

Richtlijn Verhardingsonderzoek Rijkswaterstaat

| | |
|--------|---------------|
| Datum | december 2022 |
| Status | definitief |

Inhoud

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | Inleiding | 7 |
| 1.1 | Doelen Richtlijn | 7 |
| 1.2 | Gebruik Richtlijn | 7 |
| 1.3 | Inhoud Richtlijn | 8 |
| 2 | Inventarisatie basisgegevens en maken onderzoekvakindeling | 9 |
| 2.1 | Inventarisatie basisgegevens | 9 |
| 2.2 | Maken indeling in onderzoekvakken | 11 |
| 3 | Veldwerk | 13 |
| 3.1 | Visuele inspectie | 13 |
| 3.1.1 | Algemeen | 13 |
| 3.1.2 | Uitvoering visuele inspectie | 13 |
| 3.1.2.1 | Uitvoering visuele inspectie in situ | 13 |
| 3.1.2.2 | Uitvoering visuele inspectie vanaf camerabeelden | 14 |
| 3.1.3 | Vastlegging resultaten visuele inspectie | 14 |
| 3.1.3.1 | Algemeen | 14 |
| 3.1.3.2 | Vastlegging op standaard inspectieformulieren | 14 |
| 3.1.3.3 | Vastlegging in een GIS – systeem | 15 |
| 3.1.4 | Competenties inspecteur | 15 |
| 3.1.5 | Eigen schouw adviseur | 16 |
| 3.2 | Boorkernonderzoek | 16 |
| 3.2.1 | Boorkernonderzoek asfalt op aardebaan | 16 |
| 3.2.1.1 | Algemeen | 16 |
| 3.2.1.2 | Boorplan | 17 |
| 3.2.1.3 | Uitvoering boringen | 18 |
| 3.2.1.4 | Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen | 19 |
| 3.2.2 | Boorkernonderzoek asfaltconstructies op kunstwerken | 20 |
| 3.2.2.1 | Algemeen | 20 |
| 3.2.2.2 | Boorplan | 20 |
| 3.2.2.3 | Uitvoering boringen | 20 |
| 3.2.2.4 | Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen | 21 |
| 3.3 | Milieuhygiënische analyses boorkernen | 22 |
| 3.3.1 | Milieuhygiënisch onderzoek asfalt | 22 |
| 3.3.2 | Milieuhygiënisch onderzoek funderingen | 23 |
| 3.4 | Valgewichtdeflectiemetingen | 24 |
| 3.4.1 | Algemeen | 24 |
| 3.4.2 | Opstellen meetplan | 24 |
| 3.4.3 | Eisen aan het meetplan | 24 |
| 3.4.4 | Uitvoering valgewichtdeflectie- en temperatuurmetingen | 25 |
| 3.4.5 | Dataloggers | 26 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.5 | Verkeersvoorzieningen | 26 |
| 3.6 | Inmeten Digitaal Terrein Model | 26 |
| 3.6.1 | Algemeen | 26 |
| 3.6.2 | Uitvoering | 27 |
| 4 | Rapportage resultaten veldwerk (nul dossier) | 29 |
| 4.1 | Algemeen | 29 |
| 4.2 | Integrale rapportage nul dossier | 29 |
| 4.2.1 | Resultaten verhardingsonderzoek op aardebaan | 29 |
| 4.2.2 | Rapportage veldonderzoek asfaltconstructies op kunstwerken | 30 |
| 4.3 | Bijlagen per uitgevoerd onderzoek | 30 |
| 5 | Opstellen verhardingsadvies | 32 |
| 5.1 | Bepaling structurele restlevensduur | 32 |
| 5.1.1 | Analyse basisgegevens en gegevens veldwerk | 32 |
| 5.1.2 | Tweedelijnsverwerking valgewichtdeflectiemetingen | 32 |
| 5.1.2.1 | Indelen onderzochte weggedeelten in evaluatievakken | 33 |
| 5.1.2.2 | Analyseren deflecties per evaluatievak en maken subvakindeling | 33 |
| 5.1.3 | Terugrekenen stijfheidswaarden | 35 |
| 5.1.4 | Bepalen restlevensduren | 36 |
| 5.1.4.1 | Restlevensduurberekening op basis van deflectiemeting in rechter rijspoor | 37 |
| 5.1.4.2 | Verificatie berekende restlevensduren op basis van overige indicatoren structurele conditie | 37 |
| 5.1.5 | Bepalen structurele maatregelen | 37 |
| 5.2 | Opstellen onderhoudsadviezen | 38 |
| 5.3 | Kostenraming onderhoudsmaatregelen | 39 |
| 6 | Rapportage advies | 40 |
| 7 | Kwaliteitsbeheersing | 43 |
| 7.1 | Projectkwaliteitsplan | 43 |
| 7.2 | Inhoud projectkwaliteitsplan | 43 |

| | | |
|------------|---|----|
| Bijlage 1 | Checklist basisgegevens | 45 |
| Bijlage 2 | Eisen aan camera-inspecties | 46 |
| Bijlage 3 | Vastlegging inspectieresultaten | 49 |
| Bijlage 4 | Format boorstaat | 54 |
| Bijlage 5 | Velden F25 - bestanden | 55 |
| Bijlage 6 | Format bestand deflecties | 57 |
| Bijlage 7 | Temperatuurnormalisatie deflecties | 59 |
| Bijlage 8 | Format Restlevensduurtabel | 61 |
| Bijlage 9 | Eisen aan de kostenraming | 63 |
| Bijlage 10 | Format verificatiematrix | 65 |
| Bijlage 11 | Informatievoorziening ter plaatse bij verkeersmaatregelen | 67 |
| Bijlage 12 | Berekening asfalttemperatuur conform BELLS3 methodiek | 69 |
| Bijlage 13 | Richtlijn dwarshellingscorrectie | 70 |

1 Inleiding

1.1 Doelen Richtlijn

In het proces Aanleg en Onderhoud van Rijkswaterstaat kan voor het wegennet onderscheid worden gemaakt tussen enerzijds geheel nieuwe aanleg en anderzijds aanpassingen, reconstructies en onderhoud van het bestaande wegennet.

Voor aanpassing, reconstructie en groot onderhoud¹ is het noodzakelijk informatie te verzamelen over de structurele conditie van de gehele verhardingsconstructie (draagkracht). Indien hierover niet voldoende en betrouwbare informatie beschikbaar is, ontstaat het risico dat

- inschrijvers op de werkzaamheden hun aanbieding moeten baseren op onvolledige informatie en daardoor aanvullende aannamen en/of eigen onderzoek en interpretatie daarvan moeten doen, met als gevolg aanbiedingen op basis van verschillende uitgangspunten;
- tijdens de uitvoering onverwachte problemen naar voren komen (bijvoorbeeld een slechtere conditie van dieper gelegen (dragende) lagen dan verwacht, of grotere hoeveelheden af te voeren teerhoudend asfalt) met als gevolg onverwachte meerkosten en uitloop van de onderhoudswerkzaamheden;
- problemen in het geheel niet naar voren komen waardoor niet het juiste onderhoud wordt uitgevoerd en later hogere herstel- of vervangingskosten ontstaan.

Ter voorbereiding van aanpassing, reconstructie en groot onderhoud wordt daarom verhardingsonderzoek uitgevoerd, zodat

- tijdig duidelijkheid wordt verkregen over de vraag of er naast het deklaagonderhoud ook structurele maatregelen noodzakelijk zijn en zo ja in welke mate, zodat daarmee in de projectplanning en -raming rekening mee kan worden gehouden;
- een nul dossier wordt verkregen over de eigenschappen en de staat van de verharding dat bij het aanbesteden van de werkzaamheden aan de gegadigden kan worden verstrekt, zodat zij in staat zijn een aanbieding op te stellen op basis van betrouwbare en uniforme uitgangspunten;
- indien uitgevraagd bij het onderzoek, meer kwantitatief inzicht wordt verkregen in de te verwachten onderhoudsmaatregelen en de kosten daarvan.

Voorliggende Richtlijn beoogt de kwaliteit en volledigheid van het uit te voeren verhardingsonderzoek te borgen door aan te geven hoe verhardingstechnisch onderzoek moet worden opgezet, uitgevoerd en gerapporteerd, hoe daarop te baseren onderhoudsadviezen moeten worden bepaald en hoe de kosten daarvan moeten worden geraamd.

Daarnaast beoogt deze Richtlijn de voor het verhardingstechnisch onderzoek benodigde gegevensinzameling zodanig te stroomlijnen dat deze gegevens tevens kunnen dienen voor completering van de areaalinformatie van het hoofdwegennet.

1.2 Gebruik Richtlijn

De Richtlijn beschrijft zoals aangegeven hoe verhardingsonderzoek dient te worden uitgevoerd en gerapporteerd. Hij geeft niet aan waar welk onderzoek moet worden uitgevoerd. Hiervoor worden normaliter projectspecifiek keuzen gemaakt.

¹ Voor levensduurverlengend onderhoud wordt normaliter geen verhardingsonderzoek uitgevoerd. Dit is verantwoord indien op basis van aanleg- en onderhoudshistorie of voormalig verhardingsonderzoek voldoende zeker is dat over de periode van levensduurverlenging geen structurele problemen te verwachten zijn.

Deze Richtlijn moet daarom worden gebruikt in combinatie met een projectspecifiek op te stellen vraagspecificatie die (naast contractuele aspecten zoals stelposten, levertermijnen en dergelijke) de scope omschrijft van het uit te voeren onderzoek. In deze scope worden onder meer vastgelegd: het aantal te onderzoeken rijstroken, de omvang van milieuonderzoek, de keuze voor het uitvoeren van alleen een verhardingsonderzoek en metingen (nul dossier) of een volledig onderzoek inclusief onderhoudsadviezen etc.

1.3 Inhoud Richtlijn

Hoofdstuk 2 beschrijft de verzameling van voor het verhardingsonderzoek en onderhoudsadvies benodigde basisinformatie.

Hoofdstuk 3 beschrijft de uitgangspunten en werkwijzen voor het uitvoeren van veldonderzoeken, waaronder visuele inspecties, boorkernonderzoek en valgewichtdeflectiemetingen.

Hoofdstuk 4 beschrijft de eisen aan de rapportage van de verzamelde basisinformatie en de resultaten van veldonderzoeken (nul dossier).

Hoofdstuk 5 beschrijft hoe uit verzamelde basisinformatie en resultaten van het veldonderzoek de restlevensduren van de verhardingen worden bepaald en onderhoudsadviezen worden opgesteld.

Hoofdstuk 6 beschrijft de eisen aan de rapportage van restlevensduurbepaling en onderhoudsadviezen.

Hoofdstuk 7 beschrijft het proces van kwaliteitsbeheersing van de uit te voeren activiteiten.

2 Inventarisatie basisgegevens en maken onderzoekvakindeling

2.1 Inventarisatie basisgegevens

De betrouwbaarheid van een verhardingsadvies staat of valt met de beschikbaarheid en de volledigheid van basisgegevens. Basisgegevens zijn bijvoorbeeld het huidige en toekomstige geometrisch ontwerp van de weg en de verkeersbelastingen die als input nodig zijn voor het uiteindelijke advies. Een checklist van de benodigde gegevens is opgenomen in Bijlage 1 van deze Richtlijn.

Opdrachtnemer behoort een redelijke inspanning te leveren om deze basisgegevens te verkrijgen.² Als onderdeel hiervan bespreekt Opdrachtnemer onder meer de checklist in het 1^e overleg met een door Opdrachtgever aan te wijzen medewerker van het District (zie Vraagspecificatie). In dit gesprek dient ook te worden vastgesteld of historische gegevens, zoals gegevens over aanlegjaar, voormalig onderhoud of verkeersbelastingen, redelijkerwijs kunnen worden bepaald en zo nee, welke aannamen hiervoor dan dienen te worden aangehouden. Opdrachtnemer heeft bij het doen van deze aannamen een actieve rol (doen van voorstellen op basis van eigen kennis en ervaring) en dient de effecten van deze aannamen op de betrouwbaarheid van het advies vooraf aan Opdrachtgever kenbaar te maken (deze effecten dienen ook aangegeven te worden in de uiteindelijke adviesrapportage).

2.1.1 Algemene gegevens

Onder algemene gegevens worden verstaan het huidige en toekomstige geometrisch ontwerp, de indeling en het gebruik van de betreffende Rijksweg, zie Bijlage 1 "Checklist basisgegevens". Het betreft hier aspecten als:

- de categorisering van de weg als autosnelweg of niet-autosnelweg;
- het aantal rijstroken (heden, verleden en toekomst);
- de breedte van de rijstroken;
- de breedte van de vluchtstrook;
- de breedte van de redresseerstrook/stroken;
- de aanwezigheid van opstel- en kruipstroken;
- de aanwezigheid van spitsstroken;
- het huidige en toekomstige gebruik/functie van rijstroken door personen- en vrachtverkeer en de daarbij geldende maximumsnelheden;
- de eventuele beperkingen in het gebruik van de weg (inhaalverboden, aslast beperkingen);
- de filegevoeligheid (wat kan leiden tot veel langzaam rijdend of stilstaand verkeer).
- de doorrijhoogten en niveaubeperkingen;
- de aanwezigheid van verkeers- / rijstrooksignalering (voorzieningen dynamisch verkeersmanagement);
- de aanwezigheid van verlichting.

Waar bekend is dat zich in de toekomst veranderingen zullen voordoen in het gebruik, moeten deze veranderingen ook in de analyses worden meegenomen en in de adviesrapportage worden beschreven. Indien de toekomstige wegindeling wijzigt ten opzichte van de huidige wegindeling moeten de metingen hierop worden afgestemd. In dit geval levert Opdrachtgever aan Opdrachtnemer een tekening van het referentieontwerp met daarop de huidige en toekomstige wegindeling.

² Onder redelijke inspanning wordt in deze Richtlijn verstaan:

- studie van openbare bronnen zoals openbaar verkrijgbare publicaties van Rijkswaterstaat en/of het internet én
- analyse van informatiedocumenten zoals tekeningen die bij uitvraag of startgesprek beschikbaar zijn gesteld door Opdrachtgever én
- één gesprek op locatie van de RWS-Dienst met de hiervoor door Opdrachtgever aangewezen vertegenwoordiger(s) van Rijkswaterstaat.

Oprachtgever verstrekt, indien een en ander niet reeds bij de uitvraag of project startup is verstrekt, in het 1^e overleg met het Wegendistrict tevens een Digitaal Topografisch Bestand (in DWG-format) van de onderzoeklocaties voor de te maken boorplannen etc.

2.1.2 *Archiefgegevens*

De benodigde archiefgegevens hebben vooral betrekking op de opbouw en onderhoudshistorie van de verharding. Normaliter is deze informatie beschikbaar in de vorm van aanleg- en onderhoudsbestekken, wegenleggers en eerdere onderhoudsadvisen. Daarnaast kan mogelijk een beroep gedaan worden op de aanwezige kennis van de medewerkers van het District. Vooral informatie over het jaar van aanleg en in het verleden aangebrachte versterkingslagen (dikte en aanlegdatum), geotechnisch onderzoek en informatie over voormalige verbredingen (uitbouw van de rijbaan na aanleg) is waardevol voor de uitwerking van valgewichtdeflectiemetingen en het uiteindelijke onderhoudsadvies.

2.1.3 *MJPV - meetgegevens*

Onder MJPV - meetgegevens worden verstaan de resultaten van stroefheidsmetingen, dwarshellingsmetingen, langsvlakheidsmetingen en rijspoordieptemetingen, uitgevoerd in het kader van de Meerjarenplanning Verhardingsonderhoud. Van deze meetgegevens moeten, indien beschikbaar voor de bestaande deklaag, ten minste 2 'generaties' worden opgevraagd bij Rijkswaterstaat. Indien twee generaties niet beschikbaar zijn dient Opdrachtnemer dit in de rapportage aan te geven.

2.1.4 *Verkeersgegevens*

Verkeersgegevens zijn noodzakelijk voor het uitvoeren van de restlevensduurberekeningen. De minimaal benodigde informatie omvat de gemiddelde etmaalintensiteit per rijrichting per etmaal, het aandeel vrachtverkeer, de zwaarte van het vrachtverkeer (vrachtwagenschadefactor of aslastspectrum) en de voorspelde toekomstige ontwikkeling/groei van het vrachtverkeer.

De intensiteitsgegevens kunnen onder meer worden ontleend aan de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (<http://ndw.nu>) en INWEVA (<https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=Inweva.Webviewer>)

Gegevens over verkeersgroei kunnen uit de LMS en NRM prognosemodellen (<https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegbeheer/aanleg-wegen/nederlands-regionaal-model-nrm-en-landelijk-model-systeem-lms>) worden bepaald. De verkeersgegevens kunnen in tabelvorm of (bij voorkeur) in een knopendiagram worden vastgelegd.

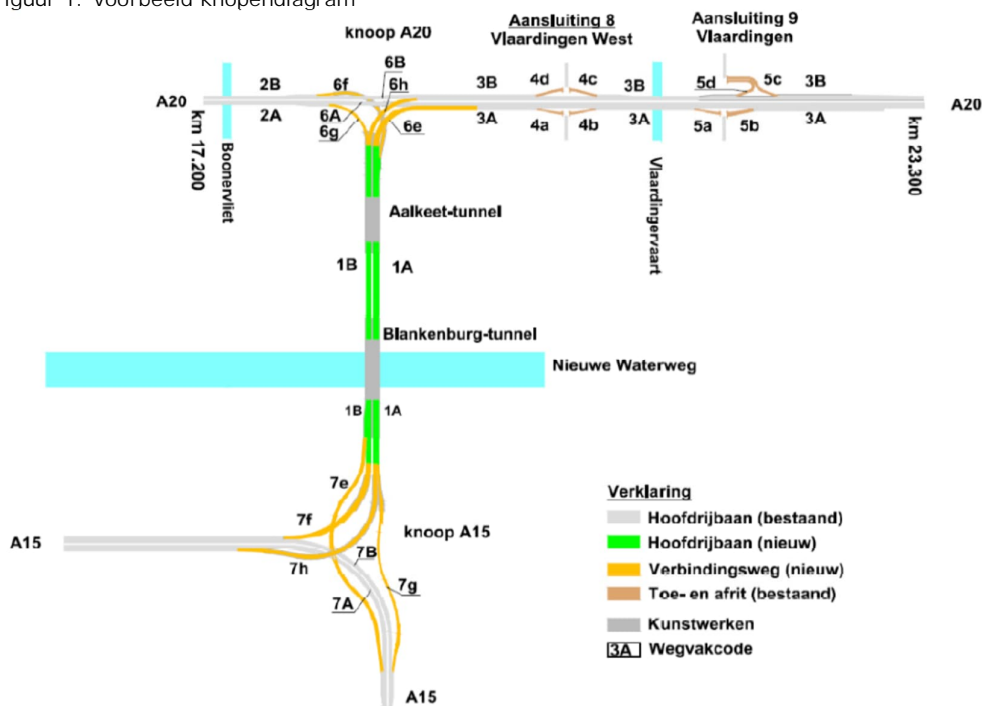
Onderstaand zijn voorbeelden gegeven van een dergelijke tabel en van een knopendiagram.

