



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

RWS INFORMATIE

VERIFICATIEMETHODEN BOVENBOUW

01 juli 2024



Colofon

| | |
|------------------|---|
| Uitgegeven door: | Ministerie van Infrastructuur en Milieu Dienst Grote Projecten en Onderhoud 088-7982279 |
| Telefoon: | |
| Fax | |
| Uitgevoerd door: | Salil Mohan |
| Opmaak | |
| Datum: | 01-07-2024 |
| Versienummer: | 6 |
| Status: | Definitief |

Inhoud

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Ontwerplevensduur nieuwe asfaltverharding | 3 |
| 2 | Herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding | 3 |
| 3 | Ontwerplevensduur nieuwe betonverharding | 5 |
| 4 | Wegprofiel | 5 |
| 5 | Geluidreductie deklagen | 6 |
| 6 | Herbruikbaarheid | 10 |
| 7 | Geschiktheid materialen en technieken | 10 |
| 8 | Dwarshelling tussenlaag onder open deklaag | 10 |
| 9 | Natte stroefheid | 11 |
| 10 | Droge remvertraging | 13 |
| 11 | Langsonvlakheid C5 en rolrei-afwijking | 15 |
| 12 | Restwaarde nieuwe asfaltverharding | 16 |
| 13 | Restwaarde bestaande asfaltverharding | 16 |
| 14 | MKI-waarde asfalt | 16 |
| 15 | Hoogteverschil, hoogtestap, hellingverschil, dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte | 18 |
| 16 | Referentie Keuringsmethodiek Asphalt | 19 |
| 17 | Protocol meten uitstroomtijd | 26 |
| | Documentenlijst Verificatiemethoden Bovenbouw | 27 |

1 Ontwerplevensduur nieuwe asfaltverharding

Het aantonen van de ontwerplevensduur van een nieuwe asfaltverharding omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

1.1. *Ontwerpverificatie*

Middels een ontwerpnota aantonen dat het ontwerp van de asfaltverharding voldoet aan de [Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen] en volgens deze specificaties voldoet aan de in de Vraag-specificatie vermelde ontwerplevensduur nieuwe asfaltverhardingen met de daarbij genoemde betrouwbaarheid. Indien deze betrouwbaarheid niet wordt vermeld dient hiervoor 85% te worden aangehouden. Verder dienen

- de bij de Vraagspecificatie verstrekte verkeersgegevens te worden toegepast.
- voor verkeersgegevens die niet in de Vraagspecificatie zijn vermeld de verstekwaarden toegepast te worden zoals vermeld in de [Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen].

1.2. *Productverificatie*

Aantonen dat de aangebrachte verharding wat betreft opbouw, laagdikten en toegepaste materialen overeenstemt met het ontwerp, op basis van overzichten van de toegepaste materialen (voor asfalt aangegeven middels mengselidentificatiecodes) en hun locaties, alsmede op basis van resultaten van afleverbewijzen en van bedrijfscontroles keuringen conform hoofdstuk 16. Bij nieuwe weggedeelten met een breedte van 3,00 m of meer en een aaneengesloten oppervlak van 4000m² of meer tevens de laagdikten en stijfheidswaarden van de gerealiseerde verharding toetsen aan het ontwerp conform [Toetsingsprocedure gerealiseerde verhardingen.].

2 Herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding

Het aantonen van de herontwerplevensduur voor een bestaande asfaltverharding omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

Indien de bestaande verharding geheel wordt vervangen geldt voor ontwerp- en productverificatie het gestelde onder hoofdstuk 1.

Indien de bestaande verharding (deels) wordt gehandhaafd gelden onderstaande ontwerp- en productverificatie.

2.1. *Ontwerpverificatie*

Voor de ontwerpverificatie in het geval van een (deels) gehandhaafde bestaande verharding zijn per strook de volgende situaties te onderscheiden:

- a. op de beschouwde strook dient een door OG voorgeschreven maatregel te worden uitgevoerd waarbij Opdrachtnemer geen mogelijkheid heeft om invloed uit te oefenen op de Herontwerplevensduur;
- b. situatie a is niet van toepassing, en in de Vraagspecificatie wordt voor de betreffende strook de restlevensduur meegegeven;
- c. situatie a is niet van toepassing, en in de Vraagspecificatie wordt voor de betreffende strook geen restlevensduur meegegeven maar wel voor andere stroken van hetzelfde wegvak;
- d. situatie a is niet van toepassing, en in de Vraagspecificatie worden in het geheel geen restlevensduren meegegeven.

Ontwerpverificatie in situatie a.

In situatie a. mag ON er zonder ontwerpverificatie van uitgaan dat de Herontwerplevensduur voldoet, omdat mag worden aangenomen dat deze in beschouwing is genomen bij het vaststellen van de uitgevraagde maatregel en daarbij voldoende is geacht.

Ontwerpverificatie in situatie b.

In situatie b. dient de herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding voor de betreffende strook te worden aangetoond. middels een ontwerpnota met daarin een herontwerp met de in de Vraagspecificatie vereiste betrouwbaarheid conform [Beschrijving STRADA methode].

Hiervoor dienen de bij de Vraagspecificatie meegeleverde OIA2.0 herontwerpbestanden te worden geïmporteerd in het rekenprogramma waarna onder de meegegeven verkeersbelastinggegevens (bijlage Restlevensduren bestaande weggedeelten), de restlevensduur bepaald kan worden. De berekende restlevensduur en daarbij berekende M1 waarde, dienen overeen te stemmen met de waarden uit (bijlage Restlevensduren bestaande weggedeelten) voor betreffende wegvak. Een eventueel ">" teken bij de vermelde restlevensduur dient daarbij te worden genegeerd.

Daarna dienen de benodigde versterkingsdikten te worden berekend waarbij in OIA2.0, door het jaar van voorziene onderhoud in te voeren, de reeds gedragen verkeersbelasting automatisch wordt gecorrigeerd voor de periode tussen de uitvoering van het toestandsonderzoek en het moment van uitvoering van structurele maatregelen aan de verharding.

Ontwerpverificatie in situatie c.

In situatie c. mag er zonder ontwerpverificatie van worden uitgegaan dat de Herontwerplevensduur voor de betreffende strook voldoet indien ON geen maatregelen beoogt die de restlevensduur kunnen verlagen.

Indien ON voor de betreffende strook wel maatregelen beoogt die de restlevensduur kunnen verlagen, dient ON zelf restlevensduuranalyses uit te voeren voor de bestaande situatie zoals beschreven onder situatie d., en hiermee als volgt om te gaan:

- indien dit restlevensduren oplevert die gelijk zijn aan of lager zijn dan de gevraagde Herontwerplevensduren voldoen de door ON beoogde maatregelen niet, en dienen maatregelen te worden ontworpen die de restlevensduur niet (verder) verlagen;
- indien dit restlevensduren oplevert die hoger zijn dan de gevraagde Herontwerplevensduur, dient ON conform situatie d. aan te tonen dat de Herontwerplevensduur bij de door hem beoogde maatregelen niet lager wordt dan de vereiste waarde.

Ontwerpverificatie in situatie d.

In situatie d. dient ON zelf de restlevensduuranalyses uit te voeren en de herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding te bepalen conform de [Richtlijn Verhardingsonderzoek] waarbij de resultaten tevens conform deze Richtlijn dienen te worden vastgelegd.

In alle situaties (a t/m d) dienen

- voor de toekomstige verkeersbelasting de waarden te worden aangehouden zoals meegegeven in de Vraagspecificatie;
- voor verkeersgegevens die niet in de Vraagspecificatie zijn vermeld de verstekwaarden te worden toegepast zoals vermeld in de [Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen];
- voor overige ontwerpuitgangspunten de standaard waarden voor primaire wegen te worden aangehouden conform tabel 2-1, tenzij anders aangegeven in de Vraagspecificatie;
- bestaande zwaarbelaste stroken niet te worden verzwakt.

2.2. Productverificatie

Aantonen dat uitgevoerde maatregelen wat betreft opbouw, laagdikten en toegepaste materialen overeenstemmen met het ontwerp, op basis van overzichten van de toe te passen materialen (voor asfalt aangegeven middels mengselidentificatiecodes) en hun locaties, alsmede op basis van resultaten van afleverbewijzen en van bedrijfscontroles keuringen conform hoofdstuk 16.

Tabel 2-1 Standaard ontwerpuitgangspunten primaire wegen

| | |
|---|--|
| Luchttemperatuur: | 14,0°C |
| Straal contactvlak: | 0,105 m |
| Wielafstand: | 0,315 m |
| Betrouwbaarheid: | 85 % |
| Snelheid vrachtverkeer | 80 km/u |
| Percentage breedbanden | 40 % |
| Aantal werkdagen per jaar | 270 |
| Toelaatbaar schadepercentage restlevensduurbepaling | 15 % |
| Toelaatbaar schadepercentage versterkingsdikte | 20 % |
| Factor healing bestaand asfalt | 4,0 |
| Factor aantal stroken (geen inhaalverbod): | 1 strook per rijrichting: 1,00 2 stroken per rijrichting: 0,95 > 2 stroken per rijrichting: 0,90 |

3 Ontwerplevensduur nieuwe betonverharding

Het aantonen van de levensduur van een nieuwe doorgaand gewapende betonverharding omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

3.1. Ontwerpverificatie

Middels een ontwerpnota aantonen dat het ontwerp van de doorgaand gewapende betonverharding voldoet aan de [Specificaties Ontwerp Doorgaand Gewapende Betonverhardingen] en volgens deze specificaties voldoet aan de in de Vraagspecificatie vereiste levensduur.

