

Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw

.....

Colofon

Uitgegeven door: Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Dienst Grote Projecten en Onderhoud

Beheerder: Bram Vreugdenhil
E-mail bram.vreugdenhil@rws.nl

Datum: 19 december 2019

Status: Definitief

Versienummer: 3.0

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Schadebeoordeling Bovenbouw	5
2.1	Ernstklassen schade verharding	5
2.2	Omvangscategorieën schade verharding	8
3	Meetmethoden Bovenbouw	11
3.1	Meet- en rekenprotocol Droge remvertraging (middels remproef)	11
3.2	Meet- en rekenprotocol Droge remvertraging (middels meting onder verkeer)	12
3.2.1	Algemeen	12
3.2.2	Meetsysteem	12
3.2.3	Meetprocedure	13
3.2.4	Berekening en rapportage van de remvertraging	14
3.3	Meet- en rekenprotocol Actuele Stroefheidscore AS	15
3.3.1	Algemeen	15
3.3.2	Eisen aan stroefheidsmetingen voor het bepalen van de Actuele Stroefheidscore AS volgens de SWF methode	15
3.3.3	Meetprocedure	16
3.3.4	Berekening en rapportage van de Actuele Stroefheidscore AS	17
3.3.5	Versieoverzicht	17
3.4	Meet- en rekenprotocol Stroefheidsindex SI	18
3.4.1	Algemeen	18
3.4.2	Eisen aan stroefheidsmetingen voor het bepalen van de Stroefheidsindex SI	18
3.4.3	Te bemeten vakken en meetfrequentie	19
3.4.4	Berekening en rapportage van de Stroefheidsindex SI	20
3.4.5	Versieoverzicht	22
3.5	Meetmethode uitstroomtijd (Beckermeting)	23
3.5.1	Onderwerp en toepassingsgebied	23
3.5.2	Principe van de proef	23
3.5.3	Definities	23
3.5.4	Toestellen en hulpmiddelen	23
3.5.5	Analysemonsters	24
3.5.6	Werkwijze	24
3.5.7	Berekeningen	24
3.5.8	Nauwkeurigheid	24
3.5.9	Verslag	24
3.6	Meetmethode rijspoordiepte	25
3.7	Meetmethode ribbelvorming	26
3.8	Meetmethode langsonvlakheid IRI100	26
3.9	Hoogteverschil oppervlak deklaag – uitstroomconstructie	26
3.10	Hoogteverschil oppervlak deklaag – goot	27
3.11	Hoogtestap in oppervlak deklaag of bij aansluiting deklaag op voegconstructie	27
3.12	Hellingverschil over een dwarsnaad of voeg	27
3.13	Dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte	28
Annex A		29

1 Inleiding

Dit document geeft classificaties en bepalingsmethoden voor schade aan de bovenbouw.

Deze classificaties en bepalingsmethoden kunnen in drie situaties toegepast worden:

- Voor verificatie van Aanleg- en Onderhoudseisen Bovenbouw;
- Voor verificatie van de Beschikbaarheidseisen Bovenbouw;
- Voor verificatie van de Garantie-eisen en bonus- en malusbepalingen Bovenbouw.

2 Schadebeoordeling Bovenbouw

2.1 Ernstklassen schade verharding

De ernst van schade aan verharding wordt ingedeeld in vier klassen (zie onderstaande tabellen 1 t/m 3)¹.

Tabel 1

Schadevorm	Ernstklasse			
	I	II	III	IV Spoedeisende schade
Dwarsscheuren ¹ wijdte en/of hoogteverschil	< 3mm < 2mm	3 t/m 20mm 2 t/m 10mm	21 t/m 30mm 11 t/m 15mm	> 30mm > 15mm
Langsscheuren ¹ Wijdte en/of hoogteverschil	< 3mm < 2mm	3 t/m 20mm 2 t/m 10mm	21 t/m 30mm 11 t/m 15mm	> 30mm > 15mm
Craquelé	scheuren niet verbonden	scheuren verbonden, geen losse elementen	scheuren verbonden met losse elementen	zie klasse III

¹ per individuele scheur

¹ De onderscheiden klassen en daarin gegeven waarden kunnen verschillen vertonen met de brochure Schadebeoordeling en interventieniveaus voor het verhardingsonderhoud (Uitgave DWW - 2002 – 071, juli 2002)

RWS INFORMATIE

Tabel 2

Schadevorm	Ernstklasse			
	I	II	III	IV Spoedeisende schade
Rafeling Op Open Deklaag	6 t/m 10% van eerste steenlaag weg ¹	11 t/m 20% van eerste steenlaag weg ¹	> 20% van eerste steenlaag weg ¹	Gat conform definitie "Richtlijnen handelwijze bij noodschade" ⁴
Rafeling Op Dichte Deklaag	Hier en daar mortel uit oppervlak en/of af en toe steentje weg	Meerdere steentjes weg en/of eerste steenlaag weg over beperkte schadeplek ²	Eerste steenlaag weg over grotere schadeplek ³ en/of tweede steenlaag weg	Gat conform definitie "Richtlijnen handelwijze bij noodschade" ⁴
Stroefheid Actuele Stroefheid-score AS ⁸	> 0,07	0,07 t/m 0,00	-0,01 t/m - 0,06	< - 0,06
Rijspoordiepte ⁵	< 10mm gemiddeld over 100m	10 t/m 17mm gemiddeld over 100m	> 17mm gemiddeld over 100m of > 22mm gemiddeld over $\geq$ 50m	$\geq$ 23mm
Ribbelvorming ⁶	$\leq$ 4 mm	<u>4 t/m</u> 5 mm	> 5mm	n.v.t.
Blaasvorming ⁷	geen blaasvorming	geen blaasvorming	alle blaasvorming	n.v.t.

¹ voor elk aanwijsbaar oppervlak van 100 x 100 cm

² kleiner dan 20 x 20 cm

³ 20 x 20 cm of groter

⁴ afmetingen 20 x 20 x 5 cm of groter

⁵ bepaald volgens par. 3.6

⁶ in opstelstroken, bepaald volgens NEN-EN 13036-8:2008en

⁷ op kunstwerken

⁸ zie par.3.3; Uitsluitend bij een contract met een langjarige integrale onderhoudsverplichting mag de opdrachtnemer voor de monitoring van de stroefheid tijdens de gebruiksperiode van een verharding, ouder dan 12 maanden, kiezen de Stroefheidsindex te laten bepalen in plaats van de Actuele Stroefheidsscore (zie par. 3.4). Voor de toetsing aan de interventiewaarde kunnen de SI en de AS aan elkaar gelijk worden gesteld.

RWS INFORMATIE

Tabel 3

Schadevorm	Ernstklasse			
	I	II	III	IV Spoedeisende schade
Langsonvlakheid ¹ IRI100	< 2,6 m/km	2,6 t/m 3,4 m/km	3,5 t/m 4,0 m/km	> 4,0 m/km
Hoogteverschil langsrichting ² Δh	< 50mm over 25m	≥ 50mm over 25m en < 80mm over 25m	≥ 80mm over 25m en < 150mm over 25m	≥ 150mm over 25m
Helling dwarsrichting ³ vanaf 1 jaar na openstelling	> ROA - 0,5%	≤ ROA – 0,5% en > ROA - 1,5%	≤ ROA – 1,5% en > ROA – 1,7%	≤ ROA – 1,7%
Hellingsverschil dwars- richting ⁴ tussen rijstroken	> -0,5% en < 0,5%	≤ -0,5% en > -1,0% of ≥ 0,5% en < 1,0%	≤ -1,0% en > -1,5% of ≥ 1,0% en < 1,5%	≤ -1,5% of ≥ 1,5%
Hellingsverschil langsrichting ⁵ bij overgang op kunstwerk	≥ -1:v en ≤ 1:v	<-1:v en ≥ -1:($\frac{3}{4}$ v) of > 1:v en ≤ 1:($\frac{3}{4}$ v)	<-1:($\frac{3}{4}$ v) en ≥ -1:($\frac{1}{2}$ v) of > 1:($\frac{3}{4}$ v) en ≤ 1:($\frac{1}{2}$ v)	< -1:($\frac{1}{2}$ v) of > 1:($\frac{1}{2}$ v)

¹ bepaald over 100 m volgens par. 3.8

² hoogteverschil over twee willekeurige punten in langsrichting t.o.v. situatie bij oplevering

³ ROA staat voor de absolute waarde van de vereiste dwarshelling volgens de Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2017

⁴ aangegeven dwarshellingsverschillen zijn procentpunten

⁵ v staat voor de ontwerpsnelheid in km/u

2.2 Omvangscategorieën schade verharding

Omvangscategorieën

De omvang van schade wordt ingedeeld in drie categorieën (zie onderstaande tabel 4)².

Deze indeling wordt gedaan per ernstklasse en per 100 meter rijstrooklengte. Hierbij worden alle schadeplekken in dezelfde ernstklasse gesommeerd.

Vervolgens wordt de gesommeerde omvang aan de hand van de navolgende tabel ingedeeld in één van de omvangscategorieën.