Het uitvoeren van aslastmetingen en/of verkeerstellingen behoort, tenzij aanvullend uitgevraagd, niet tot de verplichtingen van Opdrachtnemer.

Tabel 1: Voorbeeld tabel intensiteit vrachtverkeer

| Rijksweg | Rijbaan | Van | Tot | km_van | km_tot | 1997 | 2010 |
|----------|---------|----------------------|----------------------|--------|--------|------|-------|
| A67 | R | Heiden | Ind. Venlo 8000-9000 | 58,300 | 65,000 | 5900 | 9220 |
| A67 | L | Ind. Venlo 8000-9000 | Heiden | 65,000 | 58,300 | 6200 | 9074 |
| A67 | R | Ind. Venlo 8000-9000 | Kp. Zaarderheiken | 65,000 | 68,700 | 6200 | 9024 |
| A67 | L | Kp. Zaarderheiken | Ind. Venlo 8000-9000 | 68,700 | 65,000 | 6400 | 9068 |
| A67 | R | Kp. Zaarderheiken | Velden | 68,700 | 71,700 | 8650 | 11130 |
| A67 | L | Velden | Kp. Zaarderheiken | 71,700 | 68,700 | 8934 | 11471 |
| A67 | R | Velden | Venlo | 71,700 | 73,800 | 7100 | 9347 |
| A67 | L | Venlo | Velden | 73,800 | 71,700 | 7400 | 10579 |
| A67 | R | Venlo | Duitse Grens | 73,800 | 75,100 | 4832 | 7209 |
| A67 | L | Duitse grens | Venlo | 75,100 | 73,800 | 4832 | 7103 |

Figuur 1: Voorbeeld knopendiagram



| wegnr | wegvak | wegvak-code | rij-richting | 2004 (mvt/etm) | | | | 2030 autonoom (mvt/etm) | | | | | | | |
|------------------|------------------------------|-------------|---------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|---|---|
| | | | | persoonenauto | vracht | middelzwaar | zwaar | persoonenauto | vracht | persoonenauto | vracht | middelzwaar | zwaar | | |
| | Blankenburgverbinding | 1A 1B | ri noord ri zuid | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| A20 | ten westen Blankenburg | 2A 2B | ri oost ri west | 22.883 21.465 | 2.544 2.541 | 1.234 1.247 | 1.310 1.294 | 35.435 33.934 | 6.559 5.928 | 32.786 31.186 | 5.087 4.570 | 3.716 3.171 | 1.371 1.399 | - | - |
| A20 | ten oosten Blankenburg | 3A 3B | ri oost ri west | 22.883 21.465 | 2.544 2.541 | 1.234 1.247 | 1.310 1.294 | 35.435 33.934 | 6.559 5.928 | 32.786 31.186 | 5.087 4.570 | 3.716 3.171 | 1.371 1.399 | - | - |
| A20 | afrit vanaf west (a) | 4a | ri oost | 3.390 | 206 | 100 | 106 | 5.987 | 505 | 5.539 | 392 | 286 | 106 | - | - |
| Aansluiting 8 | toerit richting oost (b) | 4b | ri oost | 4.141 | 119 | 58 | 61 | 6.349 | 533 | 5.874 | 414 | 302 | 112 | - | - |
| Vlaardingen-west | afrit vanaf oost (c) | 4c | ri west | 5.277 | 383 | 188 | 195 | 8.891 | 1.490 | 8.171 | 1.149 | 797 | 352 | - | - |
| A20 | toerit richting west (d) | 4d | ri west | 3.280 | 184 | 90 | 94 | 5.158 | 376 | 4.740 | 290 | 201 | 89 | - | - |
| A20 | afrit vanaf west (a) | 5a | ri oost | 3.499 | 53 | 26 | 27 | 7.026 | 395 | 6.500 | 307 | 224 | 83 | - | - |
| Aansluiting 9 | toerit richting oost (b) | 5b | ri oost | 15.972 | 502 | 244 | 258 | 23.784 | 1.614 | 22.006 | 1.252 | 915 | 337 | - | - |
| Vlaardingen | afrit vanaf oost (c) | 5c | ri west | 14.032 | 336 | 165 | 171 | 20.707 | 1.326 | 19.030 | 1.022 | 709 | 313 | - | - |
| A20 | toerit richting west (d) | 5d | ri west | 3.464 | 43 | 21 | 22 | 5.849 | 231 | 5.375 | 178 | 123 | 55 | - | - |
| knoop A20 | boog Blankenburg ri A20 oost | 6e | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | boog Blankenburg ri A20 west | 6f | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | boog A20 oost ri Blankenburg | 6g | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | boog A20 west ri Blankenburg | 6h | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | A20 ri oost | 6A | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | A20 ri west | 6B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| knoop A15 | boog Blankenburg ri A15 oost | 7e | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | boog Blankenburg ri A15 west | 7f | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | boog A15 oost ri Blankenburg | 7g | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | boog A15 west ri Blankenburg | 7h | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | A15 ri oost | 7A | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | A15 ri west | 7B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

2.2

Maken indeling in onderzoekvakken

Op basis van de geïnventariseerde basisgegevens maakt Opdrachtnemer een indeling van de te adviseren weggedeelten in onderzoekvakken³. Een onderzoekvak mag daarbij geen voor het onderzoek uitgesloten weggedeelte bevatten; in dit geval is er altijd sprake van een onderzoekvak voor en een onderzoekvak na het uitgesloten weggedeelte. Verdere criteria voor de indeling zijn:

- gebruik (hoofdrijbaan, parallelweg of verbindingsweg) of indeling (aantal rijstroken);
- verschil in verkeersbelasting (verschil > 10%);
- constructieopbouw, voor zo ver bekend uit aanleg- en onderhoudshistorie;
- gescheiden rijbanen worden altijd als aparte onderzoekvakken behandeld.

³ Dit zijn niet de onderzoekvakken zoals bedoeld in CROW Publicatie 210 "Omgaan met vrijgekomen asfalt" uitgave 7 juli 2015

3 Veldwerk

3.1 Visuele inspectie

3.1.1 *Algemeen*

Bij de visuele inspectie kan onderscheid worden gemaakt tussen een volledige visuele inspectie en een beperkte visuele inspectie.

Een beperkte visuele inspectie omvat volgende schadeverschijnselen:

- dwarsscheuren
- langsscheuren
- craquelé
- doorponsingen / bezweken plekken

en dient in elk geval te worden uitgevoerd indien de opdracht het bepalen van structurele restlevensduren omvat.

Een volledige visuele inspectie omvat alle schadevormen genoemd in Bijlage 3 par. 3.2, tabel a en dient in elk geval (dus ook indien niet expliciet genoemd in de vraagspecificatie) te worden uitgevoerd indien de opdracht het bepalen van structurele restlevensduren én het geven van onderhoudsadviezen omvat.

Rijspoordiepte (RSD), langsvlakheid (LVL), dwarshelling (DWH) en stroefheid (STR) vallen niet onder de uit te voeren visuele inspectie. Deze worden bij Rijkswaterstaat middels landelijke periodieke metingen bepaald. De voor een verhardingsonderzoek benodigde gegevens worden hieraan ontleend als onderdeel van de inventarisatie van de basisgegevens (zie par.2.1.3).

Indien de Vraagspecificatie onderzoek naar de teerhoudendheid van asfalt omvat, gaat Opdrachtnemer bij de visuele inspectie ook na of de feitelijke situatie overeen komt met de situatie volgens de informatie verkregen bij de inventarisatie van de basisgegevens (zie hfdst. 2) conform het daarover gestelde in stap P.1.3.1. van CROW-publicatie 210 "Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt" uitgave 7 juli 2015.

3.1.2 *Uitvoering visuele inspectie*

Visuele inspecties kunnen op twee manieren worden uitgevoerd:

- in situ of;
- aan de hand van camerabeelden.

3.1.2.1 *Uitvoering visuele inspectie in situ*

Bij de uitvoering van de visuele inspecties in situ gelden voor banen met 1 of 2 rijstroken de volgende eisen:

- inspecties uitvoeren bij daglicht;
- inspecties uitvoeren vanaf de vluchtstrook of vanuit de berm.

Voor de inspectie van banen met meer dan 2 rijstroken moet Opdrachtnemer een voorstel doen voor een alternatieve uitvoering, omdat bij visuele inspectie maximaal twee stroken links/rechts van het voertuig/de positie van de inspecteur kunnen worden beoordeeld. In een aantal gevallen kan dan worden geïnspecteerd van achter de afzetting voor de deflectiemetingen en/of asfaltboringen (het plaatsen van extra afzettingen alleen ten behoeve van inspecties is vaak geen haalbaar alternatief). Normaliter betekent dit wel nachtwerk wat slechts mogelijk is als

Opdrachtgever inspectie bij kunstlicht accepteert (de kwaliteit van de resultaten van inspecties bij kunstlicht is lager). In situaties waarin geen oplossing kan worden gevonden voor het inspecteren van alle rijstroken zal moeten worden volstaan met een globale inschatting van de conditie van de verharding op de verderaf gelegen rijstroken.

Een voorstel voor een alternatieve uitvoering moet vooraf door Opdrachtgever zijn overeengekomen. Hiertoe kan het samen met de boor- en meetplannen met Opdrachtgever worden besproken. De uiteindelijk gevolgde uitvoeringswijze moet in de rapportage worden vastgelegd.

Bij visuele inspecties in situ dient van ernstige schade een duidelijke digitale foto te worden gemaakt.

3.1.2.2 *Uitvoering visuele inspectie vanaf camerabeelden*

Voor uitvoering van de visuele inspecties aan de hand van camerabeelden gelden de eisen zoals gesteld in Bijlage 2.

3.1.3 *Vastlegging resultaten visuele inspectie*

3.1.3.1 *Algemeen*

Voor het vastleggen van de visuele inspectie resultaten bestaan er twee mogelijkheden, via inspectieformulieren conform het format in Bijlage 3 of via een GIS – systeem. Indien het aantal 100m-vakken minder bedraagt dan 75 kunnen beide mogelijkheden gekozen worden. Indien 75 of meer dient de vastlegging plaats te vinden in een GIS – systeem.

3.1.3.2 *Vastlegging op standaard inspectieformulieren*

Opdrachtnemer legt de inspectieresultaten per 100 m wegvaklengte vast op een inspectieformulier conform het in Bijlage 3 van deze Richtlijn opgenomen format, tenzij binnen deze wegvaklengte geen schade en/of bijzonderheden waargenomen zijn. Daarbij:

- worden de verschillende schadebeelden uit tabel a in par. 3.2 in Bijlage 3 in ernstklassen ingedeeld conform CROW publicatie 146a (Handboek visuele inspectie 2011) par. 1.6 *Gedetailleerde inspectie* voor zover visueel waarneembaar. Waar de CROW – systematiek metingen vereist, mag volstaan worden met een visuele inschatting;
- wordt de schade ingetekend op het inspectieformulier. Hierbij wordt de soort schade weergegeven conform de schadesymbolen in Bijlage 3 par. 3.1 en wordt de locatie van de schade aangegeven binnen een marge in dwarsprofiel van maximaal 1 meter en een marge in langsrichting van maximaal 10 meter. Het is niet nodig de hoeveelheden schade om te rekenen naar schadepercentages;
- wordt bij langsscheuren vermeld of er al dan niet sprake is van een grillig verloop, en wordt bij craquelé vermeld of deze fijnmazig of grofmazig is. Daarbij moet worden aangegeven of de scheurvorming of craquelé in of naast rijsporen aanwezig is. Dit om bij het analyseren van de inspectieresultaten te kunnen bepalen in hoeverre er sprake kan zijn van structurele schade;
- wordt de aanwezigheid van doorponsingen / bezwaken plekken op het inspectieformulier vermeld;
- wordt bij ernstige schade een verwijzing naar het desbetreffende fotonummer of framenummer van de camerabeelden opgenomen op de inspectieformulieren. Deze foto's/frames moeten een duidelijk beeld van de schade geven;

- wordt ter plaatse van de kunstwerken tevens aandacht besteed aan de verharding ter plaatse van overgangsconstructies, voegovergangen en steunpunten;
- wordt de locatie van waargenomen veranderingen van deklaag eveneens ingetekend op het inspectieformulier;
- worden foto's digitaal bij de inspectieresultaten aangeleverd.

Tevens levert opdrachtnemer in tabelvorm een overzicht aan van de geïnspecteerde wegvakken. Deze tabel geeft per 100 m wegvaklengte

- een vermelding "geen schade en/of bijzonderheden waargenomen" waar geen schade, deklaagovergangen, voegovergangen, overgangsconstructies of steunpunten voorkomen en dus geen inspectieformulier aanwezig is;
- een verwijzing naar de identificatiecode van het corresponderende inspectieformulier indien binnen de betreffende 100 m schade is geconstateerd, een of meer deklaagovergangen voorkomen en/of voegovergangen voorkomen.

3.1.3.3 *Vastlegging in een GIS – systeem*

Bij het vastleggen van de inspectieresultaten in een GIS – systeem,

- wordt als basiskaart, het aangeleverd DTB bestand aangehouden waarin locatiegegevens duidelijk zichtbaar zijn;
- worden verschillende schadevormen uit tabel a in par. 3.2 in Bijlage 3 in ernstklassen ingedeeld conform CROW publicatie 146a (Handboek visuele inspectie 2011) par. 1.6 *Gedetailleerde inspectie*, voor zover visueel waarneembaar. Waar de CROW – systematiek metingen vereist, mag volstaan worden met een visuele inschatting;
- worden de verschillende schadevormen en de ernst daarvan weergegeven conform tabel a in par. 3.2 in Bijlage 3;
- dienen door Opdrachtgever eventueel aangeleverde gegevens van rijspoordiepte metingen ook te worden vastgelegd;
- dienen de verschillende schadevormen separaat zichtbaar te kunnen worden gemaakt;
- wordt de locatie van waargenomen veranderingen van de deklaag vastgelegd;
- wordt ter plaatse van de kunstwerken tevens aandacht besteed aan de verharding ter plaatse van overgangsconstructies, voegovergangen en steunpunten;
- wordt bij ernstige schade, desbetreffende fotonummer of framenummer van de camerabeelden weergegeven;

Het is bij weergave van inspectieresultaten in een GIS-systeem niet verplicht om de geometrie van de weg op te delen in segmenten van 100m.

3.1.4 *Competenties inspecteur*

Het is belangrijk dat de inspectieresultaten juist en volledig worden verwerkt, c.q. vastgelegd op de inspectieformulieren of in het GIS – systeem. De inspectie moet daarom door deskundige inspecteurs worden uitgevoerd. De deskundigheid toont Opdrachtnemer aan door voorafgaand aan de opdrachtverstrekking een curriculum vitae van de in te zetten inspecteurs voor te leggen aan Opdrachtgever. Minimale eisen zijn:

- beschikken over MBO werk- en denkvermogen;
- zelfstandig kunnen werken;
- beschikken over kennis van deklaagtypen. Uit projecten waarin de inspecteur is ingezet of cursussen gevolgd door de inspecteur moet blijken dat de inspecteur

over de kennis beschikt om een deklaag te herkennen en de schade te kunnen beoordelen;

- ten minste drie jaar ervaring hebben in het uitvoeren van visuele inspecties in – situ conform de schadebeoordelingsmethodiek van Rijkswaterstaat op Rijkswegen met een deklaag van vooral ZOAB en DAB;
- beschikken over een bewijs van deskundigheid voor het aanvragen, wijzigen en afmelden van verkeersmaatregelen conform het gestelde in “Verkeersmanagement voor Rijkswegen” versie 20 Oktober 2020.

3.1.5 *Eigen schouw adviseur*

De adviseur voert zelf ten minste een schouw in situ uit op de onderscheiden onderzoekvakken, tenzij hij zelf reeds de visuele inspectie als inspectie in situ heeft uitgevoerd). Voorafgaande aan deze eigen schouw dient de adviseur:

- kennis te hebben genomen van de inspectieresultaten;
- een globale subvakindeling te hebben gekozen (gebaseerd op de aanwezige schadebeelden uit de inspectieresultaten).

Bij deze schouw legt de adviseur op locatie zijn eigen bevindingen vast, waarin hij in ieder geval zijn oordeel geeft over vermoedelijke oorzaken van schade en een eerste indruk geeft van passende onderhoudsmaatregelen.

3.2 Boorkernonderzoek

De Vraagspecificatie kan boorkernonderzoek omvatten naar

- de verhardingen op aardebaan en/of
- de asfaltconstructies op kunstwerken.

Op deze twee vormen van boorkernonderzoek wordt in de navolgende paragrafen ingegaan.

Voor deze onderzoeken zijn boorplannen noodzakelijk. Het is toegestaan deze boorplannen te combineren tot een enkel boorplan.

Dit boorplan / deze boorplannen wordt / worden voorafgaand aan de uitvoering van het boorkernonderzoek tijdens de Project Follow-Up (het 2^e overleg met Opdrachtgever) besproken (tezamen met het meetplan en de verzamelde basisgegevens). Hierbij wordt onder meer overleg gevoerd over lastig te bereiken boorlocaties.

Pas na acceptatie van het boorplan / de boorplannen door Opdrachtgever kan Opdrachtnemer starten met de uitvoering.

3.2.1 *Boorkernonderzoek asfalt op aardebaan*

3.2.1.1 *Algemeen*

Boorkernonderzoek aan verhardingen op aardebaan kan meerdere doelen dienen:

- verkrijgen van monsters om de milieukwaliteit van asfalt en funderingen te bepalen;
- verzamelen (in combinatie met de resultaten van de visuele inspectie en de basisgegevens) van belangrijke informatie voor de interpretatie van deflectiemetingen en het vaststellen van de restlevensduur van de huidige verhardingsconstructie (o.a. laagdikten, losse en/of gedesintegreerde lagen, type materialen);
- verzamelen van informatie over de mogelijke oorzaak van schade die bij de visuele inspectie is aangetroffen;

- verzamelen van informatie over laagdikten en constructie – opbouw voor de toekomstige aannemer van de verhardingswerkzaamheden.
-

3.2.1.2 *Boorplan*

In de Vraagspecificatie geeft Opdrachtgever aan op welke weggedeelten constructie- en/of asfaltboringen moeten worden uitgevoerd. Uitgaande van deze scope stelt Opdrachtnemer een boorplan op.

