

Richtlijn Verhardingsonderzoek Rijkswaterstaat

Datum	april 2017
Status	Definitief

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Doelen Richtlijn	5
1.2	Gebruik Richtlijn	5
1.3	Inhoud Richtlijn	6
1.4	Overige toelichtingen	6
2	Inventarisatie basisgegevens en maken onderzoekvakindeling	7
2.1	Inventarisatie basisgegevens	7
2.2	Maken indeling in onderzoekvakken	9
3	Veldwerk	11
3.1	Visuele inspectie	11
3.1.1	Algemeen	11
3.1.2.1	Uitvoering visuele inspectie in situ	12
3.1.2.2	Uitvoering visuele inspectie vanaf camerabeelden	12
3.1.3	Vastlegging resultaten visuele inspectie	12
3.1.4	Competenties inspecteur	13
3.1.5	Aanvullende schouw adviseur	13
3.2	Boorkernonderzoek	13
3.2.1	Boorkernonderzoek asfaltverhardingen op aardebaan	14
3.2.1.1	Algemeen	14
3.2.1.2	Boorplan	14
3.2.1.3	Uitvoering boringen	16
3.2.1.4	Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen	17
3.2.2.1	Algemeen	17
3.2.2.2	Boorplan	17
3.2.2.3	Uitvoering boorkernonderzoek	18
3.2.2.4	Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen	18
3.2.3	Boorkernonderzoek betondekken kunstwerken	18
3.2.3.1	Algemeen	18
3.2.3.2	Boorplan betondekken kunstwerken	18
3.2.3.3	Uitvoering boorkernonderzoek betondekken kunstwerken	18
3.3	Analyses boorkernen	19
3.3.1	Milieuhygiënisch onderzoek asfalt	19
3.3.2	Milieuhygiënisch onderzoek funderingen	20
3.3.3	Bepaling restlevensduur kunstwerken	20
3.4	Valgewichtdeflectiemetingen	21
3.4.1	Algemeen	21
3.4.2	Opstellen meetplan	21
3.4.3	Eisen aan het meetplan	21
3.4.4	Uitvoering valgewichtdeflectie- en temperatuurmetingen	22
3.4.5	Dataloggers	23
3.5	Verkeersvoorzieningen	23
3.5.1	Algemeen	23
3.5.2	Verkeersplan	23
3.5.3	Aanvragen van verkeersvoorzieningen	24
3.5.4	Aanmelden en afmelden van verkeersvoorzieningen	25
4	Rapportage resultaten veldwerk (nuldossier)	27
4.1	Algemeen	27
4.2	Integrale rapportage nuldossier	27
4.2.1	Resultaten verhardingsonderzoek op aardebaan	27
4.2.2	Rapportage veldonderzoek asfaltconstructies op kunstwerken	28
4.2.3	Rapportage restlevensduuronderzoek betondekken	28
4.3	Bijlagen per uitgevoerd onderzoek	29

5	Opstellen verhardingsadvies	31
5.1	Bepaling structurele restlevensduur	31
5.1.2.1	Indelen onderzochte weggedeelten in evaluatievakken	32
5.1.2.2	Analyseren deflecties per evaluatievak en maken subvakindeling	32
5.1.4.1	Restlevensduurberekening op basis van deflectiemeting in rechter rijspoor	35
5.1.4.2	Restlevensduurberekening op basis van deflectiemeting tussen de rijsporen	36
5.1.4.3	Verificatie berekende restlevensduren op basis van overige indicatoren structurele conditie	36
5.2	Opstellen onderhoudsadviezen	37
5.3	Kostenraming onderhoudsmaatregelen	37
6	Rapportage advies	38
7	Kwaliteitsbeheersing	41
7.1	Projectkwaliteitsplan	41
7.2	Inhoud projectkwaliteitsplan	41
Bijlage 1	Checklist basisgegevens	43
Bijlage 2	Eisen aan camera-inspecties	44
Bijlage 3	Voorbeeld inspectieformulier	49
Bijlage 4	Format boorstaat	51
Bijlage 5	Weg-, baan-, strook- en meetspoorcoderingen en meetpuntlocaties in F25 - bestanden	53
Bijlage 6	Format bestand deflecties	55
Bijlage 7	Temperatuurnormalisatie deflecties	57
Bijlage 8	Format Restlevensduurtabel	59
Bijlage 9	Eisen aan de kostenraming	61
Bijlage 10	Format verificatiematrix	63
Bijlage 11	Informatievoorziening ter plaatse bij verkeersmaatregelen	65

1 Inleiding

1.1 Doelen Richtlijn

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

Voor aanpassing, reconstructie en groot onderhoud¹ is het noodzakelijk informatie te verzamelen over zowel de functionele conditie van het wegdek (stroefheid, vlakheid etc.) als 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 aanbidding moeten baseren op onvolledige informatie en daardoor aanvullende aannamen en/of eigen onderzoek en interpretatie daarvan moeten doen, met als gevolg aanbiddingen 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 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 inzicht wordt verkregen in 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 aanbidding op te stellen op basis van betrouwbare en uniforme uitgangspunten.
- indien uitgevraagd bij het onderzoek, inzicht wordt verkregen in de te verwachten onderhoudsmaatregelen 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 uitgevoerd en gerapporteerd, hoe daarop te baseren onderhoudsadviezen moeten worden bepaald en 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 veldonderzoek (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.

1.4 Overige toelichtingen

In CROW verband wordt gewerkt aan een nieuwe methodiek met bijbehorende software voor het verwerken van deflectiemetingen inclusief de bepaling van de restlevensduur en het ontwerp van de versterkingsmaatregelen. Deze methodiek was op het moment van uitbrengen van deze Richtlijn (versie april 2017) nog niet beschikbaar. Zodra deze methodiek met bijbehorende software beschikbaar en getest is zal de Richtlijn daarop worden aangepast.

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, aslastbeperkingen);
- 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.

Daar waar 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. In geval 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.

Opdrachtgever 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 onderhoudsadviezen. 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 en langs- en dwarsonvlakheidsmetingen, 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*