Tabel 4

Schade	Omvangscategorieën		
	X	Y	Z
Rafeling (% lengte van 100 m-vak)	< 15%	15 t/m 25%	> 25%
Dwarsscheuren (aantal binnen 100 m-vak)	< 3	3 t/m 7	> 7
Langsscheuren en/of craquelé (% lengte van 100 m-vak)	< 10%	10 t/m 30%	> 30%
Samengestelde schade ¹ (% lengte van 100 m-vak)	< 15%	15 t/m 30%	> 30%

¹ combinatie van rafeling in ernstklasse II, langsscheuren in ernstklasse I en craquelé in ernstklasse I op dichte deklagen

Bepaling omvang

De wijze waarop de omvang wordt bepaald is gevisualiseerd in de figuren 1 t/m 4.

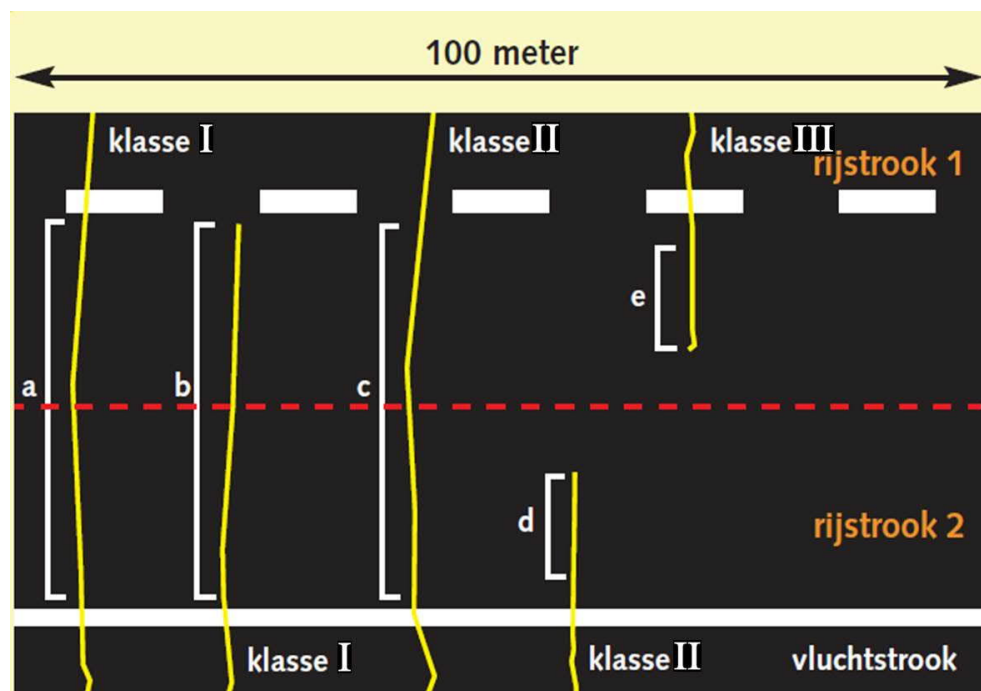
- Figuur 1 laat zien hoe de omvang van dwarsscheuren wordt berekend. De scheurlengte per ernstklasse wordt opgeteld en de som wordt vervolgens gedeeld door de rijstrookbreedte.
- Bij rafeling wordt voor elke ernstklasse per rijstrookhelft het aantal strekkende meters bepaald, vervolgens opgeteld en door twee gedeeld (figuur 2).
- Voor langsscheuren en/of craquelé geldt een soortgelijke aanpak. De omvang van de schade wordt per rijstrookhelft bepaald en vervolgens opgeteld, waarna de som door twee wordt gedeeld. Eerst wordt de omvang in ernstklasse III bepaald, vervolgens de omvang in ernstklasse II en tenslotte de omvang in ernstklasse I. 'Overlappende schade' in een lagere ernstklasse binnen dezelfde rijstrookhelft wordt niet meegerekend (figuur 3).
- Ook bij de combinatie van de schadevormen rafeling, langsscheuren en craquelé wordt op deze wijze te werk gegaan. Schade in ernstklasse II wordt per rijstrookhelft getotaliseerd, vervolgens worden de totalen van beide rijstrookhelften bij elkaar opgeteld en door twee gedeeld (figuur 4).

Bij rafeling, langsscheuren en craquelé en bij de combinatie van deze schadevormen kan de omvang van de drie ernstklassen samen maximaal 100% zijn.

Voor de overige schadevormen wordt geen omvang per 100 meter bepaald.

² De onderscheiden categorieën kunnen verschillen vertonen met de brochure Schadebeoordeling en interventieniveaus voor het verhardingsonderhoud (Uitgave DWW - 2002 – 071, juli 2002)

Figuur 1:
Bepaling van de
omvang van
dwarsscheuren

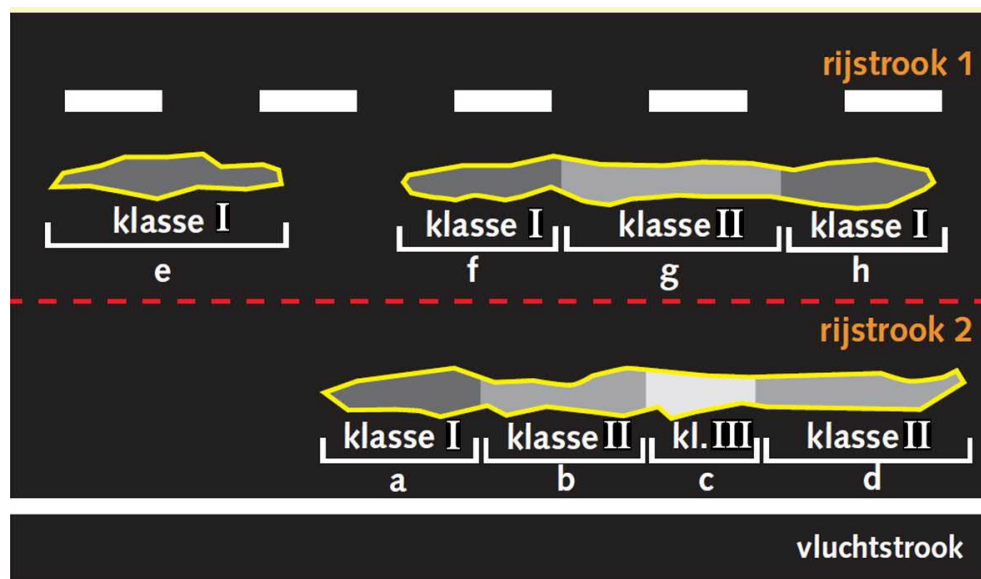


Omvang ernstklasse I = $(a+b)$ gedeeld door de breedte van strook 2

Omvang ernstklasse II = $(c+d)$ gedeeld door de breedte van strook 2

Omvang ernstklasse III = e gedeeld door de breedte van strook 2

Figuur 2:
Bepaling van de
omvang van
Rafeling

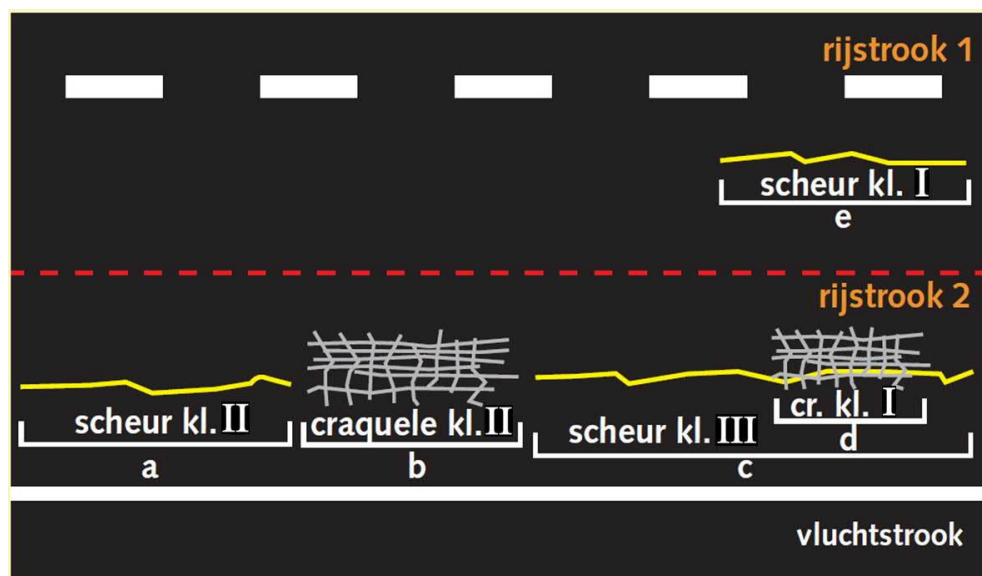


Omvang ernstklasse I = $((a+e+f+h)/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

Omvang ernstklasse II = $((b+d+g)/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

Omvang ernstklasse III = $(c/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

Figuur 3:
Bepaling van de
omvang van
scheurvorming
(langsscheuren en/of
craquelé)