Het boorplan voor asfaltverhardingen op aardebaan beschrijft per onderzoekvak de locaties waar boringen zullen worden uitgevoerd (BPS-aanduiding met rijspoor-aanduiding, bijv. RWxxx HR-L 2R-L km yyy ts) en beschrijft daarbij per boring:

- het type boring (asfaltboring of constructieboring);
- de diameter van de boring in mm;
- beperkingen als gevolg van de uitvoeringsmogelijkheden (afsluitingen).

Het boorplan wordt op tekening uitgewerkt of vastgelegd in een GIS – systeem op basis van een door Opdrachtgever verstrekt DTB. Het gekozen boorstramien bij in- en uitvoegers en weefvakken die in gebruik moeten blijven wordt middels schetsen nader toegelicht. De bijbehorende verkeersmaatregelen worden beschreven in het verkeersplan (zie par.3.5).

Het boorplan en de monsternamen moeten zijn afgestemd op de uitwerking van de valgewichtdeflectiemetingen en het uit te voeren milieuhygiënisch onderzoek zoals gevraagd in de Vraagspecificatie. Voor de uitwerking van valgewichtdeflectiemetingen zijn constructieboringen noodzakelijk; voor het milieuhygiënisch onderzoek is meestal aanvullend een aantal asfaltboringen benodigd.

Voor de constructieboringen geldt het volgende:

- op de zwaarst belaste rijstrook(en)⁴, in-/uitvoegers en toe-/afritten steeds per strook elke 500 m een constructieboring uitvoeren, afwisselend tussen de sporen en in het rechter rijspoor. Indien de toekomstige wegindeling afwijkt van de huidige wegindeling wordt het rechterspoor in de toekomstige wegindeling aangehouden en wordt voor de meting tussen de sporen waar mogelijk een niet eerder zwaar belaste raai gekozen met dezelfde constructieopbouw;
- in geval de vluchtstrook in de nabije toekomst gebruikt gaat worden als rijstrook (bijv. spitsstrook) én er (op grond van de verzamelde basisgegevens) indicaties zijn van verschillen in constructieopbouw in dwarsprofiel, in deze vluchtstrook elke 500 m een constructieboring nemen volgens bovenvermelde vetergang;
- op een als zodanig te handhaven vluchtstrook in vetergang elke 1000 m een constructieboring nemen, waarbij de boorlocaties afgewisseld worden tussen het midden van de vluchtstrook en 40 centimeter uit de kant verharding;
- op de overige rijstroken elke 1000 m een constructieboring uitvoeren; daarbij per strook de boorlocatie zodanig kiezen dat het totaal aan constructieboringen zo gelijkmatig mogelijk over de weglengte wordt verdeeld;
- indien bij deze wijze van verdelen geen constructieboorkern wordt gepland tussen twee opeenvolgende kunstwerken, hier een extra constructieboring nemen;

⁴ In veel gevallen is de zwaarst belaste rijstrook de meest rechts gelegen rijstrook direct aansluitend aan de vluchtstrook. Tijdens de bespreking van de basisgegevens bespreekt Opdrachtnemer met Opdrachtgever welke rijstroken dienen te worden beschouwd als zwaarst belaste rijstro(o)k(en), zodat Opdrachtnemer zijn boor- en meetplan hierop kan afstemmen.

- het verplaatsen van constructieboringen tussen stroken is niet toegestaan. Het is wel toegestaan individuele boringen tot 100 m in langsrichting te verplaatsen als dit vanwege de te treffen verkeersmaatregelen noodzakelijk is;
- aanvullend voor vluchthavens en/of stroken met een kortere lengte dan 250 m minimaal 1 constructieboring uitvoeren);
- voor verzorgingsplaatsen levert Opdrachtnemer een voorstel voor een opdeling in verhardingsgedeelten. De constructieboringen moeten zodanig over deze verhardingsgedeelten worden gekozen dat een optimaal beeld wordt verkregen van de opbouw ervan. In de aanbidding moet worden uitgegaan van 4 constructieboringen per verzorgingsplaats;
- in de prijsvorming voor de aanbidding worden bovenstaande uitgangspunten gehanteerd;
- op locaties met matige en ernstige rijspoor diepte en/of doorponing moeten orgelboringen worden uitgevoerd. Na opdrachtverlening bepaalt Opdrachtnemer uit de inspectiegegevens in overleg met Opdrachtgever, de locaties voor eventueel te nemen orgelboringen. De uitgevoerde orgelboringen worden verrekend op basis van de overeengekomen verrekenprijzen;
- op locaties met ernstige schade van mogelijk structurele aard moeten aanvullende constructieboringen worden uitgevoerd. Deze locaties worden op basis van de inspectiegegevens bepaald in overleg met de Opdrachtgever. De uitgevoerde extra constructieboringen worden verrekend tegen de overeengekomen verrekenprijzen;

Als de Vraagspecificatie ook het nemen van asfaltboringen omvat (voor onderzoek naar de teerhoudendheid van asfalt op aardebaan), dient het boorplan ook te voldoen aan protocol 2 van CROW-publicatie 210 "Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt" uitgave 7 juli 2015. Hierbij dienen de volgens het voorgaande te nemen constructieboringen tevens als asfaltboring.

Voor de aanbidding dient in dit geval te worden uitgegaan van de volgende aantallen boorkernen voor het onderzoek naar teerhoudendheid:

- per 250 meter strooklengte op alle in de Vraagspecificatie aangegeven stroken een boring uitvoeren ;
- aanvullend voor vluchthavens en/of stroken met een kortere lengte dan 250 m minimaal 2 boringen uitvoeren;
- op verzorgingsplaatsen 4 boringen uitvoeren

3.2.1.3 *Uitvoering boringen*

Opdrachtnemer neemt bij de uitvoering van de boringen op asfaltverhardingen op aardebaan de volgende eisen in acht:

- Opdrachtnemer verzorgt de benodigde KLIC-melding(en) voorafgaand aan de uitvoering van de boorwerkzaamheden;
- de constructieboringen worden uitgevoerd met een boor met diameter van ten minste 100 mm en doorgezet tot 1,0 m onder bovenkant verharding. Bij asfaltlaagdikten groter dan 500 mm mogen de kernen worden afgebroken zodanig dat minimaal een monster van 500 mm resteert. In dat geval vervalt de verplichting om de boringen door te zetten tot minimaal 1,0 m onder bovenkant verharding (bij asfaltdikten groter dan 500 mm is de draagkracht normaliter zo hoog dat het niet nodig is om asfaltdikte en funderingstype nader vast te stellen);
- de asfaltboringen worden uitgevoerd met een boor met minimale diameter van 100 mm en doorgezet tot bovenkant fundering. Slechts bij asfaltdikten groter dan 500 mm mogen de kernen worden afgebroken zodanig dat minimaal een monster van 500 mm resteert;
- indien een boorkern is afgebroken vanwege te grote laagdikte of het uitnemen van de boorkern extra inspanning heeft gekost, wordt dit geregistreerd ten behoeve van latere vastlegging op de boorstaat;

- waar tijdens de visuele inspectie geconstateerde afwijkingen van de feitelijke situatie ten opzichte van de archiefinformatie dat nodig maken, worden extra asfaltkernen genomen;
- indien orgelboringen nodig zijn, worden per orgelboring 8 constructieboringen uitgevoerd in dwarsrichting op een onderlinge afstand van 150 mm. Voorafgaand aan deze boringen wordt de wegdekhogte om de 50 mm vastgelegd (met nauwkeurigheid van +/- 1 mm) ten opzichte van een horizontale dwarsraai met een minimale lengte van 3 meter. Daarnaast wordt de dwarspositie van het hart van elke boorkern vastgelegd in dezelfde lengte-eenheid en met dezelfde nulpositie als de wegdekhogtemetingen;
- de locaties van de boorkernen worden vastgelegd in zowel BPS aanduiding als in decimale WGS84 coördinaten met een nauwkeurigheid van +/- 0,1 m;
- geboorde gaten worden volledig en duurzaam gevuld conform de Standaard RAW Bepalingen 2020 artikel 81.24.04 lid 06. Bij het afwijken hiervan wordt eerst goedkeuring aangevraagd bij Opdrachtgever tijdens de Project Follow-Up (het 2^e overleg met Opdrachtgever);
- de boorkernen worden duidelijk gemarkeerd en opgeslagen voor eventueel later uit te voeren nader onderzoek;
- als het funderingsmateriaal los vrijkomt, wordt de funderingsdikte gemeten in het boorgat en wordt het materiaal opgeslagen in monsterzakken voor eventueel later uit te voeren nader onderzoek. De funderingszakken worden duidelijk gemarkeerd;
- vrijgekomen kernen en funderingsmaterialen worden geconditioneerd opgeslagen (niet aan weersinvloeden blootgesteld en maximale temperatuur 40°C) tot de definitieve rapportage door Opdrachtgever is geaccepteerd en, indien in de uitvraag opgenomen, de daarna ingaande bewaartermijn is verstreken;
- boorkernen en funderingsmateriaal blijven eigendom van Opdrachtgever. Op verzoek van Opdrachtgever stelt Opdrachtnemer de vrijgekomen kernen en/of het funderingsmateriaal beschikbaar. Beschikbaarstelling leidt niet tot verrekening van aanvullende kosten tenzij hier herhaaldelijk toe wordt verzocht;
- Opdrachtnemer informeert Opdrachtgever per e-mail, en ten minste 5 werkdagen voor de feitelijke vernietiging van de monsters, dat dit staat te gebeuren zodat Opdrachtgever tijdig eventuele andere wensen kenbaar kan maken.

3.2.1.4 *Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen*

Opdrachtnemer legt conform het gestelde in de Vraagspecificatie de laagopbouw en conditie van de boorkernen op aardebaan vast in een boorstaat conform Bijlage 4 door:

- het vaststellen van de totale dikte van de vrijgekomen asfaltkern en de dikte van de individuele asfaltlagen conform de Standaard RAW Bepalingen 2020 proef 64;
- het per asfaltlaag aangeven van het mengseltype (zie format boorstaat tabblad "daVerhardingType") en de gradering;
- het beschrijven van aanwezig funderingsmateriaal, waar mogelijk volgens de Standaard RAW Bepalingen 2020;
- indien van toepassing en mogelijk, het opmeten van de laagdikte van de fundering met een nauwkeurigheid van +/- 0,5 cm.
- het fotograferen van elke boorkern. Foto's eenduidig koppelen aan de boorkernen met het boorkernnummer;
- het fotograferen van eventueel los vrijgekomen funderingsmateriaal per boorlocatie. Foto's eenduidig koppelen aan de boorkernen met het boorkernnummer;

- het visueel beoordelen van elke afzonderlijke boorkern op schade (losliggende en gedesintegreerde lagen, scheurvorming). Indien aanwezig, dit beschrijven op de boorstaten in kolom Schade boorkern;
- lagen van zandasfalt worden als asfaltlaag in de boorstaat opgenomen;
- boorkernnummers dienen standaard de voorvoeging "BK-" te bevatten.
Voorbeeld: BK-01, BK-a10e enz.

De beschrijving van de laagopbouw moet worden uitgevoerd door een laboratorium dat voor deze verrichtingen RvA-geaccrediteerd is conform NEN-EN-ISO/IEC-17025.

3.2.2 *Boorkernonderzoek asfaltconstructies op kunstwerken*

3.2.2.1 *Algemeen*

Boorkernonderzoek aan asfaltconstructies op kunstwerken kan meerdere doelen dienen:

- verkrijgen van monsters om de milieukwaliteit van het asfalt te bepalen;
- verzamelen van informatie omtrent de constructie-opbouw, de aard en dikte van de diverse lagen, de aanwezigheid van losliggende of gedesintegreerde lagen en de aanhechting aan het onderliggende betonnen rijdek.

3.2.2.2 *Boorplan*

In de Vraagspecificatie geeft Opdrachtgever aan op welke kunstwerken asfaltboringen moeten worden uitgevoerd. Uitgaande van deze scope en stelt Opdrachtnemer een boorplan op.

Dit boorplan omvat per kunstwerk minimaal de volgende onderdelen:

- locatie van de boringen in het bovenaanzicht van het rijdek;
- beperkingen als gevolg van uitvoeringsmogelijkheden (verkeersmaatregelen);
- boorinstructies om beschadiging van de onderliggende betonconstructie en de daarin opgenomen constructieve wapening en/of voorspanning te voorkomen.

Het boorplan en de monsternamen moeten zijn afgestemd op de hierboven genoemde doelen. Indien de Vraagspecificatie milieuhygiënisch onderzoek aan het asfalt bevat geldt hierbij ten minste:

- op elk kunstwerk dienen in tenminste een dwarsraai boringen te worden uitgevoerd in de in de Vraagspecificatie aangegeven stroken;
- bij kunstwerken met een grotere lengte dan 250 meter dienen deze boringen te worden uitgevoerd in dwarsraaien met een onderlinge afstand van 250 m waarbij het aantal dwarsraaien minstens twee dient te bedragen;
- de prijsvorming in de aanbidding wordt gebaseerd op bovenstaande uitgangspunten.

3.2.2.3 *Uitvoering boringen*

Opdrachtnemer neemt bij de uitvoering van de boringen op asfaltconstructies op kunstwerken de volgende eisen in acht :

- boringen in het asfalt worden uitgevoerd met een boor met een minimale diameter van 100 mm;
- boringen in het asfalt worden doorgezet tot aan de bovenkant van de onderliggende betonconstructie;
- de locaties van de boringen worden zowel in BPS-coördinaten als in decimale WGS84 coördinaten vastgelegd met een nauwkeurigheid van +/- 0,1 m;
- geboorde gaten worden volledig en duurzaam gevuld conform de Standaard RAW Bepalingen 2020 artikel 81.24.04 lid 06. Bij het afwijken hiervan wordt

eerst goedkeuring aangevraagd bij Opdrachtgever tijdens de Project Follow-Up (het 2e overleg met Opdrachtgever);

3.2.2.4 *Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen*

Opdrachtnemer legt conform het gestelde in de Vraagspecificatie de laagopbouw en conditie van de boorkernen op kunstwerken vast in een boorstaat conform Bijlage 4 door:

- het vaststellen van de totale dikte van de asfaltconstructie en de dikte van de individuele asfaltlagen door eenzijdige meting met een nauwkeurigheid van +/- 1,0 mm;
- het per asfaltlaag aangeven van het mengseltype (zie format boorstaat tabblad "daVerhardingType") en de gradering;
- het fotograferen van de boorkern; foto's eenduidig koppelen aan de boorkernen met behulp van het boorkernnummer;
- het visueel beoordelen van de boorkern op schade (losliggende en gedesintegreerde lagen, scheurvorming); schade indien aanwezig beschrijven op de boorstaten;
- het beoordelen van de aanhechting op de onderliggende betonconstructie.

3.2.3 *Niet-destructieve laagdiktebepaling asfalt op kunstwerken*

Een niet-destructieve meting van de asfaltdikte op een kunstwerk kan worden gebruikt om de totale rustende belasting te bepalen t.b.v. een beoordeling van de constructieve veiligheid van het kunstwerk. Deze meting dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- de asfaltdikte moet worden gemeten in alle rijstroken over de volledige lengte van het kunstwerk inclusief de aansluitende stootplaten;
- de metingen moeten worden uitgevoerd met gebruik van een niet destructieve meettechniek met een nauwkeurigheid van maximaal +/- 5mm;
- per rijstrook moet ten minste één reeks metingen worden uitgevoerd met metingen van de asfaltdikte naast alle voegovergangen en ter plaatse van het midden van alle overspanningen. De maximale afstand tussen opeenvolgende meetpunten in lengterichting bedraagt 5m;
- de meetresultaten moeten worden gekalibreerd door fysieke meting van de hoogte van ten minste één boorkern met een kleine diameter, geboord door de asfaltconstructie op één kunstwerk, te vergelijken met het resultaat van de niet-destructieve meting op dezelfde locatie;
- de asfaltdikten moeten worden gerapporteerd worden in mm;
- de locaties van alle meetpunten op een kunstwerk moeten duidelijk worden aangegeven in de rapportage.

3.3 Milieuhygiënische analyses boorkernen

3.3.1 *Milieuhygiënisch onderzoek asfalt*

Opdrachtnemer onderzoekt indien aangegeven in de Vraagspecificatie de teerhoudendheid van het asfalt. Dit onderzoek betreft afhankelijk van het gestelde in de Vraagspecificatie:

- alle lagen;
- de lagen die conform de in het advies voorgestelde maatregelen verwijderd/vervangen moeten worden of;
- lagen tot een voorgeschreven diepte onder het wegoppervlak.

In het tweede en derde geval moet voor het teeronderzoek gerekend worden met 2 cm extra freesdiepte ten opzichte van de voorgestelde maatregelen respectievelijk de in de Vraagspecificatie opgegeven diepte.

Het onderzoek naar teerhoudendheid moet worden uitgevoerd conform CROW-publicatie 210 " Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt" uitgave 7 juli 2015, met in acht name van de volgende nadere bepalingen:

- per vrijgekomen kern dient iedere afzonderlijke asfaltlaag met de PAK-detector te worden onderzocht op een teergehalte > 250 mg/kg (het minimale gehalte dat met de PAK – detector kan worden vastgesteld);
- de volgens de Vraagspecificatie te onderzoeken lagen dienen, tenzij het onderzoek met de PAK-detector al wijst op een teergehalte > 250 mg/kg, nader te worden geanalyseerd met behulp van de DLC-methode. Hierbij mogen, voor zover passend binnen het bepaalde in CROW-publicatie 210 " Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt" uitgave 7 juli 2015, mengmonsters worden gebruikt voor als homogeen te beschouwen lagen. Opdrachtnemer stelt een overzicht op van de als homogeen te beschouwen lagen en de daarvoor samen te stellen mengmonsters. Dit overzicht dient te worden opgenomen in de rapportage van de laboratoriumanalyses;
- mengmonster nummers dienen standaard de voorvoeging "MN-" te bevatten. Bijvoorbeeld: MN-01, MN-a10e, enz.
- voor de aanbidding gaat Opdrachtnemer uit van 3 analyses per elke tweede vrijgekomen asfaltkern;
- indien DLC-onderzoek wijst op een teergehalte > 50 mg/kg treedt Opdrachtnemer in overleg met Opdrachtgever over eventueel nader onderzoek met de HPLC- of GCMS methode om vast te stellen of het teergehalte hoger is dan de grenswaarde voor warm hergebruik van 75 mg/kg;
- indien bij de beoordeling van de homogeniteit van de onderzoeksvakken⁵ blijkt dat extra onderzoek nodig is (zie stap P.4.3.4. en figuur 5 van CROW-publicatie " uitgave 7 juli 2015) en uitvoering van dit extra onderzoek is voorzien in de Vraagspecificatie, dient het te worden verricht tegen de desbetreffende verrekenprijzen uit de aanbidding.

