

Onafhankelijk onderzoek bevestigt praktijkervaring

Korrelgrootte is cruciaal voor het gedrag van wegzout

Door: Peter Arts en Jan van der Beek

De prestaties van wegzout worden voor een belangrijk deel bepaald door de korrelgrootte van het zout. Naarmate die korrelgrootte toeneemt is de zoutverdeling op de weg minder gelijkmatig. Van grover zout komt er tijdens het strooien ook meer direct in de berm terecht. Daarnaast rijdt het verkeer naarmate de korrel groter is ook meer zout van de weg af. Dat leert onafhankelijk onderzoek. Dit artikel beschrijft de bevindingen.

Voor professionals in gladheidbestrijding is het een bekende ervaring: bij preventief natstrooien met steenzout komt er 'vrij veel' zout terecht in de berm. En dus minder op het wegdek. Maar wat is 'vrij veel' en wat is de waarde van zulke ervaringsgegevens? Vragen genoeg om het gedrag van (steen) zout objectief te testen. Dit gebeurde in een onderzoek dat is uitgevoerd door de provincie Gelderland en waarvoor de provincies Overijssel en Gelderland en Rijkswaterstaat gezamenlijk opdrachtgever waren. De objectiviteit en onafhankelijkheid werden gewaarborgd doordat het Kiwa het onderzoek van begin tot eind begeleidde.

Verschillende situaties

Het onderzoek richtte zich niet alleen op steenzout. Vergelijkenderwijs werd gekeken naar vacuümzout. Bovendien werd het steenzout in drie verschillende fracties getest: ongezeefd met een korrelgrootte tot 3,15 mm en tweemaal in gezeefde vorm met een korrelgrootte van resp. 0,16 tot 0,8 mm en van 0,16 tot 1,6 mm. Het gedrag van het zout werd in twee verschillende fasen bekeken. Eerst direct na de strooiactie, dus zonder invloed van wegverkeer. Daarna werd er opnieuw gestrooid en, nadat een aantal verkeersbewegingen had plaatsgevonden, werd er weer gemeten. De testlocatie was representatief voor een tweebaansweg (7 m) met aan één kant van de weg een fietspad van 2 m breed (dit noemen we de linkerkant van de weg). Aan de rechterkant van de weg was een 1 m brede strook die fungeerde als berm. Tussen de linker wegkant en het fietspad was een strook van 2 m breed en links van het fietspad een 1 m brede strook die weer fungeerde als berm. Deze opstelling maakte het mogelijk om zoutmetingen te doen op het

wegdek, op de berm en op het fietspad. De testlocatie (20x20 m) was uitgevoerd in dicht asfaltbeton.

Uitvoering van de test

De 7 m brede rijweg werd vanaf de rechter weghelft asymmetrisch gestrooid (5 m links / 2 m rechts) met natzout in een dosering van 8 g/m². Vervolgens werd het strooibeeld vastgesteld. Na schoonspoeien van de testlocatie werd opnieuw en op dezelfde wijze gestrooid. Vervolgens werd de linker weghelft in circa 30 minuten door 160 voertuigen bereden, waarvan 10% vrachtverkeer, met een gemiddelde snelheid van 45 tot 65 km/h. Meteen daarna werd het restant zout op de weg gemeten én het afgewaaid en afgereden zout in de berm. De proeven op het fietspad verliepen volgens hetzelfde scenario. Eerst werd gestrooid met natzout in een dosering van 8 g/m². Daarna werd het strooibeeld vastgesteld. Vervolgens werd het fietspad opnieuw en op dezelfde wijze gestrooid, vonden de eerder genoemde verkeersbewegingen plaats op de hoofdrijbaan en werd ten slotte het restant zout op het fietspad en het afgewaaid zout gemeten. Wat betreft de doseringen geldt het volgende: 8 g/m² natzout bestaat uit 30% vloeistof en 70% zout. Er wordt dan effectief 5,6 g/m² zout gestrooid plus 0,48 g/m² zout dat in de vloeistof was opgelost.

