

Dashboard Vorstschade op Rijkswegen



Analyse van de winters 2013 en 2021

Mei 2021

COLOFON



Uitgegeven door: Rijkswaterstaat (GPO)

Informatie: P.M. Kuijper

Telefoon: 088-7982287

Email: paul.kuijper@rws.nl

Uitgevoerd door: Steunpunt Wegen en Geotechniek (P.M. Nijsten)

Afbeelding voorblad: <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegbeheer/winter-op-de-weg/strooien-en-zout.aspx>

Datum: Mei 2021

Status: Definitief

Versienummer: 1.0

INHOUDSOPGAVE

Lijst met afkortingen	4
Samenvatting	5
Conclusie	5
1 Inleiding.....	6
Werkwijze.....	6
Doelgroep	6
2 De Winterperiode en meetstations	7
2.1 Kenmerken van de winters 2013 en 2021	7
2.2 bepalen van de Vorstschade-indicatie per regio.....	7
3 De vorstschadeMeldingen per district	11
4 De aantallen en type schades	13
5 De reparatiemethodes per regio	17
6 De files ontstaan door vorstschade	19
7 De (lopende) onderzoeken naar vorstschade	20
7.1 evaluatie handreiking 1561	21
7.2 Waarnemingenapp	21
7.3 DBFM-contracten	21
8 Conclusies	22
9 Aanbevelingen	23
10 Literatuur	24
<i>Bijlage 1 Percentage meldingen per jaar naar verhardingstype</i>	<i>25</i>

LIJST MET AFKORTINGEN

Afkorting	Naam
COMBID	Combinatiedeklaag
SMA	Steenmastiekasfaltbeton
OAB	Open asfaltbeton
EAB	Emulsieasfaltbeton
DGD of ZOABDI	Dunne geluid reducerende deklaag
DAD	Dunne asfalt deklaag
MoU	Memorandum of Understanding
ZOEAB	Zeer open emulsie asfaltbeton
ZOABTW	Tweelaags zeer open asfaltbeton
ZOAB+	Zeer open asfaltbeton met 5,5% bitumen
ZOAB	Zeer open asfaltbeton

SAMENVATTING

Rijkswaterstaat (RWS) houdt sinds 2012 een proefvakken en boorkernendatabase (P&B-database) bij waarin de contactpersonen vorstschade uit de regio de registratie van vorstschade opnemen. In de afgelopen vijf winters was er een sterk dalende trend in het aantal registratie te ontdekken. De winter 2021 heeft deze dalende trend echter doorbroken. Er zijn afgelopen winter 954 meldingen in de P&B-database gemaakt. In de winter 2020 waren dit 182 meldingen, waarvan meer dan de helft door het Steunpunt Wegen en Geotechniek (hierna te noemen Steunpunt) zelf in de database was opgenomen vanuit de Waarnemingen App.

Het KNMI houdt een classificatie van winters bij. De winter van 2013 is door het KNMI geclassificeerd als een normale (koele) winter. Tijdens deze gemiddelde winter was het aantal vorstschademeldingen in de P&B-database 3087. Voorliggend dashboard maakt een vergelijking tussen het 'gemiddelde' winterjaar 2013 en de door het KNMI als zacht geclassificeerde winter van 2021.

CONCLUSIE

In relatie tot het totale oppervlak van het HWN, is de vorstschade in de winters 2013 en 2021 te verwaarlozen. Kwamen de schademeldingen in de winter 2013 gedurende het gehele winterseizoen binnen, in de winter heeft een kortstondige periode van uitzonderlijke vorst en sneeuw eind januari 2021 een significante bijdrage geleverd aan het schadebeeld.

De grootste schadeomvang ten opzichte van het totale oppervlak van het HWN werd in de beide winters veroorzaakt door rafeling. In de winter van 2021 bedroeg dit 0,022% van het totale wegoppervlak en in de winter 2013 bedroeg dit 0,248% van het totale wegoppervlak.

Uit de analyses van de afgelopen jaren blijkt dat een groot deel van de schades op Rijkswegen (HWN) optreedt bij de wegvakken vanaf 6 jaar en ouder.

1 INLEIDING

Het winterseizoen 2020-2021 (winter 2021) is ten einde. Het Steunpunt Wegen en Geotechniek (hierna te noemen Steunpunt) heeft deze winter de P&B-database als bron geraadpleegd om een beeld van de opgetreden vorstschade te verkrijgen. Vorstschade is een versnelde vorm van ontwikkeling van de asfaltschadebeelden rafeling, gaten en openstaande (langs)naden, die in de winterperiode als gevolg van een combinatie van vorst/dooiwisselingen en vochtige wegdekken optreedt en leidt tot een stijging van reguliere, nood- en spoedreparaties. In deze database worden de vorstschademeldingen door de regio's (districten) zelf of via de onderhoudsaannemer geregistreerd. De registratie in 2021 heeft (na een brief van de directeur Techniek en Technisch Management van GPO [0]) goed plaatsgevonden. Dit dashboard geeft een overzicht van de verschillen tussen de data uit de P&B-database uit het normale winterjaar 2013 en de afgelopen winter 2021.

WERKWIJZE

Tijdens de winterperiode van 1 november tot en met 31 maart gaat het Steunpunt wekelijks na of er door de regio vorstschades zijn doorgevoerd in de P&B-database. In combinatie met wekelijkse KNMI-data, waarbij de wisseling van de temperatuur boven en onder de -5° Celsius én de neerslaghoeveelheid de belangrijkste factoren zijn, analyseert het Steunpunt wat de kans op vorstschade per regio is en controleert of de schadebeelden overeenkomen met de kans op vorstschade. De resultaten worden bijgehouden in een vorstschade dashboard en via de vorstschadekaart tweewekelijks gedeeld met de contactpersonen in de regio en het winterteam. De vorstschade informatie gebruikt het winterteam als input voor de tweewekelijkse wintermemo voor de DG van Rijkswaterstaat (RWS)

Tijdens de afgelopen vorstschade analyses is geconcludeerd dat het mogelijk is om een gemiddelde winter te bepalen. De gemiddelde winter is bepaald met behulp van de koudegetallen van [Hellmann](#) [1]. Het Hellmann getal is een maat die het KNMI hanteert voor de temperatuurdalingen onder nul graden. Het Hellmann getal wordt verkregen door over een tijdvak alle etmaalgemiddelde temperaturen beneden het vriespunt te sommeren met weglating van het minteken. Deze getallen zijn sinds het begin van de 19^e eeuw bijgehouden. In de top 121 zou de gemiddelde winter op plaats 60 moeten staan. Dit is de winter van 1902 met een koudegetal van 48,5. Het gemiddelde koudegetal over de winters 1901 t/m 2020 bedraagt 68,4. De winter die het dichtst bij deze waarde in de buurt komt en waarvan Rijkswaterstaat actuele data in het bezit heeft, is de winter van 2013 met een koudegetal van 73,2. Deze winter is door het KNMI geclassificeerd als *normale winter* en gebruikt RWS in dit dashboard als gemiddelde referentiewinter.

DOELGROEP

Het dashboard vorstschade 2021 is bedoeld voor de RWS-medewerkers van de afdelingen ICO en WG van GPO, die zich bezighouden met vorstschade, voor de leden van het winterteam ten behoeve van de communicatie, voor de vorstschade coördinatoren en weginspecteurs.

2 DE WINTERPERIODE EN MEETSTATIONS

Regionaal zijn er door de invloeden van het klimaat grote verschillen in het product van de significante vorst/ dooiwisselingen en de hoeveelheden neerslag. De kans op vorstschade verschilt dan ook sterk per regio. Zo kent de regio Zee en Delta (Vlissingen) zachtere klimaatomstandigheden (temperatuur) dan de regio's ON (Hupsel) en MN (Eindhoven).

Het vorstschade registratieseeizoen loopt van begin november tot eind maart. Om deze langere periodes met elkaar te kunnen vergelijken zijn de Hellmann koudegetallen bekeken, die voor dezelfde periode gelden. **De winter 2021 krijgt het getal 36,3 en staat daarmee op plaats 72 in de winter top 121.** De winter wordt met deze score geclassificeerd als zacht. De winter 2013 kreeg het getal 73,2, is geclassificeerd als normaal (koel) en staat op plek 43.