De resultaten van het milieuhygiënisch onderzoek aan asfalt worden toegevoegd aan de boorstaat conform Bijlage 4. Hierbij slechts het resultaat vermelden van de meest betrouwbare uitgevoerde proef. Hierbij geldt dat HPLC/GCMS betrouwbaarder is dan DLC en DLC betrouwbaarder is dan het PAK-onderzoek.

⁵ Merk op dat in CROW publicatie 210 uitgave 7 juli 2015 de term 'onderzoeksvakken' wordt gehanteerd. Dit gebeurt ook bij het milieuhygiënisch onderzoek aan funderingen. Deze onderzoeksvakken moeten niet worden verward met de onderzoeksvakken zoals die in voorliggende Richtlijn voor het verhardingstechnisch onderzoek worden onderscheiden.

3.3.2 *Milieuhygiënisch onderzoek funderingen*

Opdrachtnemer onderzoekt indien aangegeven in de Vraagspecificatie indicatief de milieukwaliteit van funderingsmateriaal. Hierbij neemt Opdrachtnemer de volgende eisen in acht:

- de te onderzoeken weggedeelten onderverdelen in onderzoeksvakken met 10.000 m² verhardingsoppervlak, tenzij het duidelijk te onderscheiden kleinere weggedeelten betreft zoals toe- en afritten die mogelijk afwijkend zijn gefundeerd;
- per onderzoeksvak een mengmonster samenstellen van het vrijgekomen funderingsmateriaal (op basis van homogeniteit van de verhardingsconstructie en voor zover het materiaal visueel beoordeeld van één soort is). Voor het samenstellen van het mengmonster mag uit maximaal vijf boorkernen funderingsmateriaal worden gebruikt.
- de milieuhygiënische kwaliteit van het mengmonster toetsen aan tabel 1 (de maximale emissiewaarden van de anorganische parameters) en tabel 2 (de maximale samenstellingswaarden van de organische parameters inclusief asbest) van bijlage A van de Regeling Bodemkwaliteit. Voor het bepalen van de emissiewaarden voert Opdrachtnemer een kolom- of schudtest uit; voor het bepalen van de samenstellingswaarden voert Opdrachtnemer een samenstellingsonderzoek uit. De resulterende classificatie van het funderingsmateriaal is een indicatie voor de herbruikbaarheid ervan;
- in geval van granulair funderingsmateriaal tevens proeven 11.0 en 35 van de Standaard RAW bepalingen 2020 uitvoeren op het mengmonster. Hierbij mag afgeweken worden van de in deze proeven genoemde minimale hoeveelheid van 5 kg materiaal als bij de in deze Richtlijn genoemde onderzoeksdichtheid een kleinere hoeveelheid materiaal is verkregen ;
- voor de Aanbieding gaat Opdrachtnemer uit van het analyseren van 1 mengmonster per onderzoeksvak waarbij alle bovenstaande proeven op dit mengmonster worden uitgevoerd. Als tijdens uitvoering blijkt dat er geen funderingsmateriaal (bijv. constructies direct op zandbed) of geen granulair funderingsmateriaal aanwezig is worden de niet uit te voeren proeven als minderwerk verrekend;
- funderingslagen van zandasfalt dienen op dezelfde wijze te worden onderzocht op teerhoudendheid als de asfaltlagen.

Het milieuhygiënisch onderzoek moet worden uitgevoerd door een laboratorium dat voor deze verrichtingen RvA-geaccrediteerd is conform NEN-EN-ISO/IEC-17025.

De resultaten van het milieuhygiënisch onderzoek aan funderingen worden toegevoegd aan de boorstaat conform Bijlage 4.

3.4 Valgewichtdeflectiemetingen

3.4.1 *Algemeen*

Opdrachtnemer voert valgewichtdeflectiemetingen uit (inclusief temperatuurmetingen), welke in combinatie met de boorkerngegevens (materialen, laagdikten, conditie boorkernen) en gegevens uit de visuele inspectie de input leveren voor het vaststellen van het draagvermogen van de verhardingsconstructie.

3.4.2 *Opstellen meetplan*

De Vraagspecificatie geeft aan op welke weggedeelten metingen moeten worden uitgevoerd. Uitgaande van deze scope en de daarin door Opdrachtnemer onderscheiden onderzoekvakken (zie par.2.2) bepaalt Opdrachtnemer het aantal en de locaties van de metingen op basis van hetgeen onder par.3.4.3 is beschreven.

Het meetplan beschrijft per onderzoeksvak:

- waar de valgewichtdeflectiemetingen worden uitgevoerd (BPS-aanduiding inclusief spoor-aanduiding, bijv. RWxxx HRL km yyy – zzz 2R-ts);
- waar meetpunten vervallen wegens aanwezigheid van kunstwerken en/of andere redenen;
het gekozen meetstramien bij in- en uitvoegers en weefvakken die in gebruik moeten blijven. Dit stramien wordt middels schetsen toegelicht.

De bijbehorende verkeersmaatregelen worden beschreven in het verkeersplan (zie par. 3.5).

Pas na acceptatie van het meetplan door Opdrachtgever kan Opdrachtnemer starten met de uitvoering.

3.4.3 *Eisen aan het meetplan*

Vertrekpunt voor het meetplan is het volgende stramien:

- bereiden rijstroken van hoofdrijbanen, in- en uitvoegstroken en toe- en afritten meten zowel tussen de rijsporen als in het rijspoor, onderlinge afstand tussen de meetpunten per meetspoor 50 meter;
- op zwaarst belaste rijstroken van hoofdrijbanen als rijspoor het rechter rijspoor aanhouden. Op overige te bemeten stroken kan eventueel het linker rijspoor worden bemeten; dit dient bij de bespreking van het meetplan met Opdrachtgever te worden overeengekomen;
- vlucht- en redresseerstroken meten met een onderlinge afstand tussen de meetpunten van 50 meter in hart strook, tenzij de archiefgegevens (zie par.2.1.2) aanleiding geven om de keuze van de meetraai aan te passen;
- indien de toekomstige wegindeling afwijkt van de huidige wegindeling worden bovenstaande meettraaien waar mogelijk gekozen in de toekomstige stroken;
- op kunstwerken waar de asfaltconstructie direct is aangebracht op het dek van het kunstwerk hoeven geen deflectiemetingen te worden uitgevoerd.

Hiervan zijn indien nodig de volgende afwijkingen toegestaan:

- metingen tussen de rijsporen mogen 0,40 meter uit het hart van de rijstrook worden geplaatst indien daardoor (uitgaande van een rijstrookbreedte van 3,50 meter) een vrije ruimte van 1,10 meter kan worden gecreëerd tussen het meetvoertuig en het verkeer;

- indien een te bemeten vak kleiner is dan 600 meter moet de onderlinge meetpuntafstand worden afgestemd op het realiseren van ten minste 12 meetpunten per meetspoor, tenzij die leidt tot een kleinere meetpuntafstand dan 10m; in dit geval dient laatstgenoemde meetpuntafstand te worden aangehouden;
- indien Opdrachtgever heeft aangegeven dat invoegstroken, uitvoegstroken en/of weefstroken in gebruik moeten blijven waardoor niet alle metingen kunnen worden uitgevoerd, geldt dat ter plaatse een scheiding in meetvakken wordt gemaakt waarbij
 - bij een in gebruik te houden uitvoegstrook de afstand tussen het laatste meetpunt van het voorafgaande meetvak en het eerste meetpunt van het opvolgende meetvak maximaal 200 m per meetraai mag bedragen;
 - bij een in gebruik te houden invoegstroken de afstand tussen het laatste meetpunt van het voorafgaande meetvak en het eerste meetpunt van het opvolgende meetvak maximaal 300 m per meetraai mag bedragen;
 - bij in gebruik te houden in- en uitvoegers van verbindingswegen op knooppunten en weefvakken de afstand tussen het laatste meetpunt van het voorafgaande meetvak en het eerste meetpunt van het opvolgende meetvak maximaal 400 m per meetraai mag bedragen;
 - indien hierdoor meerdere meetpunten vervallen, per meetraai een extra meetpunt kiezen 10 m voor het laatste meetpunt van het meetvak voor de scheiding en een extra meetpunt kiezen 10 m na het eerste meetpunt van meetvak na de scheiding.

Andere afwijkingen dan hiervoor aangegeven zijn uitsluitend toegestaan met voorafgaande instemming van Opdrachtgever.

3.4.4 *Uitvoering valgewichtdeflectie- en temperatuurmetingen*

Valgewichtdeflectiemetingen moeten worden uitgevoerd conform de volgende eisen:

- de deflectiemetingen moeten worden uitgevoerd met een valgewichtdeflectiometer, met een geldig bewijs van kalibratie verstrekt door het CROW ;
- de deflectiemetingen moeten worden uitgevoerd conform CROW-publicatie 92 met dien verstande dat:
 - ten minste gefoonposities moeten worden ingesteld op: 0 mm, 300 mm, 600 mm, 900 mm, 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm;
 - per VGD-meetpunt 4 klappen met een doelbelasting van 50 of 70 kN moeten worden uitgevoerd waarvan elke klap moet worden opgeslagen in het meetbestand;
 - per meetpunt contactloos de wegdektemperatuur moet worden gemeten;
 - de meetdata digitaal moeten worden geregistreerd in een F25-meetbestand;
 - in het meetbestand de wegnaam, rijbaan, rijstrook, het meetspoor, de kilometering van de meetpunten alsmede de locaties van de meetpunten in decimale WGS84 coördinaten moeten worden opgeslagen conform Bijlage 5.

Temperatuurmetingen moeten worden uitgevoerd conform de volgende eisen:

- bij elk deflectiemeetpunt moet een op dat tijdstip gemeten asfalttemperatuur beschikbaar te zijn in een vast temperatuurmeetstation op een representatieve locatie in het meetvak en op een afstand tot 2 km vanaf het deflectiemeetpunt;
- ter plaatse moet de verhardingstemperatuur continu worden gemeten op een diepte van 10 cm;
- de locatie van dit vaste temperatuurmeetstation moet eenduidig zijn vastgelegd in zowel in BPS-coördinaten als in decimale WGS84 coördinaten met een nauwkeurigheid van +/-2 m;

- de verhardingstemperaturen moeten tevens worden berekend met BELLS3;
- de temperatuur van de verharding moet op moment van meten tussen 5°C en 30°C liggen (vastgesteld o.b.v. het in te richten vaste temperatuurmeetstation);
- de positieve temperatuursom conform SCW mededeling 55 over een aantal aaneengesloten dagen moet gelijk zijn aan of groter moet zijn dan de negatieve temperatuursom over de voorafgaande vorstperiode (hierbij wordt de vorst geacht uit de grond te zijn).

3.4.5 *Dataloggers*

Voor het registreren van de temperatuur in het vaste temperatuurmeetstation, dienen dataloggers gebruikt te worden die voldoen aan de volgende specificaties:

- meetbereik van -50 tot +100 °C;
- over het meetbereik een nauwkeurigheid +/- 2,0°C

Om te voorkomen dat bij storing in de datalogger geen temperatuurgegevens beschikbaar zijn, wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van dataloggers met meer dan één kanaal en sensor. Indien dataloggers ingezet worden met één kanaal, dienen er per meetdag tenminste twee dataloggers ingezet te worden. Indien de meetgegevens voor een vast temperatuurmeetstation toch verloren zijn gegaan, moet een analyse uitgevoerd worden om te bepalen welke temperatuurgegevens representatief zijn om de verloren gegane temperatuurgegevens te vervangen. Hiertoe wordt een analyse uitgevoerd op de gemeten temperaturen in overige vaste temperatuurmeetstations in relatie tot de berekende BELLS3 temperaturen. Uit de analyse moet een voorstel worden gedaan aan Opdrachtgever voor de meest geschikte temperaturen voor opname in het meetbestand (b.v. de gemeten temperatuur van een andere datalogger, de berekende BELLS3 temperatuur of de BELLS3 temperatuur gecorrigeerd voor de bij de andere dataloggers gemeten afwijkingen).

3.5 Verkeersvoorzieningen

Verkeersvoorzieningen ten behoeve van de onderzoekswerkzaamheden dienen te voldoen aan Rijkswaterstaat publicatie "Verkeersmanagement voor Rijkswegen" versie 20 Oktober 2020.

3.6 Inmeten Digitaal Terrein Model

3.6.1 *Algemeen*

Het Digitaal Terrein model is een driedimensionale geometrische weergave van het terrein. Met name als herprofilering in de scope van groot onderhoud (GO) zit bestaat behoefte aan dit model. Het dient dan

- als informatievoorziening voor de Opdrachtnemer van het onderhoud indien het ontwerp van de herprofilering tot de scope van het werk behoort;
- voor gebruik bij de advisering van onderhoudsmaatregelen inclusief herprofilering, indien uitgevraagd in het toestandsonderzoek. Het gemeten profiel wordt hierbij in de volgende analyse gebruikt:
 - o uit het aanwezige profiel zal een overzicht volgen van de locaties waar het bestaande profiel niet voldoet;
 - o uit de draagkrachtberekeningen zal een overzicht volgen van waar de verharding moet worden versterkt of de bestaande verhardingsdikte moet worden behouden;

- o uit de berekeningen uitgevoerd met "Richtlijn dwarshellingcorrectie" [Bijlage 13] zal een overzicht volgen waar de verharding eventueel dunner kan worden gemaakt;
- o door alle 3 overzichten te vergelijken en in onderlinge samenhang te optimaliseren wordt een zo goed mogelijk ontwerp van de herprofilering gezocht.

Opdrachtnemer onderzoekt hiervoor in beginsel wat nodig is voor een volledig herstel van het wegprofiel conform de geldende ROA, tenzij in overleg met Opdrachtgever wordt overeengekomen om uit oogpunt van kosten en beschikbaarheid een suboptimaal profielherstel te ontwerpen.

3.6.2 *Uitvoering*

Het Digitaal Terrein Model dient te worden gerealiseerd en aangeleverd conform de "Productspecificaties DTM. Digitaal Terrein Model ten behoeve van ontwerp en uitvoering. Versie: 1 oktober 2021"

4 Rapportage resultaten veldwerk (nul dossier)

4.1 Algemeen

De resultaten van het veldwerk worden in alle gevallen uitgewerkt in een afzonderlijk nul dossier. Dit nul dossier bestaat uit

- een integrale rapportage van de verzamelde archiefgegevens en de resultaten van de uitgevoerde inspecties, metingen en onderzoeken;
- aparte bijlagen met onderzoeksresultaten zoals hieronder aangegeven.

4.2 Integrale rapportage nul dossier

Als onderdeel van het nul dossier levert Opdrachtnemer een integrale rapportage in PDF formaat en tevens in MS-Word formaat. In deze rapportage zijn afhankelijk van de Vraagspecificatie een of meer van de volgende onderdelen opgenomen.

4.2.1 *Resultaten verhardingsonderzoek op aardebaan*

De rapportage van de resultaten van het onderzoek naar verhardingen op aardebaan omvat in alle gevallen:

- een inleiding: daarin opgenomen een beschrijving van de scope en het doel van de uitgevoerde onderzoeken en per type onderzoek de uitvoeringsperiode en -omstandigheden en de ingezette middelen;
- een beschrijving van eventueel opgetreden afwijkingen ten opzichte van de opdracht/scope;
- een hoofdstuk dat de geïnventariseerde basisgegevens beschrijft: daarin opgenomen o.a.
 - de geometrie van de weg,
 - informatie over de ouderdom en de onderhoudshistorie,
 - de verkeersbelasting (heden en verleden) en de prognose voor de verkeersontwikkeling in de toekomst (zie hoofdstuk 2 van deze Richtlijn),
 - een overzicht van de meetgegevens voor stroefheid (STR), dwarshelling (DWH), langsonvlakheid (LVL) en rijspooldiepte (RSD) – minstens 2 generaties metingen, indien beschikbaar;
- een hoofdstuk betreffende de visuele inspecties waarin wordt aangegeven
 - hoe de inspecties zijn uitgevoerd,
 - wat de omstandigheden waren waaronder is geïnspecteerd (weer, licht),
 - wat de competenties waren van de voor de inspecties ingezette medewerkers.

Indien de standaard wijze van vastlegging van de inspectieresultaten (zie par. 3.1.3.2) is gevolgd bevat dit hoofdstuk een verwijzing naar een separate bijlage met inspectieformulieren conform het format in Bijlage 3 par. 3.1 van deze Richtlijn en eventuele foto's van ernstige schade.

Indien is gekozen voor de vastlegging van de inspectieresultaten in een GIS-systeem (zie par.3.1.3.3) bevat dit hoofdstuk een verwijzing naar een separate bijlage met resulterende shapefiles en eventueel gekoppelde bestanden.

- een hoofdstuk dat het boorkernonderzoek op hoofdlijnen beschrijft en verwijst naar de boorstaat (Standaard format in Bijlage 4) en de samenvattende rapportage van de laboratoriumanalyses (separate bijlage). Dit hoofdstuk omvat of verwijst naar een bijgevoegde of in een GIS-systeem aanwezige tekening van de locaties van alle boorkernen uitgaande van de ingemeten coördinaten met als basis het door Opdrachtgever verstrekte DTB (DWG formaat); de nummering op tekening dient te corresponderen met die in de boorstaat en in de samenvattende rapportage van de laboratoriumanalyses;

- een hoofdstuk “Resultaten eerstelijns-verwerking valgewichtdeflectiemetingen” met daarin opgenomen grafieken voor de in de uitvraag aangegeven weggedeelten van⁶:
 - Het verloop van de gemiddelde belasting genormaliseerde deflecties D0 t/m D180 versus de kilometrering per meetspoor;
 - Het verloop van de cumulatieve som (cumsum) D0 t/m D180 versus de kilometrering per meetspoor;
 - Het verloop van de met BELLS3 berekende asfalttemperatuur op 10 cm diepte over de tijdsduur van de metingen;
 - Het verloop van de verhardingstemperatuur op 10 cm diepte in vaste temperatuurmeetstations over de tijdsduur van de metingen;Indien de meetsporen van de deflectiemetingen zijn gekozen op basis van een toekomstige strookindeling en niet goed te beschrijven zijn ten opzichte van de bestaande strookindeling, omvat dit hoofdstuk tevens een tekening van de locaties van alle meetpunten uitgaande van de ingemeten coördinaten met als basis het door Opdrachtgever verstrekte DTB;
- een verificatiematrix, waarin de resultaten van de uitgevoerde (interne) kwaliteitscontroles per controleaspect inzichtelijk zijn gemaakt op basis van de gestelde contracteisen, conform het format zoals opgenomen in Bijlage 10.