Conditie bewaken

Bij de proeven zijn dus vier verschillende typen zout gebruikt: vacuümzout en drie verschillende fracties steenzout. Uiteraard dienden de testcondities gelijk te zijn. Wat betreft het wegverkeer is steeds dezelfde reeks voertuigen ingezet. Ook de weerscondities waren uniform. De proef is representatief voor



een preventieve strooiactie: géén sneeuw of ijs op de weg. Er mocht tijdens de proeven geen neerslag vallen en de windsnelheid diende lager te zijn dan 2 m/s. De weg mocht wel een beetje vochtig, maar niet nat zijn en er mochten ook geen plassen op staan. Voor het meten van het zout werd in alle gevallen de wet wash methode toegepast. Daarbij wordt het zout na toevoeging van spoelwater opgezogen. Na het wegen van de hoeveelheid water plus zout wordt met een concentratiemeter bepaald hoeveel zout er in een wegvak ligt.

Korrelgrootte is bepalend

De korrelgrootte van het gebruikte vacuümzout was maximaal 0,8 mm en van het steenzout maximaal 3,15 mm. De korrelgrootte is bepalend voor het zogenoemde doorstuitergedrag van zout en daarmee voor de verdeling van het zout op de weg en het verlies in de berm. Op de weg zelf is er verschil tussen de verdeling van vacuümzout en steenzout. Als gevolg van de kleinere korrelgrootte heeft vacuümzout een gelijkmatiger verdeling, waardoor er meer zout aan de buitenste rand van de weg terecht komt, zonder dat er te veel zout in de berm belandt. Steenzout heeft door de grotere korrel een minder gelijkmatige verdeling over de weg, waardoor de hoeveelheid zout aan de rand van de weg lager is en in de berm hoger. De hoeveelheid zout die bij het strooien direct in de berm terecht komt bedraagt bij vacuümzout 7% en bij ongezeefd steenzout 11%. Na het berijden van de linkerweghelft is 14% van het vacuümzout in de berm verdwenen tegen 27% van het ongezeefde steenzout. Daarnaast toonden de proeven aan dat het wegverkeer géén invloed heeft op de hoeveelheid zout op het fietspad, ongeacht het type zout waarmee de weg ge-

strooid was. Ten slotte: bij de proeven waarbij steenzout met een kleinere korrelgrootte werd gebruikt, liggen de prestaties van vacuümzout en steenzout dicht bij elkaar. Opnieuw een bewijs dat de korrelgrootte bepalend is voor het gedrag van wegezout.

Slotconclusie en reacties

De bevindingen spreken voor zich. Er is vergelijkenderwijs gekeken naar het gedrag van vacuümzout en drie typen steenzout. De korrelgrootte van het zout blijkt de bepalende factor te zijn voor de gesignaleerde verschillen in gedrag. Het onderzoeksteam verbindt nadrukkelijk géén conclusies aan zijn bevindingen en zal deze delen met de

Programmacommissie Gladheidbestrijding van CROW. Marktpartijen Eurosalt en AkzoNobel Wegenzout zijn leveranciers van wegezout. Beide kregen dit artikel voor publicatie ter inzage en gelegenheid om kort te reageren. Sven Heddes, namens Eurosalt: 'Hoewel ons niet alle details van het onderzoek bekend zijn, onderschrijven wij dat het volgens dit onderzoek voor de hand ligt om de maximale korrelgrootte voor wegezout te beperken tot 1,6 mm. Met wegezout in deze korrelgrootte is significant minder verlies van zout in de berm gemeten ten opzichte van zout met een korrelgrootte tot 3,15 mm.' Rolf Breslau, namens AkzoNobel Wegenzout: 'Toen de provincie Gelderland in 2009 aankondigde

om in samenwerking met Rijkswaterstaat en provincie Overijssel strooioproeven te gaan doen om de prestaties van grof zout en fijn zout te vergelijken, was AkzoNobel enthousiast, omdat wij grote waarde hechten aan onafhankelijk en objectief onderzoek. De conclusies van het onderzoek spreken wat AkzoNobel betreft voor zich.'