2.1 KENMERKEN VAN DE WINTERS 2013 EN 2021

De winter 2021 was zacht, droog en zonnig. Deze classificatie heeft niets te maken met het aantal vorst/dooiwisselingen, maar met de gemiddelde etmaaltemperatuur. De winter had midden januari en begin februari een aantal koude dagen met uitschieters onder het vriespunt waarbij strenge vorst in de nacht en sneeuwval overdag voorkwam. In totaal zijn er in de winter 2021 in De Bilt zeven ijsdagen geregistreerd (dagen waarop de temperatuur niet boven het vriespunt komt) [2]. Het normaal gemiddelde aantal ijsdagen is door het KNMI vastgesteld op 6 dagen. De winter 2013 kende twaalf ijsdagen [3]. De typering zacht of normaal van de winter betreffen het gemiddelde beeld van Nederland (De Bilt) gedurende de drie wintermaanden december, januari en februari.

2.2 BEPALEN VAN DE VORSTSCHADE-INDICATIE PER REGIO

In tabel 1 zijn districten (regio's) gekoppeld aan een weerstation. Deze koppeling maakt het mogelijk om nader in te zoomen op mogelijke relaties tussen het aantal gaten dat per regio is gemeld en het regionale weerbeeld.

Tabel 1 Overzicht district en weerstation

Weerstation	District
De Kooy	WNN-N
De Bilt	MN-Z
Lelystad	MN-N
Leeuwarden	NN-W
Hoogeveen	NN-O
Hupsel	ON-O
Vlissingen	ZD-N+Z
Rotterdam	WNZ-Z
Eindhoven	ZN-M
Maastricht	ZN-ZO

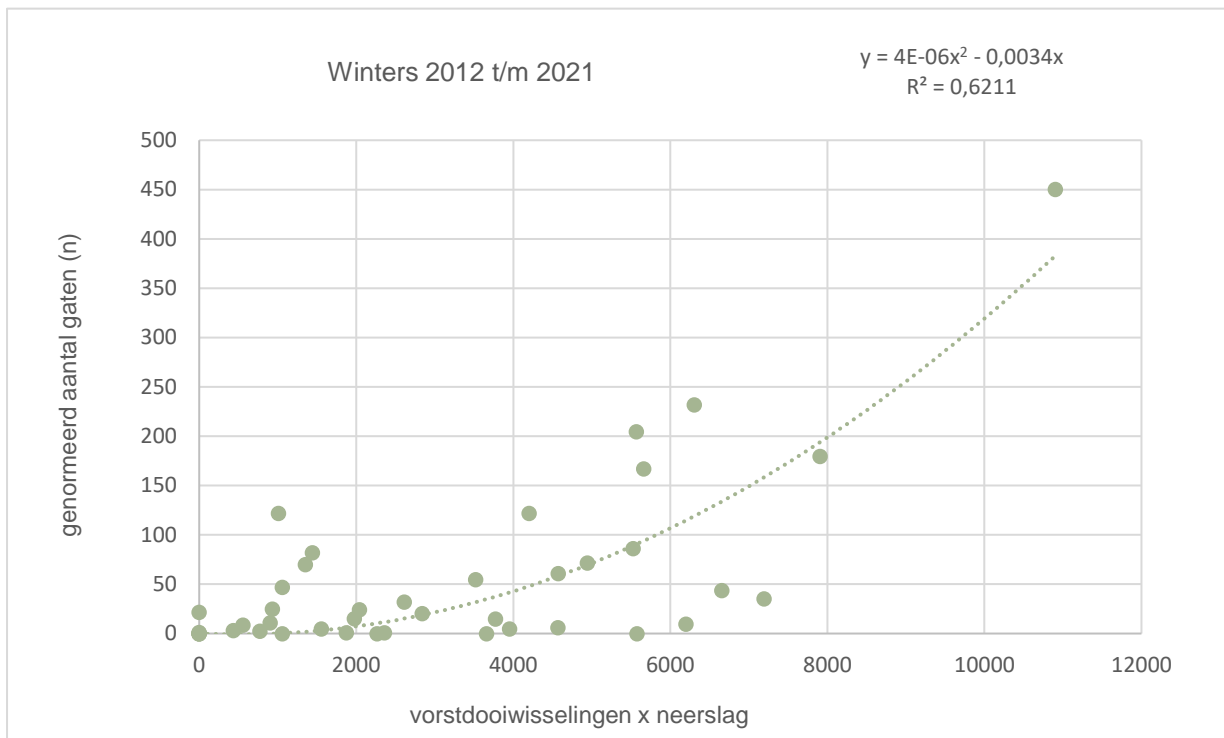
Om vorstschade te krijgen zijn twee dingen nodig, namelijk **vorst/dooiwisselingen** en **water** [4]. Op basis van de winters 2013 en 2021 is in dit dashboard het verband bepaald tussen het aantal genormeerde gaten per regio en het product van de vorst/dooiwisselingen op een hoogte van 0,10 m boven het maaiveld met de cumulatieve neerslag (zie figuur 1).

Het model van figuur 1 gaat ervan uit, dat er sprake is van een significante vorst/dooiwisseling, wanneer de temperatuur onder de -5 °C daalt. Het verband wordt beschreven met de formule:

$Y = 4E-06x^2 - 0,0034x$ waarin:

Y = het genormeed aantal gaten per 100 km weglengte

X = het product van cumulatieve aantal vorst/dooiwisseling (-5 °C) met cumulatieve hoeveelheid neerslag (mm)



Figuur 1: Verband tussen aantal gaten per 100 km weglengte en het product van het aantal significante vorst/dooiwisselingen met de cumulatieve hoeveelheid neerslag.

De interpretatiekracht van het verband is matig [5]; de verklaarde variantie bedraagt 61%. Oorzaken hiervoor zijn wellicht de subjectieve waarneming van vorstschade door verschillende personen en het soms niet correct invoeren van deze schades in de vorstschadedatabase. Nagegaan moet worden of er met behulp van objectieve data uit bijvoorbeeld NIS een beter verband kan worden bepaald. De klasseindeling verandert na toevoeging van data uit de winter 2021 minimaal ten opzichte van afgelopen winter:

Tabel 2: Productgrens van het aantal vorst/dooi wisseling x neerslag voor de kans op media-aandacht voor vorstschade

Product	Kans op media-aandacht voor vorstschade
≤ 2500	Gering (< 25 gaten/100 km)
2500 - 3400	Gemiddeld (25 - 50 gaten/100 km)
> 3400	Groot (> 50 gaten/100km)

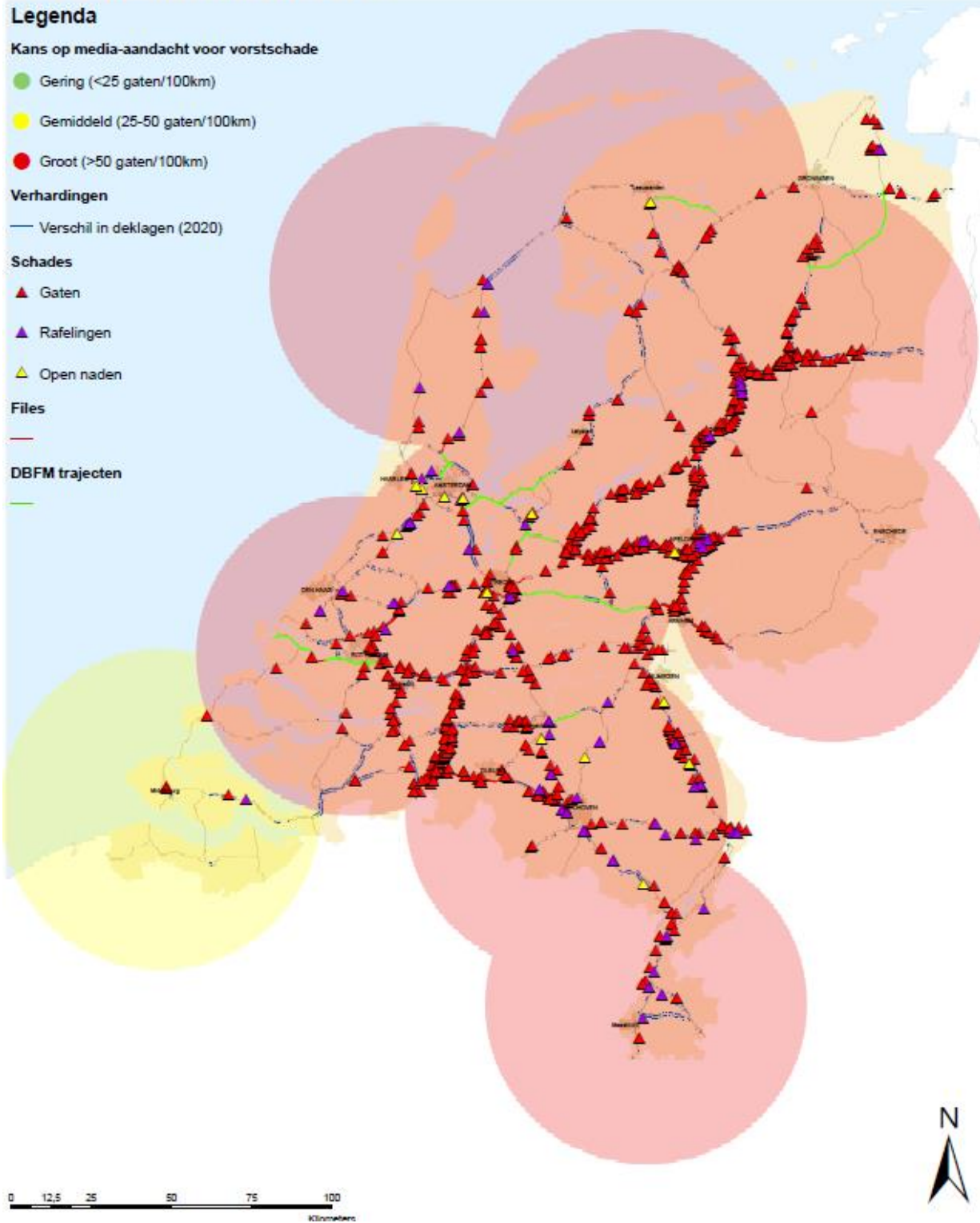
Vorstschade treedt vooral op bij de plekken waar de omstandigheden gunstig zijn voor vorstschade. Het is dan ook belangrijk om deze risicovolle plekken te herkennen. In een voorgaand dashboard 2014 [6] is gerefereerd aan een onderzoek van InfraQuest, dat concludeert dat vorstschade in het bijzonder optreedt in de gevallen, waarbij het in het asfalt aanwezige water niet weg kan stromen. Deze situatie ontstaat vooral op die wegvakken, waar over de breedte van de rijbaan **stroken met verschillende aanlegdatums** voorkomen.