4.2.2 *Rapportage veldonderzoek asfaltconstructies op kunstwerken*

Ten aanzien van het onderzoek naar asfaltconstructies op kunstwerken dient afhankelijk van het gestelde in de Vraagspecificatie per kunstwerk per rijdek/rijbaan te worden vastgelegd:

- de constructie en/of het constructieonderdeel dat is onderzocht;
- de door Opdrachtgever ter beschikking gestelde documenten;
- de data waarop het veldwerk is uitgevoerd;
- de namen van degene die de werkzaamheden hebben uitgevoerd;
- het tijdens de werkzaamheden gebruikte materieel;
- locatie van de meetplaatsen;
- toegepaste meetmethode;
- eventuele bijzonderheden;
- resultaten van de analyse:
 - laagdikten;
 - foto's boorkernen en inspectie;
 - resultaten visuele beoordeling boorkernen;
 - beschrijving laagopbouw;
 - aanhechting asfaltconstructie aan beton.

4.3 Bijlagen per uitgevoerd onderzoek

Naast de integrale rapportage van het veldwerk levert Opdrachtnemer de volgende zaken separaat aan (voor zover de betreffende onderdelen deel uitmaken van de Vraagspecificatie):

- de resultaten van visuele inspecties vastgelegd in volledig ingevulde inspectieformulieren per vak van 100 meter in PDF – formaat conform Bijlage 3 par. 3.1, of via shapefiles;
- foto's of screen shots van ernstige structurele schade;

⁶ Als de valgewichtdeflectiemetingen in meerdere meetfiles zijn gerapporteerd, dan dienen voor deze bijlage per adviesvak de individuele metingen per meetspoor te worden gecombineerd zodat voor dit gehele adviesvak één aaneensluitende presentatie van de gevraagde gegevens wordt verkregen. Bij grafische presentatie van resultaten dienen de meetpuntposities als x- waarden op de horizontale as te worden gebruikt; een lijngrafiek waarbij deze posities als labels worden gebruikt maakt variaties in meetpuntafstanden en weggelaten meetpunten onvoldoende zichtbaar.

- een (volledig) ingevulde boorstaat conform het format zoals opgenomen in Bijlage 4⁷ (MS-Excel).
- een samenvattende rapportage van alle uitgevoerde laboratoriumanalyses op de genomen boorkernen (1 PDF-bestand), met daarin opgenomen:
 - per boorkern een foto en een tekening met per laag de laagdikte en de omschrijving van de asfaltsoort resp. de soort fundering;
 - resultaten van het onderzoek naar teerhoudenheid van asfalt en zandasfalt;
 - resultaten van de milieukundige analyses uitgevoerd op bemonsterd funderingsmateriaal;
 - resultaten van de civieltechnische proeven uitgevoerd op bemonsterd funderingsmateriaal;
 - de analysecertificaten van de uitvoerende laboratoria; Individuele rapportages afkomstig van afzonderlijke laboratoria, dienen hierbij samengevoegd te worden tot 1 samenvattend PDF – document waarbij de boorkernnummers en mengmonsternummers corresponderen met de nummers zoals opgenomen in de boorstaat. De boorstaten (MS-Excel bestand) dienen samen met de samenvattende rapportage te worden aangeleverd als 1 zip – bestand.
- de VGD-meetbestanden in Dynatest formaat F25SIN met daarin conform Bijlage 5 opgeslagen:
 - de wegnaam, de rijbaan, de rijstrook, het meetspoor, de kilometrering van de meetpunten alsmede de locaties van de meetpunten in decimale WGS84 coördinaten;
 - de verhardingstemperatuur op 10 cm diepte per meetpunt; dit mag de met de BELLS3 – methode op 10 cm diepte berekende temperatuur zijn als het verschil met de temperatuur die op hetzelfde tijdstip is gemeten in het vaste temperatuurmeetstation bij alle meetpunten tussen -2°C en +2°C blijft. Bij een of meerdere verschillen buiten deze range neemt Opdrachtnemer voor alle meetpunten de in het vaste temperatuurmeetstation gemeten asfalttemperatuur op in het betreffende VGD-meetbestand;
- een tabel waarin zichtbaar is welke meetbestanden behoren bij welke in de scope van het verhardingsonderzoek onderscheiden weggedeelten;
- per onderzocht weggedeelte een MS-EXCEL – bestand met deflecties, volledig conform Bijlage 6⁷, waarin de gegevens tot één aaneengesloten bestand zijn samengevoegd ongeacht de lengte van het weggedeelte;
- het verloop van de verhardingstemperatuur op 10 cm diepte in het vaste temperatuurmeetstation over de tijdsduur van de metingen (MS-Excel-bestand);
- het verloop van de oppervlaktetemperatuur over de tijdsduur van de metingen (MS-Excel-bestand);
- het verloop van de met BELLS3 berekende asfalttemperatuur op 10 cm diepte over de tijdsduur van de metingen (MS-Excel bestand).

De integrale rapportage van het nul dossier en de bijlagen per uitgevoerd onderzoek dienen door Opdrachtnemer (na acceptatie van het onderzoek door Opdrachtgever) tevens digitaal te worden verstuurd naar Steunpunt Wegenbouw van Rijkswaterstaat dienst onderdeel Grote Projecten en Onderhoud (GPO) (steunpunt-wegenbouw@rws.nl).

⁷ In verband met automatische verwerking van dit bestand zijn geen afwijkingen toegestaan behalve het toevoegen van regels onderaan

5 Opstellen verhardingsadvies

5.1 Bepaling structurele restlevensduur

De structurele conditie en restlevensduur van de verhardingsconstructie worden, indien aangegeven in de Vraagspecificatie, vastgesteld op grond van de basisgegevens en de resultaten van het boorkernonderzoek, de valgewichtdeflectiemetingen en de visuele inspectie.

De kennis en ervaring van de uitvoerend adviseur is van grote invloed op de kwaliteit van deze analyses. Deze analyses dienen daarom door een competente adviseur te worden opgesteld. De kennis en ervaring van de in te zetten adviseur dient voorafgaand aan opdrachtverstrekking te worden aangetoond middels zijn curriculum vitae. Minimaal competentieniveau is:

- tenminste HBO werk- en denkniveau;
- tenminste drie jaren aantoonbare ervaring met het (mede) opstellen van verhardingsadviezen voor Rijkswaterstaatsprojecten.

5.1.1 *Analyse basisgegevens en gegevens veldwerk*

Voorafgaand aan de uitwerking van de valgewichtdeflectiemetingen maakt Opdrachtnemer een analyse van de geïnventariseerde basisgegevens (zie hoofdstuk 2 "Inventarisatie basisgegevens"), de resultaten van de visuele inspectie en het boorkernonderzoek. De analyse dient als apart hoofdstuk in de adviesrapportage te worden opgenomen. Het hoofdstuk beschrijft per in het nul dossier onderscheiden onderzoekvak (zie par.2.2) achtereenvolgens:

- de te hanteren randvoorwaarden voor de restlevensduurberekeningen en het verhardingsadvies, zoals het aantal rijstroken, rijstrookbreedte(n), jaar van aanleg, onderhoudshistorie, het geplande jaar van uitvoering van de onderhoudsmaatregelen, eventuele veranderingen in het gebruik, e.d.;
- de te hanteren verkeersbelasting, zoals o.a. vrachtwagenintensiteit (heden en toekomst), verkeersgroei, aslastspectrum en snelheid van het vrachtverkeer;
- de homogeniteit in langs- en dwarsrichting van de verharding uit de aangetroffen asfaltdikte en - opbouw, de dikte en het type fundering en de soort ondergrond;
- een analyse van de beschikbaar gestelde en/of in de opdracht verzamelde meetgegevens;
- globale beschrijving van de geconstateerde schades vanuit de visuele inspectie;
- de algemene bevindingen van de adviseur bij zijn eigen schouw dan wel bij de inspecties indien de adviseur deze zelf heeft uitgevoerd;
- een samenvatting van het milieuhygiënisch onderzoek op asfalt en funderingen (indien uitgevoerd);

5.1.2 *Tweedelijnsverwerking valgewichtdeflectiemetingen*

De tweedelijnsverwerking van de valgewichtdeflectiemetingen bestaat uit:

- het indelen van de onderzochte weggedeelten in evaluatievakken;
- het zo nodig maken van een subvakindeling binnen de aangemaakte evaluatievakken en een statistische controle hiervan;
- het terugrekenen van de stijfheidswaarden van de bestaande verhardingsconstructie.

De hieronder beschreven verwerkingslijn gaat er van uit dat de verhardingsopbouw over de breedte van de bemeten rijstrook redelijk homogeen is. Indien in het veldwerk een afwijkende verhardingsconstructie is aangetroffen (b.v. ten gevolge van een verbreding in het verleden) dient met Opdrachtgever te worden overlegd over een eventuele aanpassing van de verwerkingslijn.

5.1.2.1 *Indelen onderzochte weggedeelten in evaluatievakken*

Zoals in de voorgaande hoofdstukken besproken wordt voor het veldwerk een indeling gemaakt van de te onderzoeken weggedeelten in onderzoekvakken (op basis van wegindeling en gebruik, archiefgegevens, verkeersgegevens e.d.).

Op basis van het uitgevoerde veldonderzoek en de daarbij verkregen nadere informatie (constructie-opbouw, conditie uit visuele inspectie en boorkernonderzoek) worden de te onderzoeken weggedeelten ingedeeld in evaluatievakken. Ook wanneer de deflectiemetingen zijn uitgevoerd in verschillende perioden met een significant verschillende verhardingstemperatuur (verschillen groter dan 3°C) is het nodig om dienovereenkomstig aparte evaluatievakken te onderscheiden.

Deze indeling in evaluatievakken kan dus afwijken van de voor het veldonderzoek gekozen onderzoekvak- en meetvakindeling, omdat daarbij zaken als de visuele inspectiegegevens en boorkerngegevens nog niet beschikbaar waren.

5.1.2.2 *Analyseren deflecties per evaluatievak en maken subvakindeling*

De deflectiemetingen worden onderverdeeld naar de onderscheiden evaluatievakken. Binnen deze vakken dienen ze zo nodig nog te worden opgedeeld in subvakken.

Allereerst moeten de deflectiemetingen in het evaluatievak worden beoordeeld op uitschieters in de deflectiewaarden. Hierbij geldt:

- meetpunten met een centrumdeflectie die hoger is dan de gemiddelde waarde plus drie keer de standaard-afwijking dienen apart te worden beschouwd en behandeld. Nagegaan moet worden of deze meetpunten samenvallen met schadelocaties geconstateerd in de inspecties;
- meetpunten met een centrumdeflectie die lager is dan de gemiddelde waarde min drie keer de standaard-afwijking mogen ongeldig worden verklaard, op voorwaarde dat deze expliciet worden gerapporteerd en op plausibele wijze worden verklaard (een voorbeeld hiervan is een meetpunt op een duiker, waar over het algemeen aanzienlijk lagere deflecties worden gevonden).

Daarna moet worden onderzocht of (de rest van) het evaluatievak op basis van de gemeten deflecties nader moet worden opgedeeld in homogene subvakken. Het streven⁸ hierbij is te komen tot een indeling waarbij de subvakken voldoende homogeen zijn en voldoende meetpunten bevatten.

In OIA2.0 speelt de spreiding van de deflecties en het aantal meetpunten in een vak een belangrijke rol. Deze gegevens worden gebruikt voor het bepalen van de karakteristieke stijfheden en de karakteristieke vermoeiingsschade in het verleden. Een lage spreiding heeft een gunstig effect op deze waarden, evenals een groot aantal meetpunten. Het opsplitsen van een wegvak voor een lagere spreiding heeft als nadeel dat het aantal meetpunten afneemt.

Er moet derhalve gezocht worden naar een juiste balans tussen spreiding en het aantal meetpunten.

⁸ in praktijk moeten hierbij vaak compromissen gesloten worden. Zo moeten vaak kleinere subvakken aangemaakt worden in verband met een grote inhomogeniteit. Dit heeft vervolgens het effect dat verschillen tussen aansluitende subvakken statistisch sneller als niet significant worden aangemerkt wegens het kleine aantal waarnemingen.

Hierbij uitgaan van:

- een variatiecoëfficiënt van de voor de belasting genormeerde centrumdeflectie (d_0) niet groter dan 15%;
- niet minder dan 12 meetpunten per meetspoor per subvak;
- een statistisch significant verschil met aansluitende subvakken in tenminste een van de meetsporen.

Deze analyse wordt gemaakt op de totale lengte van de gemeten strook binnen een evaluatievak. Hierbij wordt als volgt te werk gegaan:

- de deflecties worden opgesplitst naar de meetsporen;
- de meting tussen de rijsporen wordt als vertrekpunt gebruikt. Nagegaan wordt of hierin subvakken te kiezen zijn met een duidelijk verschillend deflectieniveau. Hierbij kan de zogenaamde cumsumberekening (zie "Achtergrondrapport OIA 2.0") als hulpmiddel dienen⁹. Een knik in het deflectieverloop is daarbij pas relevant als het verloop aan weerskanten van het beschouwde punt redelijk lineair is over meerdere meetpunten;
- er moet echter rekening mee worden gehouden dat een cumsum-grafiek altijd knikken vertoont¹⁰. Daarom wordt de gekozen opdeling in subvakken getoetst op statistische significantie (optie 'statistische vergelijking' in OIA2.0
- indien daar uit komt dat de opdeling statistisch significant is kan deze worden gehandhaafd en kan worden onderzocht of de aangemaakte subvakken voldoende homogeen zijn of nadere opdeling behoeven;
- indien de opdeling als niet significant uit de toets komt moet er rekening mee worden gehouden dat het aantal meetpunten in de subvakken hierbij een rol kan spelen¹¹. Bij kleine aantallen meetpunten moet daarom voor het weer samen nemen van subvakken tevens worden gemotiveerd dat dit geen wezenlijk effect zal hebben op de analyseresultaten;
- na voltooiing van de subvakindeling op basis van de meting tussen de rijsporen wordt het andere meetspoor (tenzij dat aantoonbaar uit een andere constructie bestaat) overeenkomstig opgedeeld in subvakken;
- vervolgens wordt nagegaan of de subvakken in het rechter rijspoor nog nader zijn op te delen in aaneensluitende gedeelten met duidelijk verschillende deflecties. Dit gebeurt op dezelfde wijze als hierboven besproken voor de meting tussen de rijsporen;
- indien een subvak in het rechter rijspoor nader wordt opgedeeld, wordt deze opdeling ook op het tussenspoor toegepast; de subvakindeling van rijspoor en tussenspoor moet overeen blijven komen;
- per subvak wordt bepaald of de deflecties in en tussen de rijsporen al dan niet statistisch van elkaar verschillen. Deze toets heeft niet tot doel om te kijken of meetsporen samen genomen kunnen worden maar is van belang voor de verdere analyse (verificatie berekende restlevensduren);

Omdat de gemaakte subvakindeling in praktijk zelden volledig voldoet aan de nagestreefde situatie moet in de rapportage een duidelijke beschrijving van de gevolgde werkwijze worden opgenomen waarin inzichtelijk wordt gemaakt dat bovenstaande stappen zijn doorlopen en wordt gemotiveerd waarom eventuele afwijkende keuzen zijn gemaakt.

⁹ De eerder genoemde behandeling van uitbijters is hierbij essentieel aangezien deze altijd knikken in het verloop opleveren.

¹⁰ Dit hangt samen met het feit dat cumsum grafieken doorgaans met automatische schaalkeuze worden gemaakt

¹¹ Als vuistregel kan worden aangehouden dat de statistische toets bij minder dan 5 a 6 meetpunten per subvak nauwelijks zinvol is; hierbij zullen vrij grote verschillen veelal toch als statistisch niet significant worden aangemerkt.

5.1.3 *Terugrekenen stijfheidswaarden*

Per subvak worden de stijfheidsmoduli van de verhardingslagen en de ondergrond teruggerekend uit de gemeten deflecties. Hiervoor dient standaard als volgt te werk te worden gegaan:

- a. De voor de terugrekening aan te houden laagopbouw wordt bepaald uit de beschikbare informatie over de constructieopbouw. Voor de aan te houden laagdikten worden de gemiddelde waarden uit het boorkernonderzoek aangehouden.
- b. De asfaltconstructie kan hierbij in OIA2.0 worden opgedeeld in maximaal 4 asfaltlagen. De stijfheid van individuele asfaltlagen kan daarbij worden vastgezet. In deze Richtlijn is het opdelen in maximaal 2 lagen toegestaan waarvan de bovenste laag, de deklaag moet vertegenwoordigen. Hierbij gelden de volgende voorwaarden:
 - o voor de deklaag dient de stijfheid te worden vastgezet op de verwachte asfaltstijfheid bij meettemperatuur en –frequentie; OIA2.0 geeft deze automatisch als startwaarde;
 - o bij een restlevensduurberekening via OIA2.0 optie “RS obv TS” dienen vastgezette lagen in beide sporen overeen te komen.
- c. Het is in OIA2.0 ook mogelijk om (binnen een meetspoor) de verhouding tussen de stijfheid van individuele asfaltlagen en de onderste asfaltlaag vast te zetten en om de verhouding tussen de stijfheid van de fundering en de stijfheid van de ondergrond vast te zetten (de stijfheden van de onderste asfaltlaag en van de ondergrond kunnen daarom alleen als vast of vrij worden ingesteld). Deze optie kan zich lenen voor meer bijzondere situaties. Indien hiervan gebruik wordt gemaakt dient dit in de rapportage specifiek te worden beschreven en gemotiveerd.
- d. Per subvak worden karakteristieke stijfheidsmoduli teruggerekend in het rijspoor en tussen de rijsporen, uitgaande van het berekende karakteristieke deflectieprofiel in de desbetreffende meetraai;
- e. Indien naar oordeel van Opdrachtnemer uitwisseling van berekende stijfheidsmoduli tussen asfalt en fundering optreedt is het bij verhardingen met een funderingslaag toegestaan om de stijfheid van beide asfaltlagen (dus afwijkend van het gestelde onder b.) of de stijfheid van de fundering vast te zetten. In dit geval moeten er drie terugrekeningen worden gemaakt en gerapporteerd:
 - o de oorspronkelijke terugrekening;
 - o een terugrekening met de verwachte stijfheid voor beide asfaltlagen (afhankelijk van de gekozen stijfheidskarakteristieken en de meetcondities);
 - o een terugrekening met een uit ervaring gekozen verwachtingswaarde voor de stijfheid van de fundering.Hierbij dient voor beide meetsporen dezelfde werkwijze te worden aangehouden.
Opdrachtnemer dient vervolgens te motiveren met welk rekenresultaat hij de restlevensduurberekening voortzet;
- f. Indien de terugrekening resulteert in een zeer slechte fit (> 5% afwijking tussen het gemeten profiel en het berekende profiel in procenten; idealiter bedraagt deze afwijking minder dan 2%) is het bij verhardingen zonder funderingslaag toegestaan om een extra ondergrondlaag te modelleren als fictieve ongebonden funderingslaag, onder voorwaarde dat
 - o de dikte daarvan 0,50 m bedraagt en
 - o de teruggerekende stijfheidsmodulus daarvan niet lager is dan 2/3 van de stijfheid van de onderliggende ondergrond (hier kan eventueel de optie van het vasthouden van de stijfheidsverhouding worden toegepast).
- g. Het aanpassen van laagdikten om de fit te verbeteren is niet toegestaan.