3.2. Productverificatie

Conform [Specificaties Ontwerp Doorgaand Gewapende Betonverhardingen] hoofdstuk 9 en 10.

4 Wegprofiel

Het aantonen dat een gerealiseerd wegprofiel voldoet aan het ontworpen geometrisch wegprofiel geschiedt aan de hand van de volgende inmetingen:

- dwarsprofielen inmeten per 100 m weglengte behalve in bolle bogen en verkantingswentelingen;
- in bolle bogen dwarsprofielen inmeten per 50 m weglengte;
- in verkantingswentelingen ten minste de volgende 5 dwarsprofielen inmeten:
 - 1 aan begin verkantingswenteling
 - 1 op $\frac{1}{4}$ van de lengte van de verkantingswenteling
 - 1 op $\frac{1}{2}$ van de lengte van de verkantingswenteling
 - 1 op $\frac{3}{4}$ van de lengte van de verkantingswenteling
 - 1 aan het einde van de verkantingswenteling;
- in verkantingswenteling langer dan 200 m, aanvullende dwarsprofielen inmeten zodanig dat de afstand tussen twee opeenvolgende dwarsprofielen nergens groter is dan 50 m
- per dwarsprofiel de hoogten van alle lengtemarkeringen en de randen van de verharding inmeten;
- het lengteprofiel bepalen op basis van de in de dwarsprofielen ingemeten kantstreephoogten.

5 Geluidreductie deklagen

Het aantonen van de geluidreductie van een nieuwe deklaag omvat een ontwerp- en een productverificatie.

5.1. *Ontwerpverificatie*

- aantonen dat de deklaag op basis van de materiaalkundige omschrijving in Tabel 5-1 behoort tot de vereiste wegdekategorie (deze werkwijze is zoals te zien in Tabel 5-1 niet afdoende voor een Dunne asfalt deklaag)
- of
- volgens de volgende procedure aantonen dat de deklaag voldoet aan de vereiste wegdekategorie (voor nadere toelichting wordt verwezen naar [Akoestische gelijkwaardigheid]):
 1. van het product zijn Cwegdek-rapporten uit referentieprojecten beschikbaar conform [CROW publicatie 316], wat betekent dat Cwegdek-getallen beschikbaar zijn (octaafbandwaarden) en dat informatie is opgenomen over de herkomst van Ctijd.
 2. voor het product wordt, tenzij het een dunne asfalt deklaag betreft, een berekening gedaan van de Cwegdek voor een relevante voertuigverdeling en voertuigsnelheid. Voor een toepassing op de niet-autosnelwegen (NASW) is de standaard rekensnelheid 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor de zware motorvoertuigen. Het aandeel van beide voertuigcategorieën is respectievelijk 90 en 10%. Voor een toepassing op autosnelwegen (ASW) is de standaard rekensnelheid 115 km/h voor lichte motorvoertuigen en 85 km/h voor de zware motorvoertuigen. Het aandeel van beide voertuigcategorieën is respectievelijk 70 en 30%.
 3. voor het product wordt, indien het een dunne asfalt deklaag betreft, een berekening gedaan van de Cwegdek voor een standaard rekensnelheid 80 km/h voor 100% lichte motorvoertuigen.
 4. de berekening wordt gedaan op basis van de formules voor de standaardrekenmethode 1.
 5. het product is akoestisch gelijkwaardig aan een gegeven wegdekategorie als de (op één decimaal afgeronde) geluidreductie (het tegengestelde van Cwegdek) niet lager is dan de van toepassing zijnde waarde in Tabel 5-2 minus 0,5 dB (marge).
 6. indien niet alle benodigde gegevens beschikbaar zijn (er zijn bijvoorbeeld geen wegdekcorrecties gemeten voor zware motorvoertuigen, of de wegdekcorrecties zijn niet geldig in het gebied waarvoor de geluideis getoetst dient te worden) kan voor deze gegevens worden volstaan met onderbouwde aannamen, indien deze door RWS zijn getoetst en geaccepteerd.

5.2. *Productverificatie*

Aantonen dat de toegepaste bouwstoffen, samenstellingen en werkwijzen overeenkomen met die van de materialen waarvan de geluidreductie is aangetoond bij de ontwerpverificatie volgens par. 5.1.

Dit dient te geschieden op basis van

- afleverbewijzen en
- resultaten van productie- en bedrijfscontroles en
- resultaten van keuringen conform hoofdstuk 16.

Aanvullend voor dunne deklagen A en dunne deklagen B aantonen conform hoofdstuk 16 dat de toegepaste werkwijzen, bouwstoffen en samenstelling, alsmede de gerealiseerde holle ruimten en laagdikten overeenkomen met de conform Tabel 5-3 aangeleverde gegevens van de referentieprojecten waarin conform [Akoestische gelijkwaardigheid] de geluidreducties zijn aangetoond.

Tabel 5-1 Indeling asfaltmengsels naar wegdekategorieën

| | |
|---|--|
| 0 Dicht asfalt- beton | <u>Omschrijving</u> Alle wegdekken die akoestisch vergelijkbaar zijn met het referentiewegdek, waaronder alle asfaltbetongraderingen conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26, en Steenmastiëkasfalt met korrelgrootte 11 (SMA-NL 11) conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26. |
| 1 ZOAB (zeer open asfalt) | <u>Omschrijving</u> Enkellaags zeer open asfalt ZOAB 11, ZOAB 16 of DZOAB 16 conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26 met een minimale laagdikte ¹ van 40 mm; de ontwerp-holle ruimte dient minimaal 20% te zijn. |
| 2 ZOABTW (tweelaags ZOAB) | <u>Omschrijving</u> Tweelaags zeer open asfalt, bestaande uit een onderlaag van 45 mm 2L-ZOAB 16 en een toplaag van 25 mm 2L-ZOAB 8 conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26. |
| 3 ZOABTF (tweelaags ZOAB fijn) | <u>Omschrijving</u> Tweelaags zeer open asfalt fijn, bestaande uit een onderlaag van 50 mm 2L-ZOAB 16 en een toplaag van 20 mm 2L-ZOAB 5, beide conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26. |
| 4a SMA-NL 5 | <u>Omschrijving</u> Steenmastiëkasfalt SMA-NL 5 conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26 met een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 5 mm. |
| 4b SMA-NL 8 | <u>Omschrijving</u> Steenmastiëkasfalt SMA-NL 8 conform [RAW] Deelhoofdstuk 81.2 artikel 81.26 met een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 8 mm |
| 11 Dunne deklagen A | <u>Omschrijving</u> Dunne asfalt deklaag met een dikte van ten minste 20 mm, een ontwerp holle ruimte tussen 5% en 12 % en een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 8 mm, waarvoor conform [Akoestische gelijkwaardigheid] in referentieprojecten is aangetoond dat deze ten minste de geluidreductie geeft die is genoemd voor categorie 11 in Tabel 5-2 voor 80 km/u en 100% licht verkeer. |
| 12 Dunne deklagen B | <u>Omschrijving</u> Dunne asfalt deklaag met een dikte van ten minste 20 mm, een ontwerp holle ruimte vanaf 12% en een bovenmaat van het toeslagmateriaal van 6 mm, waarvoor conform [Akoestische gelijkwaardigheid] in referentieprojecten is aangetoond dat deze ten minste de geluidreductie geeft die is genoemd voor categorie 12 in Tabel 5-2 voor 80 km/u en 100% licht verkeer. |

¹ Binnen Rijkswaterstaat projecten dient voor ZOAB 16 en DZOAB 16 te worden uitgegaan van een minimale laagdikte van 50mm.