Een voorbeeld van een dergelijke situatie is de vervanging van een rechthoekstrook, waarbij de oude vluchtstrook blijft liggen. In figuur 2 zijn voor de winter 2021 deze vakken met blauwe lijnen weergegeven. Tevens geven de gekleurde cirkels in het figuur de kans op vorstschade (volgens het model uit figuur 1 en met de grenswaarden uit tabel 3) aan.

De winter 2021 was een zachte winter. Er is een matig verband tussen het product van het aantal vorst/dooiwisselingen en de hoeveelheid neerslag (mm) en de kans op vorstschade. Aanbevolen wordt om dit verband opnieuw te bepalen met objectieve data waarbij gestreefd wordt naar een sterk verband.

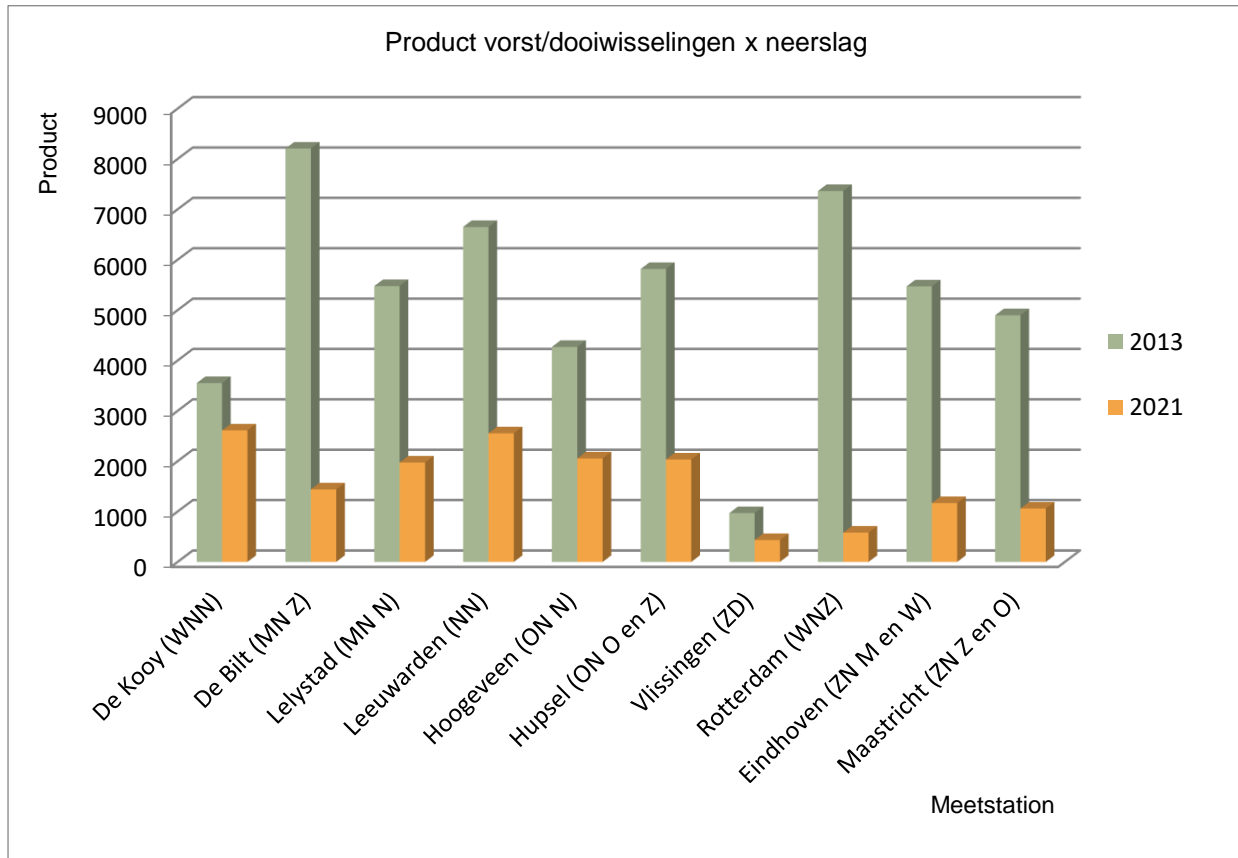
Kans op media-aandacht voor vorstschade

Stand tot en met 1 mei 2021



Figuur 2: De vorstschade kaart toont Rijkswegen met verschillende aanlegdatum in rijstroken en de gemelde schades uit de proefvakken en boorkernen database.

Figuur 3 toont aan dat de hoogste producten, de significante vorst/dooiwisselingen x hoeveelheid neerslag, in 2021 zijn gemeten in de regio's De Kooy (WNN), Leeuwarden, Hoogeveen (NN) en Hupsel (ON). De kans op vorstschade is in deze regio's dan ook het grootst. In de regio Vlissingen wordt het relatief laagste product gemeten. In deze regio is de kans op vorstschade dan ook zeer gering. In vergelijking met de winter 2013 kenden de meeste regio's afgelopen winter minder vorst/dooiwisselingen. Alleen de regio's De Kooy (WNN) en Vlissingen (ZD) kenden afgelopen winter een redelijk vergelijkbare situatie als de normale gemiddelde winter 2013.



Figuur 3 Product significante vorst/dooiwisselingen x hoeveelheid neerslag. In deze grafiek is uitgegaan van een significante vorst/dooiwisseling die wordt gekenmerkt door een temperatuur die daalt tot onder de -5 °C.