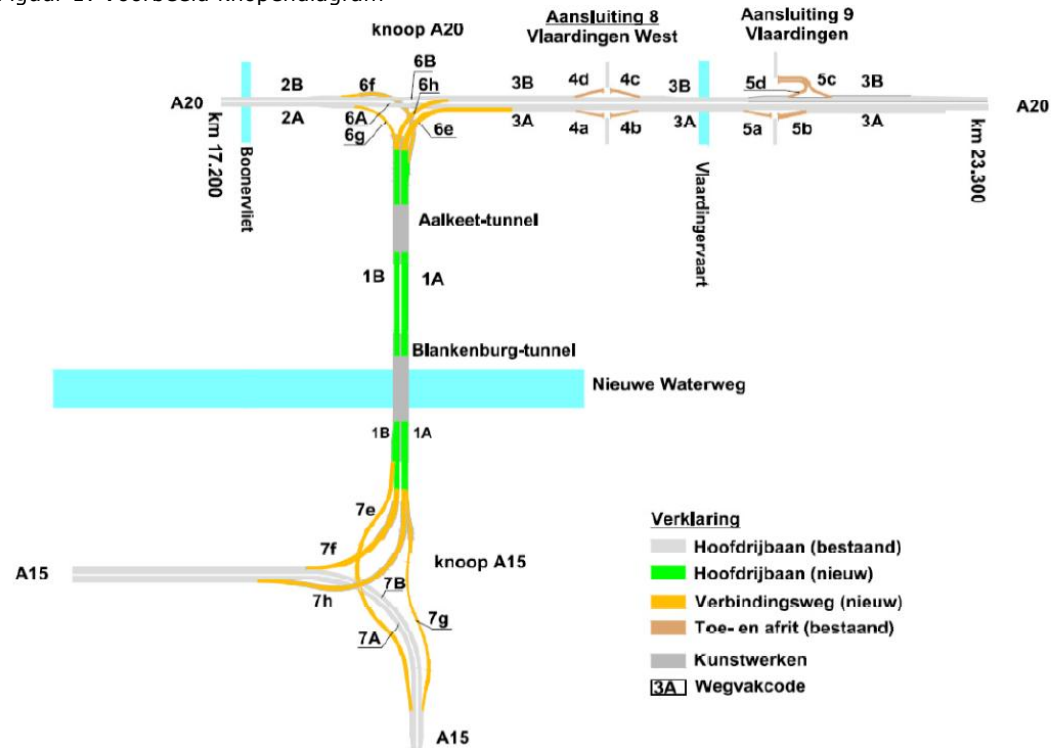
Verkeersgegevens zijn noodzakelijk voor het uitvoeren van de restlevensduurberekeningen. De minimaal benodigde informatie omvat de gemiddelde etmaalintensiteit per rijrichting per etmaal, het aandeel vrachtverkeer, de zwaarte van het vrachtverkeer (vrachtwagenschadefactor of aslastspectrum) en de voorspelde toekomstige ontwikkeling/groei van het vrachtverkeer. De intensiteitsgegevens kunnen onder meer worden ontleend aan de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (<http://ndw.nu>) en INWEVA (<https://nis.rijkswaterstaat.nl>) en 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	Helden	Ind. Venlo 8000-9000	58,300	65,000	5900	9220
A67	L	Ind. Venlo 8000-9000	Helden	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)					
				gem. weekdag	vracht	middelzwaar	zwaar	gem. weekdag	vracht	gem. weekdag	vracht	middelzwaar	zwaar
	Blankenburgverbinding	1A	ri noord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1B	ri zuid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A20	ten westen Blankenburg	2A	ri oost	22.883	2.544	1.234	1.310	35.435	6.559	32.786	5.087	3.716	1.371
		2B	ri west	21.465	2.541	1.247	1.294	33.934	5.928	31.186	4.570	3.171	1.399
A20	ten oosten Blankenburg	3A	ri oost	22.883	2.544	1.234	1.310	35.435	6.559	32.786	5.087	3.716	1.371
		3B	ri west	21.465	2.541	1.247	1.294	33.934	5.928	31.186	4.570	3.171	1.399
A20	afrit vanaf west (a)	4a	ri oost	3.390	206	100	106	5.987	505	5.539	392	286	106
	toerit richting oost (b)	4b	ri oost	4.141	119	58	61	6.349	533	5.874	414	302	112
	afrit vanaf oost (c)	4c	ri west	5.277	383	188	195	8.891	1.490	8.171	1.149	797	352
	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
	toerit richting oost (b)	5b	ri oost	15.972	502	244	258	23.784	1.614	22.006	1.252	915	337
	afrit vanaf oost (c)	5c	ri west	14.032	336	165	171	20.707	1.326	19.030	1.022	709	313
	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

Uit 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:

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

- 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 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.

De te inspecteren schadebeelden voor de twee bovengenoemde situaties zijn aangegeven in tabel 2.

Doel visuele inspectie	Scope visuele inspectie	Vast te leggen schadevormen						
		Dwarsscheuren	Langsscheuren	Craquelé	Doorponingen / bezwaken plekken	Rafeling	Gaten	Langs- en dwars- lassen
nuldossier en/of onderhoudsadvies	Volledige visuele inspectie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
bepaling structurele restlevensduur	Beperkte visuele inspectie	✓	✓	✓	✓			

Tabel 2: Overzicht te inspecteren schadeverschijnselen afhankelijk van doelstelling

Een volledige visuele inspectie omvat dus alle in tabel 2 genoemde schadevormen en wordt normaliter uitgevraagd in het kader van uitvragen van een nuldossier of onderhoudsadvies; hiervoor is een volledige visuele inspectie onmisbaar.

Als geen onderhoudsadvies wordt gevraagd maar wel de structurele restlevensduren moeten worden bepaald, kan worden volstaan met een beperkte visuele inspectie, alleen gericht op mogelijke tekenen van structurele schade.

Dwarsvlakheid (RSD), langsvlakheid (LVL), dwarshelling (DWH) en stroefheid (STR) zijn hierin niet genoemd. Deze worden bij Rijkswaterstaat door 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: middels visuele inspectie in situ of via visuele inspectie 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 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

Tenzij een andere vastleggingsvorm is overeengekomen legt Opdrachtnemer de inspectieresultaten vast conform het in Bijlage 3 van deze Richtlijn opgenomen format. Daarbij

- wordt de schade in ernst en omvang per 100 meter weglengte beoordeeld en vastgelegd conform DWW-brochure "Schadebeoordeling en interventieniveaus voor het verhardingsonderhoud" voor de relevante schadeverschijnselen conform tabel 2;
- wordt de locatie van schade ingetekend op het inspectieformulier. De nauwkeurigheid van schetsen betreft in dwarsprofiel een afwijking van maximaal 1 meter en in langsrichting maximaal 10 meter;
- wordt de locatie van waargenomen veranderingen van deklaag eveneens ingetekend op het inspectieformulier;
- 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 ter plaatse van de kunstwerken tevens aandacht besteed aan de verharding ter plaatse van overgangsconstructies, voegovergangen en steunpunten;
- wordt bij ernstige structurele schade een verwijzing naar het desbetreffende fotonummer of framenummer van de camerabeelden worden opgenomen op de inspectieformulieren. Deze foto's/frames moeten een duidelijk beeld van de schade geven;
- foto's worden digitaal bij de inspectieresultaten aangeleverd.

Het is niet nodig de hoeveelheden schade om te rekenen naar schadepercentages.

3.1.4 *Competenties inspecteur*

Het is belangrijk dat de inspectieresultaten juist en volledig worden verwerkt, c.q. vastgelegd op de inspectieformulieren. De inspectie moet daarom door deskundige inspecteurs worden uitgevoerd. In het geval van inspectie vanaf camerabeelden dient deze inspecteur bij het maken daarvan aanwezig te zijn geweest. 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;
- ten minste drie jaar ervaring hebben in het uitvoeren van visuele inspecties conform de schadebeoordelingsmethodiek van Rijkswaterstaat op Rijkswegen met een deklaag van vooral ZOAB en DAB;
- 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;
- beschikken over een bewijs van deskundigheid voor het aanvragen, wijzigen en afmelden van verkeersmaatregelen conform het gestelde in par. 3.5.4.

3.1.5 *Aanvullende schouw adviseur*

De adviseur voert zelf ten minste een schouw in situ uit op de onderscheiden onderzoekvakken, tenzij hij de inspecties zelf heeft uitgevoerd (en daarvoor over bovengenoemde competenties beschikt). Bij een dergelijke schouw dient de adviseur voorafgaand aan het bezoek van de onderzoekvakken:

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

Aansluitend aan het bezoek legt hij 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 asfaltverhardingen op aardebaan,
- de asfaltconstructies op kunstwerken en/of
- de betondekken van kunstwerken.

Op deze drie 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 goedkeuring van het boorplan / de boorplannen door Opdrachtgever kan Opdrachtnemer starten met de uitvoering.

3.2.1 Boorkernonderzoek asfaltverhardingen 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 voor de toekomstige aannemer van de verhardingswerkzaamheden over wat hij tijdens de uitvoering kan aantreffen aan laagdikten en constructie - opbouw.

