dorpen gedurende meerdere dagen geïsoleerd raken, doen zich zelden voor. Dit zijn omstandigheden waarop een strategie voor gladheidsbestrijding zich niet kan richten. De omstandigheden bepalen in dat geval de te volgen aanpak. De laatste extreem langdurige sneeuwval, waarbij dorpen langere tijd ingesneeuwd waren, heeft zich in Noord-Holland in de winter van 1978/1979 voorgedaan.

Natzoutstrooien is zowel geschikt voor curatief als voor preventief strooien. Dit geldt voor de meeste typen gladheid, zoals bevriezing van een natte weg, condensatie of neerslag in de vorm van sneeuw, hagel of ijzel. Alleen bij zware sneeuwval is droogzout te prefereren boven natzout. Droogzout is niet geschikt voor preventief strooien. De redenen daarvoor zijn in de vorige hoofdstukken uitvoerig belicht. De verschillen tussen droog- en natzoutstrooien, en de keuze voor curatief of preventief strooien, hebben aanzienlijke gevolgen voor de organisatie van de gladheidsbestrijding, de inzet van het personeel en het materieel, en de inrichting van het materieel. De organisatie en de inzet van personeel en materieel per strooimethode is hieronder weergegeven.

6.2 Curatief strooien

6.2.1 Waarnemen van gladheid

Strooien achteraf betekent dat gladheid waargenomen moet worden. Ons hoogheemraadschap maakt hiervoor gebruik van eigen wakers en gaat af op meldingen van derden, bijvoorbeeld de politie. Verder houden andere wegbeheerders, zoals het Rijk en de provincie ons op de hoogte wanneer zij gaan strooien. Daar de provincie en het Rijk preventief strooien, komt hun melding geruime tijd voor het mogelijk optreden van gladheid binnen. De wakers zijn dan extra alert. Ook beschikken we over een weerprogramma van een meteorologisch instituut. Als de weersverwachtingen daartoe aanleiding geven, gaan de wakers 's nachts een of meer rondes maken.



6.2.2 De strooiactie

De gladheidsbestrijding verloopt bij een volledige strooibeurt via vastgestelde routes. Bij incidentele gladheid kunnen we hiervan afwijken. De routes zijn voor de droogzoutstrooiers verdeeld in A- en B-routes. Op de A-routes rijden alle strooiunits. Dit zijn de wegen met hogere verkeersintensiteiten, wegen die in openbaar vervoerroutes liggen en fietspaden. De B-routes zijn de wegen met lagere verkeersintensiteiten. Niet alle strooiunits (ca. 50%) zijn op de B-routes nodig.

Natzoutstrooiers hebben een grotere actieradius. Inschakelen van natzoutstrooiers op A-routes bij curatief strooien houdt in dat zij langer onderweg zijn. In dat geval moeten we routes anders invullen, zodat wegen uit de B-routes achter in de routes van de natzoutstrooiers komen en de overgebleven droogzoutstrooiers uitsluitend de wegen in A-routes voor hun rekening nemen. In feite houdt dit in dat een strooiactie zonder een tussentijdse bevoorrading mogelijk is en dus sneller klaar is.

Na meldingen door de politie nemen we altijd actie. Als onze wakers gladheid constateren, melden zij dit aan de dienstdoende uitvoerders. Deze neemt het besluit tot strooien. Hij roept het geconsigneerde personeel op. Binnen een half uur vertrekt de eerste strooiunit. Bij normale gladheid zijn binnen drie uur na het besluit tot strooien de A-routes gestrooid. De laatste weg in een B-route kan in het uiterste geval na zes uur aan de beurt zijn. In sommige gevallen is de gladheid in de tussentijd vanzelf verdwenen en is het niet nodig aan de B-routes te beginnen of ze af te maken. Bij natzoutstrooien zijn alle wegen, door het ontbreken van de noodzaak tot tussentijdse bevoorrading, sneller gestrooid dan bij droogzoutstrooien: na ongeveer vierenhalf uur.