3 DE VORSTSCHADEMELDINGEN PER DISTRICT

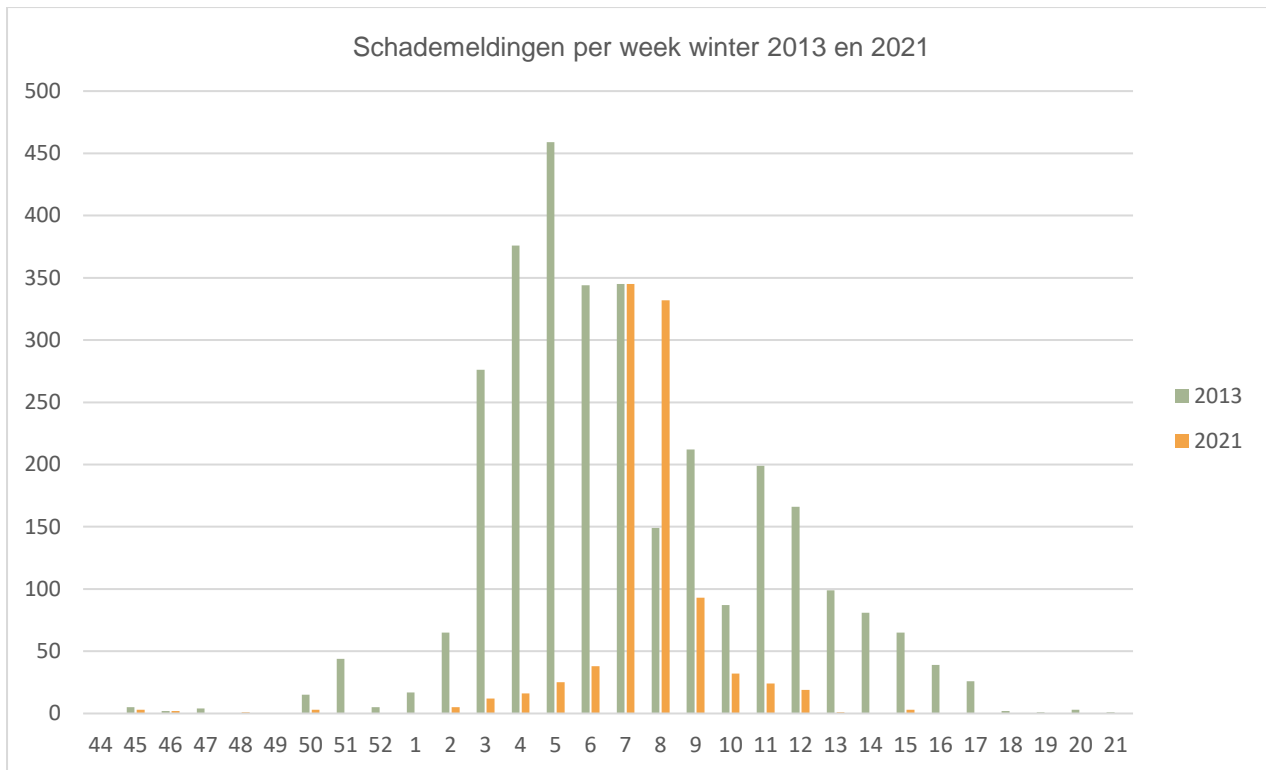
Met behulp van de rapportagetool van de P&B-database zijn overzichten te genereren die GPO verspreid naar de communicatiemedewerkers bij Verkeer en Watermanagement (VWM). Mede op basis van deze resultaten is er een tweewekelijks wintermemo opgesteld voor de Directeur-Generaal. Figuur 4 en 5 tonen de vorstschades per district voor de winters 2013 en 2021. Wat opvalt is dat het aantal meldingen in 2021, 30% bedraagt van het aantal meldingen dat is gemaakt tijdens de normaal geclassificeerde winter van 2013. De meeste meldingen in beide winters doen zich voor in het midden, oosten en zuiden van het land.

District	Meldingen (st)	Rafeling (km)	Open naden (km)	Gaten (st)	Lengte (km)	Max. filelengte (km)
Uselmeergebied - Flevoland - Afsluitdijk (405)	187	0,646	0,082	314	4,1	0
Noord-Holland - Alkmaar (410)	140	7,712	0,155	260	8,11	0
Noord-Holland - Amsterdam (420)	155	1,155	0,996	267	2,96	0
Zuid-Holland - Haaglanden (424)	74	13,699	0,497	88	17,39	0
Zuid-Holland - Rijnmond (428)	60	6,649	0,2	75	8,06	0
Utrecht - Utrecht (433)	773	2,518	1,966	892	12,95	0
Zuid-Holland - Zuid-Hollandse Waarden (448)	112	12,05	0,305	152	19,03	0
Zeeland - Zeeland (510)	137	11,315	0,005	213	11,51	0
Limburg - Venlo (539)	89	0,15	0,005	275	0,25	0
Limburg - St. Joost (549)	71	0,066	0	196	1,28	0
Noord-Brabant - Breda (580)	54	0,45	0,142	71	0,63	0
Noord-Brabant - Eindhoven (581)	344	0	0	531	-1,92	0
Noord-Brabant - Den Bosch (582)	25	0	0	255	0	0
Oost-Nederland - Zwolle (611)	15	0,07	0	24	0,08	0
Oost-Nederland - Veluwe (622)	125	0,816	0,83	179	1,97	0
Oost-Nederland - Twente - Achterhoek (629)	82	4,136	0,007	164	5,09	0
Oost-Nederland - Arnhem - Nijmegen (644)	225	0,235	0,109	246	0,38	0
Noord-Nederland - Friesland (704)	78	3,045	1,555	93	4,38	0
Noord-Nederland - Groningen - Drenthe (711)	341	1,095	0,01	377	1,78	0
Totaal:	3087	65,807	6,864	4672	98,03	0

Figuur 4: Vorstschade gemeld in de P&B database per district **winter 2013**

District	Meldingen (st)	Rafeling (km)	Open naden (km)	Gaten (st)	Lengte (km)	Max. filelengte (km)
NN O - Noord Nederland Oost (100)	113	0,01	0	299	0,01	0
WNZ N - West Nederland Zuid Noord (112)	13	0,575	0	16	0,85	0
WNZ Z - West Nederland Zuid Zuid (113)	42	0	0	223	0	0
MN N - Midden Nederland Noord (136)	10	0	0	20	0	0
MN Z - Midden Nederland Zuid (137)	92	0,184	0,2	160	2,73	0
ZD N - Zee Delta Noord (143)	2	0	0	3	0	0
ZD Z - Zee Delta Zuid (144)	4	0,008	0	3	0,1	0
ON O - Oost Nederland Oost (159)	2	0	0	55	0	0
ON N - Oost Nederland Noord (160)	240	0,162	0,003	850	4,92	0
ON Z - Oost Nederland Zuid (161)	36	0	0	284	0	0
WNN Z - West Nederland Noord Zuid (186)	26	1,134	0,32	80	3,79	0
WNN N - West Nederland Noord Noord (187)	15	0,41	0	23	0,41	0
ZN W - Zuid Nederland West (193)	151	0	0	541	0	0
ZN M - Zuid Nederland Midden (194)	132	1,806	0,055	282	4,48	0
ZN ZO - Zuid Nederland Zuid Oost (195)	53	0,618	0,005	113	3,73	0
NN W - Noord Nederland West (199)	23	0	0,02	51	0,05	0
Totaal:	954	4,907	0,603	3003	21,08	0

Figuur 5: Vorstschade gemeld in de P&B database per district **winter 2021**



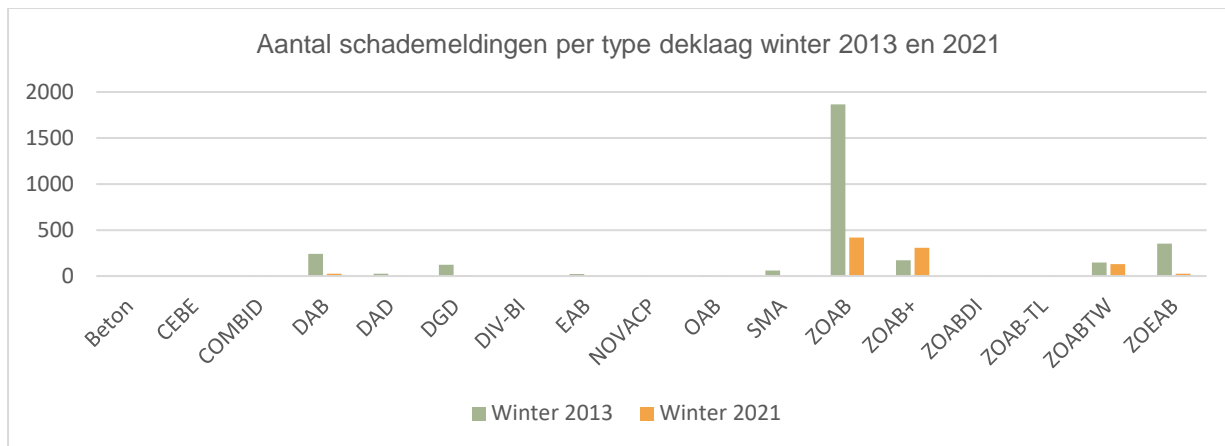
Figuur 6: Meldingen gemaakt in de P&B-database per week winters 2013 en 2021

Uit figuur 6 blijkt dat het aantal schademeldingen in de winter 2021 met name zijn gemeld in de maand februari. Er was een piek van meldingen in week 6 en 7. Op zondag 7 februari was namelijk code rood van kracht voor sneeuwjacht in het hele land. Het sneeuwde bijna overal, behalve in de zuidelijke helft van Limburg. Ook stond er een stevige oostenwind, hierdoor werd de sneeuw voortgejaagd met als gevolg sneeuwduinen die voor het verkeer gevaarlijke situaties opleverden. Deze periode is dus terug te zien in het aantal meldingen die door de regio's zijn gemeld in de P&B-vorstschadedatabase.