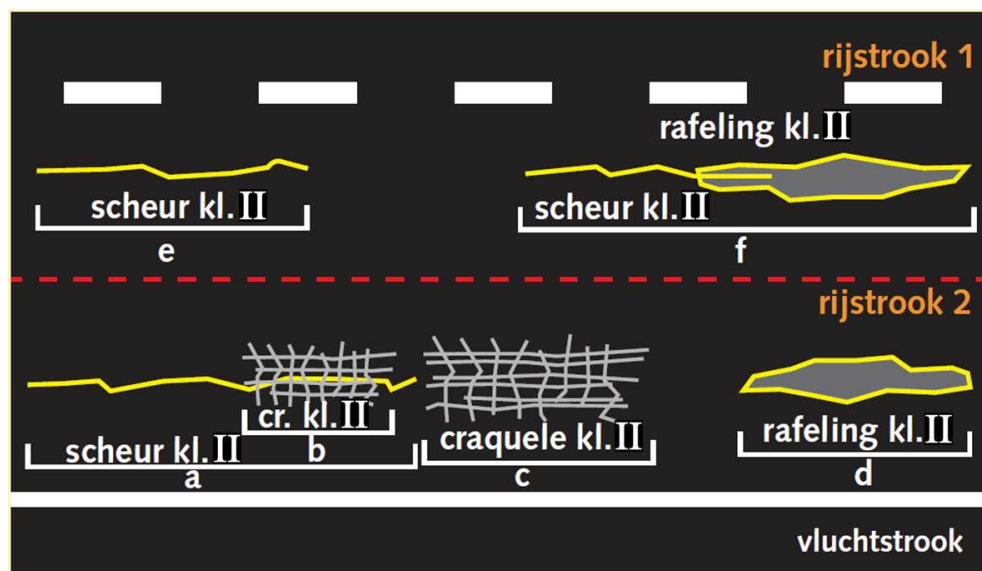


Omvang ernstklasse I = $(e/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

Omvang ernstklasse II = $((a+b)/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

Omvang ernstklasse III = $(c/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

Figuur 4:
Bepaling van de
samengestelde
omvang van rafeling
in ernstklasse II



Omvang samengestelde schade = $((a+c+d+e+f)/2)$ gedeeld door de lengte van het beschouwde rijstrooksegment

3 Meetmethoden Bovenbouw

3.1 Meet- en rekenprotocol Droge remvertraging (middels remproef)

Meetprotocol is vervallen.

3.2 Meet- en rekenprotocol Droge remvertraging (middels meting onder verkeer)

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
Informatie	Thijs Bennis
Datum	1 oktober 2019
Status	definitief
Versie	3.0

Inhoud

- 3.2.1 Algemeen—Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
- 3.2.2 Meetsysteem—Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
- 3.2.3 Meetprocedure—Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
- 3.2.4 Berekening en rapportage van de remvertraging—Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.2.1 Algemeen

- 3.2.1.1 Deze methode beschrijft de bepaling van de remvertraging met behulp van een meetaanhanger waarvan de meetband tijdens de meting wordt geblokkeerd en met een constante snelheid over een droog wegdek wordt getrokken.
- 3.2.1.2 Bepaling van de remvertraging vindt intermitterend plaats op de gehele lengte van een homogeen wegvak. Onder een homogeen wegvak wordt een werkvak verstaan met hetzelfde wegdek en hetzelfde afstrooimateriaal en afstrooiproces aangebracht in één productie.
- 3.2.1.3 Alle berekeningen dienen te worden uitgevoerd in minimaal 2 decimalen. De uiteindelijke remvertraging wordt gerapporteerd in 1 decimaal.
- 3.2.1.4 Opdrachtgever van de metingen dient ten minste twee weken van te voren aan de wegbeheerder aan te kondigen in welke week de metingen zullen plaatsvinden.
- 3.2.1.5 Metingen volgens deze methode uitvoeren met een meetsysteem dat is voorzien van een geldig CROW-certificaat op basis van de meest recente versie van het protocol "Toelatingsprocedure en ringonderzoek Droge remvertraging middels meting onder verkeer". Het protocol is vastgesteld door het CROW Platform Wegmetingen. Het meetbedrijf toont met het certificaat aan geslaagd te zijn voor deze toets.

3.2.2 Meetsysteem

- 3.2.2.1 Het meetsysteem bestaat uit een meetvoertuig met daarin een besturings- en een verwerkingssysteem, waaraan een meetaanhanger met twee draagwielen is gekoppeld. In de aanhanger is een meetwiel geplaatst met de as haaks op de rijrichting. Het meetwiel kan gedurende een meting geblokkeerd worden.
- 3.2.2.2 Het meetwiel is voorzien van een ongeprofileerde PIARC meetband (165 R 15) met een bandenspanning van 200 ± 10 kPa. Het meetwiel wordt met een zodanige massa via een veer/dempersysteem belast, dat de statische normaalkracht (FN) – gemeten op een horizontaal vlak - $1962 \pm 9,81$ N bedraagt.

3.2.2.3 Het meetwiel wordt over een lengte van minimaal 24 m geblokkeerd. De laatste 12 m betreft de feitelijke meetlengte, de eerste minimaal 12 m dienen om een voldoende stabiel meetsignaal te verkrijgen.

3.2.2.4 De door de vertraging ontstane wrijving (F_w) tussen verharding en meetband wordt met een krachtopnemer gemeten. De onnauwkeurigheid van deze krachtopnemer mag ten hoogste 0,2% bedragen met een maximum afwijking van 9,81 N.

Het quotiënt van deze wrijving (F_w) en de wiellast (normaalkracht) van het meetwiel is de wrijvingscoëfficiënt f . Deze wordt bepaald als:

$$f = \frac{F_{w1}}{F_N}$$

waarin:

$F_{w1} = F_w + c_w$;

F_w = de wrijvingskracht tussen verharding en meetwiel;

F_N = de normaalkracht;

F_{w1} = de gecorrigeerde wrijvingskracht;

c_w = de correctie voor de stand van het voertuig (gemeten via de vullingsgraad van de watertank).

3.2.2.5 De wrijvingscoëfficiënt f wordt ten minste eenmaal per 0,5 m afgelegde meetlengte op deze wijze bepaald. De remvertraging wordt vervolgens berekend als "omrekeningsfactor" * f m/s² en door vervolgens te middelen over de resultaten van de 12 m meetlengte. De op deze wijze bepaalde remvertraging wordt beschouwd als een (individuele) meting.

3.2.2.6 Voor de in artikel 3.2.2.5 genoemde "omrekeningsfactor" dient de waarde van 10,3 te worden aangehouden.

3.2.3 Meetprocedure

3.2.3.1 Op wegvakken tot 20 m lengte kan niet worden gemeten.

Op wegvakken van 20 tot 50 m lengte tenminste 1 meting (over 12 m meetlengte) verrichten.

Op wegvakken van 50 tot 100 m lengte tenminste 2 metingen (over 12 m meetlengte) verrichten.

Op wegvakken van 100 tot 200 m lengte tenminste 4 metingen (over 12 m meetlengte) verrichten.

Op wegvakken van 200 tot 350 m lengte tenminste 7 metingen (over 12 m meetlengte) verrichten.

Op wegvakken van 350 tot 700 m lengte ten minste eenmaal per 50 m afgelegde weg een meting (over 12 m meetlengte) verrichten.

Op wegvakken van 700 tot 1500 m lengte ten minste eenmaal per 100 m afgelegde weg een meting (over 12 m meetlengte) verrichten.

Op langere wegvakken ten minste eenmaal per 200 m afgelegde weg, een meting (over 12 m meetlengte) verrichten.

3.2.3.2 De meting wordt uitgevoerd in het rechter rijspoor, tenzij dat niet mogelijk is, in welk geval de meting wordt uitgevoerd in het linker rijspoor.

3.2.3.3 De meting wordt uitgevoerd met een snelheid van 70 km/h, waarbij de afwijking van de snelheid in absolute zin maximaal 3,5 km/h mag bedragen.

3.2.3.4 Per meetlocatie c.q. halve dag moeten de lucht- en de wegdektemperatuur gemeten worden met een nauwkeurigheid van 1° C. De metingen mogen niet uitgevoerd worden op een nat wegdek, bij wegdektemperaturen lager dan 2° C en hoger dan 45° C en bij luchttemperaturen lager dan 2° C en hoger dan 30° C.

3.2.4 Berekening en rapportage van de remvertraging

3.2.4.1 De remvertraging van een homogeen wegvak wordt bepaald uit het gemiddelde van alle metingen op het wegvak.

3.2.4.2 Tenzij anders overeengekomen, geschiedt de rapportage van de gemeten droge remvertraging onder verkeer per te meten wegvak en bevat de volgende meetresultaten:

- de meetdatum,
- de plaats van meting (weg, baan, strook, spoor en kilometrering in BPS-notatie of op basis van een andere specificatie als BPS niet mogelijk is),
- de individuele meetwaarden,
- de gemiddelde remvertraging per homogeen wegvak,
- de voor de meetlocatie gemeten luchttemperatuur,
- de voor de meetlocatie gemeten wegdektemperatuur.

