



Kiwa KOAC B.V.

Nevelgaarde 20 b
3436 ZZ Nieuwegein
Postbus 510
3430 AM Nieuwegein

T 088 562 26 72
F 088 562 25 11
E info@kiwa-koac.com

www.kiwa-koac.com

e190396401

Verhardingsonderzoek en -advies
asfaltverharding Heemstedse Dreef e.o. in
Heemstede





Projectnummer : e190396401
Offertenummer en datum : o191489/advn/ade/dvh
Titel rapport : Verhardingsonderzoek en -advies diverse wegen te
Heemstede
Status rapport : Definitief

Naam opdrachtgever : Gemeente Heemstede
Adres : Raadhuisplein 1
Plaats : 2101 HA HEEMSTEDE
Naam contactpersoon : de heer M. Hin
Datum opdracht : 18 december 2019
Kenmerk opdracht : 513091

Contactpersoon Kiwa KOAC : de heer F. Arce
Auteur(s) rapport : de heer F. Arce, mevrouw A. Defrianti

Rapportage

Naam: ir. F. Arce, A. Defrianti

Functie: Adviseur

Handtekening:

Datum: 29 april 2020

Autorisatie

Naam: ir. D. van der Ven

Functie: unitmanager Advies

Handtekening:

Datum: 29 april 2020

Zonder schriftelijke toestemming van Kiwa KOAC mag het rapport niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Wijze van onderzoek	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Beschikbare gegevens	5
2.3	Schouw / visuele inspectie	6
2.4	Draagkrachtmetingen	6
2.5	Boringen	8
2.6	Milieuhygiënisch onderzoek asfalt, fundering en ondergrond	8
2.7	Verkeersintensiteit	8
2.8	Opdeling in homogene wegvakken	9
2.9	Uitwerking deflectiemetingen.....	9
2.10	Duurzaamheidsaspecten.....	11
3	Structurele levensduur en advies Heemsteedse Dreef ‘zuid’	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Onderzoek 2015	15
3.3	Onderzoek 2020	17
3.4	Conclusie	19
3.5	Advies	20
4	Structurele levensduur en advies Heemsteedse Dreef ‘noord’	23
4.1	Inleiding	23
4.2	Uitgevoerd onderzoek	25
4.3	Resultaten schouw en boorwerk	26
4.4	Analyse van meetdata en restlevensduur	28
4.5	Conclusie	31
4.6	Advies	35
5	Structurele levensduur en advies Bronsteeweg e.o.	39
5.1	Inleiding	39
5.2	Uitgevoerd onderzoek	40
5.3	Resultaten schouw en boorwerk	40
5.4	Ontwerpbelasting.....	43
5.5	Draagkracht ondergrond.....	44
5.6	Conclusie	45
5.7	Advies	47

Bijlage 1 – Valgewichtdeflectiemetingen

Bijlage 2 – Boorplan

Bijlage 3 – Boorstaat

Bijlage 4 – Milieuhygiënisch verhardingsonderzoek, rapportnr. e190396401, d.d. 28-04-2020

Bijlage 5 – OIA-berekeningen

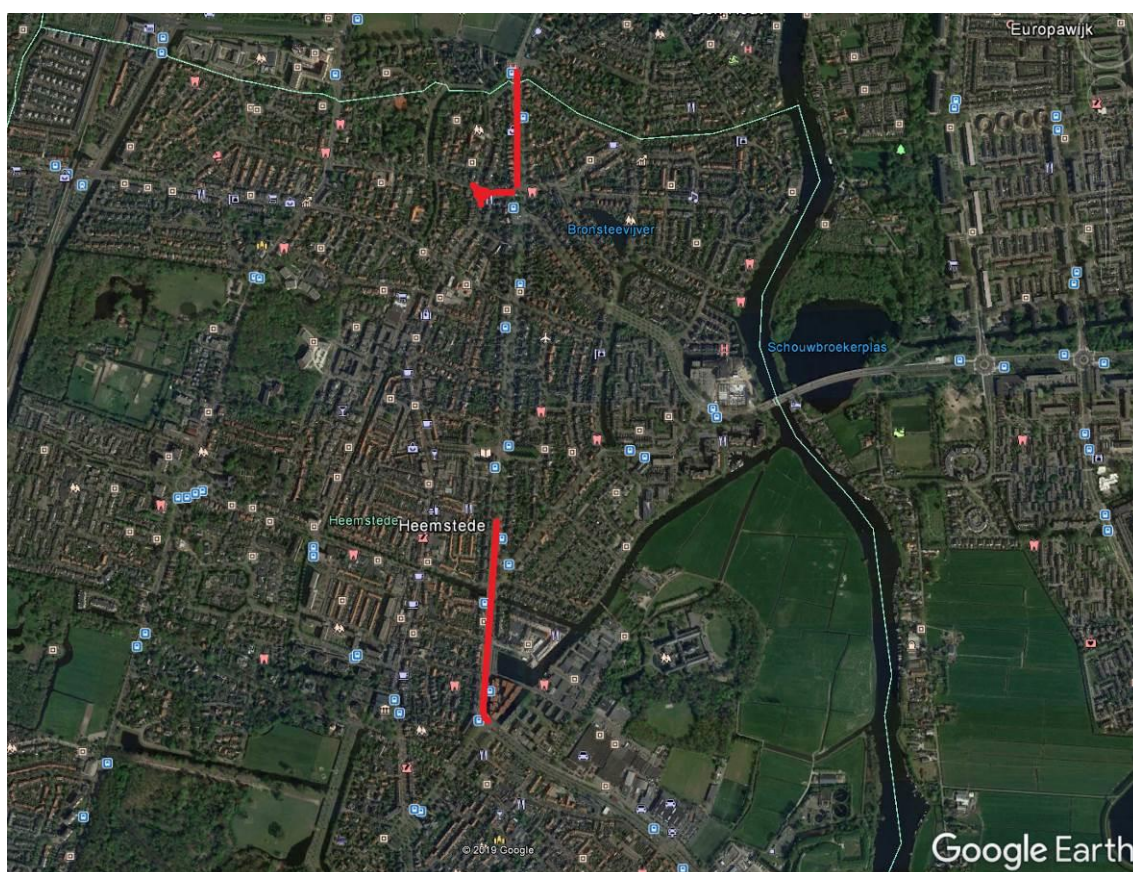


1 Inleiding

De gemeente Heemstede is voornemens om een deel van de Heemstedse Dreef en de Bronsteeweg te onderhouden aangezien het laatste onderhoud van deze wegen meer dan 20 jaar geleden heeft plaatsgevonden. Het betreft de volgende wegvakken: Heemstedse Dreef 'zuid' (tussen Wipperplein en Haemstedelaan), Heemstedse Dreef 'noord' (tussen Haarlem en Pieter Aertzlaan) en Bronsteeweg e.o. (rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan).

De gemeente Heemstede heeft Kiwa KOAC opdracht verleend om onderzoek op de huidige toestand van de asfaltverharding uit te voeren op de bovengenoemde wegen in Heemstede. Op basis hiervan wordt per wegvak advies gegeven over de te nemen onderhouds- en/of reconstructiemaatregelen.

Figuur 1 geeft de onderzochte delen van de Heemstedse Dreef en de Bronsteeweg e.o. weer.



Figuur 1 Onderzochte delen van Heemstedse Dreef en rotonde Bronsteeweg e.o. [Google Earth]

Hoofdstuk 1 bevat het algemene blikveld van het onderzoek en een globale beschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden. Hoofdstuk 2 geeft aan op hoofdlijnen de werkwijze van het onderzoek en hoe het verhardingsadvies tot stand is gekomen. In hoofdstukken 3, 4 en 5 worden per onderzocht weg(vak) respectievelijk Heemstedse Dreef en rotonde Bronsteeweg



e.o. de constructieopbouw en meetgegevens uitgewerkt, de restlevensduur bepaald en hersteladvies opgesteld.

2 Wijze van onderzoek

2.1 Algemeen

Kiwa KOAC heeft, voor het vaststellen van de levensduur van de opgegeven delen van de Heemstedse Dreef en Bronsteeweg e.o. en het opstellen van het onderhoudsadvies, de volgende aanpak gehanteerd:

- uitwerken doelstelling van het onderzoek;
- inventariseren beschikbare gegevens over opbouw, verkeer en eventuele data van allerlei metingen en boringen;
- uitvoeren valgewichtdeflectiemetingen;
- uitvoeren schouw en terreininspectie (i.v.m. milieuonderzoek asfalt, fundering en ondergrond);
- opstellen boorplan;
- uitvoeren boorwerkzaamheden;
- laboratoriumonderzoek op de geboorde asfaltkernen;
- opdelen wegvakken in homogene sub-vakken;
- evaluatie van meetgegevens; bepalen stijfheidsmoduli van constructielagen; bepalen theoretische restlevensduur en versterkingsdikte;
- opstellen verhardingsadvies (onderhoudsmaatregelen);
- rapporteren metingen en verhardingsadvies.

2.2 Beschikbare gegevens

De opdrachtgever heeft in de offertefase een aantal gegevens en informatie beschikbaar gesteld:

- Rapport verhardingsonderzoek Provinciënlaan en Heemstedse Dreef, Kiwa KOAC, e150037401, versie: definitief, d.d. 7-9-2015;
- Rapport stroefheidsmetingen Johan Wagenaarlaan, Kiwa KOAC, e170088401, versie: definitief, d.d. 21-4-2017;
- Tekening met wegvakaanduiding van Heemstedse Dreef (Wipperplein – Haemstedelaan) en Bronsteeweg.
- Heemstedse Dreef-Noord: verkeersintensiteit, aanlegjaar, aandeel vrachtwagen en jaarlijkse groeipercentage.

De opdrachtgever heeft na opdrachtverlening nog een aantal gegevens beschikbaar gesteld:

- Tekening met wegvak aanduiding van Heemstedse Dreef;
- Grondwaterstand;
- Aanlegjaar en jaar van onderhoud van alle wegvakken;
- Verkeersgegevens (aantal motorvoertuigen per etmaal per rijrichting, groeipercentage, aandeel vrachtverkeer) van alle wegvakken;



- Hoogtebeperking.

2.3 Schouw / visuele inspectie

Een diagnose van de omvang, ernst en herkomst van de aanwezige schade is onontbeerlijk om de resultaten van de metingen adequaat te kunnen interpreteren. Bovendien levert de schouw waardevolle informatie op om tot een onderbouwd verhardingsadvies te komen. De schouw is uitgevoerd door een verhardingsadviseur die per wegvak de voornaamste schadekenmerken heeft vastgelegd.

Van kenmerkende situaties en schadegevallen zijn foto's gemaakt en deze zijn in het rapport opgenomen. De foto's geven een goed beeld van de visuele conditie van de onderzochte wegvakken.

De schouw is geen gedetailleerde inspectie conform de CROW-systematiek van visuele inspectie van wegen.

2.4 Draagkrachtmetingen

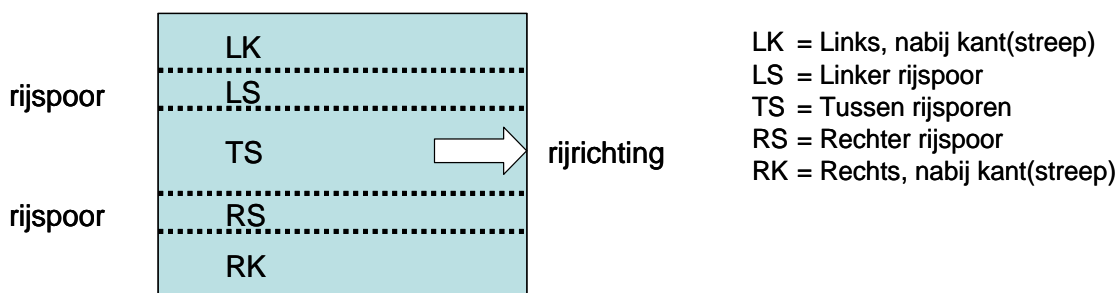
2.4.1 Doel

Voor het vaststellen van een onderbouwd verhardingsadvies is kennis van de draagkracht van de wegconstructie en ondergrond onmisbaar. Om die reden zijn valgewichtdeflectiemetingen, op twee van de drie onderzochte wegvakken, uitgevoerd. De resultaten van deze metingen leveren samen met informatie over de laagopbouw de benodigde gegevens voor bepaling van de stijfheidsmoduli van de belangrijkste constructielagen. Bij verdere analyse van deze data, de schouwresultaten en informatie over verkeersbelasting in verleden en toekomst kan een uitspraak worden gedaan over de restwaarde van de wegverharding en kunnen onderhoudsmaatregelen worden bepaald.

2.4.2 Uitvoering

Voor de bepaling van de draagkracht van de wegconstructies zijn valgewichtdeflectiemetingen uitgevoerd met een apparaat met een geldig CROW-certificaat. De valgewichtdeflectiometer bestaat uit een aanhanger, voorzien van een cirkelvormige voetplaat met een diameter van 300 mm, een verticale geleide-inrichting met valgewicht en een elektrohydraulische inrichting voor het heffen van dit gewicht. Per meetpunt wordt een pulsbelasting uitgevoerd die kan worden gevarieerd tussen 30 en 140 kN. Standaard wordt een lastpuls van 50 kN gebruikt. De door de pulsbelasting veroorzaakte deflecties worden op het wegdek door zeven of meer opnemers gemeten. Deze opnemers staan op afstanden tot ongeveer 2 m vanaf de voetplaat. Gelijktijdig met de deflectiemeting wordt met een infraroodsensor de wegdektemperatuur van het meetpunt bepaald en legt de GPS-unit de locatie van het meetpunt vast. Per meetpunt of om het meetpunt wordt een foto van het wegvak gemaakt.

Per onderzocht wegvak wordt in de navolgende hoofdstukken aangegeven op welke rijstroken en meetraaien de metingen zijn uitgevoerd. Figuur 2 geeft aan welke aanduidingen voor de locatie van de meetraaien zijn gebruikt.



Figuur 2 Aanduiding meetraaien in valgewichtdeflectiemeting en boring

2.4.3 Presentatie meetresultaten

De meetresultaten zijn per wegvak en meetraai gerapporteerd in tabellen. De deflecties zijn via lineaire interpolatie genormaliseerd naar een nominale pulsbelasting van 50 kN precies. Deze pulsbelasting is representatief voor de wielbelasting van een rijdende beladen vrachtwagen. De volgende deflectiegrootheden worden ook grafisch gepresenteerd:

- Deflectie in centrum van voetplaat.
- Verschil of verhouding van deflectie op een bepaalde afstand en de centrumdeflectie; deze grootte is een indicator voor het detecteren van verschillen in de rek onderin de asfaltlaag; veel gebruikte parameters zijn IDK300 en IDK600; deze parameters zijn het verschil tussen de centrumdeflectie en de deflectie op een afstand van 300 c.q. 600 mm.
- Schatting van de ondergrondstijfheid op basis van de deflectie gemeten op een afstand van 1800 mm.

Van elk van de hiervoor genoemde drie deflectieparameters is de cumulatieve afwijking van de som bepaald. Deze parameter wordt in de wandelgangen aangeduid met cumumwaarde. De cumumwaardes zijn afgebeeld in grafieken. De absolute waarde van de cumumwaarde is niet zo relevant, de verandering in helling van de lijn echter des te meer. Overgangen in helling van de cumumgrafiek worden gebruikt bij de opdeling van wegvakken in homogene sub-vakken. Veranderingen van helling kunnen worden veroorzaakt door overgangen in constructieopbouw, draagkracht, conditie, etc.

In de tabellen wordt ook de met het BELLS3-model berekende verhardingstemperatuur gepresenteerd. Deze temperatuur geeft aan wat van elk meetpunt de asfalttemperatuur is op een bepaalde diepte. Voor de berekening zijn de volgende gegevens als input gebruikt:

- oppervlaktemperatuur tijdens deflectiemeting;
- tijdstip van meting;
- gemiddelde luchttemperatuur van het vorige etmaal van het meest nabije weerstation;
- diepte waarvoor de asfalttemperatuur moet worden berekend (meestal halverwege asfaltpakket).

De laatste twee parameters staan in de kop van de tabel met deflectieresultaten vermeld.

De resultaten van de valgewichtdeflectiemetingen zijn in bijlage 1 weergegeven.



2.5 Boringen

Voor het bepalen van de constructieopbouw en de conditie van het asfalt zijn schade- en constructieboringen uitgevoerd. De constructieboringen zijn doorgezet tot een diepte van 1,0 m beneden het wegoppervlak. De schadeboringen zijn tot onderkant asfaltverharding. De boorgegevens zijn onmisbaar voor het uitwerken van de valgewichtdeflectiedata.

Kiwa KOAC heeft op basis van de schouwresultaten en de valgewichtdeflectiemetingen het boorplan per wegvak opgesteld. Het boorwerk is door Arnhem Diamant in opdracht van Kiwa KOAC uitgevoerd.

Het boorplan is in bijlage 2 opgenomen en de resultaten (boorstaat) van het boorwerk zijn in bijlage 3 opgenomen, zie volgende hoofdstuk.

Het asfaltonderzoek is door Laboratorium Vught van Kiwa KOAC en onder ISO/IEC 17025-accreditatie (RvA-scope L007) uitgevoerd. De boorkernen zijn in het laboratorium op laagopbouw, mengseltype en eventuele schades onderzocht. Voor het asfalt is van elke afzonderlijke laag de dikte gemeten en is op basis van visuele waarneming het meest waarschijnlijke soort asfaltmengsel beschreven.

2.6 Milieuhygiënisch onderzoek asfalt, fundering en ondergrond

Voor Heemstedse Dreef 'noord' en Bronsteeweg is een milieuhygiënisch onderzoek gedaan conform CROW-publicatie 210 (versie juni 2015). Bij Heemstedse Dreef 'noord' is geen funderings- en ondergrondonderzoek uitgevoerd. Bronsteeweg is aanvullende een indicatief funderings- en ondergrondonderzoek uitgevoerd.

In 2015 is door Kiwa KOAC het asfalt van Heemstedse Dreef 'zuid' op de milieuhygiënisch kwaliteit onderzocht, echter (op verzoek van de opdrachtgever) niet conform de vigerende richtlijn (CROW publicatie 210) uitgevoerd. In 2020 is, na afstemming met de opdrachtgever, geen boorwerkzaamheden op de Heemstedse Dreef 'zuid' uitgevoerd, dus ook geen milieuhygiënisch onderzoek uitgevoerd.

De resultaten van het milieuhygiënische onderzoek zijn kort samengevat en verwerkt in de conclusies (paragraaf 4.5 en 5.6). Voor uitgebreider toelichting op de resultaten wordt er verwezen naar bijlage 4, rapport Milieuhygiënisch verhardingsonderzoek Heemstedse Dreef en Bronsteeweg te Heemstede, rapportnummer e190396401, d.d. 28-04-2020.

2.7 Verkeersintensiteit

De opdrachtgever heeft de verkeersintensiteit van Heemstedse Dreef 'noord' en Bronsteeweg inclusief de groeipercentage beschikbaar gesteld. De verkeersintensiteit van Heemstedse Dreef 'zuid' is afkomstig van onderzoek in 2015 door Kiwa KOAC.

Conform schatting gemeente Heemstede is de verkeersintensiteit van Heemstedse Dreef 'noord' in beide richtingen in 2019 16.000 mvt/etmaal en is de verkeersintensiteit van Bronsteeweg/Pieter Aertzlaan in beide richtingen in 2019 4.000 mvt/etmaal.



Conform onderzoek in 2015 door Kiwa KOAC is de verkeersintensiteit van Heemsteedse Dreef 'zuid' in beide richtingen 30.000 mvt/etmaal. Het percentage vrachtverkeer is 5% van het totaal aantal motorvoertuigen in beide richtingen. Dit resulteert in 1.500 mvt/etmaal in beide rijrichtingen en 750 mvt/etmaal per rijrichting. Met het opgegeven groeipercentage door de opdrachtgever van 1% is het aantal motorvoertuigen per etmaal in beide rijrichtingen en één rijrichting in 2020 berekend, zie tabel 1.

Tabel 1 Verkeersintensiteit conform onderzoek 2015 en schatting gemeente Heemstede

	Wegvak	Aantal motorvoertuigen/etmaal beide rijrichtingen [jaar 2015]	% vrachtverkeer	Aantal vrachtwagen/etmaal beide rijrichtingen [jaar 2015]	Aantal vrachtwagen/etmaal 1 richting [jaar 2015]	% groei per jaar	Aantal vrachtwagen/etmaal beide rijrichtingen [jaar 2020]	Aantal vrachtwagen/etmaal 1 richting [jaar 2020]	Betrouwbaarheid [%]	Vrachtwagenschade-factor [-]	Aandeel breedbanden [%]
A	Heemsteedse Dreef 'zuid'	30.000	5%	1.500	750	1,0	1.575	788	75,0	1,2	30,0
	Wegvak	Aantal motorvoertuigen/etmaal beide rijrichtingen [jaar 2019]	% vrachtverkeer	Aantal vrachtwagen/etmaal beide rijrichtingen [jaar 2019]	Aantal vrachtwagen/etmaal 1 richting [jaar 2019]	% groei per jaar	Aantal vrachtwagen/etmaal beide rijrichtingen [jaar 2020]	Aantal vrachtwagen/etmaal 1 richting [jaar 2020]	Betrouwbaarheid [%]	Vrachtwagenschade-factor [-]	Aandeel breedbanden [%]
B	Heemsteedse Dreef 'noord'	16.000	5%	800	400	1,0	808	404	75,0	1,2	30,0
C	Bronsteeweg e.o.	4.000	5%	200	100	1,0	202	101	70,0	1,1	20,0

2.8 Opdeling in homogene wegvakken

Op basis van de aangeleverde data, verkeersgegevens, resultaten van de schouw, boringen en deflectiemetingen heeft de adviseur de onderzochte wegvakken in homogene sub-vakken opgedeeld. Bij de opdeling in homogene wegvakken hebben de volgende argumenten een rol gespeeld:

- minder spreiding in deflecties per wegvak;
- verschillen in uiterlijk, verkeersbelasting of constructieopbouw.

Vervolgens is per homogeen sub-vak een analyse van de structurele conditie, restlevensduur en benodigde maatregelen uitgevoerd. Afhankelijk van de resultaten kunnen homogene sub-vakken om praktische onderhoudsredenen weer worden samengevoegd.

Bij het opdelen van een wegvak in sub-vakken is er altijd naar gestreefd om na opdeling per sub-vak voldoende meetgegevens over te houden. Er is altijd geprobeerd om minimaal twaalf deflectiepunten per sub-vak voor de analyse beschikbaar te hebben.

2.9 Uitwerking deflectiemetingen

2.9.1 Stijfheidsmoduli constructielagen

Van elk homogeen sub-vak zijn de stijfheidsmoduli van de constructielagen teruggerekend met behulp van CARE 2.20. Deze berekening is gebaseerd op het gemiddelde deflectieprofiel.



De teruggerekende stijfheidsmodulus van de asfaltlaag is in eerste instantie de stijfheidsmodulus die onder meetomstandigheden is bepaald, dus bij de temperatuur van de asfaltverharding en de pulsduur van de valgewichtdeflectiemeter. Deze stijfheidsmodulus is vervolgens genormaliseerd naar een asfalttemperatuur van 20°C en de bij het sub-vak horende rijnsnelheid van het vrachtverkeer. Voor deze conversie is informatie over de stijfheidskarakteristiek van het asfalt nodig. De gekozen karakteristiek wordt per geanalyseerd wegvak genoemd. Voor asfaltwegen die na 1978 zijn aangelegd wordt de stijfheidskarakteristiek S78 gehanteerd, tenzij betrouwbare karakteristieken van het in het wegvak aanwezige asfalt beschikbaar zijn.

Bij het terugrekenen worden de stijfheidsmoduli voor de bijbehorende set laagdikten gevarieerd, zodat het resulterende deflectieprofiel zoveel mogelijk gelijk is aan het werkelijk gemeten profiel. Het terugrekenproces wordt gestopt als de fit (verschil tussen berekend en gemeten deflectieprofiel) kleiner dan 2% is. Als deze fit onrealistische stijfheidsmoduli oplevert, heeft de adviseur een of meerdere stijfheidsmoduli op een vaste, zelf gekozen, waarde gezet en daarna de berekening voortgezet.

De teruggerekende stijfheidsmoduli geven inzicht in de restkwaliteit van de wegverhardingen en geven tevens aan of lagen nog in staat zijn en te handhaven zijn om de toekomstige verkeersbelasting voor de gestelde kwaliteitsniveaus te dragen.

2.9.2 Structurele restlevensduur

Op basis van de stijfheidsmoduli, laagdikten, verkeersgegevens en de andere rekenuitgangspunten is de kritieke vermoeiingslevensduur bepaald. Voor deze analyse is informatie over de vermoeiingskarakteristieken van het asfalt nodig. Als er geen specifieke data beschikbaar zijn, is voor wegen waarvan het asfalt onderin is aangelegd vóór 1978 de F2-karakteristiek gehanteerd, en voor wegen vanaf 1978 de F78-karakteristiek. Per sub-vak is aangegeven met welke karakteristiek de analyse is uitgevoerd.

Bij de analyse van de deflectiedata worden de stijfheidsmoduli en de vermoeiingseigenschappen van het asfalt vergeleken met die van de waarden die horen bij de gekozen mengselkarakteristiek. Via de shiftfactor wordt per sub-vak aangegeven wat de verhouding is tussen de gevonden en in de analyse gehanteerde waarden en de 'standaard'-waarden.

In dit rapport is de restlevensduurberekening met meetgegevens uit het rechterspoor uitgevoerd (de metingen zijn uitsluitend op het rechterspoor uitgevoerd, omdat de verkeersintensiteit in het verleden is onbekend). Bij de restlevensduurberekening op basis van de metingen op het rechter rijspoor is de vermoeiingskarakteristiek gecorrigeerd (het is immers geen onbelast asfalt). De vermoeiingskarakteristiek is gecorrigeerd met de volgende formule:

$$- \text{Vermoeiingskarakteristiek} = 2 \times (\text{shiftfactor asfaltstijfheid} - 0,5)$$

De maximale waarde bedraagt 1,0. Indien de shiftfactor van de vermoeiingssterkte 0,5 of lager is, dan is een restlevensduur van nihil (0 jaar) aangenomen.



Via de vermoeiingslevensduren, verkeersgegevens en herontwerplevensduur wordt de theoretische restlevensduur bepaald. Als deze kleiner is dan de herontwerplevensduur wordt een theoretische versterkingsdikte berekend.

Op basis van deflectie- en laagdiktedata van het sub-vak en die van eventuele aanliggende rijstroken en sub-vakken samen, heeft de adviseur de onderhoudsmaatregel bepaald.

2.10 Duurzaamheidsaspecten

De opdrachtgever heeft Kiwa KOAC gevraagd om onderhoudsadvies te geven, waarbij rekening wordt gehouden met het toepassen van duurzaam asfalt en welke duurzaamheidsaspecten in het asfaltmateriaal. Kiwa KOAC heeft een onderzoek gedaan en een afweging gemaakt naar de aspecten hieronder.

Asfalt kan in principe duurzamer (meer eco-duurzaam of “sustainable”) worden gemaakt door één of meer van de volgende aanpassingen:

- Besparing op primaire grondstoffen door toepassen van hogere percentages PR (partiële recycling);
- Besparing op energiekosten en CO₂-uitstoot door lagere productie- en verwerkingstemperaturen;
- Toepassing van bio-based grondstoffen;
- Verlaging van de transportkosten bij onderhoud door in-situ recycling;
- Verlenging van de levensduur bij gelijkblijvende milieukosten bij productie, aanleg, en sloop/recycling.

Deze aspecten worden hieronder nader uitgewerkt, waarna nog wordt ingegaan op de beoordeling en afweging van de duurzaamheid middels Milieu Kosten Indicatoren-waarden (MKI-waarden).

Hogere percentages PR

Binnen de huidige regelgeving (RAW 2015) is PR (partiele recycling) toepasbaar in alle mengsels, behalve in ZOAB en SMA. In AC-deklagen is maximaal 30% PR toegestaan. In AC-onderlagen en AC-tussenlagen is er geen beperking aan het gehalte PR. In de praktijk wordt in AC onder- en tussenlagen regelmatig tot 70% PR toegepast en in incidentele gevallen tot bijna 100%.

Als innovaties worden, in afwijking van de RAW 2015, mengsels met meer PR aangeboden: ZOAB tot 50%, SMA tot 50-70%, AC surf tot 70%. Bij deze hogere PR-% is echter meestal niet duidelijk hoe de volgende risico's zijn afgedekt:

- Bitumenkwaliteit in relatie tot levensduur. Op welke wijze wordt het verouderde bitumen uit het asfaltgranulaat “opgewaarderd”? Wordt daarbij werkelijk al het oude, verharde bitumen om het PR-mineraal bereikt, of wordt alleen een zachte schil rond het oude bitumen gelegd? Wordt de kwaliteit en levensduurverwachting van nieuw bitumen bereikt, en hoe is dat aangetoond? Voor de beoordeling van zeker de laatste vraag bestaat nog geen algemeen geaccepteerd toetsingskader.
- Variatie in samenstelling en eigenschappen van het asfaltgranulaat. Hoe worden deze beheerst, of hoe wordt hiermee eventueel omgegaan door aanpassing van de receptuur?



Als gemeentelijke opdrachtgever is het meestal niet mogelijk om inzicht in bovenstaande risico's te verkrijgen. Per geval kan aan de aanbieder van asfaltmengsels met hoge PR-percentage worden gevraagd om bovenstaande vragen onderbouwd te beantwoorden, en desgewenst deze antwoorden te laten toetsen. Asfaltmengsels die zijn geaccepteerd door het Innovatie Test Centrum van Rijkswaterstaat kunnen op gemeentelijk niveau zeker verantwoord worden toegepast. Verder kunnen asfaltproducenten hun asfaltmengsels aanbieden aan het Asfaltkwaliteitsloket van CROW, waar dan de claims omtrent dit mengsel door onafhankelijke deskundigen worden getoetst. Zoals gezegd is er echter nog geen algemeen geaccepteerd kader voor de voorspelling van levensduur, of de toetsing daarvan.

De gemeente kan ervoor kiezen om een minimaal percentage PR voor te schrijven, maar dat wijkt af van de filosofie van de RAW-2015 waar voor asfaltbeton-mengsels uitsluitend de functionele eigenschappen van de mengsels worden voorgeschreven.

Lage-temperatuur asfalt

Er zijn diverse methoden om de productie- en verwerkingstemperatuur van asfalt te verlagen, die vallen binnen de gangbare Europese normen en de Nederlandse regelgeving (RAW 2015). Dit kan o.a. door het toepassen van schuimbitumen, of door het toevoegen van was-achtige additieven. Meer informatie hierover is te vinden in CROW-publicatie 319. De risico's voor de asfaltkwaliteit zijn laag, maar niet van alle additieven is de geschiktheid (op lange termijn) voor toepassing in asfalt hard aangetoond. Echter, bestaat hiervoor ook geen algemeen geaccepteerd toetsingskader.

Bio-based grondstoffen

De laatste jaren wordt steeds meer geëxperimenteerd met bio-based grondstoffen zoals lijnolie en lignine, als gedeeltelijke vervanging van bitumen. Vooral de effecten op langere termijn (verouderingsgevoeligheid en recyclebaarheid van het bindmiddel) zijn echter nog niet altijd duidelijk.

In-situ recycling

Koude in-situ recycling van asfaltlagen tot gebonden funderingen wordt wel toegepast, maar verdient niet de voorkeur. Er is namelijk eigenlijk niet echt sprake van circulariteit, omdat het asfalt laagwaardiger wordt hergebruikt, dus eigenlijk wordt gedowncycled in plaats van gerecycled. Warme in-situ recycling van deklagen is in het verleden wel toegepast in Nederland ("repave", "remix") maar in onbruik geraakt wegens uitdagingen in de kwaliteitsbeheersing, o.a. wegens versnelde veroudering van het bitumen tijdens het recyclingproces.

Levensduurverlenging

De jaarlijkse milieukosten van een onderhoudsmaatregel of toegepast materiaal worden lager als de levensduur van maatregel of materiaal, zonder verdere wijzigingen, langer is. Immers, de kosten van productie, transport, aanleg, sloop en recycling worden verdeeld over meer jaren. Zonder wijziging van materialen is levensduurverlenging van asfalt vooral te behalen door een goede beheersing van het productie- en aanlegproces, waardoor lage kwaliteit kan worden voorkómen. Om de levensduur van asfalt te verlengen, vooral bij zware belastingen of speciale



eisen zoals geluidreductie, wordt vaak gekozen voor een polymeermodificatie. Dat geeft echter een verhoging van de milieukosten bij de asfaltproductie, deels door de milieukosten van productie van het polymeer, en deels door de verhoogde productie-temperatuur van het asfalt. Ook kan polymeermodificatie nadelige gevolgen hebben voor de recyclebaarheid van het asfalt. De ervaringen op dat gebied zijn beperkt, zeker met toepassing van hoge percentages PR met polymeermodificatie, en zeker in hoogwaardige toepassingen zoals deklagen. De resultaten zijn wisselend.

Afweging / beoordeling duurzaamheid

De duurzaamheid van onderhoudsmaatregelen kan worden beoordeeld door een levenscyclusanalyse (LCA). Voor de GWW wordt in Nederland het programma DuboCalc gebruikt. Hiermee kunnen de totale milieukosten van projecten (bv. onderhoudsmaatregelen) worden berekend en kunnen alternatieven met elkaar worden vergeleken. De basis hierbij is dat de verschillende milieuaspecten uit een LCA worden gecombineerd tot een Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde) in Euro's. Hierbij geldt: hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer. Een lagere MKI-waarde betekent veelal ook CO₂-reductie en een bijdrage aan de doelen van de Circulaire Economie. De milieueffecten kunnen met behulp van DuboCalc worden berekend op het niveau van materiaal, bouwwerk of -methode.

Binnen DuboCalc is de gebruiker vrij om verschillende alternatieven te bedenken (met of zonder eigen producten of mengsels) waar veel milieubesparende materialen en/of technieken worden toegepast (hoog % PR-asfalt, andere asfaltproductiemethodieken, verkorten transport afstanden, enzovoort).

Een mogelijke wijze om het duurzaamheidsaspect bij asfaltonderhoud aan te pakken is dus door een lage Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde) mee te nemen bij aanbestedingen, ofwel als een kwaliteitscriterium voor een Beste Prijskwaliteitsverhouding, ofwel als opgegeven maximale MKI voor constructie of materiaal.

Daarbij behoudt de opdrachtgever de meeste controle, als hij zelf de maatregel bepaalt, inclusief de (functionele) eisen aan de materialen, en alleen de MKI-waarden van de materialen (inclusief transport naar het werk) van verschillende aanbieders beoordeelt, of een maximale MKI van materialen voorschrijft.

De opdrachtgever kan er echter ook voor kiezen om de gehele constructie/onderhoudsmaatregel functioneel te omschrijven en het ontwerp door de opdrachtnemer te laten uitwerken en daarvan de MKI te beoordelen. Op deze wijze kan de opdrachtgever, zonder het voorschrijven van materialen en uitvoeringsmethoden, toch zijn doel bereiken om een wegconstructie met lage milieubelasting aan te leggen. In dat geval is het echter vaak een uitdaging om de levensduur van verschillende alternatieven te bepalen om ze eerlijk met elkaar te kunnen vergelijken.



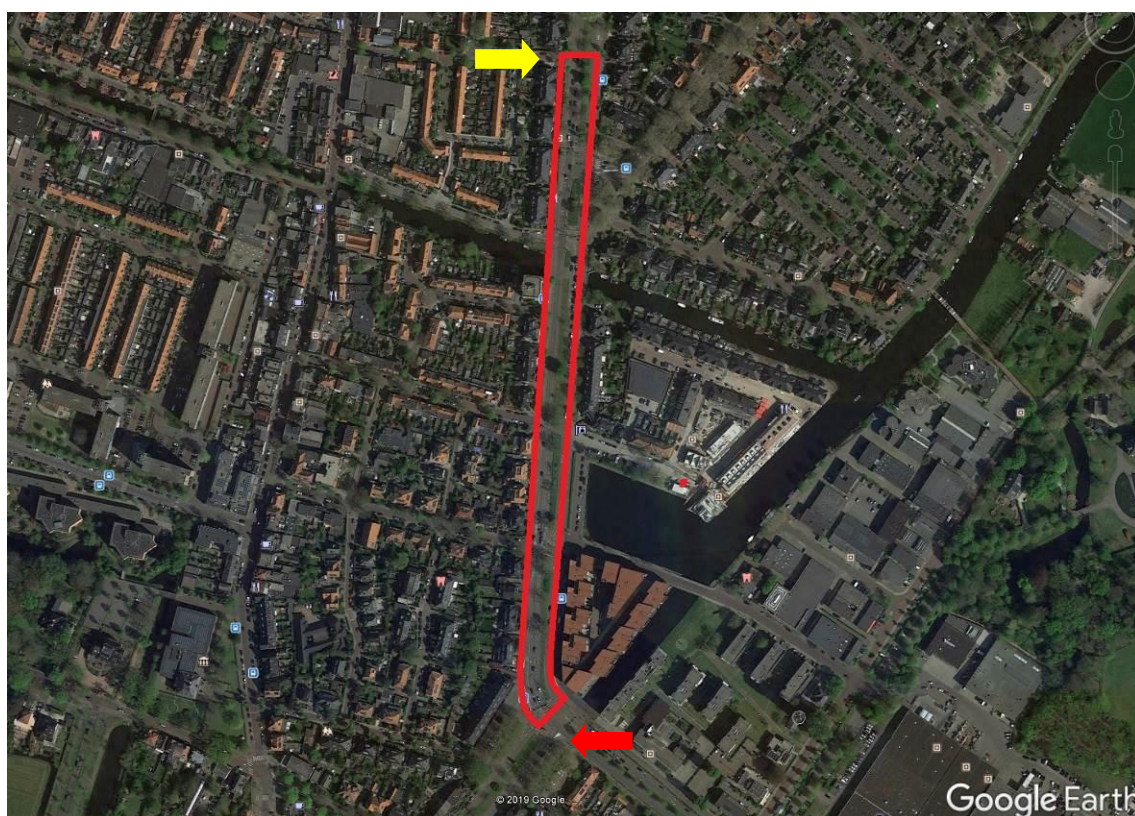
3 Structurele levensduur en advies Heemsteedse Dreef 'zuid'

3.1 Inleiding

De opdrachtgever is voornemens om onderhoud op de Heemsteedse Dreef 'zuid' uit te voeren. In 2015 is al eerder door Kiwa KOAC een onderzoek gedaan naar dit deel van de Heemsteedse Dreef, waarbij een advies is gegeven na het desbetreffende onderzoek. De opdrachtgever heeft behoefte aan een update over de weg en het desbetreffende advies. Er dienen de volgende aspecten te worden beschouwd:

- Is het advies uit 2015 nog van toepassing?;
- Is toepassen van geluidsreducerend asfalt (levensduurverwachting van 12 jaar of langer) een mogelijkheid?;
- Duurzaamheidsaspecten van de toe te passen onderhoudsmaatregelen.

Figuur 3 geeft het onderzochte wegvak weer met aanduiding van het nulpunt (zie rode pijl) dat voor de deflectiemetingen, schouw en boringen is gebruikt en het eindpunt met een gele pijl.



Figuur 3 Ligging van de Heemsteedse Dreef



Tabel 2 toont het begin- en eindpunt van het onderzochte wegvak, inclusief de totale lengte.

Tabel 2 Ligging Heemstedse Dreef

Vak	Richting
Van	Wipperplein
Tot	Haemstedelaan
Nulpunt	Wipperplein
Lengte (m)	ca. 600 m

Tabel 3 bevat een samenvatting van de voornaamste historische gegevens en de verkeersintensiteiten. Deze gegevens zijn deels afkomstig van het Rapport Verhardingsonderzoek Provinciënlaan en Heemstedse Dreef, Kiwa KOAC, e150037401, d.d. 7-9-2015 en deels van de opdrachtgever.

Tabel 3 Historiegegevens Heemstedse Dreef

Vak	Wipperplein - Haemstedelaan
Jaar van aanleg	1929
Uitgevoerd (groot) onderhoud met aanduiding jaar	Tussen Havenstraat – Wipperplein 1971, nabij Johan Wagenaarlaan in 1974, Wipperplein 1994
Aantal vrachtwagens heden en verleden per werkdag per rijrichting met aanduiding jaar	750/etmaal per rijrichting in 2015
Groeipercentage (%)	1,0

3.2 Onderzoek 2015

3.2.1 Resultaten schouw

Op basis van het onderzoek in 2015 zijn de volgende schades en/of eigenschappen aangetroffen, zie Tabel 4.

Tabel 4 Aangetroffen schades op Heemstedse Dreef (conform onderzoek 2015)

Sub-vakken Draagkracht onderzoek	Waarneming
Heemstedse Dreef (noord – zuid)	Aangetroffen schades en/of eigenschappen: <ul style="list-style-type: none">- <i>“Ter plaatse van de rechter opstelstrook bij de kruising met de Johan Wagenaarlaan is lichte spoorvorming aanwezig in de rijsporen.</i>- <i>Ter hoogte van de kruising met de Havenstraat is een reparatievak aanwezig in het rechter rijspoor. Aansluitend in het verlengde hiervan is lichte scheurvorming aanwezig.</i>- <i>Er is lichte tot matige dwarsonvlakheid aanwezig in de rijsporen in de rechter opstelstrook en de busstrook bij het kruispunt met de Cruquiusweg.</i>



Sub-vakken Draagkracht onderzoek	Waarneming
Heemsteedse Dreef (zuid – noord)	<ul style="list-style-type: none"> - Er is lichte spoorvorming aanwezig in de rijsporen in de rechter opstelstrook bij het kruispunt met de Cruquiusweg. - Ter plaatse van bushalte 'Wipperplein' is randschade aanwezig in de vorm van scheurvorming en afbrokkeling. Op de verharding van de bushalte zelf is geen schade van betekenis aanwezig. - Op de opstelstrook richting de Johan Wagenaarlaan is rafeling aanwezig, variërend in ernstklasse van licht tot ernstig. Plaatselijk is dit gevuld met koud asfalt."

3.2.2 Resultaat boorwerk en restlevensduur

Boorwerk

Op basis van het onderzoek in 2015 is het volgende resultaat van het boorwerk naar voren gekomen:

"De constructieopbouw is aan de hand van het eerder uitgevoerde boorwerk bepaald. De aangetroffen asfaltdikte ligt tussen 207 mm tot 377 mm. Uit de kerninventarisatie van de kernen blijkt dat de verharding van de Heemsteedse Dreef over het algemeen bestaat uit SMA 0/8 als deklaag en een enkele keer een microdeklaag. De onderlaag bestaat uit STAB 0/16 (2 lagen), GAB 0/32 (2-3 lagen) en een enkele keer een DAB 0/8. Onder deze asfaltlaag is een goed zand aangetroffen. Alle asfaltkernen zijn gebruikt ten behoeve van het PAK-gehalteonderzoek. Uit de PAK-detectortest komt naar voren dat er geen teerhoudende lagen zijn aangetroffen."

Restlevensduur

In de onderstaande Tabel 5 zijn de restlevensduren van Heemsteedse Dreef, conform onderzoek 2015, opgenomen.

Tabel 5 Restlevensduren Heemsteedse Dreef conform onderzoek 2015

Weg	Vak	Van - tot	RLD (jr) ¹⁾	ΔH (mm) ²⁾
Heemsteedse Dreef (noord-zuid)				
Haemstedelaan – Wipperplein	1	0 – 240	>20	-
	2	240 – 600	>20	-
Heemsteedse Dreef (zuid-noord)				
Wipperplein – Haemstedelaan	1	0 – 390	>20	-
	2	390 – 600	>20	-

1) RLD = theoretische restlevensduur (jaren)

2) ΔH = theoretische versterkingsdikte (mm)

n.m. = niet mogelijk



3.3 Onderzoek 2020

3.3.1 Uitgevoerd onderzoek

Er zijn in 2020 geen valgewichtdeflectiemetingen en boorwerkzaamheden uitgevoerd. Deze onderzoeken zijn reeds uitgevoerd door Kiwa KOAC tijdens het onderzoek in 2015. Uitsluitend is er in dit onderzoek een visuele inspectie uitgevoerd op 13 januari 2020 door F. Arce en A. Defrianti. De informatie uit het eerdere onderzoek en die tijdens dit uitgevoerd onderzoek is vergaard, dienen als basis voor de evaluatie van het wegvak en het maatregeladvies.

3.3.2 Resultaten schouw

De resultaten van de schouw tijdens dit onderzoek zijn meegenomen in dit rapport, zie Tabel 6.

Tabel 6 Aangetroffen schades op Heemsteedse Dreef (onderzoek in 2020)

Sub-vakken Draagkracht onderzoek	Waarneming
Heemsteedse Dreef (noord – zuid)	Aangetroffen schades en/of eigenschappen: <ul style="list-style-type: none">- Spoorvorming t.p.v. opstelstrook t.h.v. Johan Wagenaarlaan;- Matige tot ernstige rafeling tot plaatselijk gaten iets na de voetgangersoversteekplaats bij het stoplicht t.h.v. Zandvaartkade (rechts);- Reparatievak t.p.v. busstrook/ bushalte Wipperplein.
Heemsteedse Dreef (zuid – noord)	Aangetroffen schades en/of eigenschappen: <ul style="list-style-type: none">- Ernstige rafeling en reparatievak deels gevuld met koudasfalt t.p.v. opstelstrook rechtsaf Johan Wagenaarlaan;- Bezweken randverharding en lichte spoorvorming t.p.v. bushalte Wipperplein;- Spoorvorming t.p.v. opstelstrook/rechterrijstrook t.h.v. Zandvaartkade (links).

Figuur 4 t/m Figuur 8 geeft de kenmerkende schades op de Heemsteedse Dreef die waargenomen zijn tijdens de schouw in 2015 versus de schouw in 2020.

Sommige aangetroffen schades tijdens het onderzoek in 2015 zijn hersteld. Er zijn recentere reparatievakken aanwezig, bijvoorbeeld bij de busstrook ter plaatse van de bushalte Wipperplein (noord - zuid), zie Figuur 8. Op andere plaatsen is de kwaliteit van de verharding achteruit gegaan en zijn de schades erger geworden, bijvoorbeeld van lichtmatige rafeling naar matige-ernstige rafeling, zie Figuur 6. Er is gedurende de jaren ook nieuwe schade ontstaan, bijvoorbeeld ter plaatse van bushalte Wipperplein waar de elementenverharding verschoven is, zie Figuur 4.



Bushalte Wipperplein (zuid – noord), in 2015



Bushalte Wipperplein (zuid – noord), in 2020

Figuur 4 Kenmerkende schades op de Heemsteedse Dreef (zuid-noord)



Matige tot ernstige rafeling tot aan gaten toe, in 2015



Reparatievak deels gerepareerd met koud asfalt, ernstige rafeling tot aan gaten toe, in 2020

Figuur 5 Kenmerkende schades op de Heemsteedse Dreef (zuid-noord)



Lichte tot matige rafeling, in 2015



Matige tot ernstige rafeling, in 2020

Figuur 6 Kenmerkende schades op de Heemsteedse Dreef (noord-zuid)



Lichte spoorvorming t.p.v. opstelstrook, in 2015

Lichte spoorvorming t.p.v. opstelstrook, in 2020

Figuur 7 Kenmerkende schades op de Heemstedse Dreef (noord-zuid)



Spoorvorming t.p.v. bushalte Wipperplein (noord – zuid), in 2015

Reparatievak t.p.v. bushalte Wipperplein (noord – zuid), in 2020

Figuur 8 Kenmerkende schades op de Heemstedse Dreef (noord-zuid)

3.4 Conclusie

3.4.1 Onderzoek 2015

Op basis van het uitgevoerde onderzoek in 2015 zijn de volgende conclusies getrokken:

- *“De structurele restlevensduur van het gehele wegvak bedraagt meer dan 20 jaar. Dit is te verklaren door het relatief dik asfaltpakket dat hier aanwezig is (205 tot 375 mm) op een goed zandbed.*
- *De berekende restlevensduur komt goed overeen met de geconstateerde schadebeelden tijdens de schouw. Over het algemeen is er nagenoeg geen structurele schade aanwezig, plaatselijk is er echter lichte scheurvorming aanwezig in de rijsporen. Ter plaatse van enkele opstelstroken is er lichte tot matige spoorvorming aanwezig.*
- *Uit de kerninventarisatie van de kernen blijkt dat de verharding van de Heemstedse Dreef over het algemeen bestaat uit een SMA-deklaag met daaronder een STAB-laag of DAB-laag en onderop twee of drie GAB-lagen. Een enkele keer is een DAB- of*



microdeklaag aangetroffen. Uit de PAK-detectortest komt naar voren dat er geen teerhoudende lagen zijn aangetroffen.”

3.4.2 Onderzoek 2020

Op basis van het huidige uitgevoerde onderzoek zijn de volgende conclusies getrokken:

- De berekende restlevensduur komt goed overeen met de geconstateerde schadebeelden tijdens de schouw. Over het algemeen zijn functionele schades aangetroffen, plaatselijk matige tot ernstige rafeling aanwezig in de rijsporen. Ter plaatse van enkele opstelstroken is er lichte tot matige spoorvorming aanwezig.
- Sommige schades, aangetroffen tijdens het onderzoek in 2015, zijn hersteld. Er zijn recentere reparatievakken aanwezig, bijvoorbeeld bij de busstrook ter plaatse van de bushalte Wipperplein, zie Figuur 8. Op andere plaatsen is de kwaliteit van de verharding achteruit gegaan en zijn de schades erger geworden, bijvoorbeeld van lichtmatige rafeling naar matige-ernstige rafeling, zie Figuur 6. Er is gedurende de jaren een nieuwe schade opgetreden, bijvoorbeeld t.p.v. bushalte Wipperplein waar de elementenverharding verschoven is (vermoedelijk i.v.m. ontbreken van funderingslaag en/of bezweken/verbrijzeld funderingslaag onder de elementen verharding), zie Figuur 4.

3.5 Advies

3.5.1 Onderzoek 2015

Op basis van het uitgevoerde onderzoek in 2015 is het volgende advies tot stand gekomen:

“Over de gehele lengte is een restlevensduur berekend van meer dan twintig jaar. Hierbij was het voldoende om de deklaag, te vervangen en ter plaatse van scheurvorming dieper te repareren. Door de opdrachtgever is aangegeven dat de weg dient te worden voorzien van geluidsreducerend asfalt. Voor een goede hechting wordt geadviseerd om deze niet op een gefreesd oppervlak aan te brengen, daarom is het van belang om tevens de tussenlaag te vervangen. Het vervangen van de tussenlaag dient tevens om de lagen te verwijderen waarin nu spoorvorming aanwezig is, alsook voor het verwijderen van losliggende lagen. Hiervoor worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- *Rijbaanbreed frezen met een dikte van 100 mm;*
- *Ter plaatse van nog aanwezige langs- en/of dwarsscheuren (of openstaande lassen) bakfrezen en aanbrengen inlage (\pm 5% oppervlak van het betreffende wegvak).*
 - *Ter plaatse van de scheurvorming bakfrezen met een diepte van 50 mm. De breedte van de freesbak dient minimaal 1 m te bedragen (beoordeling duurzame aansluiting).*
 - *Aanbrengen 50 mm asfalt in de freesbakken, bestaande uit:*
 - *Aanbrengen 50 mm AC 16 bin TL-C.*
- *Rijbaanbreed aanbrengen 100 mm asfalt, bestaande uit:*
 - *Tussenlaag 70 mm AC 22 bin TL-C;*
 - *Deklaag 30 mm DGD.*



Door de opdrachtgever is aangegeven dat zij graag een geluidsreducerende deklaag wil aanbrengen. In verband met de slechte weerstand van geluidsreducerende dekklagen tegen wringend verkeer wordt geadviseerd om op en nabij kruisingen, opstelstroken en nabij bushaltes de DGD te vervangen door SMA-NL 8B.