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 inclusief 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 dient op tekening te zijn uitgewerkt. 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 wegingdeling afwijkt van de huidige wegingdeling worden deze locaties ten opzichte van de toekomstige wegingdeling genomen;
- 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;
- 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 2 boringen uitvoeren (1 asfalt- en 1 constructieboring);
- 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 aanbieding moet worden uitgegaan van 4 constructieboringen per verzorgingsplaats;
- op locaties met matige en ernstige dwarsonvlakheid en/of doorponsing moeten orgelboringen worden uitgevoerd. In de aanbieding moet worden uitgegaan van in totaal 5 stuks orgelboringen. Na opdrachtverlening bepaalt Opdrachtnemer uit de meetgegevens conform par.2.1.3 in overleg met Opdrachtgever, de locaties voor eventueel te nemen orgelboringen. Niet uitgevoerde orgelboringen worden verrekend als minderwerk;
- de prijsvorming in de aanbieding wordt gebaseerd op bovenstaande uitgangspunten.

Als de Vraagspecificatie ook het nemen van asfaltboringen omvat (voor onderzoek naar de teerhoudendheid van asfalt op aardebaan), dient het boorplan te worden opgesteld conform 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 aanbieding dient 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

⁴In 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.

3.2.1.3 *Uitvoering boringen*

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

- Opdrachtnemer verzorgt de benodigde KLIC-melding(en) voorafgaand aan de uitvoering van de boorwerkzaamheden;
- de constructieboringen uitvoeren met een boor met diameter van ten minste 100 mm en doorzetten 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 uitvoeren 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;
- waar tijdens de visuele inspectie geconstateerde afwijkingen van de feitelijke situatie ten opzichte van de archiefinformatie dat nodig maken, extra asfaltkernen nemen;
- per orgelboring 8 constructieboringen uitvoeren in dwarsrichting op een onderlinge afstand van 150 mm. Voorafgaand aan de boringen legt Opdrachtnemer de wegdekhoogte om de 50 mm vast (met nauwkeurigheid van +/- 1 mm) ten opzichte van een horizontale raai met een minimale lengte van 3 meter. Daarnaast legt Opdrachtnemer de dwarspositie van het hart van elke boorkern vast in dezelfde lengte-eenheid en met dezelfde nulpositie als de wegdekhoogtemetingen;
- de locaties van de boorkernen vastleggen in zowel BPS aanduiding als in decimale WGS84 coördinaten met een nauwkeurigheid van +/- 0,1 m;
- geboorde gaten volledig en duurzaam vullen conform Standaard RAW 2015 artikel 81.24.04 lid 06;
- de boorkernen duidelijk markeren en opslaan voor eventueel later uit te voeren nader onderzoek;
- als het funderingsmateriaal los vrijkomt, de funderingsdikte meten in het boorgat en het materiaal opslaan in monsterzakken voor eventueel later uit te voeren nader onderzoek. De funderingszakken moeten duidelijk worden gemarkeerd;
- vrijgekomen kernen en funderingsmaterialen dienen geconditioneerd te worden opgeslagen (niet aan weersinvloeden blootgesteld en maximale temperatuur 40°C) tot de definitieve rapportage door opdrachtgever is geaccepteerd en, indien in de aanvraag 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 door:

- het vaststellen van de totale dikte van de vrijgekomen asfaltkern en de dikte van de individuele asfaltenlagen conform de Standaard RAW Bepalingen 2015 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 2015;
- 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 visueel beoordelen van elke afzonderlijke boorkern op schade (losliggende en gedesintegreerde lagen, scheurvorming); schade indien aanwezig beschrijven op de boorstaten in kolom Opmerkingen;

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 omtrent de aard en dikte van de diverse lagen, losse lagen, gedesintegreerde lagen en aanhechting aan het onderliggende betonnen rijdek.
- verzamelen van informatie voor de toekomstige aannemer van de verhardingswerkzaamheden over wat hij tijdens de uitvoering kan aantreffen aan materialen, laagdikten en constructie - opbouw.

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 dient per kunstwerk minimaal de volgende onderdelen te omvatten:

- 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 ten minste 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 boorkernonderzoek*

Opdrachtnemer dient bij de uitvoering van het boorkernonderzoek aan asfaltconstructies op kunstwerken de volgende eisen in acht te nemen:

- boringen in het asfalt dienen te worden uitgevoerd met een boor met een minimale diameter van 100 mm;
- boringen in het asfalt dienen te worden doorgezet tot juist in de bovenkant van de onderliggende betonconstructie;
- de locaties van de boringen dienen zowel in BPS-coördinaten als in decimale WGS84 coördinaten te worden vastgelegd met een nauwkeurigheid van +/- 0,1 m;
- geboorde gaten dienen volledig en duurzaam te worden gevuld conform de Standaard RAW Bepalingen 2015 artikel 81.24.04 lid 06;

3.2.2.4 *Vastleggen laagopbouw en conditie boorkernen*

Opdrachtnemer dient van alle asfaltboorkernen op kunstwerken de laagopbouw en conditie vast te leggen 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 *Boorkernonderzoek betondekken kunstwerken*

3.2.3.1 *Algemeen*

Boorkernonderzoek op betonnen kunstwerken dient om informatie te verkrijgen omtrent chloride-indringing in de beton en daaruit volgend de restlevensduur van de beton.

3.2.3.2 *Boorplan betondekken kunstwerken*

Opdrachtnemer dient invulling te geven aan de boorlocaties en hoeveelheden boorkernen in een op te stellen boorplan. Dit boorplan dient Opdrachtnemer voorafgaand aan de uitvoering van de betonboringswerkzaamheden aan Opdrachtgever voor te leggen en dient per kunstwerk ten minste de volgende onderdelen te omvatten:

- de ligging van wapening en/of voorspanning op basis van beschikbare tekeningen, teneinde doorboren te voorkomen;
- 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.

3.2.3.3 *Uitvoering boorkernonderzoek betondekken kunstwerken*

Opdrachtnemer dient bij de uitvoering van het boorkernonderzoek op betondekken de volgende eisen in acht te nemen:

- de locaties van de boringen dienen zowel in BPS-coördinaten als in decimale WGS84 coördinaten te worden vastgelegd met een nauwkeurigheid van +/- 0,1 m;
- voorafgaande aan het boren dient de aanwezigheid van wapening en/of voorspanning in het werk te worden vastgesteld om doorboren te voorkomen;
- ter plaatse van de boorkernlocaties dient de daadwerkelijke betondekking te worden bepaald ten behoeve van het bepalen van de restlevensduur ten aanzien van chloridegeïnitieerde wapeningscorrosie. De bepaling van de betondekking dient plaats te vinden op basis van niet-destructieve metingen in combinatie met verkregen resultaten uit het boorkernonderzoek voor de asfaltconstructie en de restlevensduur. De resultaten van het niet – destructieve onderzoek dienen gevalideerd / gekalibreerd te worden door op tenminste één locatie per kunstwerk de diepteligging van de wapening geometrisch vast te stellen.
- geboorde gaten in het beton dienen conform CUR – aanbeveling 24 volledig en duurzaam te worden gevuld met krimparme cementgebonden mortel;
- geboorde gaten in de asfaltconstructie dienen volledig en duurzaam te worden gevuld conform de Standaard RAW Bepalingen 2015 artikel 81.24.04 lid 06.

3.3 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 worden onderzocht op teerhoudendheid;
- de volgens de Vraagspecificatie te onderzoeken lagen dienen, voor zover deze niet reeds door de PAK-detector als teerhoudend zijn gekwalificeerd, 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. Voor de aanbidding gaat Opdrachtnemer uit van 3 analyses per elke tweede vrijgekomen asfaltkern;
- Opdrachtnemer stelt een overzicht op van de als homogeen te beschouwen lagen en de daarvoor samen te stellen mengmonsters. Dit voorstel dient opgenomen te worden in de rapportage van de laboratoriumanalyses;
- 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.