3.3 Meet- en rekenprotocol Actuele Stroefheidscore AS

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
Informatie	Thijs Bennis
Datum	1 oktober 2019
Status	definitief
Versie	4.0

Inhoud

3.3.1	Algemeen - 15
3.3.2	Eisen aan stroefheidsmetingen voor het bepalen van de Actuele Stroefheidscore AS volgens de SWF methode - 15
3.3.3	Meetprocedure - 16
3.3.4	Berekening en rapportage van de Actuele Stroefheidscore AS - 17
3.3.5	Versieoverzicht - 17

3.3.1 Algemeen

- 3.3.1.1 Onder de Actuele Stroefheidscore AS wordt verstaan het verschil tussen het gemiddelde van de meetwaarden van twee na elkaar uitgevoerde stroefheidsmetingen en de bij de betreffende meting van toepassing zijnde interventiewaarde voor onderhoud.
- 3.3.1.2 Overal waar in dit protocol gesproken wordt over meetwaarde of over berekende AS wordt, tenzij anders vermeld, de gemiddelde waarde van een hectometervak (hm-vak) verstaan.
- 3.3.1.3 Alle berekeningen dienen te worden uitgevoerd in minimaal 3 decimalen. De uiteindelijke AS wordt gerapporteerd in 2 decimalen.
- 3.3.1.4 Opdrachtnemer dient ten minste twee weken van te voren aan opdrachtgever aan te kondigen in welke week de metingen zullen plaatsvinden.

3.3.1.5

3.3.2 Eisen aan stroefheidsmetingen voor het bepalen van de Actuele Stroefheidscore AS volgens de SWF methode

- 3.3.2.1 Metingen van de natte stroefheid dienen te worden uitgevoerd en gerapporteerd conform de Side Way Force methode zoals beschreven in Annex A.
- 3.3.2.2 De standaard meetsnelheid is 80 km/u. Indien de weggeometrie een veilige meetsnelheid van 80 km/u niet toelaat, dient met een lagere snelheid van 60 km/u of eventueel 40 km/u te worden gemeten.
NB de aanwezigheid van werkverkeer of een tijdelijke snelheidsbeperking bij wegwerkzaamheden is ook een legitieme motivatie voor een lagere meetsnelheid.

- 3.3.2.3 In het belang van een correctiestroefheidswaarde gelden de volgende beperkingen:
- metingen niet uitvoeren na een lange periode (minimaal 2 weken) van droog weer (geen enkel etmaal meer dan 1 mm regen),
 - metingen niet uitvoeren als er zichtbare vervuiling, anders dan opgedroogd strooizout, op de weg ligt.
- 3.3.2.4 Metingen dienen, tenzij uitdrukkelijk anders is aangegeven, uitgevoerd te worden met een vaste afstand van 0,60 m van het hart van het meetwiel tot de linkerzijde van de rechter kantstreep of deelstreep.
NB Als referentiepunt voor het vastleggen van de dwarspositie van het meetwiel mag een denkbeeldig overeenkomstig punt aan de voorzijde van het voertuig worden gehanteerd.
- 3.3.2.5 Bij bochten met een boogstraal van 300 m of kleiner dienen de metingen, in afwijking van artikel 3.3.2.4 uitgevoerd te worden met het meetwiel zo goed mogelijk in het hart van het rechter rijspoor.
- 3.3.2.6 Bij ontbreken van een kantstreep of deelstreep dient in overleg met opdrachtgever een andere traceerbare positionering te worden gebruikt.
- 3.3.2.7 Middels een geautomatiseerd systeem dient tijdens de meting de meetpositie op de deklaag in dwarsrichting te worden geregistreerd met een nauwkeurigheid van 0,02 m bij statische kalibratie. De samplingfrequentie dient minimaal overeenkomstig te zijn met de vereiste samplingfrequentie van de stroefheidsmeting.
- 3.3.2.8 Metingen ten behoeve van de verificatie van de natte stroefheid bij openstelling van een wegvak dienen conform de openstellingseisen uitgevoerd te worden.

3.3.3 Meetprocedure

- 3.3.3.1 Het te bemeten wegvak moet opgedeeld worden in aaneensluitende meetvakken van steeds 2 km. Indien het totale wegvak korter is dan 2 km of niet een veelvoud is van 2 km, wordt de meting aan het begin of eind van het wegvak doorgezet op het aangrenzende wegdek (buiten het te bemeten wegvak) zodat alsnog een veelvoud van 2 km wordt verkregen.
Indien het totaal te bemeten wegvak 1.000 m of korter is dan mag een meetvak-lengte van 1 km worden aangehouden.
Indien in uitzonderlijke situaties een meetvaklengte van 1 km praktisch niet uitvoerbaar is mag een kleinere meetlengte worden gekozen.
- 3.3.3.2 De stroefheidsmetingen dienen tweemaal te worden uitgevoerd. De meetwaarden van beide metingen dienen apart te worden gerapporteerd.
- 3.3.3.3 Voor elk meetvak van 2 km (of 1 km) dient voor beide metingen het gemiddelde van de betreffende meetwaarden over de meetvaklengte te worden bepaald. Het verschil tussen deze waarden mag niet groter zijn dan 0,015.
Indien bij metingen voor opleveringscontrole het meetvak van 2 km (of 1 km) zowel nieuw werk als oud werk betreft en genoemd verschil niet voldoet op het hele meetvak, maar wel op het deel van het nieuwe werk, mag voor dit meetvak het verschil als zijnde te voldoen worden beschouwd. Indien in uitzonderlijke situaties, zoals in artikel 3.3.3.1 benoemd, een meetlengte kleiner dan 1 km is gekozen, mag de eis van 0,015 worden verruimd naar 0,020.
- 3.3.3.4 Voor elk meetvak dient voor elk 100 m vak het verschil tussen de meetwaarden van beide metingen te worden bepaald. Dit verschil mag nergens groter zijn dan 0,050.
- 3.3.3.5 Voor elk meetvak dient voor beide metingen voor elk 100 m vak de gemiddelde afwijking van de meetpositie op de deklaag in dwarsrichting ten opzichte van de gevraagde positie te worden bepaald. Deze afwijking mag nergens groter zijn dan 0,15 m.

- 3.3.3.6 Indien de in artikel 3.3.3.2 genoemde metingen voldoen aan alle drie criteria genoemd in bovenstaande artikelen 3.3.3.3, 3.3.3.4 en 3.3.3.5, worden deze metingen als geldige metingen aangemerkt.
- 3.3.3.7 Indien aan één of meer van bovenstaande drie criteria niet wordt voldaan dient het betreffende 2 km traject opnieuw eenmaal te worden gemeten en te worden vergeleken met een van de voorgaande metingen. Dit kan maximaal 2 maal worden herhaald totdat een set van twee metingen wordt verkregen die aan de criteria voldoet.
Indien na 5 metingen nog steeds niet aan alle 3 genoemde criteria wordt voldaan, dan dienen de twee metingen gekozen te worden waarbij het verschil volgens artikel 3.3.3.3 zo klein mogelijk is. Voornoemde maximum aantal van 5 metingen mag worden verlaagd naar 3 indien de metingen worden uitgevoerd bij de eerste openstellingsmetingen

3.3.4 Berekening en rapportage van de Actuele Stroefheidscore AS

- 3.3.4.1 Per hectometervak worden de conform artikel 4 verkregen set van twee geldige meetwaarden gemiddeld.

Vervolgens wordt per hectometervak de Actuele Stroefheidscore AS berekend als het verschil tussen de gemiddelde meetwaarde volgens artikel 3.3.4.1 en de voor de meetsnelheid en het deklaagtype geldende interventiewaarde. De volgende waarden dienen hierbij te worden gebruikt.

Meetsnelheid	interventiewaarde voor onderhoud	
	open deklaag	dichte deklaag
40 km/u	0,570	0,630
60 km/u	0,540	0,570
80 km/u	0,510	0,530

- 3.3.4.2 De rapportage van de AS bevat de volgende resultaten:

- de meetdatum,
- de plaats van meting (weg, baan, strook, spoor en kilometering in BPS-notatie of op basis van een andere specificatie als BPS niet mogelijk is),
- het aantal uitgevoerde metingen en resultaat van de toetsing aan de criteria volgens artikel 3.3.3,
- de meetwaarden van de twee geselecteerde metingen,
- de AS per hectometervak,
- gemiddelde afstand per hectometervak van het hart van het meetwiel tot de kantstreep of deelstreep volgens artikel 3.3.2.7,
- de voor de meetlocatie gemeten luchttemperatuur,
- de voor de meetlocatie gemeten wegdektemperatuur.

3.3.5 Versieoverzicht

versie	datum	wijzigingen
1.0	08-07-2013	Initiële versie
2.0	24-05-2017	Concept versie (intern RWS) ter voorbereiding op versie 3.0
3.0	08-06-2017	Toevoeging SWF methode Meetprocedure gewijzigd: meetvaklengte van 2 km Verwijzing naar RAW 2015 in plaats van RAW 2010
4.0	01-10-2019	Eisen aan rapportage toegevoegd

3.4 Meet- en rekenprotocol Stroefheidsindex SI

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud
Informatie	Thijs Bennis
Datum	1 oktober 2019
Status	definitief
Versie	3.0

Inhoud

3.4.1	Algemeen - 18
3.4.2	Eisen aan stroefheidsmetingen voor het bepalen van de Stroefheidsindex SI - 18
3.4.3	Te bemeten vakken en meetfrequentie - 19
3.4.4	Berekening en rapportage van de Stroefheidsindex SI - 20
3.4.5	Versieoverzicht - 22

3.4.1 Algemeen

- 3.4.1.1 Onder de Stroefheidsindex SI wordt verstaan het verschil tussen het gemiddelde van meerdere meetwaarden van stroefheidsmetingen en de bij de betreffende meting van toepassing zijnde interventiewaarde. In de berekening wordt een tijdnormering en tijdweging toegepast.
- 3.4.1.2 Overal waar in dit protocol gesproken wordt over meetwaarde of berekende SI wordt, tenzij anders vermeld, de gemiddelde waarde van een hectometervak (hm-vak) verstaan.
- 3.4.1.3 Alle berekeningen dienen te worden uitgevoerd in minimaal 3 decimalen. De uiteindelijke SI wordt gerapporteerd in 2 decimalen.
- 3.4.1.4 Opdrachtnemer dient ten minste twee weken van te voren aan opdrachtgever aan te kondigen in welke week de metingen zullen plaatsvinden.