Het werk bestaat uit een wegvak van 600 meter waarin zich een viertal kruisingsvlakken bevinden. Gelet op de beoogde inrichting in relatie tot opstelstroken voor de kruisingsvlakken biedt het project zéér geringe toepassingsmogelijkheden voor geluidsreducerend asfalt.

Het toepassen van geluidsreducerend asfalt onder deze omstandigheden is daarom enkel mogelijk voor het gedeelte tussen de Van den Eijdekade en de Zandvaarkade, dit betreft een gedeelte van een kleine 200 meter. Geadviseerd wordt om vanaf minimaal 40 meter voor een VRI geen DGD meer toe te passen. In verband met de lange opstelstrook op de oostelijke rijbaan voor de kruising met de Zandvaarkade wordt geadviseerd om de lengte van 40 meter te verlengen tot 100 meter. Verder is er nog een mogelijkheid voor het toepassen van een DGD ten noorden van de kruising met de Johan Wagenaarlaan.

Resumerend biedt het in dit rapport betrokken gedeelte van de Heemsteedse Dreef dus zeer beperkte mogelijkheden voor het aanbrengen van een geluidsreducerende deklaag.”

3.5.2 Onderzoek 2020

Geluidsreductie en duurzaamheid

De opdrachtgever heeft aangegeven dat het toepassen van geluidsreducerend asfalt zeer gewenst is door de bewoners en vastgesteld beleid. De Heemsteedse Dreef 'zuid' heeft een viertal kruisingsvlakken en bijbehorende opstelstroken. Gelet op de beoogde inrichting in relatie tot opstelstroken voor de kruisingsvlakken biedt het project zéér geringe toepassingsmogelijkheden voor de meeste soorten geluidsreducerend asfalt. In verband met de slechte weerstand van geluidsreducerende dekklagen tegen wringend, optrekkend en afremmend verkeer wordt namelijk over het algemeen geadviseerd om op en nabij kruisingen, opstelstroken en nabij bushaltes geen geluidsreducerende deklaag toe te passen. Daarnaast raadt Kiwa KOAC het toepassen van de meeste soorten geluidsreducerende deklaag op de overige delen van Heemsteedse Dreef 'zuid' af om de volgende redenen:

- Dit wegvak heeft korte afstanden tussen de kruisingen (200 m en minder) en wisselingen van rijstroken door het verkeer, waardoor een geluidsreducerende deklaag niet effectief is.
- Bij snelheden onder 30 km/h heeft het motorgeluid de overhand, dus een geluidsreducerende deklaag biedt daar geen aanvullende geluidsreductie.
- Rafeling is een veel voorkomende schade op deze weg waar op dit moment een SMA als deklaag is aangetroffen (SMA's zijn over het algemeen beter bestendig tegen rafeling dan geluidsreducerend asfalt). Een geluidsreducerende deklaag is gevoeliger voor rafeling in verband met hoog percentage holle ruimte (hoger dan bij SMA's). Het toepassen van een geluidsreducerende deklaag zal het optreden van rafeling versnellen/verergeren t.o.v. een gewone SMA.
- Over het algemeen gaat een geluidsreducerende deklaag minder lang mee dan een niet-geluidsreducerende deklaag, waarbij geldt: hoe stiller, hoe korter de levensduur. De opdrachtgever zal bij aanleg van de geluidsreducerende deklaag de beoogde geluidsreductie bereiken, maar door het veel voorkomende wringend verkeer zal deze



geluidsreductie van korte duur zijn waarna de opdrachtgever opnieuw terug moet komen voor herstel (elke ca. 6-8 jaar voor de meeste DGD's).

- Het toepassen van een geluidsreducerende deklaag ter plaatse van rechte weggedelen (zonder VRI's en/of zijstraten) en vervolgens een niet-geluidsreducerende deklaag ter plaatse van kruispunten (en opstelstroken) zal veel deklaagovergangen veroorzaken. De hierdoor veroorzaakte plotselinge verschillen in geluidsemissie kunnen storend voor de bewoners overkomen, tenzij deze overgangen vloeiend in elkaar overlopen. Dit laatste kan door de asfaltspreider constant te laten doorrijden, maar de belading van de asfaltspreider tijdig (=voldoende ver voor de overgang) over te schakelen naar het volgende mengsel. Dit is echter logistiek een grote uitdaging en is eigenlijk alleen goed mogelijk indien beide mengsels eenzelfde basisstructuur en nominale korrelmaat hebben.
- Verder geldt dat wanneer er eenmaal een stil wegdek is aangelegd, het bij vervanging juridisch verplicht is om een wegdek aan te brengen dat minimaal even stil is.
- Tot slot wenst de opdrachtgever laag-milieubelastende maatregelen op de wegconstructie toe te passen. Door het vaker vervangen van de deklaag zullen de milieukosten juist toenemen.

De enige mogelijke uitzondering op bovenstaande overwegingen is SMA(-NL) 8G+. Dit type asfalt heeft circa 9% holle ruimte en een (levensduurgemiddelde) geluidreductie van 2,5 dB voor lichte motorvoertuigen en 3,2 dB voor zware motorvoertuigen, beide bij 50 km/u. Door een verhoogd gehalte aan bindmiddel, met een geselecteerde polymeermodificatie, wordt beoogd om de door de hoge holle ruimte verhoogde rafelingsgevoeligheid te compenseren. De ontwikkelaar van dit mengsel, provincie Gelderland, verwacht voor SMA 8G+ ongeveer dezelfde levensduur als voor SMA-NL 8B. Omdat de ervaringen met dit mengsel nog beperkt van tijdsduur zijn (sinds ca. 2012), is nog niet te zeggen of deze verwachting wordt bewaarheid, ook op plekken met wringend verkeer. Vooralsnog verwacht Kiwa KOAC een levensduur van ca 8-10 jaar op locaties met wringing (en remmen/optrekken) en 12-15 jaar daarbuiten. Ook wordt opgemerkt dat het toepassen van polymeermodificatie leidt tot een hogere milieubelasting dan bij gebruik van gewoon penetratiebitumen. Daarbij is dan nog geen rekening gehouden met mogelijke beperkingen in recyclebaarheid van polymeer gemodificeerd asfalt.

Voor de duurzaamheidsaspecten wordt verwezen naar paragraaf 2.10.

Onderhoudsmaatregel

Gezien de aangetroffen schades tijdens de schouw (matige tot ernstige rafeling, reparatievakken en lichte spoorvorming) en kerninventarisatie (losliggende asfaltlaag) wordt er geadviseerd om de deklaag en de tussenlaag te repareren, zoals ook al geadviseerd was in 2015. Het vervangen van een deklaag pakt rafeling aan. Het vervangen van de tussenlaag zorgt ervoor dat de losliggende asfaltlaag en de aanwezige spoorvorming verwijderd worden.

Hiervoor worden de volgende maatregelen getroffen:

- Frezen (rijbaanbreedte) van 100 mm asfaltpakket;
- Ter plaatse van nog aanwezige langs- en/of dwarsscheuren (of openstaande lassen) bakfrozen en aanbrengen inlage (\pm 5% oppervlak van het betreffende wegvak).



- Ter plaatse van de scheurvorming bakfrezes met een diepte van 50 mm. De breedte van de freesbak dient minimaal 1 m te bedragen (beoordeling duurzame aansluiting).
- Aanbrengen 50 mm asfalt in de freesbakken, bestaande uit:
 - 50 mm AC 16 bin OL-C.
- Aanbrengen 100 mm asfalt, bestaande uit:
 - Tussenlaag 65 mm AC 16 bin TL-C;
 - Deklaag 35 mm AC 11 surf DL-C.

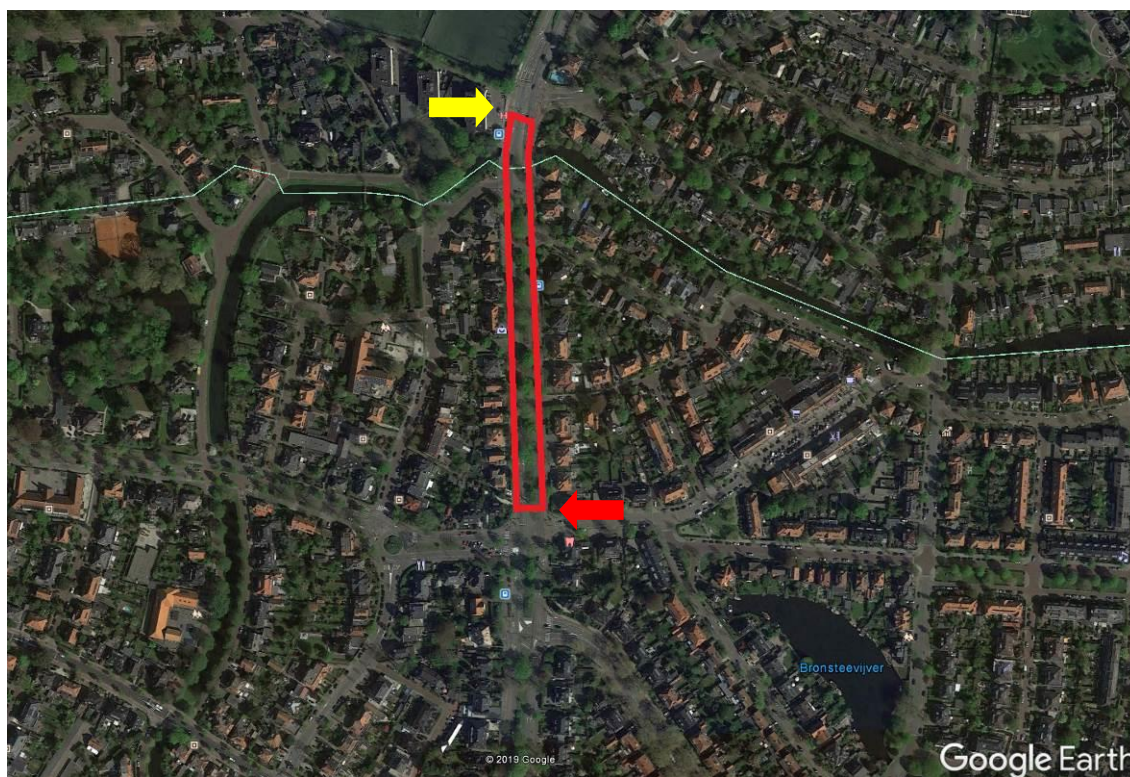
4 Structurele levensduur en advies Heemstedse Dreef 'noord'

4.1 Inleiding

De opdrachtgever is voornemens om onderhoud op de Heemstedse Dreef 'noord' uit te voeren. Gezien het laatste onderhoud in 1993 is uitgevoerd, is het tijd om een nieuw verhardingsonderzoek uit te voeren waarin de draagkracht, teerhoudendheid en levensduurverwachting van de wegverharding in kaart worden gebracht. Vervolgens dient een advies te worden gesteld waar de volgende aspecten worden meegenomen:

- Wat het optimale onderhoudsjaar is;
- Maatregel ontwerplevensduur van 12-15 jaar;
- Toepassen geluidsreducerend asfalt is gewenst;
- Duurzaamheidsaspecten asfaltmateriaal beschouwen.

Figuur 9 geeft het onderzochte wegvak weer met aanduiding van het nulpunt (zie rode pijl) dat voor de deflectiemetingen, schouw en boringen is gebruikt en het eindpunt met een gele pijl.



Figuur 9 **Ligging van de Heemstede Dreef**



Tabel 7 toont het begin- en eindpunt van het onderzochte wegvak, inclusief de totale lengte.

Tabel 7 Ligging Heemsteedse Dreef

Vak	Richting
Van	Haarlem
Tot	Pieter Aertzlaan
Nulpunt	Haarlem
Lengte (m)	ca. 300 m

Tabel 8 bevat een samenvatting van de voornaamste historische gegevens en de verkeersintensiteiten.

Tabel 8 Historiegegevens Heemsteedse Dreef

Vak	Haarlem – Pieter Aertzlaan
Jaar van aanleg	1918, geasfalteerd in 1934
Uitgevoerd (groot) onderhoud met aanduiding jaar	1993
Aantal vrachtwagens heden en verleden per werkdag per rijrichting met aanduiding jaar	400 mvt/etmaal in 2019
Groeipercentage (%)	1,0

4.2 Uitgevoerd onderzoek

Tabel 9 geeft een overzicht van de uitgevoerde meetwerkzaamheden. De data die met deze metingen zijn vergaard, dienen als basis voor de evaluatie van het wegvak en het maatregeladvies.

Tabel 9 Overzicht uitgevoerde activiteiten op Heemsteedse Dreef

Meting	Meetgegevens	Waarde
Deflectiemetingen	Meetdatum	8 januari 2020
	Meetraaien ¹ (wegvak, rijstrook, rijspoor)	Beide rijstroken en rijrichtingen
	H.o.h.-meetpuntafstand (m)	Variabel
	Temperatuur verharding (°C)	10,1 – 10,9
	Diepte temperatuurbepaling (mm)	100
	Wijze temperatuurmeting ²	BELLS3
Schouw	Schouwdatum	13 januari 2020
	Uitgevoerd door	F. Arce, A. Defrianti
Boorwerk	Boorwerkdatum	28 januari – 29 januari 2020
	Uitgevoerd door	Arnhem Diamant

¹ De metingen zijn in beide rijrichtingen en rijstroken op het rechterspoor uitgevoerd.

² BELLS3 betekent dat de verhardingstemperatuur via het BELLS3-model per meetpunt is berekend uit de oppervlaktetemperatuur, tijdstip van meting en de gemiddelde luchttemperatuur van het vorige etmaal van het meest nabije weerstation.



4.3 Resultaten schouw en boorwerk

4.3.1 Resultaten schouw

Tabel 10 geeft de voornaamste resultaten van de schouw van de Heemsteedse Dreef noord weer.

Tabel 10 Aangetroffen schades op Heemsteedse Dreef

Sub-vakken Draagkracht onderzoek	Waarneming
Heemsteedse Dreef-Noord	Aangetroffen schades en/of eigenschappen: <ul style="list-style-type: none">- Lichte tot plaatselijk matige/ernstige rafeling tot aan gaten toe;- Veel redelijk recente reparatievakken;- Lichte spoorvorming t.p.v. opstelstroken;- Dwars- en langsscheuren t.p.v. verkeerslussen + opstelstrook.

In Figuur 10 en Figuur 11 zijn de kenmerkende schades op de Heemsteedse Dreef weergegeven.



Licht tot plaatselijk matig/ernstige rafeling (tot gaten aan toe)



Langsscheur t.p.v. opstelstrook naar Churchillaan

Figuur 10 Kenmerkende schades op de Heemsteedse Dreef (Pieter Aertzlaan – Churchillaan)



Reparatievakken t.p.v. wegrand en middennaad

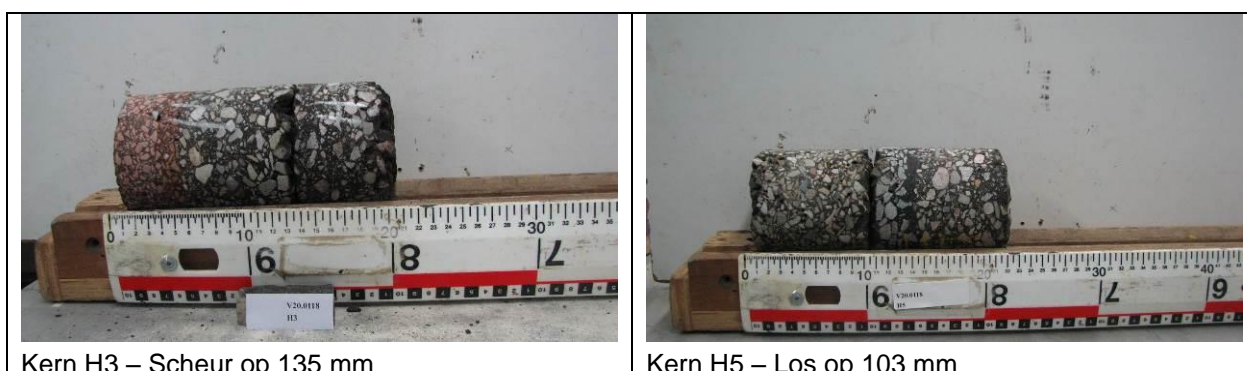
Lichte spoorvorming t.p.v. opstelstrook

Figuur 11 Kenmerkende schades op de Heemstedse Dreef (Churchillaan – Pieter Aertzlaan)

4.3.2 Resultaat boorwerk

De opbouw van de wegconstructie van de Heemstedse Dreef bestaat uit asfaltlagen met een sterke variatie in dikte. De aangetroffen asfaltdikte ligt tussen 175 mm tot 390 mm. Uit de inventarisatie van de kernen blijkt dat de verharding van de Heemstedse Dreef noord over het algemeen bestaat uit SMA 0/11 en een enkele keer DAB 0/11 als deklaag. De deklaag van het fietspad bestaat uit DAB 0/8 (rood). De onderlaag bestaat grotendeels uit GAB 0/32, STAB 0/16, penetratielaag en een enkele keer uit STAB 0/22, AGRAC en GAB 0/16. De fundering bestaat grotendeels uit menggranulaat en op sommige plaatsen zijn asfaltbetongranulaat (brac), betongranulaat en klinkerpuin als funderingsmateriaal aangetroffen. Hiernaast is er ook een locatie waar de asfaltopbouw direct op zand is aangebracht (zonder fundering). Hier is het asfaltpakket niet dunner/dikker dan asfaltpakket op fundering (245 mm).

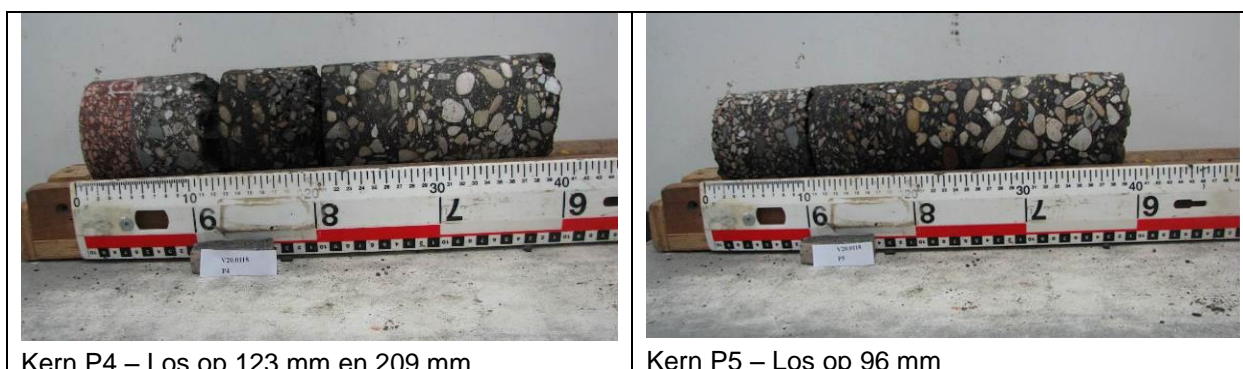
Figuur 12 en Figuur 13 geven de schades weer die op willekeurige kernen zijn aangetroffen, dus niet specifiek op schadelocaties geboord.



Kern H3 – Scheur op 135 mm

Kern H5 – Los op 103 mm

Figuur 12 Kenmerkende schades in de asfaltkernen op de Heemstedse Dreef

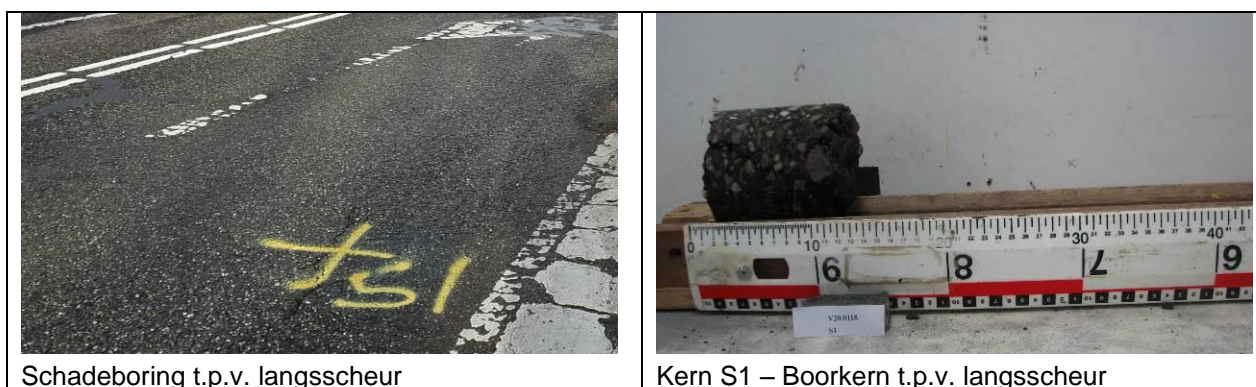


Kern P4 – Los op 123 mm en 209 mm

Kern P5 – Los op 96 mm

Figuur 13 Kenmerkende schades in de asfaltkernen op de Heemsteedse Dreef

Figuur 14 geeft de locatie van de schadeboring en boorkern weer. Opmerkelijk is dat deze schade op een locatie ligt waar de asfaltdikte beperkt is namelijk van 110 mm op menggranulaat.



Schadeboring t.p.v. langsscheur

Kern S1 – Boorkern t.p.v. langsscheur

Figuur 14 Schadeboring S1 + asfaltkern op de Heemsteedse Dreef

4.4 Analyse van meetdata en restlevensduur

Tabel 11 geeft een overzicht van de verkeersgegevens en weglay-out weer waarmee de herdimensionering is uitgevoerd. De tabel geeft ook aan met welke andere herontwerpinstellingen is gerekend.

Tabel 11 Verkeersgegevens en herontwerpinstellingen Heemsteedse Dreef

Variabele	Waarde
Ontwerpaantal vrachtwagens / werkdag beide rijrichtingen	zie tabel 1
Aantal rijrichtingen	2
Factor onzekerheid verkeersgegevens ¹	2,0
Aantal werkdagen per jaar	270
Jaarlijkse groei vrachtverkeer (%)	1,0
Rijsnelheid vrachtverkeer (km/u)	50
Wegtype ²	Stadsontsluitingsweg
Vrachtwagenschadefactor	1,2



Variabele	Waarde
Aandeel breedbanden (%)	30
Aantal rijstroken	1
Correctiefactor voor aantal rijstroken	1,00
Rijstrookbreedte (m)	3,25
Herontwerplevensduur (jaar)	15
Toelaatbare structurele schade (%) bij nieuw ontwerp	15
Toelaatbare structurele schade (%) bij versterking	20
Betrouwbaarheid (%)	75

¹ De verkeersgegevens zijn afkomstig van de opdrachtgever. Deze gegevens zijn een inschatting, daarom is er gerekend met een factor onzekerheid van 2,0.

² Classificatie conform rapport 'Keuzemodel wegconstructies - Uitgangspunten software KMW 1.0', april 2005.

Op basis van lay-out, laagopbouw, verkeersgegevens en deflectiemetingen is voor de verdere structurele analyse een opdeling in homogene sub-vakken gemaakt, zie Tabel 12. Op basis van de resultaten van de analyse kunnen sub-vakken om praktische redenen weer worden samengevoegd.

Tabel 12 Subvakken Heemsteedse Dreef

Van kombord Haarlem - Pieter Aertzlaan				
Wegdelen	Sub-vakken	Van [m]	Tot [m]	Lengte [m]
Heemsteedse Dreef-Noord (rechts)	1	0	80	80
	2	80	300	220
Heemsteedse Dreef-Noord (links)	3	0	60	60
	4	60	270	210
	5	270	300	30
Van Pieter Aertzlaan - kombord Haarlem				
Wegdelen	Sub-vakken	Van [m]	Tot [m]	Lengte [m]
Heemsteedse Dreef-Noord (rechts)	6	0	40	40
	7	40	300	260
Heemsteedse Dreef-Noord (links)	8	0	90	90
	9	90	230	140
	10	230	320	90
	U	290	290	0

Tabel 13 geeft voor elk sub-vak tenminste een set stijfheidsmoduli voor de gekozen laagopbouw. De stijfheidsmodulus van de asfaltlaag is genormaliseerd voor de asfalttemperatuur en de ontwerpwaarde van de rijnsnelheid van het vrachtverkeer. Voor deze normalisatie is gebruik gemaakt van de in de tabel gepresenteerde stijfheidskarakteristiek. Voor uitleg over deze karakteristiek en de bijbehorende shiftfactor, zie paragraaf 2.9.1.

Tabel 13 geeft tevens in de laatste kolommen ook aan wat de theoretische restlevensduur en wat de eventueel benodigde theoretische versterkingsdikte is.

Tabel 13 Uitwerking VGD-metingen inclusief restlevensduur Heemsteedse Dreef

Locatiegegevens						Verhardingsopbouw [mm]					Spoor	Stijfheidsmoduli [MPa]				Shiftfactor			Structurele restlevensduur ²	Versterkingsdikte ³ (mm)
Subvak	meetnr.	CARE-btd.	Van (m)	Tot (m)	Leng. (m)	Boornr.	Asfalt	Fund.1	Type 1	Zandbed		Asfalt ¹	Fund.1	Ondergr.	Fit (%)	kark.	Stijfheid	Vermoei.		
Vanaf Churchillaan (Haarlem) - Pieter Aertzaan																				
1	002	3964-012	0	80	80	H1/2	245	-	-	Zand	RS	2.787	-	164	1,70	S1-50	0,645	0,290	1,8	74
2	002	3964-022	80	320	240	H3/H6 t/m H9	197	310	Brac	Zand	RS	11.194	2.730	175	1,95	S78	1,514	1,000	>15	0
3	004	3964-014	0	60	60	H1/2	245	-	-	Zand	RS	1.962	-	137	1,82	S1-50	0,454	0,000	0,0	n.m.
4	004	3964-024	60	290	230	H4/5	250	350	Menggr./klinkerpuin	Zand	RS	3.159	150 (v)	129	2,72	S1-50	0,731	0,462	>15	0
5	004	3964-034	290	320	30	H10	299	-	-	Zand	RS	6.859	-	171	1,67	S1-50	1,588	1,000	>15	0
Vanaf Pieter Aertzaan - Churchillaan (Haarlem)																				
6	003	3964-013	0	40	40	P1/P3 t/m P5	332	253	Menggranulaat	Zand	RS	3.154	250 (v)	142	2,56	S1-50	0,731	0,462	>15	0
7	003	3964-023	40	300	260	P7/9/10/11/13/S1	187	253	Menggranulaat	Zand	RS	2.819	249	132	0,80	S1-50	0,655	0,310	4,2	37
8	005	3964-015	0	90	90	P2/6	294	235	Menggr./klinkerpuin	Zand	RS	7.533	357	140 (v)	2,23	S78	1,017	1,000	>15	0
9	005	3964-025	90	230	140	P9	192	235	Klinkerpuin	Zand	RS	4.349	150	129	2,16	S1-50	1,091	1,000	11,9	3
10	005	3964-035	230	320	90	P12	180	220	Klinkerpuin	Zand	RS	9.579	1.615	140	2,29	S1-50	1,078	1,000	>15	0
U	006	3964-u06	290	290	0	P12	180	220	Klinkerpuin	Zand	RS	1.200	217	70	2,07	S1-50	0,279	0,000	0,1	n.m.

- 1 Stijfheidsmodulus asfalt is genormaliseerd naar 20°C en rijsnelheid van 50 km/u
- 2 RLD is theoretische structurele restlevensduur
- 3 Δh is theoretische versterkingsdikte als RLD kleiner is dan herontwerplevensduur

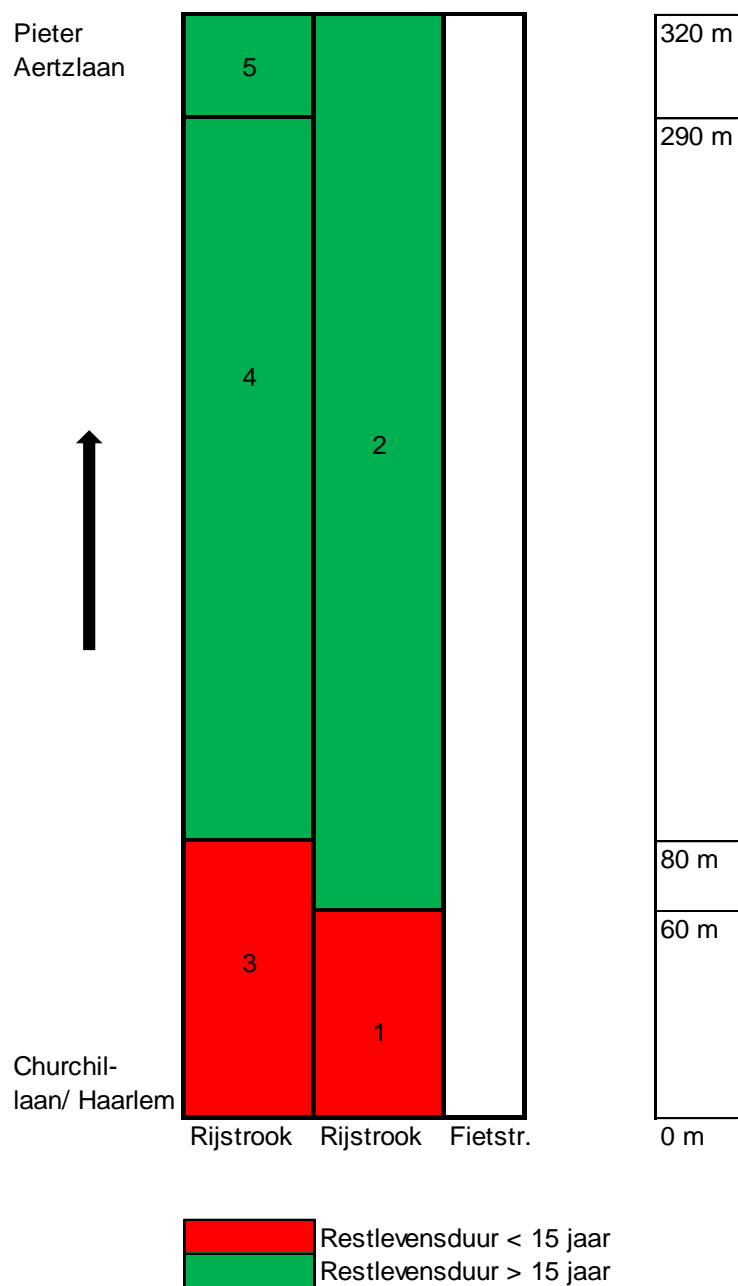
(v) = waarde vastgezet i.v.m. afwijkende stijfheidsmoduli van de fundering/ondergrond



4.5 Conclusie

4.5.1 Heemstedse Dreef (Churchillaan – Pieter Aertzlaan) – westelijke rijbaan

Figuur 15 geeft een overzicht van de subvakken met restlevensduur < 15 jaar en > 15 jaar weer.



Figuur 15 Subvakken weergave Heemstedse Dreef noord – westelijke rijbaan



Restlevensduur < 15 jaar

De verstreken restlevensduur is vermoedelijk het gevolg van ontbreken van een fundering, waarop het asfaltpakket direct op zand ligt. Tijdens de schouw zijn schades aangetroffen in de vorm van lichte tot matige spoorvorming (t.p.v. de bushalte), dwarsscheur en open naden (t.p.v. Blauwe brug), lange reparatievak (t.p.v. open naad) en lichte tot matige rafeling tot plaatselijk aan ernstige gaten toe.

Restlevensduur > 15 jaar

De restlevensduur van meer dan 15 jaar is vermoedelijk te danken aan een stevige fundering (brac) onder het asfaltpakket. Een dik asfalt pakket heeft hier ook een grote bijdrage geleverd. Tijdens de schouw zijn schades aangetroffen in de vorm van licht tot matige rafeling plaatselijk matige-ernstige rafeling, lange reparatievakken tegen de midden naad en de langsnaad en lichte spoorvorming ter plaatse van de opstelstroken.

Milieuhygiënisch onderzoek asfalt – westelijke rijbaan

Binnen de freesdiepte is alleen op de kernen H1 (rechterrijstrook) en H2 (fietsstrook) met de PAK-detector fluorescentie (teer) waargenomen. Het fluorescerende asfalt op een diepte van 30 mm tot 147 mm inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm wordt als teerhoudend aangemerkt. Tevens zijn op de kernen H7 en H8 (rechterrijstrook) op een diepte van 174 mm t/m 367 mm inclusief 20 mm veiligheidsmarge teerhoudende asfalt lagen aangetroffen. Wegens de diepte waarbij teer is aangetroffen op de kernen H7 en H8 heeft dit geen invloed op de maatregelen, omdat er niet dieper dan 110 mm wordt gefreesd. Op basis van de geboorde kernen betekent dit het volgende:

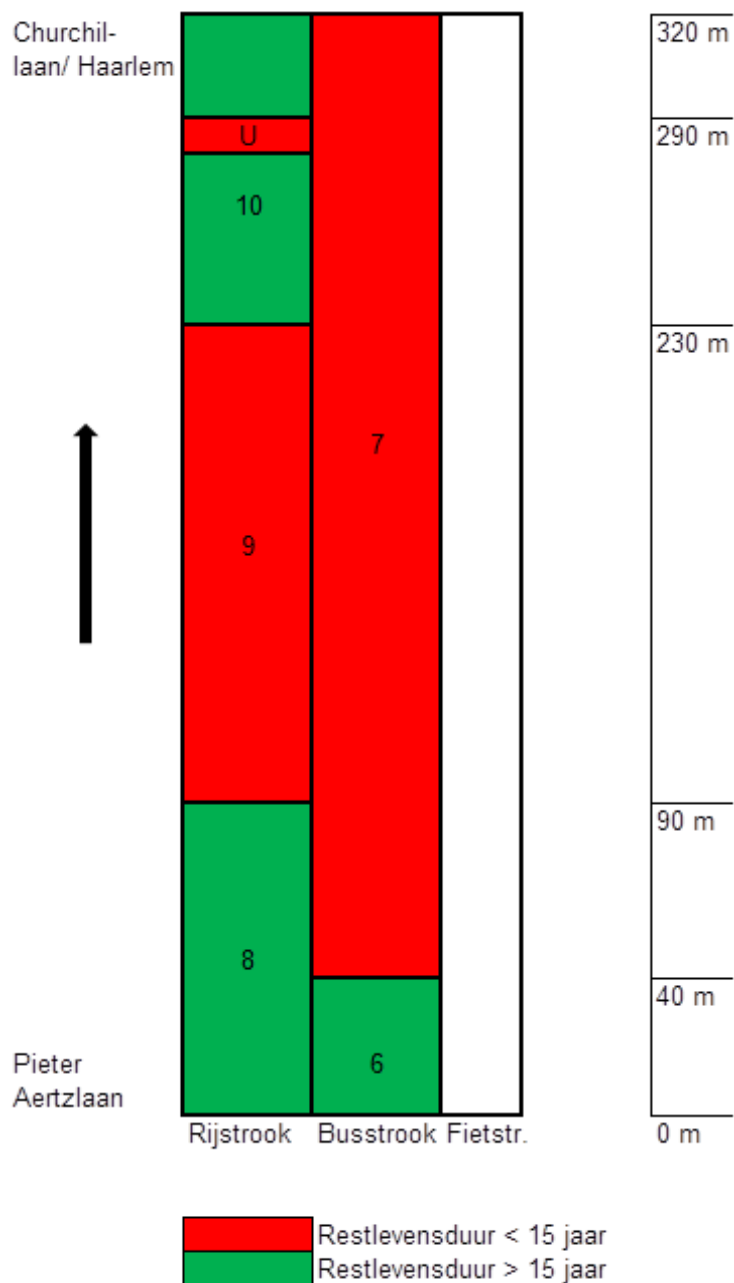
De fietsstrook wordt tot locatie H3 vanaf een diepte van 75 mm als teerhoudend aangemerkt. De rechterrijstrook wordt tot locatie H7 vanaf een diepte van 30 mm als teerhoudend aangemerkt. Uit veiligheidsoverwegingen kan worden overwogen om ook de linkerrijstrook tot locatie H4 vanaf een diepte van 30 mm als teerhoudend aan te merken.

Het overige aanwezige asfalt wordt op basis van boorkernen tot een diepte van 110 mm als teervrij aangemerkt.



4.5.2 Heemstedse Dreef (kant Pieter Aertzlaan – Churchilllaan (kombord oostzijde Haarlem)) – oostelijke rijbaan

Figuur 16 geeft een overzicht van de subvakken met restlevensduur < 15 jaar en > 15 jaar weer.



Figuur 16 Subvakken weergave Heemstedse Dreef noord – oostelijke rijbaan



Restlevensduur < 15 jaar

De verstreken restlevensduur is vermoedelijk het gevolg van een verouderd asfaltpakket (inclusief penetratielaag onder in het asfaltpakket) en langsscheur (t.p.v. de opstelstrook). Een dun asfaltpakket en reparatievakken in diverse groottes hebben hierbij een bijdrage geleverd. Tijdens de schouw is schade in de vorm van licht tot matige rafeling plaatselijk matige-ernstige rafeling aangetroffen.

De restlevensduur van minder dan 15 jaar is vermoedelijk het gevolg van een dunner asfaltpakket. Dit komt niet overeen met de schouw. Tijdens de schouw is geen structurele schade aangetroffen, alleen functionele schades in de vorm van licht tot matige rafeling aangetroffen.

Restlevensduur > 15 jaar

De restlevensduur van meer dan 15 jaar is vermoedelijk te danken aan een (stevige) fundering (menggranulaat/klinkerpuin) onder het asfaltpakket. Een dik asfalt pakket heeft hier ook een grote bijdrage geleverd. Tijdens de schouw zijn schades aangetroffen in de vorm van licht tot matige rafeling plaatselijk matige-ernstige rafeling, lange reparatievakken tegen de midden naad en de langснаad en lichte spoorvorming ter plaatse van de opstelstroken.

Milieuhygiënisch onderzoek asfalt – oostelijke rijbaan

Uit de PAK-detector blijkt dat alleen op de kern P11 (rechterrijstrook) fluorescentie (teer) is waargenomen. Het betreft een oude oppervlakbehandeling. Het fluorescerende asfalt is op een diepte van 147 mm t/m 207 mm inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm als teerhoudend aangemerkt.

Op basis van de geboorde kernen betekent dit dat minimaal het volgende tracé als teerhoudend dient te worden aangemerkt:

Vanaf locatie P7 tot locatie S1 (rechterrijstrook) wordt het asfalt vanaf een diepte van 147 mm als teerhoudend aangemerkt.

De onderzijde van de kernen P8 en P12 (linkerrijstrook) en P9 (fietsstrook) is vergelijkbaar met de onderzijde van kern P11 (rechterrijstrook). Alleen ontbreekt bij deze kernen de oude oppervlakbehandeling. Hierdoor kan niet worden uitgesloten dat er op de linkerrijstrook en de fietsstrook geen teerhoudend asfalt aanwezig is.

Het gebied met mogelijk teerhoudend asfalt kan aanwezig zijn vanaf een diepte van 80 mm tussen de locaties P7 en S1 (linkerrijstrook en rechterrijstrook) en tussen de locaties P4 en P10 (fietsstrook).

Het niet als teerhoudend aangemerkte asfalt is tot minimaal 170 mm aanvullend onderzocht middels de DLC-methode (13 stuks). De onderzochte DLC-monsters zijn teervrij.



4.6 Advies

Geluidreductie en duurzaamheid

De opdrachtgever heeft aangegeven dat het toepassen van geluidsreducerend asfalt gewenst is. In verband met de slechte weerstand van geluidsreducerende deklaagen tegen wringend, optrekkend en afremmend verkeer wordt over het algemeen geadviseerd om op en nabij kruisingen, opstelstroken en nabij bushalte geen geluidsreducerende deklaag toe te passen. Daarnaast raadt Kiwa KOAC het toepassen van de meeste soorten geluidsreducerende deklaag op de overige delen van de Heemstedse Dreef 'noord' af om de volgende redenen:

- Heemstedse Dreef 'noord' (Churchilllaan – Pieter Aertzlaan en Pieter Aertzlaan – Churchilllaan) is ca. 300 m. Het verkeer kan wisselen van rijstroken. Daarnaast zijn twee zijwegen (J.C. van Oostzanenlaan en Jeroen Boschlaan) aanwezig die op wegvak Pieter Aertzlaan – Churchilllaan aansluiten, waar het verkeer zich naar en van deze zijwegen verplaatst (wringend verkeer). De rechte stukken zijn kleiner dan 150 m. Op wegvakken met een korte afstand is een geluidsreducerende deklaag niet effectief.
- Bij snelheden onder 30 km/h heeft het motorgeluid de overhand, dus een geluidsreducerende deklaag biedt daar geen aanvullende geluidsreductie.
- Rafeling is een veel voorkomende schade op deze weg waar op dit moment een SMA als deklaag is aangetroffen (SMA's zijn over het algemeen beter bestendig tegen rafeling dan geluidsreducerend asfalt). Een geluidsreducerende deklaag is gevoelig voor rafeling i.v.m. hoog percentage hole ruimte (hoger dan bij SMA's). Het toepassen van een geluidsreducerende deklaag zal het optreden van rafeling versnellen/verergeren, t.o.v. een gewone SMA.
- Over het algemeen gaat een geluidsreducerende deklaag minder lang mee dan een niet-geluidsreducerende deklaag, waarbij geldt: hoe stiller, hoe korter de levensduur. De opdrachtgever zal bij aanleg van de geluidsreducerend deklaag de beoogde geluidsreductie bereiken, maar door het veel voorkomende wringend verkeer zal deze geluidsreductie van korte duur zijn waarna de opdrachtgever opnieuw terug moet komen voor herstel (elke ca. 6-8 jaar voor de meeste DGD's).
- Het toepassen van een geluidsreducerende deklaag t.p.v. rechte wegdelen (zonder VRI's en/of zijstraten) en vervolgens een niet-geluidsreducerende deklaag t.p.v. kruispunten (en opstelstroken) zal veel deklaagovergangen veroorzaken. De hierdoor veroorzaakte plotselinge verschillen in geluidsemissie kunnen storend voor de bewoners overkomen, tenzij deze overgangen vloeiend in elkaar overlopen. Dit laatste kan door de asfaltspreider constant te laten doorrijden, maar de belading van de asfaltspreider tijdig (=voldoende ver voor de overgang) over te schakelen naar het volgende mengsel. Dit is echter logistiek een grote uitdaging en is eigenlijk alleen goed mogelijk indien beide mengsels eenzelfde basisstructuur en nominale korrelmaat hebben.
- Verder geldt dat wanneer er eenmaal een stil wegdek is aangelegd, het bij vervanging juridisch verplicht is om een wegdek aan te brengen dat minimaal even stil is.
- Tot slot wenst de opdrachtgever laag-milieubelastende maatregelen op de wegconstructie toe te passen. Door het vaak vervangen van de deklaag zullen de milieukosten juist toenemen.



De enige mogelijke uitzondering op bovenstaande overwegingen is SMA(-NL) 8G+. Dit type asfalt heeft circa 9% holle ruimte en een (levensduurgemiddelde) geluidreductie van 2,5 dB voor lichte motorvoertuigen en 3,2 dB voor zware motorvoertuigen, beide bij 50 km/u. Door een verhoogd gehalte aan bindmiddel, met een geselecteerde polymeermodificatie, wordt beoogd om de door de hoge holle ruimte verhoogde rafelingsgevoeligheid te compenseren. De ontwikkelaar van dit mengsel, provincie Gelderland, verwacht voor SMA 8G+ ongeveer dezelfde levensduur als voor SMA-NL 8B. Omdat de ervaringen met dit mengsel nog beperkt van tijdsduur zijn (sinds ca 2015), is nog niet te zeggen of deze verwachting wordt bewaarheid, ook op plekken met wringend verkeer. Vooralsnog verwacht Kiwa KOAC een levensduur van ca 8-10 jaar op locaties met wringing (en/of remmen/optrekken) en 12-15 jaar daarbuiten. Ook wordt opgemerkt dat het toepassen van polymeermodificatie leidt tot een hogere milieubelasting dan bij gebruik van gewoon penetratiebitumen. Daarbij is dan nog geen rekening gehouden met mogelijke beperkingen in recyclebaarheid van polymeer gemodificeerd asfalt.

Voor de duurzaamheidsaspecten wordt er verwezen om naar paragraaf 2.10 te gaan.

Hieronder worden twee alternatieven voor het onderhoudsadvies van de Heemstedse Dreef 'Noord' aanbevolen.

Alternatief 1: de voorkeur van Kiwa KOAC gaat naar een niet geluidsreducerende deklaag over de hele lengte van de Heemstedse Dreef 'Noord' aan te brengen, een SMA-NL 8B. Hierdoor zal de levensduur langer kunnen zijn (15 jaar), waardoor de maatregel gegarandeerd beter op levensduur, onderhoudscycli en duurzaamheidsaspecten zal presteren. Echter zal deze deklaag minder goed op de leefbaarheidsaspecten presteren, want slechts beperkte geluidsreductie voor de omwonenden.

Alternatief 2: als alternatief voor de maatregel hiervoor dient t.p.v. wringend verkeer (opstelstroken, zijaansluiting) dezelfde SMA-NL 8B worden toegepast. Hiernaast dient t.p.v. overige locaties (zonder wringend verkeer) de hiervoor genoemde SMA 8G+ te worden toegepast. Er zullen dan in dit alternatief met twee verschillende deklagen worden gewerkt. Dit alternatief kan ook goed presteren qua levensduur, onderhoudscycli en duurzaamheidsaspecten. Echter zijn er risico's op uitvoeringsaspecten zoals deklaagovergangen, de juiste locatie waar gestopt moet worden met SMA 8G+ en waar een gewoon SMA-NL moet beginnen enzovoort. Deze aspecten kunnen de levensduur van de maatregel beperken.

4.6.1 Heemstedse Dreef (Churchillaan – Pieter Aertzlaan) – westelijke rijbaan

De restlevensduur van de eerste 80 m van dit subvak is nagenoeg verstreken. Op de overige sub-vakken is de restlevensduur nagenoeg voldoende. Echter wordt er geadviseerd om geen reconstructie uit te voeren. De asfaltkernen zijn goed. Er zijn geen schades/losliggende asfaltlagen aangetroffen. Tevens, een hoge deflectiewaarde is slechts plaatselijk. Bij het opstellen van de maatregelen is er rekening gehouden met langzaam rijdend en stilstaand zwaar verkeer/bus.

De restlevensduur tussen de eerste 80 m t/m de opstelstroken is meer dan 15 jaar. Er is alleen functionele schade aangetroffen tijdens de schouw: licht tot plaatselijk matige tot ernstige



rafeling, reparatievakken (plaatselijk) en lichte spoorvorming. Tijdens de kerninventarisatie is er een asfaltkern met een losliggende asfaltlaag op een diepte van ca. 100 mm aangetroffen.

Alternatief 1

Hiervoor worden de volgende maatregelen voor beide rijstroken/rijbaanbreedte geadviseerd:

- Frezen (rijbaanbreedte) bovenste 110 mm asfaltpakket;
 - Ter plaatse van de eerste 80 m selectief frezen (vanaf 74 mm, vanaf bovenkant asfalt) i.v.m. teerhoudend asfalt;
- Aanbrengen (rijbaanbreedte en over de hele wegvaklengte) 110 mm asfaltverharding, bestaande uit:
 - Tussenlaag van 80 mm AC 22 bin TL-IB;
 - Deklaag van 30 mm SMA-NL 8B.

Alternatief 2

Als alternatief kan op de locaties, waar geen wringeng verkeer aanwezig is, het geluidsreducerend asfalt hieronder ter vervanging van SMA-NL 8B worden toegepast:

- Aanbrengen (rijbaanbreedte) 110 mm asfaltverharding bestaande uit:
 - Tussenlaag 80 mm AC 22 bin TL-IB;
 - Deklaag 30 mm SMA 8G+.

4.6.2 *Heemstedse Dreef (kant Pieter Aertzlaan – Churchilllaan (kombord oostzijde Haarlem)) – oostelijke rijbaan*

Rijstrook rechts/busstrook en opstelstroken (rechtdoor, rechts- en linksaf)

De restlevensduur van de eerste 40 m is meer dan 15 jaar. Er is geen structurele schade aangetroffen tijdens de schouw, behalve licht tot matige rafeling en plaatselijk reparatievakken. Tijdens de kerninventarisatie zijn asfaltkernen met losliggende asfaltlaag/asfaltlagen op een diepte van 96 mm, 123 mm en 209 mm aangetroffen.

Daarentegen is de restlevensduur vanaf 40 m t/m stoplicht Churchilllaan nagenoeg verstreken. Er wordt geadviseerd om reconstructie tot onderkant asfaltverharding uit te voeren over de hele lengte van de busstrook (t/m stoplicht Churchilllaan) inclusief de fietsstrook (rood asfalt aanbrengen).

De restlevensduur ter plaatse van de opstelstroken/30 m vanaf stoplicht Churchilllaan terug is meer dan 15 jaar.

Op deze locaties wordt geadviseerd om tot onderkant asfaltverharding te reconstrueren. Op deze wijze worden de opstelstroken, de asfaltverharding ter plaatse van de uitschieter en de losliggende lagen hersteld.

Alternatief 1

Hiervoor worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Trapfrezen (rijstrookbreedte) asfaltverharding tot 170 mm onder de huidige wegpeil;
- Aanbrengen (rijstrookbreedte) 170 mm asfaltverharding, bestaande uit:
 - Onderlaag 60 mm AC 22 base OL-C;
 - Tussenlaag 80 mm AC 22 bin TL-IB;
 - Deklaag 30 mm SMA-NL 8B.



Extra toelichting:

Er is gekozen voor 80 mm tussenlaag (en 60 mm onderlaag), zodat de diktes van dek- en tussenlaag en het soort mengsel in beide rijstroken en rijrichtingen gelijk zijn.

Alternatief 2

Als alternatief kan op de locaties, waar geen wringeng verkeer aanwezig is, het geluidsreducerend asfalt hieronder ter vervanging van SMA-NL 8B worden toegepast:

- Aanbrengen (rijbaanbreedte) 110 mm asfaltverharding bestaande uit:
 - Tussenlaag 80 mm AC 22 bin TL-IB;
 - Deklaag 30 mm SMA 8G+.

Rijstrook links

Alternatief 1

De restlevensduur t/m de uitschieter is 15 jaar. Er is geen structurele schade aangetroffen tijdens de schouw, behalve licht tot plaatselijk matige/ernstige rafeling. Hiervoor worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Frezen (rijstrookbreedte) 110 mm asfaltpakket;
- Aanbrengen (rijstrookbreedte) 110 mm asfaltverharding, bestaande uit:
 - Tussenlaag 80 mm AC 22 bin TL-IB;
 - Deklaag 30 mm SMA-NL 8B.

Extra toelichting:

Er is gekozen voor 80 mm tussenlaag, zodat de diktes van dek- en tussenlaag en het soort mengsel in beide rijstroken en rijrichtingen gelijk zijn.

Alternatief 2

Als alternatief kan op de locaties, waar geen wringeng verkeer aanwezig is, het geluidsreducerend asfalt hieronder ter vervanging van SMA-NL 8B worden toegepast:

- Aanbrengen (rijbaanbreedte) 110 mm asfaltverharding bestaande uit:
 - Tussenlaag 80 mm AC 22 bin TL-IB;
 - Deklaag 30 mm SMA 8G+.