> Het onderzoek is uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van Peter Arts en Jan van der Beek, respectievelijk Hoofd Wegendistrict en Projectleider bij de Afdeling Beheer en Onderhoud Wegen van de provincie Gelderland. Voor vragen en/of aanvullend informatie kunt u bellen met 088 - 880 7200.

Grotere korrel, groter verschil

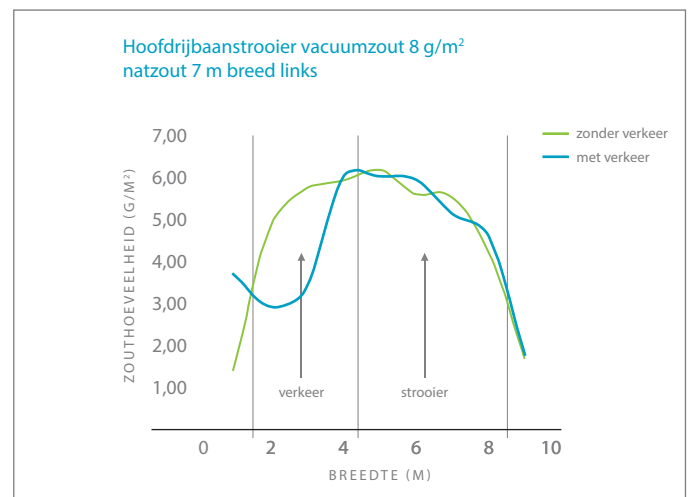
Het onderzoek bevestigt de waarnemingen van professionals dat grof zout zich op de weg anders gedraagt dan fijn zout en dat de verschillen groter worden naarmate de korrelgrootte toeneemt. In dit kaderartikel zetten we de meetresultaten op een rijtje.

In Grafiek 1 t/m 4 staan de meetgegevens voor de hoofdrijbaan voor alle geteste typen zout, in onbereiden én bereiden toestand, en uitgesplitst naar locatie. De genoemde percentages zijn de aangetroffen hoeveelheden op de betreffende locaties ten opzichte van de nominale hoeveelheden die op deze locaties verwacht werden. Dezelfde meetgegevens zijn gebundeld in Tabel 1.

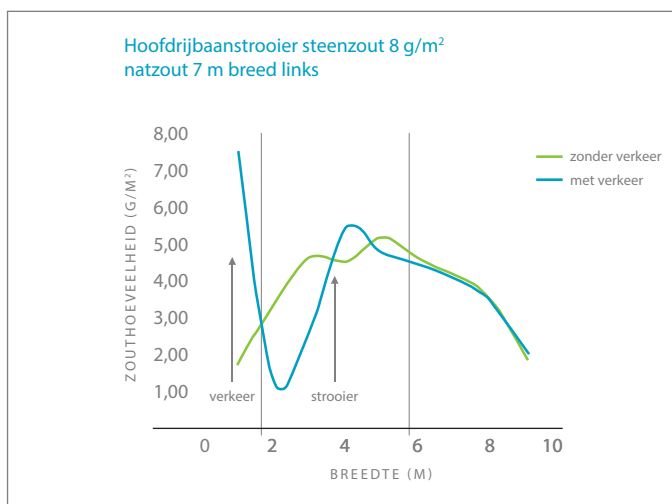
Fietspad

Uit de proeven blijkt dat het verkeer dat op 2 m afstand rijdt van het fietspad géén invloed heeft op de hoeveelheid zout op dit fietspad. In Grafiek 5 en 6 is de zoutverdeling gegeven en de hoeveelheid zout die naast het fietspad in de berm terecht komt. Hierbij is geen