De meldingen in de 'normale' gemiddelde winter 2013 zijn een stuk gelijkmatiger gemeld gedurende de wintermaanden dan de afgelopen winter 2021. Het aantal meldingen bedroeg in de winter 2021 30% van het aantal meldingen in de winter 2013.

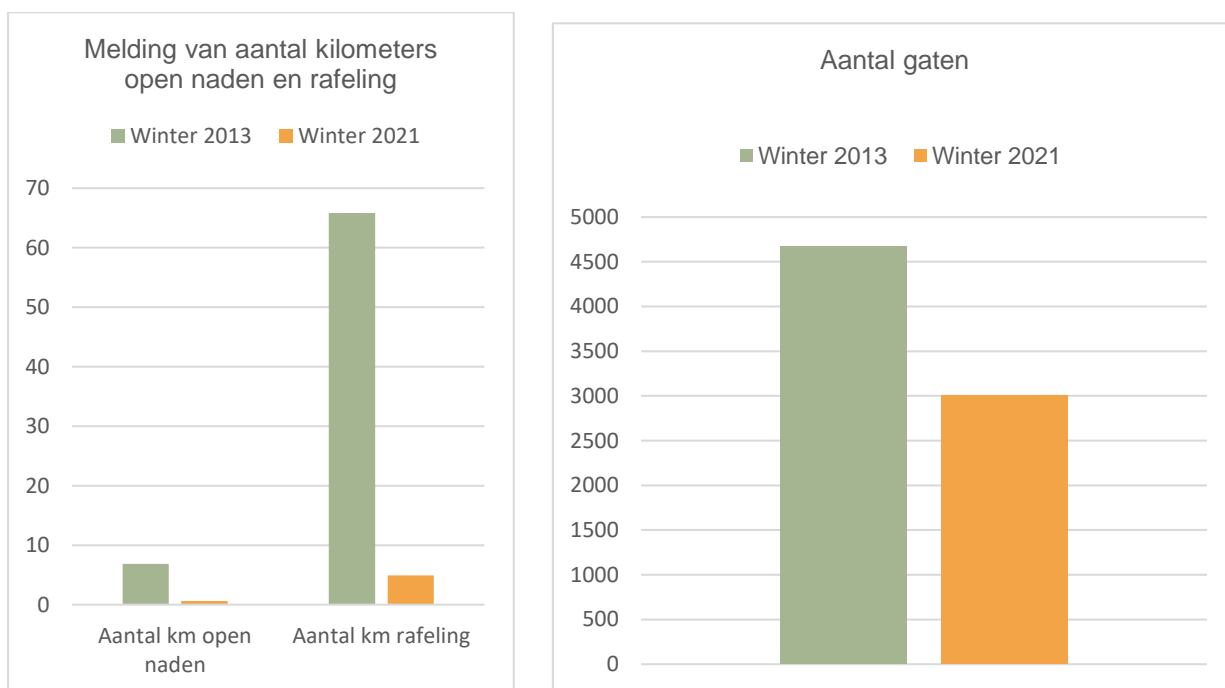
4 DE AANTALLEN EN TYPE SCHADES

In figuur 7 wordt het aantal schademelding per type deklaag weergegeven. Opvallend is dat het aantal schademeldingen op ZOAB in de winter 2013 zeer hoog was ten opzichte van het aantal schademeldingen op de overige typen deklaag. Het aantal schademeldingen op ZOAB is in de winter 2021 sterk afgenomen. Op ZOAB+ (DZOAB) is het aantal schademelding licht toegenomen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er sinds 2013 steeds meer DZOAB en steeds minder ZOAB wordt aangelegd.



Figuur 7: Aantal schademeldingen per deklaagtype

Figuur 8 toont het aantal kilometers rafeling, openstaande naden en het aantal gaten gemeld in de P&B-database voor de winters 2013 en 2021.



Figuur 8: Aantal type schades gemeld in de winters 2013 en 2021

Uit figuur 8 blijkt dat de hoeveelheid rafeling in 2021 aanzienlijk lager is uitgevallen dan in de normaal geclassificeerde winter van 2013. Ook de omvang voor wat betreft de overige schadebeelden is afgenomen.

Een belangrijke vraag is bij welk type deklaag de meeste problemen voorkomen. Onder probleem wordt in dit geval een wegvak verstaan, dat binnen relatief korte tijd bezwijkt. Onder een korte tijd wordt de nominale garantietermijn verstaan. De nominale garantietermijnen zijn weergegeven in tabel 3. Er is niet nagegaan of op alle wegvakken met schade daadwerkelijk garantie rust.

Tabel 3: Nominale garantietermijn.

Type deklaag	Nominale garantietermijn
Geen ZOAB	7 jaar
ZOAB	7 jaar
DZOAB (ZOAB+)	7 jaar
2L-ZOAB (ZOABTW)	5 jaar
ZOABDI (DGD)	5 jaar
ZOEAB	2 jaar

De formule voor het bepalen van de zogenoemde “probleemwaarde” van een bepaald type deklaag is:

$P_n = (N_b/L_n)/(N_t/L_n)$, waarin

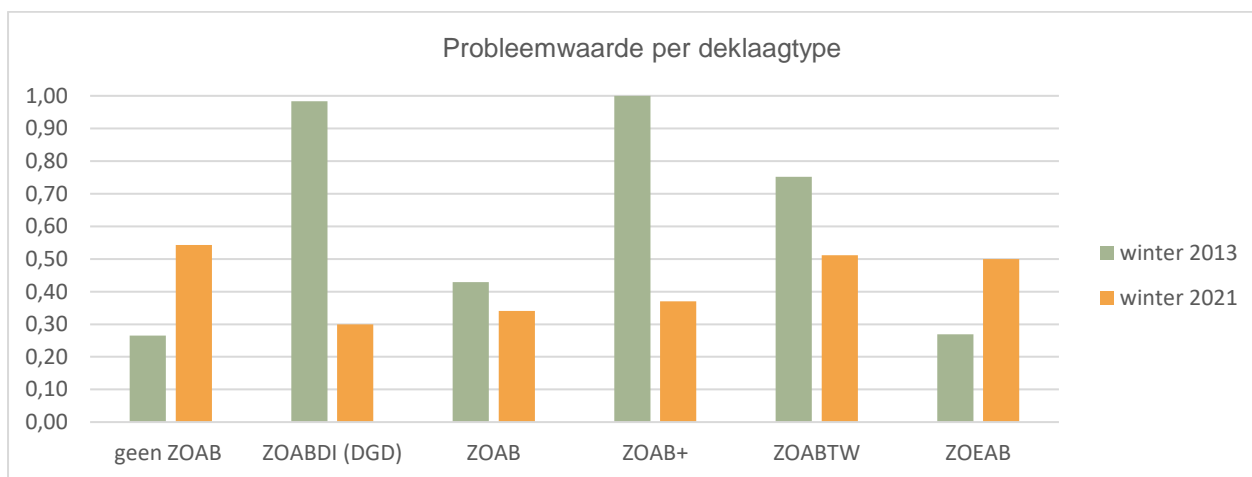
P_n = Probleemwaarde van deklaagtype n

N_b = Aantal gaten binnen de nominale garantietermijn van deklaagtype n

N_t = Totaalaantal gaten op deklaagtype n

L_n = Totale lengte van deklaagtype n [13]