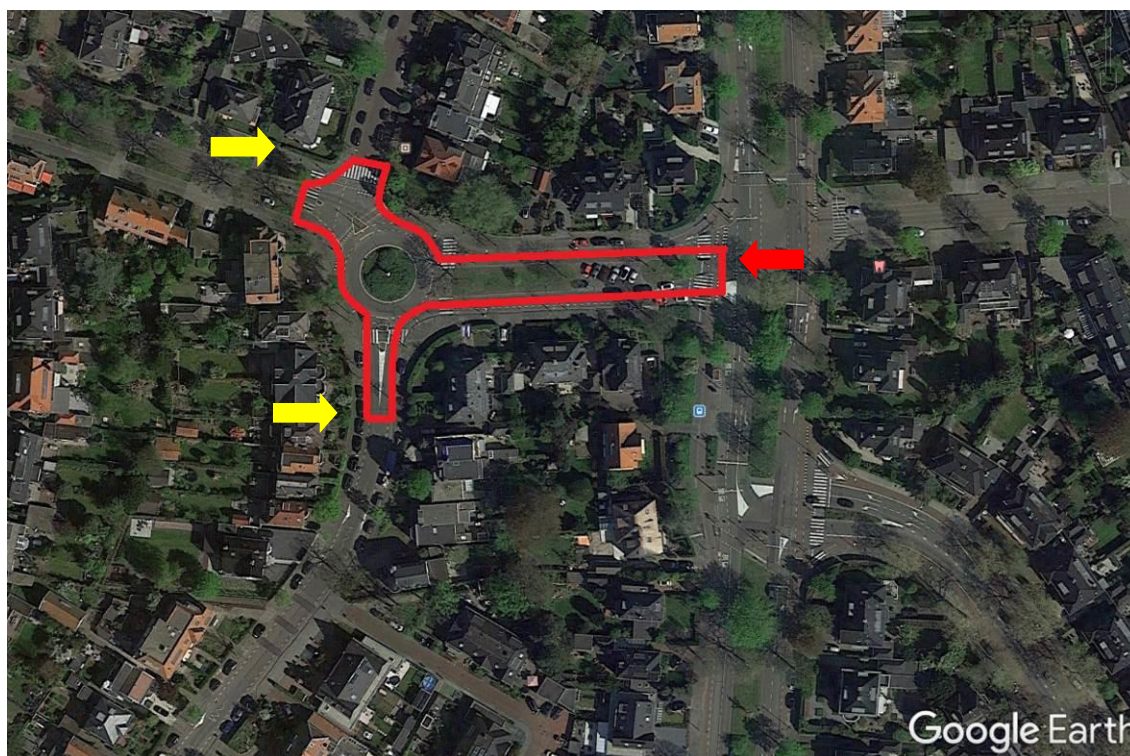


5 Structurele levensduur en advies Bronsteeweg e.o.

5.1 Inleiding

De opdrachtgever is voornemens om onderhoud de rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan uit te voeren. Het laatste groot onderhoud was in 1986. In het volgende onderhoud zal naar verwachting een andere situatie worden geschetst (geen rotonde meer). In dit onderzoek is de constructieopbouw en kwaliteit van asfalt, fundering en ondergrond in kaart gebracht. Daarnaast is er een advies gegeven over het hergebruik van materialen en de nieuwe constructieopbouw.

Figuur 17 geeft het onderzochte wegvak weer met aanduiding van het nulpunt (rode pijl) dat voor de schouw en boringen is gebruikt en het eindpunt (gele pijl).



Figuur 17 Ligging van de Bronsteeweg e.o.

Tabel 14 toont het begin- en eindpunt van het onderzochte wegvak, inclusief de totale lengte.

Tabel 14 Ligging Bronsteeweg e.o.

Vak	Richting
Van	Pieter Aertzlaan
Tot	Bronsteeweg + Adriaan Pauwlaan
Nulpunt	Pieter Aertzlaan
Lengte (m)	ca. 175 m



Tabel 15 bevat een samenvatting van de voornaamste historische gegevens en de verkeersintensiteiten.

Tabel 15 Historiegegevens Bronsteeweg e.o.

Vak	
Jaar van aanleg	1952 Heemstedse Dreef – Pieter Aertzlaan, Bronsteeweg 1986
Uitgevoerd (groot) onderhoud met aanduiding jaar	1986
Aantal vrachtwagens heden en verleden per werkdag per rijrichting met aanduiding jaar	100 per etmaal in 2019
Groeipercentage (%)	1,0

5.2 Uitgevoerd onderzoek

Tabel 16 geeft een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden. De data die met deze metingen zijn vergaard, dienen als basis voor de evaluatie van het wegvak en het maatregeladvies. Er is geen valgewichtdeflectiemeting uitgevoerd.

Tabel 16 Overzicht uitgevoerde activiteiten op Bronsteeweg e.o.

Meting	Meetgegevens	Waarde
Schouw	Schouwdatum	13 januari 2020
	Uitgevoerd door	F. Arce, A. Defrianti
Boorwerk	Boorwerkdatum	28 januari – 29 januari 2020
	Uitgevoerd door	Arnhem Diamant

5.3 Resultaten schouw en boorwerk

5.3.1 Resultaten schouw

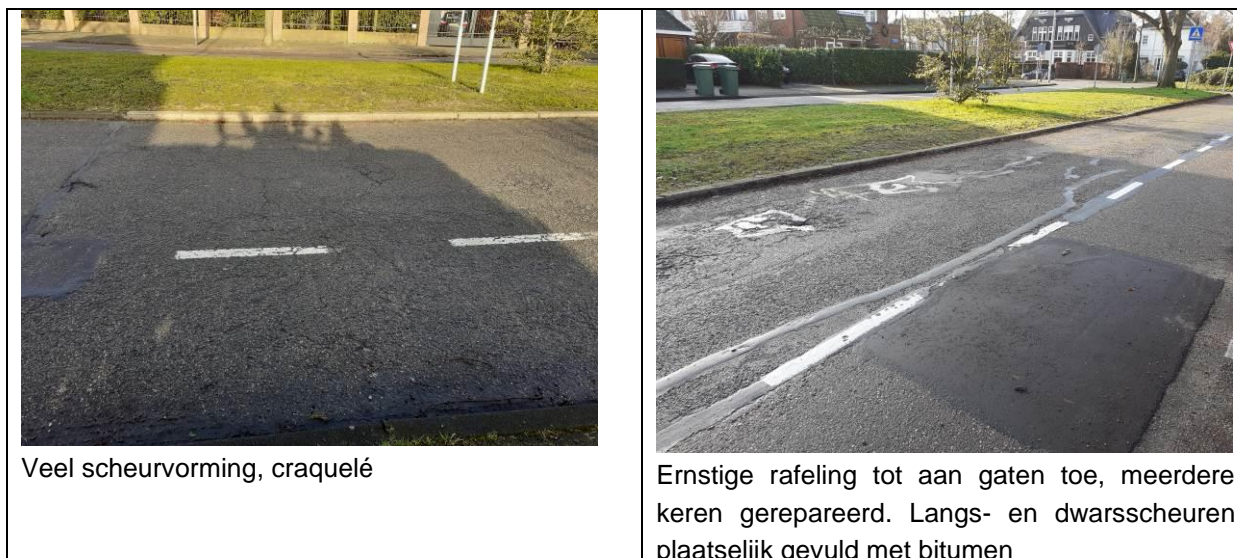
Tabel 17 geeft de voornaamste resultaten van de schouw van de rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan weer.

Tabel 17 Aangetroffen schades op Bronsteeweg e.o.

Sub-vakken Draagkracht onderzoek	Waarneming
Bronsteeweg	Aangetroffen schades en/of eigenschappen: <ul style="list-style-type: none">- Veel scheurvorming en craquelé (bezweken plekken) op de Pieter Aertzlaan (beide rijrichtingen) plaatselijk gevuld met bitumen;- Matige tot ernstige rafeling tot aan gaten toe;- Slijtlaag is eraf (rode kleur van het fietspad) zowel op de fietsstrook naast de rijstrook als de fietsstrook op de rotonde.



In Figuur 18 en Figuur 19 zijn de kenmerkende schades op de rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan weergegeven.



Figuur 18 Kenmerkende schades op de Pieter Aertzlaan naar rotonde Bronsteeweg



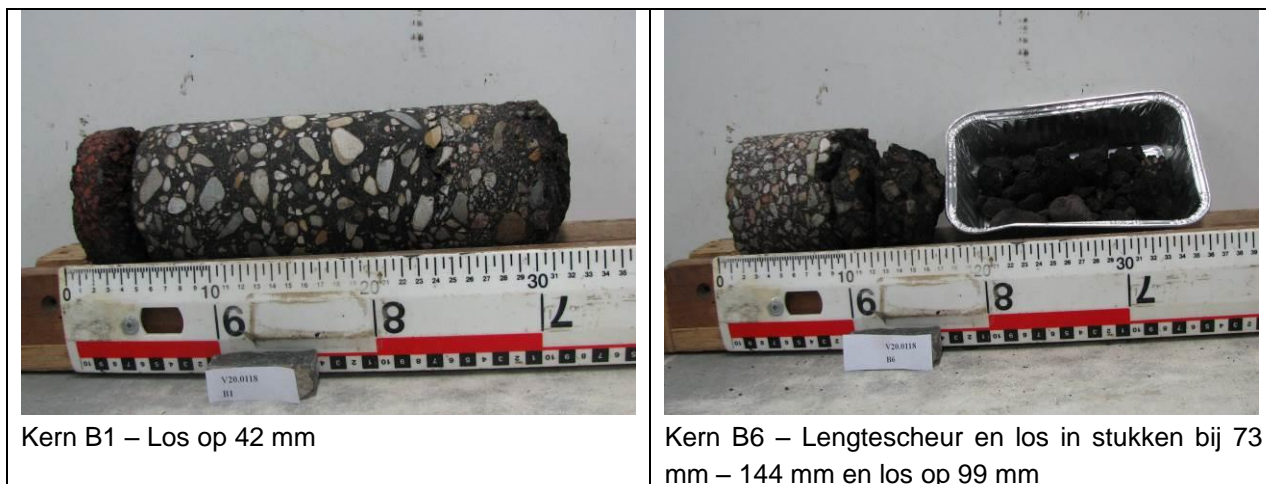
Figuur 19 Kenmerkende schades op de Pieter Aertzlaan van rotonde Bronsteeweg

5.3.2 Resultaat boorwerk

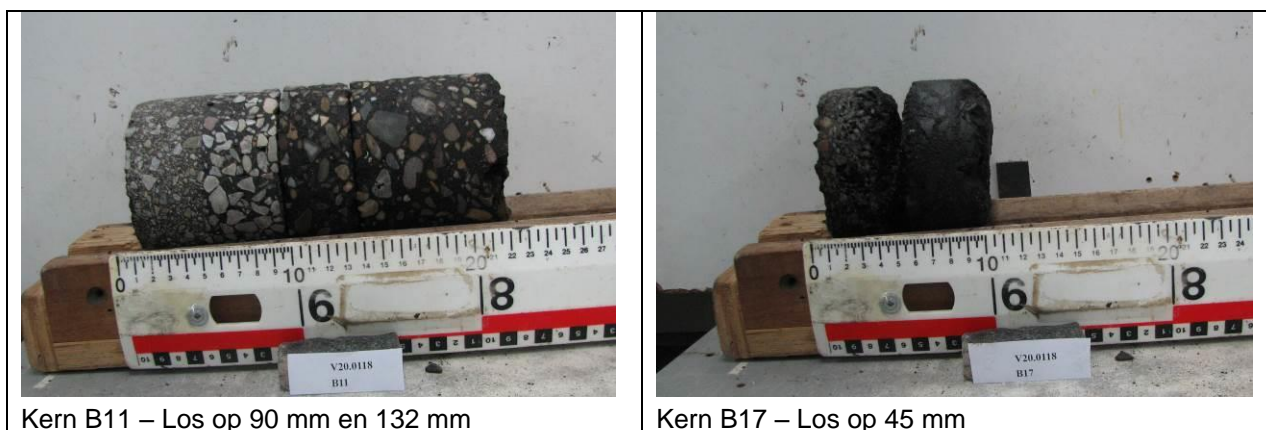
De opbouw van de wegconstructie van de rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan bestaat uit asfaltlagen met een variatie in dikte. De aangetroffen asfaltdikte ligt tussen 97 mm tot 361 mm. Uit de inventarisatie van de kernen blijkt dat de verharding van de Bronsteeweg over het algemeen bestaat uit DAB 0/11 als deklaag. De deklaag van het fietspad bestaat uit DAB 0/8 (rood). De onderlaag bestaat grotendeels uit GAB 0/32 en een enkele keer uit STAB 0/16. Het asfalt is grotendeels direct op zand aangebracht (zonder funderingslaag). Op de overige locaties bestaat de fundering uit klinkerpuin, lava, gebonden slakken en zand met puinsporen.



Figuur 20 en Figuur 21 geven de schades weer die op willekeurige kernen zijn aangetroffen, dus niet specifiek op schadelocaties geboord.



Figuur 20 Kenmerkende schades in de asfaltkernen op de Pieter Aertzlaan



Figuur 21 Kenmerkende schades in de asfaltkernen op de Pieter Aertzlaan



Op twee locaties zijn schadeboringen uitgevoerd ter plaatse van een langsscheur in beide rijrichtingen, zie Figuur 22 en Figuur 23.



Figuur 22 Schadeboring S2 + de asfaltkern op de Pieter Aertzlaan



Figuur 23 Schadeboring S3 + de asfaltkern op de Pieter Aertzlaan

5.4 Ontwerpbelasting

De parameters die van belang zijn voor de ontwerpbelasting voor de bepaling van het nieuwe asfaltpakket zijn opgenomen hieronder in Tabel 18. De verkeersgegevens zijn aangeleverd door de opdrachtgever. De overige parameters zijn door Kiwa KOAC bepaald op basis van resultaten van de visuele beoordeling (zoals wegbreedte en rijnsnelheid) en standaardinstellingen voor het type weg (zoals % breedbanden en betrouwbaarheid).

Tabel 18 Ontwerpparameters

Parameter	Waarde
Verkeersbelasting	
Ontwerpperiode	20 jaar
Aantal werkdagen per jaar	270
Aslastspectrum rijbaan OIA	Gemeenteweg normaal
Bandenspectrum rijbaan OIA	Standaard



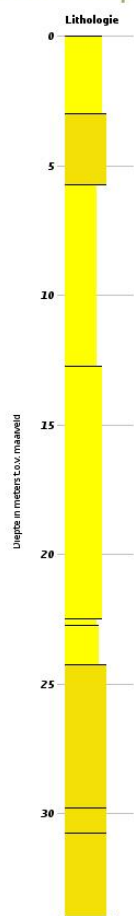
Aantal breedbanden (%)	20
Aantal rijstroken per rijbaan per rijrichting	1
Snelheid vracht- en busverkeer	30 km/u
Rijstrookbreedte rijstrook	3,25 m
Afstand kantstreep tot rand verharding	0,20 m
Verkeersintensiteit	
Aantal vrachtwagens per werkdag	202 (2020)
Groei per jaar (%)	1,0
Herkomst verkeersbelasting	Schatting
Ontwerpinstellingen	
Betrouwbaarheid wegontwerp	75%
Toelaatbare scheurvorming onderin asfaltconstructie	15%

5.5 Draagkracht ondergrond

De ondergrond van Pieter Aertzlaan bestaat uit zand, dit blijkt uit de grondboring van de website dinoloket (www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens), zie Figuur 24. Echter de ondergrondstijfheid van zand is niet gegeven. Voor de dimensioneringsberekeningen is een ondergrondstijfheid van zand van 120 MPa aangehouden.



Boormonsterprofiel

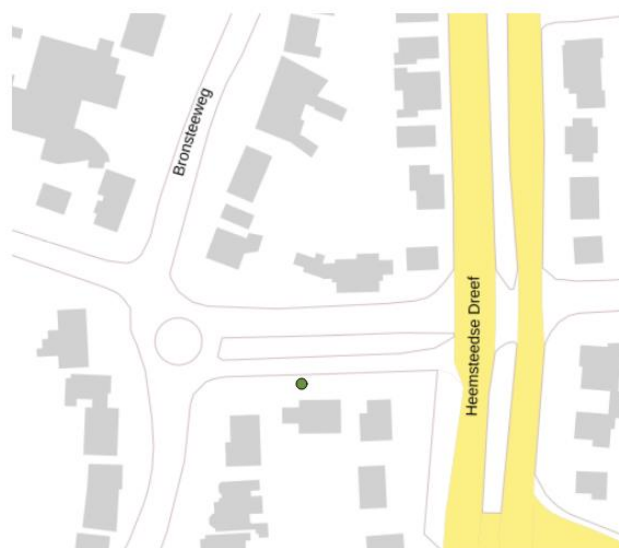


Identificatie: B25C0082
Coördinaten: 103030, 485960 (RD)
Maaiveld: 0.50 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

Zand fijne categorie

Zand midden categorie



Figuur 24 Ondergrondgegevens Dinoloket

5.6 Conclusie

- De opbouw van de wegconstructie van de rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan bestaat uit asfaltlagen met een sterke variatie in dikte. De aangetroffen asfaltdikte ligt tussen 97 mm tot 361 mm. Uit de inventarisatie van de kernen blijkt dat de verharding van de Bronsteeweg over het algemeen bestaat uit DAB 0/11 als deklaag. De deklaag van het fietspad bestaat uit DAB 0/8 (rood). De onderlaag bestaat grotendeels uit GAB 0/32 en een enkele keer uit STAB 0/16. Er is over het algemeen geen fundering aanwezig. Het asfaltpakket ligt direct op het zand.
- Tijdens de schouw is veel scheurvorming tot craquelé toe aangetroffen. Tevens is ernstige rafeling en (gevulde) open naden geconstateerd.
- Gezien de slechte conditie van zowel de boven- als onderlagen is het niet wenselijk bij de herinrichting van de Bronsteeweg oude asfaltlagen te laten liggen. Tevens is er een sterke variatie in dikte en soort funderingsmaterialen. Hiernaast zijn er ook locaties waar geen funderingslaag is aangetroffen. Om deze reden wordt door Kiwa KOAC aanbevolen de oude constructie volledig te verwijderen en een nieuwe constructieopbouw vanaf de fundering bij de nieuwe inrichting van de Bronsteeweg aan te brengen.



- Opgebroken asfalt kan eventueel (indien schoon) hergebruikt worden in de nieuwe asfaltenlagen bij de reconstructie.

Milieuhygiënisch onderzoek

Asfalt

Op de kernen B4, B17, B19 en S2 is met de PAK-detector fluorescentie (teer) waargenomen. Het fluorescerende asfalt wordt inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm als teerhoudend aangemerkt. Op basis van de geboorde kernen betekent dit het volgende:

- *Noordelijke rijbaan*: vanaf de voetgangersoversteek tot de rotonde wordt het asfalt van de rijstrook tot een diepte van 65 mm als teerhoudend aangemerkt.
- *Zuidelijke rijbaan*: vanaf locatie B16 tot het rode fietspad wordt het asfalt van de rijstrook en fietsstrook tot een diepte van 70 mm als teerhoudend aangemerkt.

Het niet als teerhoudend aangemerkte asfalt is aanvullend onderzocht middels de DLC-methode (17 stuks). De onderzochte DLC-monsters zijn teevrij.

Fundering

Uit het (indicatief) milieuhygiënisch onderzoek voor de fundering kunnen de volgende aspecten worden geconcludeerd:

- De onderzochte monsters F1 (klinkerpuin) en F2 (lava) voldoen voor de gemeten parameters indicatief aan de samenstellings- en emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen.
- Het onderzochte monster slakken van locatie 5 (F3, slakken) voldoet voor de gemeten parameters organische indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor bouwstoffen.
- De uitloging van monster slakken van locatie 5 (F3, slakken) voldoet indicatief niet aan de emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen. De uitloging van vanadium is te hoog.

Ondergrond

Uit het (indicatief) milieuhygiënisch onderzoek voor de ondergrond kunnen de volgende aspecten worden geconcludeerd:

- Het onderzochte monster G1 (zand, locaties 1, 3, 6) voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de bodemkwaliteitsklasse Industrie.
- Het onderzochte monster G2 (zand, locaties 9, 16, 12) voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de verhoogde Achtergrondwaarden.
- Het onderzochte monster G3 (zand met puinsporen, locaties 7, 14) voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de bodemkwaliteitsklasse Wonen.
- In het kader van de Wet bodembeschermingen worden in geen van de monsters tussen waarden overschreden.



5.7 Advies

De opdrachtgever is voornemens om bij het volgende onderhoud de situatie op de Bronsteeweg – Pieter Aertzlaan geheel aan te passen, waarbij de rotonde niet meer in beeld is. De dimensioneringsberekeningen voor de nieuwe verhardingsopbouw zijn uitgevoerd met het computerprogramma OIA (Ontwerpinstrumentarium Asphaltverhardingen) van het CROW.

De asfaltdikte voor de nieuwe asphaltconstructie in dit rapport is in OIA berekend met het *RAW-onderlaagmengsel* (bekend onder de naam *S78/F78 in CARE*), conform CROW-informatieblad Infrastructuur 'Ontwerpen met asfaltemengsels uit de Standaard RAW-bepalingen', versie september 2015.

Hierbij zijn voor de diverse toe te passen materialen in de verhardingsconstructie de volgende elasticiteitsmodulus gehanteerd:

- | | | | |
|---|--|-------|------|
| - | E_{asfalt} | 5.530 | MPa; |
| - | $E_{\text{hydraulisch menggr./betonggr.}}$ | 600 | MPa; |
| - | $E_{\text{zand (bestaand)}}$ | 120 | MPa. |

Gezien de grote variatie in de asfaltdikte, de vermoeiingsgerelateerde schades en het ontbreken van een fundering (zorgt voor lastspreiding), wordt er geadviseerd om de rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan in zijn geheel te reconstrueren en een fundering aan te brengen.

Voor een ontwerperperiode van 20 jaar worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Opbreken/frezen gehele asfaltpakket;
- Ontgraven zand tot een diepte van 435 mm onder toekomstige verhardingsoppervlak;
- Egaliseren en verdichten van zand;
- Aanbrengen van 300 mm fundering van hydraulisch menggranulaat;
- Aanbrengen van 135 mm asfaltpakket, bestaande uit:
 - Onderlaag van 50 mm AC 16 base OL-C
 - Tussenlaag van 50 mm AC 16 bin TL-C;
 - Deklaag van 35 mm AC 11 surf DL-C.



Bijlage 1

Valgewichtdeflectiemetingen

(12 pagina's, exclusief voorblad)

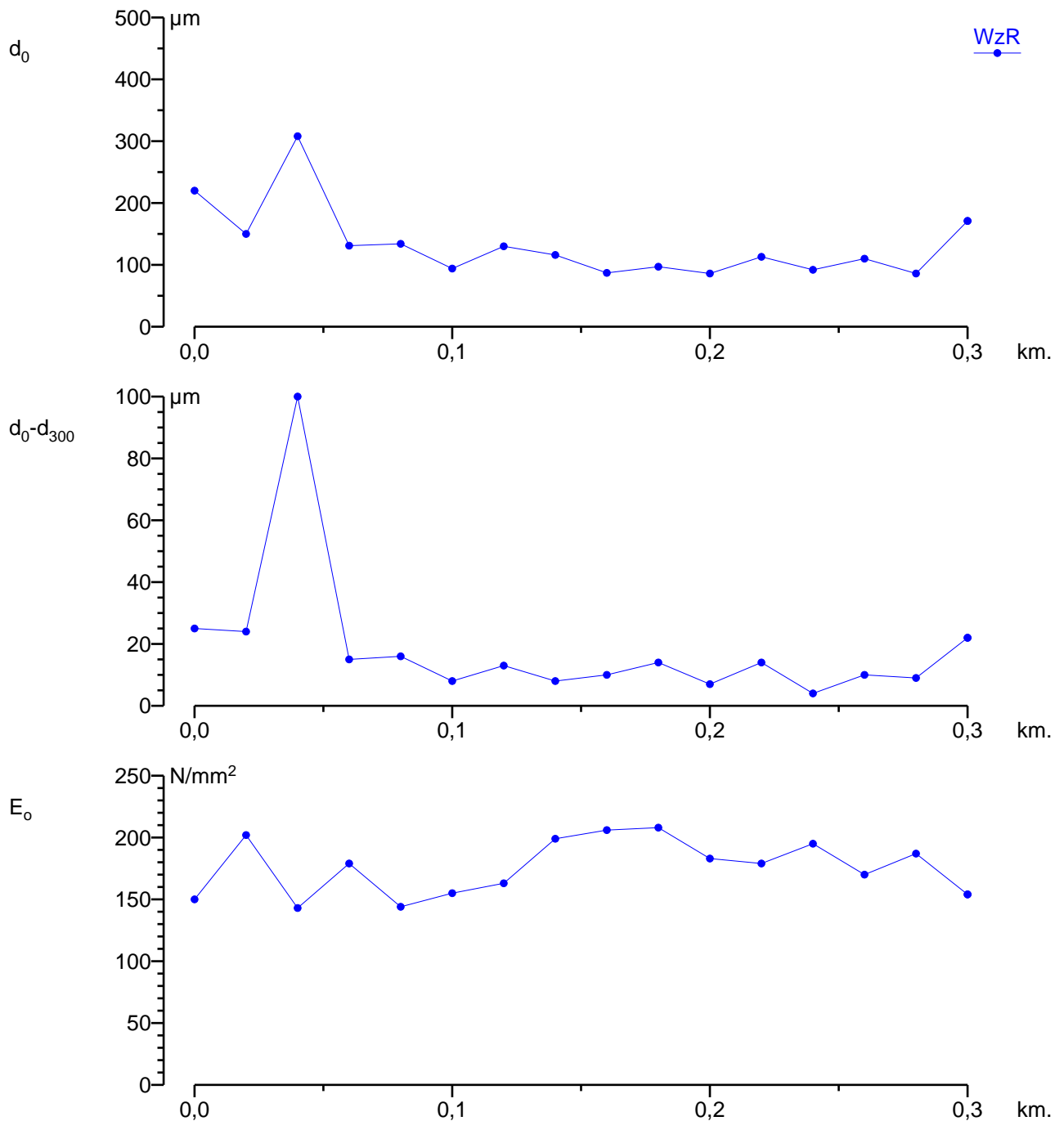
>



Projectnummer : 190396403-002
Wegnaam : Heemsteedse Dreef Noord (rechts)
Wegvak : Churchillaan - Pieter Aertzlaan
Kilometrering : 0,000 - 0,300
Nulpunt : Kombord Oz Haarlem
Meetdatum : 08-01-2020 11:06 - 11:17
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 1

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com

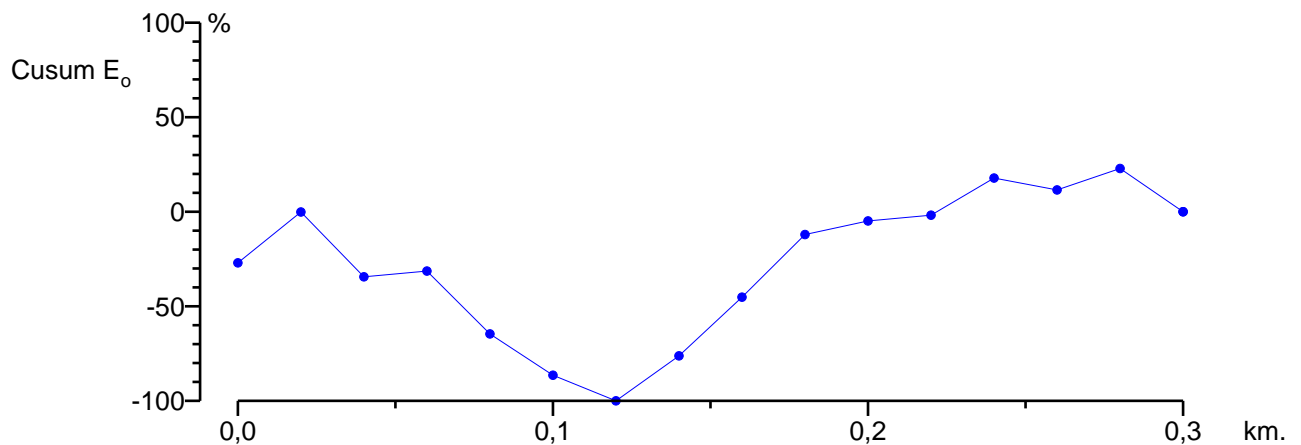
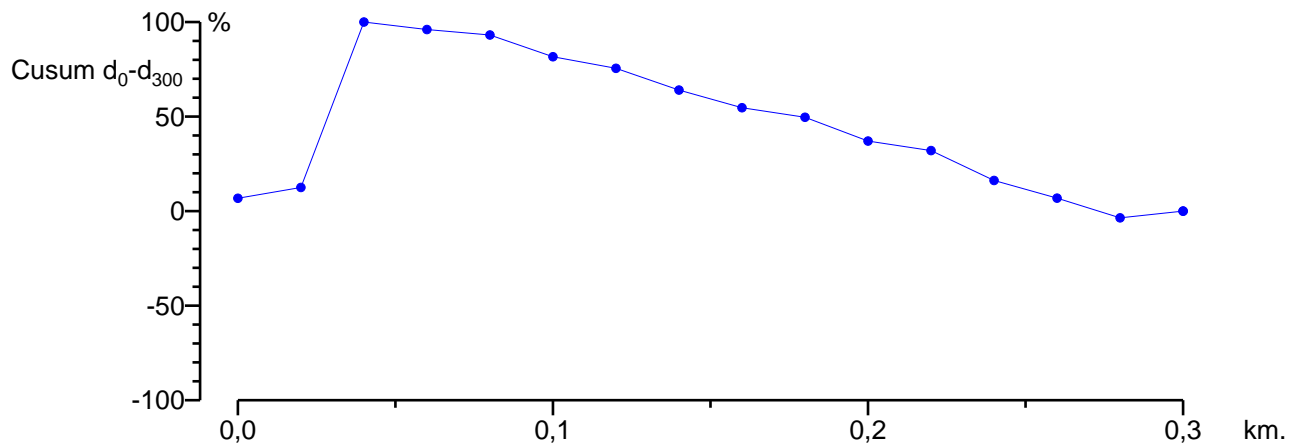
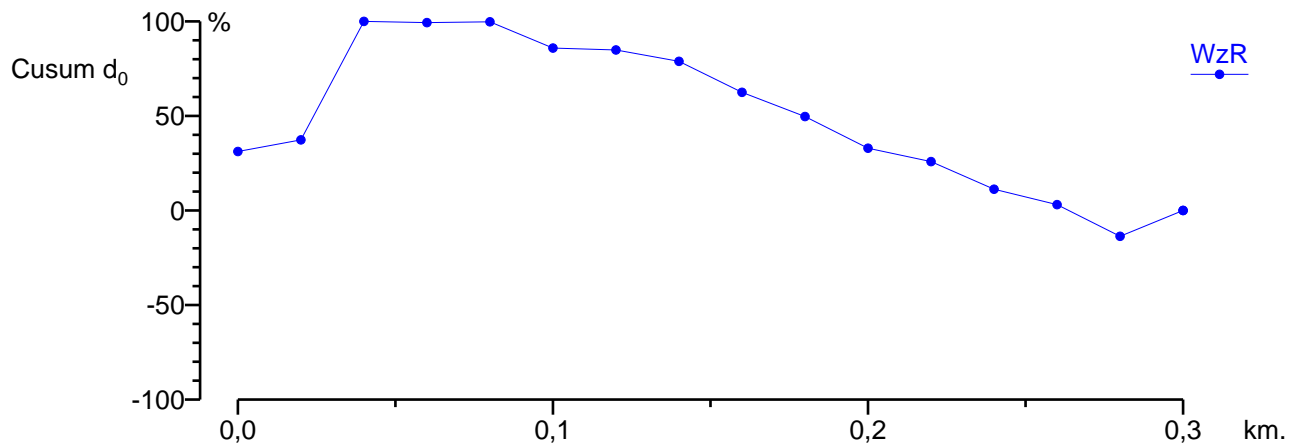




Projectnummer : 190396403-002
Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (rechts)
Wegvak : Churchillaan - Pieter Aertzlaan
Kilometrering : 0,000 - 0,300
Nulpunt : Kombord Oz Haarlem
Meetdatum : 08-01-2020 11:06 - 11:17
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 1

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com





Projectnummer : 190396403-002
 Wegnaam : Heemsteedse Dreef Noord (rechts)
 Wegvak : Churchillaan - Pieter Aertzlaan
 Kilometrering : 0,000 - 0,300
 Nulpunt : Kombord Oz Haarlem
 Meetdatum : 08-01-2020 11:06 - 11:17
 Plaatdiameter : 300 mm
 Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
 Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Tabel 1

Kiwa KOAC B.V.
 Schumanpark 43
 7336 AS Apeldoorn
 T 088 562 26 72
 www.kiwa-koac.com

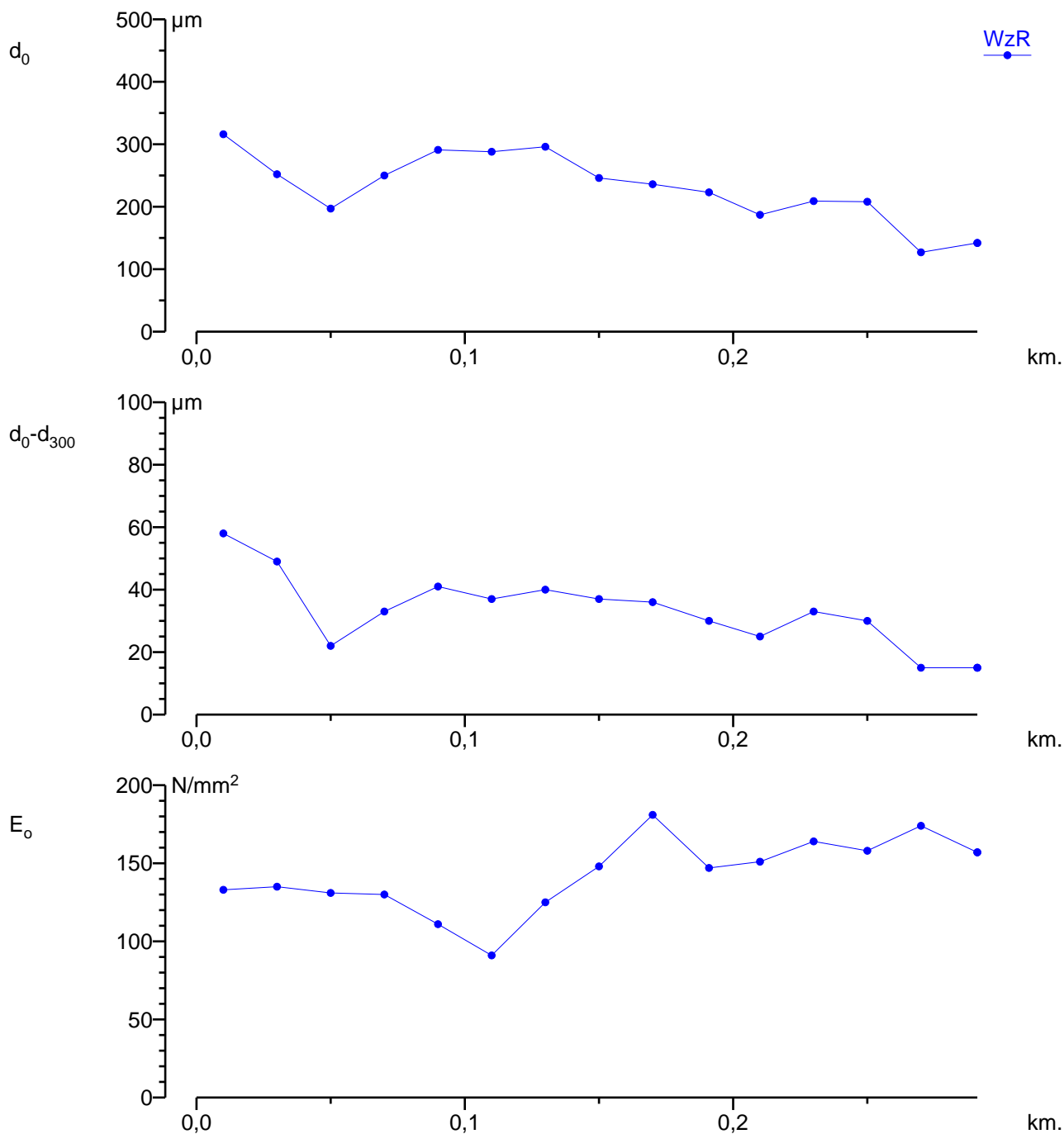
Nr.	Km.	St	Sp	d_0 μm	d_{200} μm	d_{300} μm	d_{450} μm	d_{600} μm	d_{900} μm	d_{1200} μm	d_{1500} μm	d_{1800} μm	d_0-d_{300} μm	T_{asfalt} °C
1	0,000	W	R	221	205	195	178	161	123	95	71	52	26	10,2
2	0,020	W	R	150	134	126	113	100	77	61	49	38	24	10,2
3	0,040	W	R	308	261	208	174	143	105	84	69	54	100	10,1
4	0,060	W	R	131	121	116	105	95	77	65	54	43	16	10,1
5	0,080	W	R	135	122	118	109	101	84	74	63	54	17	10,3
6	0,100	W	R	94	86	85	83	80	71	65	58	50	9	10,3
7	0,120	W	R	130	121	117	107	99	83	71	59	47	14	10,3
8	0,140	W	R	116	110	107	98	87	69	59	48	39	9	10,3
9	0,160	W	R	88	78	77	74	70	61	54	47	38	10	10,1
10	0,180	W	R	98	86	83	77	72	61	53	46	37	15	10,3
11	0,200	W	R	87	79	79	77	75	67	59	50	42	8	10,3
12	0,220	W	R	113	104	99	90	84	70	62	52	43	15	10,5
13	0,240	W	R	93	89	88	85	78	65	56	48	40	5	10,5
14	0,260	W	R	110	101	99	95	90	80	73	56	46	11	10,5
15	0,280	W	R	87	78	77	74	71	62	56	49	41	10	10,6
16	0,300	W	R	172	156	150	139	127	103	84	66	50	22	10,9



Projectnummer : 190396403-004
Wegnaam : Heemsteedse Dreef Noord (links)
Wegvak : Churchillaan - Pieter Aertzlaan
Kilometrering : 0,010 - 0,291
Nulpunt : Kombord Oz Haarlem
Meetdatum : 08-01-2020 11:44 - 11:54
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{em} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 2

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com

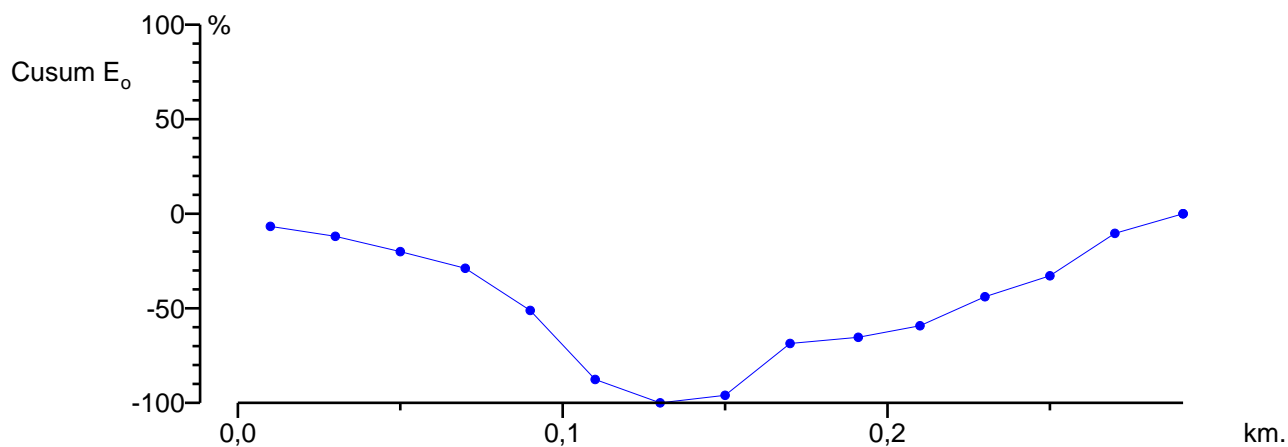
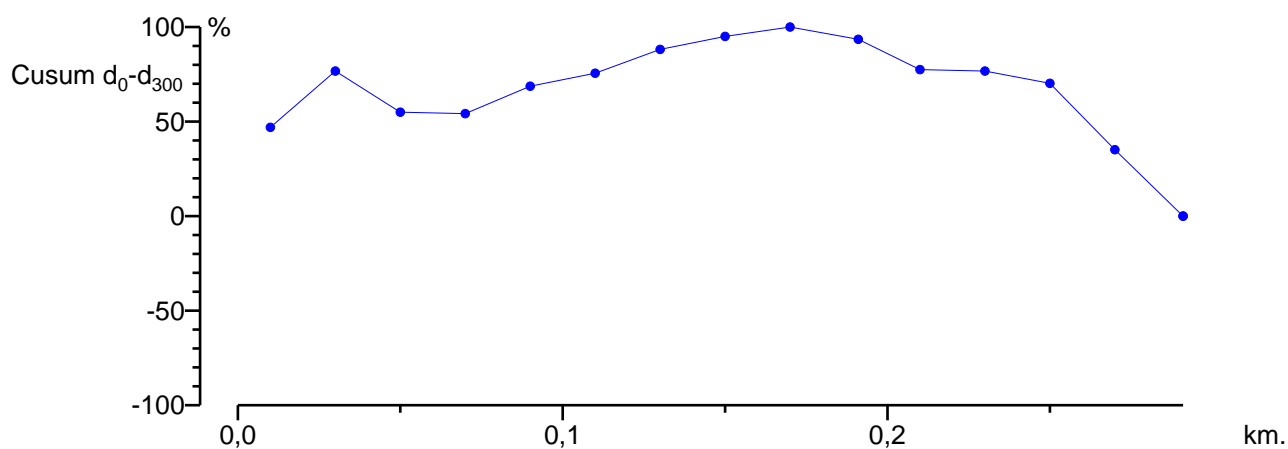
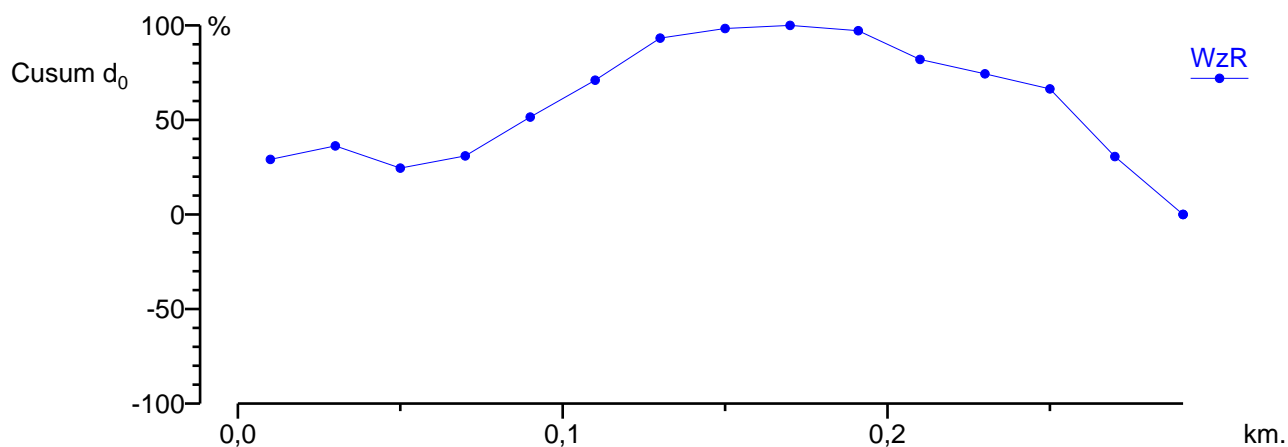




Projectnummer : 190396403-004
Wegnaam : Heemsteedse Dreef Noord (links)
Wegvak : Churchillaan - Pieter Aertzlaan
Kilometrering : 0,010 - 0,291
Nulpunt : Kombord Oz Haarlem
Meetdatum : 08-01-2020 11:44 - 11:54
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 2

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com





Projectnummer : 190396403-004
 Wegnaam : Heemsteedse Dreef Noord (links)
 Wegvak : Churchillaan - Pieter Aertzlaan
 Kilometrering : 0,010 - 0,291
 Nulpunt : Kombord Oz Haarlem
 Meetdatum : 08-01-2020 11:44 - 11:54
 Plaatdiameter : 300 mm
 Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
 Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Tabel 2

Kiwa KOAC B.V.
 Schumanpark 43
 7336 AS Apeldoorn
 T 088 562 26 72
 www.kiwa-koac.com

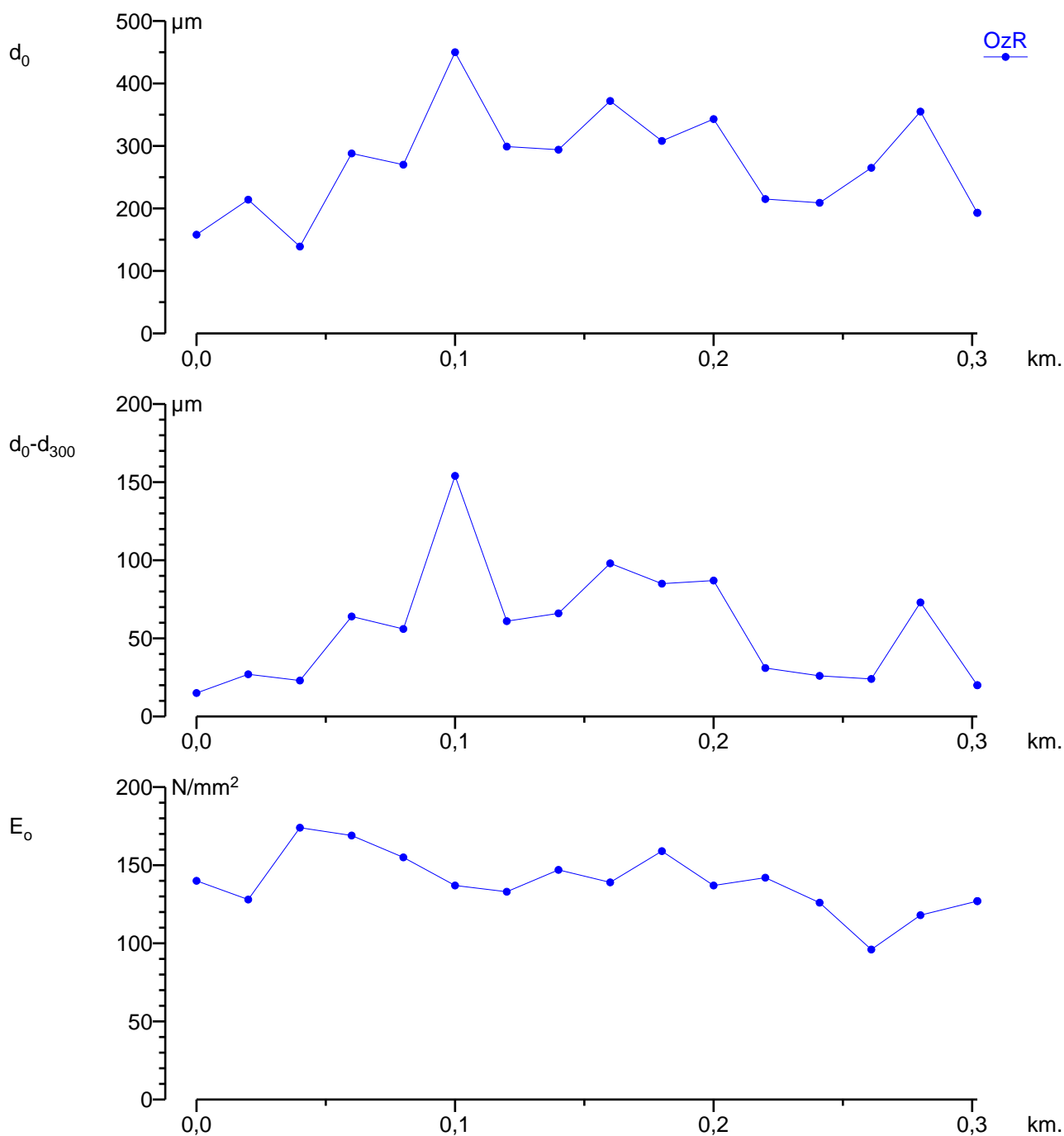
Nr.	Km.	St	Sp	d_0 μm	d_{200} μm	d_{300} μm	d_{450} μm	d_{600} μm	d_{900} μm	d_{1200} μm	d_{1500} μm	d_{1800} μm	d_0-d_{300} μm	T_{asfalt} °C
1	0,010	W	R	317	284	258	214	179	125	94	73	58	59	10,9
2	0,030	W	R	252	221	203	177	152	112	86	65	57	49	10,8
3	0,050	W	R	198	183	175	160	145	114	93	75	59	22	10,8
4	0,070	W	R	251	230	217	196	171	129	100	77	59	34	10,9
5	0,090	W	R	291	266	250	222	196	148	118	91	69	42	11,0
6	0,110	W	R	288	266	251	226	202	157	128	105	85	37	11,0
7	0,130	W	R	297	273	256	228	197	144	108	80	62	41	10,9
8	0,150	W	R	246	223	209	186	164	122	92	69	52	37	10,9
9	0,170	W	R	237	214	201	177	155	111	81	58	43	36	10,9
10	0,191	W	R	224	205	194	174	155	118	92	70	53	30	10,9
11	0,210	W	R	187	171	162	147	132	102	82	65	51	25	10,9
12	0,230	W	R	209	188	176	156	138	105	82	63	47	33	11,0
13	0,250	W	R	209	189	178	161	143	109	85	65	49	30	11,0
14	0,270	W	R	127	115	112	105	98	82	69	56	44	15	11,1
15	0,291	W	R	143	132	128	119	110	90	76	61	49	15	11,2



Projectnummer : 190396403-003
Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (rechts)
Wegvak : Pieter Aertzlaan - Churchilllaan
Kilometrering : 0,000 - 0,302
Nulpunt : Kant Nz Pieter Aertzlaan
Meetdatum : 08-01-2020 11:23 - 11:37
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{em} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 3

