

RAPPORT

Wegenbouwkundigadvies West- en Oostkanaalweg Ter Aar

Klant: Gemeente Nieuwkoop

Referentie: BJ1257-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0005

Status: Concept/Click to enter "Revision2"

Datum: 23 maart 2023



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Wegenbouwkundigadvies West- en Oostkanaalweg Ter Aar

Sub titel:
Referentie: BJ1257-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0005
Status: [Click to enter "Revision3"Concept/0.5](#)
Datum: 23 maart 2023
Projectnaam: Wegenbouwkundigadvies Nieuwkoop
Projectnummer: BJ1257
Auteur(s): Erik Stroomberg; Joris von der Haar

Opgesteld door: Erik Stroomberg; Joris von der Haar

Gecontroleerd door: _____
@

Datum: _____
@

Goedgekeurd door: _____
@

Datum: _____
@

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Plan van aanpak	2
3	Scope	4
3.1	Wegvakindeling	4
3.2	Boringen	4
3.3	Visuele inspectie	5
3.3.1	Globale weginspectie Oostkanaalweg	5
3.3.2	Globale weginspectie Westkanaalweg	7
3.4	Verkeersgegevens	8
3.5	Valgewichtdeflectiemetingen en bepaling restlevensduur	8
3.5.1	Uitvoering VGD-metingen	8
3.5.2	Uitwerking VGD-metingen	9
4	Restlevensduur bepaling	12
5	Asfaltonderzoek	13
5.1	Onderzoeksvakken	13
5.2	Boorkernenonderzoek	13
6	Benodigde onderhoudskosten korte termijn	17
6.1	Oostkanaalweg, planjaar 0	17
6.2	Westkanaalweg, planjaar 1	18
6.3	Westkanaalweg, planjaar 6	20
7	Benodigde onderhoudskosten per jaar	21
7.1	Oostkanaalweg	21
7.2	Westkanaalweg	21
8	Conclusie	22

Tabellen

<i>Tabel 1 Wegvakken</i>	4
<i>Tabel 2 Verhardingsconstructies</i>	5

Figuren

Geen gegevens voor lijst met afbeeldingen gevonden.

Bijlagen

Geen inhoudsopgavegegevens gevonden.

Samenvatting

Waarom dit onderzoek.

Gemeente Nieuwkoop is voornemens om een tweetal wegen, de Oost- en Westkanaalweg, in het komende jaar van de provincie Zuid-Holland in beheer te nemen. In dit kader wil de gemeente inzicht hebben in de huidige onderhoudstoestand, instandhoudingskosten en restlevensduur van bovengenoemde wegen. Het betreft de Oostkanaalweg (N460) Ter Aar, tussen hectometerpaal 5.4 en de rotonde Kerkweg, en de Westkanaalweg (N461), tussen rotonde Aardamseweg en de Vijfgatenbrug (nabij hectometer 7.25)

Voor de overname wilt u inzicht hebben in de restlevensduur van de betreffende wegen en de benodigde herstelmaatregelen en instandhoudingskosten voor de korte en lange termijn. In verband met de overdracht van wegen van Provincie Zuid-Holland naar Gemeente Nieuwkoop is door de gemeente een onderhoudsadvies gevraagd.

Welke onderzoeken en werkzaamheden zijn uitgevoerd.

- Beschikbare verkeersgegevens opgevraagd. Dus hoeveel verkeer en van welke gewichtsklasse maakt gebruik van deze wegen.
- Visuele wegininspectie: Deze is uitgevoerd waarbij de oppervlakte van het wegdek is geïnspecteerd en beoordeeld volgens de richtlijnen van het CROW.
- Boorkernen onderzoek: Om gegevens te verkrijgen over de opbouw en samenstelling van de wegconstructie zijn boorkernen genomen van de asfaltconstructie en de daaronder liggende wegfundering en ondergrond. De boorkernen van het asfalt zijn onderzocht op de aanwezigheid van PAK's (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen). PAK's zijn schadelijke stoffen die wanneer deze in asfalt wordt aangetroffen een aangepaste werkmethode vraagt bij het bewerken en verwerken van dit asfalt.
- Valgewichtdeflectiemeting: Voor het verkrijgen van de gegevens over de draagkracht van de wegconstructie en zijn ondergrond zijn valgewichtdeflectiemetingen verricht. Hierdoor kan vastgesteld worden of de wegfundering behouden, vervangen of versterkt moet worden.
- Constructieberekening: Het berekenen van een wegconstructie waardoor de wegen voor langere tijd weer aan de normen voldoen al of niet met hergebruik van de bestaande (onderdelen van) wegconstructie.
- Opstellen kostenraming onderhoud voor de korte, midden en lange termijn.

Welke onderzoeken en werkzaamheden zijn niet uitgevoerd.

- Inventarisatie, kwaliteitsbeoordeling en opstellen kostenraming onderhoud van:
 - Bermen;
 - Wegbelijning en -markering;
 - Verkeers- en straatnaamborden;
 - Geleiderails;
 - Kolken;

Overzicht benodigde onderhoudsmaatregelen en kosten.

De onderstaande tabel omvat de volgende kosten. In dit rapport is gerekend met prijspeil januari 2023.

- Totale kosten voor de korte en middellange termijn. Deze zijn bepaald op basis van vertaling van inspectieresultaten conform de CROW richtlijnen;
- Cyclische onderhoudskosten op jaarbasis gedurende 48 jaar;
- Rehabilitatiekosten asfaltconstructie inclusief fundering.

Wegnaam	Wegvak	Kosten korte termijn			Cyclisch onderhoud /jaar	Kosten rehabilitatie
		Maatregel	Planjaar	Kosten		
Oostkanaalweg	Km 5.540-5.690	Rehabilitatie	0	€ 149.941		
Oostkanaalweg	Km 5.4 tot rotonde Kerkweg	Cyclisch onderhoud			€ 3.333	
Oostkanaalweg	Km 5.4 tot rotonde Kerkweg	Rehabilitatie				€ 302.682
Westkanaalweg	Inrit brandstofverkoop	Plaatselijk repareren	1	€ 2.273		
Westkanaalweg	Km 5.925-7.245	plaatselijk herstel 15%	1	€ 45.969		
Westkanaalweg	Km 6.195-6.675	Versterken	6	€ 39.307		
Westkanaalweg	rotonde Aardamseweg tot de Vijfgatenbrug (nabij Km 7.25)	Cyclisch onderhoud (*)			€ 8.079	
Westkanaalweg	rotonde Aardamseweg tot de Vijfgatenbrug (nabij Km 7.25)	Rehabilitatie				€ 733.662

(*) Opmerking: De eenmalige herstelkosten planjaar 6 zijn niet in mindering gebracht in deze begrotingsplanning.