6.2.3 Het materieel

In totaal beschikken we over 37 actieve zoutstrooiers (26 grote en 11 kleine) en 9 reservestrooiers. De zoutstrooiers vervoeren we op vrachtwagens, bestelwagens en achter tractoren. Hiervan worden vijf vrachtwagens c.q. tractoren gehuurd. Bovendien huren we nog een vrachtwagen met een kleine strooier. Daarnaast beschikken we over materieel voor het opruimen van sneeuw. Deze sneeuwschuivers blijven in deze notitie buiten beschouwing.

Bij droogzoutstrooien zijn alle actieve strooiers nodig. Natzoutstrooiers hebben grotere actieradius. Hierdoor zijn bij natzoutstrooien slechts 23 zoutstrooiers nodig, waarbij zij achter in de route ook wegen uit B-routes meestrooien. De overige droogzoutstrooiers blijven in gebruik voor de overige A-routes of in reserve.

6.2.4 Opslag van materiaal en materieel

Het zout is droog opgeslagen. Gelet op de actieradius van de strooiunits beschikken we voor de huidige strooiwijze met droogzout over vijf opslagplaatsen: Heerhugowaard, Kwadijk, Petten, Schermerhorn en Zwaagdijk-west. Bij gebruik van natzout is de actieradius groter. Hierdoor kunnen we bij natzoutstrooien met vier opslagplaatsen volstaan. Schermerhorn is dan overbodig. Shovels en zelfladende lopende banden laden het zout in de zoutstrooiers.

Voor natzoutstrooien zijn menginstallaties nodig op de opslagplaatsen. Deze menginstallaties bestaan uit de installatie zelf en een oplag voor de voorraad zoutoplossing



De zoutstrooiers staan bij voorkeur droog opgeslagen. Zij staan bij verwachte gladheid bij voorkeur gevuld gestald, zodat zo min mogelijk tijd verloren gaat bij de aanvang van een strooiactie.

6.2.5 Personeel

Voor de strooiacties zijn chauffeurs, rijders, monteurs, laders, wakers en uitvoerders nodig. Zij zijn geconsigneerd. De wakers en de uitvoerders zijn volgens een roulatieschema geconsigneerd.

Per district zijn twee uitvoerders geconsigneerd. De geconsigneerde uitvoerders nemen de beslissing over een strooiactie en de organisatie daarvan.

Per district zijn een aantal wakers geconsigneerd. Dit is nodig, omdat de weers- en wegdekstandigheden binnen een district kunnen verschillen. De wakers houden de weersvoorspellingen in de gaten en gaan bij enige kans op gladheid kijken. 's Nachts betekent dit een (of meerdere) onderbreking(en) van hun nachtrust.

De chauffeurs voeren de strooiacties uit met vrachtwagens en tractoren. Zij worden in een aantal gevallen, bijvoorbeeld op routes met smalle dijkwegen en bij sneeuwval van betekenis, waarbij naast de zoutstrooiers ook sneeuwschuiven nodig zijn, vergezeld door rijders. Deze rijders zijn evenals de chauffeurs, de laders en de monteurs geconsigneerd.

De laders zorgen voor volle strooiers, helpen bij het opzetten hiervan, en verlenen andere hand- en spandiensten.

De monteurs zijn aanwezig voor het verhelpen van eventuele storingen aan het materieel.

6.3 Preventief strooien

Veel organisatorische aspecten van curatief strooien komen overeen met preventief strooien. Hieronder alleen de afwijkingen ten opzichte van curatief strooien.