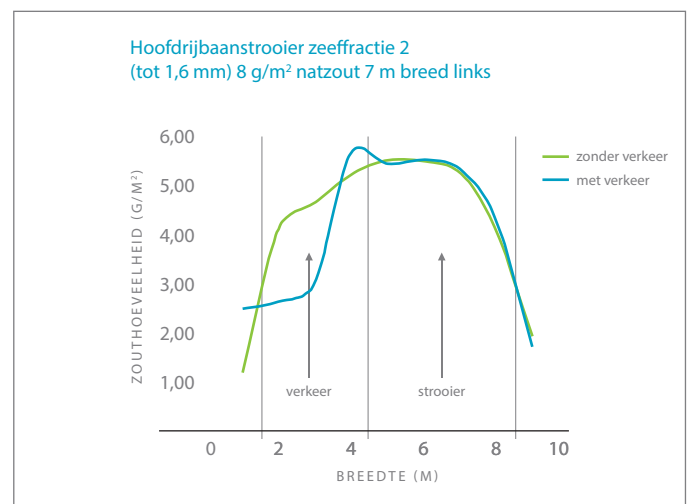
wezenlijk verschil gevonden tussen vacuümzout en steenzout. De meetgegevens worden ook vermeld in Tabel 2.



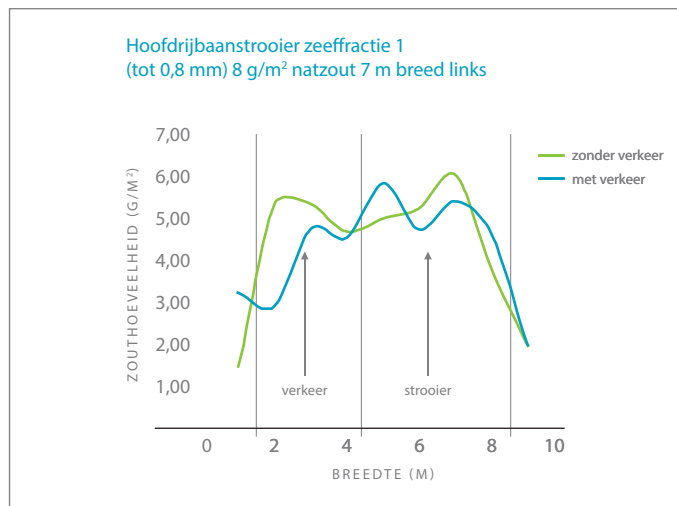
Grafiek 1: Hoofdrijbaanstrooier vacuümzout 8 g/m² natzout 7 m breed links



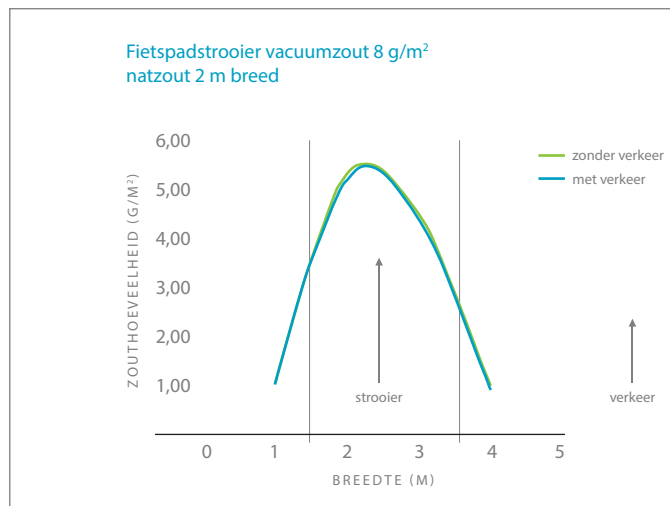
Grafiek 2: Hoofdrijbaanstrooier steenzout 8 g/m² natzout 7 m breed links



Grafiek 3: Hoofdrijbaanstrooier zeeffractie 2 (tot 1,6 mm) 8 g/m² natzout 7 m breed links