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com

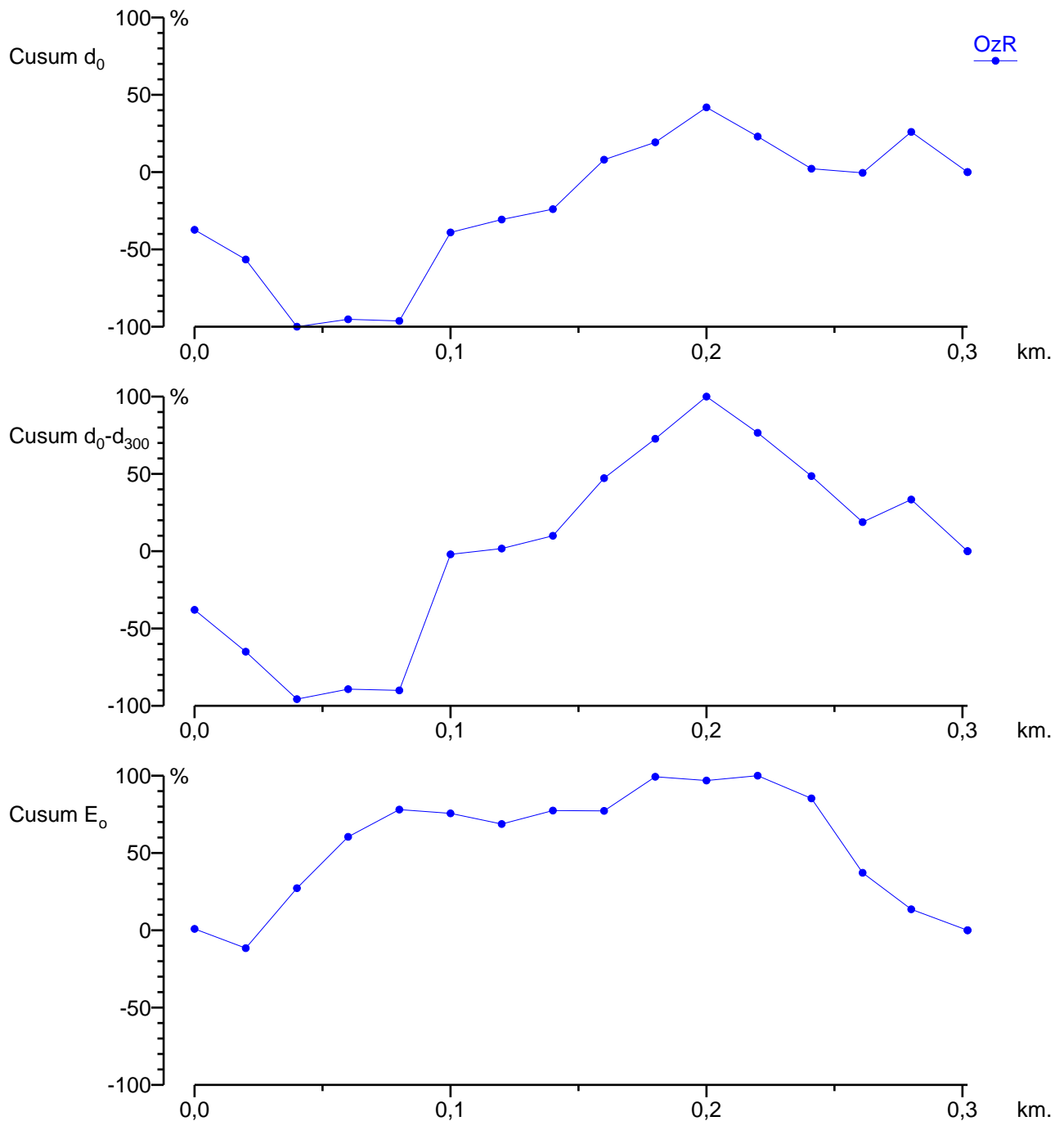




Projectnummer : 190396403-003
Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (rechts)
Wegvak : Pieter Aertzlaan - Churchillaan
Kilometrering : 0,000 - 0,302
Nulpunt : Kant Nz Pieter Aertzlaan
Meetdatum : 08-01-2020 11:23 - 11:37
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 3

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com





Projectnummer : 190396403-003
 Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (rechts)
 Wegvak : Pieter Aertzlaan - Churchilllaan
 Kilometrering : 0,000 - 0,302
 Nulpunt : Kant Nz Pieter Aertzlaan
 Meetdatum : 08-01-2020 11:23 - 11:37
 Plaatdiameter : 300 mm
 Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
 Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Tabel 3

Kiwa KOAC B.V.
 Schumanpark 43
 7336 AS Apeldoorn
 T 088 562 26 72
 www.kiwa-koac.com

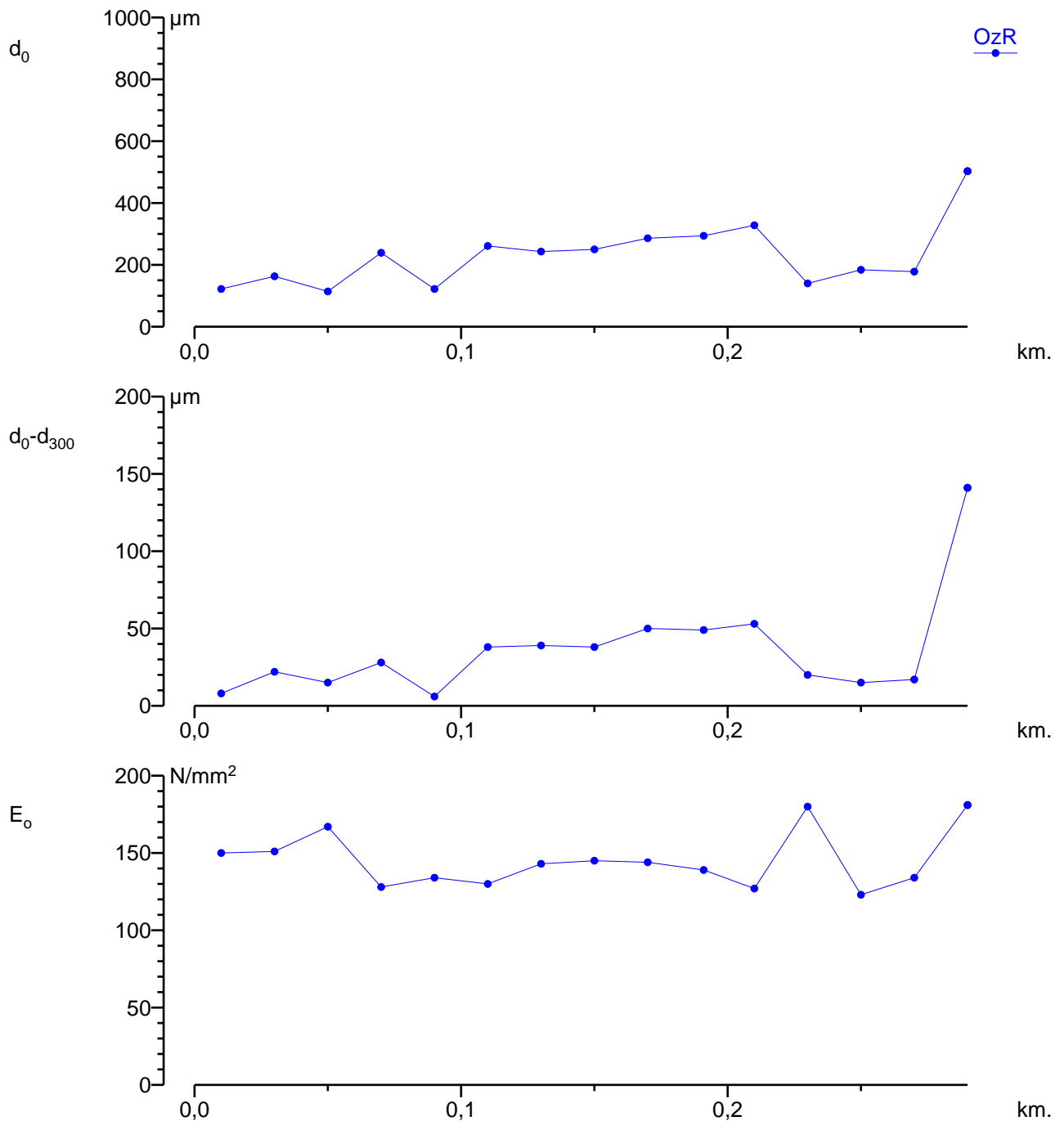
Nr.	Km.	St	Sp	d_0 μm	d_{200} μm	d_{300} μm	d_{450} μm	d_{600} μm	d_{900} μm	d_{1200} μm	d_{1500} μm	d_{1800} μm	d_0-d_{300} μm	T_{asfalt} °C
1	0,000	O	R	158	147	143	132	122	101	85	70	55	16	10,3
2	0,020	O	R	215	197	187	171	157	122	99	77	60	28	10,4
3	0,040	O	R	140	123	116	107	99	81	68	56	45	24	10,4
4	0,060	O	R	288	246	223	191	160	113	84	61	46	65	10,4
5	0,080	O	R	271	238	214	180	149	104	79	63	50	57	10,4
6	0,100	O	R	450	366	296	231	185	122	90	71	56	154	10,5
7	0,120	O	R	299	264	238	202	171	123	96	75	58	62	10,4
8	0,140	O	R	295	254	228	193	163	117	89	69	53	67	10,5
9	0,160	O	R	372	315	273	224	185	131	98	74	56	99	10,5
10	0,180	O	R	309	256	223	180	143	88	65	56	49	85	10,4
11	0,200	O	R	344	290	256	216	180	126	92	70	56	87	10,5
12	0,220	O	R	215	196	184	165	146	111	88	69	54	31	10,6
13	0,241	O	R	210	191	183	170	155	124	102	80	61	27	10,5
14	0,261	O	R	266	249	241	222	203	162	131	102	81	25	10,7
15	0,280	O	R	356	312	282	242	203	139	105	83	66	74	10,7
16	0,302	O	R	194	180	173	163	149	123	102	80	61	21	10,7



Projectnummer : 190396403-005
Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (links)
Wegvak : Pieter Aertzlaan - Churchilllaan
Kilometrering : 0,010 - 0,290
Nulpunt : Kant Nz Pieter Aertzlaan
Meetdatum : 08-01-2020 12:00 - 12:10
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 4

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com

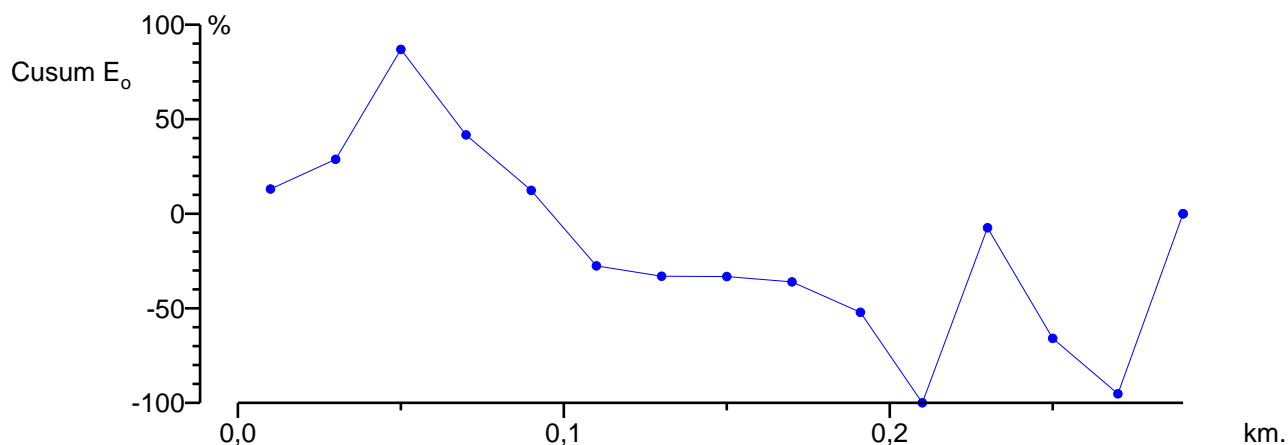
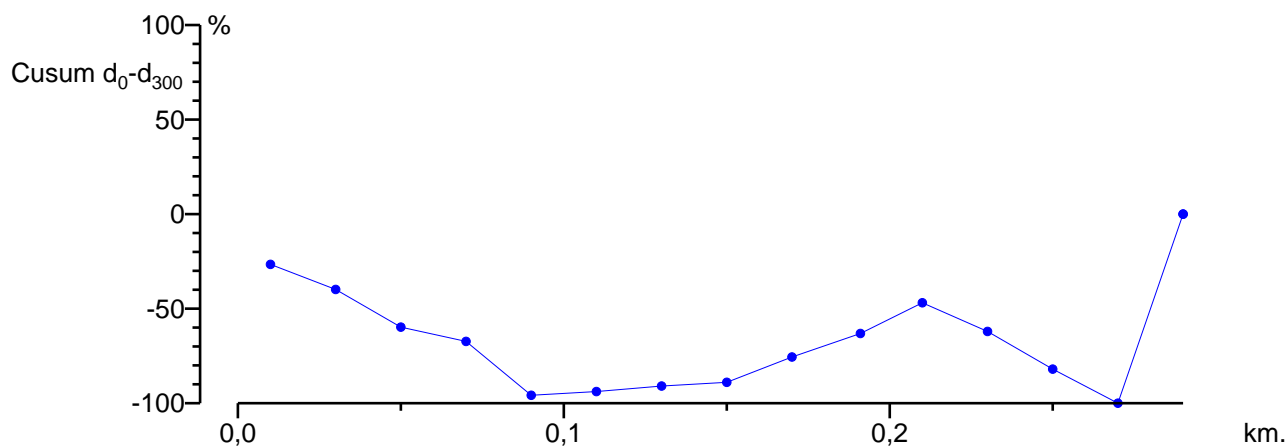
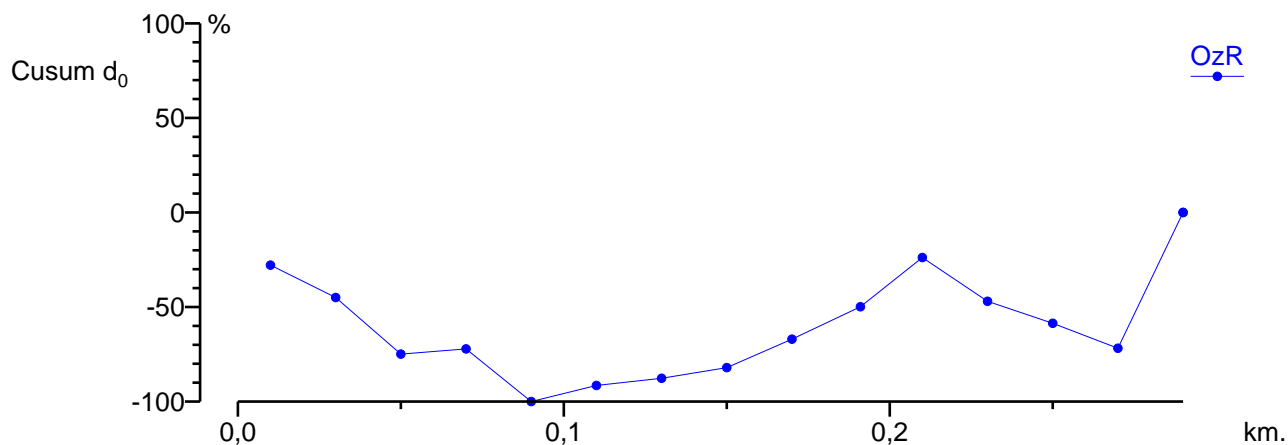




Projectnummer : 190396403-005
Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (links)
Wegvak : Pieter Aertzlaan - Churchilllaan
Kilometrering : 0,010 - 0,290
Nulpunt : Kant Nz Pieter Aertzlaan
Meetdatum : 08-01-2020 12:00 - 12:10
Plaatdiameter : 300 mm
Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Figuur 4

Kiwa KOAC B.V.
Schumanpark 43
7336 AS Apeldoorn
T 088 562 26 72
www.kiwa-koac.com





Projectnummer : 190396403-005
 Wegnaam : Heemstedse Dreef Noord (links)
 Wegvak : Pieter Aertzlaan - Churchilllaan
 Kilometrering : 0,010 - 0,290
 Nulpunt : Kant Nz Pieter Aertzlaan
 Meetdatum : 08-01-2020 12:00 - 12:10
 Plaatdiameter : 300 mm
 Bepaling deflecties : $F_{\text{genormaliseerd}}=50 \text{ kN}$, G_{m} laatste 3 klappen
 Bepaling T_{asfalt} : Bells3 (6,8 °C, 100 mm)

Tabel 4

Kiwa KOAC B.V.
 Schumanpark 43
 7336 AS Apeldoorn
 T 088 562 26 72
 www.kiwa-koac.com

Nr.	Km.	St	Sp	d_0 μm	d_{200} μm	d_{300} μm	d_{450} μm	d_{600} μm	d_{900} μm	d_{1200} μm	d_{1500} μm	d_{1800} μm	d_0-d_{300} μm	T_{asfalt} °C
1	0,010	O	R	123	116	114	109	103	88	77	64	51	9	11,4
2	0,030	O	R	164	148	141	130	120	98	82	65	51	22	11,4
3	0,050	O	R	114	103	99	94	89	77	67	56	46	15	11,4
4	0,070	O	R	240	222	211	191	172	134	107	81	60	28	11,4
5	0,090	O	R	122	117	116	111	107	95	84	73	58	6	11,4
6	0,110	O	R	261	238	223	198	175	132	102	77	59	38	11,3
7	0,130	O	R	243	220	204	179	156	115	89	68	54	39	11,2
8	0,150	O	R	250	227	212	188	165	122	91	69	53	38	11,3
9	0,170	O	R	286	256	236	206	177	128	95	71	54	50	11,4
10	0,191	O	R	294	265	245	214	185	134	98	73	55	49	11,5
11	0,210	O	R	329	297	275	242	207	148	108	80	61	54	11,4
12	0,230	O	R	141	126	120	110	101	80	66	54	43	21	11,4
13	0,250	O	R	185	173	169	158	147	121	99	80	63	16	11,5
14	0,270	O	R	179	167	161	150	137	111	90	73	58	18	11,4
15	0,290	O	R	504	417	362	291	234	148	99	67	43	142	11,5



Bijlage 2

Boorplan

(3 pagina's, exclusief voorblad)

>

Heemstedse Dreef-Noord

Zie ook de tekeningen voor de globale ligging.

Nulpunt: Stoplicht van Churchillaan

Boring	Type	Afstand [m]	Strook	Y	Opmerking
H1	A	20	Rijstrook (rechts)	RR	T.p.v. bushalte
H2	A	40	Fietstrook, open	Links in fietsstrook	
H3	A	60	Fietstrook, dicht	Rechts in fietsstrook	T.h.v. Bronsteeweg
H4	C	70	Rijstrook (links)	RR	T.h.v. Jeroen Boschlaan
H5	A	190	Rijstrook (links)	LLR	T.h.v. Overbosstraat
H6	A	200	Fietstrook, dicht	Midden in fietsstrook	T.p.v. huisno. 291
H7	C	220	Rijstrook (rechts)	RRR	
H8	A	290	Rijstrook (rechts)	RRR	Opstelstrook rechtsaf
H9	A	300	Fietstrook, open	Rechts in fietsstrook	
H10	A	310	Rijstrook (links)	LR	Opstelstrook linksaf
Afwijkende vakken					
Schadeboringen					

A Asfaltboring Ø 100 mm , tot ondekant asfaltverharding (eventueel t.p.v. schade)

C Constructieboring Ø 100 mm , tot 1,0 m -mv.

RR Rechter rijspoor

RRR Rechts van rechter rijspoor

TR Tussen rijsporen

LR Linker rijspoor

LLR Links van linker rijspoor

Constructie 2

Asfalt 8

Totaal 10

Heemsteedse Dreef-Noord

Nulpunt: Pieter Aertzlaan

Boring	Type	Afstand [m]	Strook	Y	Opmerking
P1	A	0	Busstrook (rijstrook rechts)	RR	Begin van het vak
P2	A	10	Rijstrook (links)	LR	
P3	A	10	Fietsstrook open	Midden in fietsstrook	T.p.v. huisno. 246
P4	A	30	Fietstrook dicht	Rechts in fietsstrook	
P5	A	40	Busstrook (rijstrook rechts)	RRR	t.p.v. huisno. 252
P6	A	60	Rijstrook (links)	LLR	
P7	A	100	Busstrook (rijstrook rechts)	LLR	t.p.v. J.C. van Oostzanenlaan
P8	C	150	Rijstrook (links)	RRR	
P9	A	160	Fietsstrook dicht	Links in fietsstrook	Iets voor de bushalte
P10	A	230	Fietsstrook open	Midden in fietsstrook	T.h.v. Jeroen van Boschlaan
P11	A	250	Busstrook / rijstrook rechtsaf (rijstrook rechts)	RR	Einde busstrook
P12	C	280	Rijstrook (links)	RR	T.h.v. begin blauwe brug
P13	A	320	Fietstrook	Rechts in fietsstrook	Vanaf blauwe brug, t.p.v. stoplicht
Linksaf Bronsteeweg					
P14	A		Begin linksaf	TR	
P15	A		Einde linksaf	RR	Voor de doorgetrokken streep
Schadeboringen					
S1	A		Busstrook / rijstrook rechtsaf		T.p.v. bord Haarlem + zie Foto1

A Asfaltboring Ø 100 mm , tot ondekant asfaltverharding (eventueel t.p.v. schade)

C Constructieboring Ø 100 mm , tot 1,0 m -mv.

RR Rechter rijspoor
 RRR Rechts van rechter rijspoor
 TR Tussen rijsporen
 LR Linker rijspoor
 LLR Links van linker rijspoor

Constructie	2
Asfalt	14
Totaal	16

Foto 1



Bronsteeweg e.o.

Zie ook de tekeningen voor de globale ligging.

Nulpunt: Heemsteedse Dreef Noord

Boring	Type	Afstand [m]	Strook	Y	Opmerking
1	C	Zie tekening	Fietspad (oversteek)		Tot onderzijde fundering
2	A	Zie tekening	Voetgangersoversteekplaats		
3	C	Zie tekening	Fietstrook (rechts)	TR	Tot onderzijde fundering
4	A	Zie tekening	Rijstrook (rechts)	RR	
5	A	Zie tekening	Fietsstrook (rechts)	LLR	
6	C	Zie tekening	Rijstrook (rechts)	LR	Tot 1,0 m
7	C	Zie tekening	Rotonde rijstrook buitenrand	RR	Tot 1,0 m
8	A	Zie tekening	Rotonde 1e afslag		
9	C	Zie tekening	Rotonde 2e afslag		Tot 1,0 m
10	A	Zie tekening	Rotonde fietsstrook	RRR	
11	A	Zie tekening	Rotonde rijstrook binnenrand	LLR	
12	C	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	RR	Tot onderzijde fundering
13	A	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	TR	
14	C	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	RR	Tot 1,0 m
15	A	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	TR	
16	C	Zie tekening	Rijstrook (links)	RRR	Tot 1,0 m
17	A	Zie tekening	Rijstrook (links)	TR	
18	C	Zie tekening	Linksaf	LR	Tot onderzijde fundering
19	A	Zie tekening	Rechtsaf	RR	
20	C	Zie tekening	Voetgangersoversteekplaats		Tot onderzijde fundering
21	A	Zie tekening	Fietspad (oversteek)		
Afwijkende vakken					
A1	A	Zie tekening	Rechterrijstrook	RR	
Schadeboringen					
S2	A	Zie tekening	Rechterrijstrook oost, t.p.v. huisno. 1		Foto 2
S3	A	Zie tekening	Linkerrijstrook west, t.p.v. huisno. 8		Foto 3

- A Asfaltboring Ø 100 mm , tot ondekant asfaltverharding (eventueel t.p.v. schade)
- C Constructieboring Ø 100 mm , tot 1,0 m -mv.

- RR Rechter rijspoor
- RRR Rechts van rechter rijspoor
- TR Tussen rijsporen
- LR Linker rijspoor
- LLR Links van linker rijspoor

Constructie	10
Asfalt	14
Totaal	24

Foto 2



Foto 3





Bijlage 3

Boorstaat

(1 pagina, exclusief voorblad)

>



arnhem-diamant bv
monstername wegconstructies en ondergrond - boren met diamant



Opdrachtgever:	Kiwa KOAC
Projectleider:	A. Defrianti
Werk:	Heemstede
Opdrachtnummer:	1903964.01
Datum uitvoering:	28/29-01-2020
Uitgevoerd door:	R. van Campen
Behandeld door:	R. van Balkum

Kernnr	Verharding	mm	Fundering	mm	Fundering	mm	Fundering	mm	Fundering	mm	Fundering	mm	Opmerkingen	Aantal Monsters	GW	X-Coördinaat	Y-Coördinaat
B001	F	asfalt	325	zand	200	zand								1		103085,468	485984,128
B002		asfalt	360	zand												103079,847	485982,310
B003	F	asfalt	290	zand	210	zand								1		103070,226	485981,642
B004		asfalt	100	klinkerpuin												103050,548	485977,204
B005		asfalt	170	slakken gebonden	110	zand								1		103026,617	485980,300
B006	C	asfalt	110	asfalt	110	zand	780						2e laag asfalt kapot	1		103012,196	485977,308
B007	C	asfalt	195	zand met puinsporen	805									1		102988,799	485987,129
B008		asfalt	210	zand												102978,263	486001,916
B009	C	asfalt	245	zand	755									1		102969,268	485988,785
B010		asfalt	250	zand												102975,132	485967,950
B011		asfalt	220	puin	180	zand							puin/natuursteen	1		102988,976	485965,448
B012	F	asfalt	245	zand	255	zand								1		102982,661	485959,538
B013		asfalt	220	zand												102984,825	485944,654
B014	C	asfalt	200	zand met puinsporen	800									1		102987,732	485935,861
B015		asfalt	200	zand												102988,180	485950,669
B016	C	asfalt	160	klinkerpuin	290	zand	550						verplaatst ivm gasleiding	2		103014,243	485963,935
B017		asfalt	100	klinkerpuin												103035,672	485966,751
B018	F	asfalt	260	lava	390	zand								1		103065,141	485969,846
B019		asfalt	360	zand												103076,229	485965,815
B020	F	asfalt	330	lava	370	zand								1		103079,700	485972,131
B021		asfalt	320	zand												103082,722	485965,298
BA001		asfalt	250	zand												103003,343	485984,751
BS002		asfalt	80	klinkerpuin									schade			103033,977	485977,683
BS003		asfalt	90	klinkerpuin									schade			103052,120	485966,708
H001		asfalt	230	zand												103087,817	486306,628
H002		asfalt	260	zand												103082,682	486286,321
H003	F	asfalt	210	brac gebonden	340	zand								1		103080,754	486259,776
H004	C	asfalt	280	klinkerpuin	350	zand	370							2		103086,794	486250,575
H005		asfalt	230	menggranulaat												103092,432	486132,394
H006		asfalt	200	brac												103086,143	486111,106
H007	C	asfalt	200	brac gebonden	400	zand	400							2		103086,730	486097,480
H008		asfalt	170	brac gebonden	190	brac								1		103089,644	486037,016
H009		asfalt	180	brac												103088,531	486019,046
H010		asfalt	300	zand												103095,893	486018,127
P001		asfalt	240	menggranulaat												103109,899	486000,903
P002		asfalt	270	menggranulaat												103105,573	486010,384
P003		asfalt	300	menggranulaat												103111,858	486011,504
P004		asfalt	410	menggranulaat									los op 120 en 210			103111,336	486035,236
P005		asfalt	400	zand									los op 100			103109,471	486045,441
P006		asfalt	340	klinkerpuin												103103,460	486061,124
P007	F	asfalt	285	betongranulaat	330	zand								1		103106,277	486088,184
P008	C	asfalt	200	klinkerpuin	250	zand	550							2		103102,787	486137,775
P009	F	asfalt	200	menggranulaat	220	zand								1		103106,837	486147,679
P010		asfalt	160	menggranulaat												103105,042	486214,085
P011	F	asfalt	240	klinkerpuin	210	zand								1		103103,314	486236,486
P012	C	asfalt	180	klinkerpuin	220	zand met puinsporen	600						verplatst ivm gasleiding	2		103098,639	486280,481
P013		asfalt	110	menggranulaat												103107,737	486312,160
P014		asfalt	215	menggranulaat												103095,305	486293,381
P015		asfalt	170	menggranulaat												103097,705	486313,282
PS1		asfalt	110	menggranulaat									schade			103102,916	486304,509



Bijlage 4

Milieuhygiënisch verhardingsonderzoek Heemstedse Dreef en Bronsteeweg te
Heemstede, d.d. 28-04-2020

(173 pagina's, exclusief voorblad)

>



Kiwa KOAC B.V.

Esscheweg 105
5262 TV Vught

T 088 562 26 72

F 088 562 25 11

E info@kiwa-koac.com

www.kiwa-koac.com

e190396401-2

Milieuhygiënisch verhardingsonderzoek
Heemstedse Dreef en Bronsteeweg te
Heemstede





Projectnummer : e190396401-2
Offertenummer en datum : o191489/advn/ade/dvh
Titel rapport : Milieuhygiënisch verhardingsonderzoek Heemstedse Dreef
en Bronsteeweg te Heemstede
Status rapport : Definitief

Naam opdrachtgever : Gemeente Heemstede
Adres : Raadhuisplein 1
Plaats : 2101 HA HEEMSTEDE
Naam contactpersoon : de heer M. Hin
Datum opdracht : 18 december 2019
Kenmerk opdracht : 513091

Contactpersoon Kiwa KOAC : de heer F. Arce
Auteur(s) rapport : de heer M. Weijers

Rapportage

Naam: ing. M. Weijers

Functie: Adviseur

Handtekening:

Datum: 28 april 2020

Autorisatie

Naam: ir. D. van der Ven

Functie: Unitmanager Advies

Handtekening:

Datum: 28 april 2020

Zonder schriftelijke toestemming van Kiwa KOAC mag het rapport niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Gehanteerde onderzoeksmethoden of normen	4
3	Monsterneming	4
4	Milieuhygiënisch asfaltonderzoek	6
4.1	Inleiding	6
4.2	Bespreking resultaten	6
4.3	Bronsteeweg (kernen B1 t/m B21, A1, S2 en S3)	6
4.4	Heemsteedse Dreef, oostelijke rijbaan (kernen P1 t/m P15 en S1).....	7
4.5	Heemsteedse Dreef, westelijke rijbaan (kernen H1 t/m H10)	8
5	Milieuhygiënisch funderingsonderzoek	9
5.1	Inleiding	9
5.2	Beoordeling.....	9
5.3	Bespreking.....	9
6	Milieuhygiënisch ondergrondonderzoek	10
6.1	Inleiding	10
6.2	Beoordeling.....	10
6.3	Bespreking.....	10
7	Conclusie	11
7.1	Asfaltonderzoek	11
7.1.1	Bronsteeweg (kernen B1 t/m B21, A1, S2 en S3)	11
7.1.2	Heemsteedse Dreef, oostelijke rijbaan (kernen P1 t/m P15 en S1).....	12
7.1.3	Heemsteedse Dreef, westelijke rijbaan (kernen H1 t/m H10)	13
7.2	Fundering.....	14
7.3	Ondergrond.....	15

Bijlage 1	Boorplan en ligging boringen
Bijlage 2	Boorstaat
Bijlage 3	Asfalt beproevingscertificaat V20.0118
Bijlage 4	Samenvatting asfaltonderzoek
Bijlage 5	Resultaten Synlab met rapportnummer 13191380 d.d. 11-02-2020
Bijlage 6	Samenvattingen en toetsingen resultaten Synlab



1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Heemstede heeft Kiwa KOAC onderzoek uitgevoerd op het asfalt, fundering en ondergrond van de Heemstedse Dreef 'noord' (tussen Haarlem en Pieter Aertzlaan) en Bronsteeweg e.o. (rotonde Bronsteeweg en Pieter Aertzlaan).

Het asfaltonderzoek is uitgevoerd conform CROW-publicatie 210, versie juni 2015 (hierna afgekort als CROW 210). Het fundering- en ondergrondonderzoek is indicatief van karakter.

In dit rapport worden de resultaten van de milieuhygiënische analyses gepresenteerd en getoetst.

2 Gehanteerde onderzoeksmethoden of normen

Bij de uitvoering van het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende methoden:

Asfalt	Laagopbouw, PAK-detector en DLC uitgevoerd door Kiwa KOAC (CROW 210) (K-IP-49a en b conform RAW 2015 proef 77.1, 77.2 en 77.3).
Fundering	Samenstellings- en uitloogonderzoek uitgevoerd door Synlab.
Zand	Samenstellingsonderzoek NEN5740 uitgevoerd door Synlab.

3 Monsterneming

De monsterneming is in opdracht van Kiwa KOAC in week 5 2020 uitgevoerd door de firma Arnhem Diamant BV.

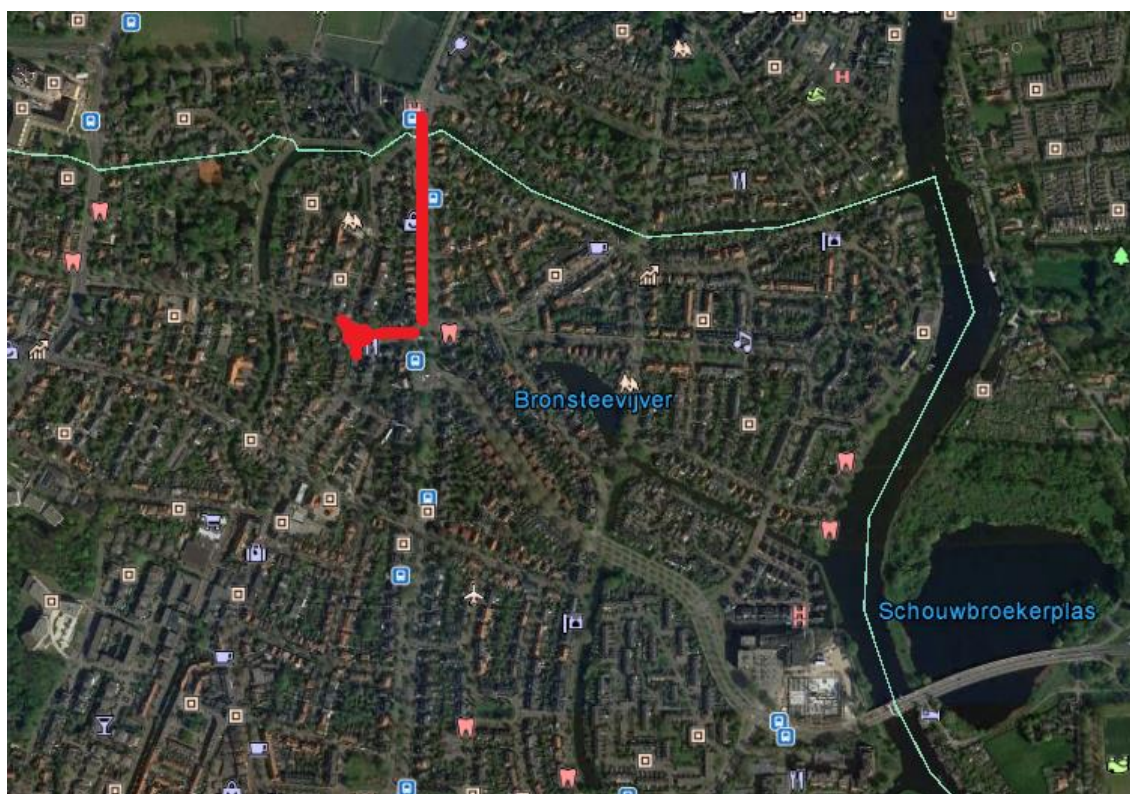
Op basis van terreininspecties zijn door Kiwa KOAC homogene vakken gedefinieerd en zijn de boorplannen opgesteld. De onderzoeksstrategie is gebaseerd op asfalt dat voor 1995 is aangebracht. Het aantal boorlocaties is conform CROW 210 bepaald.

Naast asfaltboringen zijn ook constructieboringen tot 1 m – bovenkant verharding uitgevoerd.

In figuur 3-1 zijn de onderzochte vakken opgenomen.

In bijlage 1 zijn de boorplannen met ligging van de boringen opgenomen.

In bijlage 2 zijn de boorstaten opgenomen.



Figuur 3-1 Ligging onderzoekstracé [Google Earth]



4 Milieuhygiënisch asfaltonderzoek

4.1 Inleiding

Het asfaltonderzoek (bijlage 3, V20.0118) is door Laboratorium Vught van Kiwa KOAC en onder ISO/IEC 17025-accreditatie (RvA-scope L007) uitgevoerd.

4.2 Bespreking resultaten

Er zijn berekeningen uitgevoerd om per onderzoeksvak de hoeveelheden te verwijderen asfalt bij benadering te bepalen. Voor de berekeningen van de tonnen is een dichtheid van het asfalt aangehouden van 2.500 kg/m^3 (conform CROW publicatie 210).

In bijlage 4 is de grafische weergave van de constructies (boorprofielen) opgenomen en zijn de berekende hoeveelheden asfalt opgenomen.

De berekende hoeveelheden asfalt zijn een benadering, omdat niet precies bekend is waar eventuele overgangen in de constructies liggen.

Tevens zijn de opgegeven teerhoudende en teervrije vakken gebaseerd op een steekproef van kernen. De werkelijke vakken kunnen afwijken van de theoretisch gedefinieerde vakken.

4.3 Bronsteeweg (kernen B1 t/m B21, A1, S2 en S3)

Op de kernen B4, B17, B19 en S2 is met de PAK-detector fluorescentie (teer) waargenomen. Het fluorescerende asfalt wordt inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm als teerhoudend aangemerkt. Op basis van de geboorde kernen betekent dit het volgende:

Noordelijke rijbaan:

Vanaf de voetgangersoversteek tot de rotonde wordt het asfalt van de rijstrook tot een diepte van 65 mm als teerhoudend aangemerkt.

Zuidelijke rijbaan:

Vanaf locatie B16 tot het rode fietspad wordt het asfalt van de rijstrook en fietsstrook tot een diepte van 70 mm als teerhoudend aangemerkt.

Het niet als teerhoudend aangemerkte asfalt is aanvullend onderzocht middels de DLC-methode (17 stuks). De onderzochte DLC-monsters zijn teervrij.



4.4 Heemstedse Dreef, oostelijke rijbaan (kernen P1 t/m P15 en S1)

Conform het verhardingsadvies opgenomen in rapportage e190396401 is het volgende onderhoudsadvies opgenomen.

Linkerrijstrook 110 mm frezen.

Rechterrijstrook incl. fietsstrook 170 mm frezen.

Voor het asfaltonderzoek is al het aanwezige asfalt minimaal onderzocht tot een diepte van 170 mm.

Alleen op kern P11 (rechterrijstrook) is met de PAK-detector fluorescentie (teer) waargenomen. Het betreft een oude oppervlakbehandeling. Het fluorescerende asfalt wordt inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm als teerhoudend aangemerkt.

Op basis van de geboorde kernen betekent dit dat minimaal het volgende tracé als teerhoudend dient te worden aangemerkt:

Vanaf locatie P7 tot locatie S1 (rechterrijstrook) wordt het asfalt vanaf een diepte van 147 mm als teerhoudend aangemerkt.

> De onderzijde van de kernen P8 en P12 (linkerrijstrook) en P9 (fietsstrook) is vergelijkbaar met de onderzijde van kern P11 (rechterrijstrook). Alleen ontbreekt bij deze kernen de oude oppervlakbehandeling. Hierdoor kan niet worden uitgesloten dat er op de linkerrijstrook en de fietsstrook geen teerhoudend asfalt aanwezig is.

Het gebied met mogelijk teerhoudend asfalt kan aanwezig zijn vanaf een diepte van 80 mm tussen de locaties P7 en S1 (linkerrijstrook en rechterrijstrook). En tussen de locaties P4 en P10 op de fietsstrook

Het niet als teerhoudend aangemerkte asfalt is tot minimaal 170 mm aanvullend onderzocht middels de DLC-methode (13 stuks). De onderzochte DLC-monsters zijn teevrij.



4.5 Heemstedse Dreef, westelijke rijbaan (kernen H1 t/m H10)

Conform het verhardingsadvies opgenomen in rapportage e190396401 is het volgende onderhoudsadvies opgenomen.

Alles frezen tot 110 mm.

Binnen de freesdiepte is alleen op de kernen H1 (rechterrijstrook) en H2 (fietsstrook) met de PAK-detector fluorescentie (teer) waargenomen. Het fluorescerende asfalt wordt inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm als teerhoudend aangemerkt. Op basis van de geboorde kernen betekent dit het volgende:

De fietsstrook wordt tot locatie H3 vanaf een diepte van 75 mm als teerhoudend aangemerkt.

De rechterrijstrook wordt tot locatie H7 vanaf een diepte van 30 mm als teerhoudend aangemerkt. Uit veiligheidsoverwegingen kan worden overwogen om ook de linkerrijstrook tot locatie H4 vanaf een diepte van 30 mm als teerhoudend aan te merken.

Het niet als teerhoudend aangemerkte asfalt is tot een diepte van minimaal 110 mm aanvullend onderzocht middels de DLC-methode (8 stuks). De onderzochte DLC-monsters zijn teervrij.



5 Milieuhygiënisch funderingsonderzoek

5.1 Inleiding

Ter plaatse van de rotonde in de Bronsteeweg vindt een gehele reconstructie plaats. Om deze reden zijn de aanwezige funderingen indicatief milieuhygiënisch onderzocht.

Voor het indicatieve milieuhygiënisch onderzoek zijn een drietal monsters samengesteld en onderzocht.

F1 Klinkerpuin/puin

F2 Lava

F3 Slakken

Op de monsters is een samenstellingsonderzoek (PAK(10), minerale olie en PCB's) en is een uitloogonderzoek (CEN-test inclusief de analyse van 19 parameters) uitgevoerd. Daarnaast is een indicatief asbestonderzoek uitgevoerd.

De monsters zijn milieuhygiënisch onderzocht door Synlab. In bijlage 5 zijn de originele resultaten met rapportnummer 13191380 d.d. 11-02-2020 opgenomen.

In bijlage 6 zijn de resultaten van de onderzoeken samengevat en indicatief getoetst.

Op verzoek van de opdrachtgever is geen asbestonderzoek uitgevoerd. Visueel is geen asbestverdacht materiaal waargenomen.

5.2 Beoordeling

De indicatieve toetsing heeft plaatsgevonden aan de samenstellings- en emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen (bijlage A, tabel 1 en tabel 2 van de Regeling bodemkwaliteit).

5.3 Bespreking

De onderzochte monsters F1 en F2 voldoen voor de gemeten parameters indicatief aan de samenstellings- en emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen.

Het onderzochte monster slakken van locatie 5 (F3) voldoet voor de gemeten parameters organische indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor bouwstoffen.

De uitloging voldoet indicatief niet aan de emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen. De uitloging van vanadium is te hoog. De uitloging voldoet wel aan de emissiewaarde die geldt voor IBC-bouwstoffen.



6 Milieuhygiënisch ondergrondonderzoek

6.1 Inleiding

Ter plaatse van de rotonde in de Bronsteeweg vindt een gehele reconstructie plaats. Om deze reden is de aanwezige ondergrond indicatief milieuhygiënisch onderzocht.

Voor het indicatieve milieuhygiënische onderzoek van de ondergrond zijn drie monsters samengesteld en onderzocht:

G1	Zand	locaties 1, 3 en 6
G2	Zand	locaties 9, 16 en 12
G3	Zand met puinsporen	locaties 7 en 14

Op de monsters is het standaard NEN5740 samenstellingsonderzoek uitgevoerd. Op verzoek van de opdrachtgever is het gehalte PFAS niet bepaald.

De monsters zijn milieuhygiënisch onderzocht door Synlab. In bijlage 5 zijn de originele resultaten met rapportnummer 13191380 d.d. 11-02-2020 opgenomen.

In bijlage 6 zijn de resultaten van de onderzoeken samengevat en indicatief getoetst.

6.2 Beoordeling

De resultaten van het samenstellingsonderzoek zijn getoetst aan de samenstellingswaarden die gelden voor de Achtergrondwaarden en de bodemkwaliteitsklassen (BKK) Wonen en Industrie (bijlage B, tabel 1 van de Regeling Bodemkwaliteit).

Tevens is getoetst aan de Interventiewaarden in het kader van de Wet bodembescherming (WBB).

6.3 Bespreking

Het onderzochte monster G1 voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de bodemkwaliteitsklasse Industrie.

Het onderzochte monster G2 voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de verhoogde Achtergrondwaarden.

Het onderzochte monster G3 voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de bodemkwaliteitsklasse Wonen.

In het kader van de Wet bodembeschermingen worden in geen van de monsters tussen waarden overschreden.



7 Conclusie

7.1 Asfaltonderzoek

Het asfaltonderzoek is uitgevoerd conform CROW-publicatie 210 (versie juni 2015). Voor een uitgebreide beschrijving van de resultaten wordt verwezen naar hoofdstuk 4. In bijlage 4 is een samenvatting van het asfaltonderzoek opgenomen.

Teervrij asfalt kan worden aangeboden bij een asfaltcentrale. Teerhoudend asfalt dient te worden afgevoerd naar een thermische verwerker of een erkende inzamelaar.

7.1.1 Bronsteeweg (kernen B1 t/m B21, A1, S2 en S3)

Noordelijke rijbaan:

Vanaf de voetgangersoversteek tot de rotonde wordt het asfalt van de rijstrook tot een diepte van 65 mm als teerhoudend aangemerkt.

Zuidelijke rijbaan:

Vanaf locatie B16 tot het rode fietspad wordt het asfalt van de rijstrook en fietsstrook tot een diepte van 70 mm als teerhoudend aangemerkt.

Het overige aanwezige asfalt wordt op basis van boorkernen als teervrij aangemerkt.



7.1.2 Heemstedse Dreef, oostelijke rijbaan (kernen P1 t/m P15 en S1)

Conform het verhardingsadvies opgenomen in rapportage e190396401 is het volgende onderhoudsadvies opgenomen.

Linkerrijstrook 110 mm frezen.

Rechterrijstrook incl. fietsstrook 170 mm frezen.

Voor het asfaltonderzoek is al het aanwezige asfalt minimaal onderzocht tot een diepte van 170 mm.

Op basis van de geboorde kernen betekent dit dat minimaal het volgende tracé als teerhoudend dient te worden aangemerkt:

Vanaf locatie P7 tot locatie S1 (rechterrijstrook) wordt het asfalt vanaf een diepte van 147 mm als teerhoudend aangemerkt.

De onderzijde van de kernen P8 en P12 (linkerrijstrook) en P9 (fietsstrook) is vergelijkbaar met de onderzijde van kern P11 (rechterrijstrook). Alleen ontbreekt bij deze kernen de oude oppervlakbehandeling. Hierdoor kan niet worden uitgesloten dat er op de linkerrijstrook en de fietsstrook geen teerhoudend asfalt aanwezig is.

Het gebied met mogelijk teerhoudend asfalt kan aanwezig zijn vanaf een diepte van 80 mm tussen de locaties P7 en S1 (linkerrijstrook en rechterrijstrook). En tussen de locaties P4 en P10 op de fietsstrook

Het overige aanwezige asfalt wordt op basis van boorkernen tot een diepte van 170 mm als teervrij aangemerkt.



7.1.3 Heemstedse Dreef, westelijke rijbaan (kernen H1 t/m H10)

Conform het verhardingsadvies opgenomen in rapportage e190396401 is het volgende onderhoudsadvies opgenomen.

Alles frezen tot 110 mm.

Binnen de freesdiepte is alleen op de kernen H1 (rechterrijstrook) en H2 (fietsstrook) met de PAK-detector fluorescentie (teer) waargenomen. Het fluorescerende asfalt wordt inclusief de veiligheidsmarge van 20 mm als teerhoudend aangemerkt. Op basis van de geboorde kernen betekent dit het volgende:

De fietsstrook wordt tot locatie H3 vanaf een diepte van 75 mm als teerhoudend aangemerkt.

De rechterrijstrook wordt tot locatie H7 vanaf een diepte van 30 mm als teerhoudend aangemerkt. Uit veiligheidsoverwegingen kan worden overwogen om ook de linkerrijstrook tot locatie H4 vanaf een diepte van 30 mm als teerhoudend aan te merken.

Het overige aanwezige asfalt wordt op basis van boorkernen tot een diepte van 110 mm als teervrij aangemerkt.



7.2 Fundering

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar paragraaf 5.2

Materialen die indicatief voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit, kunnen zonder bewerking en zonder eigendomsoverdracht binnen het werk onder dezelfde toepassingscondities worden hergebruikt of worden afgevoerd naar een verwerker (bijvoorbeeld een puinbreker).

Wanneer materialen zonder bewerking en zonder eigendomsoverdracht onder dezelfde toepassingscondities in een ander werk worden hergebruikt, dient de toepassing minimaal vijf werkdagen van tevoren worden gemeld via Meldpunt bodemkwaliteit.

Dit indicatieve onderzoek volstaat niet als bewijsmiddel om de materialen na bewerking of na eigendomsoverdracht direct elders toe te passen.

De onderzochte monsters F1 en F2 voldoen voor de gemeten parameters indicatief aan de samenstellings- en emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen.

>

Wanneer materialen, die moeten worden afgevoerd, niet voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit, dienen de materialen te worden afgevoerd naar een erkende verwerker (inzamelaar/storten). Mogelijk is een partijkeuring vereist voor definitieve acceptatie.

Wanneer er van de materialen die worden opgenomen aanwijzingen zijn dat deze niet voldoen, mogen deze conform het Besluit bodemkwaliteit op of nabij dezelfde plaats (binnen het werk) onder dezelfde toepassingscondities zonder bewerking worden hergebruikt.

Echter is ook de zorgplicht van kracht. Dit betekent dat iedereen die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat nadelige gevolgen kunnen optreden als gevolg van het toepassen van een bouwstof maatregelen moet nemen om verontreiniging te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Dit betekent niet dat per definitie de materialen niet op dezelfde locatie hergebruikt mag worden.

Het onderzochte monster slakken van locatie 5 (F3) voldoet voor de gemeten parameters organische indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor bouwstoffen.

De uitloging voldoet indicatief niet aan de emissiewaarden die gelden voor niet-vormgegeven bouwstoffen. De uitloging van vanadium is te hoog.



7.3 Ondergrond

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar paragraaf 6.2

Materiaal dat indicatief voldoet aan het Besluit bodemkwaliteit, kan in het werk worden hergebruikt of mogelijk worden afgevoerd naar een verwerker (bijvoorbeeld grondbank). Dit indicatieve onderzoek volstaat niet als bewijsmiddel om het zand direct elders toe te passen.

Het onderzochte monster G1 voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de bodemkwaliteitsklasse Industrie.

Het onderzochte monster G2 voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de verhoogde Achtergrondwaarden.

Het onderzochte monster G3 voldoet indicatief aan de samenstellingswaarden die gelden voor de bodemkwaliteitsklasse Wonen.

In het kader van de Wet bodembeschermingen worden in geen van de monsters tussen waarden overschreden.



Waarschuwingen:

Dit onderzoek doet een uitspraak over de milieuhygiënische geschiktheid van asfalt t.b.v. acceptatie door een verwerker. Wanneer asfalt teevrij is, is dit geen garantie dat een asfaltcentrale het asfalt ook daadwerkelijk accepteert. Het daadwerkelijk accepteren van het teevrije asfalt is ook afhankelijk van de voorraad die een asfaltcentrale op dat moment heeft en de soorten aan te leveren asfalt. Er zijn soorten asfalt die mogelijk op civieltechnische gronden niet door een asfaltcentrale worden geaccepteerd. Dit zijn asfaltsoorten als zandasfalt, penetratielagen, gietasfalt en emulsieasfaltbeton.

Een asfaltcentrale heeft geen acceptatieplicht en bepaalt zelf of het asfalt wordt geaccepteerd.

Kleeflagen in de asfaltconstructie zijn vaak zo dun, dat in de dwarsdoorsnede het oppervlak daarvan bij benadering nul mm² bedraagt. Dit kan ertoe leiden, dat ondanks de aanwezigheid van een teerhoudende kleeflaag ter plaatse geen fluorescentie wordt waargenomen. Alleen als het hechtvlak enigszins poreus is, zal de PAK-detector in de naad kunnen binnendringen en zal fluorescentie optreden.

Indien gefreesd wordt op een diepte net onder een kleeflaag, kan de betreffende kleeflaag door het geweld van de frees onthechten. Daardoor ontstaat hier een voorkeurbreukvlak. Veel korrels in het freesasfalt zullen een vlak met deze kleeflaag vertonen. Als dit tijdens het frezen een teerhoudende kleeflaag blijkt te zijn, kan dat tot afkeur door de asfaltcentrale leiden. De asfaltcentrale zal met de PAK-detector eenvoudig sterk verkleurende en fluorescerende stukjes waarnemen. Ook zal dan door het grote specifieke oppervlak de kenmerkende geur van teer kunnen worden waargenomen. Ook als het onderzoek heeft aangetoond dat geen teer aanwezig was, zal de partij worden geweigerd.

Disclaimer

Hoewel de bemonsteringen zorgvuldig zijn voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten, dat er in werkelijkheid afwijkingen optreden ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, de keuringen zijn gebaseerd op het nemen van een aantal steekmonsters, welke representatief geacht worden voor de onderzochte partijen maar waarbij (lokale) afwijkingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.

Kiwa KOAC is niet aansprakelijk voor enig verschil tussen de berekende en de daadwerkelijke hoeveelheden van de bemonsterde materialen.