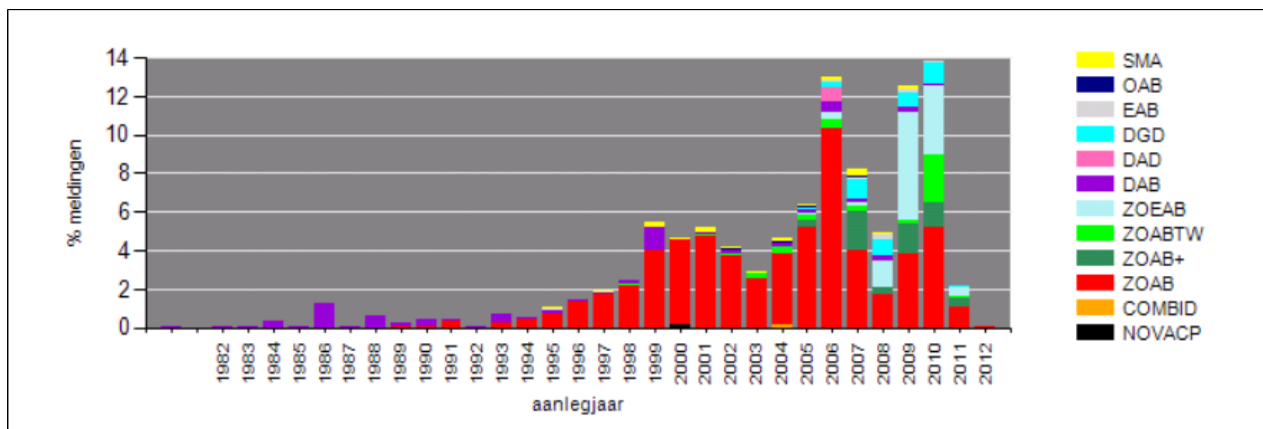
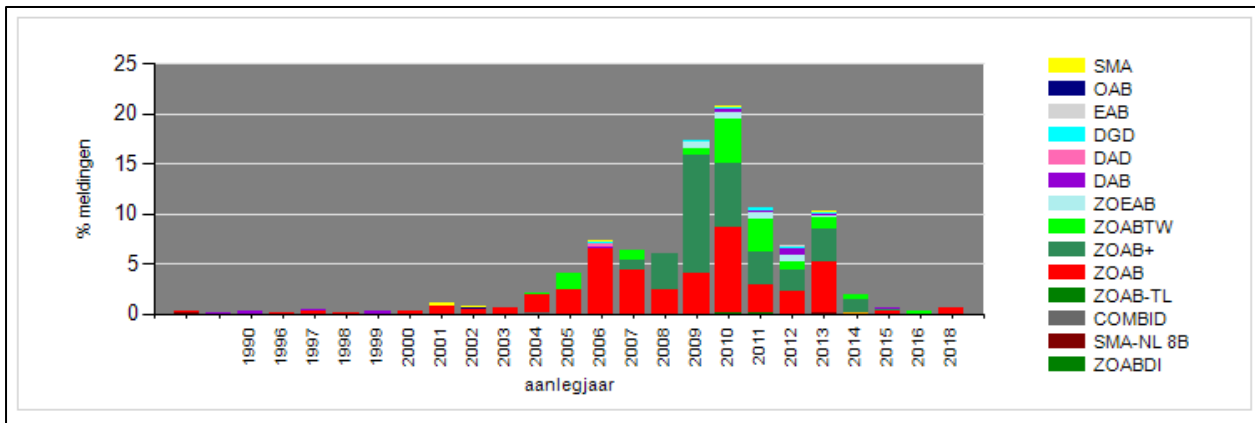
Het resultaat van deze bewerking is per deklaagtype weergegeven in figuur 9.



Figuur 9: Probleemwaarde per deklaagtype (percentage binnen garantietermijn) zie ook bijlage 1.

Uit figuur 9 blijkt, dat de probleemwaarde van dichte deklagen (geen ZOAB) en ZOEAB in de winter 2021 een hogere probleemwaarde hebben dan in de winter 2013. Van de overige typen deklagen is de probleemwaarde ten opzichte van de winter 2013 flink afgenomen (ZOABDI en ZOAB+ (DZOAB)) of nagenoeg gelijk gebleven (ZOAB). Voor ZOAB+ en ZOABTW is dit te verklaren uit het feit dat er nu meer deklagen buiten de garantietermijn aanwezig zijn dan in 2013 toen het merendeel van dit type deklagen nog binnen de garantietermijn vielen.

De data uit figuur 10 toont aan dat er met name schade optreedt in de deklagen met aanlegjaar tussen 2005 en 2014. Dit zijn vakken met een leeftijd van zes of meer jaren. De schade treed dus op de rand van de garantieperiode. In vergelijking met de schademeldingen uit 2013 (figuur 11) is dit een sterke verbetering. Toen werden er nog veel schades gemeld op relatief jonge vakken, dus binnen de garantieperiode. De kwaliteit van het asfalt lijkt sindsdien sterk verbeterd. Er is in de afgelopen jaren door RWS en de markt geïnvesteerd in het aanleggen van DZOAB (Duurzaam ZOAB). Dit type deklaag is ook wel bekend als ZOAB+. Dit type deklaag is duurzamer gemaakt door het toevoegen van meer bitumen. In de winter van 2013 lag er nog bijna twee maal zoveel ZOAB als ZOAB+. In de afgelopen winter waren de weglengten ZOAB en ZOAB+ vrijwel gelijk.



Figuur 11: Schademelding in relatie tot aanlegjaar (winter 2013)

In tabel 4 is de schadeomvang op basis van de schadekenmerken rafeling, open naden en gaten van de winter 2021 vergeleken met die van de gemiddelde winter van 2013. In relatie tot het totale oppervlak van het HWN is de vorstschade het afgelopen jaar meegevallen in vergelijking met de winter van 2013. De procentueel grootste schadeomvang ten opzichte van het totale oppervlak van het HWN werd in de winter 2021 veroorzaakt door rafeling. In 2013, tijdens de *gemiddelde winter*, bedroeg dit aantal nog 0,855% van het totaal aantal kilometers weg.

Tabel 4: Schadeomvang winter 2021 ten opzichte van de gemiddelde referentiewinter 2013

	2013 Rafeling	2021 Rafeling	2013 Open naden	2021 Open naden	2013 Gaten	2021 Gaten
<i>Kilometers (km)</i>	65,897	5,907	6,884	0	2,336	1.501
<i>Oppervlakte (km²)</i>	0,231	0,020	0,063	0	0,001	0,001
<i>% t.o.v. totale weglengte (7709 km)</i>	0,855%	0,076%	0,092%	0%	0,030%	0,019%
<i>% t.o.v. totale oppervlakte (93 km²)</i>	0,248%	0,022%	0,001%	0%	0,001%	0%

In vergelijking met voorgaande jaren treedt nauwelijks nog vorstschade op aan deklagen die binnen de garantietermijn vallen. Vorstschade treedt vooral op bij de oudere deklagen namelijk de deklagen met een leeftijd van meer dan 6 jaar,

In relatie tot het oppervlak van het gehele HWN is de omvang van de vorstschade te verwaarlozen.

5 DE REPARATIEMETHODES PER REGIO

Net als in het voorgaande winterseizoenen streeft RWS ernaar om de vorstschade met zo min mogelijk hinder voor de weggebruikers te herstellen, door onderscheid te maken in noodreparaties (direct repareren), spoedreparaties (binnen 24 uur, dus op een rustig moment repareren) en uitstel van reparatie tot na de winter [7].

In tabel 5 en 6 is aangegeven hoeveel spoed- en noodreparaties zijn uitgevoerd en welke reparatiemethoden in de winters 2013 en 2021 zijn toegepast.

Tabel 5: Aantal nood- en spoedreparaties en reparatiemethoden winter 2021

District Naam	Aantal Meldingen	Noodreparaties		Spoedreparaties		Aantal In onderhoudsplanning	Hotboxen Gerepareerd	Koudasfalt Gerepareerd	Deklaag Uit In Gerepareerd	Overig Gerepareerd	
		Aantal	Gerepareerd	Aantal	Gerepareerd						
Midden Nederland	10	0	0	7	0	10	0	0	0	0	
Midden Nederland Zuid	92	0	0	0	0	92	0	0	0	0	
Noord Nederland Oost	113	4	0	3	0	113	0	0	0	0	
Noord Nederland West	23	0	0	7	0	22	1	0	0	0	
Oost Nederland Noord	240	6	0	226	2	237	3	0	0	0	
Oost Nederland Oost	2	1	0	1	0	2	0	0	0	0	
Oost Nederland Zuid	36	36	0	0	0	36	0	0	0	0	
West Nederland Noord	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	
West Nederland Noord	26	13	13	0	0	6	9	2	9	0	
West Nederland Zuid	13	0	0	4	0	13	0	0	0	0	
West Nederland Zuid	42	1	0	2	0	42	0	0	0	0	
Zee Delta Noord	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Zee Delta Zuid	4	1	0	0	0	4	0	0	0	0	
Zuid Nederland Midden	132	3	0	101	0	132	0	0	0	0	
Zuid Nederland West	151	91	0	58	0	151	0	0	0	0	
Zuid Nederland Zuid	56	7	0	2	0	56	0	0	0	0	
	957	163	13	0	411	2	933	0	2	9	0

Het merendeel van de schades zijn in de P&B-database opgenomen in de categorie in onderhoudsplanning. In deze gevallen zou er geen nood- of spoedreparatie noodzakelijk zijn. Echter zijn er wel de nodige nood- en spoedreparaties uitgevoerd. Dit is door de regio's in de P&B-database ingevuld in het opmerkingenveld. Hierdoor geeft bovenstaande tabel een vertekenend beeld. In totaal zijn er 176 noodreparaties en 412 spoedreparaties uitgevoerd in de winter 2021. Ook het type reparatiemethode is niet volledig af te leiden uit de P&B-database omdat dit eveneens in het opmerkingenveld is aangegeven.