Tabel 5-2 Geluidreducties per wegdekategorie

| Categorie | Geluidreductie (dB), Reken – en Meetvoorschrift Geluid 2012 (RMG 2012) | | | | | | | | |
|--|--|------------------|---------|-------------------------|------------------|---------|--------------------------|------------------|---------|
| | 50 km/h | | | 80/70 km/h ² | | | 110/85 km/h ³ | | |
| | 100% lv | 90% lv 10% mv | 100% zv | 100% lv | 90% lv 10% zv | 100% zv | 100% lv | 70% lv 30% zv | 100% zv |
| 1 - ZOAB | - | - | - | 1,4 | 1,9 | 3,1 | 2,3 | 2,7 | 3,1 |
| 2 - Tweelaags ZOAB | - | - | - | 4,5 | 4,7 | 5,2 | 4,9 | 4,9 | 4,8 |
| 3 - Tweelaags ZOAB fijn | - | - | - | 6,5 | 6,1 | 5,3 | 6,5 | 5,8 | 5,4 |
| 4a - SMA-NL 5 | 1,7 | 0,8 | 0,0 | 1,9 | 1,2 | 0,0 | - | - | - |
| 4b - SMA-NL 8 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,8 | 0,5 | 0,0 | - | - | - |
| 5 - Uitgeborsteld beton | - | - | - | -1,9 | -1,3 | 0,3 | -2,1 | -1,1 | -0,1 |
| 6 - geoptimaliseerd uitgeborsteld beton | - | - | - | -0,3 | 0,3 | 1,6 | - | - | - |
| 7 - Fijngebezemd beton | - | - | - | -2,0 | -1,9 | -1,7 | -3,1 | -2,5 | -2,0 |
| 8 - Oppervlaktbewerking | -2,9 | -1,5 | 0,7 | -2,9 | -2,0 | 0,5 | -2,9 | -1,4 | 0,4 |
| 9a - Elementenverharding in keperverband | -1,9 | -2,6 | -3,1 | - | - | - | - | - | - |
| 9b - Elementenverharding niet in keperverband | -5,5 | -6,0 | -6,5 | - | - | - | - | - | - |
| 10 - Stille elementen- verharding | 1,7 | -0,1 | -1,4 | - | - | - | - | - | - |
| 11 - Dunne deklagen A | 2,9 | 2,1 | 1,4 | 3,4 | 2,6 | 1,3 | 3,7 | 2,2 | 1,3 |
| 12 - Dunne deklagen B | 4,7 | 2,7 | 1,4 | 5,0 | 3,4 | 1,3 | 5,2 | 2,6 | 1,3 |

¹⁾ een negatieve waarde betekent een hogere geluidproductie dan het referentiewegdek

²⁾ bij 80 km/h voor lichte motorvoertuigen en 70 km/h voor (middel)zware voertuigen

³⁾ bij 110 km/h voor lichte motorvoertuigen en 85 km/h voor (middel)zware voertuigen

Tabel 5-3 Aan te leveren informatie t.b.v. aantonen geschiktheid dunne asfalt deklaag

| | |
|---|---|
| Productnaam | |
| Systeem en snelheid van aanbrengen, wijze van kleven en eventueel standaard nabehandelingmethoden | |
| Bouwstoffen en samenstelling product en toleranties daarop | |
| Holle ruimte ontwerp | ontwerpwaarde, toleranties en bepalingswijze |
| Laagdikte | ontwerplaagdikte en toleranties |
| De 5 of meer referentieprojecten waarop de aangeleverde informatie is gebaseerd | aanlegjaar, wegbeheerder, lengte/oppervlakte, type weg, toepassing |
| Hechting aan onderlagen | resultaten van tenminste 4 metingen ¹ , waaruit een hechtsterkte dient te blijken van gemiddeld ten minste 1,0 MPa, en per individueel proefresultaat ten minste 0,75 Pa |
| Geluidemissie | Cwegdek conform [CROW publicatie 316] |
| Geluidmeting | CPX meetwaarden en de variatie daarvan binnen een aaneengesloten wegvak conform ISO/CD 11819-2, zoals vastgesteld bij de Cwegdek - bepaling |
| Stroefheid | Stroefheidsindex conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par.3.4 of Actuele Stroefheidscore AS conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par.3.3 |
| Remvertraging | resultaten metingen conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par.3.2 |
| Rafelingweerstand | resultaten (steenverlies) van RSAT - proeven of gelijkwaardige proeven |

¹⁾ bij 10 °C volgens proef TAT van [NEN-EN 12697-48 Bitumineuze mengsels – Beproevingmethoden: Hechting tussen lagen met dien verstande dat metingen mogen worden overgedaan als de breuk in de onderlaag is opgetreden.

6 Herbruikbaarheid

Het aantonen dat wordt voldaan aan de gestelde eis bestaat uit een ontwerpverificatie en een productverificatie..

6.1. *Ontwerpverificatie*

Aantonen middels een ontwerpnota dat de toe te passen materialen gescheiden terugwinbaar zijn uit de verhardingsconstructie met gangbaar materieel en geschikt zijn voor hergebruik in een gelijkwaardige toepassing.

6.2. *Productverificatie*

Aantonen dat de in het Werk toegepaste materialen en technieken overeenstemmen met het ontwerp. Dit dient te geschieden op basis van

- afleverbewijzen en
- resultaten van bedrijfscontroles en
- resultaten van keuringen conform hoofdstuk 16.

7 Geschiktheid materialen en technieken

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan bestaat uit een ontwerpverificatie en een productverificatie.

7.1. *Ontwerpverificatie*

- voor verhardingen op Aardebaan: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform [Verificatie Geschiktheid Wegenbouwmaterialen en – technieken] resp. [Specificaties Ontwerp Doorgaand Gewapende Betonverhardingen].
- voor asfaltconstructies op Kunstwerken: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform [Asfalt op brugdekken].
- voor kunststofslijtlagen: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform [Eisen kunststofslijtlagen]

7.2. *Productverificatie*

Aantonen dat de in het Werk toegepaste materialen en technieken overeenkomen met de materialen waarvan de geschiktheid is aangetoond bij de ontwerpverificatie volgens par.7.1.

Dit dient te geschieden op basis van

- afleverbewijzen en
- resultaten van bedrijfscontroles en
- resultaten van keuringen conform hoofdstuk 16.

8 Dwarshelling tussenlaag onder open deklaag

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan bestaat uit een productverificatie volgens een van de volgende manieren:

- in rechtstanden per 50 m en in bochten per 10 m een dwarsprofiel inmeten op de tussenlaag voorafgaande aan aanbrengen van de open deklaag, na aanbrengen van de open deklaag dwarsprofielen inmeten op de overeenkomende locaties, en per locatie beide dwarsprofielen vergelijken;
- aan de hand van laagdikten van de open deklaag uit boorkernen over de baanbreedte.

9 Natte stroefheid

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan omvat een ontwerp- en een productverificatie.

9.1. Ontwerpverificatie:

In de ontwerpnota dienen referentiewaarden te worden opgenomen van metingen van de Actuele Stroefheidscore AS op een of meer eerder aangelegde werkvakken met het betreffende deklaagmengsel en/of met de betreffende behandelmethode.

Daarbij dient te worden aangetoond dat deze metingen zijn uitgevoerd tussen de 12 en 36 uur nadat het bemeten werkvak voor wegverkeer is opengesteld.

De meetresultaten dienen te voldoen aan:

- Bij een enkel werkvak: geen hectometervakken met een AS-score onder 0,20
- Bij twee werkvakken: geen hectometervakken met een AS-score onder 0,13; en de gemiddelde waarde van alle AS-scores moet minimaal 0,13 bedragen
- Bij drie werkvakken: geen hectometervakken met een AS-score onder 0,12; en de gemiddelde waarde van alle AS-scores moet minimaal 0,13 bedragen

Resultaten van meerdere metingen op werkvakken met een deklaag uit dezelfde productie of met een aaneensluitend toegepaste behandelmethode worden hierbij beschouwd als metingen op één enkel werkvak.

Bovengenoemde resultaten dienen te worden aangeleverd in een rapportage met daarin opgenomen:

- naam aannemer
- een beschrijving van de locatie waar het mengsel/ de behandelmethode is aangelegd
- een ingevulde tabel conform Tabel 9-1

In het geval dat Opdrachtnemer bovengenoemde resultaten voor een deklaagmengsel of behandelmethode niet kan overleggen, dient hij eerst een werkvak van 300 m te voorzien van het beoogde deklaagmengsel / de beoogde behandelmethode. Vervolgens dienen de metingen op dit vak te worden uitgevoerd. De resultaten dienen dan te voldoen aan de hierboven gestelde eisen voor een enkel meetresultaat.

9.2. Productverificatie:

Meting conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw]par.3.3 waarbij

- ten minste bij openstelling voor wegverkeer dient te worden gemeten, waarbij onder 'bij openstelling voor wegverkeer' wordt verstaan: tussen 12 en 36 uur na openstelling van het werkvak voor wegverkeer;
- indien bij openstelling een AS waarde is gemeten $> 0,10$ en $< 0,20$, er tussen 9 en 11 dagen na de eerste meting een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij een AS waarde van ten minste 0,00 dient te worden gevonden
- indien bij openstelling een AS waarde is gemeten $\geq 0,00$ en $\leq 0,10$, er tussen 4 en 6 dagen na de eerste meting én tussen 9 en 11 dagen na de eerste meting een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij in beide gevallen AS waarden van ten minste 0,00 dienen te worden gevonden

Deze productverificatie dient per toegepast deklaagmengsel of behandelmethode plaats te vinden op de eerst aangelegde werkvakken tot een aantal van ten minste vier, waarna ten minste elk tiende werkvak dient te worden bemeten. Wegvakken met een lengte groter dan 500 m dienen echter in elk geval te worden bemeten. Zodra een AS $< 0,00$ wordt gevonden dient deze productverificatie weer vanaf het begin te worden ingezet.