Indien binnen bovengenoemde vrijheidsgraden geen goede fit kan worden bereikt dient Opdrachtnemer in zijn rapportage een beschouwing op te nemen van de mogelijke oorzaken daarvan en de mogelijke effecten op de betrouwbaarheid van de restlevensduurberekening.

5.1.4 *Bepalen restlevensduren*

Per subvak wordt op basis van de terugrekenresultaten de restlevensduur van de verharding berekend en eventueel een versterkingsdikte berekend. Hiervoor dient standaard een restlevensduurberekening te worden uitgevoerd op basis van de meting in het rechter rijspoor. Uitgangspunt hierbij is dat de afname van de stijfheid van het asfalt in het spoor een maat is voor de schade die in het verleden heeft plaatsgevonden. Deze afname in stijfheid wordt uitgedrukt in een verhouding tussen de gemeten stijfheid en de initiële stijfheid, ofwel de stijfheid bij aanleg. Voor het bepalen van de initiële stijfheid wordt uitgegaan van de resultaten van VGD-metingen tussen de sporen (optie "RS o.b.v. TS"). Hierbij wordt er van uitgegaan dat dit de onbelaste situatie is.

De berekende restlevensduren dienen te zijn gebaseerd op de materiaaleigenschappen (stijfheids- en vermoeiingskarakteristiek) die representatief zijn voor het (geschatte) jaar van aanleg. In tabel 3 zijn de eisen aan het bitumengehalte en de bitumengrade aangegeven die in het verleden voor onderlagen van het hoofdwegenet gangbaar waren. Ook is indicatief aangegeven welke stijfheids- en vermoeiingskarakteristieken daarbij aannemelijk zijn.

De adviseur dient echter in alle gevallen na te gaan of het door hem aangehouden aanlegjaar en de daarbij gekozen materiaaleigenschappen consistent zijn met de visuele aard van de boorkernen. Daarbij kan onder meer worden gekeken naar de bitumenrijkheid van het mengsel (hoger naarmate de ouderdom hoger is) en aard en vorm van het aggregaat (veelal ronder naarmate de ouderdom hoger is).

Bij tabel 3 kan tevens worden opgemerkt dat bij de verschillende materiaal-karakteristieken wellicht een hogere "healingfactor" van toepassing is dan de factor 4 zoals die wordt toegepast voor de "Eisen 78 – eigenschappen". In deze richtlijn wordt er echter voor gekozen om de berekeningen standaard met genoemde factor 4 uit te voeren. Onderhavig aspect kan echter wel kwalitatief worden meegewogen bij de beoordeling van de consistentie tussen de berekende restlevensduren en de overige indicatoren voor de structurele conditie (zie par. 5.1.4.2); deze consistentie-beoordeling dient integraal onderdeel uit te maken van elke restlevensduurbepaling.

Tabel 3 Bitumengehalte en de bitumengrade volgens diverse uitgaven van Eisen Rijkswaterstaat en aannemelijke materiaalkarakteristieken

| Eisen Rijks-waterstaat vanaf jaar | Bitumen-gehalte (% m/m) | Bitumen-grade (0,1 mm) | aannemelijke stijfheids-karakteristiek | aannemelijke vermoeiings-karakteristiek |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|--|---|
| 1957 | 5,5 | 80/100 | S1-100 | F1 |
| 1962 | 5,5 | 80/100 | S1-100 | F1 |
| 1967 | 5,5 | 50/60 | S1-50 | F1/F2 |
| 1972 | 5,0 | 45/60 | S1-50 | F2 |
| 1978 | 4,5 | 45/60 | S78 | F78 |

5.1.4.1 *Restlevensduurberekening op basis van deflectiemeting in rechter rijspoor*

De restlevensduurberekening bestaat uit de volgende stappen:

- restlevensduurberekening uitvoeren met 85% betrouwbaarheid;
- uitsluitend toekomstig verkeer in rekening brengen;
- in OIA 2.0 moet als basis de methode "RS obv TS" worden gehanteerd;
- echter als
 - o alleen metingen in de rijsporen beschikbaar zijn, of
 - o de constructieopbouw in en tussen de rijsporen substantieel afwijkt moet de methode "RS obv karakteristiek" worden gehanteerd;

5.1.4.2 *Verificatie berekende restlevensduren op basis van overige indicatoren structurele conditie*

De berekende restlevensduren dienen in alle gevallen kwalitatief te worden geverifieerd aan de hand van de overige indicatoren voor de structurele conditie van verhardingen:

- de teruggerekende laagstijfheden;
- de deflectieverschillen tussen - in de rijsporen;
- de visuele conditie van de verharding met betrekking tot scheurvorming, craquelé en doorponingen / bezweken plekken;
- de toestand van de boorkernen.

Het resultaat van deze verificatie dient per subvak te worden beschreven. Als de berekeningsresultaten en het beeld uit de overige indicatoren niet verenigbaar zijn dient de adviseur aan te geven en te motiveren welke restlevensduur hij aanhoudt voor de verdere advisering. Voor de restlevensduurtabel dient de adviseur in dit geval zelf een waarde voor de M1 in te vullen die klopt met de geadviseerde restlevensduur.

5.1.5 *Bepalen structurele maatregelen*

Indien de restlevensduren onvoldoende zijn kunnen, tenzij de structurele schade daarvoor te hoog is, met OIA2.0 versterkingsdikten worden berekend.

Het vergroten van de asfaltdikte is in bepaalde situaties echter problematisch, bijvoorbeeld wegens doorrijhoogten of omdat hierdoor aanliggende stroken ook dikker gemaakt moeten worden. In een aantal gevallen is het mogelijk om, in plaats van de asfaltdikte te vergroten, een inlage te ontwerpen met een stijver asfaltbeton dan aanwezig. Uit een berekening met OIA2.0 zal dan blijken of deze stijvere inlage de optredende rekken in de gehandhaafde lagen voldoende reduceert om de vereiste herontwerplevensduur te realiseren.

Indien de verharding niet meer kan worden versterkt moet een nieuwe verharding worden ontworpen conform de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, uitgaande van het RAW referentiemengsel.

Voor wegvakken korter dan 100 m kan daarvoor ook naar pragmatische alternatieven worden gekeken, bijvoorbeeld het handhaven van (een deel van) de bestaande verharding als fundering. De randvoorwaarden hierbij zijn:

- Het ontwerp van de nieuwe verharding dient, afgezien van de keuze voor het type fundering, te voldoen aan de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen;
- Voor de stijfheid van de ondergrond een maximum van 100 MPa aanhouden;
- De nieuw aan te brengen laagdikte aan asfaltbeton dient minstens 14 cm te bedragen (open deklagen mogen hierin dus niet worden meegeteld). Als wapening wordt toegepast geldt dit voor de laagdikte boven de wapening;
- Van het bestaande asfalt dient minstens 10 cm te worden gehandhaafd;

- Als de dikte van het gehandhaafde asfalt groter is dan 25 cm dient in de berekeningen met 25 cm dikte te worden gerekend;
- De in de berekeningen aangehouden stijfheidsmodulus van het bestaande asfalt mag niet hoger zijn dan 50% van de teruggerekende stijfheidsmodulus en mag ook niet hoger zijn dan 1200 MPa;
- In de beschrijving van de maatregel dient aangegeven te zijn dat bij aantreffen van scheurvorming en/of craquelé in het gehandhaafde asfalt na frezen een wapening moet worden toegepast op het gehandhaafde asfalt. Deze wapening dient
 - o geschikt te zijn voor gebruik op gefreesd oppervlak,
 - o in beide richtingen een treksterkte van ten minste 100 kN/m¹ en een productstijfheid E·A van ten minste 4000N/mm¹ te hebben,
 - o op een SAMI te worden aangebracht en
 - o een verankeringslengte te hebben van ten minste 0,5 m voorbij de aanwezige scheuren en/of craquelé.
 - o te worden aangebracht in freesbakken die wat langer en breder zijn dan de aangebrachte wapening zodat asfaltnaden niet boven de rand van de wapening terecht komen.

Indien de restlevensduur voldoende is kan, waar profielverbetering wordt gewenst, ook worden berekend in welke mate de asfaltdikte kan worden gereduceerd ten behoeve van eventuele herprofilering. Hierbij dient de "Richtlijn dwarshellingcorrectie" [Bijlage 13] te worden gevolgd waarin een aantal randvoorwaarden is opgenomen om te waarborgen dat de draagkracht niet te ver wordt gereduceerd.

5.2 Opstellen onderhoudsadviezen

Onderhoudsadviezen dienen te worden opgesteld op basis van een integrale analyse van aspecten zoals

- de bepaalde structurele restlevensduren en berekende versterkingsdikten per subvak;
- overige schadeverschijnselen (rafeling, stroefheid, spoorvorming, langsvlakheid, dwarshelling);
- de resultaten van het milieuhygiënisch onderzoek;
- benodigde maatregelen in aansluitende subvakken;
- de onderhoudsplanning voor aangrenzende weggedeelten;
- afstemming met andere werkzaamheden;
- de effecten van ingrijpende maatregelen zoals diep bakfreen op de benodigde verkeersmaatregelen en/of faseringen (tijdelijke of vaste afzetting);
- toekomstige infrastructurele aanpassingen.

Hierbij kunnen subvakken eventueel worden samengenomen tot adviesvakken, waarbinnen de voorgestelde maatregel vanzelfsprekend voor alle subvakken moet voldoen.

De te adviseren onderhoudsmaatregelen dienen, daar waar van toepassing, in lijn te zijn met de werkwijze van Rijkswaterstaat zoals vermeld in de meest actuele versies van onder meer:

- Eisen Bovenbouw;
- Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen;
- Verificatie Geschiktheid Wegenbouwmaterialen – en technieken;
- Richtlijn voor het ontwerp van asfalt wegverhardingen op betonnen en stalen brugdekken (RTD 1009).
-

Voor deze documenten uitgaan van de versies zoals geldend twee maanden voor datum van uitvraag, tenzij tijdens het startoverleg anders overeengekomen tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer.

5.3 Kostenraming onderhoudsmaatregelen

Indien in de Vraagspecificatie een kostenraming voor het uitvoeren van de voorgestelde maatregelen is gevraagd dienen deze kosten volgens de SSK-systematiek te worden geraamd. Deze kostenraming wordt als bijlage toegevoegd aan de rapportage. Voor de specifieke eisen aan de in de kostenraming op te nemen onderdelen wordt verwezen naar Bijlage 9 van deze Richtlijn.

6 Rapportage advies

Het door Opdrachtnemer op te leveren adviesrapport bevat ten minste de volgende onderdelen (behalve waar deze betrekking hebben op werkzaamheden die volgens de scopetabellen van de Vraagspecificatie expliciet niet zijn uitgevraagd):

- inleiding: het doel en de scope van de werkzaamheden inclusief een verwijzing naar het nul dossier voor de resultaten van het veldonderzoek. Onder scope wordt verstaan zowel het te onderzoeken areaal als de hierop uit te voeren werkzaamheden en de te leveren adviesproducten;
- de analyse van de basisgegevens en de gegevens van het veldwerk conform par. 5.1.1;
- de indeling van de weggedeelten in evaluatievakken conform par.5.1.2.1;
- de tweedelijnsverwerking van de valgewichtdeflectiemetingen conform paragraaf 5.1.2: Deze tweedelijnsverwerking omvat:
 - per evaluatievak grafieken van het deflectieverloop met daarin aangegeven de gekozen subvakindeling en de ongeldig verklaarde meetpunten met een toelichting daarvan;
 - een tabel van de geadviseerde restlevensduren en berekende versterkingsdikten conform Bijlage 8 blad "Uitwerking": deze tabel dient per subvak ten minste¹² te bevatten:
 - weg- baan en strookaanduiding en begin- en eindkilometrerings, gemeten sporen;
 - verwijzing naar beschikbare boorkernen en inspecties, namen meetbestanden;
 - de statistische gegevens van de subvakindeling (aantal meetpunten, gemiddelde centrumdeflectie, variatiecoëfficiënt centrumdeflecties, significantie verschil met opvolgend subvak);
 - per meetspoor de laagdikten en materiaaltypen/karakteristieken van de onderscheiden constructielagen;
 - per meetspoor de teruggerekende stijfheidsmoduli, shiftfactoren en fit, inclusief eventuele alternatieve terugrekeningen met vastgezette stijfheidswaarden;
 - jaar waarvoor de berekende restlevensduur geldt;
 - bij de restlevensduurberekening aangehouden vrachtwagenintensiteit, snelheid vrachtverkeer, toekomstige groei vrachtverkeer en band- en aslastspectrum;
 - berekende restlevensduur op basis van meting in het belaste rijspoor;
 - voor elk der indicatoren van structurele schade (teruggerekende stijfheden, deflectieverschillen tussen - in rijsporen, visuele conditie verharding, toestand boorkernen): of deze indicator wijst op structurele schade of niet;
 - resultaat consistentietoets tussen berekende restlevensduren en overige indicatoren structurele conditie (consistent/niet consistent);
 - de geadviseerde restlevensduur, met motivatie waar de berekeningen en schade-indicatoren niet consistent zijn; daarbij restlevensduren tot 50 jaar aangeven als het berekend aantal jaren, bij hogere restlevensduren als "> 50 jaar";
 - de berekende versterkingsdikte;
 - de berekende maximaal toegestane dikte reductie t.b.v. dwarshellingcorrecties indien herprofilering in de scope van het groot onderhoud (GO) zit.

¹² Het staat Opdrachtnemer vrij om aan deze tabel kolommen toe te voegen

- de adviezen per adviesvak (zie paragraaf 5.2):
 - voor adviesvakken waar (ook) structurele maatregelen geadviseerd worden, dient een samenvatting per adviesvak op een enkele pagina te worden gegeven, bij voorkeur in tabelvorm, omvattende
 - begin- en eindkilometrering;
 - aanduiding subvak(ken) en motivatie waarom deze samengenomen zijn;
 - bestandsnaam/namen van de corresponderende OIA2.0 uitdraaien;
 - aanlegjaar, globale onderhoudshistorie;
 - globale constructie-opbouw en type deklaag;
 - globale beschrijving van functionele conditie (langsvlakheid, rijspoordiepte, dwarshelling, visuele conditie etc.) en milieuhygiënische situatie;
 - toekomstige verkeersbelasting (vrachtwagenintensiteit, bandenspectrum en aslast spectrum, groei);
 - het maatgevende subvak (kortste restlevensduur en daarmee zwaarste onderhoudsmaatregel) ;
 - een praktische uitwerking van de berekende versterkingsdikte (freesdiepte, aan te brengen materialen en laagdikten, aanvullende voorzieningen zoals wapening etc.), met een verwijzing naar het corresponderende herontwerp- of ontwerpbestand;
 - adviesvakken waar alleen functionele onderhoudsmaatregelen worden geadviseerd kunnen per weggedeelte in een enkele tabel worden verzameld onder vermelding van:
 - begin- en eindkilometrering;
 - aanduiding van subvak(ken);
 - bij samengenomen subvakken, de motivatie daarvoor;
 - expliciete aanduiding van subvakken waar in de tabel met berekende restlevensduren en versterkingsmaatregelen (zie boven) gemotiveerd is afgeweken van de berekende structurele restlevensduur;
 - globale beschrijving van functionele conditie (langsvlakheid,- en rijspoordiepte, dwarshelling, visuele conditie deklaag etc.) en milieuhygiënische situatie;
 - een praktische uitwerking van de geadviseerde maatregel.
- kostenraming onderhoudsmaatregelen;
- een verificatiematrix, waarin de resultaten van de uitgevoerde (interne) kwaliteitscontroles per controleaspect inzichtelijk zijn gemaakt op basis van de gestelde contracteisen, conform het format zoals opgenomen in Bijlage 10.

Bij het adviesrapport zijn ten minste de volgende bijlagen separaat bijgevoegd (voor zover de betreffende werkzaamheden zijn uitgevraagd in de Vraagspecificatie):

- per weggedeelte een restlevensduurtabel conform Bijlage 8 blad "Contractversie"; deze tabel dient per evaluatie- of subvak te bevatten:
 - aanduiding weg, baan en strook;
 - begin- en eindkilometrering;
 - laagdikten en materiaaltypen/karakteristieken (inclusief shiftfactoren) voor de verschillende constructielagen;
 - het berekende Minergetal waarop de restlevensduur is gebaseerd;
 - jaar van evaluatie;
 - voor jaar van evaluatie aangehouden vrachtwagenintensiteit, toekomstige groei, bandenspectrum,aslast spectrum en snelheid vrachtverkeer;
 - de geadviseerde restlevensduur;
 - het jaar waarvoor de geadviseerde restlevensduur geldt

- restlevensduren tot 50 jaar daarbij aangeven als het berekend aantal jaren, bij hogere restlevenduren als "> 50 jaar";
- de berekende maximaal toegestane dikte reductie t.b.v. dwarshellingcorrecties indien herprofilering in de scope van het groot onderhoud (GO) zit;
- uitdraaien van OIA2.0 – Evaluatiebestanden (pdf);
- uitdraaien van OIA2.0 – Herontwerpbestanden (pdf). Voorafgaand aan het uitdraaien van het Herontwerpbestand moet dan wel de berekening van de versterkingsdikte worden uitgevoerd zodat aan de uitdraai te zien is dat de gegevens consistent zijn;
- de OIA2.0 herontwerpbestanden voor de betreffende opdracht in digitale vorm (xml-format). Deze bestanden zijn via de export functie in OIA2.0 te downloaden en worden in één ZIP bestand aangeleverd.

7 Kwaliteitsbeheersing

7.1 Projectkwaliteitsplan

Oprachtnemer dient na opdrachtverlening een projectkwaliteitsplan (PKP) op te stellen.

7.2 Inhoud projectkwaliteitsplan

Het PKP bevat minimaal de volgende hoofdstukken:

1. Projectorganisatie;
2. Kwaliteitsborging
3. Uitvoeringsplanveldwerk;
4. Tijdsplanning;
5. Veiligheid en gezondheid;
6. Risicomanagement.