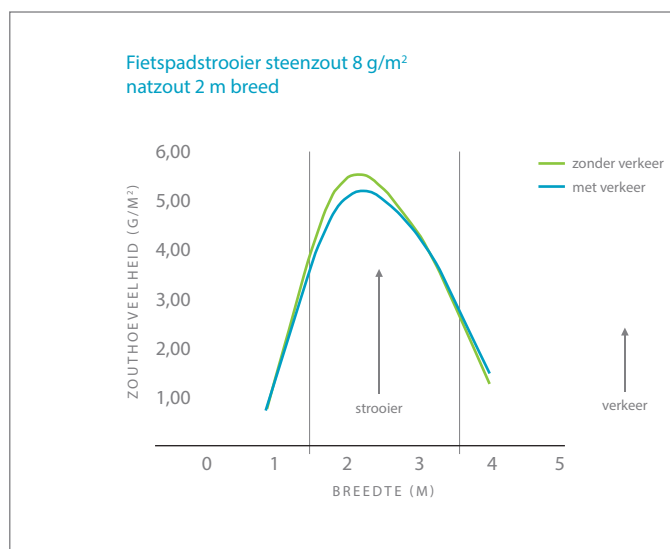
Grafiek 4: Hoofddrijbaanstrooier zeeffractie 1 (tot 0,8 mm) 8 g/m² natzout 7 m breed links



Grafiek 5: Fietspadstrooier vacuümzout 8 g/m² natzout 2 m breed

Bij de gevonden waarden kunnen de volgende kanttekeningen worden geplaatst:

- De waarde van 1,3 g/m² aan de rand van de weg bij 'steenzout na verkeer' moet als kritisch worden beschouwd; dit is 22% van de nominale hoeveelheid zout.
- De waarde van 'vacuümzout na verkeer' aan de rand van de weg bedraagt 2,8 g/m², hier ligt nog 47% van de nominale hoeveelheid zout.
- Na verkeer is bij steenzout 27% van het zout in de bermen verdwenen. Dit geldt bij één bereden rijstrook. Het verlies is groter als beide rijstroken worden bereden: 21% verlies (t.o.v. de totale hoeveelheid gestrooid zout) aan de linker berm, veroorzaakt door verkeer links betekent een verlies van 42% t.o.v. de halve wegbreedte.
- Bij vacuümzout is na verkeer 14% van het zout in de bermen verdwenen. Aan de linkerkant is dit 9,5% (gerekend met de totale hoeveelheid zout), anders gerekend 19% t.o.v. de halve wegbreedte.
- Na verkeer is met vacuümzout (ten opzichte van de nominale hoeveelheid) 24,8% betere benutting te bereiken dan met het toegepaste steenzout.



Grafiek 6: Fietspadstrooier steenzout 8 g/m² natzout 2 m breed

In Tabel 3 zijn de meest relevante resultaten weergegeven.

Meetplek	Vacuümzout 0 - 0,8 mm		Steenzout 0 - 3,15 mm		Steenzout 0 - 1,6 mm		Steenzout 0 - 0,8 mm	
	ZONDER VERKEER	MET VERKEER	ZONDER VERKEER	MET VERKEER	ZONDER VERKEER	MET VERKEER	ZONDER VERKEER	MET VERKEER
Op de weg	93,0%	86,0%	89,0%	73,0%	92,7%	90,1%	92,5%	88,3%
Beide bermen	7,0%	14,0%	11,0%	27,0%	7,3%	9,9%	7,5%	11,7%
Links in de berm	3,5%	9,5%	5,0%	21,2%	2,7%	5,9%	3,2%	7,3%
Buitenste eerste meter van de weg	74,0%	46,1%	54,2%	21,3%	67,6%	43,4%	84,9%	46,1%

Tabel 1

Meetplek	Vacuümzout		Steenzout	
	ZONDER VERKEER	MET VERKEER	ZONDER VERKEER	MET VERKEER
Op het fietspad	83,0%	83,0%	83,0%	81,0%
Beide bermen	17,0%	17,0%	17,0%	19,0%

Tabel 2

Soort zout	Buitenste eerste linker meter van de weg	
	ZONDER VERKEER	MET VERKEER
Vacuümzout	74,0%	46,1%
Steenzout 0 - 3,15 mm	54,2%	21,3%
Steenzout 0 - 1,6 mm	67,6%	43,4%
Steenzout 0 - 0,8 mm	84,9%	46,1%

Tabel 3