Tabel 9-1 Referentieresultaten Stroefheidmeting

| | | | |
|--|--------------|-----------------|-----------------|
| Gegevens wegvak | Locatie: | Aangelegd door: | Aanlegdatum: |
| Gegevens deklaag | Mengseltype: | Mengselcode: | Asfaltcentrale: |
| - Wijze van verwerken en verdichten | | | |
| - verwerkingstemperatuur mengsel (°C) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - buitentemperatuur (°C) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - windsterkte (m/s) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - neerslag (mm/u) | Min. | Max. | Realisatie: |
| Gegevens afstrooimiddel | Soort: | Merknaam: | Leverancier: |
| - wijze (type strooier) en tijdstip van afstrooien | | | |
| - hoeveelheid (kg/m ²) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - tijdsverschil afstrooien - aanleg (min) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - buitentemperatuur (°C) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - windsterkte (m/s) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - neerslag (mm/u) | Min. | Max. | Realisatie: |
| Meetresultaten stroefheid | | | |
| Openstelling wegvak | Datum: | Tijdstip: | |
| Eerste meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (-): |
| Tweede meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (-): |
| Derde meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (-): |
| Vierde meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (-): |
| | | | |

10 Droge remvertraging

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan omvat een ontwerp- en een productverificatie.

10.1. *Ontwerpverificatie*

In de ontwerpnota dienen referentiewaarden te worden opgenomen van metingen van de remvertraging conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par.3.2 op een of meer eerder aangelegde werkvakken met het betreffende deklaagmengsel en/of met de betreffende behandelmethode. Daarbij dient te worden aangetoond dat de metingen zijn uitgevoerd binnen 24 uur voordat of nadat het bemeten werkvak voor wegverkeer is opengesteld.

De meetresultaten dienen te voldoen aan:

- ten minste 5,6 m/s² bij een enkel werkvak;
- geen waarde onder 5,4 m/s² bij twee werkvakken;
- geen waarde onder 5,3 m/s² bij drie of meer werkvakken.

Resultaten van meerdere metingen op werkvakken met een deklaag uit dezelfde productie of met een aansluitend toegepaste behandelmethode worden hierbij beschouwd als metingen op één enkel werkvak.

Bovengenoemde resultaten dienen te worden aangeleverd in een rapportage met daarin opgenomen:

- naam aannemer
- een beschrijving van de locatie waar het mengsel is aangelegd
- een ingevulde tabel conform Tabel 10-1

In het geval dat Opdrachtnemer bovengenoemde resultaten voor een deklaagmengsel of behandelmethode niet kan overleggen, dient hij eerst een werkvak van 300 m te voorzien van het beoogde deklaagmengsel / de beoogde behandelmethode. Vervolgens dienen de metingen op dit vak te worden uitgevoerd. De resultaten dienen dan te voldoen aan de hierboven gestelde eisen voor een enkel meetresultaat.

10.2. *Productverificatie:*

Meting conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par.3.2., waarbij

- ten minste bij openstelling voor wegverkeer dient te worden gemeten, waarbij onder 'bij openstelling voor wegverkeer' wordt verstaan: uiterlijk 24 uur voor of na openstelling van het werkvak voor wegverkeer;
- indien bij openstelling een remvertraging is gemeten van 5,4 m/s², er tussen 24 en 48 uur na de eerste meting een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij een remvertraging van ten minste 5,2 m/s² dient te worden gevonden;
- indien bij openstelling een remvertraging is gemeten van 5,2 m/s² of 5,3 m/s², er tussen 24 en 48 uur na de eerste meting én 6 tot 8 dagen na openstelling een vervolgmeting dient te worden uitgevoerd waarbij waarden voor de remvertraging van ten minste 5,2 m/s² dienen te worden gevonden.

Deze productverificatie dient per toegepast deklaagmengsel of behandelmethode plaats te vinden op de eerst aangelegde werkvakken tot een aantal van ten minste vier, waarna ten minste elk tiende werkvak dient te worden bemeten. Wegvakken met een lengte groter dan 500 m dienen echter in elk geval te worden bemeten. Zodra bij één van deze metingen een remvertragingswaarde < 5,2 m/s² wordt gevonden dient deze productverificatie weer vanaf het begin te worden ingezet.

Tabel 10-1 Referentieresultaten Remvertragsmeting

| | | | |
|------------------------|----------|-----------------|--------------|
| Gegevens wegvak | Locatie: | Aangelegd door: | Aanlegdatum: |
|------------------------|----------|-----------------|--------------|

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Gegevens deklaag | Mengseltype: | Mengselcode: | Asfaltcentrale: |
| - Wijze van verwerken en verdichten | | | |
| - verwerkingstemperatuur mengsel (°C) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - buitentemperatuur (°C) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - windsterkte (m/s) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - neerslag (mm/u) | Min. | Max. | Realisatie: |

| | | | |
|--|--------|-----------|--------------|
| Gegevens afstrooimiddel | Soort: | Merknaam: | Leverancier: |
| - wijze (type strooier) en tijdstip van afstrooien | | | |
| - hoeveelheid (kg/m ²) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - tijdsverschil afstrooien - aanleg (min) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - buitentemperatuur (°C) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - windsterkte (m/s) | Min. | Max. | Realisatie: |
| - neerslag (mm/u) | Min. | Max. | Realisatie: |

| | | | |
|-------------------------------------|--------|-----------|-----------------------------|
| Meetresultaten Remvertraging | | | |
| Openstelling wegvak | Datum: | Tijdstip: | |
| Eerste meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (m/s ²): |
| Tweede meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (m/s ²): |
| Derde meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (m/s ²): |
| Vierde meting | Datum: | Tijdstip: | Waarde (m/s ²): |
| | | | |

11 Langsonvlakheid C5 en rolrei-afwijking

Het aantonen dat aan de vereiste C5 – waarde wordt voldaan kan naar keuze opdrachtnemer geschieden op een van de twee volgende wijzen van productverificatie:

- conform proef 71 van [RAW] met de viagraaf; dit is slechts mogelijk binnen het in de proef aangegeven werkgebied;
- conform proef 100 van [RAW] met een HSRP meetsysteem dat is voorzien van een geldig certificaat verstrekt door CROW.

Aantonen van de rolrei- afwijking kan naar keuze Opdrachtnemer geschieden op een van de twee volgende wijzen van productverificatie:

- conform proef 71 van [RAW] met de rolrei;
- conform proef 100 van [RAW] met een HSRP meetsysteem dat is voorzien van een geldig certificaat verstrekt door CROW.

Bij de meetvakindeling mogen geen weggedeelten buiten beschouwing worden gelaten. Indien in het lengteprofiel van het wegdek een knik voorkomt (bijvoorbeeld bij aansluiting op een kunstwerk), en wegnemen daarvan wegnemen niet valt binnen de contractscope, kan (indien een meting van het eigenlijke wegprofiel beschikbaar is) het profiel van de viagraafregistratie ter plaatse als volgt worden gecorrigeerd:

- door het gemeten wegdekprofiel vanaf 9,33 m vóór de knik tot aan de knik wordt een lineaire regressielijn bepaald met helling a mm/m;
- door het gemeten wegdekprofiel vanaf de knik tot 9,33 m na de knik wordt een lineaire regressielijn bepaald met helling b mm/m;
- het gemeten wegdekprofiel vanaf de knik tot aan 9,33 m na de knik wordt gecorrigeerd volgens:

$$z_{corr}(x) = z(x) + (a - b) \cdot (x - x_{knik})$$

waarin,

$z_{corr}(x)$ = de gecorrigeerde wegdekhoogte na de knik (mm)

z_{knik} = de wegdekhoogte t.p.v. de knik (mm)

x = langspositie op wegdek na de knik (m)

x_{knik} = langspositie knik (m)

a = de langshelling van het wegdek vanaf 9,33 m voor de knik tot aan de knik (mm/m)

b = de langshelling van het wegdek vanaf de knik tot 9,33 m na de knik (mm/m)

- van het weggedeelte van 9,33 m voor de knik tot 9,33 m na de knik wordt de viagraafregistratie berekend uit het gecorrigeerde profiel;
- van de berekende registratie wordt het gedeelte van 4,66 m voor de knik tot 4,66 m na de knik gebruikt ter vervanging van de oorspronkelijke viagraafregistratie over dit gedeelte.

Indien bij de knik een voegconstructie aanwezig is met zekere breedte wordt het knikpunt gekozen in het midden van de voeg (gezien in rijrichting).

Indien een wegdek middels een stootplaat aansluit op het kunstwerk waardoor er in het lengteprofiel twee knikken voorkomen, en wegnemen daarvan niet valt binnen de contractscope, kan

- eerst het gemeten wegprofiel tussen de eerste en tweede knik worden uitgelijnd met het gemeten wegdekprofiel vóór de eerste knik zoals hierboven beschreven, en
- vervolgens het gemeten wegprofiel over een lengte van 9,33 m na de tweede knik op analoge wijze worden uitgelijnd met het wegdekprofiel voor de eerste knik.