In de gemiddelde winter 2013 zijn er 742 noodreparaties en 1508 spoedreparaties uitgevoerd. Dat zijn bijna 4x zoveel reparaties als afgelopen winter 2021, zie tabel 7.

Tabel 6: Aantal nood- en spoedreparaties en reparatietechnieken winter 2013

District Naam	Aantal Meldingen	Noodreparaties		Spoedreparaties		Aantal In onderhoudsplanning	Hotboxen Gerepareerd	Koudasfalt Gerepareerd	Deklaag Uit In Gerepareerd	Overig Gerepareerd
		Aantal	Gerep areerd	Aantal	Gerep areerd					
Midden Nederland	187	0	0	1	0	186	0	0	1	0
Midden Nederland Zuid	773	649	649	87	87	15	73	636	23	26
Noord Nederland Oost	341	0	0	0	0	340	0	0	0	1
Noord Nederland West	78	0	0	0	0	78	0	0	0	0
Oost Nederland Noord	134	7	7	53	53	30	89	11	4	0
Oost Nederland Oost	90	21	19	4	4	36	39	2	12	1
Oost Nederland Zuid	196	2	2	5	5	94	52	0	50	0
West Nederland Noord	95	5	5	5	5	55	16	3	11	10
West Nederland Noord	200	6	0	66	5	175	1	0	8	16
West Nederland Zuid	85	5	5	58	58	19	25	1	40	0
West Nederland Zuid	161	18	18	44	44	89	28	3	41	0
Zee Delta Noord	11	10	10	0	0	1	0	10	0	0
Zee Delta Zuid	126	7	7	67	67	52	0	42	24	8
Zuid Nederland Midden	339	5	4	326	322	9	48	282	0	0
Zuid Nederland West	91	5	1	69	67	18	21	52	0	0
Zuid Nederland Zuid	161	2	0	5	1	160	0	0	1	0
	3068	742	0	790	718	1357	0	1042	215	62

In de vorstschadedatabase is voor de winter 2021 voor 98 procent van het aantal schades geen reparatiemethode aangegeven. Deze vakken zijn opgenomen in de onderhoudsplanning. Dit strookt niet met de meldingen van vorstschadefiles uit de media (zie bijvoorbeeld <https://nos.nl/artikel/2368047-vorstschade-aan-wegdek-leidt-tot-files-in-het-hele-land.html>). Het consequent invullen van de vorstschadedatabase is nodig om hier een waardeoordeel aan te hangen. De 98% score op de meldingen in onderhoudsplanning geeft geen realistische weergave van de praktijk.

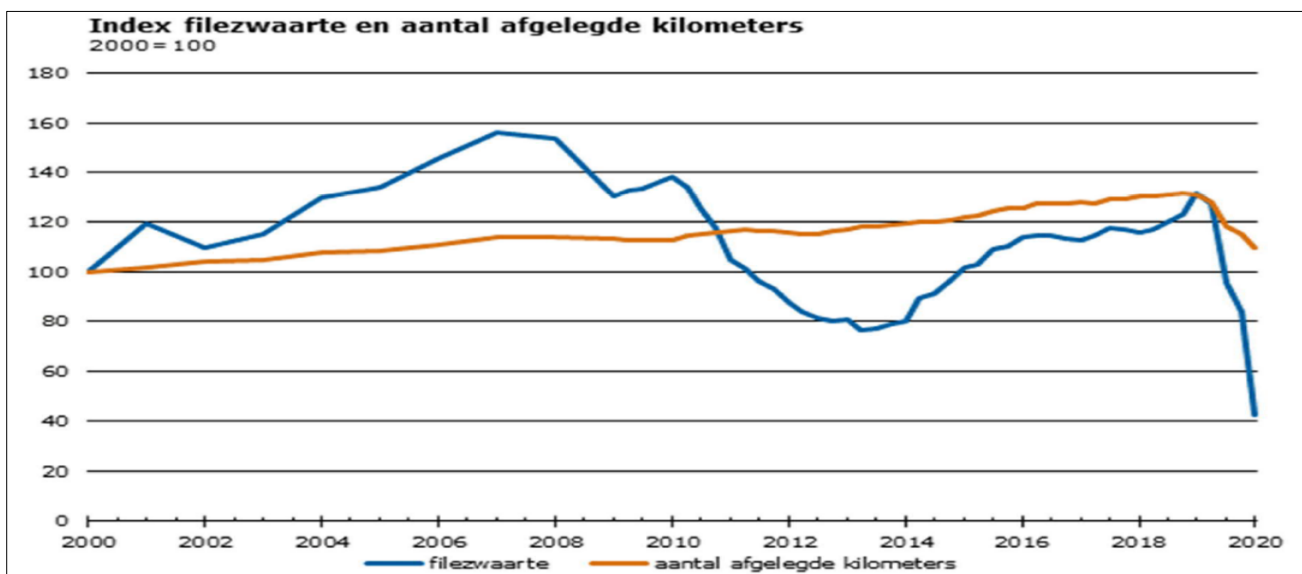
6 DE FILES ONTSTAAN DOOR VORSTSCHADE

Met behulp van NIS is informatie over de filezwaarte geraadpleegd. De gegevens uit 2013 zijn daarbij afkomstig uit het oude NIS-portal en de gegevens uit 2021 zijn afkomstig uit het nieuwe NIS-portal [8]. In tabel 8 is per wintermaand van de betreffende jaren de filezwaarte ten gevolge van spoedreparaties (niet per se ten gevolge van vorstschade) en de filezwaarte ten gevolge van alle mogelijke factoren bepaald. Uit tabel 8 kan worden afgeleid dat het percentage van de filezwaarte ten gevolge van spoedreparaties ten opzichte van dat de totale filezwaarte in 2021 ruim 2% hoger was dan in 2013. De totale filezwaarte gedurende de gehele winter van 2013 was echter ruim 4,5 keer zo hoog als in de winter van 2021.

Tabel 8: Filezwaarte ten gevolge van spoedreparaties winters 2013 en 2021

Winter	Maand	Filezwaarte ten gevolge van spoedreparatie (km.min)	Filezwaarte gedurende winter seizoen (km.min)	Aandeel van de filezwaarte ten gevolge van spoedreparaties (%)
2013	11	3.516	941.985	0,4
	12	4.160	752.372	0,6
	01	192.620	741.391	26,0
	02	5.769	533.738	1,1
	03	1.906	625.700	0,3
Totaal 2013		207.971	3.595.186	5,8
2021	11	1.699	137.110	1,2
	12	2.786	128.627	2,2
	01	5.069	73.014	6,9
	02	49.225	283.517	17,4
	03	2.222	149.075	1,5
Totaal 2021		61.001	771.343	7,9

Er is een groot verschil in filezwaarte tussen beide winters. In figuur 12 is het verloop van de filezwaarte duidelijk te zien.



Figuur 12: Index filezwaarte en aantal afgelegde kilometers

Van 2000 t/m 2007 nam de filezwaarte toe. In de periode 2009 t/m 2013 nam de filezwaarte af. Dat was een periode van 5 koele winters op een rij. Volgens [8] werd de daling van de filezwaarte vooral veroorzaakt door een aantal grote openstellingen en de economische situatie. De sterke daling in 2020 wordt veroorzaakt door de afname van het verkeer ten gevolge van de Coronacrisis. Des te opvallender is dus de toename van de filezwaarte ten gevolge van de spoedreparaties in de winter 2021. Dit wordt vooral toegeschreven aan het feit dat het om een verhoudingsgetal staat en dat de filezwaarte vergeleken wordt met een aanzienlijk lagere filezwaarte dan in de voorgaande jaren.

Spoedreparaties hebben gedurende de winterperiode maar maar een beperkt aandeel in de filezwaarte.

7.1 EVALUATIE HANDREIKING 1561

Op 6 oktober 2016 is handreiking 1561 “Richtlijnen handelwijze bij vorstschade aan asfalt” in het districtshoofdenoverleg geëvalueerd. Uit de evaluatie bleek dat de districtshoofden de registratie belangrijk vinden maar dat het proces aangepast moet worden. De districten hebben onvoldoende capaciteit om deze taak op zich te nemen. Afgelopen winter 2021 is met terugwerkende kracht door de districten een goede slag gemaakt om de vorstschades in te voeren in de P&B-database. Voorgesteld is om in de toekomst de onderhoudsaannemer de registratie te laten doen. Zowel de handreiking als de software ten behoeve van de registratie zijn hierop voor de winter 2018 aangepast. Van de mogelijkheid om de onderhoudsaannemer de vorstschade te laten registreren is tot op heden weinig gebruik gemaakt. Alleen de dienst Zee en Delta laat de registratie in de P&B-database door de onderhoudsaannemer uitvoeren.