1 Inleiding

Situatie en uw vraag

De onderhoudstoestand van de verhardingen van deze wegen roept vragen op. Er is op korte termijn behoefte aan inzicht in het benodigde onderhoud. Voor het bepalen van de benodigde herstelmaatregelen en instandhoudingskosten op de korte en de lange termijn wil de gemeente de verhardingen gedetailleerd onderzocht hebben. Op hoofdlijnen omvat het rapport de volgende onderdelen:

- Plan van aanpak;
- Scope van de activiteiten, zoals uitgevoerde metingen en vertaling van de resultaten;
- Restlevensduurbepaling en korte en lange termijn onderhoudskosten;



Foto 1. Westkanaalweg.

2 Plan van aanpak

Op basis van het boorkernen onderzoek, de visuele inspectie van de wegen, de VGD-metingen, en de verkeersintensiteiten zijn de wegen getoetst. Hiertoe zijn de onderstaande stappen doorlopen.

1. Bepalen basisgegevens

Van elk wegonderdeel zijn de basisgegevens bepaald. Het betreft o.a. de onderstaande gegevens:

- Dikte en opbouw huidige asfaltverharding;
- Soort fundering en dikte;
- Huidige en toekomstige verkeersintensiteit en het percentage vrachtverkeer op het wegvak (verkeersbelasting).

2. Boorkernen onderzoek

Op de trajectdelen is een booronderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd om inzicht te krijgen in de huidige verhardingsconstructie. Op de asfaltkernen is PAK-detector onderzoek uitgevoerd waarbij de laagdiktes van de asfaltverharding zijn aangegeven en is de teerhoudendheid bepaald. Onderzoek is uitgevoerd conform CROW-publicatie 210.

3. Visuele inspectie

De visuele inspectie is op 11-01-2023 uitgevoerd door verhardingsadviseur ing. J.P. von der Haar en H.H. Stroomborg van RHDHV. Bij het uitvoeren van de visuele inspectie is inzicht verkregen in de aanwezige schades en onderhoudsstaat van de verharding. Het onderzoeken van de verhardingen volgens de CROW inspectiesystematiek. Hierbij is de volgende inspectiekaart is gehanteerd:

GLOBALE INSPECTIE KAART							CROW-publicatie 146b	2013
		Ernst						
Asfaltbeton	Omvang	L	M	E				
Textuur	Rafeling asfaltbeton en oppervlakbehand. (in %)	≥5 – <30% ≥30 – <50% ≥50%	1 2 3	>5 – ≤20%	>20 – ≤50%	>50%	% van de maatgevende m ² vertoont schade Alleen steenfractie > 2 mm	Niet in verh.rand
	Rafeling zoab (in %)	≥5 – <30% ≥30 – <50% ≥50%	1 2 3	>5 – ≤10%	>10 – ≤20%	>20%		Niet in verh.rand
Vlakheid	Dwarsonvlakheid (m/100 m)	≥5 – <15 m ≥15 – <35 m ≥35 m	1 2 3	>10 – ≤20 mm	>20 – ≤30 mm	>30 mm	mm hoogteverschil	Niet in verh.rand Alleen > 5 m Beide sporen 1x
	Oneffenheden (st./100 m)	≥3 – <8 st. ≥8 – <15 st. ≥15 st.	1 2 3	>5 – ≤15 mm	>15 – ≤30 mm	>30 mm	mm hoogteverschil Opm. Fietspaden licht vermelden onder matig	Niet in verh.rand Alleen < 5 m ²
Samenhang	Scheurvorming (m/100 m)	≥5 – <25 m ≥25 – <50 m ≥50 m	1 2 3	ja ≤10 mm ≤5 mm nee nee nee	nee >10 – ≤15 mm >5 – ≤10 mm ja ja nee	nee >15 mm >10 mm nee nee ja	Gevulde scheuren Lengtescheuren, hoogteverschil in mm Scheurwijdte in mm Meerdere parallel lengtescheuren Lengtescheuren met zijtakken Lengte- en dwarscheuren verbonden (craquelé)	
Verhardingsrand (facultatief)	Randschade (m/100 m)	≥5 – <25 m ≥25 – <50 m ≥50 m	1 2 3	Afzonderlijke schades dwarsonvlakheid, oneffenheden en scheurvorming die in de verhardingsrand voorkomen				

Figuur
1
Globale

inspectiekaart

4. Valgewicht deflectiemetingen (VDG-metingen)

Op de trajectdelen zijn valgewichtdeflectiemetingen (VDG) uitgevoerd door Kiwa. Het VGD-onderzoek is uitgevoerd om inzicht te krijgen in de sterkte en restlevensduur van de bestaande verharding. Op basis van de VGD-metingen is de theoretische restlevensduur van de verschillende wegvakken vastgesteld en een eventuele versterkingsdikte berekend.

5. Vertalen van de onderzoeksresultaten naar onderbouwde herstelmaatregelen.

Op basis van de onderhoudsrichtlijnen voor wegbeheer en de onderzoeksgegevens zijn de technisch benodigde herstelmaatregelen bepaald. Hierbij heeft een constructeur een berekening uitgevoerd naar de

benodigde wegconstructie. Uitgangspunt hierbij is dat wij puur op basis van technische criteria de benodigde maatregelen voorstellen.

6. Bepalen benodigde onderhoudskosten van de herstelmaatregelen op basis van eenheidsprijzen.

De onderzoekresultaten en herstelmaatregelen zijn de basis voor het bepalen van de benodigde kosten. Hiervoor hebben we gebruik gemaakt van de RHDHV-eenheidsprijzen. Deze prijzen zijn gebaseerd op de landelijk gemiddelde prijzen voor wegbeheer. De eenheidsprijzen betreffen alleen de directe kosten en zijn dus exclusief BTW en VAT (voorbereiding, administratie en toezicht) kosten. Voor het bepalen van de kosten zijn wij uitgegaan van de volgende parameters:

- i. Weg- en verhardingstype.
- ii. Maatregelprijzen.
- iii. Het type ondergrond en de omvang/hoeveelheden.