De viagraafregistratie wordt dan berekend over het gecorrigeerde wegprofiel van 9,33 m voor de eerste knik tot 9,33 m na de tweede knik en van deze registratie wordt het gedeelte van 4,66 m voor de eerste knik tot 4,66 m na de tweede knik gebruikt ter vervanging van de oorspronkelijke viagraafregistratie over dit gedeelte.

In de rapportage van metingen over een lengte van meer dan 100 m dienen ook waarden voor de eerste en laatste 100 m van de meting gegeven te worden, ongeacht de gekozen vakindeling.

12 Restwaarde nieuwe asfaltverharding

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan houdt een ontwerpverificatie in waarbij, middels een restlevensduurberekening op basis van gemeten deflecties en met 85% betrouwbaarheid volgens het [Beschrijving STRADA methode], dient te worden aangetoond dat de vermoeiingsschade niet hoger is dan 15%.

Hierbij

- de stijfheidswaarden van de verhardingslagen bepalen op basis van de gemeten deflectiemetingen
- dezelfde ontwerpparameters aanhouden als gebruikt voor het aantonen van de ontwerplevensduur nieuwe asfaltverharding.

13 Restwaarde bestaande asfaltverharding

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan houdt een ontwerpverificatie in waarbij, middels een restlevensduurberekening op basis van gemeten deflecties en met 85% betrouwbaarheid volgens het [Beschrijving STRADA methode], dient te worden aangetoond dat de vermoeiingsschade niet hoger is dan 20%.

Hierbij

- de stijfheidswaarden van de verhardingslagen bepalen op basis van de gemeten deflectiemetingen
- dezelfde ontwerpparameters aanhouden als gebruikt voor het aantonen van de herontwerplevensduur bestaande asfaltverharding.

14 MKI-waarde asfalt

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan omvat een ontwerpverificatie en een productverificatie.

14.1. Ontwerpverificatie

Voor de ontwerpverificatie

- dienen per toe te passen asfaltmengsel gegevens te worden aangeleverd betreffende samenstelling en grondstoffen overeenkomstig de desbetreffende bepalingen ten aanzien van informatie - overdracht in de [RAW] artikelen 81.23.02 en 81.23.04;
- dienen werkplannen te worden aangeleverd met een beschrijving van de toe te passen uitvoerings- en verwerkingsmethoden per asfaltmengsel;
- dient de MKI-waarde in Euro per ton per toe te passen asfaltmengsel te worden aangetoond. Hierbij
 - o mag voor zeer open asfalt of steenmastiekasfalt de uitkomst worden gehanteerd van de desbetreffende MKI-berekening in de [LCA-achtergrondrapport MKI-waarden] indien de zeer open asfalt of steenmastiekasfalt geheel conform [RAW] wordt samengesteld en verwerkt.
 - o mag voor een asfaltbeton eveneens de uitkomst worden gehanteerd van een MKI-berekening voor een asfaltbeton in de [LCA-achtergrondrapport MKI-waarden] indien grondstoffen, samenstelling en verwerking volledig overeenkomstig zijn.
 - o mag voor een geluid-reducerende SMA deklaag met een samenstelling conform [PCR Asfalt 2.0] de in de PCR genoemde MKI waarde worden gehanteerd.
 - o dient Opdrachtnemer in alle andere gevallen voor een asfaltmengsel een volledige berekening uit te voeren conform de [PCR Asfalt 2.0] deze berekening dient te zijn gevalideerd door een externe partij conform het [Toetsingsprotocol Milieuprestatie]. De resultaten van deze berekening dienen te worden aangeleverd conform [Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken].
 - o dient per toe te passen asfaltmengsel te worden vastgelegd hoe wordt geborgd dat de in de productverificatie aangetoonde MKI waarden tijdens de uitvoering niet worden overschreden.

14.2. *Productverificatie*

Aantonen dat de toegepaste materialen en de gerealiseerde laagdikten overeenstemmen met het ontwerp, op basis van

- afleverbewijzen en
- resultaten van bedrijfscontroles en
- resultaten van keuringen conform hoofdstuk 16.

15 Hoogteverschil, hoogtestap, hellingverschil, dwarsonvlakheid over rijstrookbreedte

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan houdt een productverificatie in. Voor het bepalen van hoogteverschillen, hellingverschillen en dwarsonvlakheid over de rijstrookbreedte gelden als standaard de volgende meetmethoden, welke zijn omschreven op basis van het gebruik van fysieke meetmiddelen (rei, meetwig etc.):

- een hoogteverschil oppervlak deklaag – uitstroomconstructie wordt bepaald conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par. 3.9
- een hoogteverschil oppervlak deklaag – goot wordt bepaald conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par. 3.10
- een hoogtestap in oppervlak deklaag of bij aansluiting deklaag op Voegovergangssysteem wordt bepaald conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par. 3.11
- een hoogtestap tussen bovenzijde gootconstructie en de bovenzijde van de hoogste dichte laag in de aanliggende verharding bepaald conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par. 3.11
- een hellingverschil over een dwarsnaad of Voegovergangssysteem wordt bepaald conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par. 3.12
- een dwarsonvlakheid over de rijstrookbreedte wordt bepaald conform [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] par. 3.13

Onder voorwaarden kunnen echter ook alternatieve methodieken worden ingezet die de te meten hoogteverschillen bepalen uit de resultaten van laserprofielmetingen. Deze voorwaarden zijn:

- het enige verschil met de [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] aangegeven meetmethode mag er dan uit bestaan dat de hoogte- en hellingbepalingen worden uitgevoerd op basis van een met laserprofielmetingen bepaalde geometrie van de te bemeten objecten en, waar van toepassing, ten opzichte van een virtuele rei met dezelfde lengte en met een virtuele meetwig. De figuren zoals aangegeven in [Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw] blijven dus onverkort van toepassing;
- aangetoond dient te zijn dat de toegepaste meetmethode met de daarbij gehanteerde afkeurcriteria ten minste 85% van alle meetwaarden die niet voldoen markeert als onjuist². Dit dient statistisch te zijn onderbouwd op basis van voldoende aantallen metingen waarbij zowel laserprofielmetingen als metingen met fysieke meetmiddelen zijn uitgevoerd.

Een meetwaarde die volgens een dergelijke alternatieve meetmethode worden afgekeurd kan alsnog worden gecontroleerd met fysieke meetmiddelen. Indien daaruit blijkt dat de meetwaarde wel voldoet mag deze worden gerapporteerd in plaats van de uit laserprofielmeting bepaalde waarde, waarbij dan wel zichtbaar gemaakt moet zijn dat dit een nagemeten waarde betreft.

² Naarmate de meetmethode meer ruis heeft zullen hierbij meer meetwaarden die wel voldoen als onjuist worden herkend.

16 Referentie Keuringsmethodiek Asfalt

16.1. Inleiding

Tijdens de uitvoering en bij het gereedkomen van de Asfaltverharding toont Opdrachtnemer aan dat is voldaan aan wat er in het ontwerp is aangegeven (productverificatie). Voor deze productverificatie dient een keuringsmethodiek te worden toegepast. Deze keuringsmethodiek is opgenomen in het keuringsplan, dat Opdrachtnemer ter acceptatie indient bij Rijkswaterstaat. In dit hoofdstuk wordt voor asfaltmengsels een referentiekeuringsmethodiek beschreven waaraan Rijkswaterstaat de door Opdrachtnemer ingediende keuringsplan toetst.

Toelichting:

De vastgelegde methodiek in dit document dient als raamwerk om duidelijkheid te geven over de minimaal te verrichten inspanning binnen de kwaliteitsbeoordeling. Hiermee is beoogd voor elke ondernemer een gelijk speelveld te creëren. De methodiek is geen keurslijf; Rijkswaterstaat blijft innovatie stimuleren en ondersteunen.

Opdrachtnemer kan in plaats van de beschreven referentie keuringsmethodiek ook andere alternatieve keuringsmethodieken voorstellen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan non-destructieve metingen van laagdikte. Louter minder meten (lagere frequentie/ minder proeven) valt hier dus uitdrukkelijk niet onder. Maar het uitvoeren van een andere type proef, hanteren van een andere proefnorm, het gebruik maken van non-destructieve technieken zal altijd als alternatief op de huidige referentie keuringsmethodiek binnen projecten worden toegestaan, mits vooraf geschiktheid is aangetoond.

Een alternatieve methode wordt geaccepteerd als is aangetoond dat deze methode ten minste gelijkwaardig is aan de in deze bijlage beschreven methode (de referentie keuringsmethodiek). Voor het aantonen van deze geschiktheid zal bij RWS de 'Blauwdruk' route voor validatie van het systeem beschikbaar zijn. Is een alternatieve methode eenmaal gevalideerd, dan mag Opdrachtnemer deze methode ook op andere projecten toepassen.

Het aantonen van de geschiktheid van een alternatieve methode moet vooraf aan het Werk plaatsvinden in overleg met het Steunpunt Wegen en Geotechniek van Rijkswaterstaat GPO. Opdrachtnemer kan het onderzoek onder eigen regie uitvoeren of laten uitvoeren door een onafhankelijke instelling die voor het desbetreffende onderzoek geaccrediteerd is door een nationale accreditatieinstelling (in Nederland: de Raad voor Accreditatie).