Eventueel genoemde hoeveelheden zijn geschat op basis van de geraamde oppervlakte van de onderzochte wegvakken en de gemiddelde dikten van asfaltcilinders. Kiwa KOAC is niet verantwoordelijk voor afwijkingen tussen deze ramingen en de daadwerkelijk vrijkomende hoeveelheden en de daaruit voortvloeiende (financiële) gevolgen.

Kiwa KOAC is niet verantwoordelijk voor de toepassing van het materiaal.



Bijlage 1

Boorplan en ligging boringen

(5 pagina's, exclusief voorblad)

>



Bronsteeweg e.o.

Zie ook de tekeningen voor de globale ligging.

Nulpunt: Heemstedse Dreef Noord

Boring	Type	Afstand [m]	Strook	Y	Opmerking
1	C	Zie tekening	Fietspad (oversteek)		Tot onderzijde fundering
2	A	Zie tekening	Voetgangersoversteekplaats		
3	C	Zie tekening	Fietstrook (rechts)	TR	Tot onderzijde fundering
4	A	Zie tekening	Rijstrook (rechts)	RR	
5	A	Zie tekening	Fietsstrook (rechts)	LLR	
6	C	Zie tekening	Rijstrook (rechts)	LR	Tot 1,0 m
7	C	Zie tekening	Rotonde rijstrook buitenrand	RR	Tot 1,0 m
8	A	Zie tekening	Rotonde 1e afslag		
9	C	Zie tekening	Rotonde 2e afslag		Tot 1,0 m
10	A	Zie tekening	Rotonde fietsstrook	RRR	
11	A	Zie tekening	Rotonde rijstrook binnenrand	LLR	
12	C	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	RR	Tot onderzijde fundering
13	A	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	TR	
14	C	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	RR	Tot 1,0 m
15	A	Zie tekening	Rotonde 3e afslag	TR	
16	C	Zie tekening	Rijstrook (links)	RRR	Tot 1,0 m
17	A	Zie tekening	Rijstrook (links)	TR	
18	C	Zie tekening	Linksaf	LR	Tot onderzijde fundering
19	A	Zie tekening	Rechtsaf	RR	
20	C	Zie tekening	Voetgangersoversteekplaats		Tot onderzijde fundering
21	A	Zie tekening	Fietspad (oversteek)		
Afwijkende vakken					
A1	A	Zie tekening	Rechterrijstrook	RR	
Schadeboringen					
S2	A	Zie tekening	Rechterrijstrook oost, t.p.v. huisno. 1		Foto 2
S3	A	Zie tekening	Linkerrijstrook west, t.p.v. huisno. 8		Foto 3

A Asfaltboring Ø 100 mm , tot ondekant asfaltverharding (eventueel t.p.v. schade)

C Constructieboring Ø 100 mm , tot 1,0 m -mv.

RR Rechter rijspoor

RRR Rechts van rechter rijspoor

TR Tussen rijsporen

LR Linker rijspoor

LLR Links van linker rijspoor

Foto 2



Foto 3





Heemsteedse Dreef-Noord

Zie ook de tekeningen voor de globale ligging.

Nulpunt: Stoplicht van Churchillaan

Boring	Type	Afstand [m]	Strook	Y	Opmerking
H1	A	20	Rijstrook (rechts)	RR	T.p.v. bushalte
H2	A	40	Fietstrook, open	Links in fietsstrook	
H3	A	60	Fietstrook, dicht	Rechts in fietsstrook	T.h.v. Bronsteeweg
H4	C	70	Rijstrook (links)	RR	T.h.v. Jeroen Boschlaan
H5	A	190	Rijstrook (links)	LLR	T.h.v. Overbosstraat
H6	A	200	Fietstrook, dicht	Midden in fietsstrook	T.p.v. huisno. 291
H7	C	220	Rijstrook (rechts)	RRR	
H8	A	290	Rijstrook (rechts)	RRR	Opstelstrook rechtsaf
H9	A	300	Fietstrook, open	Rechts in fietsstrook	
H10	A	310	Rijstrook (links)	LR	Opstelstrook linksaf
Afwijkende vakken					
Schadeboringen					

A Asfaltboring Ø 100 mm , tot ondekant asfaltverharding (eventueel t.p.v. schade)

C Constructieboring Ø 100 mm , tot 1,0 m -mv.

RR Rechter rijspoor

RRR Rechts van rechter rijspoor

TR Tussen rijsporen

LR Linker rijspoor

LLR Links van linker rijspoor

Heemsteedse Dreef-Noord

Nulpunt: Pieter Aertzlaan

Boring	Type	Afstand [m]	Strook	Y	Opmerking
P1	A	0	Busstrook (rijstrook rechts)	RR	Begin van het vak
P2	A	10	Rijstrook (links)	LR	
P3	A	10	Fietsstrook open	Midden in fietsstrook	T.p.v. huisno. 246
P4	A	30	Fietstrook dicht	Rechts in fietsstrook	
P5	A	40	Busstrook (rijstrook rechts)	RRR	t.p.v. huisno. 252
P6	A	60	Rijstrook (links)	LLR	
P7	A	100	Busstrook (rijstrook rechts)	LLR	t.p.v. J.C. van Oostzanenlaan
P8	C	150	Rijstrook (links)	RRR	
P9	A	160	Fietsstrook dicht	Links in fietsstrook	Iets voor de bushalte
P10	A	230	Fietsstrook open	Midden in fietsstrook	T.h.v. Jeroen van Boschlaan
P11	A	250	Busstrook / rijstrook rechtsaf (rijstrook rechts)	RR	Einde busstrook
P12	C	280	Rijstrook (links)	RR	T.h.v. begin blauwe brug
P13	A	320	Fietstrook	Rechts in fietsstrook	Vanaf blauwe brug, t.p.v. stoplicht
Linksaf Bronsteeweg					
P14	A		Begin linksaf	TR	
P15	A		Einde linksaf	RR	Voor de doorgetrokken streep
Schadeboringen					
S1	A		Busstrook / rijstrook rechtsaf		T.p.v. bord Haarlem + zie Foto1

A Asfaltboring Ø 100 mm , tot ondekant asfaltverharding (eventueel t.p.v. schade)

C Constructieboring Ø 100 mm , tot 1,0 m -mv.

RR Rechter rijspoor

RRR Rechts van rechter rijspoor

TR Tussen rijsporen

LR Linker rijspoor

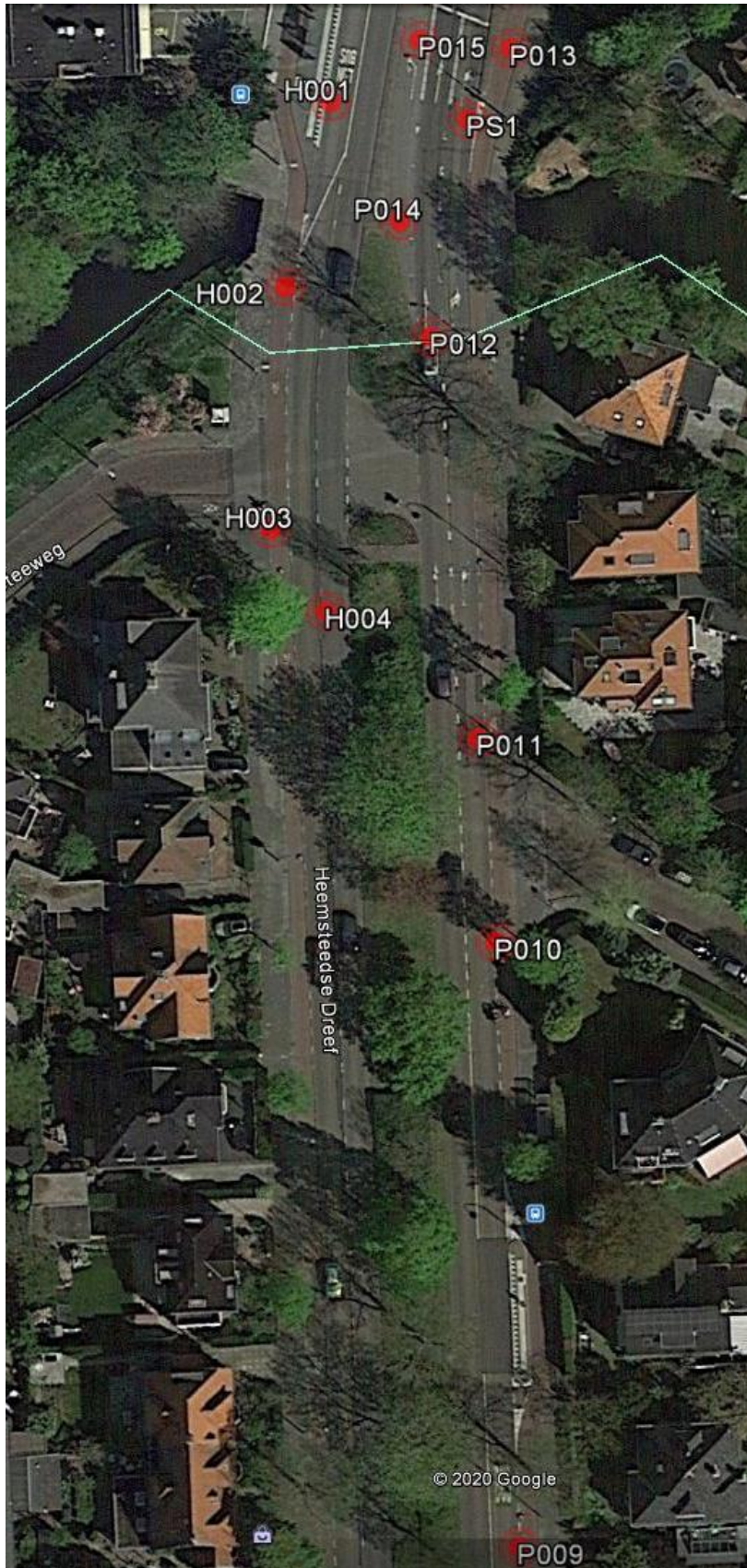
LLR Links van linker rijspoor

Foto 1











Bijlage 2

Boorstaat

(2 pagina's, exclusief voorblad)

>

Kernnr	Verharding	mm	Fundering	mm	Ondergrond	mm	Ondergrond	Opmerkingen	X-Coördinaat	Y-Coördinaat
B001	F	asfalt	325		zand	200	zand		103085,468	485984,128
B002		asfalt	360		zand				103079,847	485982,310
B003	F	asfalt	290		zand	210	zand		103070,226	485981,642
B004		asfalt	100		klinkerpuin				103050,548	485977,204
B005		asfalt	170	slakken gebonden	zand	110			103026,617	485980,300
B006	C	asfalt	110	asfalt	zand	780		2e laag asfalt kapot	103012,196	485977,308
B007	C	asfalt	195		zand met puinsporen	1000			102988,799	485987,129
B008		asfalt	210		zand				102978,263	486001,916
B009	C	asfalt	245		zand	755			102969,268	485988,785
B010		asfalt	250		zand				102975,132	485967,950
B011		asfalt	220	puin	zand	180		puin/natuursteen	102988,976	485965,448
B012	F	asfalt	245		zand	255	zand		102982,661	485959,538
B013		asfalt	220		zand				102984,825	485944,654
B014	C	asfalt	200		zand met puinsporen	800			102987,732	485935,861
B015		asfalt	200		zand				102988,180	485950,669
B016	C	asfalt	160	klinkerpuin	zand	550		verplaatst ivm gasleiding	103014,243	485963,935
B017		asfalt	100	klinkerpuin					103035,672	485966,751
B018	F	asfalt	260	lava	zand	390			103065,141	485969,846
B019		asfalt	360		zand				103076,229	485965,815
B020	F	asfalt	330	lava	zand	370			103079,700	485972,131
B021		asfalt	320		zand				103082,722	485965,298
BA001		asfalt	250		zand				103003,343	485984,751
BS002		asfalt	80	klinkerpuin				schade	103033,977	485977,683
BS003		asfalt	90	klinkerpuin				schade	103052,120	485966,708

De laagdikten zijn in het veld bepaald.

De cursief en grijs gedrukte materialen zijn niet bemonsterd.

F1	Klinkerpuin/puin	locaties 11, 16 en S2
F2	Lava	locaties 18 en 20
F3	Slakken	locatie 5

Samenstelling en uitloging

Samenstelling en uitloging

Samenstelling en uitloging

G1	Zand	locaties 1, 3 en 6
G2	Zand	locaties 9, 16 en 12
G3	Zand met puinsporen	locaties 7 en 14

Samenstelling NEN5740

Samenstelling NEN5740

Samenstelling NEN5740

Kernnr	Verharding	mm	Fundering	mm	Fundering	mm	Fundering	mm	Ondergrond	mm	Opmerkingen	X-Coördinaat	Y-Coördinaat
H001	asfalt	230							<i>zand</i>			103087,817	486306,628
H002	asfalt	260							<i>zand</i>			103082,682	486286,321
H003	F asfalt	210			brac gebonden	340			<i>zand</i>			103080,754	486259,776
H004	C asfalt	280	klinkerpuin	350					<i>zand</i>	370		103086,794	486250,575
H005	asfalt	230	<i>menggranulaat</i>									103092,432	486132,394
H006	asfalt	200			<i>brac</i>							103086,143	486111,106
H007	C asfalt	200			brac gebonden	400			<i>zand</i>	400		103086,730	486097,480
H008	asfalt	170			brac gebonden	190	brac					103089,644	486037,016
H009	asfalt	180			<i>brac</i>							103088,531	486019,046
H010	asfalt	300							<i>zand</i>			103095,893	486018,127
P001	asfalt	240	<i>menggranulaat</i>									103109,899	486000,903
P002	asfalt	270	<i>menggranulaat</i>									103105,573	486010,384
P003	asfalt	300	<i>menggranulaat</i>									103111,858	486011,504
P004	asfalt	410	<i>menggranulaat</i>								los op 120 en 210	103111,336	486035,236
P005	asfalt	400							<i>zand</i>		los op 100	103109,471	486045,441
P006	asfalt	340	<i>klinkerpuin</i>									103103,460	486061,124
P007	F asfalt	285	betonggranulaat	330					<i>zand</i>			103106,277	486088,184
P008	C asfalt	200	klinkerpuin	250					<i>zand</i>	550		103102,787	486137,775
P009	F asfalt	200	<i>menggranulaat</i>	220					<i>zand</i>			103106,837	486147,679
P010	asfalt	160	<i>menggranulaat</i>									103105,042	486214,085
P011	F asfalt	240	klinkerpuin	210					<i>zand</i>			103103,314	486236,486
P012	C asfalt	180	klinkerpuin	220					<i>zand met puinsporen</i>	600	verplatst ivm gasleiding	103098,639	486280,481
P013	asfalt	110	<i>menggranulaat</i>									103107,737	486312,160
P014	asfalt	215	<i>menggranulaat</i>									103095,305	486293,381
P015	asfalt	170	<i>menggranulaat</i>									103097,705	486313,282
PS1	asfalt	110	<i>menggranulaat</i>								schade	103102,916	486304,509

De laagdikten zijn in het veld bepaald.

De cursief en grijs gedrukte materialen zijn niet bemonsterd.



Bijlage 3

Beproevingcertificaat V20.0118

(114 pagina's, exclusief voorblad)

>

Kiwa KOAC
Unit Advies
t.a.v. mevrouw A. Defrianti
Postbus 510
3430 AM NIEUWEGEIN

Datum : 22 april 2020
Referentie : lv20.0118-2/staf/rvd
Projectnummer : 190396402
Opdracht : V20.0118

Beproevingcertificaat

Opdrachtgever : Kiwa KOAC, Unit Advies
Ontvangstdatum : 29 januari 2020
Begin onderzoek : 30 januari 2020
Einde onderzoek : 22 april 2020
Projectleider : de heer J.H. Buurman
Aantal bladen : 3
Aantal bijlagen : 5

Volgens opgave opdrachtgever

Werk : Gemeente Heemstede
Opdrachtnummer : 1903964
Codering monster(s) : Ronde Bronsteeweg e.o.: kernen B1 t/m B21, A1, S2 en S3
Heemsteedse Dreef-Noord : kernen H1 t/m H10
Heemsteedse Dreef-Noord : kernen P1 t/m P14 en S1

Wijzigingen t.o.v. vorige rapportage:

Deze rapportage is een uitbreiding van rapportage lv20.0118
Hierin is het DLC-onderzoek toegevoegd.

In geval van versienummer '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. De in deze rapportage vermelde onderzoeken zijn uitgevoerd door Kiwa KOAC, tenzij anders vermeld. De in deze rapportage vermelde resultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders vermeld. De codering van de monsters is opgegeven door de opdrachtgever tenzij anders vermeld. Nadere informatie over de uitvoering van de beproeving, meetonzekerheid en rapportage is op aanvraag beschikbaar. Zonder schriftelijke toestemming van Kiwa KOAC mag het rapport of certificaat niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.





1 Monsterneming

De monsterneming is niet door Kiwa KOAC Laboratorium uitgevoerd. Het onderzochte materiaal en/of proefstukken zijn ten behoeve van het onderzoek aangeleverd. Kiwa KOAC Laboratorium kan derhalve geen gegevens over de monsterneming en vervaardiging/bewaring van de proefstukken rapporteren tot het moment van ontvangst en geen uitspraak doen ten aanzien van de representativiteit van het onderzochte materiaal in relatie tot de partij of het werk waaruit ze zijn genomen.

2 Gehanteerde onderzoeksmethode(n) of norm(en)

Bij de uitvoering van het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende norm(en) of proefomschrijving(en):

K-IP-49b conform RAW 2015 proef 77.3	Aantonen van PAK met dunne-laag-chromatografie (DLC-proef)
K-IP-49a conform RAW 2015 proef 77.1 en 77.2	Bepalen van de constructieopbouw en de laagdikte en het aantonen van PAK met PAKdetector (PAK-detectorproef)

Indien er bij de uitvoering van het onderzoek afwijkingen van de norm hebben plaatsgevonden, dan zijn deze in het rapport vermeld. Deze afwijkingen kunnen invloed hebben op de herhaalbaarheid, reproduceerbaarheid en/of betrouwbaarheid van de resultaten.

Kiwa KOAC Laboratorium Vught is door de RvA geaccrediteerd conform ISO/IEC 17025 onder L007 voor de met **(Q)** gemerkte verrichtingen.



3 Resultaten van het onderzoek

In bijlage 1 worden de resultaten van het onderzoek samengevat.

In bijlage 2 zijn de foto's toegevoegd.

In bijlage 3 zijn de foto's met maatlijnen toegevoegd.

In bijlage 4 zijn foto's toegevoegd

In bijlage 5 zijn de boorprofiel tekeningen toegevoegd.

Voor akkoord:

Kiwa KOAC B.V.

J.H. (Hans) Buurman

Manager Laboratorium (Keuring)



bijlage 1: Resultaten

monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
(Q) K-IP-49a conform RAW 2015 proef 77.1 en 77.2					
Bepalen van de constructieopbouw en de laagdikte en het aantonen van PAK met PAKdetector (PAK-detectorproef)					
B1	DAB 0/8 (rood) STAB 0/16 STAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 42	42 71 132 230 327	42 29 61 98 97	geen
B2	DAB 0/11 restant asfalt STAB 0/16 STAB 0/22 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		45 63 91 154 194 229 359	45 18 28 63 40 35 130	geen
B3	DAB 0/8 (rood) DAB 0/11 OAB 0/11 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32		40 74 103 145 180 282	40 34 29 42 35 102	geen
B4	Opp. beh. Opp. beh. DAB 0/6 STAB 0/16	los op 43	8 15 43 105	8 7 28 62	0-43
B5	DAB 0/11 (rood) restant asfalt GAB 0/32 GAB 0/32		26 38 112 172	26 12 74 60	geen
B6	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32	lengtescheur en in stukken 73-144 los op 99	63 99 144	63 36 45	geen
B7	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		46 105 153 194	46 59 48 41	geen



monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
B8	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		40 87 146 208	40 47 59 62	geen
B9	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		44 119 170 242	44 75 51 72	geen
B10	DAB 0/11 (rood) OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 180	61 125 180 245	61 64 55 65	geen
B11	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 90 en 132	45 90 132 222	45 45 42 90	geen
B12	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		41 98 147 246	41 57 49 99	geen
B13	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		59 113 150 216	59 54 37 66	geen
B14	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		41 83 142 203	41 42 59 61	geen
B15	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		39 90 134 197	39 51 44 63	geen
B16	DAB 0/11 OAB 0/22 GAB 0/32		39 84 180	39 45 96	geen
B17	Opp. beh. Opp. beh. Opp. beh. DAB 0/6 Opp. beh. STAB 0/16	los op 45	5 11 19 45 49 97	5 6 8 26 4 48	0-45



monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
B18	SMA 0/11 OAB 0/22 OAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 130	41 72 130 187 261	41 31 58 57 74	geen
B19	DAB 0/11 restant asfalt Opp. beh. OAB 0/22 STAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32	337-361 in stukken	39 45 47 83 165 212 250 361	39 6 2 36 82 47 38 111	45-52
B20	DAB 0/11 restant asfalt OAB 0/22 STAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 146 en 195	38 46 83 146 195 254 324	38 8 37 63 49 59 70	geen
B21	DAB 0/8 (rood) DAB 0/8 (rood) OAB 0/22 STAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32		34 49 91 173 251 321	34 15 42 82 78 70	geen
A1	DAB 0/11 (rood) OAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 113	42 113 173 248	42 71 60 75	geen
S2	Opp. beh. DAB 0/6 STAB 0/16	lengtescheur en in stukken 0-75	4 23 73	4 19 50	0-23
S3	SMA 0/11 SMA 0/11 OAB 0/16 Emulsieasfaltbeton	lengtescheur 0-84	11 49 75 84	11 38 26 9	geen
H1	DAB 0/8 DAB 0/6 OAB 0/11 GAB 0/32 GAB 0/32		28 50 76 138 232	28 22 26 62 94	49-82



monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
H2	DAB 0/8 (rood) STAB 0/16 DAB 0/8 OAB 0/11 GAB 0/32 GAB 0/32		37 64 98 118 159 257	37 27 34 20 41 98	94-127
H3	DAB 0/8 (rood) restant asfalt (rood) STAB 0/16 STAB 0/16		35 51 134 206	35 16 83 72	geen
H4	SMA 0/11 Wegmarkering(geel) STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/16 STAB 0/16 STAB 0/16 Penetratielaag		44 45 71 138 174 215 242 274	44 1 26 67 36 41 27 32	geen
H5	SMA 0/11 SMA 0/11 SMA 0/11 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/16 Penetratielaag	los op 103	18 57 103 136 186 197 225	18 39 46 33 50 11 28	geen
H6	DAB 0/8 (rood) restant asfalt (rood) STAB 0/22 STAB 0/22		52 63 143 197	52 11 80 54	geen
H7	DAB 0/11 restant asfalt STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/22 AGRAC		41 53 88 135 195 284	41 12 35 47 60 89	194-284
H8	SMA 0/11 OAB 0/16 OAB 0/16 STAB 0/22 OAB 0/16 AGRAC		40 71 116 165 204 347	40 31 45 49 39 143	204-347



monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
H9	DAB 0/8 (rood) restant asfalt (rood) OAB 0/16 STAB 0/22 STAB 0/22		51 63 110 140 183	51 12 47 30 43	geen
H10	SMA 0/11 OAB 0/16 OAB 0/16 STAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32		38 68 102 156 185 240 299	38 30 34 54 29 55 59	geen
P1	DAB 0/11 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/22		30 104 161 234	30 74 57 73	geen
P2	DAB 0/11 OAB 0/16 STAB 0/22 STAB 0/22		24 59 129 267	24 35 70 138	geen
P3	DAB 0/8 (rood) DAB 0/8 (rood) STAB 0/22 STAB 0/22 GAB 0/32 GAB 0/32		28 50 114 135 208 299	28 22 64 21 73 91	geen
P4	DAB 0/8 (rood) restant asfalt (rood) STAB 0/22 OAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 123 en 209	42 49 123 165 209 271 300 404	42 7 74 42 44 62 29 104	geen
P5	SMA 0/11 STAB 0/22 DAB 0/8 OAB 0/16 GAB 0/32 GAB 0/32 GAB 0/32	los op 96	39 96 134 191 239 317 390	39 57 38 57 48 78 73	geen



monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
P6	SMA 0/11 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/16	los op 267	44 127 197 267 321	44 83 70 70 54	geen
P7	SMA 0/11 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/22		42 100 149 213 280	42 58 49 64 67	geen
P8	SMA 0/11 STAB 0/22 Opp. beh. DAB 0/8 STAB 0/16 Penetratielaag		36 104 110 129 163 192	36 68 6 19 34 29	geen
P9	DAB 0/8 (rood) STAB 0/22 Wegmarkering(geel) DAB 0/8 DAB 0/8 STAB 0/16 Penetratielaag		43 115 116 133 152 181 206	43 72 1 17 19 29 25	geen
P10	DAB 0/8 (rood) STAB 0/22 STAB 0/22		39 102 168	39 63 66	geen
P11	SMA 0/11 STAB 0/22 STAB 0/22 STAB 0/22 Opp. beh. DAB 0/8 STAB 0/16 Penetratielaag		36 90 128 173 174 202 225 237	36 54 38 45 1 28 23 12	167-187
P12	DAB 0/11 STAB 0/22 DAB 0/8 STAB 0/16 Penetratielaag		40 118 136 165 180	40 78 18 29 15	geen
P13	DAB 0/8 (rood) GAB 0/16		31 112	31 81	geen



monster	Soort verharding	Bijzonderheden	Laagdikte cumulatief mm	Laagdikte individueel mm	Fluorescerend gebied mm
P14	DAB 0/11 OAB 0/16 STAB 0/22		42 111 215	42 69 104	geen
P15	DAB 0/11 OAB 0/16 OAB 0/16 STAB 0/22		43 75 113 175	43 32 38 62	geen
S1	DAB 0/11 STAB 0/22	lengtescheur 0-117	45 117	45 72	geen

monster	Samenstelling	Diepte (in mm)	Classificatie PAK
(Q) K-IP-49b conform RAW 2015 proef 77.3			
Aantonen van PAK met dunne-laag-chromatografie (DLC-proef)			
MM1	B1	0-35	geen fluorescentie
	B21	0-30	
MM2	B1	35-125	geen fluorescentie
MM3	B1	125-327	geen fluorescentie
	B2	190-359	
	B3	100-282	
MM4	B2	0-70	geen fluorescentie
	B19	0-25	
	B20	0-50	
MM5	B2	70-190	geen fluorescentie
MM6	B3	0-100	geen fluorescentie
MM7	B5	0-45	geen fluorescentie
MM8	B4	65-105	geen fluorescentie
	S2	45-73	
MM9	B6	0-105	geen fluorescentie
	B7	0-110	
	B9	0-125	
MM10	B6	105-144	geen fluorescentie
	B7	110-194	
	B9	125-242	
MM11	B11	0-95	geen fluorescentie
	B14	0-90	
	B16	0-90	
MM12	B11	95-222	geen fluorescentie
	B14	90-203	
	B16	90-180	
MM13	B10	0-65	geen fluorescentie
	A1	0-50	



monster	Samenstelling	Diepte (in mm)	Classificatie PAK
MM14	B17 S3	65-97 45-84	geen fluorescentie
MM15	B18 S3	0-45 0-45	geen fluorescentie
MM16	B18 B19 B21	45-125 72-170 70-175	geen fluorescentie
MM17	B18 B19 B21	125-261 170-361 175-321	geen fluorescentie
MMP1	P1 P2	0-35 35-180	geen fluorescentie
MMP2	P1 P2	35-180 65-170	geen fluorescentie
MMP3	P3 P4 P10	0-55 0-55 0-45	geen fluorescentie
MMP4	P3 P4 P10	55-140 55-125 45-168	geen fluorescentie
MMP5	P3 P4 P5	140-180 125-180 90-195	geen fluorescentie
MMP6	P6 P8	0-180 0-100	geen fluorescentie
MMP7	P5 P7 P11	0-90 0-180 0-147	geen fluorescentie
MMP8	P12 S1	0-115 0-117	geen fluorescentie
MMP9	P13	0-112	geen fluorescentie
MMP10	P14 P15	0-115 0-115	geen fluorescentie
MMP11	P14 P15	115-180 115-175	geen fluorescentie
MMP12	P8 P9 P12	100-135 110-155 115-140	geen fluorescentie
MMP13	P8 P9 P12	135-192 155-206 140-180	geen fluorescentie
MMH1	H1	0-29	geen fluorescentie
MMH2	H2	0-74	geen fluorescentie



monster	Samenstelling	Diepte (in mm)	Classificatie PAK
MMH3	H3	0-55	geen fluorescentie
	H6	0-70	
	H9	0-70	
MMH4	H3	55-140	geen fluorescentie
MMH5	H4	40-140	geen fluorescentie
	H6	70-145	
	H7	60-140	
MMH6	H5	0-105	geen fluorescentie
	H8	0-35	
	H10	0-35	
MMH7	H7	0-60	geen fluorescentie
MMH8	H8	35-120	geen fluorescentie
	H9	70-145	
	H10	35-130	

Opmerking:

De samenstelling van de mengmonsters is opgegeven door de opdrachtgever, tenzij expliciet uit deze rapportage blijkt dat Kiwa KOAC de mengmonsters heeft samengesteld.

Toelichting bij tabel aantonen van PAK; dunne laag-chromatografie

In de kolom "Classificatie PAK" kunnen twee verschillende uitslagen worden vermeld:

- 1 "geen fluorescentie": Er is geen fluorescentie waargenomen. Conform CROW publicatie 210 kan worden aangenomen dat het asfalt een PAK₁₀-gehalte ≤ 50 mg/kg zal bevatten;
- 2 "fluorescentie": Er is fluorescentie waargenomen. Er mag worden aangenomen dat het asfalt een PAK(totaal)-gehalte groter dan 50 mg/kg zal bevatten. Het betreffende monster moet als teerhoudend worden aangemerkt, tenzij een aanvullende kwantitatieve bepaling van PAK₁₀ wordt uitgevoerd.

Toelichting bij tabel bepaling constructieopbouw, laagdikte en aantonen van PAK

In bovenstaande tabel moet met de volgende punten rekening worden gehouden:

- De "laagdikte cumulatief" en het "fluorescerend gebied" worden aangegeven in millimeters gemeten vanaf de bovenzijde van de kernen/verharding;
- Als in de kolom "fluorescerend gebied" als resultaat "geen" wordt vermeld, betekent dit, dat het asfalt vrijwel altijd nader onderzocht moet worden op de aanwezigheid van PAK. Zonder nader onderzoek zal het asfalt door de asfaltcentrale als teerhoudend worden beschouwd, tenzij aan de voorwaarden bij het volgende gedachtestreepje wordt voldaan. Als in de kolom "fluorescerend gebied" een bereik "xx-yy" vermeld is in dit bereik fluorescentie waargenomen en is met een grote mate van zekerheid teer in



het asfalt verwerkt. Er moet vanuit worden gegaan, dat dit asfalt teerhoudend is en dat het PAK₁₀-gehalte 250 mg/kg of hoger is. Nader onderzoek aan het teerhoudende asfalt binnen dit fluorescerende gebied is niet zinvol. Buiten dat gebied is op de niet fluorescerende delen nader onderzoek noodzakelijk, waarbij een veiligheidsmarge van 20 mm vanaf de fluorescerende zone gehanteerd wordt;

- Alleen wanneer met de PAK-detector geen fluorescerende lagen in de constructie zijn waargenomen en de asfaltconstructie van na 1994 is of als geen fluorescentie is waargenomen en de totale hoeveelheid asfalt uit het werk is niet meer dan 25 ton, mag nader onderzoek achterwege blijven. Dit asfalt kan door de asfaltcentrale als teevrij geaccepteerd worden.

Als met behulp van documenten kan worden aangetoond dat geen teerhoudende producten in de asfaltconstructie zijn verwerkt, kan zelfs geheel van onderzoek worden afgezien. In dat geval is zelfs het onderzoek met PAK-detector niet nodig.

- Indien vermeld, wordt in de kolom 'mengsel' m.b.v. een letter aangegeven of de gelijksoortige mengsels in de kolom 'soort verharding' visueel gelijk zijn (met name de steenslag is visueel gelijk).
- Meer informatie over PAK onderzoek in asfalt en een verklaring van de gebruikte afkortingen is te vinden in 'Technisch infoblad Teerhoudendheid asfalt'. Dit document kunt u downloaden op onze website www.kiwa-koac.com onder 'Appendices Kiwa KOAC (PDF)' (rechts op de home pagina).