Er wordt een raming opgesteld voor de herstelkosten op korte termijn en een raming van de kosten van de resterende levensduur tot maximaal 30 jaar op basis van de verwachte onderhoudscyclus.



Foto 2. Oostkanaalweg

3 Scope

De Oost- en Westkanaalweg zijn gelegen in Ter Aar in de gemeente Nieuwkoop. Het traject bestaat uit meerdere vakken waarin onderscheid is gemaakt in aparte rijstroken.

3.1 Wegvakindeling

De onderverdeling van het traject in meerdere wegvakken is weergegeven in *Tabel 1*.

Tabel 1 Wegvakken

Vak	Straatnaam	Van	Tot	Van km	Tot km	Lengte [m]
1	Oostkanaalweg	Kombord	Kerkweg	5,540	5,950	450
2	Oostkanaalweg	Kerkweg	Kombord	5,950	5,540	450
3	Westkanaalweg	Overgang deklaag	Vijfgatenbrug	7,245	5,925	1.300
4	Westkanaalweg	Vijfgatenbrug	Overgang deklaag	5,925	7,245	1.300

3.2 Boringen

Op 27 januari 2023 zijn door Arnhem-diamant boringen uitgevoerd op de wegvakken. In bijlage zijn de boorlocaties weergegeven en in *Tabel 2* is per wegvak de verhardingsconstructie opgenomen. De verhardingsconstructie van vak 1 en 2 (rijstrook links en rechts) is een opeenstapeling van meerdere asfaltlagen die door de jaren heen zijn aangebracht. Onder het asfalt zijn klinkers aangetroffen. De klinkers zijn waarschijnlijk de oorspronkelijke verharding van de rijbaan. Hierop is later een asfaltconstructie aangebracht (GAB, OAB en DAB). Vervolgens is er later een slijtlaag (teerhoudend) aangebracht. Weer later zijn er twee lagen asfalt (OAB en DAB) aangebracht op de slijtlaag. En nog later is er een deel van het asfalt gefreesd en zijn de huidige STAB en SMA aangebracht. De kernen 11, 12 en 14 bestaan volledig uit STAB lagen met een SMA als deklaag. Hier is de oude verhardingsconstructie volledig verwijderd. De rotonde is later aangebracht en bestaat ook uit STAB lagen met een SMA als deklaag.

Vak 2 heeft een verhardingsconstructie bestaande uit een fundering van gebonden menggranulaat met daarop een laag STAB en een SMA als deklaag. Onder de fundering zijn nog ongebonden menggranulaat, puin en klinkers aangetroffen. Dit zijn waarschijnlijk restanten van de oude weg waarop de huidige constructie is aangebracht.

Tabel 2 Verhardingsconstructies

Vak	Boringen	Gem. Asfaltdikte [mm]	Fundering	Dikte [mm]	Onder Fundering	Dikte [mm]	Ondergrond
1 en 2	1 t/m 10, 13, en 15	309	Klinker	80	-	-	Zand
	11, 12 en 14	286 409	Menggranulaat	370 -	-	-	Zand
Rotonde	16 en 17	183	Variatie*	380	-	-	Zand
3 en 4	22 t/m 37	127	Gebonden menggranulaat	390	Variatie**	310	Zand

*gebonden slakken, asfalt en klinker.

** (klinker)puin, menggranulaat, asfalt, beton en klinker.

3.3 Visuele inspectie

Om de huidige kwaliteit te bepalen is een visuele inspectie uitgevoerd. Er is een duidelijk verschil in kwaliteit tussen de Oostkanaalweg en de Westkanaalweg.

3.3.1 Globale weginspectie Oostkanaalweg

De Oostkanaalweg bestaat uit vak 1 en 2 en de rotonde. Op dit gedeelte is veel scheurvorming te zien. De scheuren zijn licht tot matig en bevinden zich in de rijsporen en de rand. Plaatselijk is ook een dwarsscheur en reparatievak aanwezig. Daarnaast is lichte en matige dwarsonvlakheid aanwezig verdeeld over de lengte.



Foto 3. Reparatievak en langsscheur Oostkanaalweg

Ter hoogte van km 5,760 is een duiker onder de weg aanwezig welke zich aftekent in het asfalt. Hierdoor is na de duiker langsonvlakheid ontstaan.



Foto 4. Langsonvlakheid Oostkanaalweg

Tabel 3. Wegvakken tussen hm 5.4 – rotonde Kerkweg

Wegvak	Wegvak- onderdeel	Textuur	Vlakheid	Samenhang	Opmerking
Hm 5.4 – 5.5	Rijbaan		L2	M2	
Hm 5.5 – 5.6	Rijbaan		M1	E1	Recent herstelde scheur in rijspoor tekent zich weer af vanuit onderlaag.
Hm 5.6 – 5.7	Rijbaan		M1	M2	
Hm 5.7 – 5.8	Rijbaan		L1	L2	Zakking in weglichaam, 2x dwarsscheur open, 2x dwarsnaad gevuld.
Hm 5.8 – rotonde Kerkweg	Rijbaan		L3		Spoorvorming RBR

3.3.2 Globale wegininspectie Westkanaalweg

De Westkanaalweg bestaat uit vak 3 en 4. Op dit gedeelte is plaatselijk over de gehele lengte scheurvorming en randschade aanwezig. De scheurvorming is overwegend licht. De randschade is licht tot matig en plaatselijk ernstig. De vlakheid is goed.