16.2. Referentie keuringsmethode

In deze Referentie Keuringsmethodiek is [RAW]uitsluitend van toepassing voor wat betreft het technische kader van de hierna genoemde proeven en bepalingen. Overige voorwaarden en bepalingen uit [RAW] zijn niet van toepassing, tenzij hierna uitdrukkelijk anders is aangegeven. De productverificatie wordt voor alle werkvakken per uitvoeringseenheid dan wel per boorvak daarvan uitgevoerd.

De opzet³ van de Referentie Keuringsmethodiek is onverkort bindend voor werken onder het Prestatie Contract Droog, Design & Construct (D&C) contracten en Engineering & Construct (E&C) contracten. Naast deze standaard keuringen gelden ook materiaal specifieke keuringen voor niet – standaard materialen indien deze in het validatieproces zijn vastgesteld.

³ In de opzet voor de Keuringsmethodiek wordt nog geen rekening gehouden met een 'lerend effect' binnen projecten met gefaseerde aanpak en repeterende werkzaamheden. Het is uitdrukkelijk de bedoeling om in projecten waar de aannemer in een voorgaande fase heeft aangetoond dat het aantal afwijkingen zeer laag is, deze kennis mee te nemen naar een tweede fase en te beoordelen of een lagere frequentie van proeven tot de mogelijkheden behoort (mede op basis van statistiek).

16.3. Indeling werkvakken, boorvakken en boringen

Het indelen in boorvakken vindt plaats op basis van de indeling in uitvoeringseenheden, zoals gedefinieerd in [RAW] artikel 81.24.04 lid 03, van de bovenlaag.

Bij een uitvoeringseenheid met een bovenlaag met een oppervlakte kleiner dan 500 m² wordt deze als één boorvak beschouwd. Bij een uitvoeringseenheid met een bovenlaag met een oppervlakte kleiner dan 20.000 m² verdeelt Opdrachtnemer de uitvoeringseenheid in boorvakken met een gelijke oppervlakte van ten minste 500 m² en ten hoogste 2.000 m². Bij een uitvoeringseenheid met een bovenlaag met een oppervlakte groter dan of gelijk aan 20.000 m² verdeelt Opdrachtnemer de uitvoeringseenheid in ten minste 20 boorvakken met een gelijke oppervlakte van ten minste 1.000 m² en ten hoogste 2.000 m². De plaatsbepaling van de boringen per boorvak geschiedt op aselechte wijze. Per boorvak wordt tenminste één monster geboord.

Als in de uitvoeringseenheid op basis van de deklaag ook de onderliggende laag/ lagen (deels) nieuw zijn aangelegd, dan geldt:

- het oppervlak van de afzonderlijke onderliggende laag/lagen is groter of gelijk aan het oppervlak van de deklaag; dan deze laag/lagen ook meenemen bij de indeling van de boringen of;
- het oppervlak van de afzonderlijke onderliggende laag/lagen is kleiner dan het oppervlak van de deklaag; voor deze laag/lagen wordt een afzonderlijk uitvoeringseenheid bepaald zodanig dat er van deze laag/ lagen voldoende monsters worden genomen voor onderzoek naar de kwaliteit.

Voor asfaltmengsels waarvan in plaats van boringen speciemonsters worden genomen uit de hopper of bij de spreidworm, geldt dat het aantal speciemonsters minimaal gelijk dient te zijn aan het aantal boorvakken in de verschillende uitvoeringseenheden.

16.4. Onderzoek (anders dan tweelaags ZOAB, tweelaags ZOAB fijn of dunne inlage of dunne geluidreducerende deklaag)

De cilinders worden geboord conform proef 63 van [RAW]. Het boren van cilinders Ø150 mm ten behoeve van proef 65 [RAW] is hierbij toegestaan. Door middel van laboratoriumonderzoek aan de geboorde cilinders worden de volgende eigenschappen bepaald:

- laagdikte [RAW] proef 64
- verdichtingsgraad [RAW] proef 66,
- holle ruimte [RAW] proef 69,
- korrelverdeling zeefproef [NEN-EN 12697-2] en bindmiddelgehalte [RAW] proef 65.1 en 65.2,
- penetratie [NEN-EN 1426] van het teruggewonnen bitumen [NEN-EN 12697-3] bepaald binnen 14 dagen na aanbrengen,
- voor duurzaam zeer open asfalt (DZOAB); aanvullend van tenminste 10% van de monsters het verschil tussen het bindmiddelgehalte onderin en bovenin de deklaag bepalen conform [RAW] proef 65, (ten behoeve van het onderzoek wordt de cilinder van het monster van de deklaag horizontaal verdeeld in twee gelijke delen door middel van zagen, per op deze wijze verkregen deel van de cilinder wordt conform proef 65 het gehalte aan bindmiddel bepaald).

16.5. Onderzoek tweelaags ZOAB (2L-ZOAB)

Voor onderzoek aan 2L-ZOAB16, 2L-ZOAB5 en 2L-ZOAB8 deklagen wordt elk werkvak ingedeeld in uitvoerings-eenheden en "boorvakken" conform par.16.3. Per boorvak worden tijdens de uitvoering speciemonsters genomen uit de hopper of bij de spreidworm van de asfaltspredmachine (zowel 2L-ZOAB16 als ook 2L-ZOAB8 en 2L-ZOAB5), zoals opgenomen in de [Richtlijn Tweelaags ZOAB].

Door middel van laboratoriumonderzoek worden van elk speciemonster de volgende eigenschappen bepaald:

- bindmiddelgehalte [RAW] proef 65,
- korrelverdeling zeefproef [NEN-EN 12697-2]

De laagdikte wordt, door middel van berekening, bepaald conform [Richtlijn Tweelaags ZOAB] aan de hand van het oppervlak van het aangebrachte asfalt, de per laag verwerkte hoeveelheid asfalt, en de streefdichtheid van de betreffende asfaltmengsels zoals vastgesteld ten behoeve van het typeonderzoek.

In situ dienen de volgende eigenschappen te worden bepaald:

- de uitstroomtijd van tweelaags ZOAB deklagen conform hoofdstuk 17.

16.6. *Onderzoek dunne inlage of dunne geluidreducerende deklaag*

Hierbij dient te worden aangetoond dat de toegepaste werkwijzen, bouwstoffen en samenstellingen, alsmede de laagdikten overeenkomen met de aan te leveren gegevens van de referentieprojecten, zoals gesteld in hoofdstuk 5 tabel 5-1.

16.7. *Aanvullend onderzoek*

Per open deklaagmengsel worden de volgende aanvullende onderzoeken uitgevoerd:

- Penetratie [NEN-EN 1426] van het teruggewonnen bitumen [NEN-EN 12697-3] bepaald binnen 14 dagen na aanbrengen. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van een speciemonster of van een geboorde cilinderboorkern; per project dient van één deklaagmengsel met partiële recycling het resultaat geverifieerd te worden door een geaccrediteerd laboratorium. In het geval in een jaar hetzelfde mengsel op meer projecten wordt toegepast dan volstaat het uitgevoerde onderzoek op dat mengsel ook voor de andere projecten waarop hetzelfde mengsel is toegepast. Opdrachtnemer hoeft in dat geval op de andere projecten hetzelfde mengsel niet opnieuw te (doen) onderzoeken.
- Gehalte calciumhydroxide (Ca(OH)_2) in vulstof [NEN-EN 459-2]. Voor ZOAB varianten is een onderzoek vereist naar de toegepaste vulstof (eigen stof en fabrieksmatige middelsoort vulstof met hydroxide). Van de fractie < 0,063 mm dient het gehalte aan Ca(OH)_2 conform norm [NEN-EN 459-2] te worden bepaald in teruggewonnen vulstof. Bepaling vindt plaats binnen 14 dagen na het aanbrengen. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van een speciemonster uit de hopper of bij de spreidworm.

16.8. *Opschalen en afschalen*

Prestatiecontracten Droog (hierna te noemen: PCD) zijn anders qua opzet dan D&C en E&C. contracten. Bij PCD contracten vindt de uitvoering vaak plaats in kleinere vakken, veelal gedurende de nacht en in weekenden. Daarbij is geen sprake van repeterend werk; veelal zullen verschillende ploegen aan het werk zijn. Van aantonen van terugkomende ervaring en opbouwen van vertrouwen, en op basis daarvan opschalen of afschalen in frequentie en proeven, is in deze contracten geen sprake.

Bij E&C, D&C en DB(F)M contracten kan de Opdrachtnemer op basis van één of meerdere voorgaande fasen leren van het proces en ook aantonen dat met de gekozen werkmethode de vereiste kwaliteit wordt behaald. Vanuit opgebouwd vertrouwen kan in een opvolgende fase worden besproken of een lagere frequentie van proeven tot de mogelijkheden behoort.

16.9. *Toetswaarden*

De resultaten van het in de vorige hoofdstukken vermelde onderzoek worden getoetst aan de hieronder genoemde artikelen en tabellen uit de [RAW].

De resultaten moeten voldoen aan de gestelde eis inclusief de toegestane tolerantie.