3.4.2 Eisen aan stroefheidsmetingen voor het bepalen van de Stroefheidsindex SI

- 3.4.2.1 Metingen van de natte stroefheid dienen te worden uitgevoerd en gerapporteerd conform de Side Way Force methode zoals beschreven in Annex A.
- 3.4.2.2 De standaard meetsnelheid is 80 km/u. Indien de weggeometrie een veilige meetsnelheid van 80 km/u niet toelaat, dient met een lagere snelheid van 60 km/u of eventueel 40 km/u te worden gemeten.
NB de aanwezigheid van werkverkeer of een tijdelijke snelheidsbeperking bij wegwerkzaamheden is ook een legitieme motivatie voor een lagere meetsnelheid.
- 3.4.2.3 In het belang van een correctie stroefheid gelden de volgende beperkingen:
 - metingen niet uitvoeren na een lange periode (minimaal 2 weken) van droog weer (geen enkel etmaal meer dan 1 mm regen),
 - metingen niet uitvoeren als er zichtbare vervuiling, anders dan opgedroogd strooizout, op de weg ligt.

- 3.4.2.4 Metingen dienen altijd uitgevoerd te worden met het meetwiel in het hart van het rechter rijspoor.
- 3.4.2.5 Middels een geautomatiseerd systeem dient tijdens de meting de afstand van het hart van het meetwiel tot de linkerzijde van de rechter kantstreep of deelstreep te worden geregistreerd met een nauwkeurigheid van 0,02 m bij statische kalibratie. De samplingfrequentie dient minimaal overeenkomstig te zijn met de vereiste samplingfrequentie van de stroefheidsmeting.
- 3.4.2.6 Middels steekproefsgewijs uitgevoerde hermetingen dient de validiteit van de meetresultaten voor toepassing in de bepaling van de SI te worden aangetoond. Hiertoe dient per meetproductie van 100 km of deel daarvan, welke ingewonnen is in een aaneensluitende periode van maximaal 2 weken, een controlevak van 5 km lengte te worden geselecteerd.
De in de artikelen 3.4.4.11 van dit protocol genoemde nieuwe of extra metingen mogen hiervan worden uitgezonderd.
- 3.4.2.7 Op het geselecteerde controle vak worden twee metingen uitgevoerd, waarbij de hermeting aan het einde van de meetproductie dient plaats te vinden.
- 3.4.2.8 Van het controlevak wordt vervolgens het verschil bepaald van de gemiddelde stroefheid tussen de productiemeting en de hermeting. Dit verschil mag maximaal 0,050 bedragen. Indien hieraan voldaan wordt mag de betreffende meetproductie als valide worden beschouwd.
- 3.4.2.9 Indien dit verschil groter is dan de in voorgaand artikel genoemde waarde dient in overleg met opdrachtgever een nadere analyse te worden afgesproken. Indien dit niet tot bevredigende resultaten leidt dient de beschouwde meetproductie als ongeschikt te worden beschouwd voor toepassing in de berekening van de SI.

3.4.3 Te bemeten vakken en meetfrequentie

- 3.4.3.1 Metingen dienen te worden uitgevoerd op alle hm-vakken van de buitenste rijstrook en indien aanwezig de spitsstrook en de vluchtstrook indien deze tijdelijk bereden wordt.
NB Onder de buitenste rijstrook wordt de zwaarst belaste rijstrook verstaan, ook wel de meest rechtse doorgaande rijstrook genoemd, conform BPS R- R of R- L met het hoogste strookvolgnummer.
- 3.4.3.2 Indien op de buitenste rijstrook of indien aanwezig op de spitsstrook het percentage hm-vakken met slechts één beschikbare meting voor de SI bepaling groter is dan 2%, dienen extra metingen te worden uitgevoerd. Hm-vakken met een deklaag jonger dan 24 maanden ten tijde van het verificatiemoment, mogen bij de berekening van het percentage vakken met slechts één meting worden uitgezonderd.
- 3.4.3.3 De hm-vakken op de direct naast de buitenste rijstrook liggende inhaalstrook mogen zonder meting als voldoende stroef beschouwd worden indien:
- de deklaag ten tijde van het verificatiemoment jonger is dan 3 jaar, of
 - van de naastliggende buitenste rijstrook de meest recent berekende SI waarde groter of gelijk is aan 0,01, waarbij de ouderdom van de deklaag van de inhaalstrook niet hoger is dan die van de naastliggende buitenste rijstrook en tevens de locatie niet als ongevalsgevoelig bekend staat.
- 3.4.3.4 Op alle hm-vakken van de direct naast de buitenste rijstrook liggende inhaalstrook waar niet voldaan wordt aan de in artikel 3.4.3.2 gestelde eisen, dienen, net als op de in artikel 3.4.3.1 genoemde rijstroken, metingen te worden uitgevoerd.
- 3.4.3.5 Op hm-vakken van de overige inhaalstroken dient uitsluitend gemeten te worden op verzoek van opdrachtgever.
NB Bijvoorbeeld op locaties waar zich een ongevalsconcentratie voordoet.

- 3.4.3.6 Op hm-vakken van de buitenste rijstrook en indien aanwezig de spitsstrook, waarbij de deklaag ten tijde van het verificatiemoment ouder is dan vijf jaar en waarbij tevens de meest recent berekende SI waarde kleiner of gelijk is aan 0,02, dient per periode van 12 maanden minimaal tweemaal een meting te worden uitgevoerd. De beide metingen dienen met een tussentijd van minimaal 4 weken en met een ander meetsysteem en/of een andere meetband te worden uitgevoerd.
- 3.4.3.7 Op de overige hm-vakken van de buitenste rijstrook en indien aanwezig de spitsstrook en de vluchtstrook indien deze tijdelijk bereden wordt, dient per periode van 12 maanden minimaal eenmaal een meting te worden uitgevoerd.
- 3.4.3.8 Op hm-vakken van inhaalstroken, voor zover noodzakelijk conform artikel 3.4.3.3, dient per periode van 12 maanden minimaal eenmaal een meting te worden uitgevoerd.

3.4.4 Berekening en rapportage van de Stroefheidsindex SI

- 3.4.4.1 Als eerste stap in de berekeningsmethode wordt bepaald welke meetwaarden per hm-vak worden meegenomen in de berekening van de SI van dat betreffende hm-vak. Hiervoor gelden de volgende regels:
- de meest recente valide meting dient ten tijde van het verificatiemoment maximaal 6 maanden oud te zijn. Indien dit niet het geval is dient een nieuwe meting te worden uitgevoerd,
 - metingen die in de eerste 3 maanden na aanleg zijn uitgevoerd worden niet meegenomen,
 - alle overige beschikbare valide metingen die ten tijde van het verificatiemoment tot maximaal 30 maanden oud zijn, dienen te worden meegenomen, mits de deklaag sindsdien niet gewijzigd is.
- 3.4.4.2 Oudere metingen die volgens RAW Proef 72 zijn uitgevoerd kunnen gebruikt worden bij de berekening van de Stroefheidsindex.
- 3.4.4.3 Op de meetwaarden die worden meegenomen wordt een tijdnormering toegepast volgens:
- $$f_{\text{tijd}, i} = f_i - n \cdot 0,010/12$$
- Met:
- $f_{\text{tijd}, i}$ = tijdgenormeerde stroefheid, met ouderdom i
- f_i = seizoensgecorrigeerde stroefheid conform SWF of RAW 2015 Proef 72, met ouderdom i
- n = tijd in maanden tussen de betreffende meting en de meest recente meting

- 3.4.4.4 De derde stap betreft het bepalen van het verschil met de interventiewaarde van elke tijdgenormeerde stroefheidmeetwaarde. De volgende waarden dienen hierbij te worden gebruikt:

meetsnelheid	interventiewaarde voor onderhoud voor SWF methode	
	open deklaag	dichte deklaag
40 km/u	0,570	0,630
60 km/u	0,540	0,570
80 km/u	0,510	0,530

Indien oudere metingen volgens RAW Proef 72 zijn uitgevoerd dienen de volgende interventiewaarden gebruikt te worden:

Meetsnelheid	interventiewaarde voor onderhoud voor RAW 2015 proef 72	
	open deklaag	dichte deklaag
50 km/u	0,450	0,440
70 km/u	0,420	0,390

- 3.4.4.5 De vierde stap betreft het bepalen van weegfactoren die bij de middeling worden gebruikt. Hiervoor worden de beschikbare metingen in drie groepen ingedeeld:
- ouderdom metingen 0 jaar: dit betreft alle metingen tot maximaal 6 maanden oud ten tijde van het verificatiemoment,
 - ouderdom metingen 1 jaar: dit betreft alle metingen van 7 tot 18 maanden oud ten tijde van het verificatiemoment,
 - ouderdom metingen 2 jaar: dit betreft metingen van 19 tot 30 maanden oud ten tijde van het verificatiemoment.
- 3.4.4.6 De weegfactor voor de metingen in de groep “ouderdom 0 jaar” bedraagt 1,0. De weegfactor voor de metingen in de groep “ouderdom 1 jaar” bedraagt 0,8. De weegfactor voor de metingen in de groep “ouderdom 2 jaar” bedraagt 0,5.