Tabel 4. Wegvakken tussen rotonde Aardamseweg – Vijfgatenbrug

Wegvak	Wegvak- onderdeel	Textuur	Vlakheid	Samenhang	Fietsstrook	Opmerking
Rotonde Aardamse-weg – hm 6.0	Rijbaan				asfalt	1 x dwarsscheur
Hm 6.0 – 6.1	Rijbaan			M1	asfalt	Scheuren in fietsstroken, bij tank- station gehele fietsstrook craquelé
Hm 6.1 – 6.2	Rijbaan			L1	asfalt	
Hm 6.2 – 6.3	Rijbaan			L1	asfalt	
Hm 6.3 – 6.4	Rijbaan			L1	coating	Mechanische schade door verwijdering markering
Hm 6.4 – 6.5	Rijbaan			L1	coating	
Hm 6.5 – 6.6	Rijbaan			L1	coating	Randschade M1
Hm 6.6 – 6.7	Rijbaan			M1	coating	Gat in fietsstrook R thv hm 6.625
Hm 6.7 – 6.8	Rijbaan				coating	1x dwarsscheur
Hm 6.8 – 6.9	Rijbaan				coating	Randschade M1
Hm 6.9 – 7.0	Rijbaan				coating	
Hm 7.0 – 7.1	Rijbaan			M1	coating	1x dwarsscheur
Hm 7.1 – 7.2	Rijbaan			L2	coating	
Hm 7.2 - Vijfgatenbrug	Rijbaan	L1		L2	coating	



Foto 5. Scheurvorming en randschade Westkanaalweg

3.4 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens zijn aangeleverd door de provincie. Het betreft telling op de wegvakken zonder classificatie. Voor de uitwerking van de deflectiemetingen is het van belang het percentage vrachtverkeer te weten. Omdat er geen gegevens zijn van het aandeel vrachtwagens is deze geschat op 10%. Ook de groei van het verkeer in de toekomst heeft invloed op de levensduur van de weg. Omdat er geen gegevens zijn van dit percentage is het groeipercentage geschat op 1,0% per jaar. De verkeersgegevens zijn opgenomen in 5.

Tabel 5 Verkeergegevens

Weg.	Vak	VW per richting	Groei %	Herkomst verkeersbelasting
Oostkanaalweg	1	5534	1,0	Telling op wegvak
Oostkanaalweg	2	5711	1,0	Telling op wegvak
Westkanaalweg	3	2675	1,0	Telling op wegvak
Westkanaalweg	4	2623	1,0	Telling op wegvak

3.5 Valgewichtdeflectiemetingen en bepaling restlevensduur

Deflectiemetingen geven inzicht in de draagkracht van de weg. Door middel van een valgewichtdeflectiemeetapparaat wordt de doorbuiging van de wegconstructie ten gevolge van een bekende belasting gemeten. De uitvoeringswijze van de meting simuleert het dynamische gedrag van de verharding bij belasting door een 10-tons aslast die met een snelheid van circa 50 km/uur passeert.

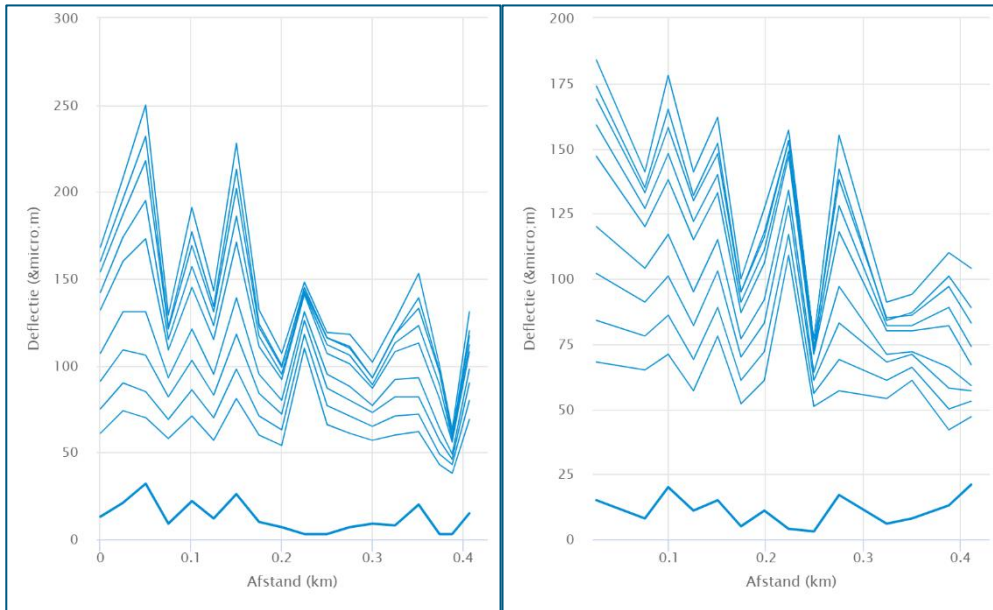
3.5.1 Uitvoering VGD-metingen

De valgewichtdeflectiemetingen zijn uitgevoerd op 31 januari 2023. De metingen zijn verricht in 2 richtingen, h.o.h. 25 meter in vetergang. Voor de uitvoering van de metingen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