6.3.1 Waarnemen van gladheid

Preventief strooien geschiedt voor het glad wordt. Dat houdt in dat het voor het nemen van de beslissing tot strooien niet nodig is buiten te kijken. Men gaat af op de weersverwachtingen, in het bijzonder bij de kans op gladheid. De geconsigneerde uitvoerder houdt met regelmaat de weersverwachtingen in de gaten en neemt, als daar aanleiding toe is, actie. De preventieve strooiactie vindt plaats als optreden van gladheid aan zekerheid grenst. Bij gerede twijfel kan hij alsnog besluiten curatief te strooien. Dit houdt in dat we bij preventief niet zonder wakers kunnen. Immers, curatief strooien is niet geheel uitgesloten. Wel is de fysieke belasting van wakers veel minder.

6.3.2 De strooiactie

De gladheidsbestrijding verloopt bij preventief strooien via vastgestelde routes. Al de te strooien wegen worden meegenomen. Preventief strooien geschiedt door natzoutstrooiers met een grotere actieradius dan droogzoutstrooiers. Hierdoor kunnen we met minder strooiers werken dan bij droogzoutstrooien. Wel blijven B-routes bestaan en is een tussentijdse bevoorrading nodig. De



strooiactie duurt echter toch aanzienlijk korter dan bij curatief droogzoutstrooien. Immers de wegen zijn nog niet glad, zodat de strooiunits sneller kunnen rijden.

Bij incidentele gladheid kunnen we afwijken van de strooiroutes, maar de bestrijding is dan vaak curatief, omdat we deze plaatsen van te voren niet goed kunnen bepalen. Incidentele gladheid doet zich met name voor op klinkerwegen.

In het geval dat over de mogelijkheid van optredende gladheid gereede twijfel bestaat, geschiedt de strooiactie curatief, zoals is beschreven in paragraaf 6.1.2. Dit kan zowel met natzout als met droogzout.

Bij verwachte zware sneeuwval is preventief natstrooien aan te bevelen, maar niet afdoende. Tijdens en na de sneeuwval blijft de bestrijding nodig. Dit kan dan het beste met droogzout gebeuren.

6.3.3 Het materieel

Preventief strooien gebeurt altijd met natzoutstrooiers. Door de grotere actieradius hebben we voor natzoutstrooien in totaal maar 23 zoutstrooiers (16 grote en 7 kleine) nodig als we uit blijven gaan van een onderverdeling in A- en B-routes. Hierdoor zijn huurvrachtwagens en -tractoren niet nodig. Indien we alle wegen bij preventief strooien in één keer willen strooien ligt dit aantal hoger: 33 (23 grote en 10 kleine). In totaal beschikken we nu over 37 actieve zoutstrooiers (26 grote en 11 kleine) en 9 reservestrooiers. Deze strooiers zijn geschikt voor droogzoutstrooien en moeten we vervangen of ombouwen voor natzoutstrooien. De strooiers die niet nodig zijn voor het preventief strooien hoeven we niet te vervangen of om te bouwen. Hooguit moeten we beschikken over één reserve strooier voor natzout per district. De overige strooiers, die niet bij het preventief strooien nodig zijn, hebben we wel nodig voor een eventuele curatieve strooiactie met droogzout. Dit doet zich voor bij zware sneeuwval. Dan zijn wel weer vijf huurvrachtwagens nodig.

In tegenstelling tot een aantal droogzoutstrooiers zijn de natzoutstrooiers per definitie moderne strooiers. Deze kunnen we uitrusten met moderne technologie, waarmee we de organisatie efficiënter kunnen opzetten: strooimanagement. Mogelijkheden hiertoe zijn:

- GPS-registratie die vastlegt waar en wanneer is gestrooid. Ondermeer van belang voor aansprakelijkheidsstellingen.
- GPS geeft ook de mogelijkheid de strooiers automatisch op wegbreedte af te stellen.
- temperatuur aflezen van het wegdek, waarop de hoeveelheid zout kan worden afgestemd (in ontwikkeling)
- Routenavigator (in ontwikkeling)

6.3.4 Opslag van materiaal en materieel

Zie paragraaf 6.2.4.