- 3.4.4.7 Middeling vindt plaats met de volgende formule:

$$SI = \frac{\sum \frac{\Delta f_{tijd,verschil,i} * w_i}{n_i}}{\sum w_i}$$

Met:

SI = stroefheidsindex

$\Delta f_{tijd,verschil,i}$ = tijdgenormeerde stroefheidsverschil met interventiewaarde, met ouderdom i

w_i = weegfactor bij ouderdom i

n_i = Aantal metingen in de groep met ouderdom i

- 3.4.4.8 Van elke in de SI bepaling gebruikte “tijdgenormeerde stroefheidsverschil met de interventiewaarde” dient het verschil met de berekende SI te worden bepaald.
- 3.4.4.9 Er is sprake van een outliersituatie indien de som van de absolute waarden van het grootste positieve verschil en het grootste negatieve verschil met de berekende SI groter is dan:
- 0,083 bij een SI bepaald op basis van 2 meetwaarden,
 - 0,099 bij een SI bepaald op basis van 3 meetwaarden,
 - 0,109 bij een SI bepaald op basis van 4 meetwaarden,
 - 0,116 bij een SI bepaald op basis van 5 of meer meetwaarden.
- NB genoemde factoren zijn met een statistische analyse afgeleid uitgaande van een standaardafwijking van de toevallige meetfout van 0,030.
- 3.4.4.10 Indien een outliersituatie wordt geconstateerd bij een berekening van de SI op basis van 3 of meer meetwaarden, dan dient de meetwaarde behorende bij het grootste absolute verschil van het tijdgenormeerde stroefheidsverschil met de interventiewaarde en de SI verwijderd te worden. Daarna dient de berekening van de SI en vervolgens ook de check op outliers herhaald te worden. Herhaal dit totdat er geen outliers meer zijn of er slechts 2 meetwaarden over zijn.
- 3.4.4.11 Indien een outliersituatie wordt geconstateerd bij een berekening van de SI op basis van 2 meetwaarden dan mag de SI ongewijzigd worden gebruikt, mits de meest recente meting gelijk aan of hoger is dan de geldende interventiewaarde. Is echter de meest recente meting lager dan de geldende interventiewaarde dan dient voor dit betreffende hm-vak de natte stroefheid op korte termijn opnieuw gemeten te worden. Daarna dient de berekening van de SI en vervolgens ook de check op outliers herhaald te worden.

3.4.4.12 De rapportage van de SI bevat de volgende resultaten:

- de meetdatum laatste meting,
- de plaats van meting (weg, baan, strook, spoor en kilometrering in BPS-notatie of op basis van een andere specificatie als BPS niet mogelijk is),
- toetsing van de resultaten aan de criteria volgens artikel 3.4.3 en 3.4.4,
- gemiddelde afstand per hectometervak van het hart van het meetwiel tot de kantstreep of deelstreep volgens artikel 3.4.2.5 van de laatste meting,
- de SI per hectometervak,
- de voor de meetlocatie gemeten luchttemperatuur van de laatste meting,
- de voor de meetlocatie gemeten wegdektemperatuur van de laatste meting.

3.4.5 Versieoverzicht

versie	datum	wijzigingen
1.0	08-07-2013	Initiële versie
1.01	10-12-2013	verwijzingen in artikel 3.4.3.3 en 3.4.3.7 gecorrigeerd
2.0	08-06-2017	Aanpassing aan van SWF methode Begrip buitenste rijstrook beter toegelicht Ouderdom metingen verduidelijkt
3.0	01-10-2019	Eisen aan rapportage toegevoegd Verplichting controlemetingen deels verwijderd Verwijdering van RAW proef 72

3.5 Meetmethode uitstroomtijd (Beckermeting)

Bepaling van de waterdoorlatendheid van open asfalt met behulp van het zgn. toestel van Becker

3.5.1 Onderwerp en toepassingsgebied

Dit werkvoorschrift beschrijft de uitvoering voor een bepalingsmethode voor het waterdoorlatend vermogen van open asfalt

3.5.2 Principe van de proef

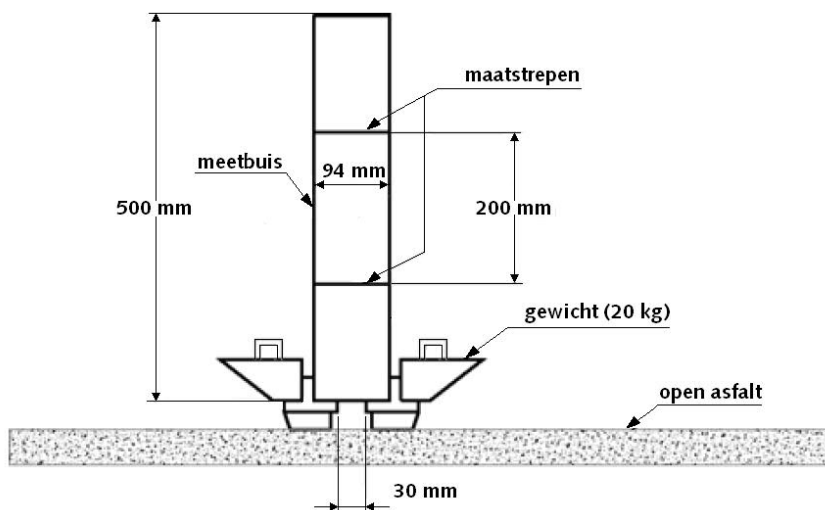
Een cilindervormige buis met aan de onderzijde een ronde uitstroombuiging wordt op het open asfalt geplaatst. De buis wordt verzwaard met een gewicht zodat het zachte rubber onder de voet van de buis de poriën van de oppervlakte textuur afsluit. Het water dat uitstroomt kan alleen door de toegankelijke H.R. (holle ruimte) in het open asfalt wegstromen. De uitstroomtijd een maat voor de toegankelijke H.R. of mate van vervuiling.

3.5.3 Definities

Onder waterdoorlatendheid wordt verstaan de tijd die een bepaalde hoeveelheid water nodig heeft om door de toegankelijke H.R. van het open asfalt uit het "Becker" toestel te stromen.

3.5.4 Toestellen en hulpmiddelen

- toestel van "Becker" (zie afb.1), incl. extra sponsrubberen (D16) afdichtring (niet aangegeven op afb.1)
- stopwatch
- emmer
- water
- thermometer
- veiligheidsvest



Afbeelding 1

3.5.5 Analysemonsters

De proef is bedoeld voor metingen op open deklagen in situ.

3.5.6 Werkwijze

Na het selecteren en uitzetten van de meetplaatsen worden op het werkformulier de gevraagde gegevens ingevuld.

De cilinder wordt op de meetplaats gezet met de sponsrubberen afdichtring tussen apparaat en wegdek. Het gewicht (20 kg) wordt op de voet van de cilinder geplaatst en de cilinder wordt volledig met water gevuld. Nadat het waterniveau is gezakt tot aan de bovenste maatstreep, wordt de uitstroomtijd tussen de maatstrepen opgenomen met de stopwatch.

De tijd wordt in 0,1 seconden afgelezen en afgerond op hele seconden en genoteerd. Per meetplaats wordt één meting uitgevoerd. Als de uitstroomtijd langer dan 200 sec duurt wordt de meting afgebroken.

Opmerking:

Bij in-situ metingen zijn de volgende voorwaarden van kracht:

De wegdektemperatuur dient ≥ 5 °C te zijn.

Om te voorkomen dat het uitstromende water weerstand ondervindt van in het open asfalt aanwezige (regen)water wordt voor afgaande aan de meting een regen vrije periode van 24 uur aangehouden.

3.5.7 Berekeningen

N.v.t.

3.5.8 Nauwkeurigheid

De stopwatch moet een afleesnauwkeurigheid van 0,1 seconden hebben.

3.5.9 Verslag

In het verslag moeten vermeld staan:

- de datum van de meting
- naam laborant
- project/Opdracht
- het wegnummer
- de ligging van de hoofdrijbaan
- de rij- of vluchtstrook
- de kilometrering
- de plaatsbepaling in dwarsrichting
- soort open asfalt met zijn eventuele bitumen modificaties
- de wegdektemperatuur
- de uitstroomtijden

3.6 Meetmethode rijspoordiepte

De rijspoordiepte wordt bepaald op basis van het gemeten dwarsprofiel volgens NEN-EN 13036-8:2008 en is gedefinieerd als 'rut depth R'. De rijspoordiepte wordt gemeten met een 'denkbeeldige' rei met lengte 2000 mm, die (softwarematig) over het gehele dwarsprofiel wordt geschoven.