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 2015 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.

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

3.3.3 *Bepaling restlevensduur kunstwerken*

Opdrachtnemer dient, indien de Vraagspecificatie de bepaling van de restlevensduur van betondekken omvat:

- alle boorkernen te analyseren door per boorkern de chloride-indringing te bepalen conform "Richtlijn Bepaling Chlorideprofielen van Geboorde Betonkernen uit Bestaande Betonconstructies" van Rijkswaterstaat Dienst Infrastructuur d.d. 30 november 2009 versie 1.0. De navolgende laboratoria zijn naar het oordeel van Opdrachtgever geschikt voor het uitvoeren van het chloride-indringingsonderzoek:
 - Adviesbureau BEJAN - Emmen;
 - BAS Research & Technology - Venlo;
 - GEOS – Wellen (België);
 - Kiwa - KOAC;
 - Nebest B.V. - Mijdrecht;
 - SGS Intron - Sittard;
 - TNO - Delft.

- een rekenkundige bepaling te maken van de restlevensduur van de diverse rijdekken van de diverse kunstwerken conform de "Richtlijn Bepaling Conditie en Restlevensduur van Bestaande Betonconstructies ten aanzien van Chloridegeïnitieerde Wapeningscorrosie aan de hand van Gemeten Chlorideprofielen" van Rijkswaterstaat Dienst Infrastructuur d.d. 30 november 2009 versie 1.0;
- elke boorkern te fotograferen ; de foto's eenduidig koppelen aan de boorkern met behulp van een boorkernnummer.

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 onderzoekvak:

- waar de valgewichtdeflectiemetingen worden uitgevoerd (BPS-aanduiding inclusief spooraanduiding, 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.3.5.2).

Pas na goedkeuring 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:

- bereden 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 meetraaien 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 uitvoeren 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 geofoonposities 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 het meetbestand de wegnaam, rijbaan, rijstrook, het meetspoor, de kilometrering van de meetpunten alsmede de locaties van de meetpunten in decimale WGS84 coördinaten moeten worden opgeslagen conform Bijlage 5.

Temperatuurmetingen uitvoeren conform de volgende eisen:

- bij elk deflectiemeetpunt dient 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**

3.5.1 *Algemeen*

De onderzoekwerkzaamheden dienen door Opdrachtnemer zowel voor het in te zetten (eigen) personeel als voor de weggebruikers veilig en met zo min mogelijk hinder te worden uitgevoerd. Bij dit laatste behoort beperken van overlast en duidelijke communicatie van het type werkzaamheden naar de weggebruiker.

3.5.2 *Verkeersplan*

Opdrachtnemer stelt een plan op voor de vormgeving en fasering van de verkeersmaatregelen. Hierbij gelden de volgende eisen:

- Opdrachtnemer dient bij het plannen en toepassen (waaronder ontwerpen, plaatsen, in stand houden, verwijderen) van verkeersmaatregelen te voldoen aan het actuele RWS beleid betreffende verkeersmaatregelen. Dit houdt bij schrijven van voorliggende versie van de Richtlijn in dat bij het plannen en toepassen (waaronder ontwerpen, plaatsen, in stand houden, verwijderen) van verkeersmaatregelen voldaan moet worden aan:

- CROW publicatie (516) "Beleid en proces veilig werken aan wegen";
 - CROW publicatie (515) "Specificaties voor Materiaal en Materieel" inclusief erratum;
 - CROW publicatie (976) "Omleidingen en tijdelijke bewegwijzering";
 - bij autosnelwegen: CROW-publicatie (514) "Maatregelen op autosnelwegen - Werk in uitvoering 96a", inclusief errata (deze publicatie bevat ook de toepassingsvoorschriften voor verlichtingswagens);
 - bij overige (rijks)wegen: CROW publicatie (517) "Maatregelen op niet-autosnelwegen - Werk in uitvoering 96b";
 - Bijlage 11 (= Bijlage P "Standaard teksten" van de richtlijn "Informatievoorziening ter plaatse bij verkeersmaatregelen ten behoeve van wegwerkzaamheden");
 - de richtlijnen en eisen van overige wegbeheerders met betrekking tot verkeersmanagement op het onderliggende wegennet.
- (dit beleid biedt onder meer ruimte om, indien de werkzaamheden worden verricht op dezelfde rijbaan in dezelfde rijrichting, onderzoekvakken te combineren binnen in één afzetting op voorwaarde dat de totale afstand tussen de onderzoekvakken niet meer dan 2 km bedraagt). Indien Opdrachtnemer in zijn voorstel voor de te treffen verkeersvoorziening(en) afwijkt van het Rijkswaterstaatsbeleid, dient hij deze voorgestelde afwijking te motiveren;
- Opdrachtnemer neemt in het verkeersplan op welke personen geautoriseerd zijn voor het aanvragen, wijzigen en afmelden van verkeersmaatregelen. Hiervoor zijn twee situaties mogelijk:
 - Opdrachtnemer, dan wel de zelfstandige hulppersoon die belast is met werkzaamheden met betrekking tot verkeersmaatregelen, is in het bezit van een bewijs van geschiktheid ten aanzien van de aan te wenden kennis en kunde inzake het treffen van verkeersmaatregelen bij werk in uitvoering;
 - Opdrachtnemer, dan wel de zelfstandige hulppersoon, is niet in het bezit van voornoemd bewijs van deskundigheid. In dit geval dienen alle personen die belast zijn met werkzaamheden met betrekking tot verkeersmaatregelen in het bezit te zijn van het opleidingscertificaat "Verkeersmaatregelen BRL9101" of een certificaat van een gelijkwaardige opleiding.
 - van Opdrachtnemer wordt verwacht dat deze meedenkt in het beperken van de verkeershinder en in zijn uitwerking van de tijdelijke verkeersvoorzieningen in het verkeersplan oplossingen aandraagt om de verkeershinder zoveel mogelijk te beperken.

Het verkeersplan mag pas worden uitgevoerd na goedkeuring door Opdrachtgever en het verkeersloket van Rijkswaterstaat.

3.5.3 *Aanvragen van verkeersvoorzieningen*

Voor het aanvragen van verkeersvoorzieningen gelden de volgende regels:

- Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het tijdig aanvragen en verkrijgen van de benodigde vergunningen en ontheffingen ten behoeve van te treffen verkeersmaatregelen en/of omleidingsroutes op het rijkswegennet (de indientermijn voor aanvraag van reguliere verkeersmaatregelen is 12 werkdagen voor de week van uitvoering waarbij het indienen voor 18:00 uur moet gebeuren; de reactietermijn bedraagt maximaal 7 werkdagen na de uiterlijke indientermijn);
- de aanvraag voor de verkeersmaatregelen dient te worden gebaseerd op de Werkbare Uren tabel (WBU) en de evenementenkalender van het betreffende jaar van uitvoering zoals door Opdrachtgever bij de aanvraag meegeleverd. Opdrachtnemer heeft het recht om specifieke afwijkingen op de WBU in overleg met het verkeersloket voor te stellen. Bij toewijzing van een verkeersafzetting ontvangt Opdrachtnemer een SPIN-code.

- de via SPIN geaccordeerde en geregistreerde maatregel kan tussentijds niet gewijzigd worden.