6.3.5 Personeel

Voor de preventieve strooiacties zijn chauffeurs, monteurs, laders, en uitvoerders nodig. Zij zijn geconsigneerd. De uitvoerders zijn volgens een roulatieschema geconsigneerd.

Per district zijn twee uitvoerders geconsigneerd. De geconsigneerde uitvoerders nemen de beslissing over een strooiactie en de organisatie daarvan.



De chauffeurs voeren de strooiacties uit met vrachtwagens en tractoren. Bijrijders zijn op de smalle dijkwegen niet nodig. Immers, de wegen zijn nog goed begaanbaar. Bij sneeuwval van betekenis, waarbij naast de preventieve strooiactie, de zoutstrooiers met sneeuwschuivers ook curatief nodig zijn, blijven bijrijders bij deze curatieve actie op bepaalde routes nodig. Een consigneringsregeling voor deze bijrijders kan heel beperkt zijn. De beschikbaarheid is op te dragen op het moment van verwachte sneeuwval van betekenis.

De laders en de monteurs verrichten dezelfde werkzaamheden als bij het droogzoutstrooien.

Voor het geval dat over de mogelijkheid van optredende gladheid gereede twijfel bestaat, blijven per district een aantal wakers geconsigneerd. Dan geschiedt de strooiactie immers curatief. De wakers gaan dan 's nachts een of meerdere keren buiten kijken of het glad is. De fysieke belasting van de wakers is bij deze strooimethode minder, zodat een roulatieschema niet nodig is.

Tijdens en na zware sneeuwval strooien we met droogzout. Dat vergt meer inzet van materieel, dus ook van personeel. In het geval van zware sneeuwval is een bijrijder op de strooiunits gewenst om eventueel assistentie buiten de wagen te kunnen verlenen.

6.4 Effecten van curatief en preventief strooien op de organisatie en de inzet van personeel en materieel

- Het aantal geconsigneerde wakers kan bij de preventieve strooimethode minder zijn dan bij de curatieve. Vanwege de mindere fysieke belasting is een roulatieschema niet nodig.
- Natzoutstrooiers hebben grotere actieradius ten opzichte van droogzoutstrooiers. Dit heeft een aantal neveneffecten:
 - bij curatief droogzoutstrooien moeten we de wegen verdelen in A- en B-routes. Na gemiddeld zes uur zijn alle wegen gestrooid.
 - bij curatief natzoutstrooien kunnen we, in combinatie met droogzoutstrooiers, alle wegen in één strooiroonde meenemen. Na gemiddeld vierenhalf uur zijn alle wegen gestrooid.
 - bij preventief strooien ontkomen we niet aan een onderverdeling in A- en B-routes. Na ongeveer vier uur zijn alle wegen gestrooid.
- Bij preventief natzoutstrooien, waarbij we blijven uitgaan van A- en B-routes, zijn minder strooiunits nodig dan bij curatief strooien (23 tegenover 37). Dit betekent dat ook minder chauffeurs nodig zijn.
- Bij preventief strooien is huurmaterieel overbodig. Dit geeft alleen al een besparing op jaarbasis van € 105.000.
- Bij preventief strooien zijn geen bijrijders nodig.
- Natzoutstrooiers zijn zowel geschikt voor preventief als voor curatief strooien. Droogzoutstrooiers zijn alleen voor curatief strooien geschikt.
- Natzoutstrooiers zijn te voorzien van een strooimanagement voor een efficiëntere organisatie en een efficiënter verbruik van zout
- Bij natzoutstrooien zijn minder opslagplaatsen nodig (4 in plaats van 5)
- Natzoutstrooien vergt aanpassingen aan de huidige strooiers, mits die daarvoor geschikt zijn. Anders is vervanging van de strooiers nodig.
- Natzoutstrooien vergt aparte opslag voor menginstallaties en voorraad zoutoplossing