Voordat de rijspoordiepte wordt bepaald, moet het gemeten dwarsprofiel worden gefilterd om de effecten ten gevolge van de textuur, meetruis, scheuren, lassen en velgschades te verwijderen. Op zodanige manier, dat deze de meting van de rijspoordiepte niet beïnvloeden.

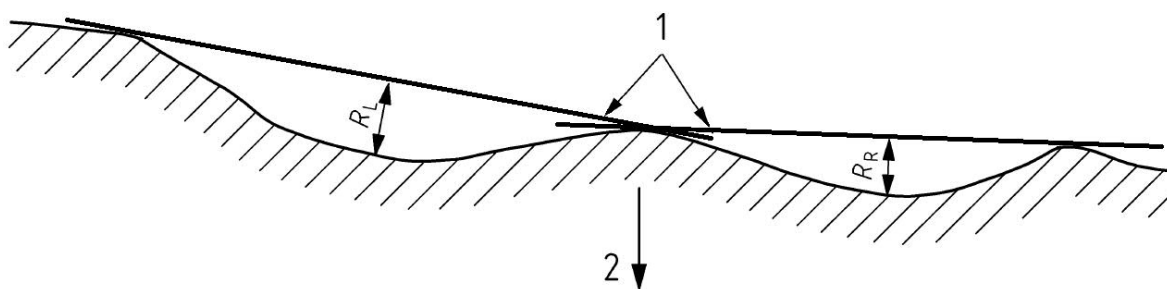
De maximaal gemeten verticale afstand links van het hart van de rijstrook wordt 'rijspoordiepte links = R_L ' genoemd en de maximaal gemeten verticale afstand rechts van het hart van de rijstrook wordt "rijspoordiepte rechts = R_R " genoemd

De rijspoordiepte moet bepaald worden per rijstrook tussen de lengtemarkeringen. Per rijspoor wordt een gemiddelde waarde over een hectometervak bepaald. De hoogste van beide waarden is maatgevend voor het hectometervak. Deze waarde wordt uitgedrukt in mm.

De gehele rijstrook tussen de lengtemarkeringen moet in dwarsrichting worden gemeten met een maximale meetpuntafstand van 0,20 m.

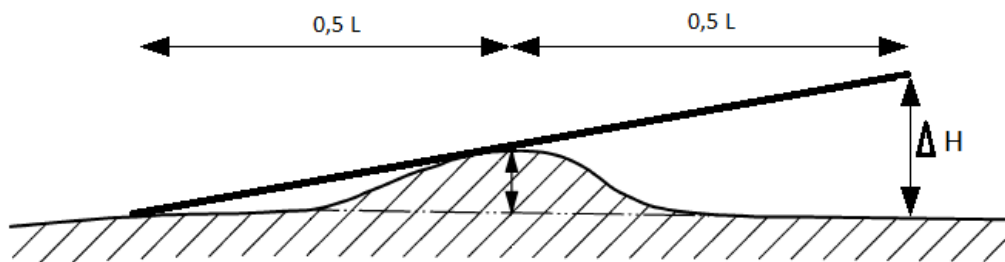
Het dwarsprofiel dient minstens eens per 5 meter (acquisitie interval) te worden gemeten, waardoor de gemiddelde rijspoordiepte per rijspoor per 100 meter (rapportage-interval) wordt bepaald over minimaal 20 metingen. Voor metingen met een korter rapportage-interval wordt de gemiddelde rijspoordiepte over minder metingen bepaald.

De eenheid waarin de spoordiepte dient te worden aangeleverd is [mm], waarbij de meetwaarde met 1 cijfer achter de komma dient te worden aangeleverd.



3.7 Meetmethode ribbelvorming

De ribbelvorming is de “ridge height” I_R zoals deze wordt gedefinieerd in en wordt bepaald volgens NEN-EN 13036-8:2008. Deze wordt bepaald onder een rei waarvan het midden op de top van de ribbel wordt geplaatst. Vervolgens wordt de ene zijde van de rei op het wegdek gedrukt en wordt de speling ΔH onder het andere eind gemeten. De ribbelhoogte I_R wordt bepaald als de helft van deze speling ΔH . Eventueel kan ook de speling aan de andere zijde van de ribbel op overeenkomstige wijze worden bepaald en kan de ribbelhoogte worden bepaald als de helft van het gemiddelde van de spelings aan weerskanten.



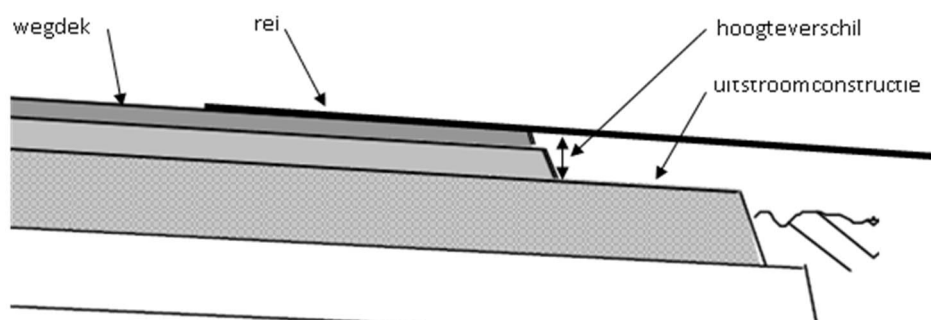
3.8 Meetmethode langsonvlakheid IRI100

De langsonvlakheid IRI100 is de International Roughness Index (IRI) over 100 m zoals deze wordt gedefinieerd in NEN-EN 13036-5 (Ontwerp). De langsonvlakheid IRI100 moet in het linker- en rechterrijspoor worden bepaald. Per rijspoor wordt een gemiddelde waarde over een hectometervak bepaald. Vervolgens wordt van beide waarden het gemiddelde bepaald.

Dit gemiddelde is de IRI100-waarde van het hectometervak uitgedrukt in m/km.

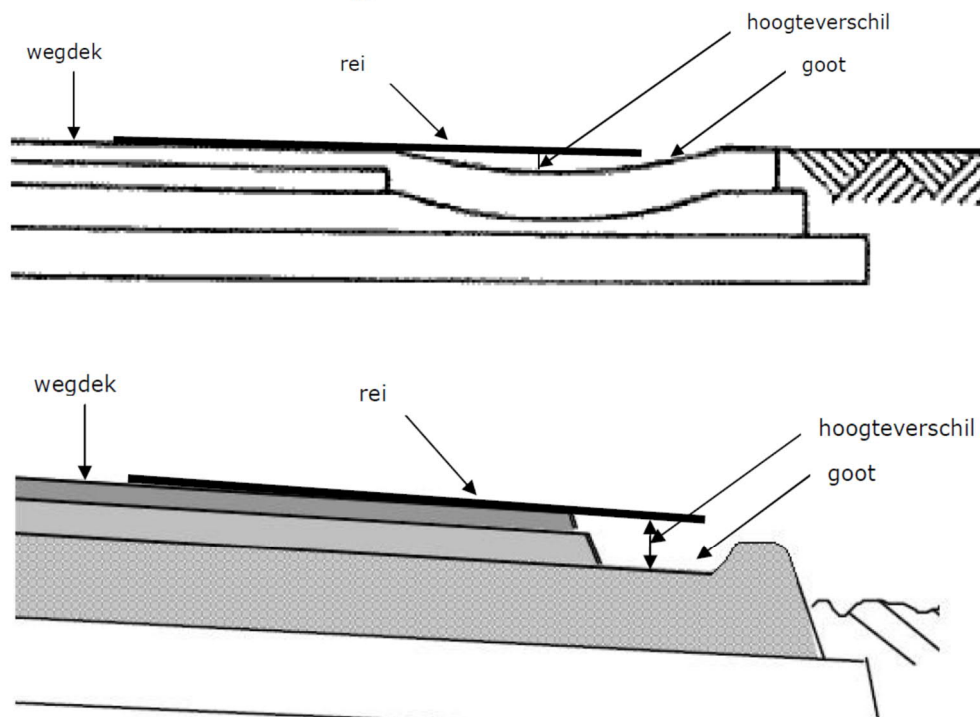
3.9 Hoogteverschil oppervlak deklaag – uitstroomconstructie

Het hoogteverschil tussen het wegdek en een uitstroomconstructie wordt gemeten onder een rei conform onderstaande figuur.



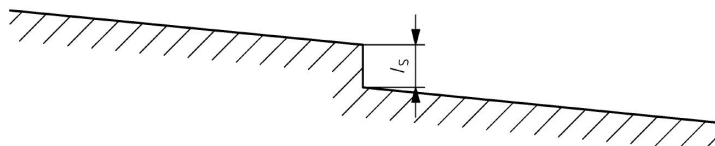
3.10 Hoogteverschil oppervlak deklaag – goot

Het hoogteverschil tussen het wegdek en een gootconstructie wordt gemeten onder een rei conform onderstaande voorbeeldfiguren



3.11 Hoogtestap in oppervlak deklaag of bij aansluiting deklaag op voegconstructie

Een hoogtestap in het wegdek (zie onderstaande figuur) wordt bepaald volgens NEN-EN 13036-8:2008.