3.5.4 *Aanmelden en afmelden van verkeersvoorzieningen*

Voor aanmelden en afmelden van verkeersvoorzieningen gelden de volgende regels:

- van elke door Opdrachtnemer te plaatsen afzetting moet direct voor aanvang de begintijd en direct na beëindiging de eindtijd telefonisch gemeld te worden aan de verkeerscentrale van de betreffende regio onder vermelding van de desbetreffende SPIN-code;
- het aanmelden en afmelden van verkeersmaatregelen mag uitsluitend gedaan worden door een daartoe geautoriseerd persoon zoals vermeld in het Verkeersplan;
- de geautoriseerde persoon is tijdens het aan- en afmelden aanwezig op de afzettingslocatie;
- in geval van afwijking van de aangemelde maatregel ten opzichte van een geaccordeerde en via SPIN geregistreerde maatregel wordt geen toestemming verleend om deze te plaatsen.

4 Rapportage resultaten veldwerk (nuldossier)

4.1 Algemeen

De resultaten van het veldwerk worden in alle gevallen uitgewerkt in een afzonderlijk nuldossier. Dit nuldossier 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 nuldossier

Als onderdeel van het nuldossier 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 dwarsonvlakheid (RSD) – minstens 2 generaties metingen, indien beschikbaar;
- een hoofdstuk betreffende de visuele inspecties (met verwijzing naar de separate bijlage met inspectieformulieren), waarin wordt aangegeven
 - hoe de inspecties zijn uitgevoerd,
 - wat de omstandigheden waren waaronder is geïnspecteerd (weer, licht),
 - wat de competenties zijn van de voor de inspecties ingezette medewerkers,
 - de algemene bevindingen van de adviseur bij zijn eigen schouw dan wel bij de inspecties indien de adviseur deze zelf heeft uitgevoerd;
- een hoofdstuk dat het boorkernonderzoek op hoofdlijnen beschrijft en verwijst naar de boorstaat (separate bijlage) en de rapportage van de laboratoriumanalyses (separate bijlage). Dit hoofdstuk omvat een 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 rapportage van de laboratoriumanalyses;
- een hoofdstuk "Resultaten eerstelijns-verwerking valgewichtdeflectiemetingen" met daarin opgenomen grafieken voor de in de uitvraag aangegeven weggedeelten van⁶:

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.

- 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 de verharding 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:
 - verhardingsdikte;
 - laagdikten;
 - foto's boorkernen en inspectie;
 - resultaten visuele beoordeling boorkernen;
 - beschrijving laagopbouw;
 - aanhechting verharding aan beton.

4.2.3 *Rapportage restlevensduuronderzoek betondekken*

Ten aanzien van het onderzoek naar de restlevensduur ten aanzien van chloridegeïnitieerde wapeningscorrosie dient afhankelijk van het gestelde in de Vraagspecificatie per kunstwerk per rijdek/rijbaan te worden vastgelegd:

- de constructie 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;

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.

- resultaten van de analyse:
 - betondekking;
 - rapportage van het gemeten chlorideprofiel van iedere boorkern zoals aangegeven in de betreffende richtlijn;
 - stapsgewijze beschrijving van de rekenkundige voorspelling van de restlevensduur conform de betreffende richtlijn;
 - foto's boorkernen;
 - resultaten visuele beoordeling.

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, of in een ander met Opdrachtgever overeengekomen formaat;
- een (volledig) ingevulde boorstaat conform het format zoals opgenomen in Bijlage 4 (MS-Excel). Vrijkomende asfaltkernen uit onderzoek naar betondekken als beschreven in par. 3.2.3 dienen ook in deze boorstaat te worden opgenomen (N.B: funderingslagen van zandasfalt in deze tabel onderbrengen bij de asfaltlagen);
- een rapportage van de laboratoriumanalyses van de genomen boorkernen (PDF-bestand), met daarin opgenomen:
 - per boorkern een foto en een tekening met per laag de laagdikte en de omschrijving van de asfaltsoort met resultaten van PAK – onderzoek, resp. de laagdikte en de omschrijving van de soort fundering met resultaten van de milieukundige analyses;
 - de analysecertificaten van de uitvoerende laboratoria.
- 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;
- 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).

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

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

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. intensiteit (verleden, heden en toekomst), vrachtwagenschadefactor/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;
- een samenvatting van het milieuhygiënisch onderzoek op asfalt en funderingen (indien uitgevoerd);
- een samenvatting van het chlorideonderzoek op kunstwerken (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 deflectiewaarden 50% boven de gemiddelde waarde dienen als apart subvak⁸ te worden beschouwd en behandeld. Nagegaan moet worden of deze subvakken samenvallen met schadelocaties geconstateerd in de inspecties;
- meetpunten met deflectiewaarden 50% onder de gemiddelde waarde hoeven niet als apart subvak te worden behandeld maar 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 streven⁹ hierbij is te komen tot een indeling waarbij (in volgorde van afnemende prioriteit):

- de subvakken per meetspoor homogeen zijn (variatiecoëfficiënt van de voor de belasting genormeerde centrumdeflectie (d_0) niet groter dan 15%);
- een subvak niet minder dan 12 meetpunten per meetspoor bevat;
- aansluitende subvakken in tenminste een van de meetsporen statistisch van elkaar verschillen.

⁸ Noot: het berekenen van restlevensduren voor uitbijters die zijn geanalyseerd als 'huidig' meetpunt' is in CARE niet mogelijk

⁹ 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 statistisch snel als niet significant worden aangemerkt wegens het kleine aantal waarnemingen.

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 "Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asphaltverhardingen CARE") als hulpmiddel dienen¹⁰. 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 vertoont¹¹. Daarom wordt de gekozen opdeling in subvakken getoetst op statistische significantie¹² (knop 'vergelijk vakken' in CARE);
- 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 spelen¹³. 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);
- het kan bij deze werkwijze voorkomen dat kleine subvakken ontstaan. Voor het aantal meetpunten in het subvak lijkt het dan vaak aantrekkelijk om de meetsporen toch te combineren. Echter ook hier geldt dat de statistische toets op significante verschillen tussen meetsporen minder geschikt is door de kleine vakgrootte; grotere verschillen kunnen dan toch snel als niet significant uit de toets komen. Ook in dit geval moet gemotiveerd worden dat het combineren van de meetsporen geen wezenlijk effect zal hebben op de analyseresultaten.

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

¹⁰ De eerder genoemde behandeling van uitbijters is hierbij essentieel aangezien deze altijd knikken in het verloop opleveren.

¹¹ Dit hangt samen met het feit dat cumsum grafieken doorgaans met automatische schaalkeuze worden gemaakt

¹² Statistische toetsen uitvoeren op centrumdeflectie conform Handleiding CARE met 5% overschrijdingskans (= 95% betrouwbaarheid)

¹³ 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.

bovenstaande stappen zijn doorlopen en wordt gemotiveerd waarom eventuele afwijkende keuzen zijn gemaakt.

5.1.3 *Terugrekenen stijfheidswaarden*

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

- de voor terugrekening aan te houden laagopbouw bepalen uit de beschikbare informatie over de constructieopbouw;
- per subvak stijfheidsmoduli terugrekenen tussen de rijsporen uitgaande van het gemiddelde deflectieprofiel;
- per subvak stijfheidsmoduli terugrekenen in het rechter rijspoor uitgaande van het gemiddelde deflectieprofiel;
- indien naar oordeel van Opdrachtnemer irrealistische stijfheidswaarden worden verkregen is het bij verhardingen met een funderingslaag toegestaan om de stijfheid van één van constructielagen (asfalt of fundering) vast te zetten. In dit geval moeten er drie terugrekeningen worden gemaakt en gerapporteerd:
 - o de oorspronkelijke terugrekening, waarbij in het geheel geen stijfheidswaarden zijn vastgezet;
 - o een terugrekening met de verwachte waarde voor de asfaltstijfheid afhankelijk van de gekozen stijfheidskarakteristiek en de meetcondities (deze stijfheid kan in CARE als startwaarde voor de asfaltstijfheid worden opgeroepen en vervolgens worden vastgezet);
 - o een terugrekening met een uit ervaring gekozen verwachtingswaarde voor de stijfheid van de fundering.Opdrachtnemer dient vervolgens te motiveren met welk rekenresultaat hij de restlevensduurberekening voortzet;
- 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 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;
- 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. Als voldoende betrouwbare gegevens beschikbaar zijn over aanleg, uitgevoerd onderhoud en reeds gedragen verkeersbelasting, dient tevens een restlevensduurberekening tussen de rijsporen te worden uitgevoerd.