Resultaten tussen de tolerantiegrens en het gebied voor onthouding van goedkeuring worden beschouwd als een afwijking waarvoor een verbetervoorstel moet worden ingediend, maar zijn geen reden tot weigering van het Werk. Opdrachtnemer is gehouden zo spoedig mogelijk na vaststellen van de resultaten met een verbetervoorstel te komen voor de afwijkingen.

Een verbetervoorstel ingediend door Opdrachtnemer kan onder andere een daadwerkelijke actie op het wegvak betreffen of bijvoorbeeld het voorstellen van een korting (conform artikel 81.24.07).

1. laagdikte: artikel 81.22.13 en tabel 81.2.2 en tabel 81.2.3;
2. verdichtingsgraad (proef 66): artikel 81.22.14 en tabel 81.2.4;
3. holle ruimte: artikel 81.22.14 en tabel 81.2.5 met de aanvulling dat de waarde van het holle ruimte percentage voor ZOAB en DZOAB per individueel monster nergens kleiner is dan 15% en gemiddeld niet kleiner is dan 18%⁴; ;
4. bindmiddelgehalte: artikel 81.22.15 en tabel 81.2.6;
5. korrelverdeling: artikel 81.22.16 en tabel 81.2.7;
6. afdruipeis voor DZOAB: verschil tussen bindmiddelgehalte onderin en bovenin de laag niet meer dan 0,7% artikel 81.22.15 lid 04);
7. uitstroomtijd tweelaags ZOAB: artikel 81.22.18 lid 1;

⁴ Ten behoeve van een tijdige en veilige openstelling van werkvakken behoeven geen boorkernen genomen te worden van asfalt dat is verwerkt binnen anderhalf uur voor openstelling van de weg.

8. uitstroomtijd tweelaags ZOAB fijn: artikel 81.22.18 lid 2;
9. penetratie van teruggewonnen bitumen asfaltbeton en steenmastiekasfalt: artikel 81.22.15 lid 02;
10. penetratie van teruggewonnen bitumen uit (tweelaags) ZOAB: artikel 81.22.15 lid 03;
11. Het gehalte aan Ca(OH)_2 wordt ter informatie verstrekt.

16.10. *Omgaan met afwijkingen op het enkelvoudig monster*

Het onderzoek naar de dikte van de laag of lagen (proef 64) geschiedt per monster en vindt plaats op twee cilinders. Het gemiddelde van de twee bepalingen geldt als resultaat van het onderzoek. Beide waarden worden gerapporteerd samen met het berekende gemiddelde van de totale uitvoeringseenheid. Het onderzoek naar de verdichtingsgraad (proef 66), de holle ruimte (proef 69), het oplosbaar bindmiddelgehalte (proef 65.0) en de korrelverdeling [NEN-EN 12697-2] van asfalt geschiedt per monster en vindt aanvankelijk plaats door analyse van één van de cilinders van het monster. Uitsluitend als een resultaat wordt gevonden dat niet voldoet aan de gestelde eisen, wordt ook een tweede cilinder van het monster onderzocht en geldt het gemiddelde van beide analyses als resultaat van het onderzoek van het monster.

Per locatie kunnen één of twee cilinders worden geboord, dit is ter bepaling door Opdrachtnemer. Aanbeveling: het boren van twee cilinders per locatie levert voordelen op ten opzichte van het boren van één enkelvoudige cilinder, en wel als volgt:

- door het bepalen van het gemiddelde resultaat per eigenschap van twee cilinders is de kans groter dat het resultaat wél voldoet aan het gevraagde indien het enkelvoudige resultaat onvoldoende is;
- er zijn extra kosten gemoeid met planning, tijd of inzet indien de enkelvoudige waarneming onvoldoende is;
- er ontstaan extra kosten voor afzetting indien de enkelvoudige waarneming onvoldoende is.

16.11. *Betrouwbaarheid keuringen*

Het is aan Opdrachtnemer op welke wijze invulling wordt gegeven aan het keuringsplan. Ten aanzien van de onderdelen 1 t/m 10 in par. 16.9 moet een onafhankelijke verificatie uitgevoerd worden. Dit betekent dat van de uitgevoerde keuringen minimaal 10% (te weten 1 op de 10 monsters) dient te worden geverifieerd door een geaccrediteerd laboratorium, behoudens voor zover de keuringen reeds door een geaccrediteerd laboratorium zijn uitgevoerd in welk geval verificatie niet vereist is. Het betreft hier enkelvoudige verificaties, per locatie neemt de aannemer één extra cilinder of (in het geval van 2L-ZOAB) één extra speciemonster ten behoeve van het geaccrediteerd laboratorium⁵. De betreffende monsternamen vindt plaats in bijzijn van het geaccrediteerd laboratorium of een toezichthouder van Opdrachtgever.

Ten behoeve van de onafhankelijk verificatie:

- in het geval van asfaltmengsels anders dan 2L-ZOAB; per te toetsen boorvak, cilinders boren conform proef 63 van [RAW]. Deze cilinders boren op een afstand van maximaal 500 mm, vóór of achter, de boorlocaties van de bedrijfscontrole. E.e.a. gerekend ten opzichte van de rijrichting van de asfaltspredmachine die het asfalt heeft aangebracht;
- in het geval van 2L-ZOAB; per boorvak wordt tijdens de uitvoering gelijktijdig met de speciemonsters die genomen worden uit de hopper of bij de spreidworm van de asfaltspredmachine ten behoeve van de bedrijfscontrole van opdrachtnemer, één extra speciemonster genomen ten behoeve van het verificatieonderzoek.

Ten behoeve van de verificatie mogen de resultaten van de bedrijfscontrole en het verificatieonderzoek niet meer afwijken dan de waarden aangegeven in tabel 16-1.

⁵ Tien procent van de monsters wordt getoetst door een geaccrediteerd laboratorium (producttoets). Dit is ook van toepassing bij het onderzoek van de samenstellingen m.u.v. gekleurd asfalt. Het geaccrediteerde laboratorium moet dezelfde proefmethode aanhouden als zijn Opdrachtgever, zijnde de opdrachtnemer. Hiermee wordt voorkomen dat er een verkeerd vergelijk ontstaat tussen de resultaten van de laboratoria.

De hieronder genoemde proefmethoden zijn van toepassing:

- Soxhlet d.m.v. oplossen met methyleenchloride
- Bekercentrifuge d.m.v. oplossen en zeven met methyleenchloride
- Bekercentrifuge d.m.v. ultrasoon wassen met methyleenchloride

Het onderzoek van het geaccrediteerde laboratorium dient maximaal 3 weken na boring uitgevoerd en gerapporteerd te zijn (oplosbaarheid van polymeer gemodificeerde bitumen).

Tabel 16-1 Verificatietabel asfalt

| Eigenschap | | Eenheid | Verificatie-tolerantie ¹ |
|---------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| laagdikte | onderlaag | | |
| | | eerste laag op freeswerk/ fundering | [mm] |
| | | op bestaand asfalt/voorafgaande asfaltlaag | [mm] |
| | tussenlaag | eerste laag op freeswerk/ fundering | [mm] |
| deklaag | | op bestaand asfalt/voorafgaande asfaltlaag | [mm] |
| | | eerste laag op freeswerk/ fundering | [mm] |
| dichtheid proefstuk | | op bestaand asfalt/voorafgaande asfaltlaag | [mm] |
| dichtheid mengsel | | procedure B (NEN-EN 12697-6) | [kg/m ³] |
| bindmiddelgehalte | | | [kg/m ³] |
| bindmiddelgehalte | | Proef 65.1 Soxhletextractie (NEN-EN 12697-1, methode B.1.3) | % in (m/m) |
| | | Proef 65.2 Decanteerbekercentrifugemethode (NEN-EN 12697-1, methode B.2.1) | % in (m/m) |
| korrelverdeling | asfaltbeton (AC) | zeef D (zeef C22,4, zeef C16, zeef C11,2 of zeef C8) | % in (m/m) |
| | | zeef D/2 of CCS (zeef C16, zeef C11,2, zeef C8, zeef C5,6 of zeef C4) | % in (m/m) |
| | | 2 mm | % in (m/m) |
| | | 63 µm | % in (m/m) |
| korrelverdeling | Zeer open asfalt beton (ZOAB) | zeef D (zeef C16 of zeef C11,2) | % in (m/m) |
| | | zeef D/2 of CCS (zeef C11,2, zeef C8 of zeef C5,6) | % in (m/m) |
| | | 2 mm | % in (m/m) |
| | | 63 µm | % in (m/m) |
| korrelverdeling | steenmastiek-asfalt (SMA) | zeef D (zeef C11,2, zeef C8 of zeef C5,6) | % in (m/m) |
| | | zeef D/2 of CCS (zeef C8, zeef C5,6 of zeef C4) | % in (m/m) |
| | | 2 mm | % in (m/m) |
| | | 63 µm | % in (m/m) |

¹Gebaseerd op resultaten uit het meest recente ringonderzoek ILVO (2018-3) en/of maximale reproduceerbaarheid uit de betreffende NEN-normen.