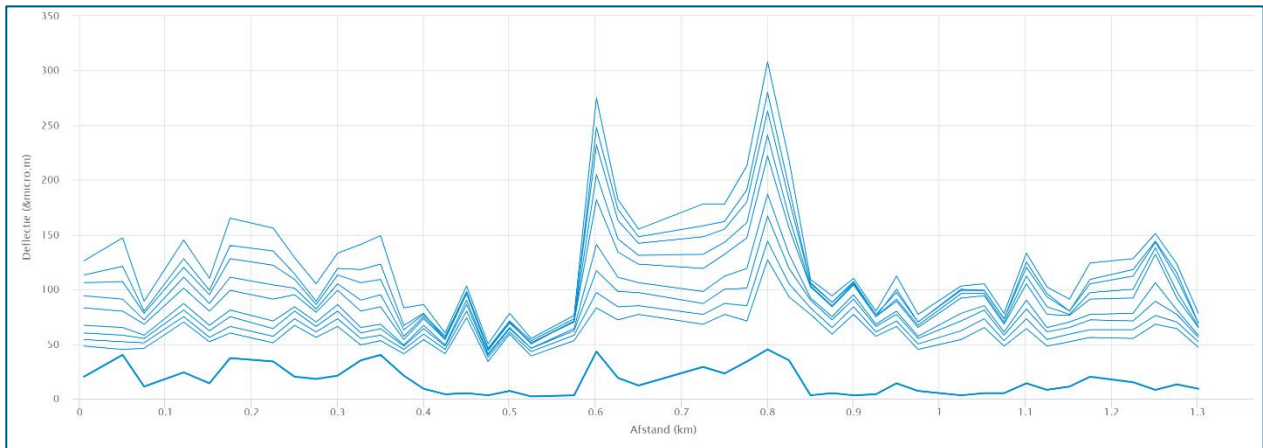
- de valgewichtdeflectiemetingen conform CROW publicatie 92;
- de valgewichtdeflectiemetingen zijn uitgevoerd met een valgewichtdeflectiemeetapparaat met een geldig, door het CROW uitgegeven, bewijs van kalibratie;
- de metingen zijn uitgevoerd met minimaal de volgende opnemerafstanden: 0, 200, 300, 450, 600, 1200, 1500 en 1800 mm;
- per meetpunt zijn 4 klappen met een lastgrootte van circa 50 kN gegeven en geregistreerd;
- bij elke meting is bepaald:
 - de verplaatsingen ter plaatse van alle geofoons [μm];
 - de load [kN];
 - de oppervlaktemperatuur van de verharding [$^{\circ}\text{C}$];
 - de luchttemperatuur [$^{\circ}\text{C}$];
 - de meetlocatie (in meters t.o.v. een nulpunt of in met GPS verkregen coördinaten en met aanduiding van de rij c.q. meetstrook);
 - het meettijdstip (in uren en minuten);
- tijdens de uitvoering van de metingen per meetpunt gemeten oppervlak-temperatuur is m.b.v. de Bells-formule de asfalttemperatuur berekend;
- de asfalttemperatuur heeft tijdens de uitvoering van de metingen tussen 0 $^{\circ}\text{C}$ en 30 $^{\circ}\text{C}$ gelegen; de meetbestanden zijn aangeleverd in een Dynatest F25-formaat.

3.5.2 Uitwerking VGD-metingen

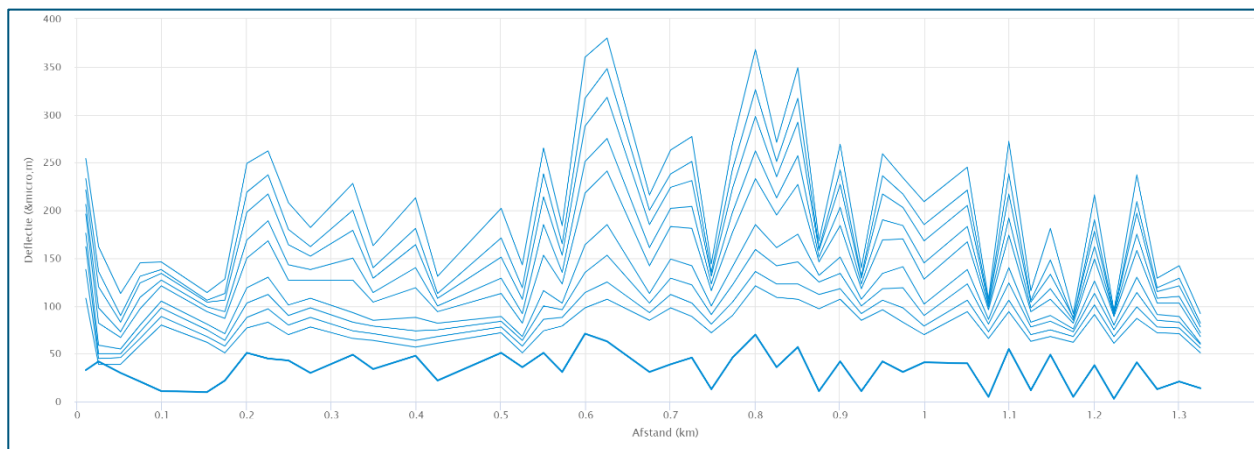
Voor de uitwerking van de deflectiemetingen is gebruik gemaakt van OIA 2.0 het ontwerpinstrumentarium asfaltverhardingen van het CROW. Op de wegvakken 1 t/m 4 zijn valgewichtdeflectiemetingen uitgevoerd om de stijfheid van het asfalt, de fundering en de ondergrond vast te stellen en de daaraan gerelateerde restlevensduur i.r.t. de verkeersbelasting. In onderstaande figuren zijn de deflectiegrafieken weergegeven.



Figuur 2 Deflectiegrafiek vak 1 en 2



Figuur 3 Deflectiegrafiek vak 3



Figuur 4 Deflectiegrafiek vak 4

Op basis van de grafieken zijn er meetpunten geselecteerd als “uitschieters” (deflectiewaarden van 50% boven of onder het gemiddelde deflectieprofiel). In Tabel 6 zijn de uitschieters opgenomen.

Op basis van verschillen in gemeten deflecties dienen de metingen indien nodig in homogene subvakken onderverdeeld te worden. Voor het opdelen op basis van de deflectiewaarden in homogene subvakken zijn een aantal criteria gehanteerd:

- De variatiecoëfficiënt van de voor de belasting genormeerde centrumdeflectie (D_0) liefst onder 15%;
- Het aantal meetpunten per subvak dient bij voorkeur minimaal 12 te bedragen;
- De fit [%] mag maximaal 2% bedragen;
- Indien het vastzetten van de stijfheid van één van de constructielagen niet leidt tot een fit binnen de eis van 2%, dan de berekening voltooien met de best bereikbare fit.

In Tabel 6 zijn de resultaten van de deflectiemetingen en de indeling in subvakken weergegeven.

Tabel 6 Resultaten en vakindeling deflectiemetingen

Vak	Van [km]	Tot [km]	D_0	Variatie-coëfficiënt	Meetpunten [aantal]	Uitschieters [m]
1a	5,540	5,690	188,2	23,5	7	
1b	5,690	5,950	118,1	21,3	11	
2	5,950	5,540	130,1	26,5	14	0,000, 0,049, 0,299, 0,373
3a	7,245	6,895	132,9	17,0	12	0,025, 0,101, 0,200
3b	6,895	6,670	73,9	24,2	8	0,550
3c	6,670	6,420	213,3	25,0	8	0,675, 0,699
3d	6,420	5,925	105,8	20,2	17	1,001, 1,201
4a-ts	5,925	6,195	105,2	14,2	6	
4a-rs	5,925	6,195	209,8	23,9	5	
4b	6,195	6,675	260,0	28,2	17	1,026, 0,650
4c	6,675	7,245	183,6	27,8	19	0,125, 0,300, 0,449, 0,475

De variatiecoëfficiënt ligt bij de meeste vakken rond de 25. Hoe lager de waarde hoe homogener het wegvak is. Doorat in het verleden de verhardingsconstructie van vakken 1 en 2 meerdere keren overlaagd is en

onderhoud is uitgevoerd is er een variatie in asfaltdikte en asfaltsoort ontstaan. Dat zie je terug in deze waarde.