De restlevensduren dienen in beide gevallen te zijn gebaseerd op de materiaaleigenschappen (stijfheids- en vermoeiingskarakteristiek) die representatief zijn voor het (geschat) jaar van aanleg. In tabel 3 zijn de eisen aan het bitumengehalte en de bitumengrade aangegeven die in het verleden voor onderlagen van het hoofdwegen-

net 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.

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 worden meegewogen bij de beoordeling van de consistentie tussen de berekeningsresultaten en de overige indicatoren voor de structurele conditie (zie par. 5.1.4.3); 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 materiaal-karakteristieken

Eisen Rijkswaterstaat vanaf jaar	Bitumengehalte (% m/m)	Bitumengrade (0,1 mm)	aannemelijke stijfheidskarakteristiek	aannemelijke vermoeiingskarakteristiek
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 op basis van deflectiemetingen in het rechter rijspoor bestaat uit de volgende stappen:

- restlevensduurberekening uitvoeren met 85% betrouwbaarheid;
- uitsluitend toekomstig verkeer in rekening brengen;
- de shiftfactor asfaltstijfheid in principe baseren op de verhouding tussen teruggerekende stijfheid en de stijfheid volgens de gekozen karakteristiek; indien echter de asfaltstijfheid tussen de rijsporen significant afwijkt van deze stijfheidskarakteristiek kan de shiftfactor asfaltstijfheid voor het bepalen van de shiftfactor vermoeiingssterkte worden bepaald als de verhouding in asfaltstijfheid in het rijspoor en tussen de rijsporen. Deze werkwijze is echter niet toegestaan als de verhardingsconstructie tussen beide meetsporen verschilt;
- op de vermoeiingskarakteristiek een shiftfactor toepassen die gelijk is aan $\text{shiftfactor vermoeiingssterkte} = 2 * (\text{shiftfactor asfaltstijfheid} - 0,5)$ met maximale waarde 1.

5.1.4.2 *Restlevensduurberekening op basis van deflectiemeting tussen de rijsporen*

Als voldoende betrouwbare gegevens beschikbaar zijn over aanleg, uitgevoerd onderhoud en/of reeds gedragen verkeersbelasting, de restlevensduur tevens met 85% betrouwbaarheid berekenen conform "Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asfaltverhardingen CARE"¹⁴ op basis van deflectiemetingen tussen de rijsporen.

5.1.4.3 *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, craquelée en doorponsingen / 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.

5.1.5 *Bepalen structurele maatregelen*

Op basis van de aangehouden restlevensduren kunnen met CARE versterkingsdikten worden berekend. Hierbij moet worden aangetekend dat de benadering op basis van de shiftfactor stijfheid in het rechterspoor bij korte restlevensduren kan leiden tot te grote versterkingsdikten. Om dit probleem te ondervangen kan de berekening van de versterkingsdikte worden uitgevoerd als een "klassieke" versterkingsdikte-berekening waarbij geen aangepaste shiftfactor op de vermoeiingseigenschappen wordt gebruikt maar waarbij het verkeer in het verleden zodanig wordt ingesteld dat hiermee de eerder bepaalde restlevensduur wordt berekend.

Het vergroten van de asfaltdikte is in bepaalde situaties echter problematisch, bijvoorbeeld wegens doorrijdhoogten 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 maken met een stijver asfaltbeton dan aanwezig. In dit geval zal de resulterende rek onder ontwerpcondities onder in de van een inlage voorziene verharding moeten worden berekend; deze moet gelijk zijn met de berekende rek op basis van de met CARE berekende versterkingsdikte. Deze werkwijze kan ook worden toegepast als de door CARE berekende versterkingsdikte moet worden omgewerkt naar de dikte van een versterkingslaag met een sterk afwijkende stijfheidsmodulus.

Indien de verharding geen restlevensduur meer heeft moet een nieuwe verharding worden ontworpen conform de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, uitgaande van het RAW referentiemengsel. Daarbij kan ook naar alternatieven worden gekeken, bijvoorbeeld waarbij (een deel van) de bestaande verharding wordt gehandhaafd als fundering.

¹⁴ Met deze verwerking wordt de oorspronkelijke levensduur van de verhardingsconstructie bepaald. Het in mindering brengen van de reeds verstreken levensduur op de oorspronkelijke levensduur resulteert vervolgens in een theoretische restlevensduur.

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)
- 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 bakfrezen 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;
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;
- 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;
- per evaluatievak de tweedelijnsverwerking van de valgewichtdeflectiemetingen conform paragraaf 5.1.2; hierin opgenomen:
 - grafieken van het deflectieverloop met daarin aangegeven de gekozen subvakindeling en de ongeldig verklaarde meetpunten;
 - een toelichting op de ongeldig verklaarde meetpunten;
 - een tabel van de statistische kentallen; deze tabel dient per subvak per meetspoor te bevatten:
 - een vakaanduiding overeenkomend met de Bestandsnaam op de corresponderende CARE uitdraaien;
 - begin- en eindkilometrerings;
 - aanduiding rijstrook;
 - aanduiding meetspoor;
 - aantal meetpunten;
 - gemiddelde deflectiewaarde;
 - spreiding deflectiewaarden;
 - variatiecoëfficiënt deflectiewaarden;
 - statistische significante (J/N) van het verschil tussen de meetsporen in een subvak;
 - statistische significantie (J/N) van het verschil met opvolgende subvak (voor zelfde meetspoor);
 - waar de in paragraaf 5.1.2 aangegeven wensen betreffende de subvakindeling niet zijn gerealiseerd, een motivatie van de gekozen subvakindeling.
 - een tabel van de geadviseerde restlevensduren en berekende versterkingsdikten: deze tabel dient per subvak te bevatten:
 - Een vakaanduiding overeenkomend met de bestandsnaam op de corresponderende CARE uitdraaien;
 - begin- en eindkilometrerings, strookaanduiding;
 - per meetspoor de laagdikten en materiaaltypen van de constructielagen (inclusief asfaltkarakteristieken);
 - per meetspoor de teruggerekende stijfheidsmoduli, shiftfactoren en fit, inclusief eventuele alternatieve terugrekeningen met vastgezette stijfheidswaarden;
 - jaar waarvoor de restlevensduurberekening geldt;
 - bij de restlevensduurberekening aangehouden vrachtwagenintensiteit, toekomstige groei vrachtverkeer en vrachtwagenschadefactor;
 - berekende restlevensduur op basis van meting in het belaste rijspoor;
 - indien berekend, tevens de restlevensduur op basis van de meting tussen de rijsporen en van historische informatie;
 - 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;
- restlevensduren tot 50 jaar daarbij aangeven als het berekend aantal jaren, bij hogere restlevenduren als "> 50 jaar";
- de berekende versterkingsdikte;
- 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 CARE uitdraaien;
 - aanlegjaar, globale onderhoudshistorie;
 - globale constructie-opbouw en type deklaag;
 - globale beschrijving van functionele conditie (langs- en dwarsvlakheid, dwarshelling, visuele conditie etc.) en milieuhygiënische situatie;
 - toekomstige verkeersbelasting (vrachtwagenintensiteit, vrachtwagenschadefactor, 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-, modelreken- 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;
 - expliciet benoemen 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 (langs- en dwarsvlakheid, dwarshelling, visuele conditie deklaag etc.) en milieuhygiënische situatie;
 - een praktische uitwerking van de geadviseerde maatregel.
- kostenraming onderhoudsmaatregelen;
- verificatiematrix waarin de resultaten van de uitgevoerde (interne) kwaliteitscontroles per controleaspect inzichtelijk zijn gemaakt.