7.2 WAARNEMINGENAPP

Doordat de vorstschaderegistratie door zowel de regio als de onderhoudsaannemer onvolledig was, is door het Steunpunt Wegen en Geotechniek in het verleden handmatig informatie vanuit de waarnemingenapp van de weginspecteurs van VWM, de fileregistratiedata en financiële claims overgenomen in de vorstschadedatabase. De waarnemingenapp is een goed alternatief als registratie instrument voor vorstschade wanneer de P&B-database niet naar behoren wordt ingevuld. Het is gezien de metadata uit deze database beter om de schade te splitsen in zomerschade (april t/m 31 oktober) en winterschade (1 november t/m 31 maart). Voor het dashboard 2021 is echter geen gebruik gemaakt van de waarnemingenapp omdat de P&B-database met terugwerkende kracht is ingevuld door de districten.

7.3 DBFM-CONTRACTEN

In de handreiking wordt bij de invoer gesproken over het invoeren door de (onderhouds)aannemer. Bij DBFM-contracten is er geen specifieke onderhoudsaannemer aangewezen, dat is de aannemer zelf. Bij inkoop leeft de veronderstelling dat er bij dit type contracten geen vorstschade zal optreden, dus dat deze aannemers dan ook geen vorstschade behoeven in te voeren. Op de vorstschadekaart zijn de wegvakken aangegeven die onder een DBFM-contract vallen. Uit de kaart (zie figuur 2) blijkt dat er door de districten wel degelijk vorstschade is gesignaleerd op dit type wegvakken. Dit betekent dat dus ook DBFM-contractanten in de toekomst vorstschade moeten registreren.

8 CONCLUSIES

1. De winter van 2013 wordt op basis van het koudegetal van Hellmann geclassificeerd als een “koele winter” (normaal). De winter van 2021 is geclassificeerd als zacht.
2. De afgelopen zeven winters zijn door het KNMI geclassificeerd als buitengewoon zacht of zeer zacht. Van deze winters zijn dan ook weinig betrouwbare vorstschademeldingen beschikbaar. De winter 2021 doorbreekt deze trend en heeft 31% van het totaal aantal vorstschademeldingen dat in de gemiddelde ‘koel’ geclassificeerde winter 2013 was geregistreerd. Kwamen de schademeldingen in de winter 2013 gedurende het gehele winterseizoen binnen, in de winter heeft een kortstondige periode van uitzonderlijke vorst en sneeuw eind januari 2021 een significante bijdrage geleverd aan het schadebeeld.
3. In relatie tot het totale oppervlak van het HWN, is de vorstschade in de winters 2013 en 2021 te verwaarlozen. De grootste schadeomvang ten opzichte van het totale oppervlak van het HWN werd in de beide winters veroorzaakt door rafeling. In de winter van 2021 bedroeg dit 0,022% van het totale wegoppervlak en in de winter 2013 bedroeg dit 0,248% van het totale wegoppervlak.
4. Bij het merendeel van de districten is de registratie van vorstschade in vergelijking met voorgaande jaren goed verlopen maar niet optimaal geregeld. Een brief en email van de pDG over dit onderwerp gedurende het vorige winterseizoen 2017 en 2019 is niet voldoende gebleken (zie aanbeveling 1) om de registratie betrouwbaar te organiseren.
5. De kwaliteit van het asfalt is de laatste jaren toegenomen. De vorstschademeldingen komen met name voor in de deklagen die zijn aangelegd tussen 2004 en 2014. Dit is mede te verklaren door de toename van ZOAB+ (DZOAB) in het areaal.
6. Het verband tussen het product van het aantal vorst/dooiwisselingen met de hoeveelheid neerslag en het aantal gemelde gaten is matig. Dit maakt het onmogelijk om een betrouwbare voorspelling over de toestand van het wegdek te doen (zie aanbeveling 2).

9 AANBEVELINGEN

1. RWS dient een kostenafweging te maken over de inspanningen die verricht moeten worden om de relatief geringe omvang aan vorstschade en de relatief geringe invloed van de vorstschade op de totale filezwaarte te verbeteren. Dit mede gezien in het licht van de mogelijkheid, dat een groot deel van de schade op de aannemer verhaald kan worden.
2. RWS dient gesteld te staan om een actuele en betrouwbare registratie van vorstschade te realiseren. Aanbevolen wordt om deze registratie uit te laten voeren door de onderhoudsaannemer. Bij vragen over de registratie of uitleg over het registratieproces door de onderhoudsaannemer kan contact worden opgenomen met steunpunt-wegen-en-geotechniek@rws.nl. De aanbeveling is om de vorstschade minimaal 1 keer per week in de P&B-database in te (laten) vullen.
3. Omdat het huidige verband tussen het product van het aantal vorst/dooiwisselingen met de hoeveelheid neerslag en de hoeveelheid gemelde gaten matig is, dient dit verband op basis van objectieve data uit NIS opnieuw onderzocht te worden.

[0] Hooimeijer, H. "[Vorstschade registratie](#)" Rijkswaterstaat-GPO, 2021

[1] [Koudegetallen van Hellmann](#)

[2] <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2021/winter>

[3] <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2013/winter>

[4] IQ-2012-64 Frost damage research

[5] <http://www.let.leidenuniv.nl/history/RES/stat/html/les10.html>

[6] Kuijper, P.M. "[Dashboard vorstschade op Rijkswegen](#)". Analyse van de winters 2012 t/m 2014" Rijkswaterstaat-GPO, 2014. (InfraQuest-2012-64 Frost damage research)

[7] Kuijper, P.M., Voskuilen, J., Prost, A. "[Richtlijnen handelwijze bij vorstschade aan asfalt](#)". Rijkswaterstaat-GPO, 2017

[8] [Rijkswaterstaat BISNIS portaal \(rws.nl\)](#)

BIJLAGE 1 PERCENTAGE MELDINGEN PER JAAR NAAR VERHARDINGSTYPE

Winter 2013

Eindjaartal: 2013		10-apr-2014								
Aanleg Jaar	DAB	DAD	DGD	EAB	SMA	ZOAB	ZOAB+	ZOABTW	ZOEAB	TOTAAL
1976	0									
1978										
1982	0									
1983	0									
1984	0									
1985	0									
1986	1									
1987	0									
1988	1									
1989	0					0				
1990	0					0				
1991	0					0				
1992	0									
1993	1					0				
1994	0					0				
1995	0			0	0	1				
1996	0					1				
1997	0				0	2				
1998	0					2		0		
1999	1				0	4				
2000	0				0	4				
2001	0				0	5		0		
2002	0	0			0	4		0		
2003	0				0	2		0		
2004	0				0	4		0		
2005	0		0		0	5	0	0	0	
2006	1	1	0	0	0	10		0	0	
2007	0		1	0	0	4	2	0	0	
2008	0		1	0	0	2	0		1	
2009	0		1	0	0	4	1	0	6	
2010	0		1	0		5	1	2	4	
2011			0			1	0	0	0	
2012						0				
Eindtotaal	8	1	4	1	2	62	6	5	12	100

Winter 2021

Vorstschademeldingen per leeftijd en type deklaag - Eindjaartal:2021																
Aanleg Jaar	COMBID	DAB	DAD	DGD	EAB	OAB	Onbekend	SMA	SMA-NL 8B	ZOAB	ZOAB+	ZOABDI	ZOAB-TL	ZOABTW	ZOEAB	
1753							1.358		0.104	0.104						
1972		0.104														
1990		0.209														
1996										0.104						
1997		0.104								0.313						
1998										0.104						
1999		0.209														
2000										0.209						
2001								0.209		0.836						
2002		0.104				0.104		0.104		0.418						
2003										0.627						
2004	0.104									2				0.10		
2005										2				1.57		
2006		0.104	0.313	0.209				0.104		7						
2007										4	0.94			1.05		
2008										2	4					
2009		0.104		0.104						4	12			0.73	0.63	
2010		0.418		0.209				0.104		9	6		0.104	4.39	0.63	
2011		0.209		0.313						3	3	0.104		3.24	0.73	
2012		0.627		0.104	0.209					2	2			0.73	0.73	
2013		0.209		0.104				0.104		5	3		0.104	1.25	0.10	
2014											1		0.104	0.42		
2015		0.104								0.313	0.104					
2016														0.21		
2018										0.522						
Eindtotaal	0.104	2.505	0.313	1.043	0.209	0.104	1.358	0.625	0.104	43.883	32.809	0.104	0.312	13.69	2.82	100