Voor de vakken 3 en 4 bestaat de fundering uit gebonden menggranulaat. Gebonden menggranulaat kan door de jaren heen meer of minder gaan binden en zo ontstaat er een variatie in stijfheid van deze fundering. Dat maakt dat de deflectiewaarden ook variëren. Daarnaast is er onder de fundering nog een laag aanwezig met variatie in materiaal en dikte. Dat maakt onder andere ook dat de meting in meerdere subvakken opgedeeld diende te worden. Het verder opdelen van de vakken om tot betere waarde te komen geeft geen beter resultaat en het aantal meetpunten is bij een aantal subvakken al minimaal.

4 Restlevensduur bepaling

De ouderdom van de huidige verhardingsconstructie is onbekend. Vanwege de aanwezigheid van GAB onderin de asfaltconstructie van vak 1 en 2 kan ervan uit worden gegaan dat de verhardingsconstructie is aangelegd voor 1978. Dat betekent dat er gerekend wordt met de stijfheidskarakteristiek S1-50 en vermoeiingskarakteristiek F2.

Voor vak 3 en 4 is dit niet het geval en wordt ervan uitgegaan dat het huidige asfalt is aangelegd na 1978 en wordt er gerekend met de stijfheidskarakteristiek S78 en vermoeiingskarakteristiek F78. In tabel zijn de resultaten weergegeven. Hierbij is de restlevensduur berekend en een eventuele versterkingsdikte.

Tabel 7 Restlevensduur en versterkingsdikte

Vak	E. asf [MPa]	E. fund [MPa]	E. fund [MPa]	E. ondergrond [MPa]	Shift	Fit [%]	Structurele restlevensduur [jaar]	Versterking [mm]
1a	7.194	114*	-	114	0,716	1,32	0	Niet mogelijk
1b	15.054**	-	590	85	1,500	1,82	>20	nvt
2	15.018**	-	278	102	1,500	1,13	>20	nvt
3a	19.095**	1.032	3.445	115	1,500	0,88	>20	nvt
3b	18.283	20.000***	3.587	107	1,434	1,04	>20	nvt
3c	19.013**	930	208	81	1,500	0,51	>20	nvt
3d	18.929**	5.470	-	128	1,500	1,47	>20	nvt
4a-ts	18.921**	9.409	-	111	1,500	0,74	>20	nvt
4a-rs	12.553	797	409	83	0,996	0,68	>20	nvt
4b	18.863**	352	486	74	1,500	0,46	6,4	31
4c	18.750**	613	1.118	98	1,500	0,84	>20	nvt

* Fundering geeft onrealistisch waarde en is gelijkgesteld aan ondergrondwaarde.

** Asfaltstijfheid geeft onrealistische waarde en is vastgezet op 1,5 x de verwachte stijfheid.

*** De theoretische stijfheid van de fundering heeft de maximumwaarde bereikt.

Voor bijna alle vakken blijkt dat de draagkracht voldoende is. Vak 1a heeft 0 jaar restlevensduur en versterken is niet mogelijk. Dat betekent dat de huidige verhardingsconstructie onvoldoende draagkracht heeft om het verkeer in de toekomst te kunnen dragen. Hier is theoretisch een reconstructie noodzakelijk. Vak 4b heeft nog 6,4 jaar restlevensduur en kan worden versterkt. Door het overlagen met 31 mm asfalt wordt de theoretische levensduur weer 20 jaar.

5 Asfaltonderzoek

Het asfaltonderzoek is uitgevoerd conform CROW-publicatie 210 en bestaat uit de volgende onderdelen:

- Weginspectie met indeling onderzoeksvakken;
- Boren van asfaltkernen per onderzoeksvak;
- Bepaling laagdikte met foto [RAW 2015 proef 77.1];
- PAK-detector, het aantonen van teer in asfaltkernen [RAW 2015 proef 77.2];
- DLC-analyse, kwantitatieve analyse van PAK [RAW 2015 proef 77.3];
- Berekening van de hoeveelheden teervrij en teerhoudend asfalt;
- Vastleggen van de onderzoeksvakken inclusief boorpunten.

5.1 Onderzoeksvakken

Bij de visuele inspectie zijn ook de onderzoeksvakken bepaald voor het asfaltonderzoek. In figuur 5 zijn de onderzoeksvakken aangegeven.



Figuur 5 Wegvakken asfaltonderzoek

5.2 Boorkernenonderzoek

Uitgangspunt is dat al het asfalt geheel of gedeeltelijk is aangelegd voor 1995. Het aantal boringen per wegvak is bepaald op basis van CROW-publicatie 210:

- Onderzoeksvak < 100 m² 1 boring
- Onderzoeksvak < 500 m² 2 boringen
- Onderzoeksvak > 500 m² 1 per (gedeelte van) elke 500 m² + 1 extra per onderzoeksvak

In Tabel 8 zijn de vakken weergegeven met het aantal boringen.

Tabel 8 Boorkernen per wegvak

Onderzoeksvak	Oppervlak [m ²]	Aantal boringen	Boornummers
1	1.020	4	1 t/m 4
2	780	3	5 t/m 7
3	765	3	8 t/m 10
4	1.450	5	11 t/m 15
5	835	3	16 t/m 18
6	985	3	19 t/m 21
7	7.245	16	22 t/m 37
8	90	2	38 en 39
9	95	2	40 en 41

Door Kiwa KOAC B.V. zijn op de asfaltkernen de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- Bepaling laagdikte met foto [RAW 2015 proef 77.1];
- PAK-detector, het aantonen van teer in asfaltkernen [RAW 2015 proef 77.2];
- DLC-analyse, kwantitatieve analyse van PAK [RAW 2015 proef 77.3];

Uit de bepaling laagdikte en de PAK-detector blijkt dat bij de kernen 1, 3, 6, 7, 8 en 10 een teerhoudende slijtlaag aanwezig is. De overige kernen zijn indicatief teervrij. In Tabel 9 zijn de teerhoudende kernen en onderzoeksvakken weergegeven.