3.12 Hellingverschil over een dwarsnaad of voeg

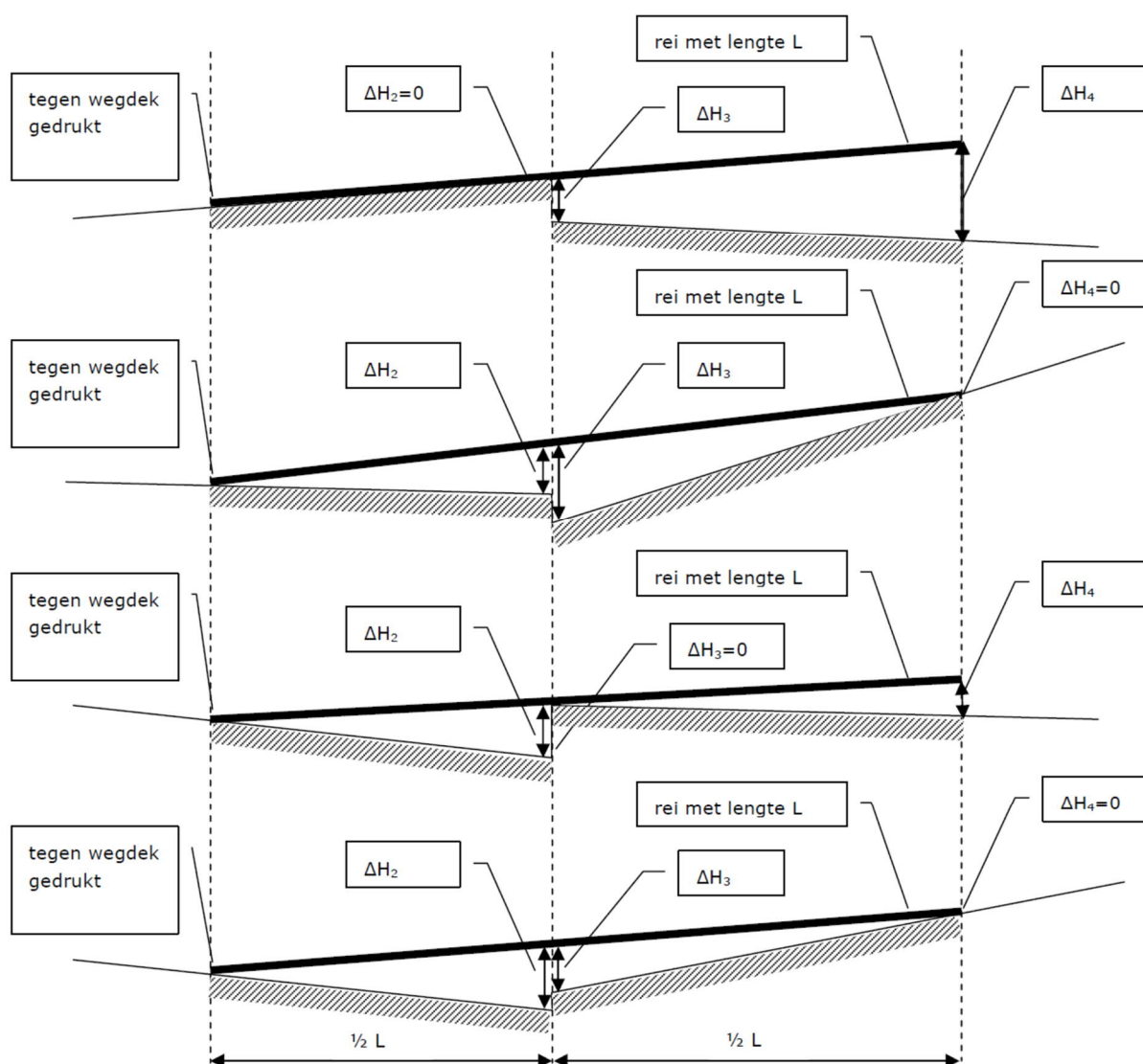
Een hellingverschil over een dwarsnaad of voeg wordt gemeten volgens onderstaande procedure teneinde het hellingverschil te isoleren van een eventuele hoogtestap in het wegdek (zie par.3.11).

Over de naad of voeg wordt, loodrecht daarop, een rei met lengte L geplaatst (zie navolgende figuur) zodat het midden van de rei samenvalt met het midden van de naad of voeg. Vervolgens wordt een uiteinde van de rei tegen het wegdek gedrukt en gehouden. Daarbij worden de spelingen ΔH_2 , ΔH_3 en ΔH_4 onder de rei gemeten op de in onderstaande voorbeeldfiguren aangegeven punten.

De lengte van de rei dient tenminste 3000 mm te bedragen.

Het hellingsverschil wordt hieruit berekend volgens

$$\text{Hellingverschil} = \frac{(\Delta H_2 - (\Delta H_4 - \Delta H_3))}{0,5 \cdot L}$$

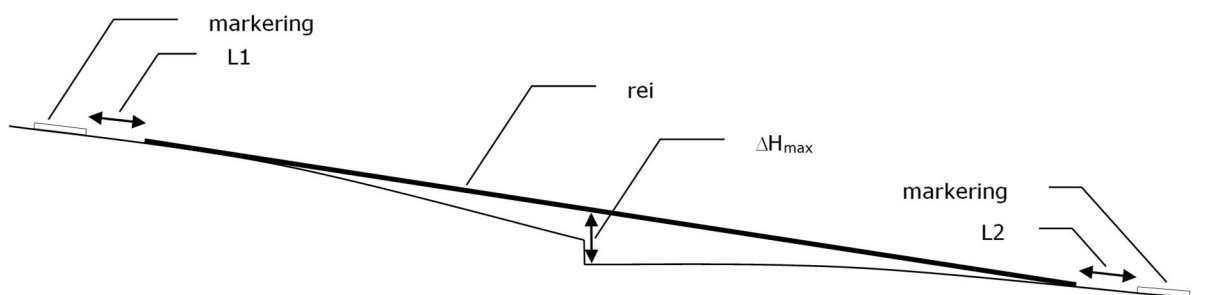


3.13 Dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte

De dwarsonvlakheid over de rijstrookbreedte wordt gemeten volgens onderstaande procedure.

Over de rijstrook wordt in dwarsrichting een rei geplaatst (zie figuur) zodanig dat de afstand tussen eind rei en langsmarkering aan beide zijden even groot is ($L_1 = L_2$). De lengte van de rei dient 3,00 m te bedragen tenzij de afstand tussen de markeringen minder bedraagt dan 3,00 m; in dat geval dient een rei met een lengte van 2,50 m te worden gebruikt.

Onder de rei wordt met een wig het punt met het grootste hoogteverschil $\Delta H_{\max}$ tussen onderzijde rei en wegoppervlak bepaald.



Annex A

Proefomschrijving: Bepalen van de stroefheid met de Side Way Force methode (SWF)

Algemeen

Deze proef beschrijft de meting volgens de methode Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau; Teil: SeitenKraft-Messverfahren (TP Griff-StB (SKM)), zoals die drie maanden voor de dag van aanbesteding luidt, verkrijgbaar bij het Duitse FGSV (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen; ISBN 978-3-939715-37-5).

Meetprincipe

Bij de stroefheidsmetingen volgens deze methode wordt de zijwaartse kracht gemeten die optreedt op een scheef geplaatst vrij rollend meetwiel, onder aanbrengen van een waterfilm op de verharding voor het meetwiel.

Afwijkingen

- 1 de bepalingen in TP Griff-StB (SKM) die exclusief betrekking hebben op 'Bauverträgen' en 'ZEB' zijn in deze proef niet van toepassing;
- 2 in de laatste alinea van paragraaf 4.3 van TP-Griff-StB (SKM) wordt met betrekking tot de meetband aangegeven dat aan het begin en einde van de gebruikperiode op een vak in gebruik voor de zelfcontrole volgens TP-Griff-StB (SKM), een controlemeting wordt uitgevoerd. Deze controles zijn niet verplicht;
- 3 in paragraaf 4.5 wordt leidingwater voorgeschreven voor het aanbrengen van een waterfilm voor het meetwiel. Het gebruik van oppervlaktewater is in deze proef ook toegestaan, mits er voor wordt gezorgd dat eventuele vervuiling in het water geen invloed heeft op de gestelde eisen aan de aan te brengen waterfilm;
- 4 in paragraaf 6.1 wordt aangegeven dat de metingen met de betreffende doelsnelheid uitgevoerd moeten worden, waarbij de Duitse verkeersbepalingen (StVO) in acht genomen moeten worden. Deze verkeersbepalingen zijn in Nederland niet van toepassing.

RWS INFORMATIE

Titel	Datum/ Versie	Organisatie
[1] Nomenclatuur CROW Publicatie 156 "Nomenclatuur van Weg en Verkeer"	2006	CROW
[2] NEN-EN 13036-8:2008 NEN-EN 13106-8:2008; Roads and airfield surface characteristics – Test methods – Part 8: Transverse unevenness and irregularities, definitions, method of evaluation and reporting	2008	NEN
[3] NEN-EN 13036-5:2006 (ontwerp) NEN-EN 13036-5:2006 (ontwerp); Roads and airfield surface characteristics - Test methods - Part 5:Determination of longitudinal unevenness indices	2006	NEN
[4] Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2017	2017 Versie 1.1	Rijkswaterstaat