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; deze tabel dient per subvak te bevatten:
 - aanduiding weg, baan en strook;
 - begin- en eindkilometrering;
 - laagdikten en materiaaltypen constructielagen (inclusief asfaltkarakteristieken);
 - de teruggerekende stijfheidsmoduli, shiftfactoren en fit voor het meetspoor waarop de restlevensduur is gebaseerd;

- jaar van evaluatie;
 - voor jaar van evaluatie aangehouden vrachtwagenintensiteit, toekomstige groei en vrachtwagenschadefactor;
 - de geadviseerde restlevensduur;
 - restlevensduren tot 50 jaar daarbij aangeven als het berekend aantal jaren, bij hogere restlevenduren als "> 50 jaar";
- uitdraaien van CARE – Evaluatiebestanden;
- uitdraaien van CARE – Herontwerplogboeken, of indien CARE geen Herontwerplogboek kan genereren, een uitdraai van het Herontwerpbestand. Voorafgaande 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 CARE bestanden voor de betreffende opdracht in digitale vorm (voor verificatiedoeleinden). Deze bestanden zijn opgenomen in de datadirectory van CARE (zie systeeminstellingen) en worden in één ZIP bestand aangeleverd.

7 Kwaliteitsbeheersing

7.1 Projectkwaliteitsplan

Opdrachtnemer 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 Opdrachtnemer achtereenvolgens:

1. Projectorganisatie

Hierin beschrijft Opdrachtnemer

- de verschillende partijen die in het project participeren en wijze waarop de projectorganisatie (of combinatie) is georganiseerd;
- de betrokken leidinggevend en sleutelfunctionarissen en de onderlinge rol- 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 Opdrachtnemer:

- 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		
	Hoeveelheid verkeer (tellingen)		
	Samenstelling verkeer		
	Percentage vrachtverkeer (classificatie)		
	Zwaarte verkeer (vrachtwagenschadefactor)		
	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 2mm 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 360° 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 Bijlage IV "Verkeersmaatregelen bij metingen in het verkeer". 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. 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 in BPS en 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;
 - ijkning (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 zoals beschreven in par.3.1 Visuele Inspectie van deze Richtlijn, tenzij een andere wijze van verwerking met Opdrachtgever is overeengekomen. De verwerking dient in alle gevallen gedaan te worden door een inspecteur met de kwalificaties zoals beschreven in par. 3.1 Visuele Inspectie . Deze inspecteur dient bij het maken van de camerabeelden aanwezig te zijn geweest en mag daarbij niet zelf het voertuig hebben bestuurd.

5 Verificatie inspectie van beeldmateriaal

Om te voorkomen dat er in verschillen ontstaan tussen resultaten van inspecties buiten en inspecties vanaf beeld, moet het inspecterend bedrijf de inspecties vanaf camerabeelden periodiek iken aan de praktijk.

Indien de inspecties worden uitgevoerd voor onafhankelijk toestandsonderzoek aan verhardingen, dient het uitvoerend bureau 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 aannemer van een onderhouds- of reconstructiecontract dient deze

- een onafhankelijk adviesbureau in te schakelen voor de inspecties dat zoals hierboven omschreven kan aantonen dat haar inspecties vanaf beelden en buiten vergelijkbaar zijn, of
- zelf een verificatie van de camera-inspecties uit te voeren volgens de volgende systematiek:
 - *wegvakken dienen zowel buiten op de weg als vanaf beeldmateriaal te worden geïnspecteerd;*
 - *indien het te onderzoeken werk een enkel vak of een beperkt aantal vakken (tot 15) betreft, dient tenminste 10% van de totale vaklengte zowel buiten 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 de Richtlijn Verhardingsonderzoek;*
 - *na de inspecties dienen de resultaten van de wegvakken vergeleken te worden en dient de conclusie daarvan te worden voorgelegd aan Opdrachtgever.*

Bijlage VI Verkeersmaatregelen bij metingen in het verkeer

Metingen in het verkeer kunnen met verschillende snelheden worden uitgevoerd. De meest gangbare metingen worden uitgevoerd met 70 of 80 km/h. Voor alle metingen gelden onderstaande randvoorwaarden.

- De meetwerkzaamheden worden uitgevoerd in de verkeersluwe uren en bij goede zichtomstandigheden (geen belemmering door neerslag of mist). Alleen als de metingen op de rechterrijstrook met 80 km/h uitgevoerd kunnen worden, kunnen metingen ook uitgevoerd worden in de spitsperiodes;
- Bij metingen bij duisternis is rijbaanverlichting aanwezig;
- Metingen worden gemeld bij het verkeersloket van Rijkswaterstaat;
- Het meetvoertuig gebruikt tijdens de meting extra waarschuwingsverlichting (360° zichtbare zwaailichten). Aan de achterzijde van het voertuig wordt het bord Wegmeting of Wegdekmeting getoond zodat het voertuig herkenbaar is voor het overige verkeer. Indien vanonder het voertuig een waterspoor wordt achtergelaten, wordt tevens het bord *Let op: waterspoor* toegepast.

De verkeersmaatregelen zijn afhankelijk van de gereden snelheid van het meetvoertuig, het ter plaatse geldende snelheidsregime, de locatie op de rijbaan en het totaal aantal rijstroken. Per locatie op de rijbaan is uiteengezet aan welke voorwaarden de verkeersmaatregel bij metingen in het verkeer dienen te voldoen.

Metingen op de linkerrijstrook

Bij metingen op de linkerrijstrook is de verkeersmaatregel afhankelijk van de snelheid van het meetvoertuig en het ter plaatse geldende snelheidsregime.

- Als het snelheidsverschil tussen het meetvoertuig en het snelheidsregime kleiner of gelijk is als 20 km/h, hoeft er geen verkeersmaatregel te worden getroffen;
- Als het snelheidsverschil tussen het meetvoertuig en het snelheidsregime groter is dan 20 km/h, dient een botsabsorber ingezet te worden. De afstand tussen de botsabsorber en het meetvoertuig bedraagt minimaal 50 en maximaal 100 meter;
- Als het meetvoertuig langzamer rijdt dan 70 km/h, wordt de betreffende rijstrook afgesloten voor het verkeer met rode kruisen en geldt een rijdende afzetting, zie figuur 440.

Metingen op de tussenliggende rijstrook

Bij metingen op de tussenliggende rijstrook is de getroffen verkeersmaatregel afhankelijk van de snelheid van het meetvoertuig, de te meten rijstrook en het totaal aantal rijstroken van de rijbaan.

- Als de meting wordt uitgevoerd met een snelheid gelijk aan het ter plaatse geldende snelheidsregime, hoeft er

geen verkeersmaatregel te worden getroffen;

- Als de meting wordt uitgevoerd met een snelheid van 70 of 80 km/h, wordt op de signalering een snelheidsdeken getoond van 90 km/h. De rijstroken worden middels botsabsorbers afgesloten vanaf de linker- óf de rechterkant, op de wijze waarop zo veel mogelijk rijstroken beschikbaar blijven voor het verkeer. Het passerende verkeer kan het meetvoertuig slechts aan één zijde passeren. De afstand tussen de botsabsorber en het meetvoertuig bedraagt minimaal 50 en maximaal 100 meter;
- Als het meetvoertuig langzamer rijdt dan 70 km/h, worden de betreffende rijstroken afgesloten en geldt een rijdende afzetting, zie figuur 440.