7 Gladheidsbestrijding en de personele en organisatorische gevolgen

Bij curatief strooien zijn chauffeurs, reserve chauffeurs, rijders, monteurs, laders, wakers en uitvoerders nodig. Zij zijn geconsigneerd. De wakers en de uitvoerders zijn volgens een roulatieschema geconsigneerd. Bij preventief strooien zijn geen rijders nodig. Immers de wegen zijn nog niet glad. In plaats van 37 strooiunits bij droogzoutstrooien hebben we bij natzoutstrooien 23 units nodig. Het aantal benodigde chauffeurs en reserve chauffeurs vermindert daardoor met ca. 30%.

Gladheidsbestrijding vindt voor een groot deel plaats buiten de reguliere werktijden. Bij curatief strooien in 70% en bij preventief zelfs in 90% van de gevallen. Het tijdstip waarop de preventieve strooiactie plaatsvindt ligt veelal in de avond, na 20:00 uur. Dit tijdstip, in combinatie met de tijdsduur van de strooiactie, en de langere werking van het zout, sluit beter aan bij de bepalingen over de werktijden in de Arbeidstijdenwet dan bij curatief strooien, waarbij de strooiactie 's morgens vroeg tussen 3 en 4 uur begint en tot 10 uur doorgaat. Hierdoor pleegt de preventieve methode significant minder inbreuk op de reguliere werkzaamheden dan de curatieve methode. Dit verhoogt de efficiëntie in de organisatie van deze werkzaamheden. De keuze voor preventief of curatief strooien heeft overigens geen invloed op de personele bezetting.

Natzout heeft een langere standtijd op het verhardingsoppervlak dan droogzout. Daardoor is een volgende strooibeurt bij natzout later nodig dan bij droogzout. Dit is gunstig voor de effectieve besteding van de manuren.

Het bovenstaande leidt tot de volgende effecten:

- De hoeveelheid benodigd personeel en materieel is bij preventief strooien 30% lager dan bij curatief strooien. Dit betekent een kostenbesparing.
- Preventief strooien doet minder inbreuk op de organisatie van de reguliere werkzaamheden dan curatief strooien. De strooiacties vinden plaats in de avonduren, ruim na de beëindiging van de reguliere werktijd, terwijl bij curatief strooien de strooiactie midden in de nacht begint en doorloopt in de reguliere werktijd. De effectieve besteding van manuren is daardoor bij preventief strooien groter dan bij curatief strooien.
- Het tijdstip van strooien veroorzaakt bij preventief strooien een mindere fysieke belasting voor de medewerkers dan het tijdstip waarop curatief gestrooid wordt.



8 Gladheidsbestrijding en financiële gevolgen

Voor het bestrijden gladheid zijn investeringen nodig in materieel, materiaal en opslag. Verder is inzet van eigen personeel nodig moeten we personeel en materieel van derden inhuren. Hieronder drie tabellen:

1. totaal van de benodigde investeringen t/m 2008 bij curatief en preventief strooien
2. fasering van de investeringen over 2005 t/m 2008 voor beide strooimethoden
3. de verwachte exploitatiekosten in 2005 t/m 2008 voor curatief en preventief strooien

Een specificatie van de investeringen staat in de begrotingsbijlage.

Een specificatie van de exploitatiekosten staat in de exploitatiebijlage.

Tabel 1: totaal van de benodigde investeringen t/m 2008 bij curatief en preventief strooien

Investerings t.b.v.	Curatief / droogzoutstrooien Investering in €	Preventief / natzoutstrooien Investering in €
Zoutstrooiers	669.000	522.000
Strooimanagement*	Niet optioneel	73.000
Opslag voor zoutoplosser	n.v.t.	149.000
Totaal	669.000**	744.000**

* Optimaal te benutten bij natzoutstrooiers. Minder geschikt voor droogzoutstrooiers. Zie paragraaf 6.3.3.