Tabel 9 teerhoudende kernen

kern	Fluorescerend gebied [mm]
1	165-172
3	163-171
6	145-153
7	138-145
8	120-125
10	129-140

Op basis van de resultaten van de bepaling laagdikte en PAK-detector is het aantal DLC-analyses bepaald conform CROW-publicatie 210 paragraaf P.4.5. Bij het berekenen van de hoeveelheid vrijkomend asfalt is een dichtheid van 2.500 kg/m³ aangehouden. In Tabel 10 is de hoeveelheid vrijkomend asfalt weergegeven.

Tabel 10 Hoeveelheid vrijkomend asfalt

Onderzoeksvak	Oppervlakte [m ²]	Gemiddelde dikte [mm]	Vrijkomend asfalt [ton]	Mimumum aantal DLC's
1	1.020	301	768	2
2	780	274	534	2
3	765	347	664	2
4	1.450	324	1.175	3
5	835	257	536	2
6	985	126	310	2
7	7.245	143	2.590	4
8	90	123	28	1
9	95	136	32	1

De samenstelling van de mengmonsters is bepaald conform CROW-publicatie 210 paragraaf P4.6. De kernen 1 t/m 18 met uitzondering van 11 en 12 (reparatievak) en 16 en 17 (rotonde) hebben dezelfde opbouw. Bij de samenstelling van de mengmonsters zijn deze kernen beschouwd als zijnde 1 onderzoeksvak. In Tabel 11 zijn de mengmonsters weergegeven.

Tabel 11 Samenstelling mengmonsters DLC-analyses

Mengmonster	Kern-nummer	Laag [mm]	Kern-nummer	Laag [mm]	Kern-nummer	Laag [mm]
MM1	2	0-62	5	0-111	9	0-141
MM2	2	62-171				
MM3	2	171-278	5	111-251	9	141-297
MM4	5	251-289	9	297-416		
MM5	1	0-120	6	0-125	10	0-109
MM6	1	192-308	6	173-313	10	160-248
MM7	1	308-369	10	248-342		
MM8	11	0-94	12	0-131		
MM9	11	94-249	12	131-322		
MM10	13	0-109	14	0-131	15	0-129
MM11	13	109-168	14	131-220	15	129-210
MM12	13	168-325	15	210-312		
MM13	14	220-409				
MM14	16	0-159	17	0-135		
MM15	17	135-206				
MM16	18	0-84				

MM17	18	84-262				
MM18	18	262-405				
MM19	19	0-119	20	0-144	21	0-115
MM20	22	0-108	24	0-130	37	0-130
MM21	29	0-124	32	0-130	35	0-141
MM22	28	0-125	30	0-184	25	0-131
MM23	30	184-311				
MM24	38	10138				
MM25	39	0-108				
MM26	40	0-106	41	0-166		

Uit de DLC-analyses blijkt dat het onderzochte asfalt uit Tabel 11 teevrij is. Het beproevingscertificaat van de door Kiwa KOAC uitgevoerde onderzoeken is bijgevoegd in de bijlage.

6 Benodigde onderhoudskosten korte termijn

6.1 Oostkanaalweg, planjaar 0

Uit de resultaten van de valgewichtdeflectiemetingen volgt dat voor bijna alle vakken blijkt dat de draagkracht voldoende is. Echter vak 1a (km 5.540 – km 5.690) heeft 0 jaar restlevensduur en versterken is niet mogelijk. Dat betekent dat de huidige verhardingsconstructie onvoldoende draagkracht heeft om het verkeer in de toekomst te kunnen dragen. Hier is theoretisch een reconstructie noodzakelijk.

Voor de overige vakken geldt dat er plaatselijk onderhoud uitgevoerd moet worden zoals scheuren vullen.

Om de schade in vak 1a weg te nemen wordt geadviseerd om rijbaanbreed de verhardingsconstructie te vervangen, waarbij weer een nieuwe levensduur kan worden bereikt. De nieuw aan te brengen verhardingsconstructie is berekend met het Ontwerpinstrumentarium Asphaltverhardingen (OIA) van het CROW. In de bijlage is de berekening opgenomen.

De nieuw aan te brengen verhardingsconstructie wordt dan:

- 35 mm SMA-NL 11B
- 55 mm AC 22 Bind TL-B
- 70 mm AC 22 Base OL-B
- 300 mm Hydraulisch menggranulaat
- Bestaande ondergrond zand

Raming reconstructie vak 1a.

Maatregel	Oppervlakte (m2)	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs (€)	Totaalprijs (€)
300 mm selectief frezen	1110	1110	M2	3,50	3.885
Afvoer freesasfalt	1110	833	ton	40,00	33.320
Opnemen funderingsgranulaat	1120	672	ton	3,70	2.487
Afvoer funderingsgranulaat	1120	672	ton	27,50	18.480
Profileren en uitvullen zandbaan	1120	1	pm	2.500	2.500
Leveren en aanbrengen hydr. menggranulaat	1120	672	ton	12,00	8.064
70 mm AC22 Base OL-B	1115	196	ton	99	19.404
Kleeflaag 0,3 kg/m2	1115	1115	M2	0,45	502
55 mm AC 22 Bind TL-B	1108	153	ton	111	16.983
Kleeflaag 0,3 kg/m2	1108	1108	M2	0,45	499
35 mm SMA-NL 11B	1100	97	ton	149	14.453
Herstel themoplast markering		450 M1	pm	100	500
Afwerken bermen, breed 1 meter		300 M2	M2	1,10	330
Subtotaal					121.407
Verkeersmaatregelen 2,5%					3.036
Eenmalige kosten 2%					2.429
Uitvoeringskosten 6%					7.285
Algemeen kosten 8%					9.713
Winst en risico 5%					6.071
TOTAAL					149.941

6.2 Westkanaalweg, planjaar 1

Inrit brandstoffenverkooppunt (nabij ca. km 6.050 – 6.080)

Ter hoogte van het brandstoffenverkooppunt (nabij ca. km 6.050 – 6.080) adviseren wij de tussenlaag en rode deklaag te vervangen in de fietsstrook.