In deze maatregel is geen wegininspecteur van Rijkswaterstaat benodigd.

Metingen op de rechterrijstrook

Bij metingen op de rechterrijstrook is de getroffen verkeersmaatregel afhankelijk van de snelheid van het meetvoertuig.

- Als het meetvoertuig 70 of 80 km/h rijdt, is geen extra verkeersmaatregel benodigd;
- Als het meetvoertuig 50 km/h rijdt, dient een botsabsorber ingezet te worden;
- Als de snelheid van het meetvoertuig lager is dan 50 km/h, dient de rijstrook te worden afgesloten met een rijdende afzetting, zie figuur 440 of 441.

Metingen op de spitsstrook

Bij metingen op de spitsstrook aan de rechterzijde van de rijbaan gelden dezelfde uitgangspunten als bij metingen op de rechterrijstrook.

- Indien het meetvoertuig 70 of 80 km/h rijdt, is geen extra verkeersmaatregel benodigd. De spitsstrook wordt gemeten als deze geopend is, of blijft geopend ten behoeve van de meting;
- Indien de snelheid van het meetvoertuig 50 km/h of lager is, dient de rijstrook te worden afgesloten met een rijdende afzetting, zie figuur 440.

Bij metingen op de spitsstrook aan de linkerzijde van de rijbaan gelden dezelfde uitgangspunten als bij metingen op de tussenliggende rijstrook.

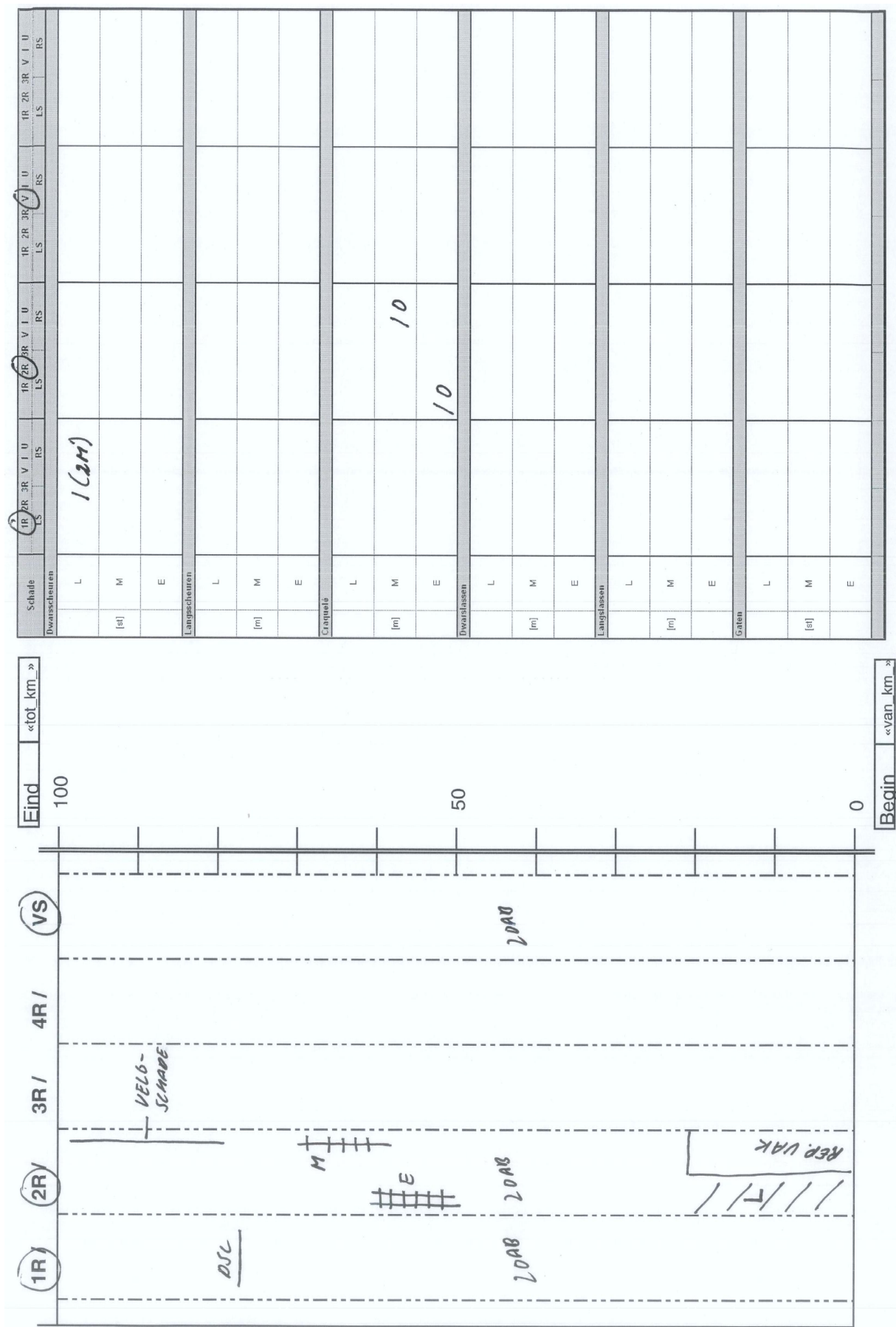
- Als het meetvoertuig een snelheid heeft die gelijk is aan het ter plaatse geldende snelheidsregime, wordt de spitsstrook geopend en is geen verkeersmaatregel benodigd;
- Als het meetvoertuig 70 of 80 km/h rijdt, wordt de spitsstrook geopend en toont de signalering een snelheidsdeken van 90 km/h. Op zowel de linkerrijstrook als de naastgelegen rijstrook dient een botsabsorber te rijden.

De botsabsorbers rijden getrapt zodat de weggebruiker naar rechts wordt geleid;

- Als het meetvoertuig 50 km/h of langzamer rijdt, wordt de rijstrook afgesloten met een rijdende afzetting.

Bijlage 3 Voorbeeld inspectieformulier

[illegible]



Bijlage 4 Format boorstaat

(zie separaat bestand)

Bijlage 5 Weg-, baan-, strook- en meetspoorcoderingen en meetpuntlocaties in F25 - bestanden

De wegaaanduiding in BPS – codering dient te worden opgenomen in regel 5031 veld 2 ("Facility", "roadway ID"):

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

De baanaanduiding in BPS – codering dient te worden opgenomen in regel 5032 veld 2 ("Section", "subsection ID"):

1 HR L, 2 HR L	(hoofddrijbanen links)
1 HR R, 2 HR R	(hoofddrijbanen rechts)
HR M	(hoofddrijbaan enkelbaanwsweg)
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)

De strookaanduiding in BPS – codering dient te worden opgenomen in regel 5301 veld 9 ("Lane"):

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 veld6 (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:

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

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:

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

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

Bouwkosten: De (vermoedelijke) aannemingssom 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. • 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.
Vastgoedkosten: N.v.t. vanwege uitgangspunt dat er geen gebiedsoverschrijding plaatsvindt.
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. • 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.
Overige Bijkomende Kosten: Kosten die niet tot de bouwkosten, vastgoedkosten en engineeringkosten worden gerekend. • Legeskosten, vergunningen. • Verzekeringen. • Verleggen kabels en leidingen.
Objectoverstijgende risicoreservering: Benoemde / niet-benoemde risico's voor de realisatie van de diverse objecten.
Belastingen: • 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 op A... volg ...
Calamiteit / ongeval	Ongeval: ook vluchtstrook gebruiken
Calamiteit / ongeval	Ongeval: ... rijstroken 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.