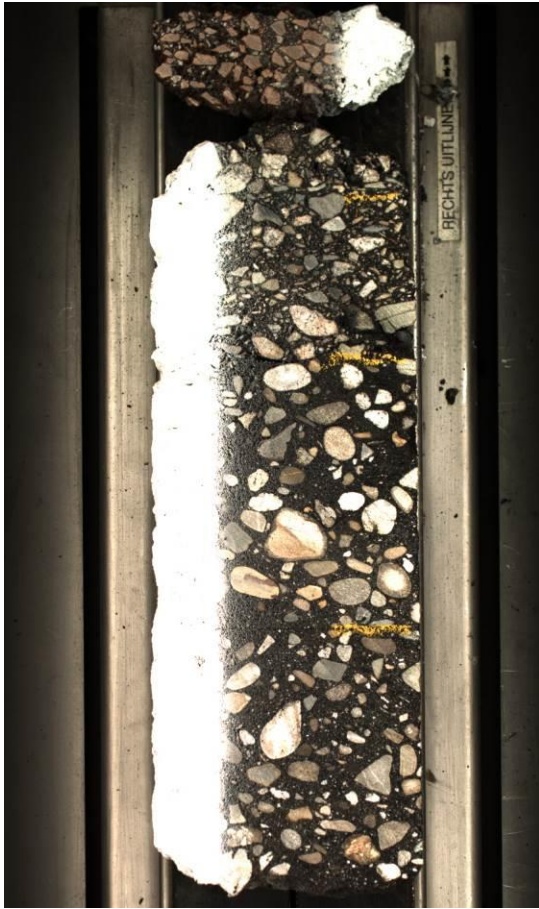
bijlage 2 : Foto's



V20.0118 - A1



V20.0118 - A1_uv



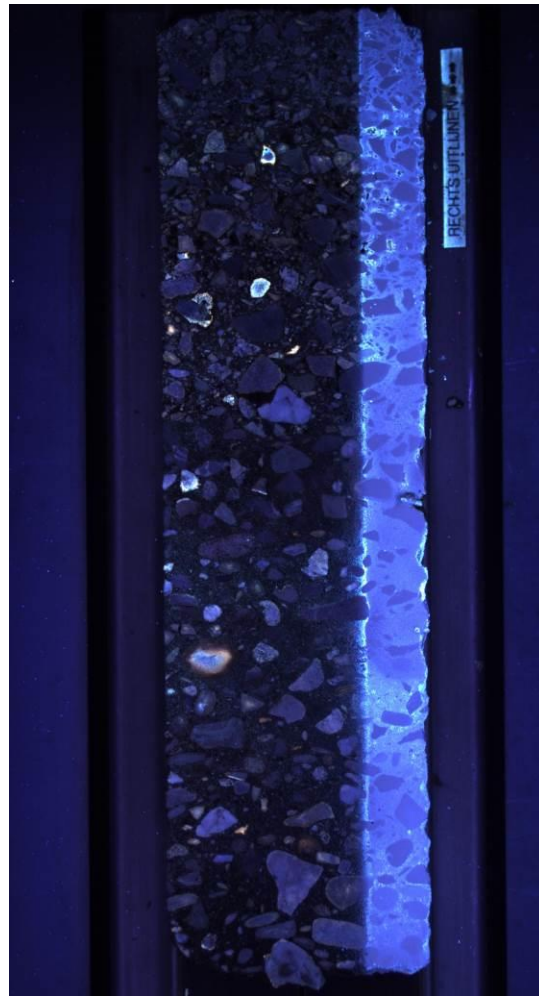
V20.0118 - B1



V20.0118 - B1_uv



V20.0118 - B2



V20.0118 - B2_uv



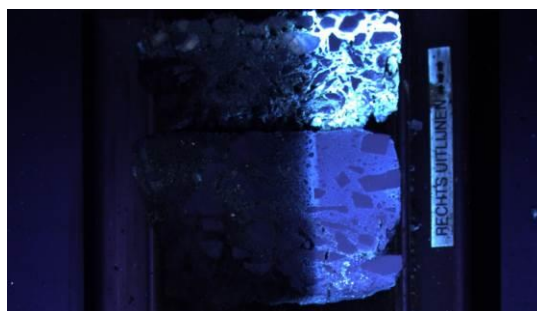
V20.0118 - B3



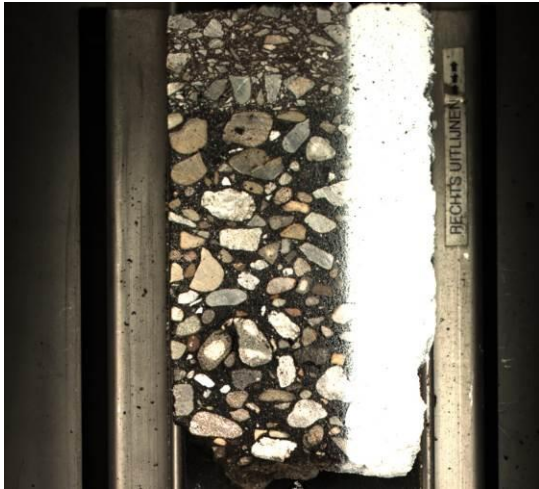
V20.0118 - B3_uv



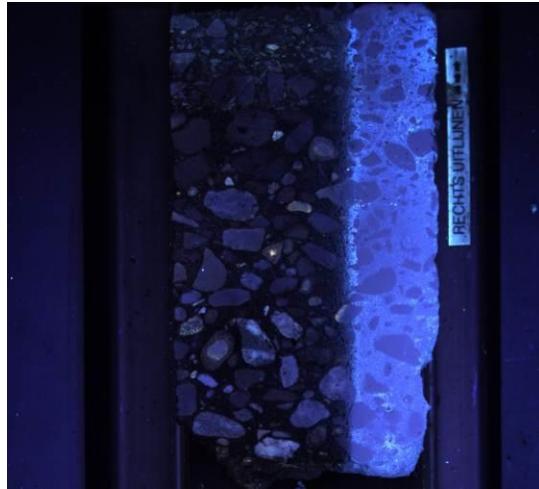
V20.0118 - B4



V20.0118 - B4_uv



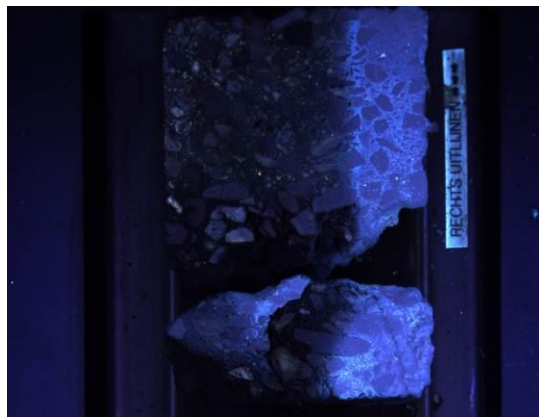
V20.0118 - B5



V20.0118 - B5_uv



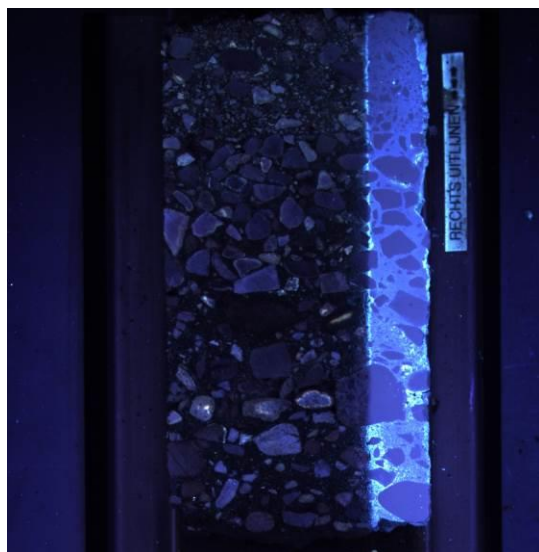
V20.0118 - B6



V20.0118 - B6_uv



V20.0118 - B7



V20.0118 - B7_uv



V20.0118 - B8



V20.0118 - B8_uv



V20.0118 - B9



V20.0118 - B9_uv



V20.0118 - B10



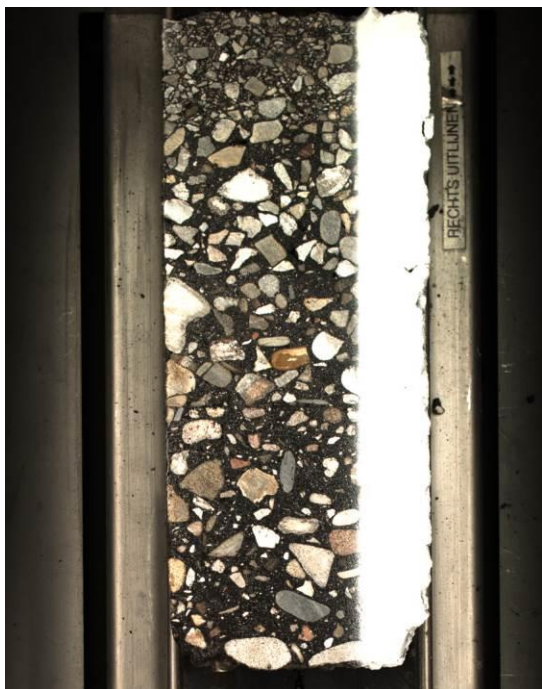
V20.0118 - B10_uv



V20.0118 - B11



V20.0118 - B11_uv



V20.0118 - B12



V20.0118 - B12_uv



V20.0118 - B13



V20.0118 - B13_uv



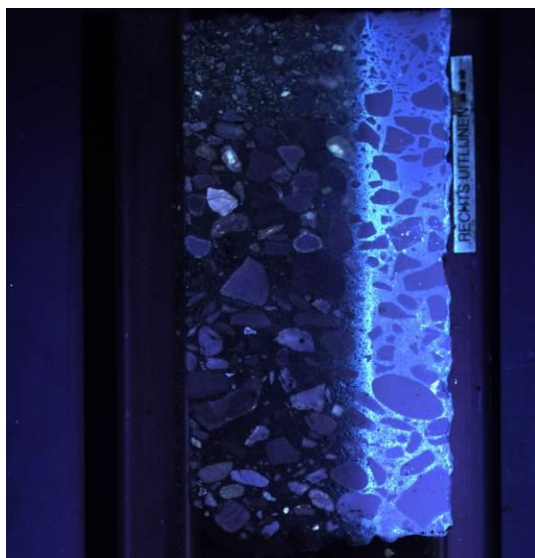
V20.0118 - B14



V20.0118 - B14_uv



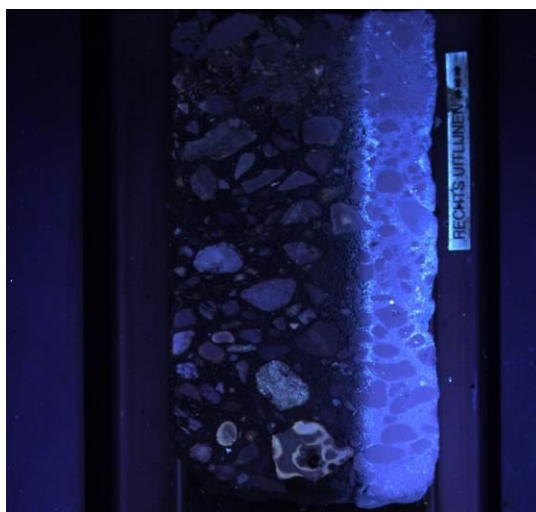
V20.0118 - B15



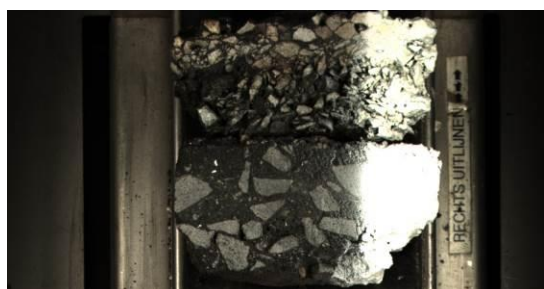
V20.0118 - B15_uv



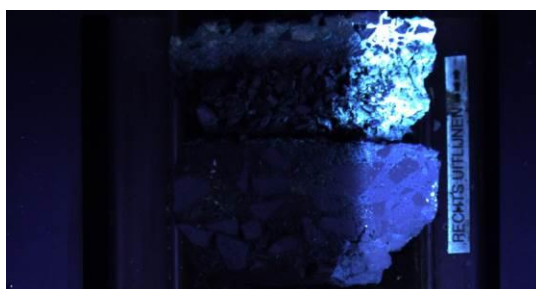
V20.0118 - B16



V20.0118 - B16_uv



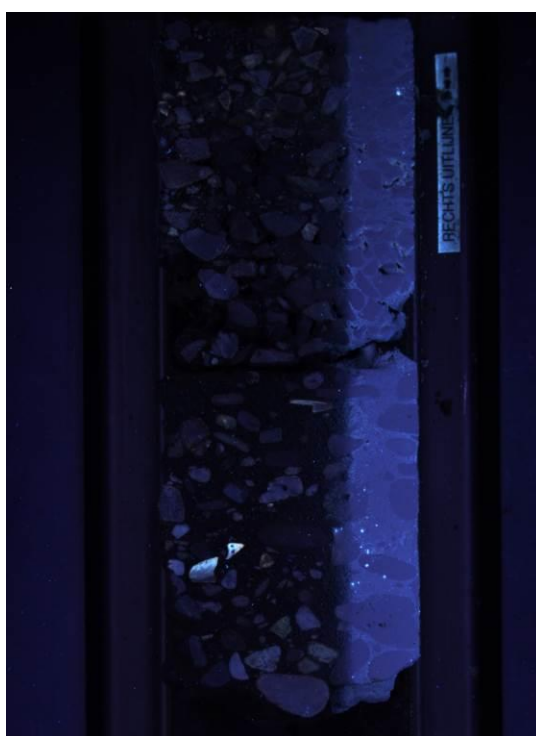
V20.0118 - B17



V20.0118 - B17_uv



V20.0118 - B18



V20.0118 - B18_uv



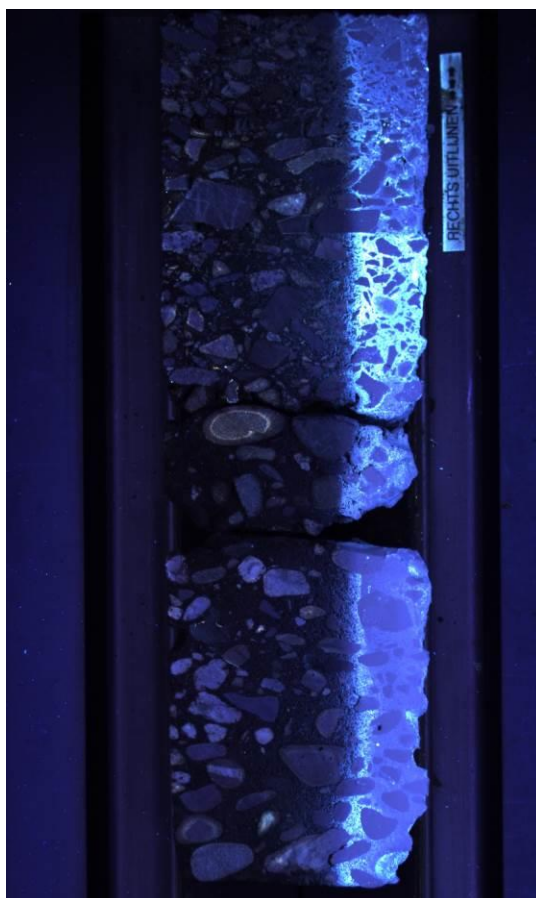
V20.0118 - B19



V20.0118 - B19_uv



V20.0118 - B20



V20.0118 - B20_uv



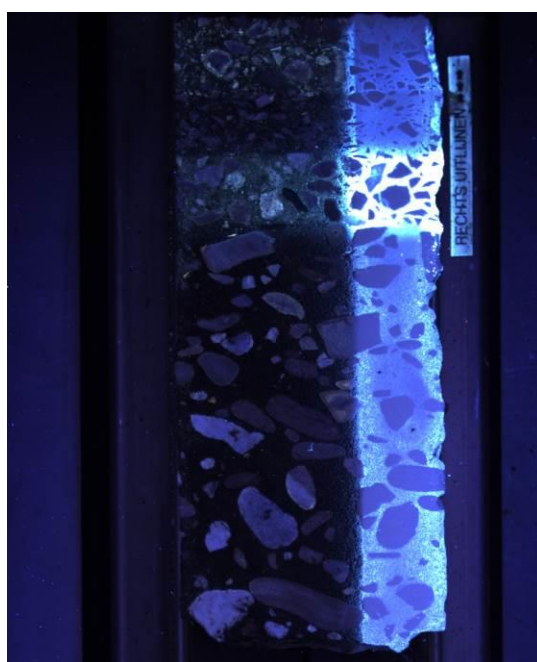
V20.0118 - B21



V20.0118 - B21_uv



V20.0118 - H1



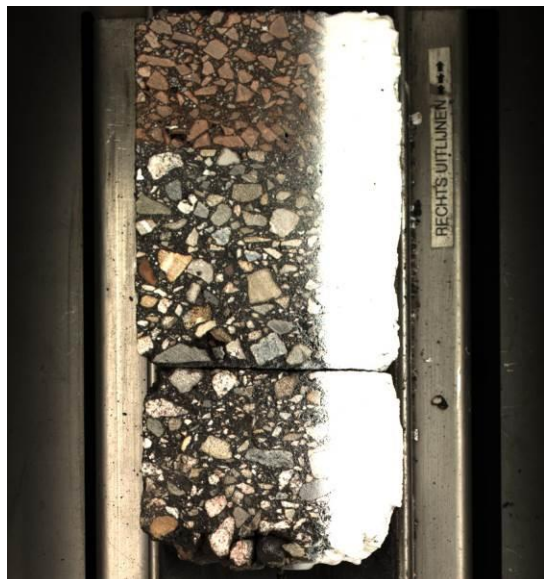
V20.0118 - H1_uv



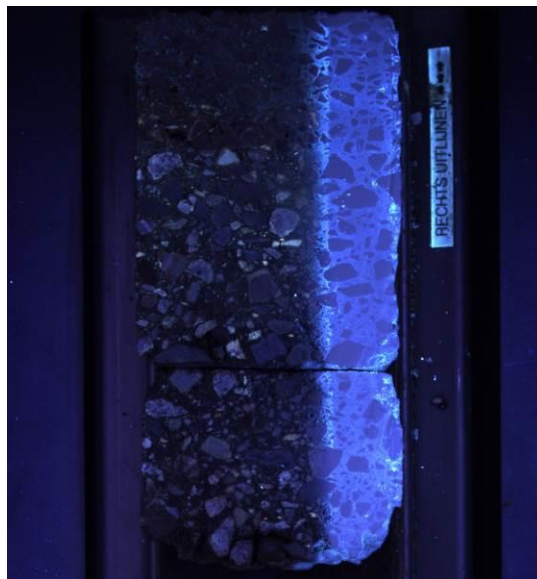
V20.0118 - H2



V20.0118 - H2_uv



V20.0118 - H3



V20.0118 - H3_uv



V20.0118 - H4



V20.0118 - H4_uv



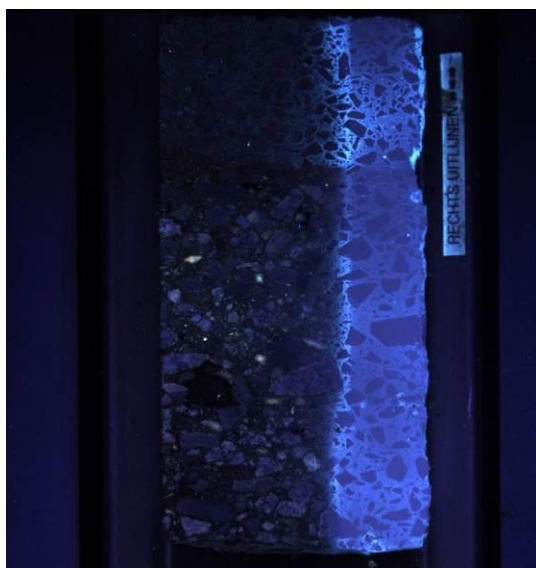
V20.0118 - H5



V20.0118 - H5_uv



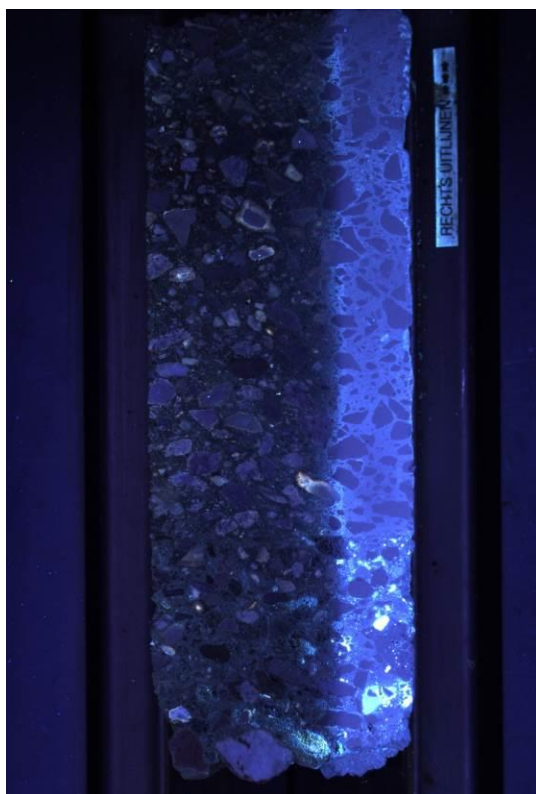
V20.0118 - H6



V20.0118 - H6_uv



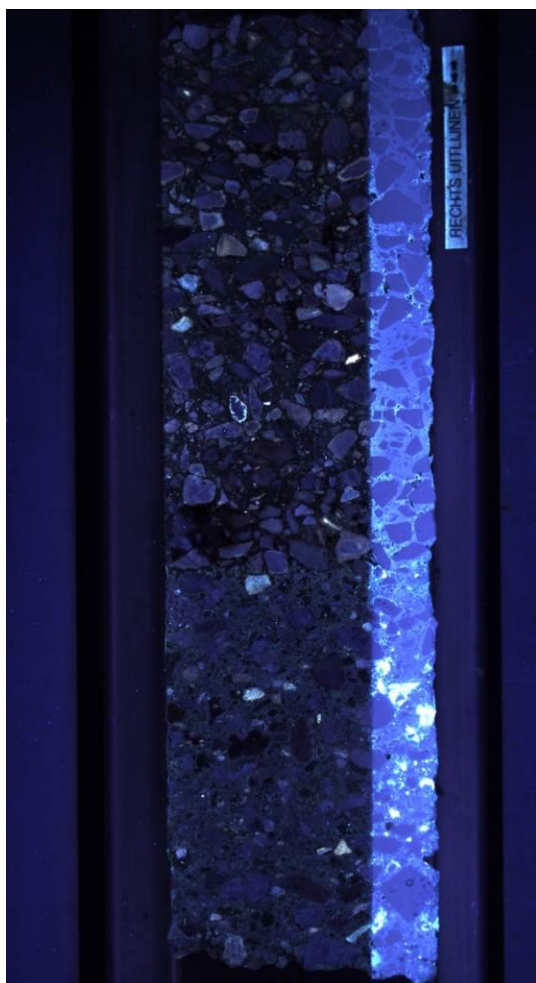
V20.0118 - H7



V20.0118 - H7_uv



V20.0118 - H8



V20.0118 - H8_uv



V20.0118 - H9



V20.0118 - H9_uv



V20.0118 - H10



V20.0118 - H10_uv



V20.0118 - P1



V20.0118 - P1_uv



V20.0118 - P2



V20.0118 - P2_uv



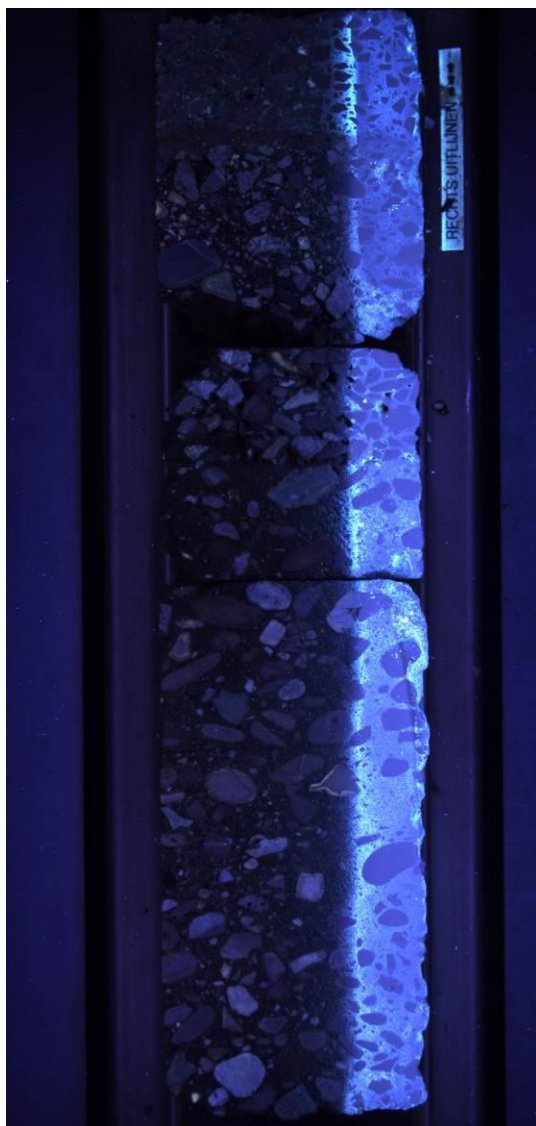
V20.0118 - P3



V20.0118 - P3_uv



V20.0118 - P4



V20.0118 - P4_uv



V20.0118 - P5



V20.0118 - P5_uv



V20.0118 - P6



V20.0118 - P6_uv



V20.0118 - P7



V20.0118 - P7_uv



V20.0118 - P8



V20.0118 - P8_uv



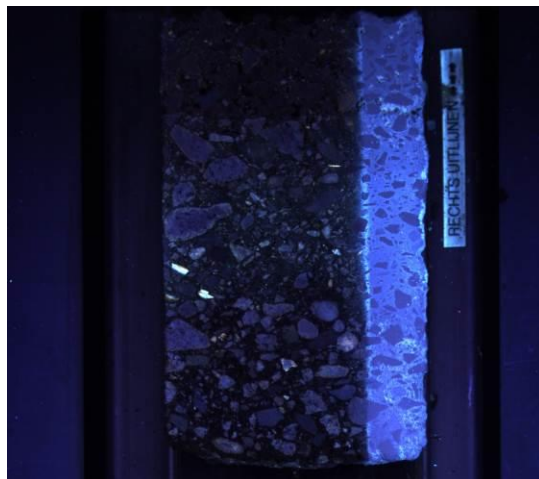
V20.0118 - P9



V20.0118 - P9_uv



V20.0118 - P10



V20.0118 - P10_uv



V20.0118 - P11



V20.0118 - P11_uv



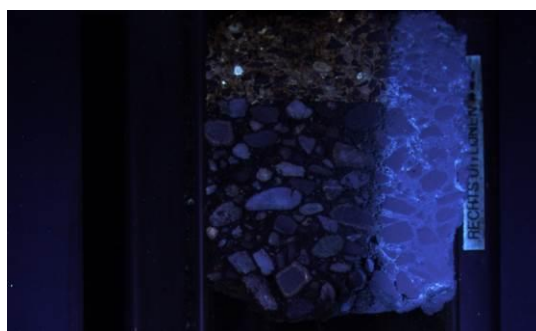
V20.0118 - P12



V20.0118 - P12_uv



V20.0118 - P13



V20.0118 - P13_uv



V20.0118 - P14



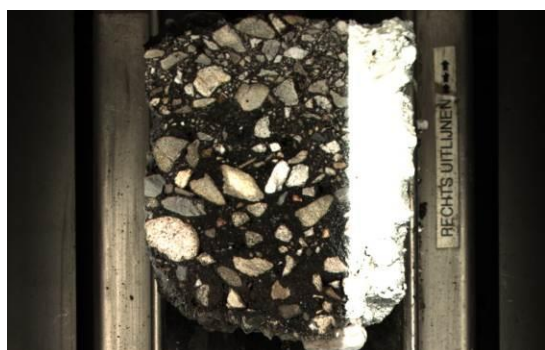
V20.0118 - P14_uv



V20.0118 - P15



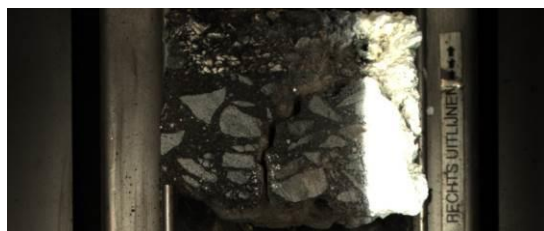
V20.0118 - P15_uv



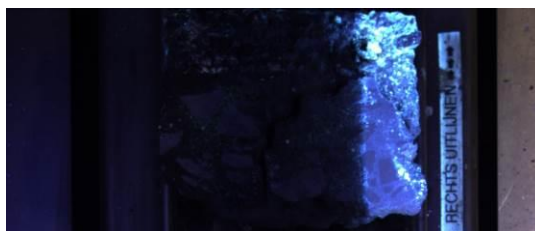
V20.0118 - S1



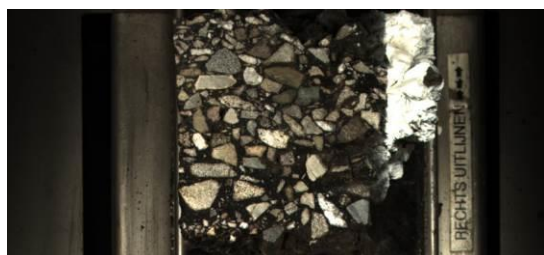
V20.0118 - S1_uv



V20.0118 - S2



V20.0118 - S2_uv



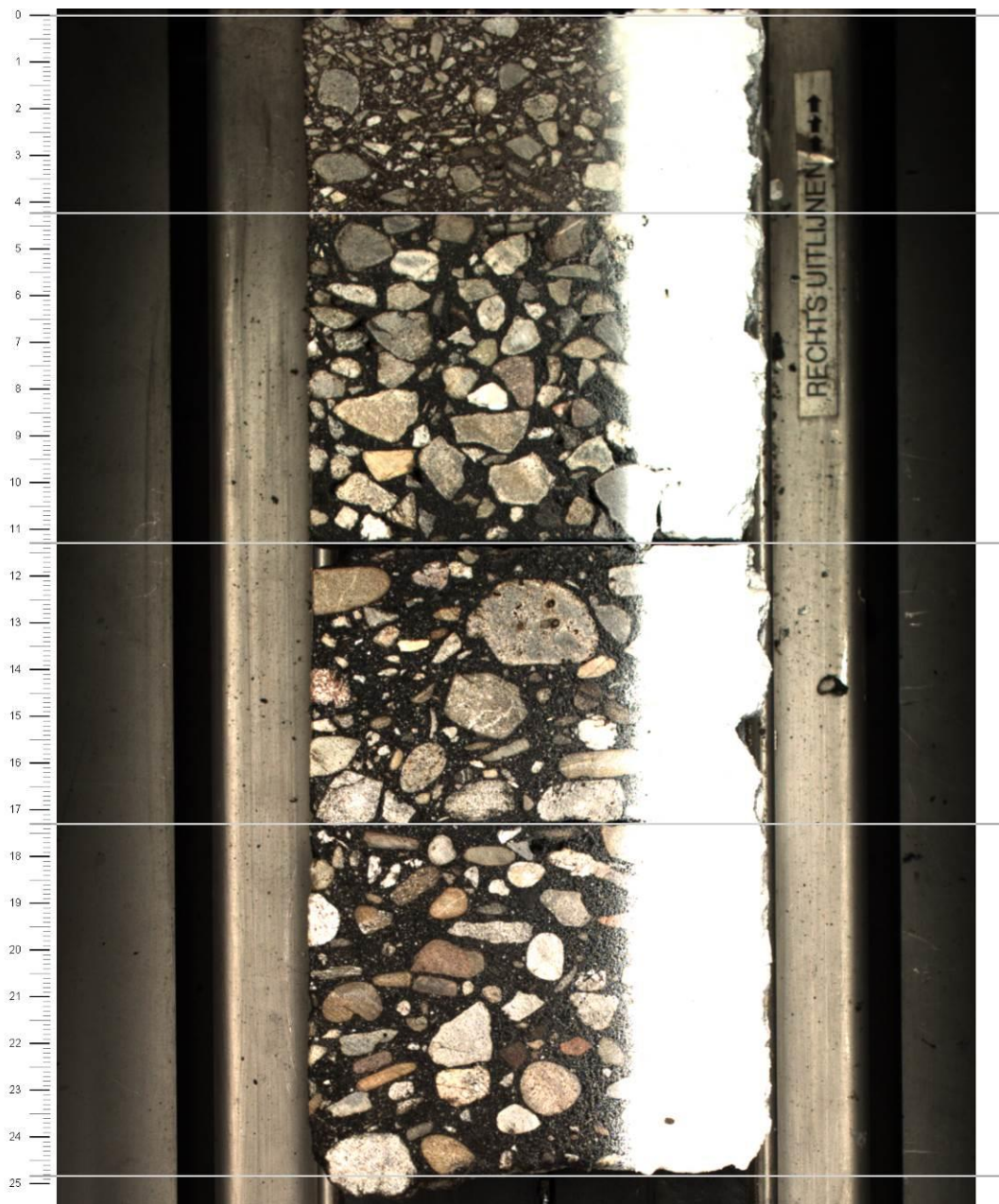
V20.0118 - S3



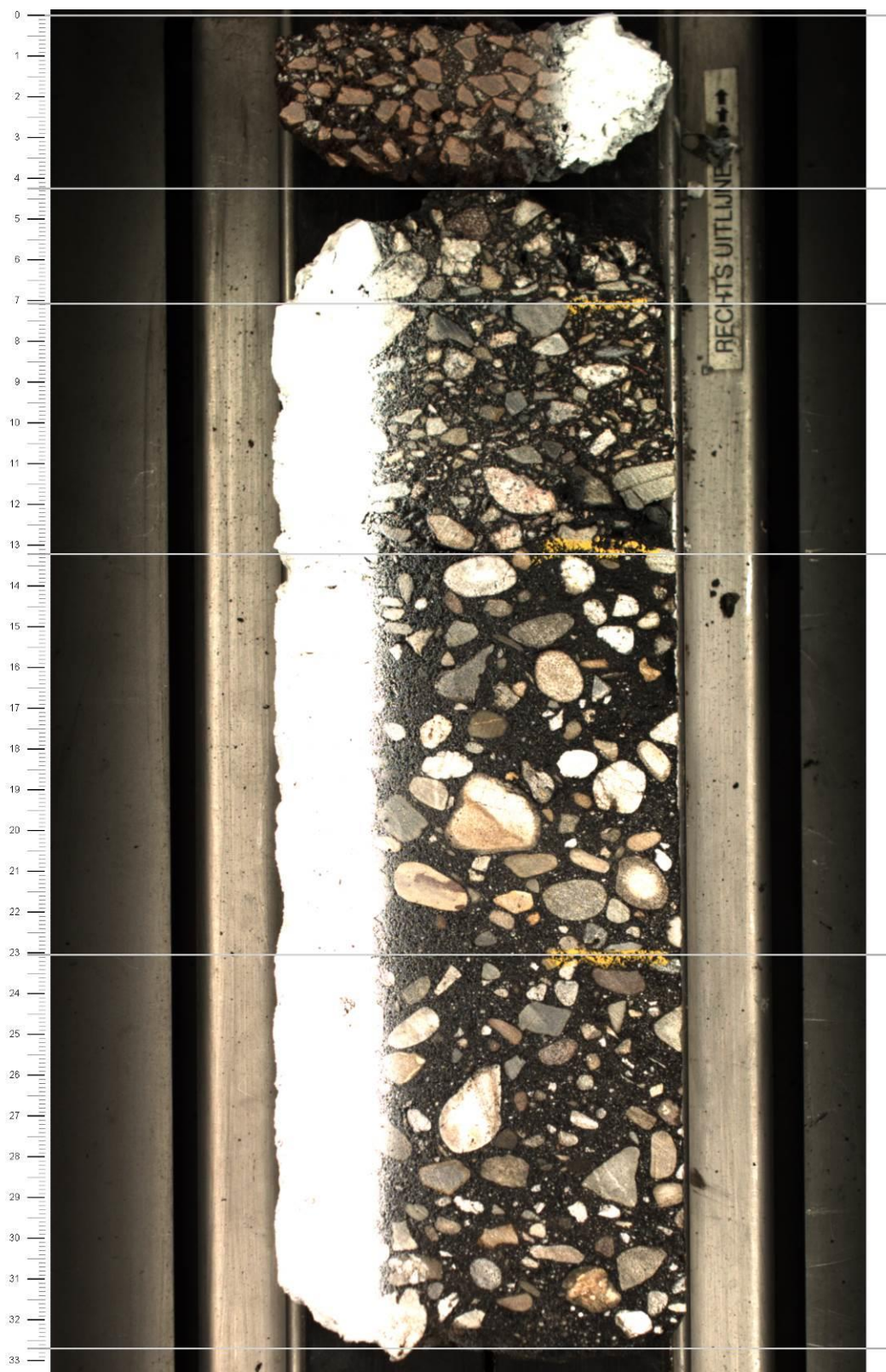
V20.0118 - S3_uv



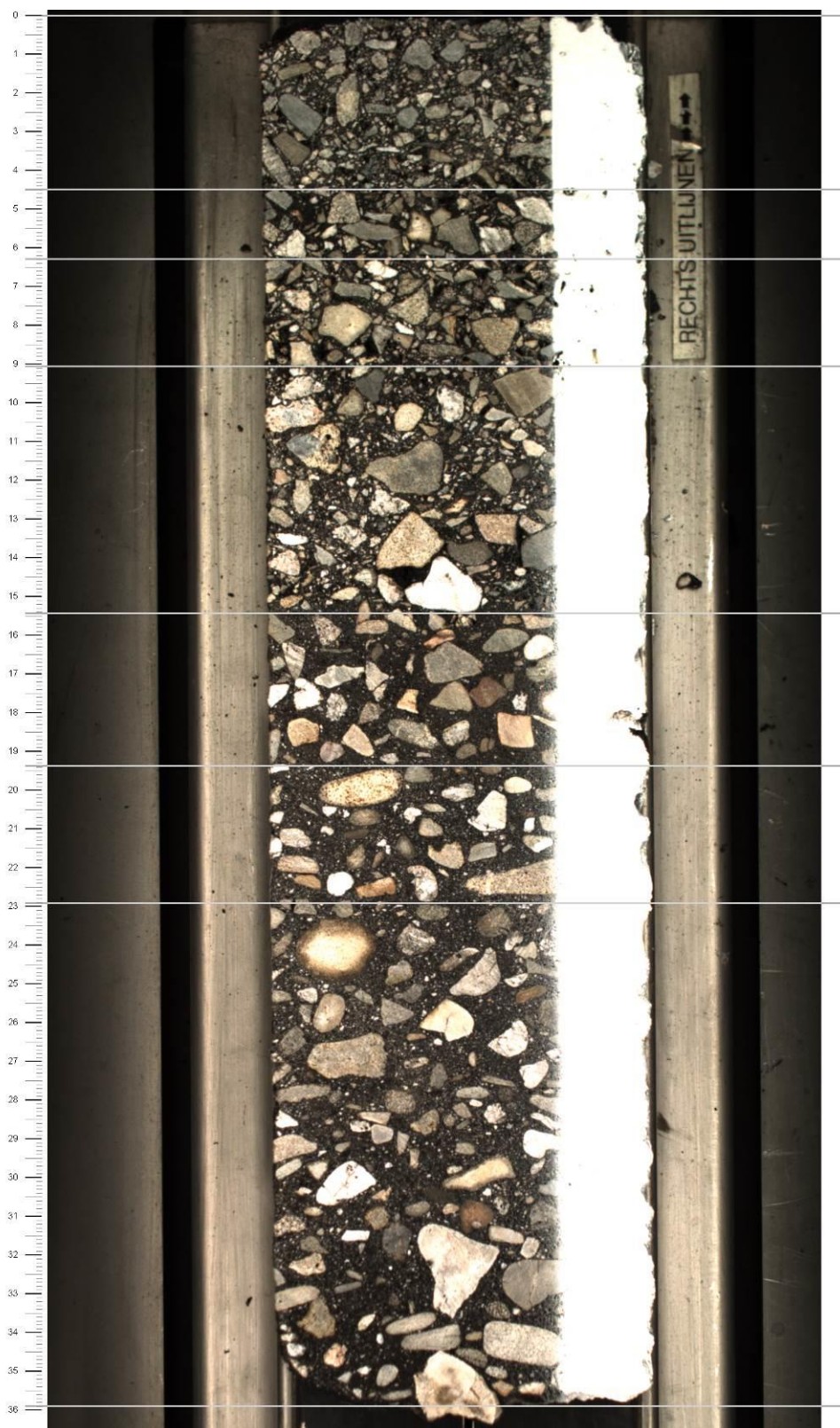