In de uitwerking van de bovenstaande hoofdstukken beschrijft Oprachtnemer achtereenvolgens:

1. Projectorganisatie

Hierin beschrijft Oprachtnemer

- de verschillende partijen die in het project participeren en wijze waarop de projectorganisatie (of combinatie) is georganiseerd;
- de betrokken leidinggevenden en sleutelfunctionarissen en de onderlinge rollen en werkverdeling;
- de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de leidinggevende functies en sleutelfuncties in de projectorganisatie;
- kwalificaties voor deze functies en aan welke functionaris verantwoording wordt afgelegd;
- vervangingsregeling bij ziekte en/of andere redenen van afwezigheid;
- contactgegevens leden projectorganisatie.

2. Kwaliteitsborging

Hierin beschrijft Oprachtnemer:

- de *procesbewaking* (borgen gemaakte afspraken en mijlpalen)
- de *productbewaking* (eigen controle op product door opdrachtnemer);
- een procedure voor het bewaken van door Opdrachtgever en Opdrachtnemer *geconstateerde afwijkingen en bevindingen*;
- de organisatie in het werk voor het proces kwaliteitsmanagement waarin de *externe en interne overlegstructuur* is meegenomen;
- de wijze waarop Opdrachtnemer zal omgaan met *ontbrekende en/of onvolledige informatie* in relatie tot de door hem/haar uit te voeren diensten.

In een bijlage van het projectkwaliteitsplan zijn de verificaties beschreven die Opdrachtnemer zelf uitvoert voor oplevering van haar (concept) producten aan Rijkswaterstaat. In Bijlage 10 van deze Richtlijn is een format voor een verificatiematrix opgenomen. In het geval van afwijkingen op product of proceseisen moet Opdrachtnemer de verificatiematrix hierop aanpassen/completeren.

3. Werkplan voor veldwerk en advies

Hierin beschrijft Opdrachtnemer de werkwijze voor alle benodigde activiteiten zoals het opstellen van boorplannen en van meetplannen voor valgewicht-deflectiemetingen, het uitvoeren van visuele inspecties etc. tot aan het opstellen van het onderhoudsadvies. Daarbij dient Opdrachtnemer kritische uitvoeringsaspecten per uit te voeren activiteit op te nemen en te beschrijven. Kritische uitvoeringsaspecten zijn aspecten die, indien niet correct ingeschat of behandeld, het nodig maken de betreffende activiteit geheel of gedeeltelijk opnieuw uit te voeren.

4. Tijdsplanning

In dit hoofdstuk is de overall planning opgenomen met een beschrijving van:

- de contractuele mijlpalen;
- de activiteiten;
- de door Opdrachtnemer uit te voeren Proces- en Producttoetsen;
- het kritieke pad.

Deze planning moet consistent zijn met de uitvraag en moet realistisch zijn. Opdrachtnemer houdt ook rekening met de in de Vraagspecificatie opgegeven overlegmomenten en -locaties.

Meest kritische punten in de realisatie van de planning vormen doorgaans:

- tijdige aanvraag van de verkeersmaatregelen door Opdrachtnemer i.v.m. behandeltermijn;
- tijdige goedkeuring door Opdrachtgever (wegbeheerder/verkeersloket) op de boor- en meetplannen en de te treffen verkeersmaatregelen en het afgeven van de benodigde ontheffingen. De inspanningsverplichting voor het verkrijgen van een tijdige goedkeuring ligt bij Opdrachtnemer;
- weersomstandigheden (in relatie tot het uitvoeren van de valgewichtdeflectiemetingen, het boorkernonderzoek en de visuele inspectie);
- onveilige situaties en of calamiteiten tijdens de uitvoering van de werkzaamheden "in het veld";
- defect aan materieel gedurende de uitvoering van de onderzoekwerkzaamheden "in het veld".

Opdrachtnemer kan bijdragen aan een korte doorlooptijd door:

- tijdige PSU;
- optimale planning voor de onderzoekwerkzaamheden "in het veld";
- identificatie van, en gesteld staan voor uitvoeringsrisico's

5. Veiligheid en gezondheid

In dit hoofdstuk beschrijft Opdrachtnemer de borging van de (verkeers)veiligheid van o.a. de werknemers van alle betrokken partijen en de weggebruikers gedurende de uitvoering.

6. Risicomanagement

Hierin beschrijft Opdrachtnemer hoe om te gaan met de in de vorige paragrafen genoemde risico's en op welke wijze deze worden geïdentificeerd, geregistreerd en geanalyseerd en op welke wijze beheersmaatregelen worden vastgesteld, doorgevoerd en geëvalueerd. Uitgangspunt moet zijn dat risicomanagement een continue activiteit in het project is.

Bijlage 1 Checklist basisgegevens

| Checklist basisgegevens | | |
|---|----------|---------|
| 1. Algemene gegevens | Aanwezig | Aanname |
| Aantal rijstroken | | |
| Breedte rijstroken | | |
| Breedte vluchtstrook | | |
| Indeling van de weg als autosnelweg danwel als niet-autosnelweg | | |
| Eventuele opstel- en of kruipstroken | | |
| Eventuele spitsstroken | | |
| De huidige toegestane maximum snelheid (personen- en vrachtverkeer) | | |
| Doorrijhoogten en niveaubeperkingen | | |
| Huidige en toekomstige gebruik/functie van de stroken | | |
| Beperkingen in gebruik van de weg (inhaalverboden, aslastbeperkingen, spitsstroken en filegevoeligheid) | | |
| Aanwezigheid signalering | | |
| Digitaal Topografisch Bestand (DWG-format) | | |
| 2. Archiefgegevens | | |
| Jaar van aanleg | | |
| Uitgevoerde reparaties | | |
| Reden | | |
| Soort maatregel | | |
| Omvang | | |
| Tijdstip | | |
| Effect | | |
| Uitgevoerde versterkingen | | |
| Reden | | |
| Dikte | | |
| Tijdstip | | |
| Effect | | |
| Uitgevoerde verbredingen | | |
| Reden | | |
| Dikte asfaltbetonlagen | | |
| Tijdstip | | |
| Soort fundering en dikte ervan | | |
| Gebruikte mengesels/materialen | | |
| Stroefheidsmetingen | | |
| Langsonvlakheidsmetingen | | |
| Dwarsonvlakheidsmetingen | | |
| Verkanting | | |
| Geotechnische gegevens | | |
| 3. Verkeersgegevens | | |
| Intensiteit middelzwaar verkeer | | |
| Intensiteit zwaar verkeer | | |
| Zwaarte verkeer (aslastspectrum) | | |
| Snelheid verkeer | | |
| Verkeersgroei toekomstig | | |
| Verkeersgroei vanuit het verleden | | |

Bijlage 2 Eisen aan camera-inspecties

1 Eisen aan het camerasysteem

1.1 Inspectiegebied camerasysteem

De volgende eisen gelden aan het door het systeem in beeld te brengen inspectiegebied:

- het meetvoertuig moet een gebied tot 6 m diep en 4 m naast het meetvoertuig kunnen inspecteren;
- een individuele camera moet tenminste een volledige rijstrook met een breedte tot 4 m in beeld brengen;
- de horizon mag zich in de beelden niet lager bevinden dan minimaal 70% vanaf onderzijde beeld.

1.2 Eisen aan de camera's

De toe te passen camera's moeten aan de volgende eisen voldoen:

- onder de toe te passen camera-instellingen moet een steenkorrel met een korrelgrootte van 4 mm welke zich bevindt op een afstand van 2 tot 5 meter voor het voertuig duidelijk zichtbaar zijn op de camerabeelden;
- binnen het inspectiegebied mag geen bewegingsonscherpte optreden;
- de kleuren op de beelden moeten natuurgetrouw zijn.

1.3 Frame rate

Voor de dichtheid van de vast te leggen beelden gelden de volgende eisen:

- bij inspecties voor verhardingsonderzoek (projectniveau) moet de afstand tussen twee frames maximaal 2 m bedragen;
- bij inspecties voor onderhoudsplanning (netwerkniveau) moet de afstand tussen twee frames maximaal 5 m bedragen.

2 Weers- en uitvoeringsomstandigheden

De beeldopnamen mogen niet worden gemaakt:

- bij mist;
- bij neerslag;
- bij nat wegdek;
- bij opdrogend wegdek;
- bij een lichtsterkte < 500 lux;
- bij zon van achteren, tenzij ook een camera naar achteren of 3600 camera wordt toegepast;
- bij zon/schaduwplekken met onderlinge afstand < 10m;
- indien het inspectiegebied wordt door verkeer bedekt;
- indien het wegdekoppervlak wit is uitgeslagen door strooizout;
- indien het wegdekoppervlak is bedekt door vervuiling.

3 Verkeersmaatregelen

Het inspectievoertuig moet in beginsel tijdens de beeldopnamen de verkeerssnelheid aanhouden van de bereden rijstrook.

Indien dit niet mogelijk is dienen verkeersmaatregelen te worden getroffen conform CROW publicatie 530A "WIU 2020 – Standaardmaatregelen op autosnelwegen" paragraaf 4.7. Daarbij gelden de volgende voorwaarden

- de uitvoerende partij dient in bezit zijn het opleidingscertificaat "Verkeersmaatregelen BRL 9101" of een certificaat van een gelijkwaardige opleiding;
- voor uitvoering is toestemming van de betreffende beheerder vereist.

4 Levering en verwerking beeldopnamen

Voor de levering van de beeldopnamen gelden voor inspecties van beeldopnamen de volgende aanvullende eisen:

- beeldopnamen worden afhankelijk van de Vraagspecificatie
 - o geleverd op een digitale drager die leesbaar moet zijn bij Opdrachtgever; in dit geval levert Opdrachtnemer een viewer mee die voorzien is HD beeldkwaliteit en BPS zoekfuncties;
 - o door Opdrachtnemer aan Opdrachtgever (of derden namens OG) ter inzage gesteld voor een overeengekomen tijdsduur. In dit geval stelt Opdrachtnemer zowel hardware als software ten kantore ter beschikking.
- beeldopnamen moeten voorzien zijn van aan de frames gekoppelde locatiegegevens;
- de aan frames gekoppelde locatiegegevens moeten worden uitgedrukt conform BPS en in decimale WGS84 coördinaten en desgevraagd ook in RD coördinaten;
- alle beeldopnamen vallen onder de Wet Bescherming van Persoonsgegevens.

Bij de gegevens dient per geïnspecteerd traject een logbestand meegeleverd te worden waarin ten minste de volgende zaken moeten zijn vermeld:

- vaste gegevens:
 - systeemgegevens;
 - datum/tijd;
 - locatiegegevens;
 - ijking (hieronder wordt verstaan een dagelijkse toets op een zelfde stuk weg om te zien of alles goed functioneert);
- variabele gegevens:
 - weersomstandigheden;
 - start- en stopmomenten/locaties ;
 - reden voor stoppunten;
 - eventuele lichtsterktemeting;
 - events;
- overige opmerkingen.

De camerabeelden dienen te worden verwerkt in inspectieformulieren of in een GIS – systeem zoals beschreven in par.3.1.3 van deze Richtlijn, tenzij een andere wijze van verwerking met Opdrachtgever is overeengekomen. De verwerking dient uitgevoerd te worden door een inspecteur met de kwalificaties zoals beschreven in par. 3.1.4 van deze Richtlijn.

5 Verificatie inspectie van beeldmateriaal

Om te voorkomen dat er in verschillen ontstaan tussen resultaten van inspecties in situ en inspecties vanaf beeld, moet het inspecterend bedrijf de betrouwbaarheid van de inspecties vanaf camerabeelden periodiek verifiëren op basis van inspecties in situ.

Hierbij mag de inspecteur die de videobeelden beoordeelt niet de inspecties in situ hebben uitgevoerd of daarbij aanwezig zijn geweest en ook niet vooraf op de hoogte zijn van de inspectieresultaten, zodat eenduidig kan worden vastgesteld of beoordeling op basis van uitsluitend videobeelden voldoende betrouwbaar is.

Indien de inspecties worden uitgevoerd door een onafhankelijk inspectiebedrijf, dient dit bedrijf aan te tonen dat het jaarlijks tenminste 30 kilometer aan inspecties volgens beide methoden uitvoert op wegvakken die vergelijkbaar zijn aan de te inspecteren wegvakken en dat de resultaten van beide methoden goed vergelijkbaar zijn.

Indien de inspecties worden uitgevoerd door of in opdracht van een Opdrachtnemer van een onderhouds- of reconstructiecontract dient deze

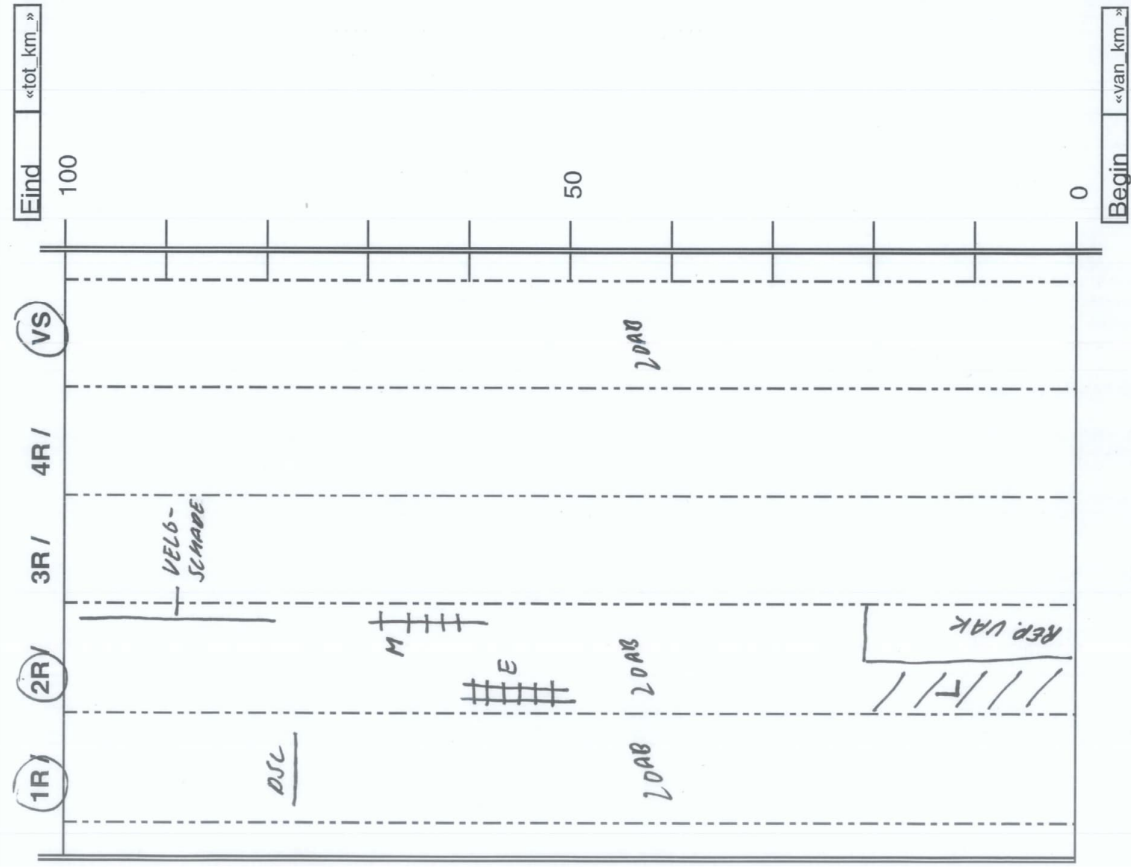
- een onafhankelijk inspectiebedrijf in te schakelen dat zoals hierboven omschreven kan aantonen dat haar inspecties vanaf beelden en in situ vergelijkbaar zijn, of
- zelf de verificatie van de betrouwbaarheid van de camera-inspecties uit te voeren op basis van inspecties in situ met de volgende aanvullende voorwaarden:
 - *indien het te onderzoeken werk een enkel vak of een beperkt aantal vakken (tot 15) betreft, dient tenminste 10% van de totale vaklengte zowel in situ als vanaf beeldopnamen geïnspecteerd te worden;*
 - *indien het te onderzoeken werk meer dan 15 wegvakken omvat, dient buiten afgerond 10% van deze wegvakken zowel buiten als vanaf beeldopnamen geheel geïnspecteerd te worden;*
 - *voor de te inspecteren weggedeelten dient een voorstel te worden gemaakt en te worden voorgelegd aan Opdrachtgever van het onderhouds- of reconstructiecontract;*
 - *de inspecteur/inspecteurs die deze inspecties uitvoert/uitvoeren dient/dienen te voldoen aan de eisen gesteld in par. 3.1.4 van deze Richtlijn;*
 - *na de inspecties dienen de resultaten van beide inspectiemethoden te worden vergeleken en dient de conclusie daarvan te worden voorgelegd aan Opdrachtgever.*

Bijlage 3 Vastlegging inspectieresultaten

3.1 Vastlegging schade op inspectieformulier:

| Rijksweg : «rijksweg» | | Van km : «van_km_» | | Datum : «datum» | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|---|--|------|--|----|--|----|--|
| Baan : «baan» | | Tot km : «tot_km_» | | Waarnemer : «waarnemer» | | | | | | | |
| INSPECTIESTROOK | | 1R | | 3RVS | | 4RVS | | UV | | IV | |
| Asfalt | | | | | | | | | | | |
| VERHARDINGSKENMERK | | OMVANG | | ERNST | | | | | | | |
| TEXTUUR | | SCHADE | | G L M E G L M E G L M E G L M E G L M E G L M E | | | | | | | |
| rafeling (% lengte/100m) | | < 15 | | | | | | | | | |
| | | 15 t/m 25 | | | | | | | | | |
| | | > 25 | | | | | | | | | |
| rafeling ZOAB (% lengte/100m) | | < 15 | | | | | | | | | |
| | | 15 t/m 25 | | | | | | | | | |
| klein onderhoud | | > 25 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| SAMENHANG | | dwarsscheuren (aantal/100m) | | | | | | | | | |
| | | < 3 | | | | | | | | | |
| | | 3 t/m 7 | | | | | | | | | |
| langsheuren (% lengte/100m) | | > 7 | | | | | | | | | |
| | | < 10 | | | | | | | | | |
| | | 10 t/m 30 | | | | | | | | | |
| craquelé (% lengte/100m) | | > 30 | | | | | | | | | |
| | | < 10 | | | | | | | | | |
| klein onderhoud | | 10 t/m 30 | | | | | | | | | |
| | | > 30 | | | | | | | | | |
| OPMERKINGEN | | MECHANISCHE SCHADE 2R-L RECHTERRIJSPOOK | | | | | | | | | |

| Dwarsprofielen | | | 1R | 2R | 3R | 4R | 5R | 6R | 7R | 8R | 9R | 10R | 11R | 12R | 13R | 14R | 15R | 16R | 17R | 18R | 19R | 20R | 21R | 22R | 23R | 24R | 25R | | |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|
| Schaal | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | LS | RS | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [st] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Langsprofielen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Craquelé | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dwarsprofielen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Langsprofielen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [st] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gaten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [st] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Hierbij dienen de te onderscheiden schadevormen worden aangeduid met de volgende symbolen:

| | licht | matig | ernstig |
|---|--|--|--|
| rafeling kwaliteit elementen aantasting |  L |  M |  E |
| vet | |  VM |  VE |
| dwarsonvlakheid |  L |  M |  E |
| oneffenheden (vb: pl. verzakking) | PV |  PV |  PV |
| scheurvorming |  L |  M |  E |
| voegwijdte |  L |  M |  E |
| randschade |  RL |  RM |  RE |
| kantopsluiting |  KL |  KM |  KE |
| dwarsscheuren |  L |  M |  E |
| dwarsslassen |  DLL |  DLM |  DLE |
| langslas |  LLL |  LLM |  LLE |
| gaten |  L |  M |  E |
| voegvulling |  VVL |  VVM |  VVE |
| voegschade |  VSL |  VSM |  VSE |
| plaathoekbreuk |  L |  M |  E |

3.2 Vastlegging schade in GIS – systeem:

Bij vastlegging van de schade in een GIS – systeem dient een geconstateerde schade te worden aangegeven met weergave – elementen en code volgens onderstaande tabel.