** Hiervan bedraagt de investering bij keuze voor droogzoutstrooien in 2005: € 254.000,-- en voor natzoutstrooien: € 625.000,--.

Tabel 2: fasering van de investeringen over 2005 t/m 2008 voor beide strooimethoden

Investerings	Curatief / droogzoutstrooien Investerings in €				Preventief / natzoutstrooien Investerings in €			
	jaren				jaren			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
Zoutstrooiers	254.000	105.000	147.000	163.000	404.000	0	0	118.000
Strooimanagement	n.o	n.o	n.o	n.o	72.000	0	0	1.000
Opslag	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	149.000	0	0	0
Totaal	254.000	105.000	147.000	163.000	625.000	0	0	119.000

Tabel 3: de verwachte exploitatiekosten in 2005 t/m 2008 voor curatief en preventief strooien

Kostensoort	Curatief / droogzoutstrooien Exploitatiekosten in €				Preventief / natzoutstrooien Exploitatiekosten in €			
	jaren				jaren			
	2005	2006	2007	2008	2005**	2006	2007	2008
Personeel*	995.000	1.020.000	1.046.000	1.072.000	834.000	732.000	735.000	752.000
Materieel	498.000	511.000	524.000	537.000	361.000	230.000	236.000	242.000
Opslag	0	0	0	0	18.000	18.000	19.000	19.000
Materiaal	172.000	176.000	181.000	185.000	148.000	126.000	129.000	132.000
Totaal	1.665.000	1.707.000	1.751.000	1.794.000	1.361.000	1.106.000	1.119.000	1.145.000



- * Curatief strooien vindt voor 70% buiten werktijd plaats. Preventief strooien voor 90%. Rekening houdende met dit gegeven en de te hanteren overwerk tarieven zijn de tarieven voor de manuren voor curatief strooien verhoogd met 46,3% en voor preventief strooien met 54,6%.
- ** In het jaar 2005 is het voordeel van preventief strooien t.o.v. curatief strooien kleiner dan in de volgende jaren, omdat preventief strooien pas in het seizoen 2005/2006 begint, terwijl we in het seizoen 2004/2005 nog curatief strooien. Het geraamde voordeel is daarom met 50% verlaagd.
- Op het afbouwen van consignatie is volgens de Sectorale arbeidsvoorwaarden waterschappen een afbouwregeling van toepassing. Deze afbouwregeling loopt tot maart 2007. In de berekening van de exploitatiekosten zijn de gevolgen van deze regeling meegenomen.

Een en ander heeft de volgende effecten:

- De investeringen voor preventief strooien zijn, vooral in het eerste jaar (2005) hoger dan voor curatief strooien. Tot en met 2008 is dit verschil in totaal ca. 10%.
- De jaarlijkse exploitatielasten voor de gladheidsbestrijding zijn bij preventief strooien significant lager dan bij curatief strooien: ca. 36% in 2006 en de jaren daarna.



9 Conclusies en aanbevelingen

9.1 Conclusies

Het aantal voordelen van preventief natzoutstrooien is aanzienlijk groter dan die van curatief droogzoutstrooien. De belangrijkste voordelen van preventief strooien ten opzichte van curatief strooien zijn:

- De veiligheid verbetert. Zowel voor het verkeer als voor de gladheidsbestrijders.
- De berijdbaarheid van de wegen verbetert. Dit bevordert de doorstroming van het verkeer.
- Het zoutverbruik is lager. Dit goed voor het milieu en voor de exploitatiekosten.
- De werking van het zout is sneller en langer. Dit verhoogt mede de veiligheid en is gunstig voor het zoutverbruik.
- Het resultaat van de gladheidsbestrijding op fietspaden is beter door de betere werking van het zout.
- De actieradius van de strooiunits is groter door het geringere zoutverbruik per m² wegdek. Daardoor zijn minder strooiunits en minder opslagplaatsen nodig.
- Huurmaterieel is overbodig.
- Het aantal gladheidsbestrijders is minder.
- De fysieke belasting van het personeel is minder.
- De organisatie bij natzoutstrooien kan efficiënter door gebruik van geavanceerde technieken. Die technieken zijn bij droogzoutstrooien niet beschikbaar.
- Preventief strooien doet minder inbreuk op de organisatie van de reguliere werkzaamheden.
- De exploitatiekosten zijn significant lager: ca. 36%