bijlage 3 : Foto's met maatlijnen



V20.0118 - A1_layers



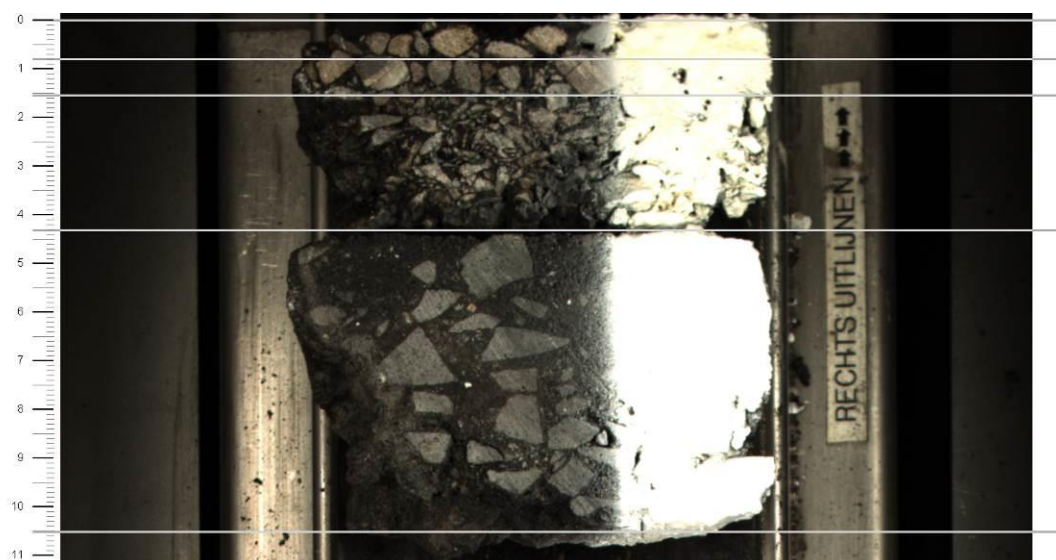
V20.0118 - B1_layers



V20.0118 - B2_layers



V20.0118 - B3_layers



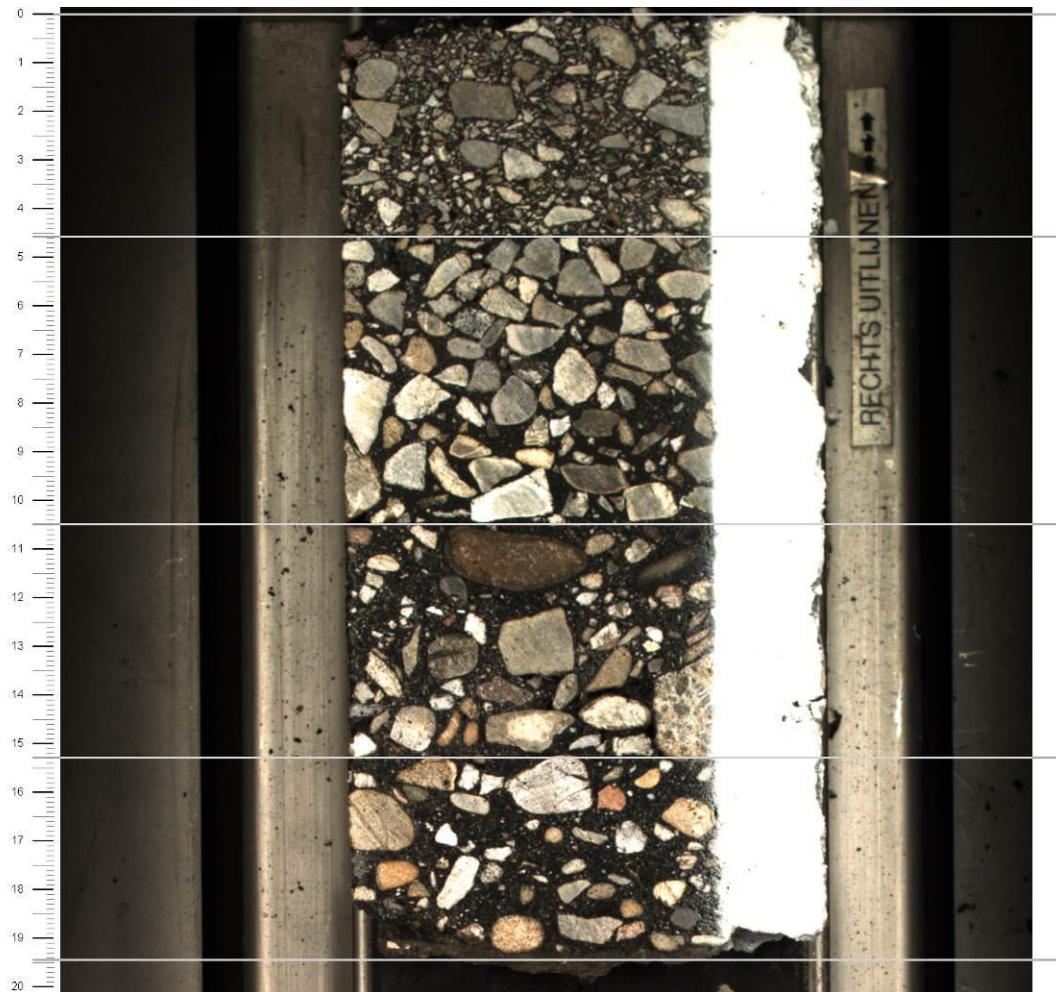
V20.0118 - B4_layers



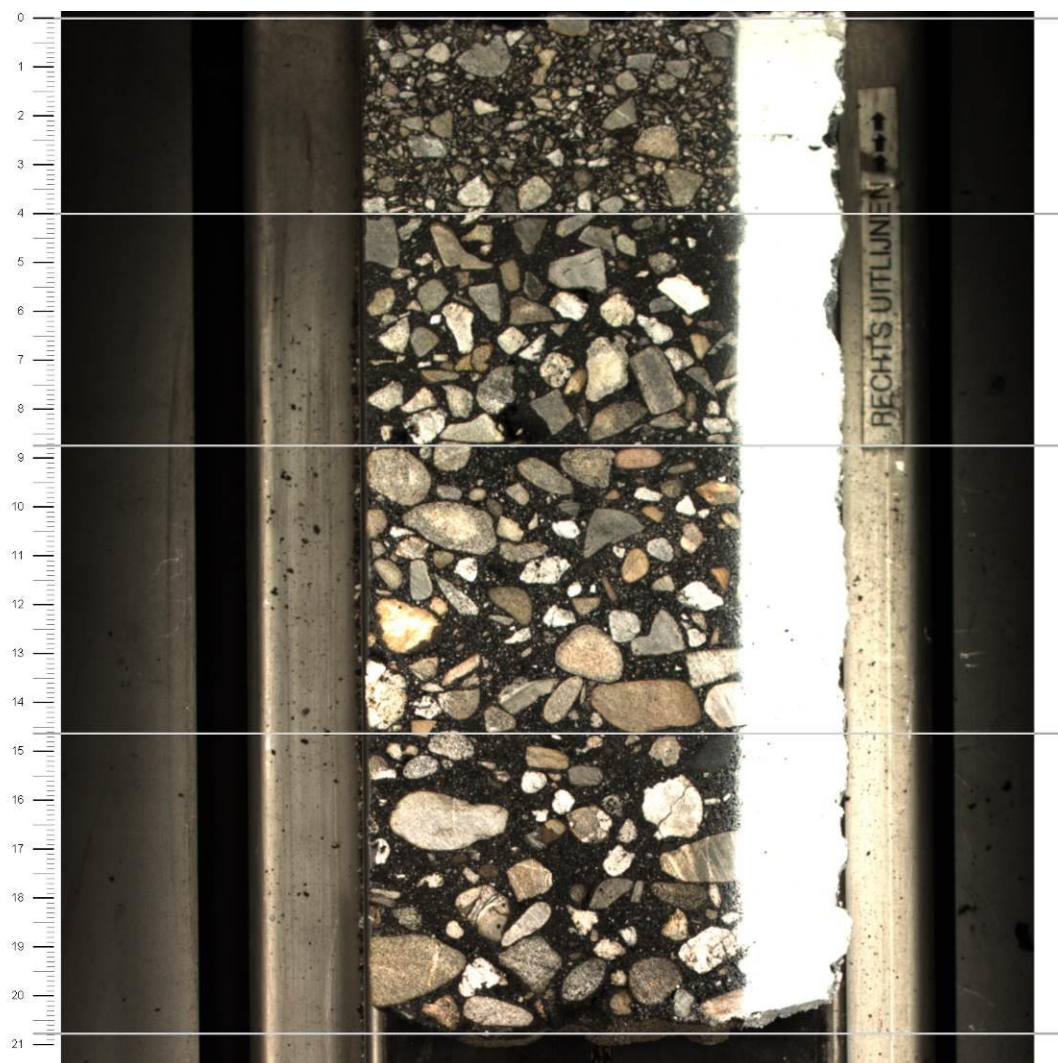
V20.0118 - B5_layers



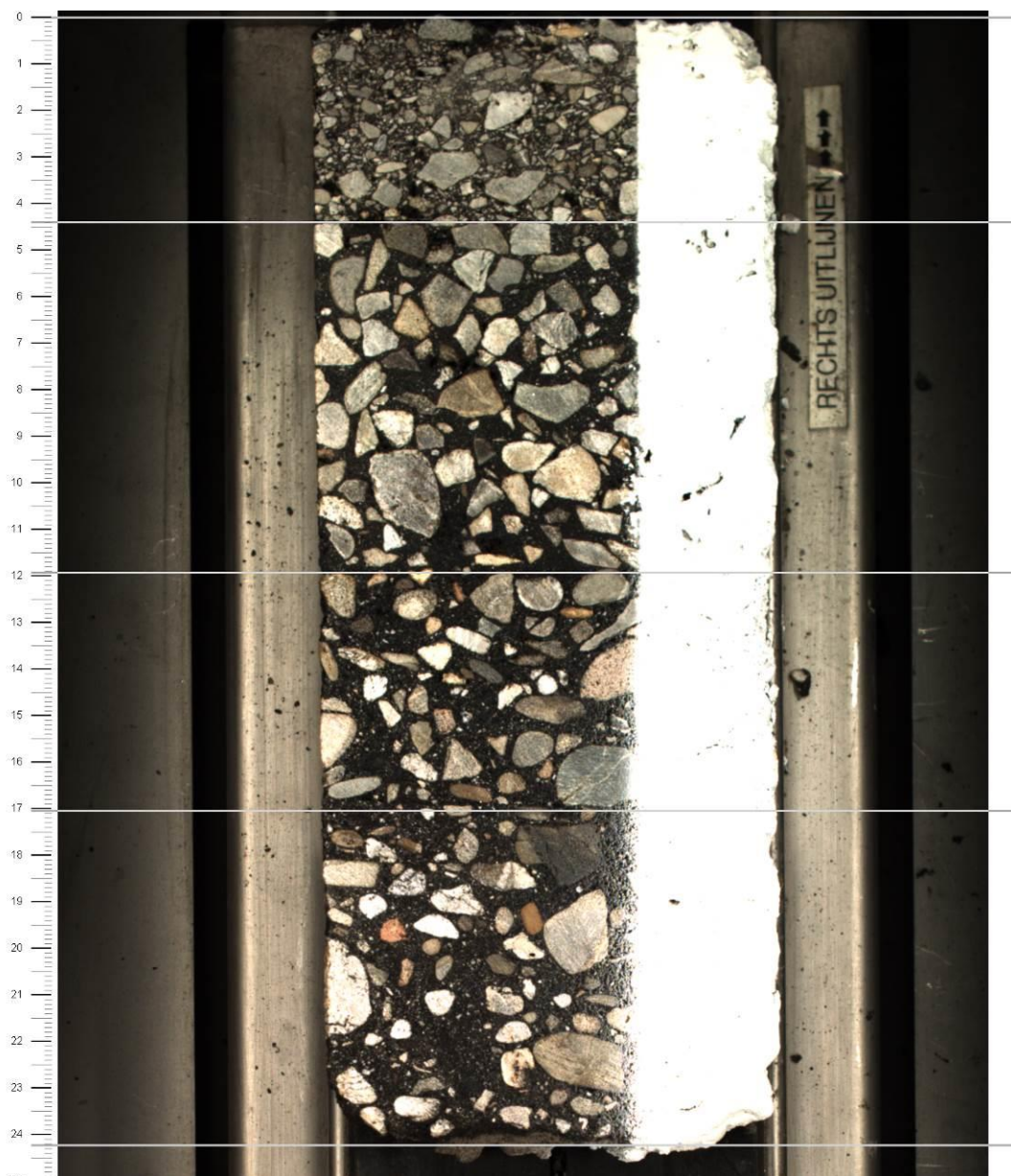
V20.0118 - B6_layers



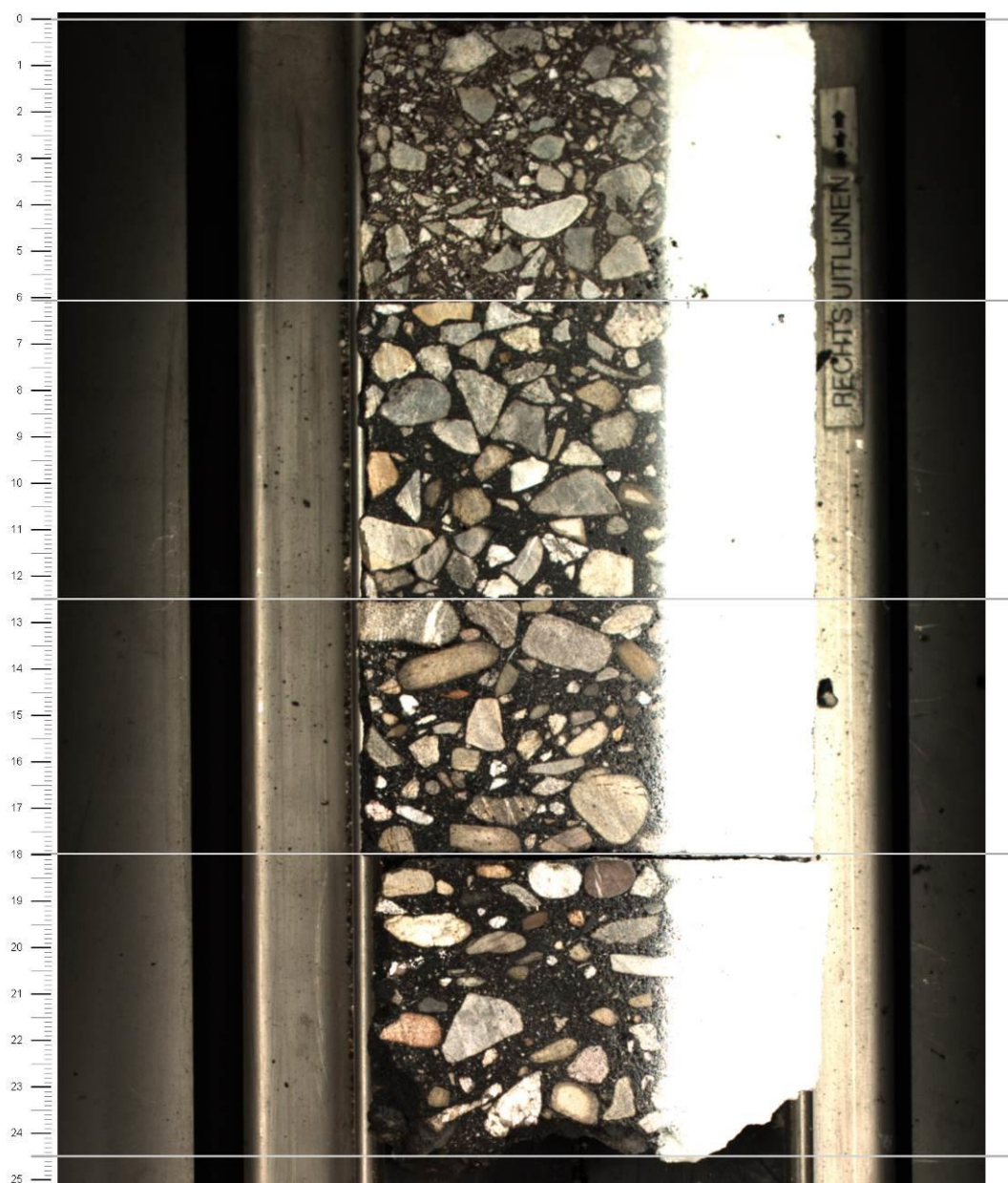
V20.0118 - B7_layers



V20.0118 - B8_layers



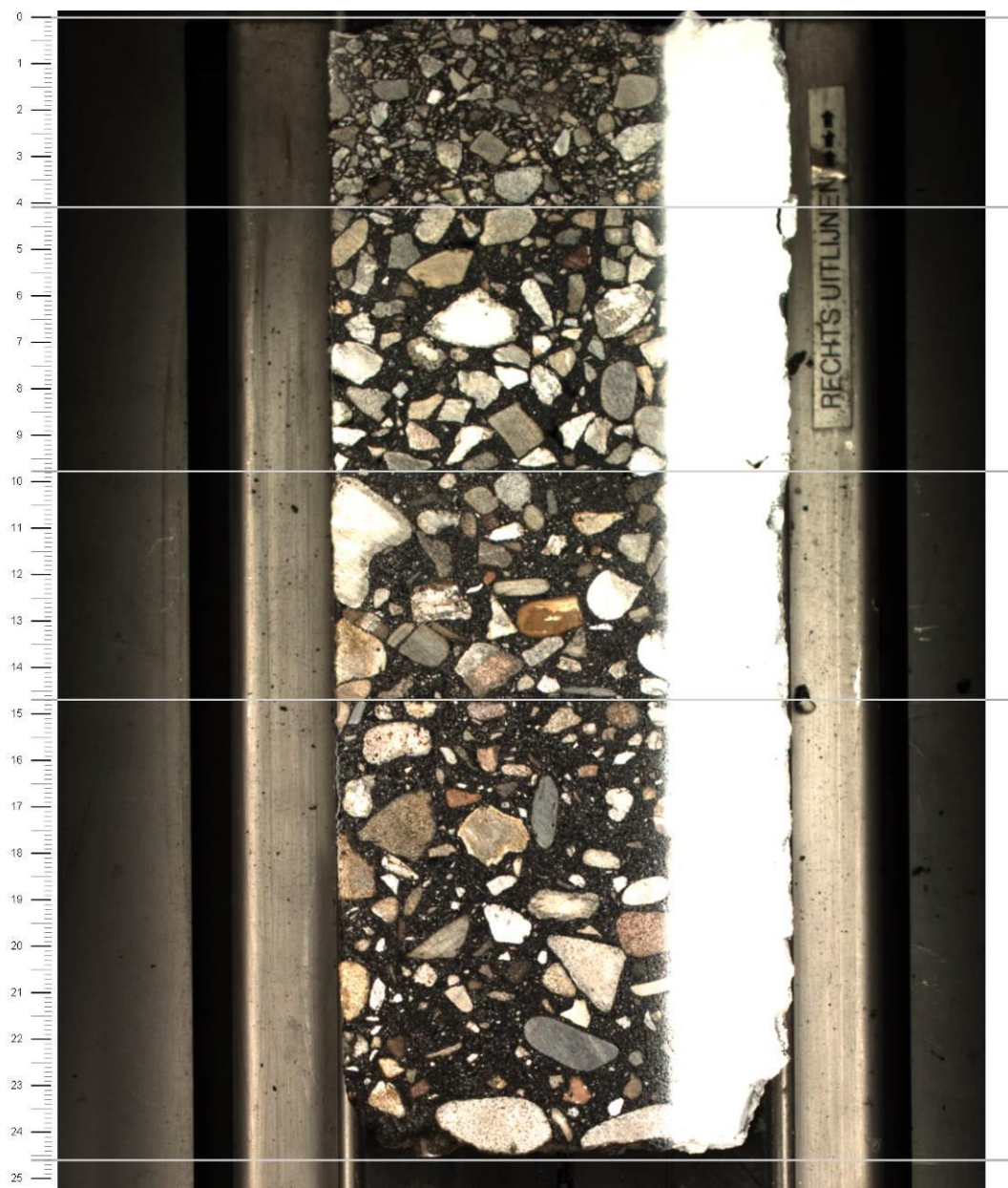
V20.0118 - B9_layers



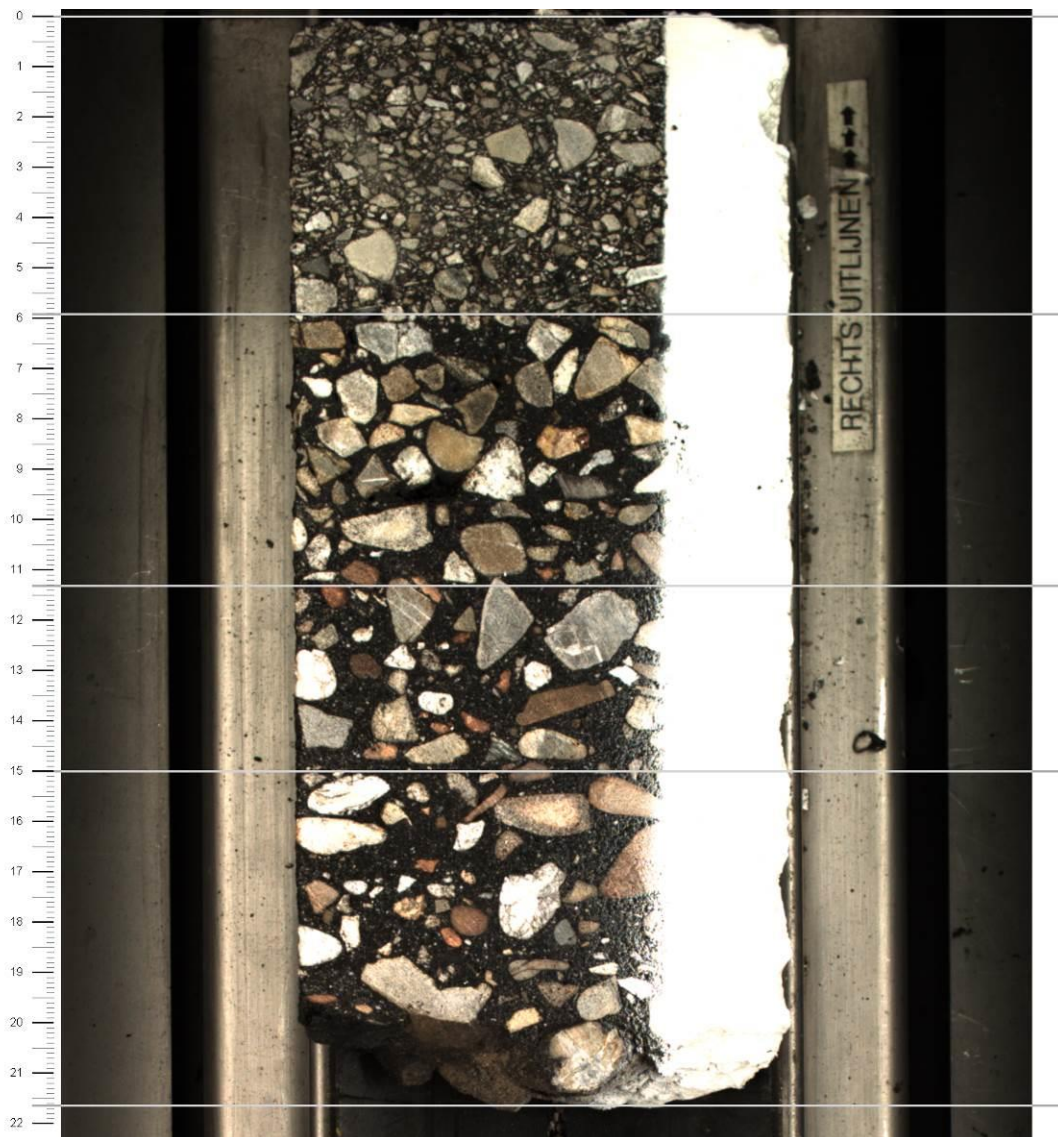
V20.0118 - B10_layers



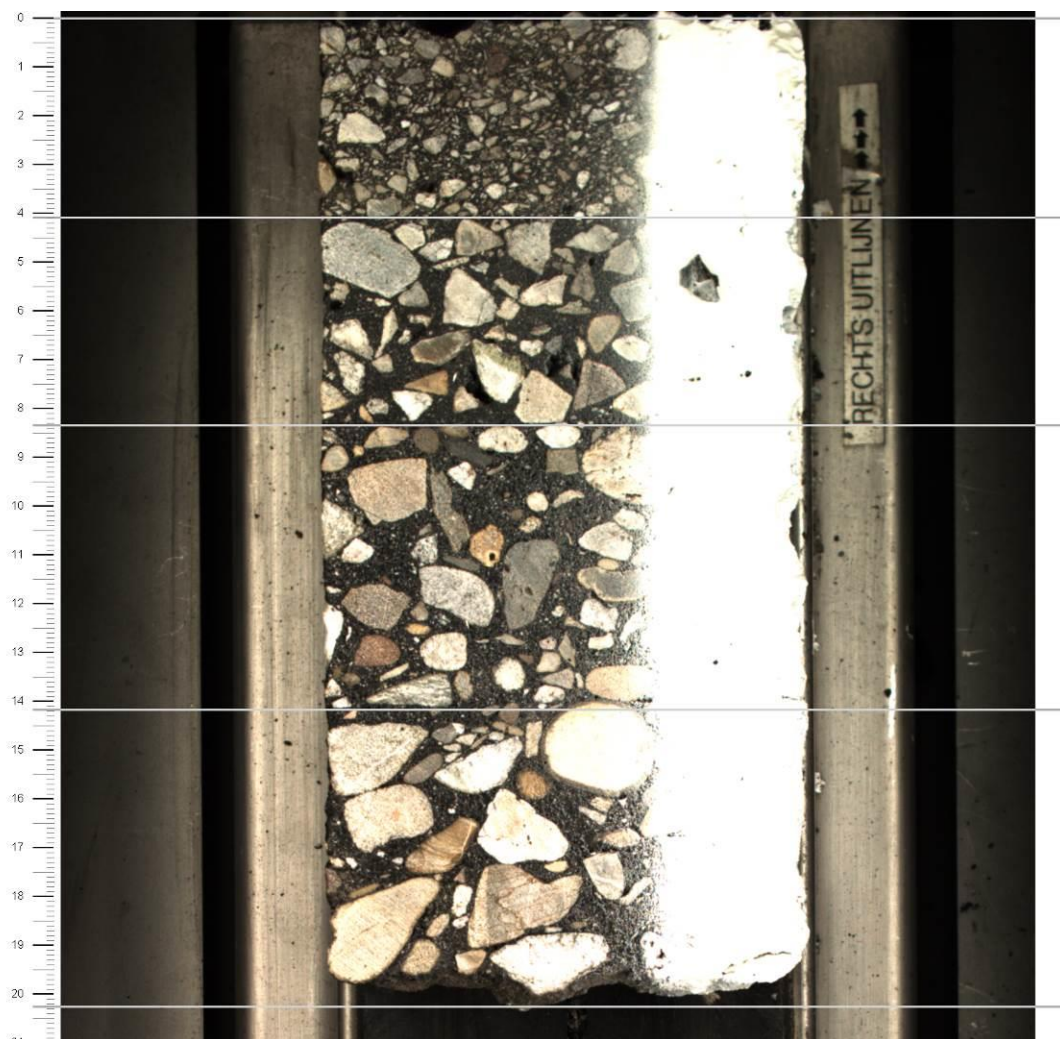
V20.0118 - B11_layers



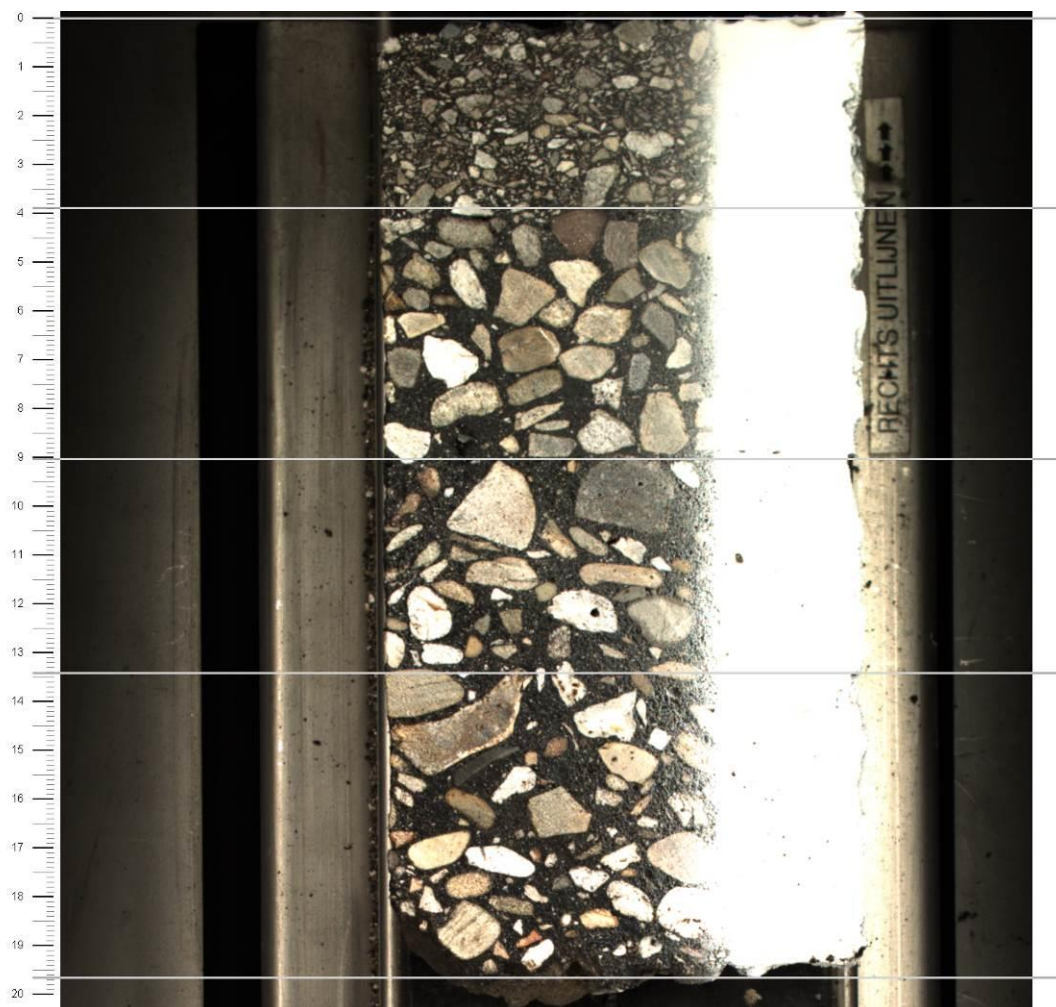
V20.0118 - B12_layers



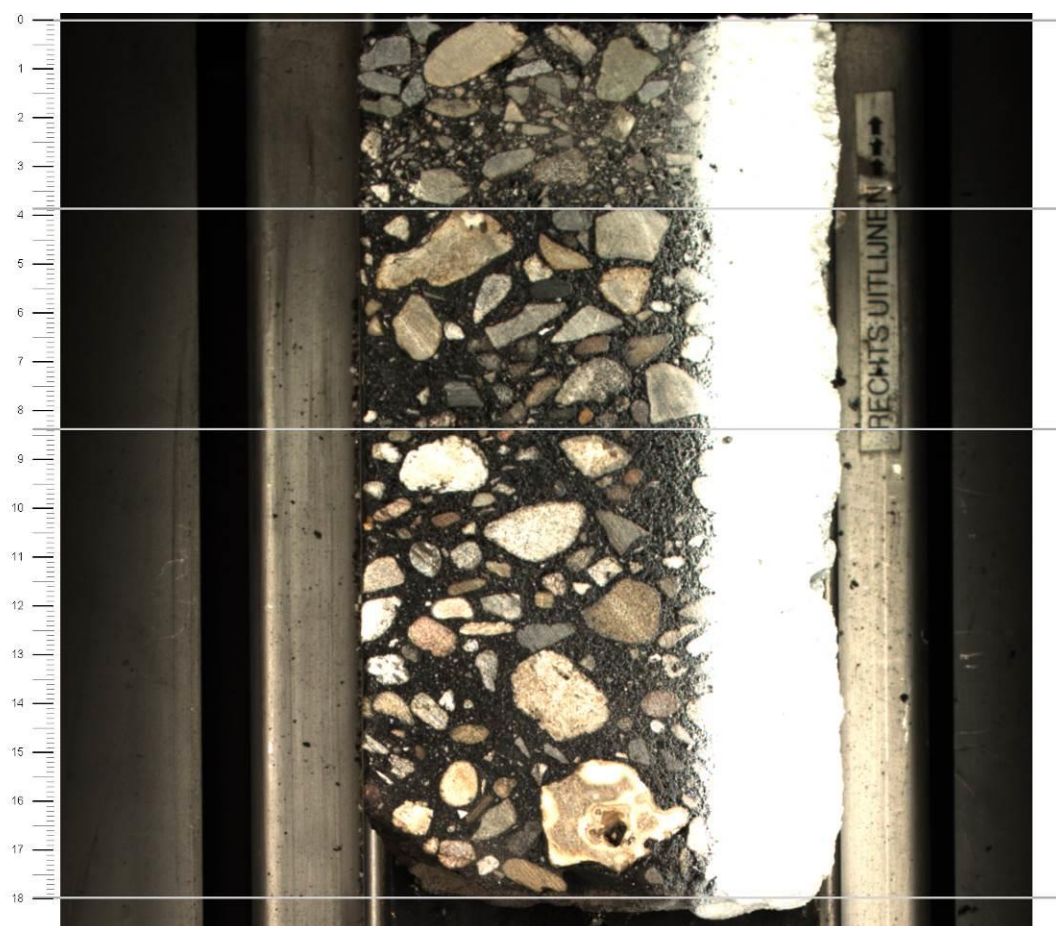
V20.0118 - B13_layers



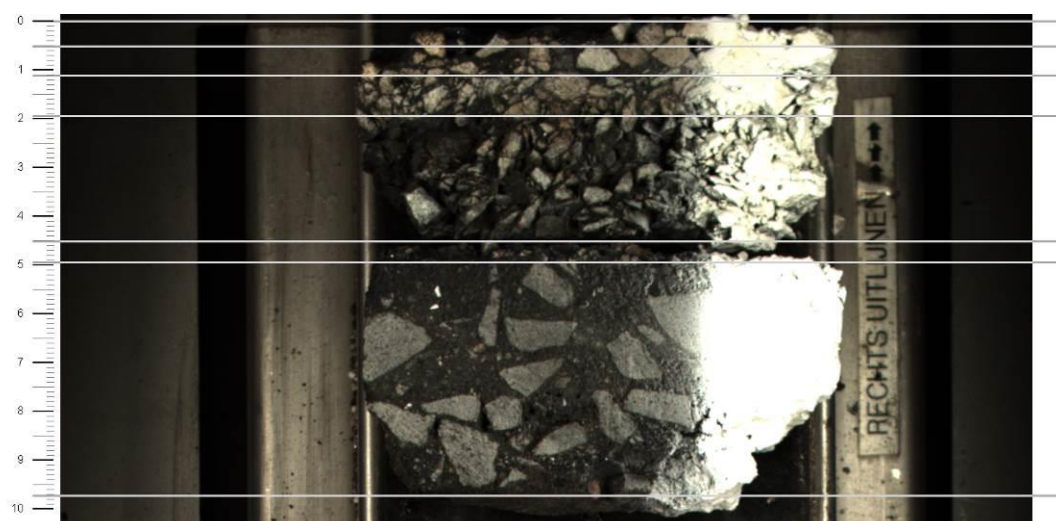
V20.0118 - B14_layers



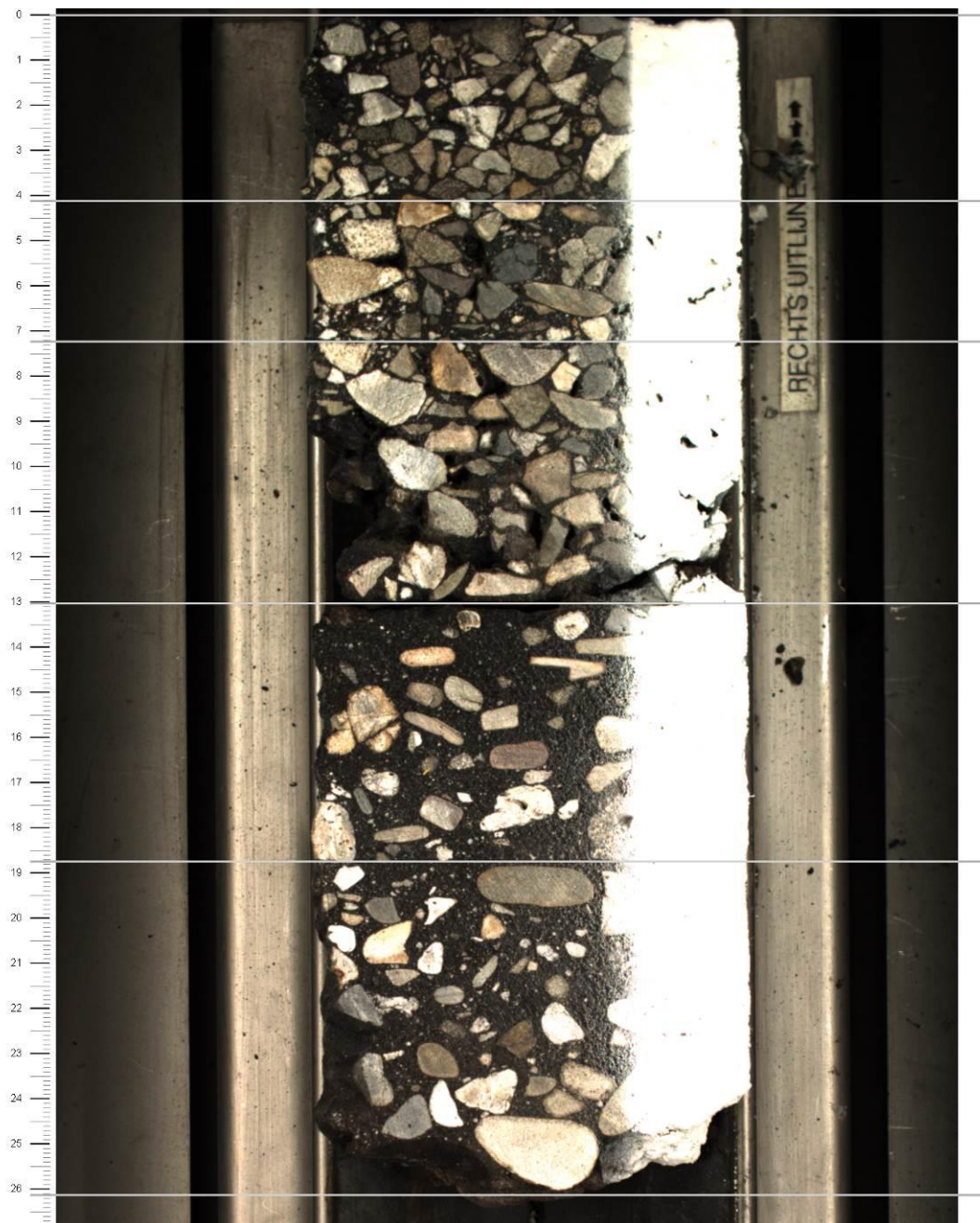
V20.0118 - B15_layers



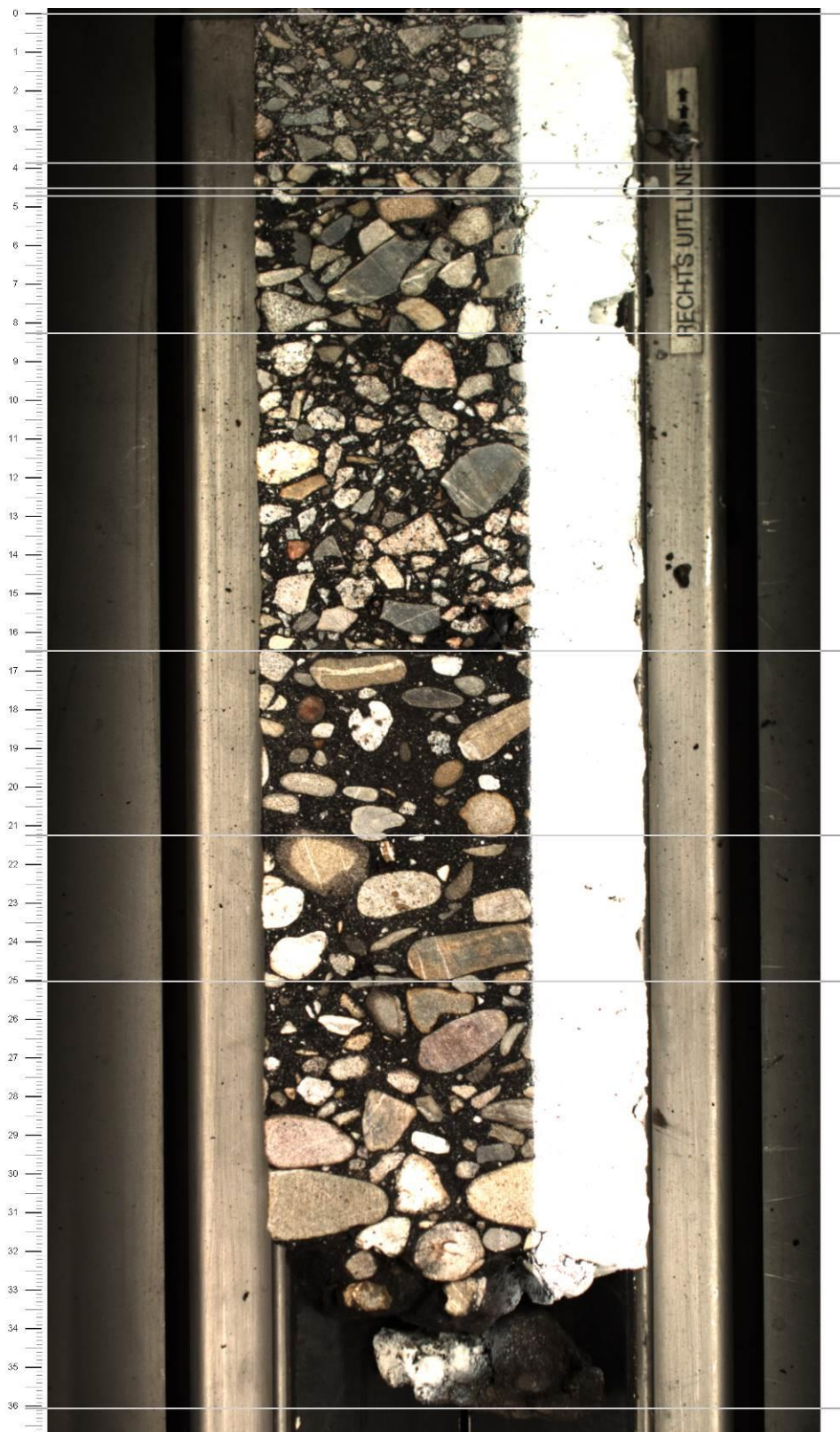
V20.0118 - B16_layers



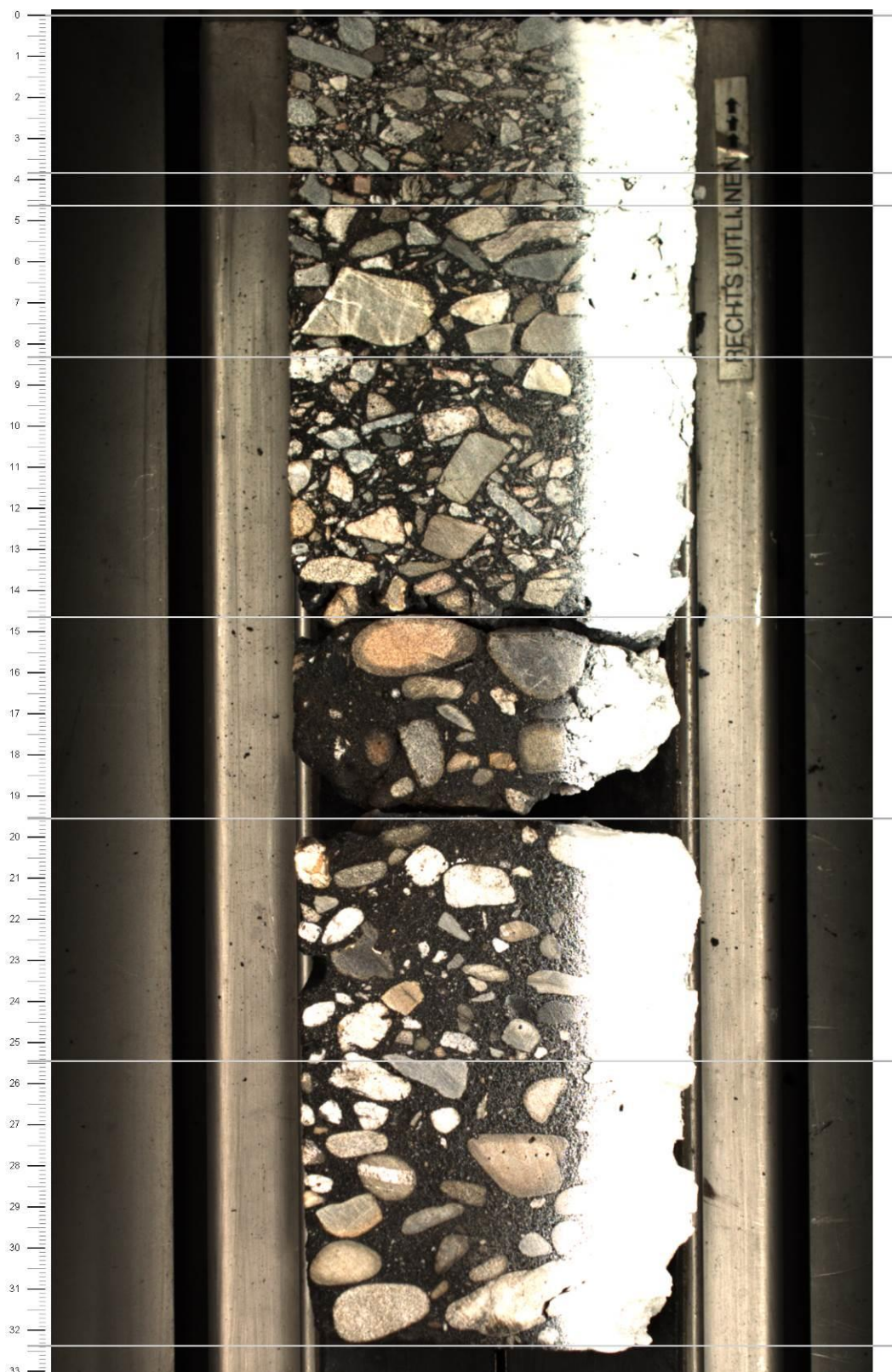
V20.0118 - B17_layers



V20.0118 - B18_layers



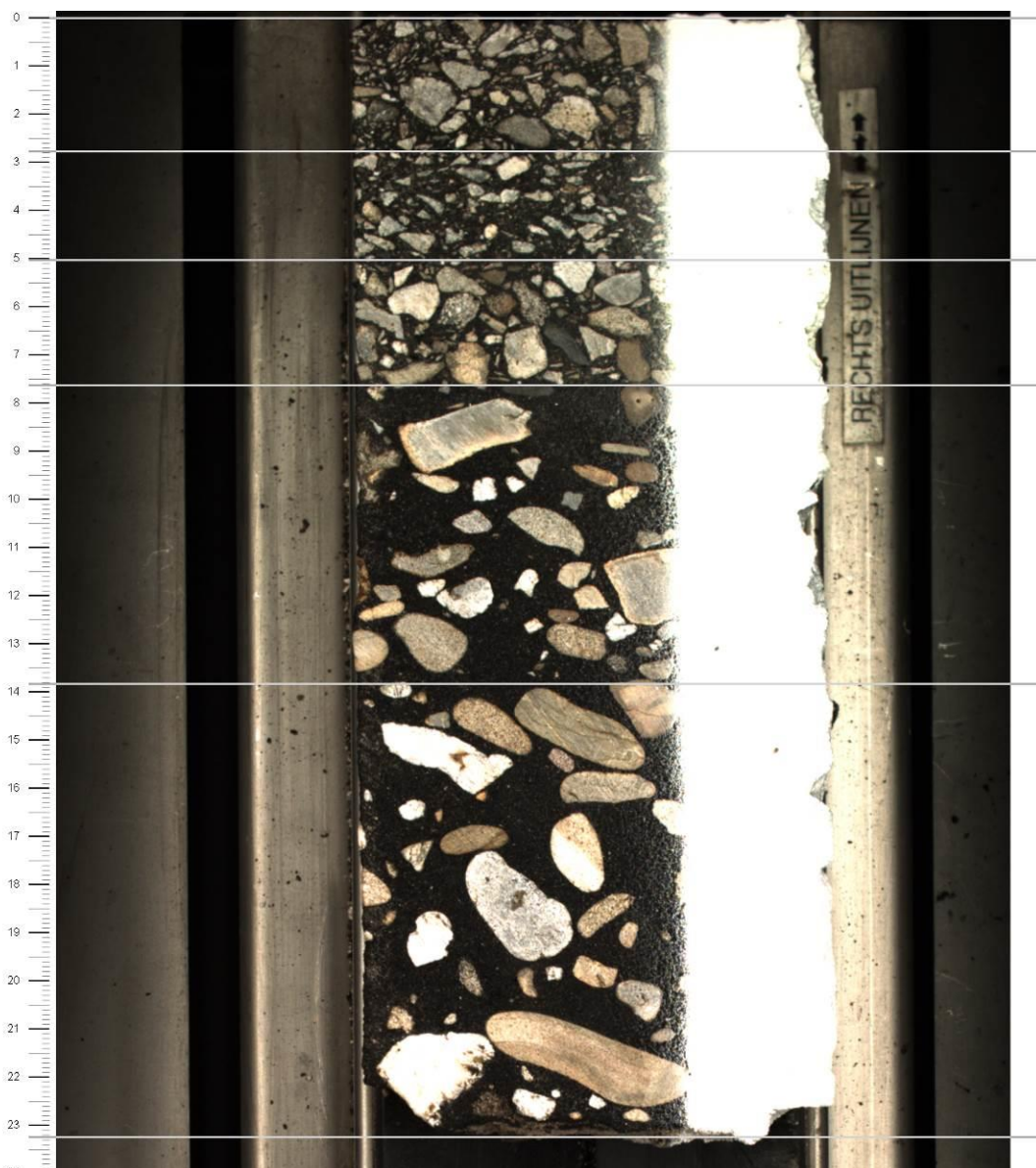
V20.0118 - B19_layers



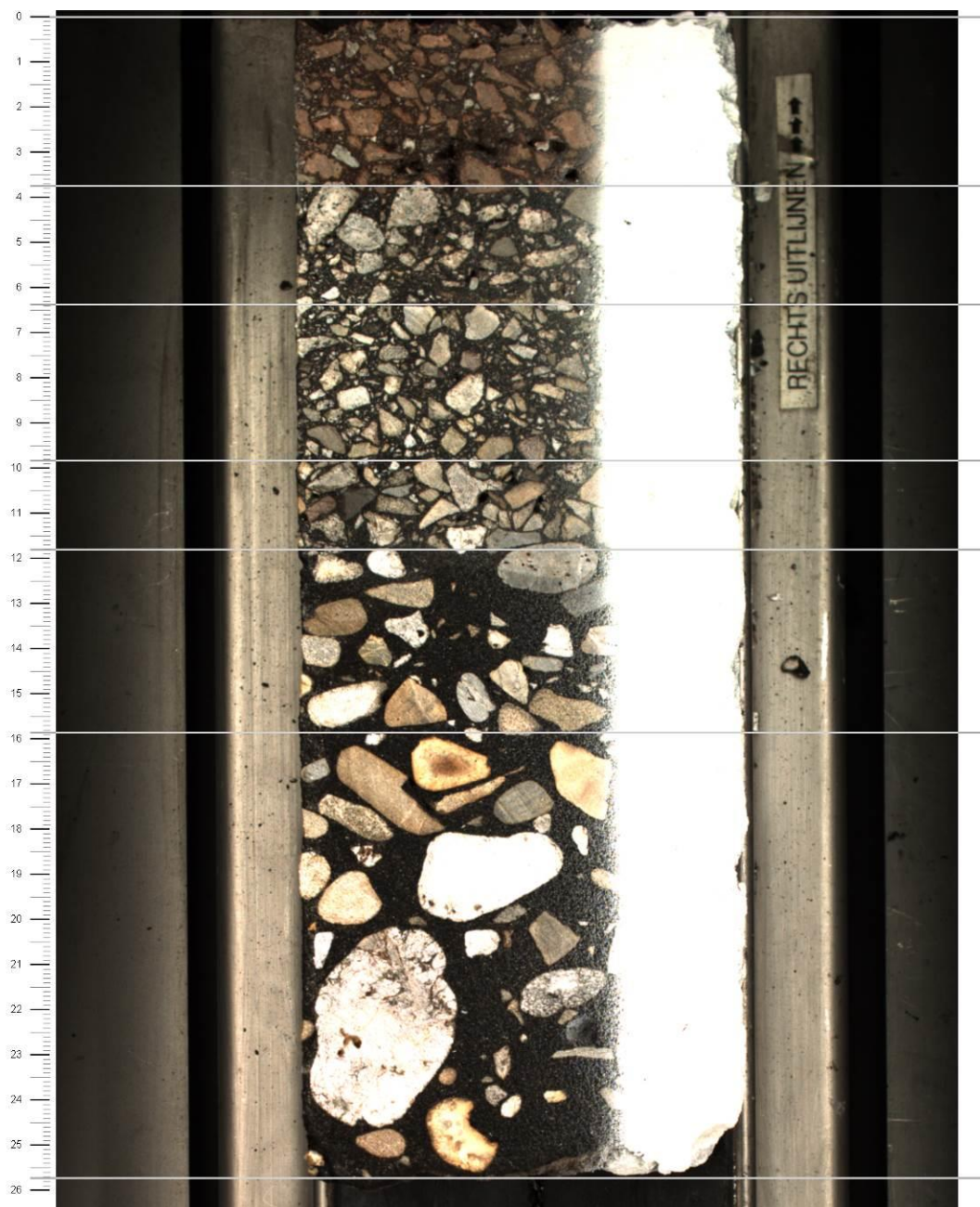
V20.0118 - B20_layers



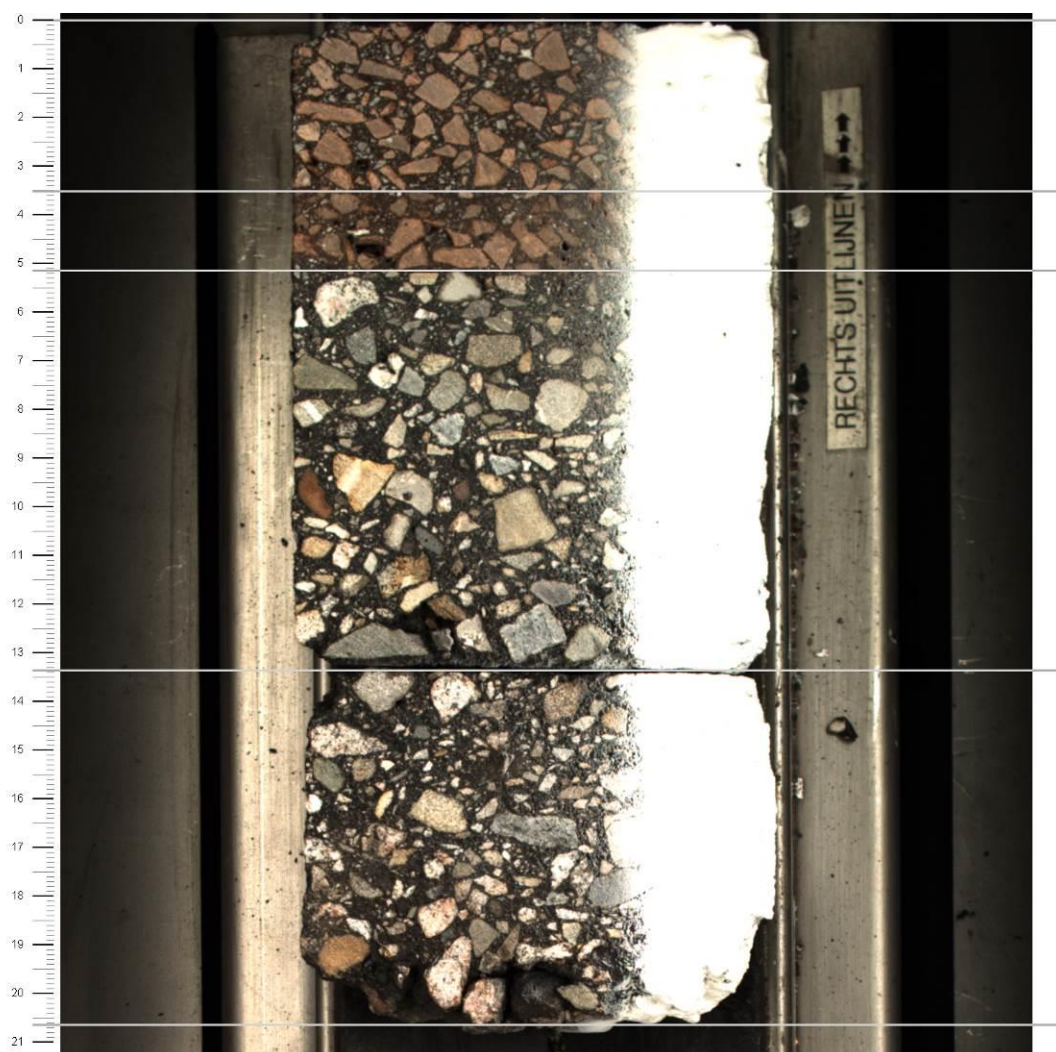
V20.0118 - B21_layers



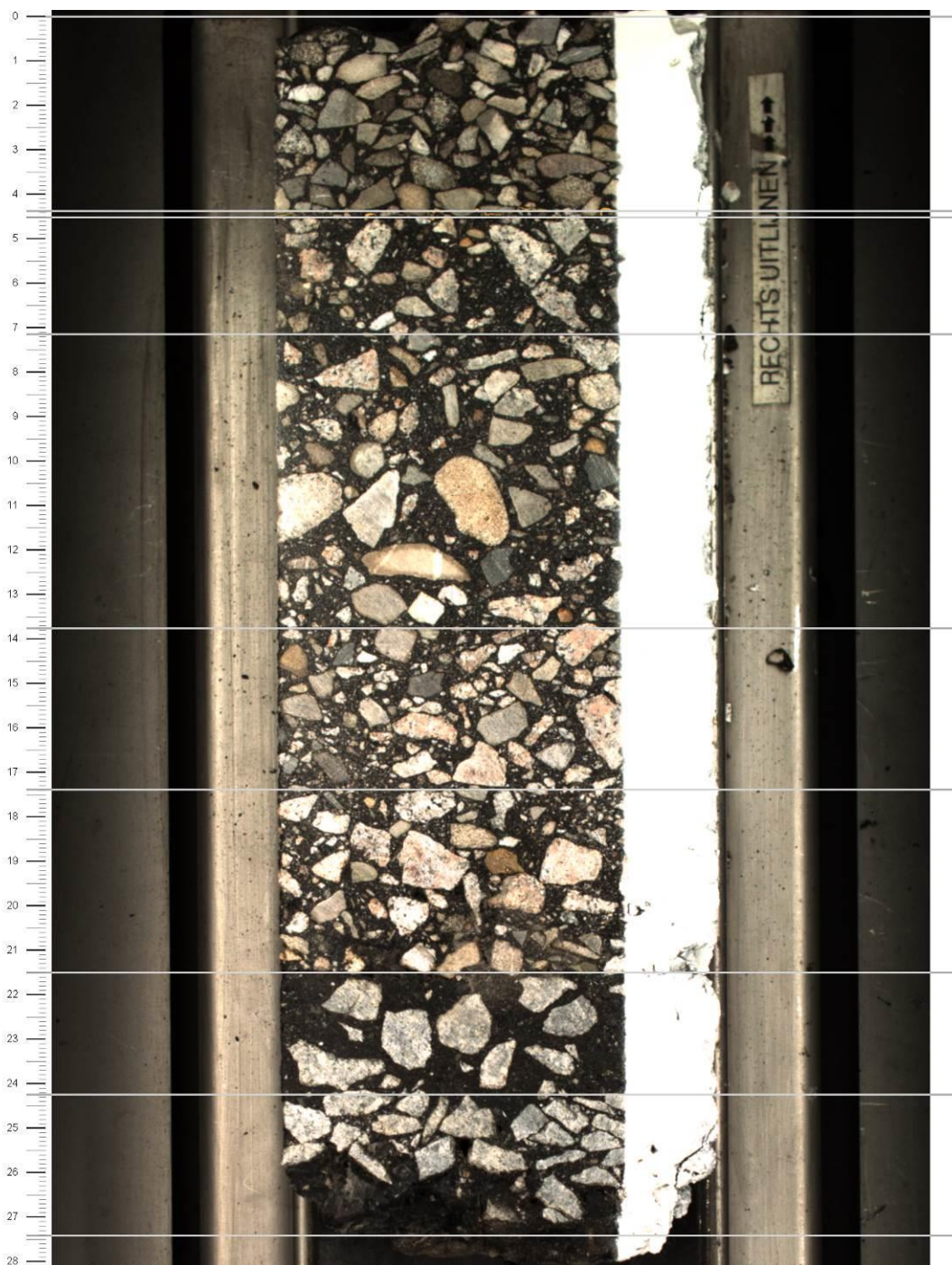
V20.0118 - H1_layers



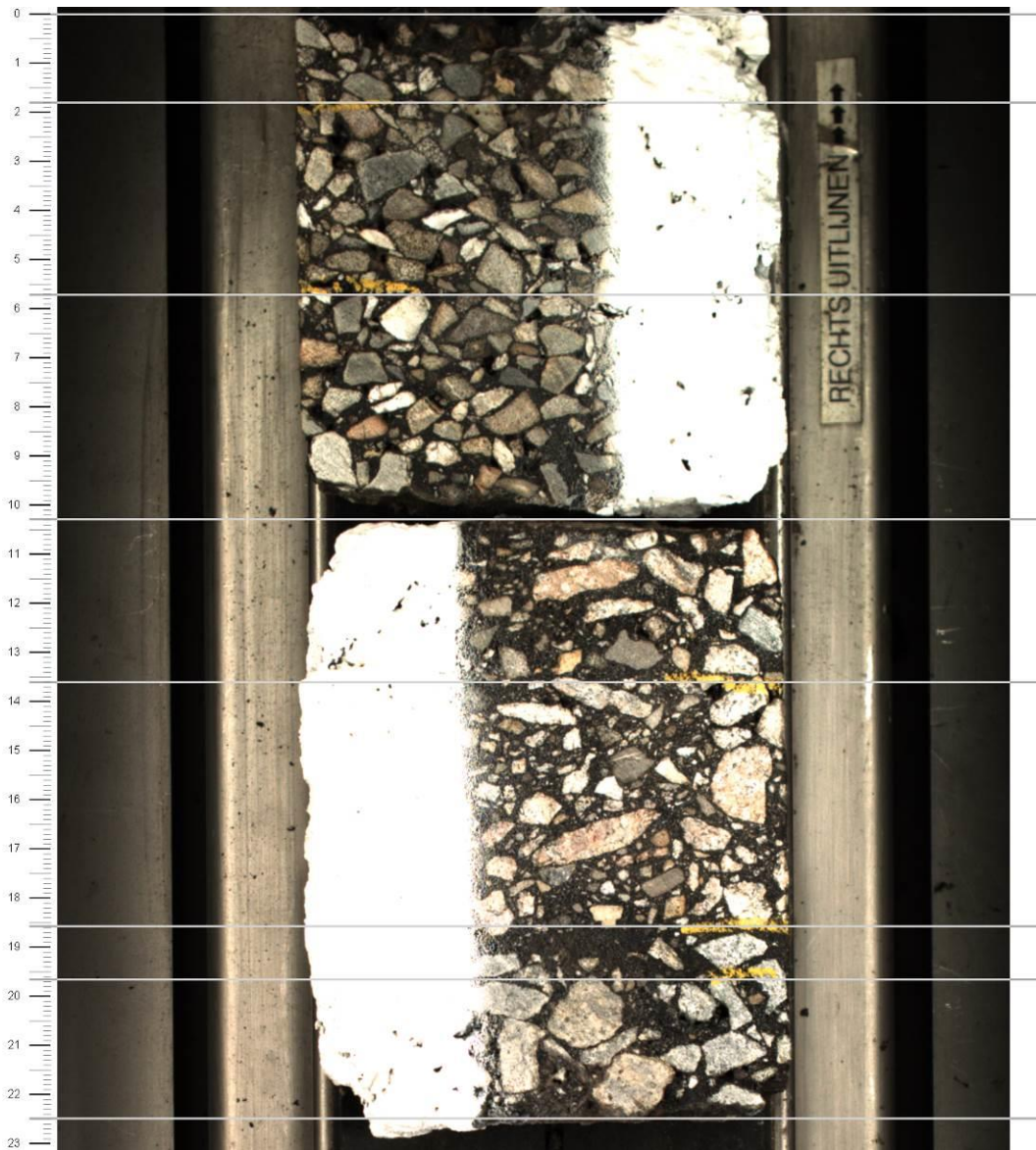
V20.0118 - H2_layers



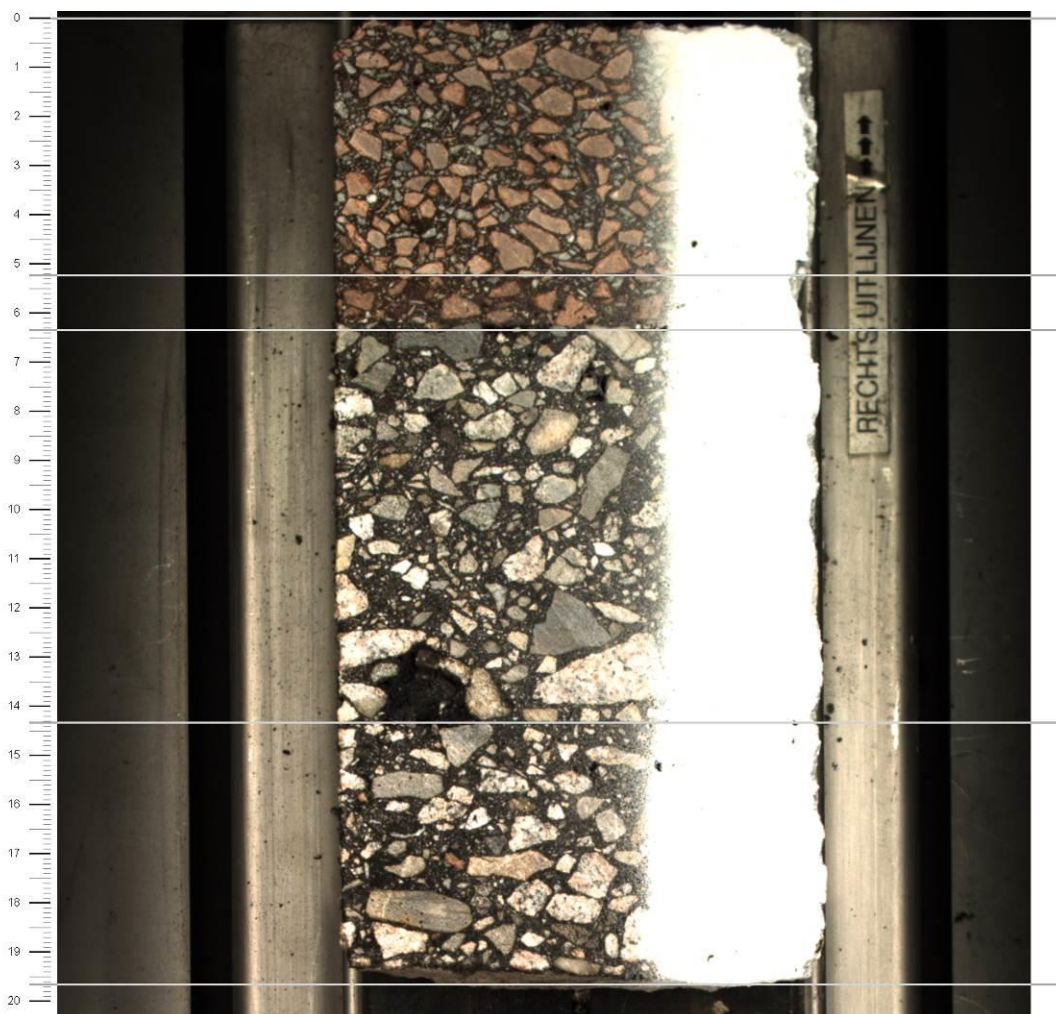
V20.0118 - H3_layers



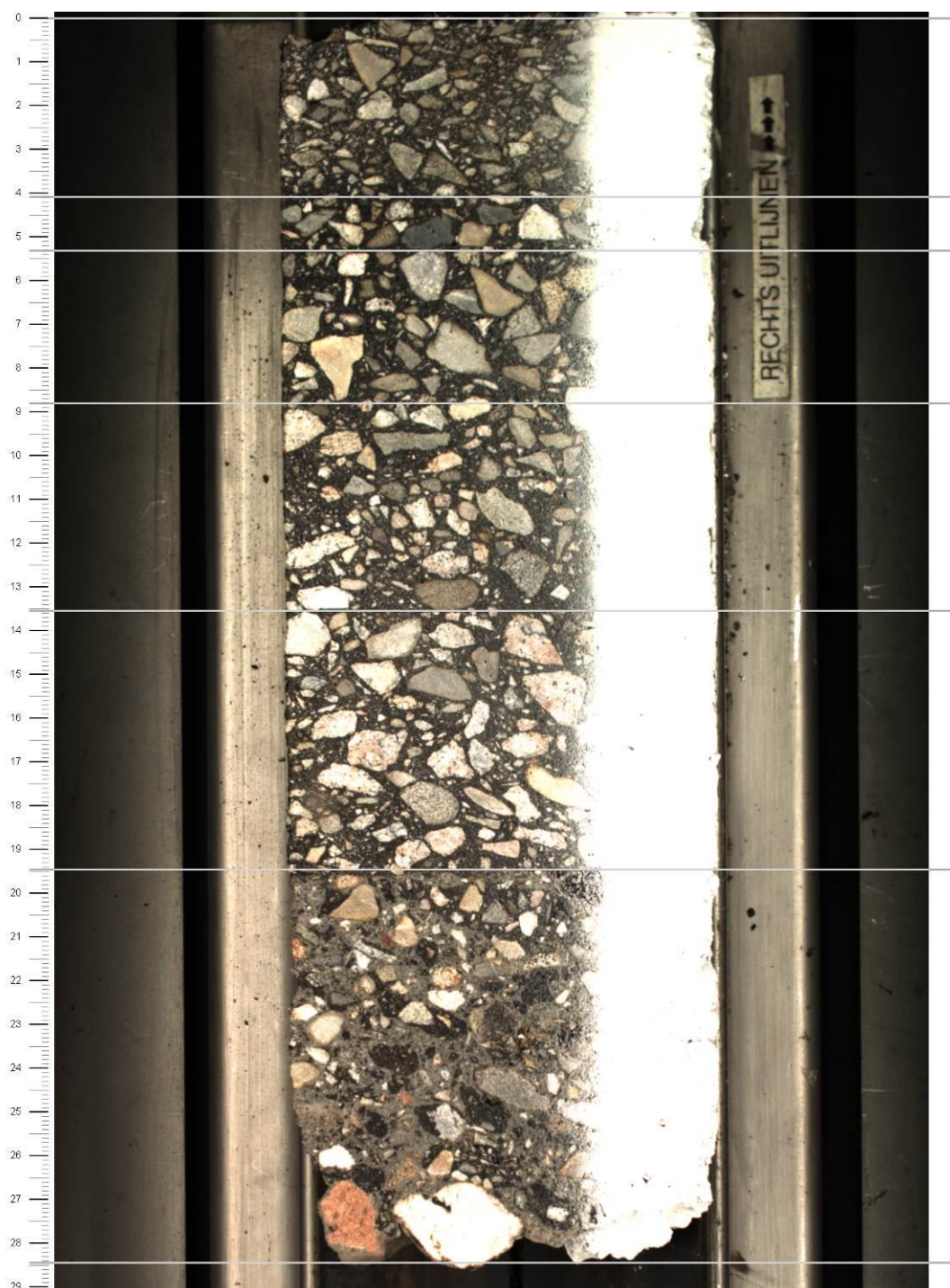
V20.0118 - H4_layers



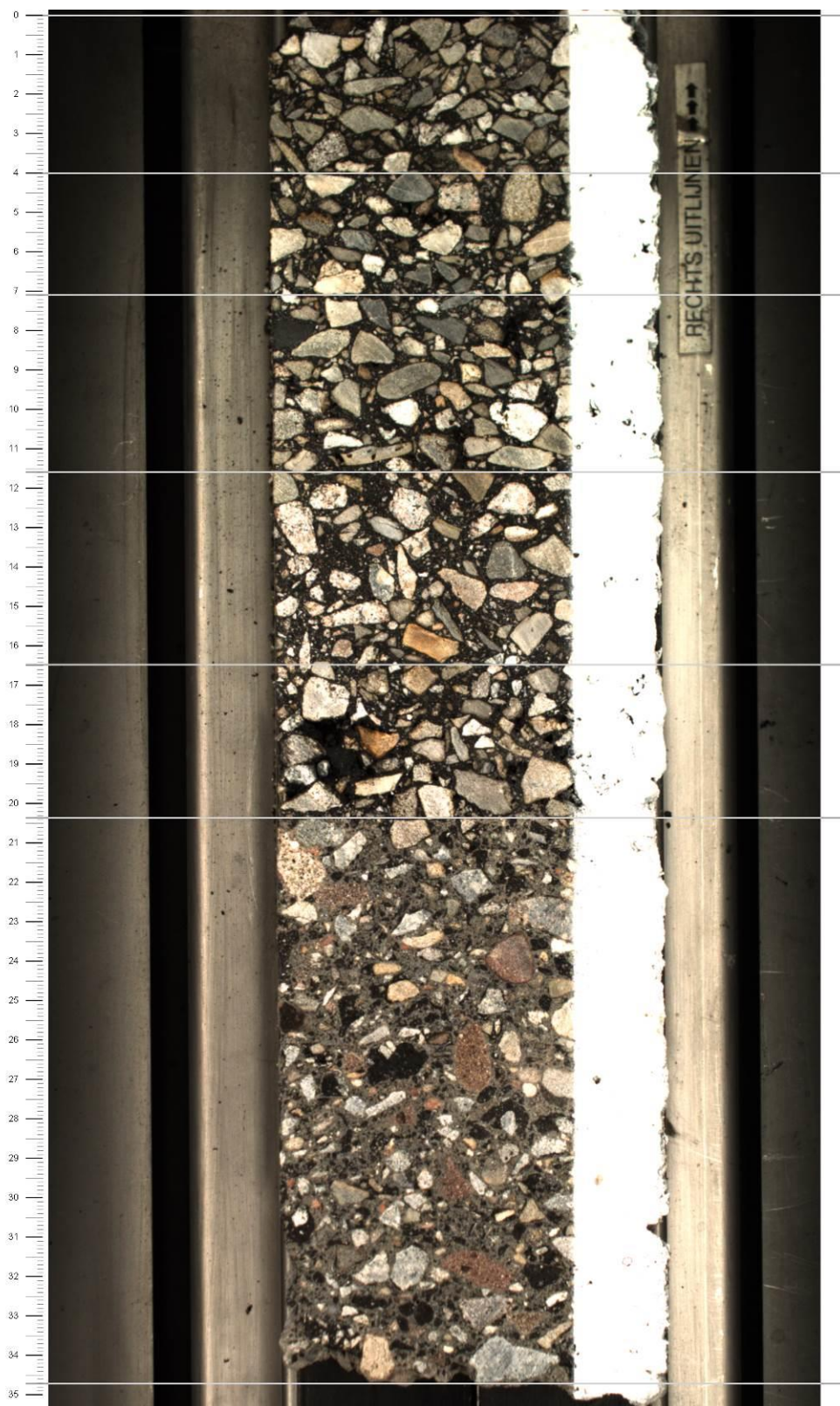
V20.0118 - H5_layers



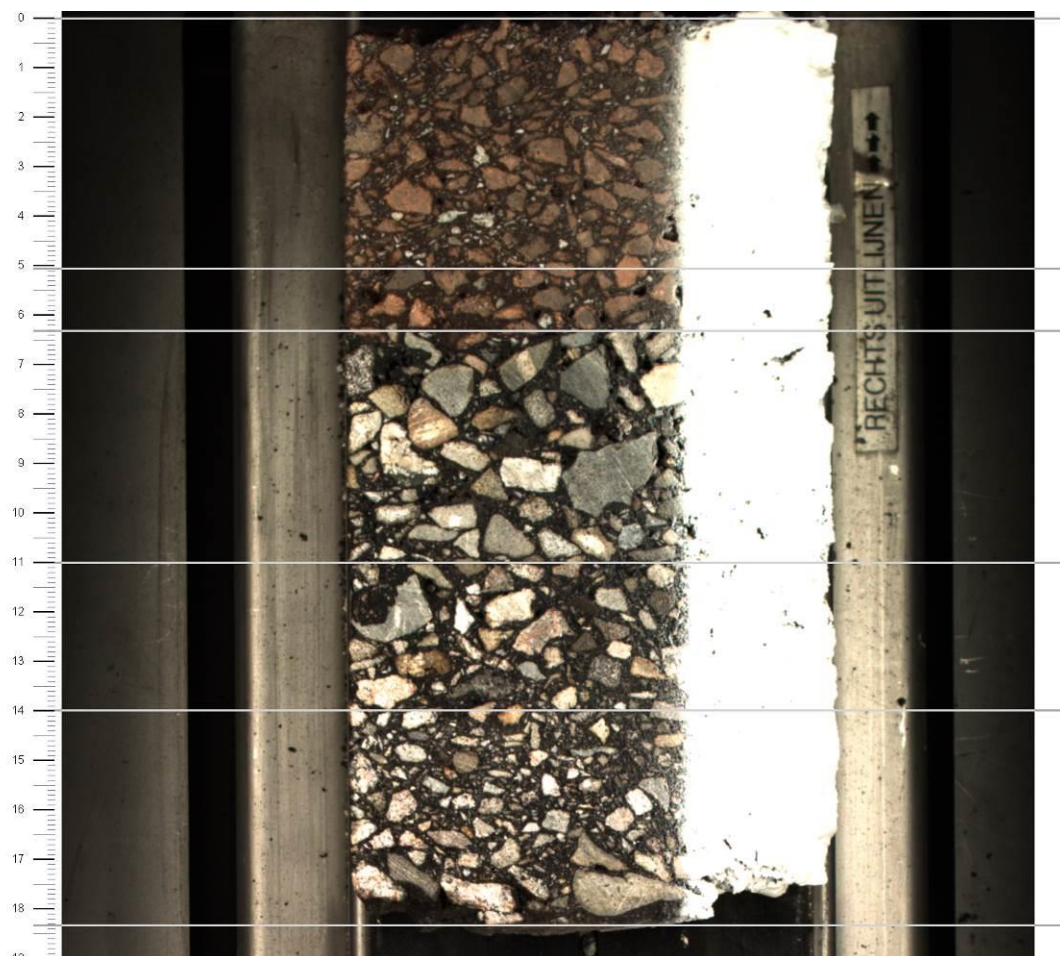
V20.0118 - H6_layers



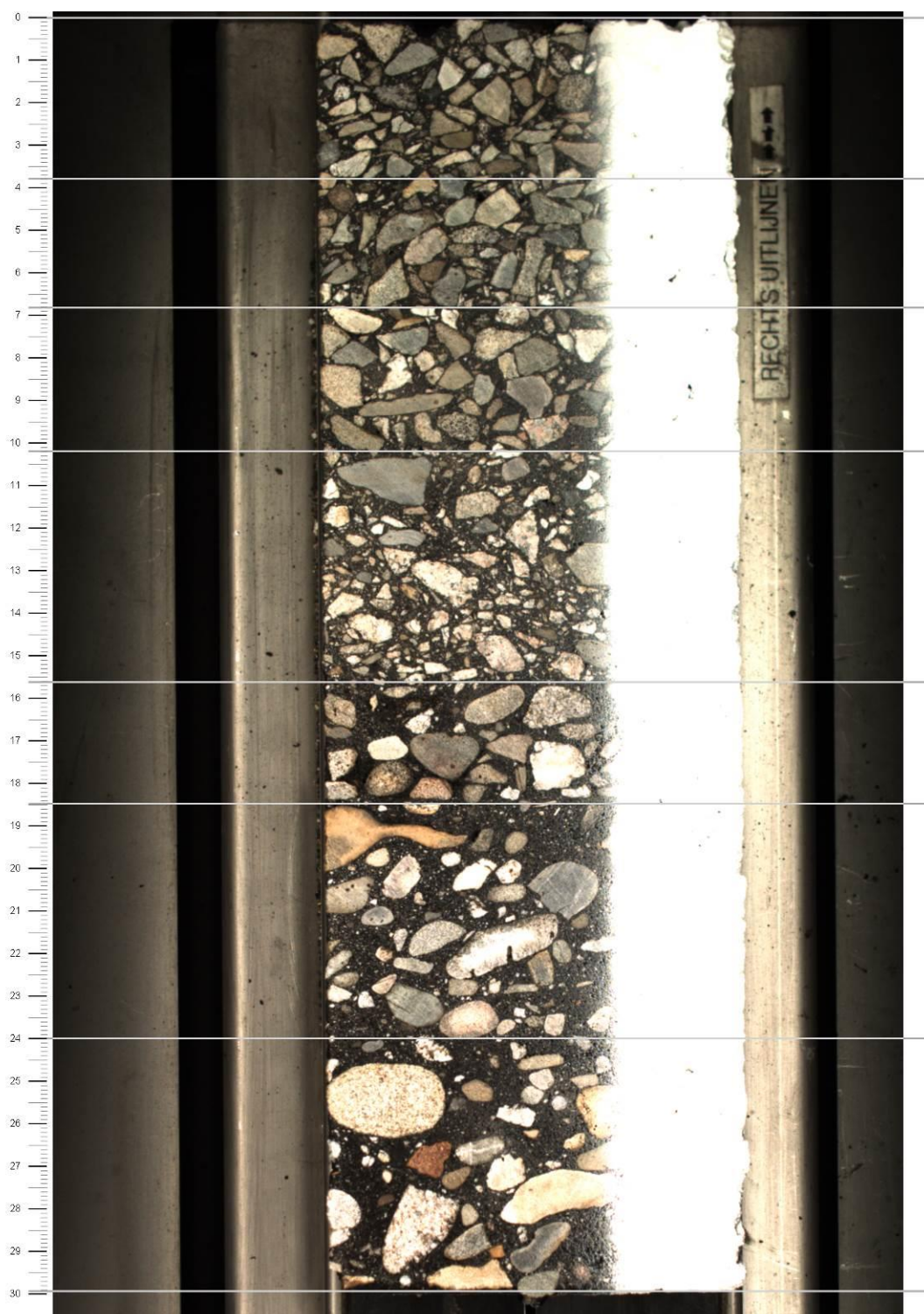
V20.0118 - H7_layers



V20.0118 - H8_layers



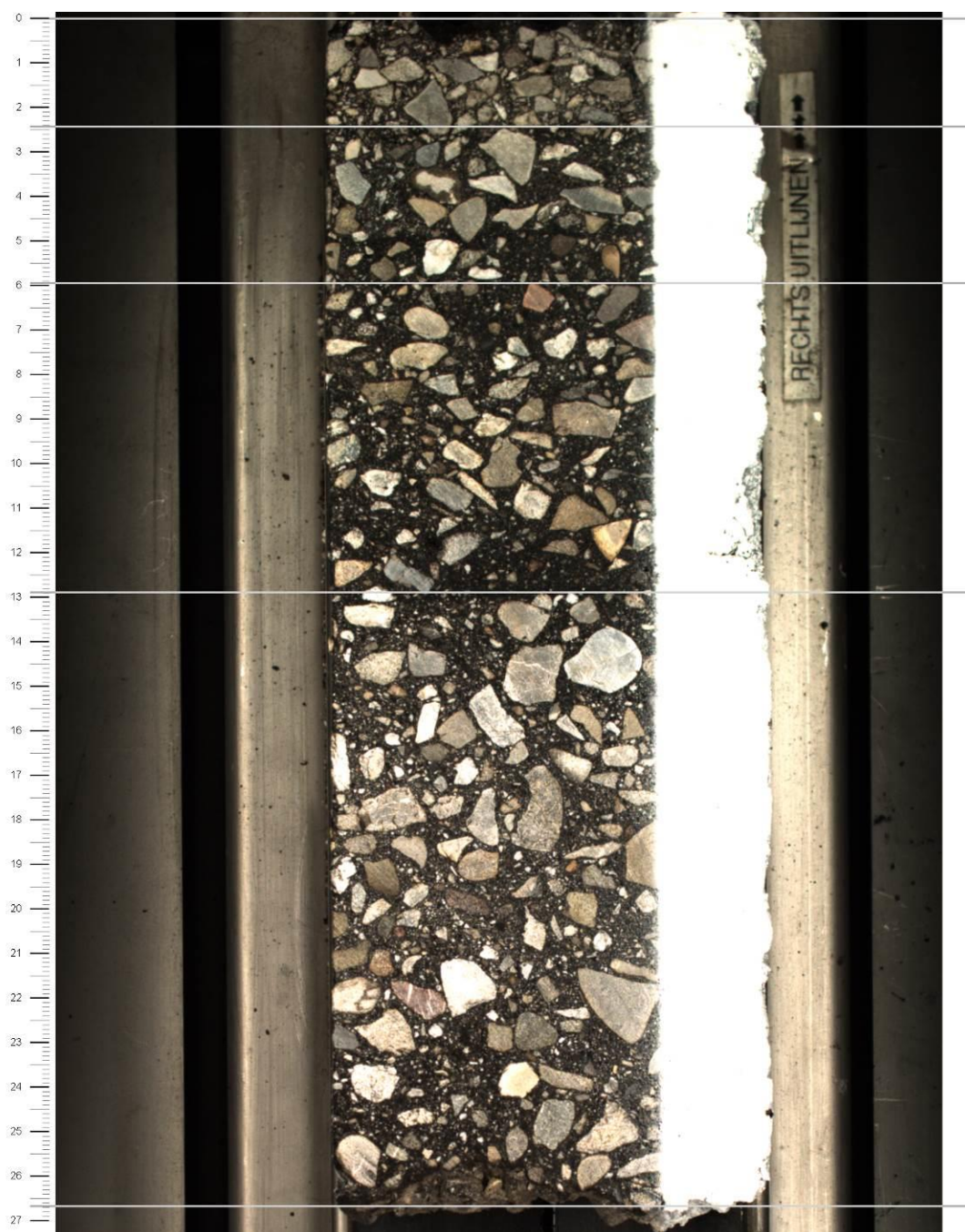
V20.0118 - H9_layers



V20.0118 - H10_layers



V20.0118 - P1_layers



V20.0118 - P2_layers



V20.0118 - P3_layers



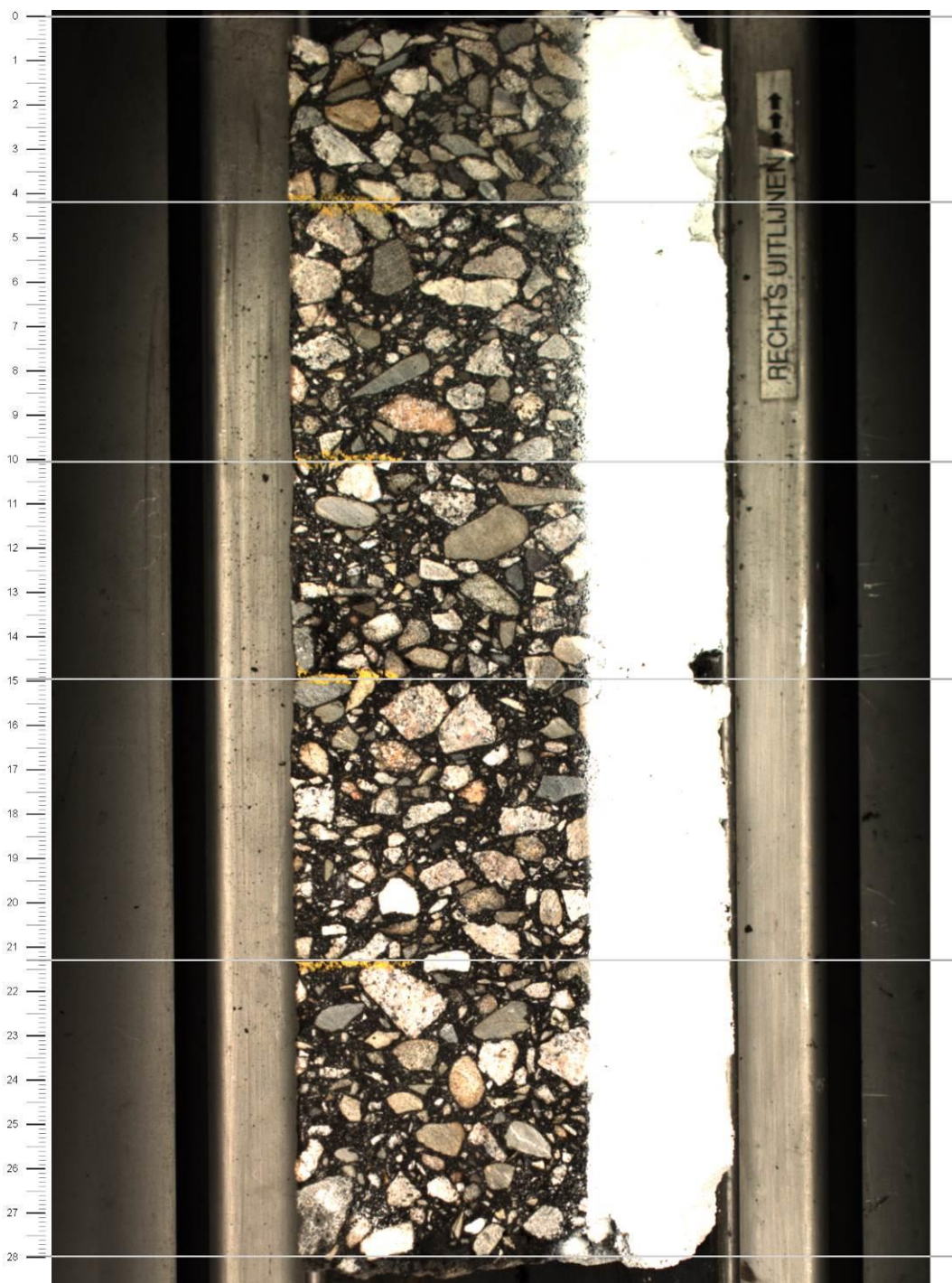
V20.0118 - P4_layers



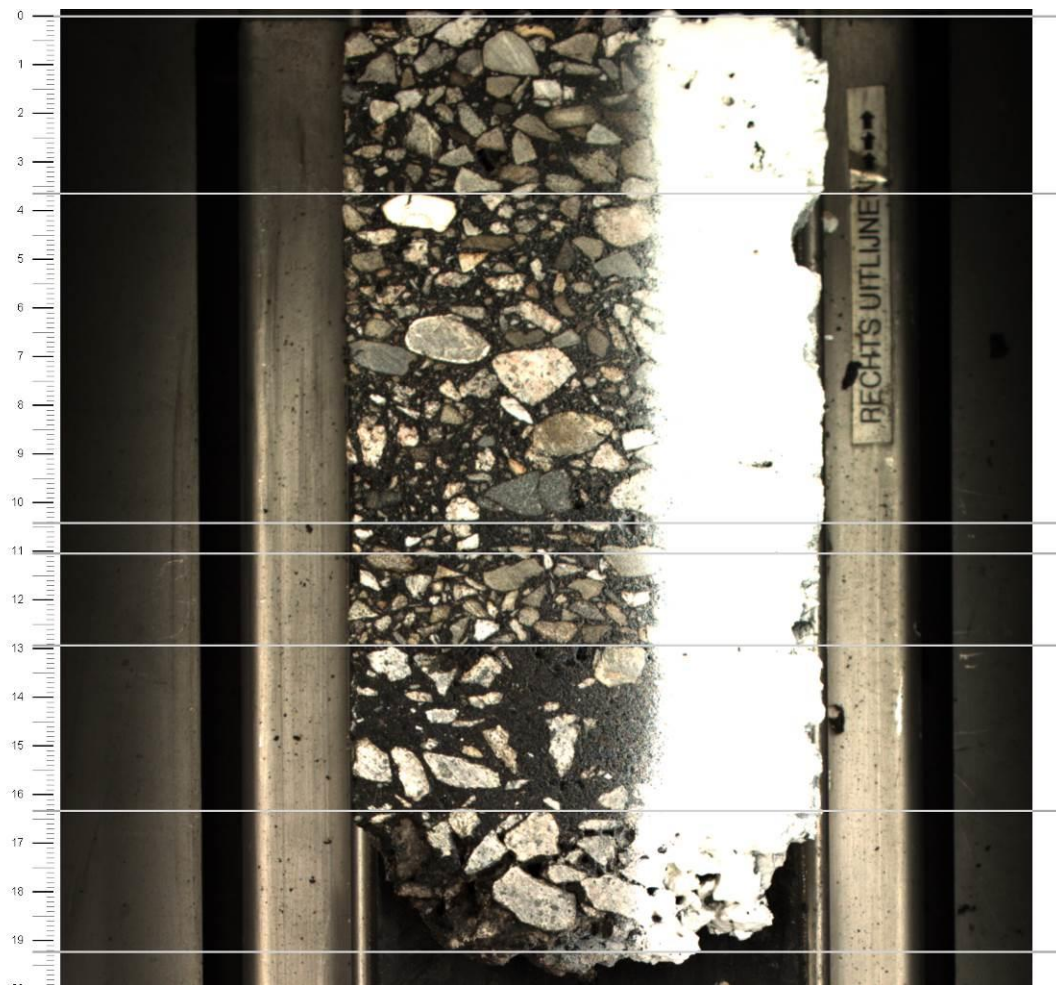
V20.0118 - P5_layers



V20.0118 - P6_layers



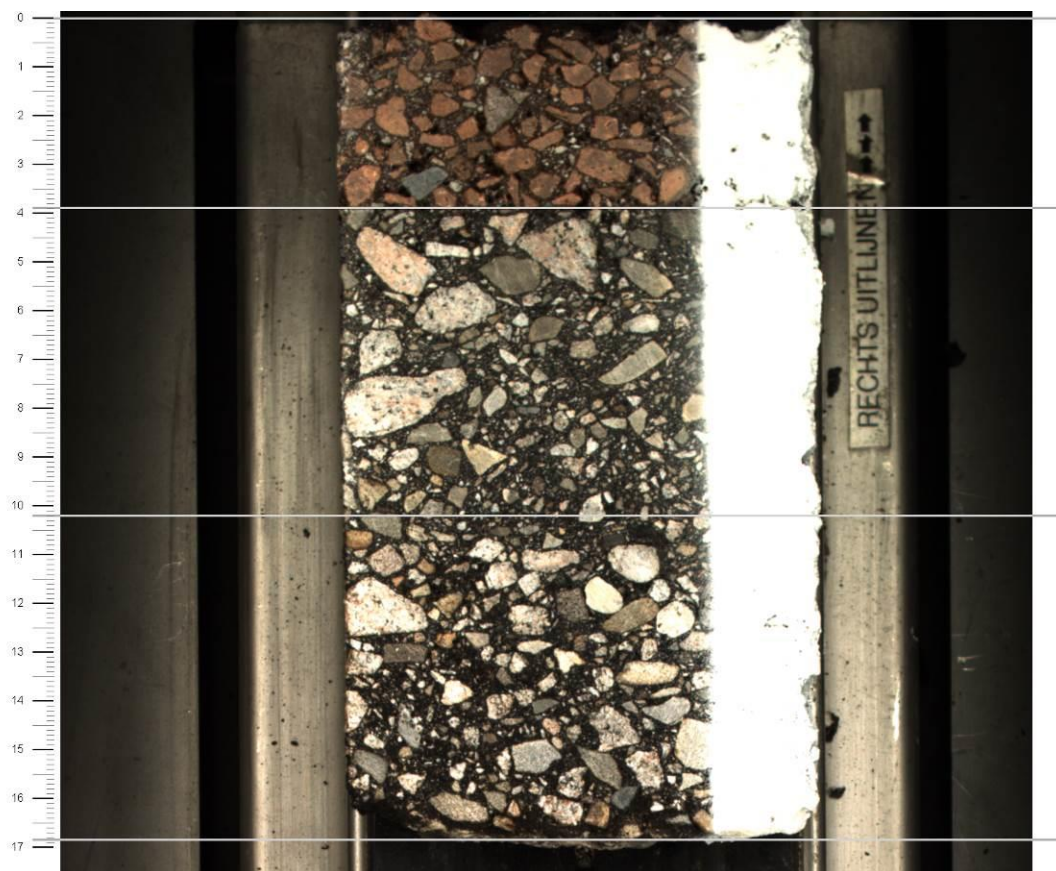
V20.0118 - P7_layers



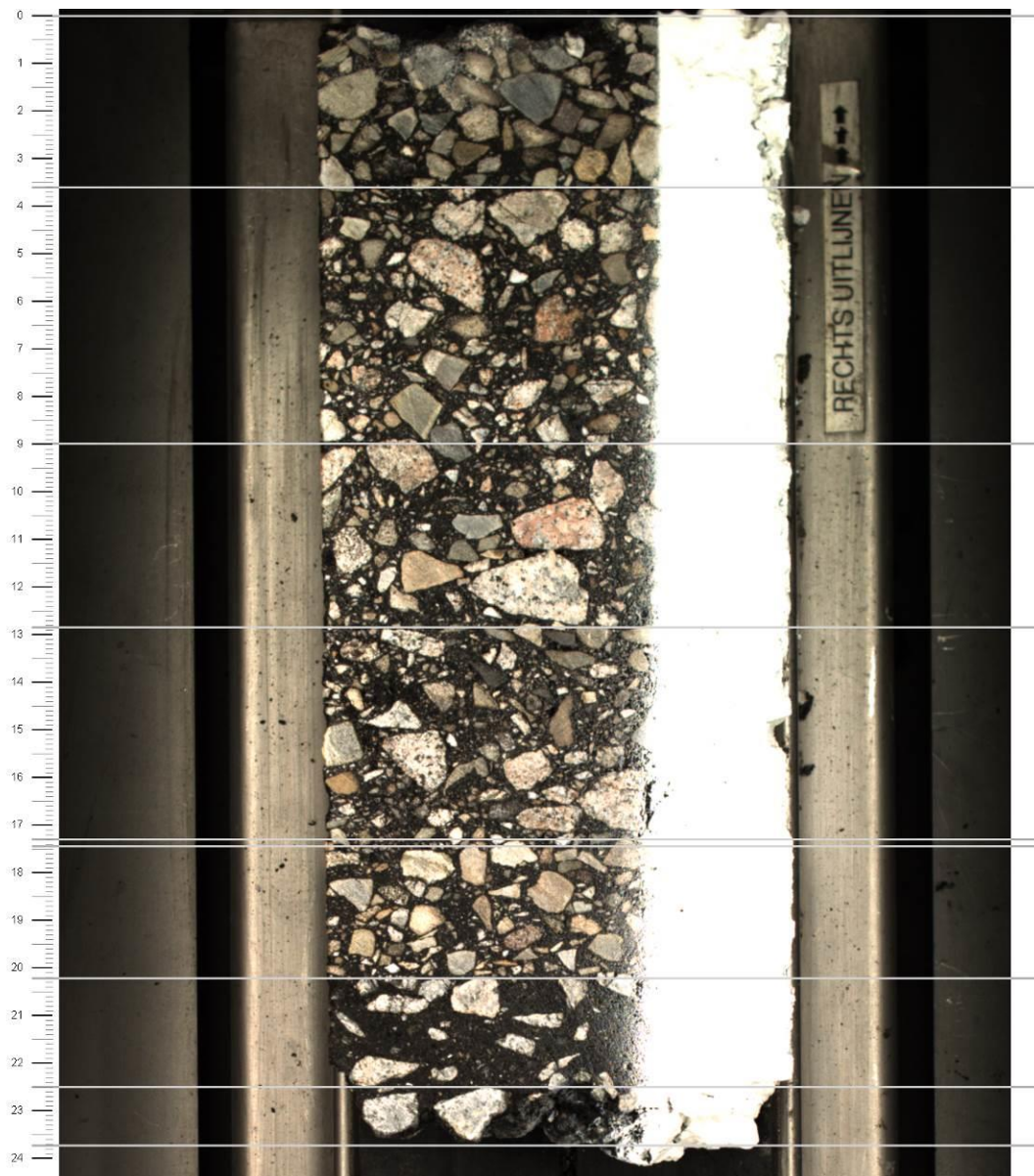
V20.0118 - P8_layers



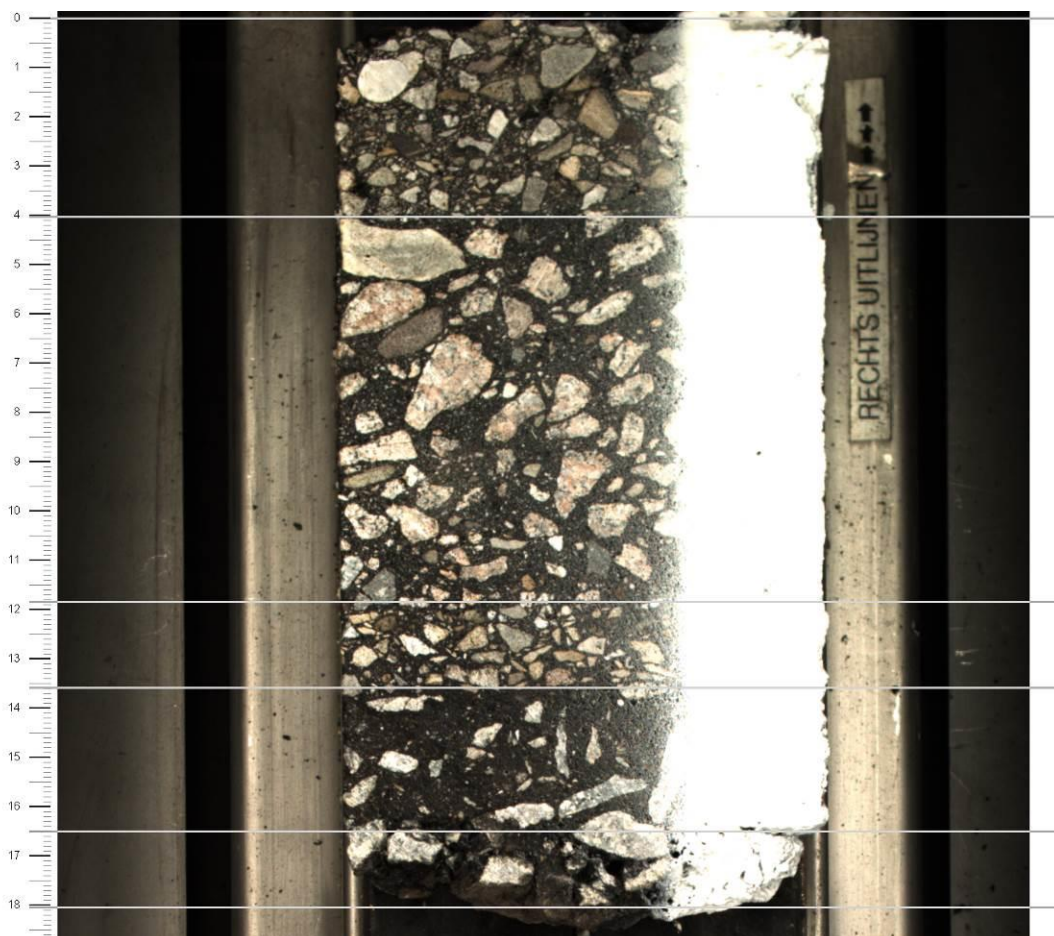
V20.0118 - P9_layers



V20.0118 - P10_layers



V20.0118 - P11_layers



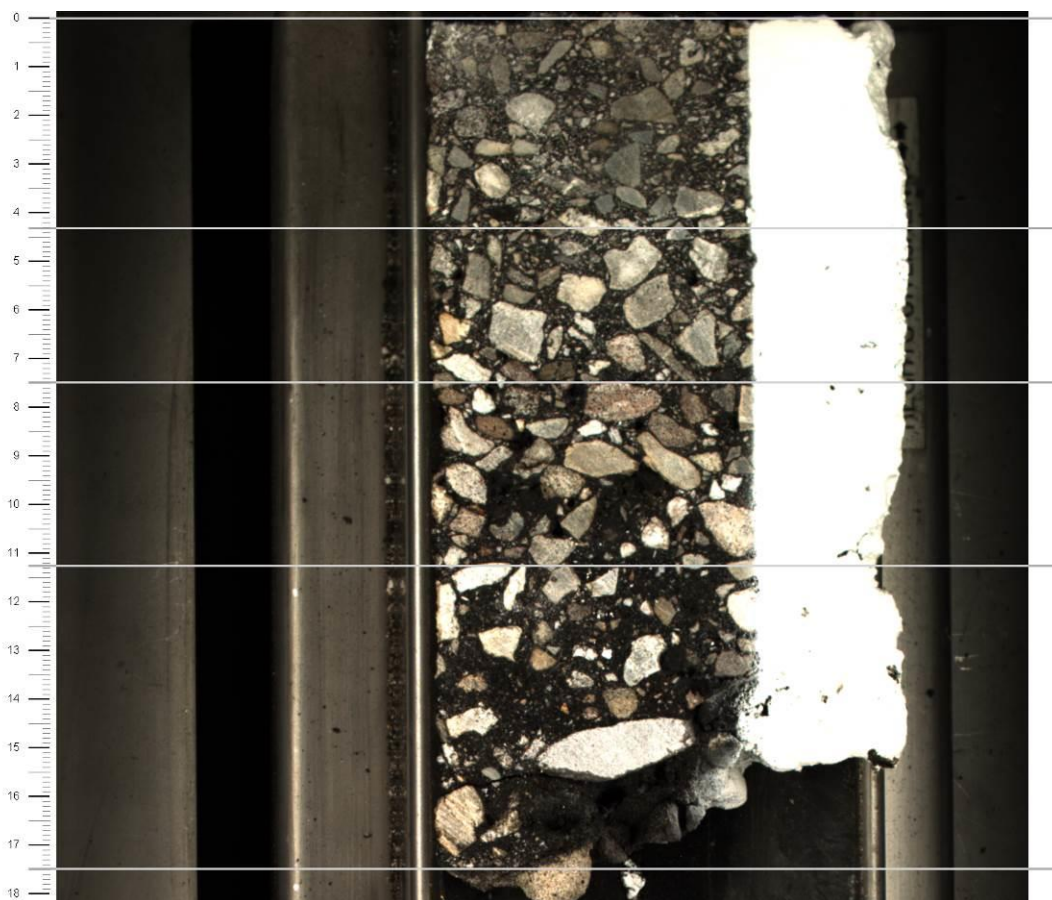
V20.0118 - P12_layers



V20.0118 - P13_layers



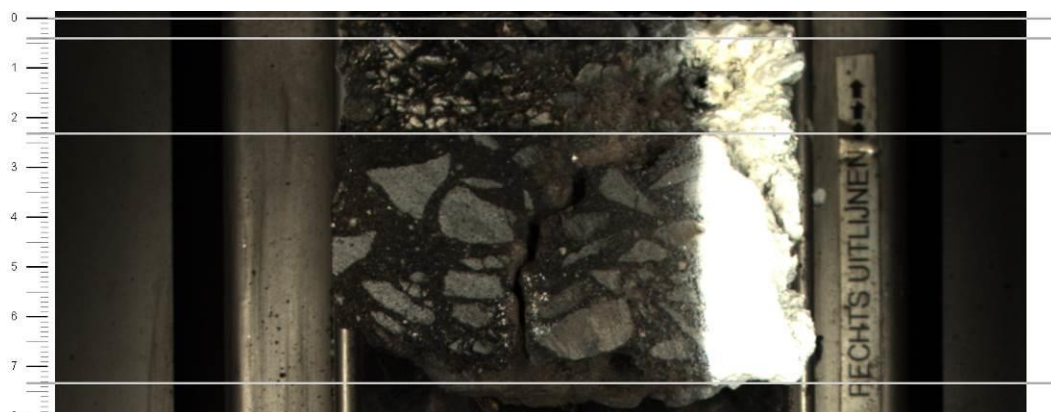
V20.0118 - P14_layers



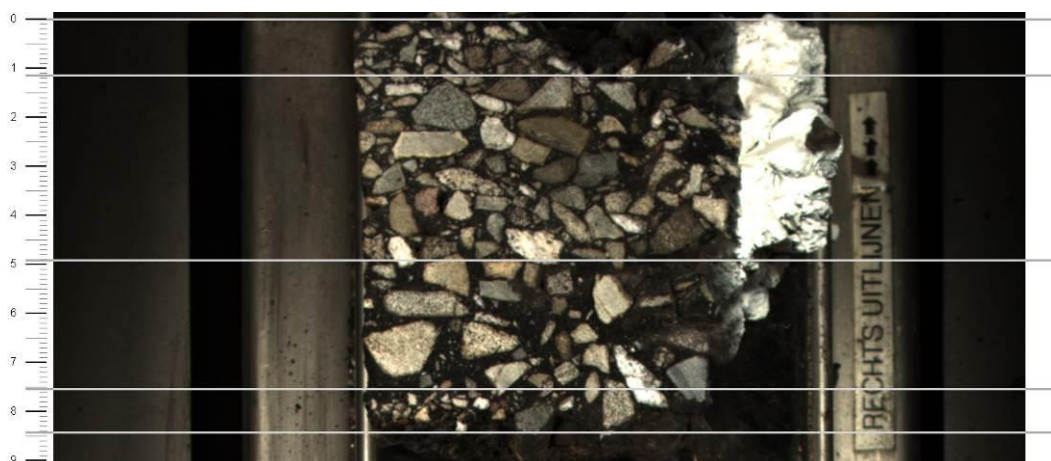
V20.0118 - P15_layers



V20.0118 - S1_layers



V20.0118 - S2_layers



V20.0118 - S3_layers



Bijlage 4: Foto's



















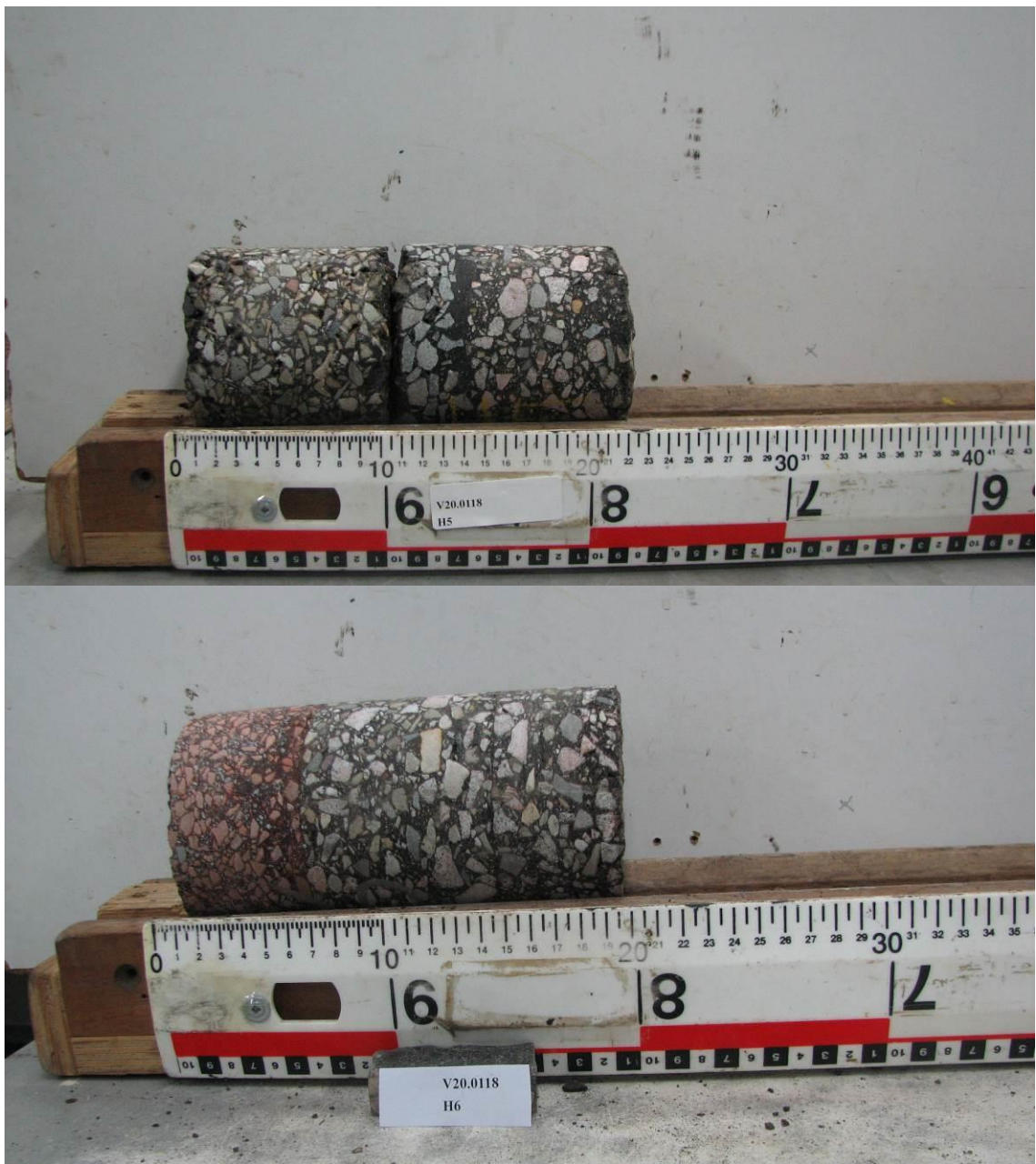




























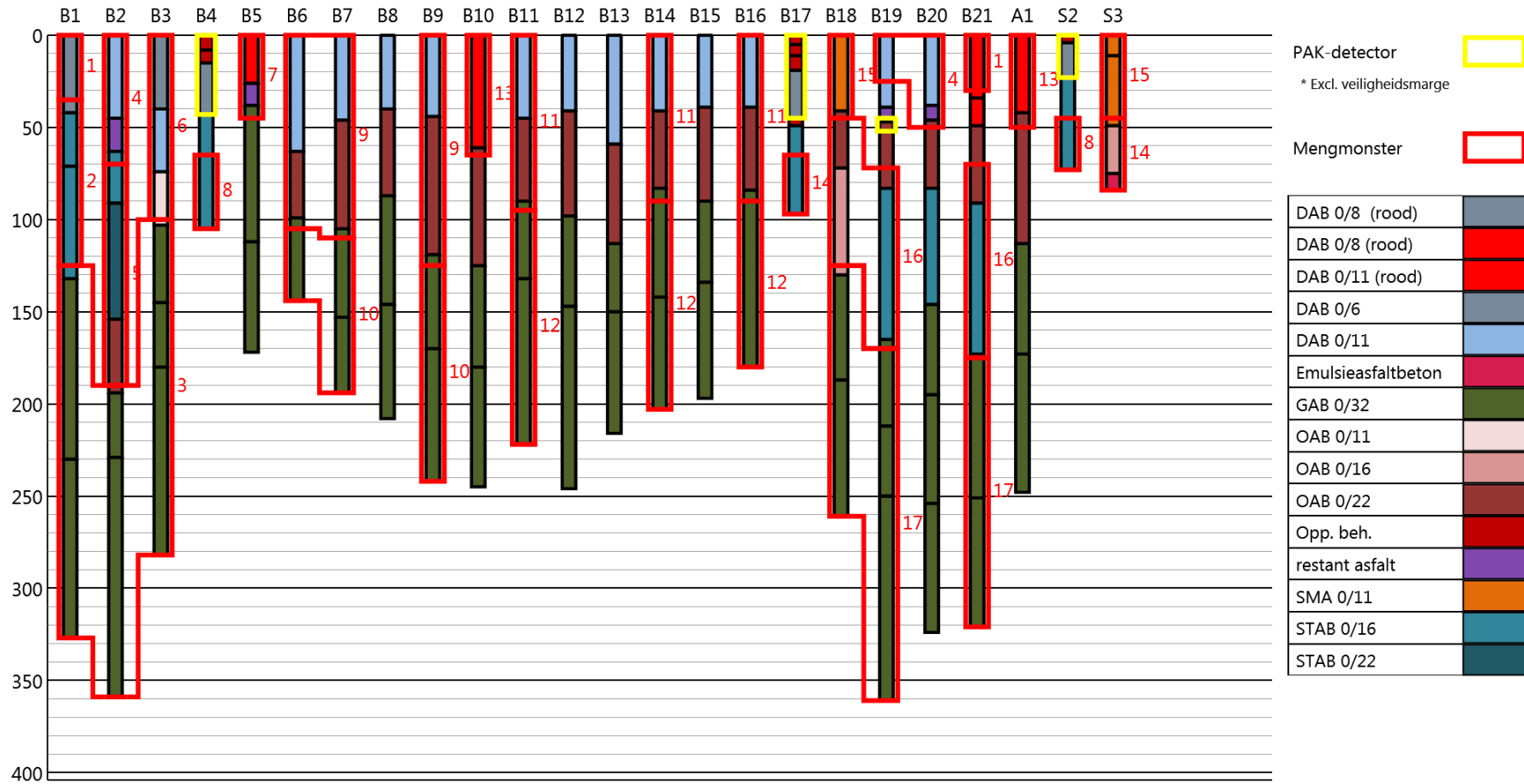




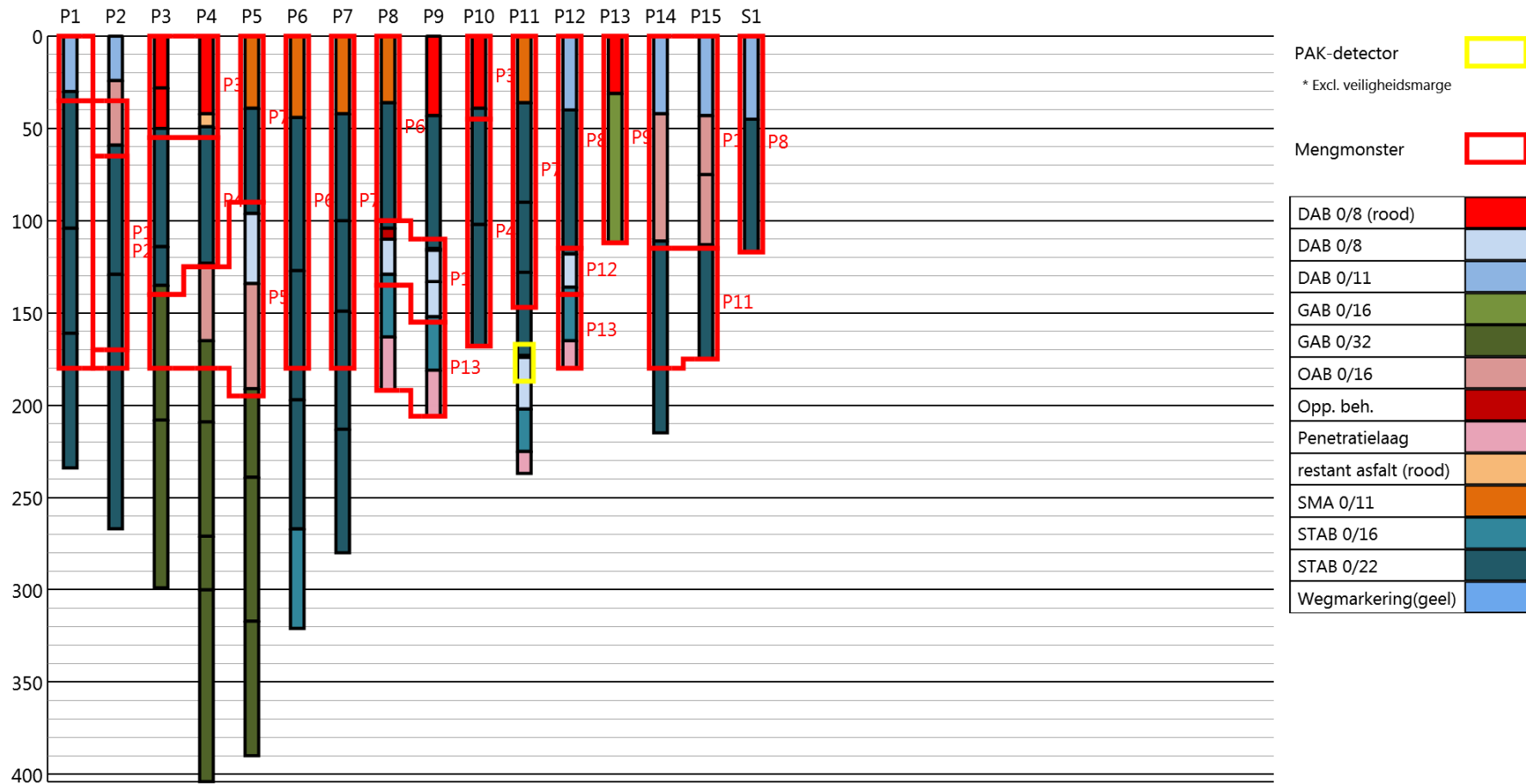
bijlage 5 : Boorprofielen



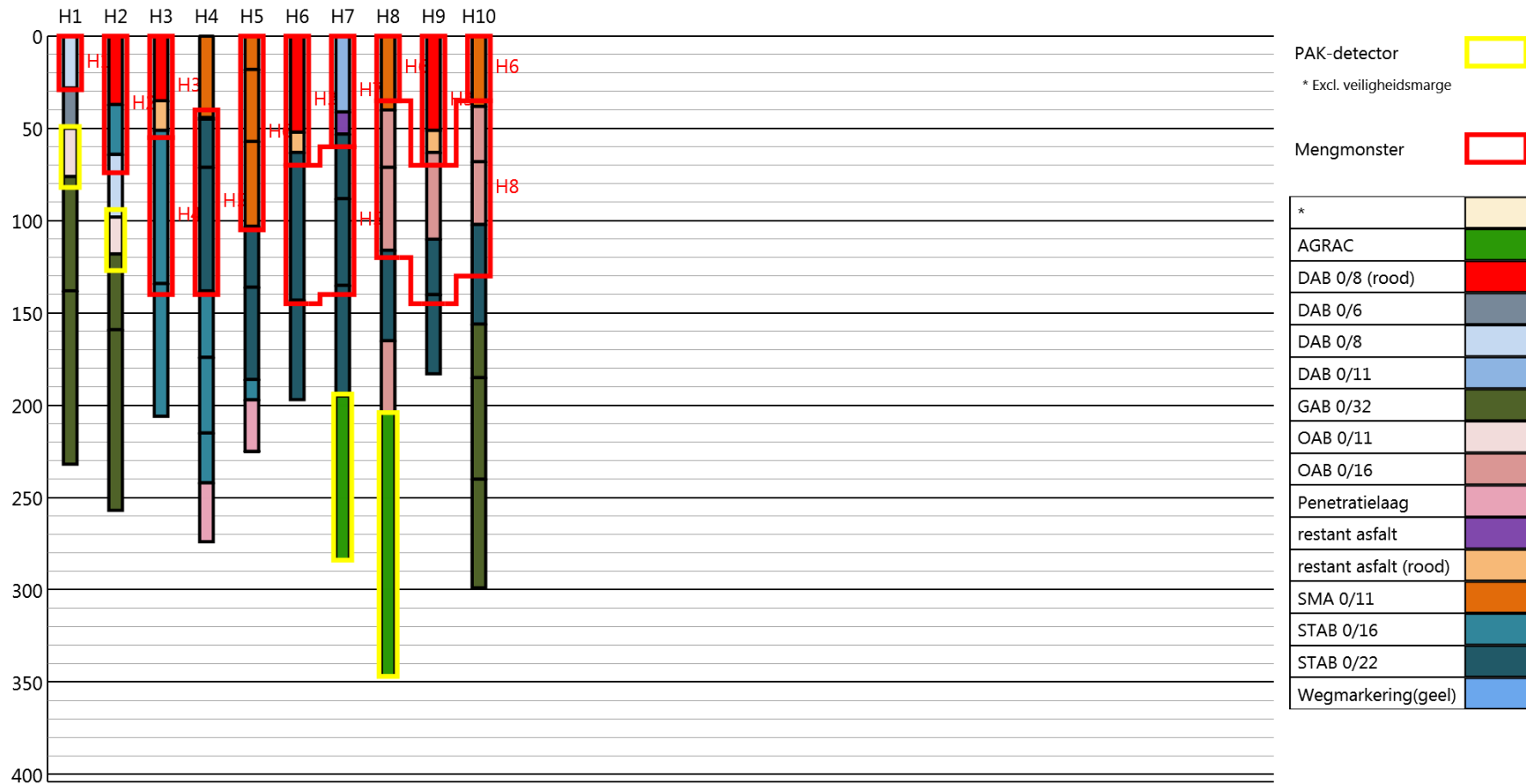
V20.0118



V20.0118



V20.0118





Bijlage 4

Samenvatting asfaltonderzoek

(6 pagina's, exclusief voorblad)

>



Oppervlakte (ongeveer) [m²] 168
Aantal boringen 4
Oppervlakte per boring [m²] 42

Fietspad en oversteek