Foto 6. Scheurvorming/craquele Westkanaalweg nabij ca. km 6.050

Overige vakken met schades

Daarnaast is er verdeeld over de overige vakken (dwars)scheuren, randschade en dwarsonvlakheid aanwezig. De restlevensduur van deze vakken is >20 jaar. Het onderhoud kan bestaan uit klein onderhoud. Het onderhoud bestaat uit plaatselijk frezen en inlagen op circa 15% van het oppervlak. Omdat er scheurvorming in het asfalt aanwezig is wordt geadviseerd een asfaltwapening toe te passen op de locaties met scheuren.

De maatregel wordt dan:

- 75 mm frezen

Aanbrengen:

- 30 mm SMA-NL 11B
- 45 mm AC 16 Bind TL-B
- (Glasvezelwapening Carbofalt of gelijkwaardig op locaties met scheuren)

Voor de fietsstroken dient de SMA in de kleur rood te worden aangebracht.

Raming herstel fietsstrook nabij km 6.050.

Maatregel	Oppervlakte (m2)	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs (€)	Totaalprijs (€)
90 mm bakfrezen	40	40	M2	4,50	180
Afvoer freesasfalt	40	9	ton	42,50	383
Kleeflaag 0,3 kg/m2	40	40	M2	0,45	18
60 mm AC 22 Bind TL-B <1,2	40	6	ton	115	690
Kleeflaag 0,3 kg/m2	40	40	M2	0,45	18
30 mm SMA-NL 11B rood	40	3	ton	150	450
Herstel themoplast marking		30 M1	pm	100	100
Subtotaal					1.839
Verkeersmaatregelen 2,5%					46
Eenmalige kosten 2%					37
Uitvoeringskosten 6%					111
Algemeen kosten 8%					148
Winst en risico 5%					92
TOTAAL					2.273

Raming overig onderhoud 15% van het oppervlak (1.300 m1 * 4,50 m1 * 15% = 878 m2)

Maatregel	Oppervlakte (m2)	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs (€)	Totaalprijs (€)
75 mm bakfrezen	878	878	M2	4,50	3.951
Afvoer freesasfalt	878	165	ton	42,50	7.013
Kleeflaag 0,3 kg/m2	878	878	M2	0,45	396
Glasvezelwapening waar nodig incl extra kleef 0,1 kg/m2	-	1	pm	1.000	1.000
45 mm AC 16 Bind TL-B	878	99	ton	115	11.385
Kleeflaag 0,3 kg/m2	878	878	M2	0,45	396
30 mm SMA-NL 11B zwart/rood	878	66	ton	150	9.900
Herstel themoplast marking		1	pm	500	500
Herstel bermen		1	pm	250	250
Subtotaal					37.791
Verkeersmaatregelen 2,5%					870
Eenmalige kosten 2%					696
Uitvoeringskosten 6%					2.088
Algemeen kosten 8%					2.784
Winst en risico 5%					1.740
TOTAAL					45.969

6.3 Westkanaalweg, planjaar 6

Uit de resultaten van de valgewichtdeflectiemetingen volgt dat voor bijna alle vakken blijkt dat de draagkracht voldoende is. Alleen vak 4b (km 6.195 – 6.675) heeft nog 6,4 jaar restlevensduur en kan worden versterkt. Door het overlagen met 31 mm asfalt wordt de theoretische levensduur weer 20 jaar.

Raming versterking

Maatregel	Oppervlakte (m2)	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs (€)	Totaalprijs (€)
Aanzet deklaag frezen	85		M2	4,5	383
Afvoer freesasfalt deklaag		3	ton	42,50	128
Kleeflaag 0,3 kg/m2	4.080		M2	0,45	1.836
31 mm AC 11 Surf DL-B	4.080	316	ton	92,50	29.230
Herstel themoplast markering		1	pm	250	250
Subtotaal					31.827
Verkeersmaatregelen 2,5%					796
Eenmalige kosten 2%					637
Uitvoeringskosten 6%					1.910
Algemeen kosten 8%					2.546
Winst en risico 5%					1.591
TOTAAL					39.307

7 Benodigde onderhoudskosten per jaar

In dit hoofdstuk zijn de gemiddelde onderhoudskosten berekend op basis van cyclus onderhoud. Na uitvoering van de geadviseerde herstelmaatregelen verwachten wij de volgende kosten tot einde levensduur van de wegconstructie. Hiervoor zijn wij uitgegaan van de volgende parameters:

- Wegtype conform CROW beheersystematiek;
- Levensduur gerelateerd aan het wegtype;
- Ondergrond, klei/veen;
- Verhardingstype;
- Landelijke gemiddelde eenheidsprijzen voor wegbeheer;
- Areaal (oppervlakte).

7.1 Oostkanaalweg

Raming cyclus onderhoud op basis van een interval van 12 jaar.

Soort onderhoud	Jaar	Oppervlakte	Eenheidsprijs/m2 (€)	Kosten (€)	Gemiddelde kosten per jaar over 48 jaar (€)
15% oppervlakteherstel	2035	3499	6,79	23.760	3.333
Versterken	2050	3499	24,11	112.465	
15% oppervlakteherstel	2062	3499	6,79	23.760	
Rehabilitatie	2074	3499	62,27	302.682	6.306

7.2 Westkanaalweg

Raming cyclus onderhoud op basis van een interval van 12 jaar.

Soort onderhoud	Jaar	Oppervlakte	Eenheidsprijs/m2 (€)	Kosten (€)	Gemiddelde kosten per jaar over 48 jaar (€)
15% oppervlakteherstel	2023	8482	6,79	57.590	8.079
Versterken	2050	8482	24,11	272.600	
15% oppervlakteherstel	2062	8482	6,79	57.590	
Rehabilitatie	2074	8482	62,27	733.662	15.285

Opmerking: De eenmalige herstelkosten omschreven in 6.3 zijn niet in mindering gebracht in deze begrotingsplanning.



8 Conclusie?

Conclusie afstemmen met gemeente



Bijlages