Nadelen zijn:

- Kans op vergeefs strooien in het geval de verwachte gladheid niet optreedt. Die kans is in te perken tot een risico van ongeveer 5%.
- Hoge investeringskosten in het eerste jaar: € 625.000,--.

Met het bovenstaande is de conclusie dat preventief natzoutstrooien een geschikt alternatief is voor het hoogheemraadschap bij de bestrijding van gladheid door winterse omstandigheden. Het is te prefereren boven de huidige wijze van curatief droogzoutstrooien.

9.2 Aanbevelingen

Het resultaat van het onderzoek leidt tot de volgende aanbevelingen van de projectgroep:

1. Overgaan tot de methode van preventief natzoutstrooien bij de bestrijding van winterse gladheid.
2. Uitgaan van het seizoen 2005/2006 waarin we deze overstap maken.
3. In de begroting 2005 de nodige financiële voorzieningen op te nemen voor deze overstap.



10 Gevolgen en implementatie

10.1 Gevolgen

De overstap van curatief naar preventief strooien veroorzaakt de onderstaande gevolgen:

1. Het aantal personeelsleden werkzaam in de gladheidsbestrijding vermindert. Dit betekent een inkomstenachteruitgang door het ontberen van overwerkvergoedingen en consignatietoelagen. Een en ander heeft geen gevolgen voor het personeelsbestand. Dit vereist informatie aan de OR.
2. Voor de invoering van preventief strooien zijn in 2005 investeringen nodig tot een bedrag van € 625.000. Dit bedrag dient in de begroting te worden opgenomen.

10.2 Implementatie

Bij de implementatie van de overstap van curatief naar preventief strooien is aandacht nodig voor:

1. De voorlichting intern en extern.
Intern in verband met het verminderde aantal personeelsleden dat bij de gladheidsbestrijding is betrokken. Ook de verbeterde werkomstandigheden verdient toelichting, met name het veiligheidsaspect en de werktijden.
Externe voorlichting is nodig voor de weggebruiker. Hij moet goed ingelicht zijn over waar hij bij de gladheidsbestrijding op kan rekenen en waar hij rekening mee moet houden.
2. De aanschaf van materieel moet reeds in het vroege voorjaar van 2005 gebeuren. Het betreft veel materieel. We moeten voorkomen dat levertijden een overstap in het seizoen 2005/2006 in de weg staat. Bovendien geven leveranciers van het materieel in het voorjaar meer korting dan in de zomer en het najaar (dit geldt overigens ook voor de aanschaf van zout).



Geraadpleegde literatuur en documentatie:

CROW, publicatie 152: Gladheid: preventie en bestrijding
CROW, infoblad "juridische aspecten van wintergladheidsbestrijding"
CROW, infoblad "nat- of droogstrooien, de afwegingen
NIDO, informatie over strooimethoden, materieel, opslag van zout en geautomatiseerde toepassingen
Gemeente Heerhugowaard: advies overgang naar natzoutstrooien
Gemeente Purmerend: gladheidsbestrijdingsplan 2002/2003

Samenstelling van de projectgroep gladheidsbestrijding:

R. Heijne, district ZO
T.Klaj, district NO
P.Konijn, district NO
L.Peetoom, district NO
A.Rademaker, district W
B.Sieperda, district ZO
E.Steiger, Watersystemen, projectleider
A.Vonk, district W
T.v.d.Werf, district ZO

Opdrachtgever:

P.Wiersma, directeur district W