Aan de hand van het verificatieonderzoek zal Opdrachtgever de bedrijfscontroleresultaten beoordelen als wel of niet betrouwbaar. Indien de bedrijfscontroleresultaten betrouwbaar worden geacht zullen deze maatgevend zijn voor de kwaliteit van het aangebrachte asfalt.

Bij een te grote afwijking kan Opdrachtnemer met de huidige resultaten onvoldoende aannemelijk maken (aantonen) dat is voldaan aan wat er in het ontwerp is aangegeven (productverificatie).

16.12. *Rapportage Keuringen*

Uitgevoerde keuringen van asfalt moeten in het Opleverdossier worden gerapporteerd als onderdeel van het V&V-dossier (Verificatie- en Validatiedossier) en in de vorm van een EXCEL tabel per monster/ onderzoekslocatie, volledig en exact conform tabel 16 – 2. Dit template kan ook in EXCEL – formaat worden aangevraagd bij Steunpunt.Wegenengeotechniek@RWS.nl.

Het aantal kolommen voor lagen in dit template dient te worden aangepast aan het aantal lagen in de boorkern. Afwijkende keuringsresultaten dienen in deze tabel te zijn onderstreept.

Tabellen voor meerdere boorkernen/onderzoekslocaties mogen per werkvak in meerdere tabbladen van eenzelfde EXCEL bestand worden geplaatst, onder voorwaarde dat elk van deze tabellen nog steeds volledig en exact conform tabel 16 – 2 is.

De EXCEL bestanden dienen een bestandsnaam te hebben die is opgebouwd volgens:

<zaaknummer>_keuring_asfalt _ <Werkvak ID>_<bestandsvolgnummer> .xlsx.

Bij invoeren van boorkerngegevens in Kerngis dient in het veld "Hyperlink" een werkende hyperlink naar het betreffende EXCEL bestand te worden opgenomen.

Tabel 16-2 EXCEL format rapportage keuringen

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|
| Project-gegevens | Projectnaam | | | | | | |
| | Opdrachtnemer | | | | | | |
| Locatie werkvak (BPS) | Weg | | | | | | |
| | Baan | | | | | | |
| | Strook | | | | | | |
| | Van (km) | | | | | | |
| | Tot (km) | | | | | | |
| | ID werkvak | | | | | | |
| Locatie monster (boorkern) | RDx (m) | | | | | | |
| | Rdy (m) | | | | | | |
| | Lengtegraad (°) | | | | | | |
| | Breedtegraad (°) | | | | | | |
| Gegevens monster | Monster type: boorkern (BK) of speciemonster (S) | | | | | | |
| | ID Boorkern of speciemonster | | | | | | |
| Gegevens asfalt | Laagnummer (vanaf bovenzijde verharding) | | | | | | |
| | Laagtype (DL deklaag/TL tussenlaag /OL onderlaag) | | | | | | |
| | Mengselcode | | | | | | |
| | Mengselomschrijving | | | | | | |
| | Type test nummer | | | | | | |
| | PR gehalte (%) | | | | | | |
| | Asfaltcentrale | | | | | | |
| | Aanlegdatum asfalt (jjjj-mm-dd) | | | | | | |
| Resultaten keuringen | Laagdikte RAW proef 64 (mm) | | | | | | |
| | Verdichtingsgraad proef 66 (%) | | | | | | |
| | Holle ruimte RAW proef 69 (%) | | | | | | |
| | Dichtheid Mengsel NEN-EN 12697-5 (kg/m ³) | | | | | | |
| | Dichtheid Proefstuk RAW proef 67 (kg/m ³) | | | | | | |
| | Bitumengehalte RAW proef 65 (% m/m) | | | | | | |
| | Vershil bitumengehalte bovenzijde/onderzijde DZOAB RAW proef 65 (% m/m) | | | | | | |
| | Penetratie teruggewonnen bitumen AC, SMA NEN-EN 1426 (dmm) | | | | | | |
| | Penetratie teruggewonnen bitumen DZOAB, 2LZ NEN-EN 1426 (dmm) | | | | | | |
| | Gehalte calciumhydroxide Ca(OH) ₂ NEN-EN 459-2 | | | | | | |
| Van mengmonster wordt keuringsresultaat vermeld op apart keuringsformulier voor elke gebruikte kern | Door zeef 31.5mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 22.4mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 16mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 11.2mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 8mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 5.6mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 4mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 2.8mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 2mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 1mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 0,125mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |
| | Door zeef 0,063mm NEN-EN 12697-2 (%m/m) | | | | | | |

17 Protocol meten uitstroombtijd

17.1. Inleiding

De uitstroombtijd wordt gemeten volgens proef 103 van [RAW]

Hierbij geldt per rijstrook de volgende meetdichtheid:

- in werkvakken korter dan 500 m moet de afstand tussen de dwarsdoorsneden waarin wordt gemeten ten hoogste gelijk zijn aan 50 m
- in werkvakken met een lengte van 500 m tot 8000 m moet de afstand tussen de dwarsdoorsneden waarin wordt gemeten ten hoogste gelijk zijn aan $2,25 * \sqrt{\text{lengte werkvak (m)}}$
- in werkvakken langer dan 8000 m moet de afstand tussen de dwarsdoorsneden waarin wordt gemeten ten hoogste gelijk zijn aan 200 m

Voor de locaties van de meetpunten in dwarsrichting geldt (voor zover mogelijk bij de lengte van het werkvak):

- De opeenvolgende meetpunten worden bij aanwezigheid van meerdere rijstroken volgens een zaagtandpartoon over deze rijstroken verdeeld:
 - 2 rijstroken -> R2 – R1 – R2 –R1 enz;
 - 3 rijstroken -> R3 – R2 – R1 – R3 – R2 – R1 enz;
 - 4 rijstroken -> R4 – R3 – R2 – R1 – R4 – R3 – R2 – R1 enz;
 - enz.
- De metingen binnen een rijstrook worden in lengterichting gezien afwisselend uitgevoerd in het rechter rijspoor en het linker rijspoor

Documentenlijst Verificatiemethoden Bovenbouw

| Titel/Afkorting | Datum/Versie | Uitgever |
|--|---------------------|-----------------|
| Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen | 2024-04-01/6 | RWS |
| CROW publicatie 316 De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer | 2012 | CROW |
| Asfalt op brugdekken RTD 1009:2020. Asfalt op brugdekken – Richtlijn voor het ontwerp van asfalt wegverhardingen op betonnen en stalen brugdekken | 2020 | RWS |
| Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw Schadebeoordeling- en Meetmethoden Bovenbouw versie 3.0 | 2019 | RWS |
| RAW Standaard RAW Bepalingen | 2020 | CROW |
| Toetsingsprocedure gerealiseerde verhardingen. IR – N – 04.006 | 2008 | RWS |
| Specificaties Ontwerp Doorgaand Gewapende Betonverhardingen | 2022 | RWS |
| Beschrijving STRADA methode CROW rapport D21-05 | 2021 | CROW |
| Akoestische gelijkwaardigheid Toelichting protocol akoestische gelijkwaardigheid voor gebruik bij Componentspecificatie Bovenbouw | 2012 | RWS |
| Richtlijn Verhardingsonderzoek | 2022 | RWS |
| Eisen kunststofslijtlagen RTD 1015. Eisen voor kunststofslijtlagen | 2014 | RWS |
| LCA-achtergrondrapport MKI-waarden LCA Achtergrondrapport voor Nederlandse branchereferentie mengsels | 2022 | Ecochain |
| PCR Asfalt 2.0 Product Category Rules voor bitumineuze materialen in verkeersdragers en waterwerken in Nederland ("PCR Asfalt 2.0") | 2022/2.0 | Ecochain/TNO |
| Toetsingsprotocol Milieuprestatie SBK –Toetsingsprotocol opname data in de nationale milieudatabase op basis van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. Stichting Bouwkwiteit, Versie 3.0, januari 2019 | 2019 | SBK |
| Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken | Maart 2022 | NMD |
| Richtlijn Tweelaags ZOAB Bouwend Nederland, Vakgroep Bitumineuze Werken (VBW). | 2016 | VBW |
| Verificatie Geschiktheid Wegenbouwmaterialen en – technieken | 2024-04-01 | RWS |
| NEN-EN 12697-2 Bitumineuze mengsels – Beproevingmethoden: Bepaling van de deeltjesgrootte verdeling | Oktober 2023 | NNI |

| Titel/Afkorting | Datum/Versie | Uitgever |
|--|---------------|----------|
| NEN-EN 12697-3 Bitumineuze mengsels – Beproevingmethoden: Terugwinning van bitumen: rotatieverdamer | Januari 2019 | NNI |
| NEN-EN 1426 Bitumen en bitumineuze bindmiddelen – Bepaling van de naaldpenetratie | Mei 2023 | NNI |
| NEN-EN 459-2 Bouwkalk: Beproevingmethoden | Juli 2021 | NNI |
| NEN-EN 12697-48 Bitumineuze mengsels – Beproevingmethoden: Hechting tussen lagen | November 2021 | NNI |