Tabel a

| Soort Schade | Code indien licht | Code indien matig | Code indien ernstig | Weergave met element |
|----------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| Rafeling | RAF_L | RAF_M | RAF_E | Vlak |
| Vet | VET_L | VET_M | VET_E | Vlak |
| Rijspoordiepte | RSD_L | RSD_M | RSD_E | Lijn |
| Oneffenheden | ONEF_L | ONEF_M | ONEF_E | Vlak |
| Craquelé (fijnmazig) | KRKf_L | KRKf_M | KRKf_E | Vlak |
| Craquelé (grommazig) | KRKg_L | KRKg_M | KRKg_E | Vlak |
| Randschade | RS_L | RS_M | RS_E | Lijn |
| Kantopsluiting | KO_L | KO_M | KO_E | Lijn |
| Dwarsscheur | DS_L | DS_M | DS_E | Lijn |
| Langsscheur | LS_L | LS_M | LS_E | Lijn |
| Dwarsslas | DL_L | DL_M | DL_E | Lijn |
| Langslas | LL_L | LL_M | LL_E | Lijn |
| Gat | GAT_L | GAT_M | GAT_E | Punt |
| Reparaties | REP_L | REP_M | REP_E | Punt |

Hierbij voor de aanduiding van de ernstklassen door middel van kleur, de volgende indeling aanhouden:

- groen voor licht,
- oranje voor matig,
- rood voor ernstig.

Bijlage 4 Format boorstaat

(zie separaat bestand)

Bijlage 5 Velden F25 - bestanden

Het type en serienummer van het gebruikte valgewicht dient te worden opgenomen in regel 5002 veld 3 ("Trailer File") als "<type valgewicht> - <serienummer>"

De volledige weg- baan- en strookaanduiding dient te worden opgenomen in regel 5031 veld 2 ("Facility", "roadway ID") met onderstaande aanduidingen voor de wegen:

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| RW001, RW002, ... RW999 | (Rijkswegen) |
| PWxxx | (provinciale wegen) |
| GWxxx | (gemeentelijke wegen) |
| WWxxx | (waterschapswegen) |
| PAxxx | (particuliere weg) |

Voor de baanaanduiding, die tevens dient te worden opgenomen in regel 5032 veld 2 ("Section", "subsection ID"), moeten onderstaande BPS coderingen worden gebruikt:

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1 HR L, 2 HR L | (hoofdrijbanen links) |
| 1 HR R, 2 HR R | (hoofdrijbanen rechts) |
| 0 HR M | (hoofdrijbaan enkelbaansweg) |
| VW a, VW b, ... VW z | (verbindingswegen) |
| PW L, PW R | (parallelweg links en rechts) |
| RB L, RB R | (rotondebaan links en rechts) |
| VB L, VB R | (verzorgingsbaan links en rechts) |
| YY | (overige baan) |

Voor de strookaanduiding, die tevens dient te worden opgenomen in regel 5301 veld 9 ("Lane") moeten onderstaande BPS aanduidingen worden gebruikt:

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1 R- L, 2 R- L, 3 R- L | (rijstroken links) |
| 1 R- R, 2 R- R, 3R- R | (rijstroken rechts) |
| 1 U- L, 2 U- L | (uitrijstroken links) |
| 1 U- R, 2 U- R | (uitrijstroken rechts) |
| 1 I- L, 2 I- L | (invoegstroken rechts) |
| 1 I- R, 2 I- R | (invoegstroken rechts) |
| V- R, V- L | (vluchtstroken rechts en links) |
| W- L, W- R | (weefstrook) |
| B- L, B- R | (busstrook) |
| L- L, L- R | (kruipstroken) |
| 1 Q- L, 2Q- L | (spitsstroken links) |
| 1 Q- R, 2Q- R | (spitsstroken rechts) |
| X- | (overige stroken) |

De meetspooraanduiding per meetpunt dient te worden opgenomen in regel 5302 als een waarde 1 in veld 6 (ls), 7 (ts) of 8 (rs) ("Cracks none/moderate/severe").

De kilometrering per meetpunt dient (in kilometers) te worden opgenomen in regel 5301 veld 6 ("Station") (in kilometers).

De locaties van de meetpunten dienen tevens in decimale WGS84 coördinaten te worden vastgelegd.

Bijlage 6 Format bestand deflecties

(zie separaat bestand)

Bijlage 7 Temperatuurnormalisatie deflecties

De naar een belasting van 50 kN genormaliseerde centrumdeflecties D_{0b} worden tevens genormaliseerd naar een asfalttemperatuur van 20°C volgens:

$$D_{0bt} = \frac{D_{0b}}{1 + 0,013926 \cdot (T_{asf} - 20) + 0,00022980 \cdot (T_{asf} - 20)^2}$$

(1)

waarin

D_{0bt} = de voor belasting en temperatuur genormaliseerde centrumdeflectie in het meetpunt, verder te noemen de 'genormeerde centrumdeflectie' (μm)

D_{0b} = de voor belasting genormaliseerde centrumdeflectie in het meetpunt (μm)

T_{asf} = asfalttemperatuur ($^{\circ}\text{C}$)

De naar een belasting van 50 kN genormaliseerde IDK_{300b} waarden worden tevens genormaliseerd naar een asfalttemperatuur van 20°C volgens:

$$IDK_{300bt} = \frac{IDK_{300b}}{1 + 0,043535 \cdot (T_{asf} - 20) + 0,00098467 \cdot (T_{asf} - 20)^2}$$

(1)

IDK_{300bt} = de voor belasting en temperatuur genormaliseerde IDK_{300} in het meetpunt, verder te noemen de 'genormeerde IDK ' (μm)

IDK_{300b} = de voor belasting genormaliseerde IDK_{300} in het meetpunt (μm)

T_{asf} = asfalttemperatuur ($^{\circ}\text{C}$)

Bij deze berekeningen is uitgegaan van een asfaltdikte van 250 mm.

Bijlage 8 Format Restlevensduurtabel

(zie separaat bestand)

Bijlage 9 Eisen aan de kostenraming

De kostenraming dient te worden opgesteld volgens de SSK-systematiek. Deze systematiek is vastgelegd in de geheel herziene 3e druk van de "Standardsystematiek Kostenramingen – SSK-2010, Handreiking voor kostenmanagement en kostenramen". De CROW-publicatie 137 is in februari 2010 verschenen.

Hierbij gelden de volgende aanscherpingen van de kwaliteitseisen die in de SSK staan vermeld:

- 1) De scope van de raming dient eenduidig te zijn vastgelegd. De beschrijving van de scope bestaat minimaal uit de geografische begrenzingen, relevante tekeningen, schetsen en dwarsprofielen, de bestaande situatie, de beschrijving van het werk en te leveren materialen en diensten, de beperkingen en randvoorwaarden en de planning. Ook dient duidelijk te worden aangegeven welke zaken in de raming eventueel zijn uitgesloten. Bij uitsluitingen dient duidelijk te worden vermeld waarom deze zaken geen onderdeel uitmaken van de raming.
- 2) De ramingstructuur dient uniform te zijn. Er dient een vaste indeling in de raming te worden gehanteerd conform tabel 1. De raming dient te zijn opgesplitst in objecten. De indeling dient duidelijk en logisch te zijn.
- 3) De raming dient alle kosten te omvatten die zijn genoemd in tabel 1.
- 4) De onderbouwing van hoeveelheden en eenheidsprijzen, L- en U-waarden van hoeveelheden en eenheidsprijzen, complicerende prijsbepalende factoren, nader te detailleren, de indirecte kosten, bijzondere gebeurtenissen en percentages voor risicoreserveringen dient helder en transparant te worden vastgelegd. Bij gebruik van percentages, toeslagfactoren en indexeringen in de raming dienen de bronnen hiervan te worden vermeld.
- 5) De raming dient actueel te zijn. Hiertoe dienen het gehanteerde prijspeil en de datum daarvan in de raming eenduidig aangegeven te zijn. Het verschil tussen de datum van het in de raming gehanteerde prijspeil en de datum van levering van de raming mag niet groter zijn dan negen maanden. Bij het gebruik van indexeringen dienen de bronnen van de indexeringen duidelijk te zijn vastgelegd. De raming op basis van onderbouwingen met eenheidsprijzen mag niet meer dan twee jaar worden geïndexeerd. Ten slotte betekent dit dat de raming een uitwerkingsniveau dient te hebben dat past bij de fase waarin het project zich bevindt met de bijbehorende trefzekerheid (maximale variatiecoëfficiënt).
- 6) De ramingen dient bedrijfseconomisch te zijn. Invloeden van de markt dienen buiten beschouwing te worden gelaten.
- 7) De ramingproducten dienen door Opdrachtnemer intern te worden getoetst. De interne goedkeuringen van de eindresultaten dienen zichtbaar te worden vastgelegd.

De raming dient geen kosten te bevatten voor onzekerheidsreserve en reservering scopewijziging(en).

Tabel 1 In de kostenraming op te nemen onderdelen

| |
|---|
| <p>Bouwkosten: De (vermoedelijke) aannemingsom waarvoor de aannemer zich verbindt het werk te realiseren gebaseerd op de kosten voor de fysieke realisatie van de in het project onderscheiden wegvakken / onderhoudsvakken.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De kosten voor het uitvoeren van voorbereidende maatregelen om de terreinen / wegvakken 'bouwrijp' te maken. • De directe kosten van de uit te voeren (onderhouds)maatregelen. • De kosten voor sloop, verwijderen milieubelastende materialen en eventueel (alleen bij daartoe gebleken noodzaak) bodem- en grondwatersanering. • De kosten voor leverantie van verkeersmaatregelen / faseringskosten. • Eenmalige kosten, Uitvoeringskosten, Bouwplaatskosten. • Algemene Kosten, Winst + Risico, bijdragen RAW/FCO. • Risico's bouwkosten. |
| <p>Vastgoedkosten: N.v.t. vanwege uitgangspunt dat er geen gebiedsoverschrijding plaatsvindt.</p> |
| <p>Engineeringkosten: Kosten van Opdrachtnemers voor het "denkwerk" op het gebied van de techniek en daarmee verband houdende vakgebieden met betrekking tot organisatie, milieutechnische, juridische en economische aspecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De kosten van de voorbereiding van het werk. • De kosten voor begeleiding en toezicht op de uitvoering van de werkzaamheden die nodig zijn voor de realisatie van het werk. • De tenderkosten van de inschrijvers. • De onderzoekskosten. • De kosten voor voorlichting en communicatie. • De kosten voor projectmanagement. |
| <p>Overige Bijkomende Kosten: Kosten die niet tot de bouwkosten, vastgoedkosten en engineeringkosten worden gerekend.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legeskosten, vergunningen. • Verzekeringen. • Verleggen kabels en leidingen. |
| <p>Objectoverstijgende risicoreservering: Benoemde / niet-benoemde risico's voor de realisatie van de diverse objecten.</p> |
| <p>Belastingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De kosten van BTW |

Bijlage 10 Format verificatiematrix

(zie separaat bestand)

Bijlage 11 Informatievoorziening ter plaatse bij verkeersmaatregelen

Bij wegwerkzaamheden:

| | |
|---|---------------------------------|
| Werkzaamheden | Standaard tekst |
| Aanleg werkzaamheden | Aanleg... |
| Specifiek object niet bereikbaar | ... niet bereikbaar |
| Eén rijstrook dicht na afrit ... | 1 rijstrook dicht na afrit ... |
| Calamiteit / ongeval / Rijksweg dicht | A... dicht volg |
| Aanbrengen figuratie | Aanbrengen wegmarkering |
| Afrit afgesloten | Afrit dicht volg |
| Na asfalteren | Asfalt koelt af |
| Tijdens asfalteringswerkzaamheden | Asfalt werkzaamheden |
| Maai- en opruimwerk | Bermen maaien km |
| Einde werkzaamheden | Dank voor uw begrip |
| Korte invoegstrook | Korte invoegstrook |
| Korte uitvoegstrook | Korte uitvoegstrook |
| Ontbrekende markering | Markering ontbreekt |
| Omleiding | Omleiding volg |
| Onderhoud brug | Onderhoud brug |
| Onderhoudswerkzaamheden dijk | Onderhoud dijk |
| Onderhoud portaal | Onderhoudswerkzaamheden |
| Putten zuigen | Onderhoud riolering km |
| Onderhoudswerkzaamheden sluizen | Onderhoud sluizen |
| Onderhoud verlichting | Onderhoud verlichting |
| Onderhoud tunnel | Onderhoud tunnel |
| Onderhoud viaduct | Onderhoud viaduct |
| Verschoven rijstroken | Ook vluchtstrook gebruiken |
| Wegafzetting wordt opgebouwd | Opbouwen wegafzetting |
| Parkeerplaats dicht | Parkeerplaats dicht |
| Repareren geleiderail | Repareren vangrail |
| Reparatie wegdek | Repareren wegdek |
| Vullen rijsporen | Repareren wegdek |
| Ongeval/omleiding | Richting ... volg ... |
| Onderhoud / storing signalering | Filewaarschuwing buiten gebruik |
| Gewijzigde situatie | Situatie gewijzigd |
| Slecht wegdek | Slecht wegdek |
| Aanbrengen belijning | Strepen trekken |
| Tankstation niet bereikbaar | Tankstation niet bereikbaar |
| Oprit afgesloten | Oprit dicht volg |
| Rijstroken zijn versmald | Versmalde rijstroken |
| Wegafzetting wordt verwijderd | Verwijderen wegafzetting |
| Meetwerkzaamheden over grotere afstand dan 2 km | Metingen wegdek |
| Beperkt aantal rijstroken beschikbaar | .. rijstroken beschikbaar |
| Duur van het werk (periode) | Werkzaamheden 12/7 – 18/7 |
| Duur van het werk | Werkzaamheden tot 12/6 12h |

Bij onvoorziene omstandigheid:

| | |
|--|-------------------------------------|
| Onvoorziene omstandigheid | Standaard tekst |
| Calamiteit / ongeval / Rijksweg gestremd | ... dicht volg |
| Calamiteit / ongeval / Rijksweg gestremd | ... dicht |
| Afgevallen lading | Afgevallen lading |
| Afrit afgesloten | Afrit dicht volg |
| Olie op de weg | Olie op de weg |
| Calamiteit / ongeval | Ongeval: ook vluchtstrook volgen |
| Calamiteit / ongeval | Ongeval: ook vluchtstrook gebruiken |
| Calamiteit / ongeval | Ongeval: ... rijstrook dicht |
| Calamiteit / ongeval | Ongeval: rijstrook dicht |
| Calamiteit / ongeval | Ongeval: A... dicht |
| Reinigen wegdek (m.u.v. olie) | Reinigen wegdek |
| Calamiteit / ongeval / omleiding | Richting ... volg ... |
| Slecht wegdek | Slecht wegdek |
| Technisch onderzoek ongeval | Technisch onderzoek ongeval |
| Oprit afgesloten | Oprit dicht volg |
| Verkeerslichten knipperen of zijn gedoofd | Verkeerslichten buiten werking |
| Spitsstrook afgesloten wegens omstandigheden | Spitsstrook dicht i.v.m. ... |
| Kans op file | Filevorming |

Prioriteitsvolgorde te tonen teksten

Indien meerdere teksten mogelijk zijn, wordt op basis van de volgende prioriteitsvolgorde een tekst gekozen:

1. acuut gevaar;
2. omleidingen / afsluitingen;
3. waarschuwen over verkeerssituatie;
4. informatie over de verkeersmaatregelen;
5. informatie over de feitelijke Werkzaamheden.

Bijlage 12 Berekening asfalttemperatuur conform BELLS3 methodiek

De asfalttemperatuur op diepte d in de verharding wordt berekend volgens de BELLS 3 formule zoals gepubliceerd door de Federal Highway Administration in het kader van het Long Term Pavement Performance project (FHWA-RD-98-085):

$$T_{\text{BELLS3},d} = 0.95 + 0.892 \cdot T_{\text{opp}} + \{ {}^{10}\log(d) - 1.25 \} \{ -0.448 \cdot T_{\text{opp}} + 0.621 \cdot T_{\text{lg},v} + 1.83 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot t_{18,15,5}/18) \} + 0.042 \cdot T_{\text{opp}} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot t_{18,13,5}/18)$$

waarin:

$T_{\text{BELLS3},d}$ = berekende asfalttemperatuur op diepte d (°C)

T_{opp} = oppervlakte temperatuur (°C)

d = diepte waarop asfalttemperatuur moet worden berekend (mm)

$T_{\text{lg},v}$ = gemiddelde luchttemperatuur vorige dag op meest dichtbij gelegen weerstation (°C)

t_{ld} = locale tijd in decimale uren

– afwijking van universele tijd (in Nederland: 's winters 1 u, 's zomers 2 u),
+ (lengtegraad/360) · 24
+ 1

$t_{18,15,5}$ = $t_{\text{ld}} - 9,5$ als $t_{\text{ld}} < 5$
= - 4,5 als $5 \leq t_{\text{ld}} \leq 11$
= $t_{\text{ld}} - 15,5$ als $t_{\text{ld}} > 11$

$t_{18,13,5}$ = $t_{\text{ld}} - 7,5$ als $t_{\text{ld}} < 3$
= -4,5 als $3 \leq t_{\text{ld}} \leq 9$
= $t_{\text{ld}} - 13,5$ als $t_{\text{ld}} > 9$

De verhoging van de locale tijd t_{d} met 1 uur heeft als achtergrond dat de BELLS3 methode oorspronkelijk is ontwikkeld met gebruik van zomertijd.

Bijlage 13 Richtlijn dwarshellingcorrectie

(Zie separaat bestand)