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	B1, B2, B20 en B21	168	0,333	140
Teerhoudend				0
Teervrij	B1, B2, B20 en B21	168	0,333	140 (7 DLC's)

1 t/m 5, 16 en 17

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 149
Aantal boringen 3
Oppervlakte per boring [m²] 50

Fietstrook (noordelijke rijbaan)

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	B3, B5, A1	149	0,234	87
Teerhoudend				0
Teervrij	B3, B5, A1	149	0,234	87 (4 DLC's)

3, 6, 7 en 13

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 276
Aantal boringen 2
Oppervlakte per boring [m²] 138

Rijstrook (noordelijke rijbaan)

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	B4, S2	276	0,089	61
Teerhoudend	Vanaf voergangersoversteek tot rotonde	276	0,063	43
Teervrij	B4, S2	276	0,026	18 (1 DLC)

8

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 1.153
Aantal boringen 11
Oppervlakte per boring [m²] 105

Rotonde incl. aansluitingen

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	B6 t/m B16	1.153	0,209	602
Teerhoudend				0
Teervrij	B6 t/m B16	1.153	0,209	602 (5 DLC's)

9 t/m 13

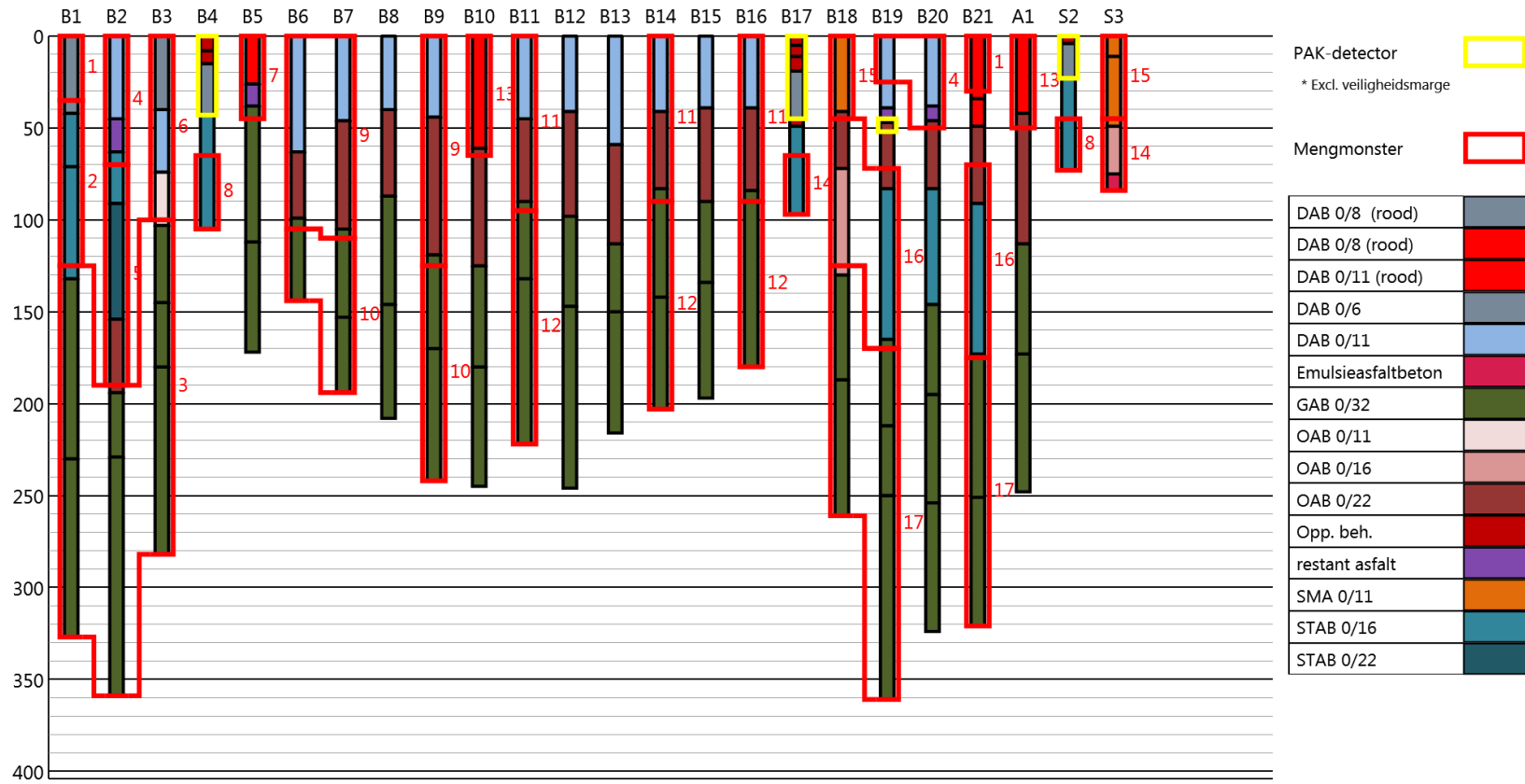
Oppervlakte (ongeveer) [m²] 345
Aantal boringen 4
Oppervlakte per boring [m²] 86

Zuidelijke rijbaan

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	B17, B18, B19 S3	345	0,147	127
Teerhoudend	Vanaf B16 tot rode fietspad)	345	0,065	56
Teervrij	B17, B18, B19 S3	345	0,082	71 (4 DLC's)

14 t/m 17

V20.0118



>



Oppervlakte (ongeveer) [m²] 481 Fietsstrook oostelijke rijbaan
 Aantal boringen 5
 Oppervlakte per boring [m²] 96

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	P3, P4, P9, P10 en P13	481	0,170	204
Teerhoudend				0
Teervrij	P3, P4, P9, P10 en P13	481	0,170	204 (6 DLC's)

3 t/m 5, 9, 12 en 13

Indien ook de vergelijkbare constructie van de kernen P8, P9 en P12 uit veiligheidsoverwegingen als teerhoudend wordt aangemerkt:

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 481 Fietsstrook oostelijke rijbaan
 Aantal boringen 4
 Oppervlakte per boring [m²] 120

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	P3, P4, P9, P10 en P13	481	0,170	204
Teerhoudend	P4 tot P10	306 (1765 x 1,75)	0,090	69
Teervrij	P3, P4, P9, P10 en P13	481		136 (6 DLC's)

3 t/m 5, 9, 12 en 13

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 1.994 Rijstroken oostelijke rijbaan
 Aantal boringen 8
 Oppervlakte per boring [m²] 249

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	P1, P2, P5 t/m P8, P11, P12 en S1	1.994	0,170	847
Teerhoudend	P7 tot einde vak (rechterrijstrook)	731 (225 x 3,25)	0,023	42
Teervrij	P1, P2, P5 t/m P8, P11, P12 en S1	1.994		805 (8 DLC's)

1, 2, 5 t/m 8, 12 en 13

Indien ook de vergelijkbare constructie van de kernen P8, P9 en P12 uit veiligheidsoverwegingen als teerhoudend wordt aangemerkt:

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 1.994 Rijstroken oostelijke rijbaan
 Aantal boringen 8
 Oppervlakte per boring [m²] 249

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	P1, P2, P5 t/m P8, P11 en P12	1.994	0,170	847
Teerhoudend	P7 tot einde vak (rechter- en linkerrijstrook)	1.463 (225 x 6,5)	0,090	329
Teervrij	P1, P2, P5 t/m P8, P11 en P12	1.994		518 (8 DLC's)

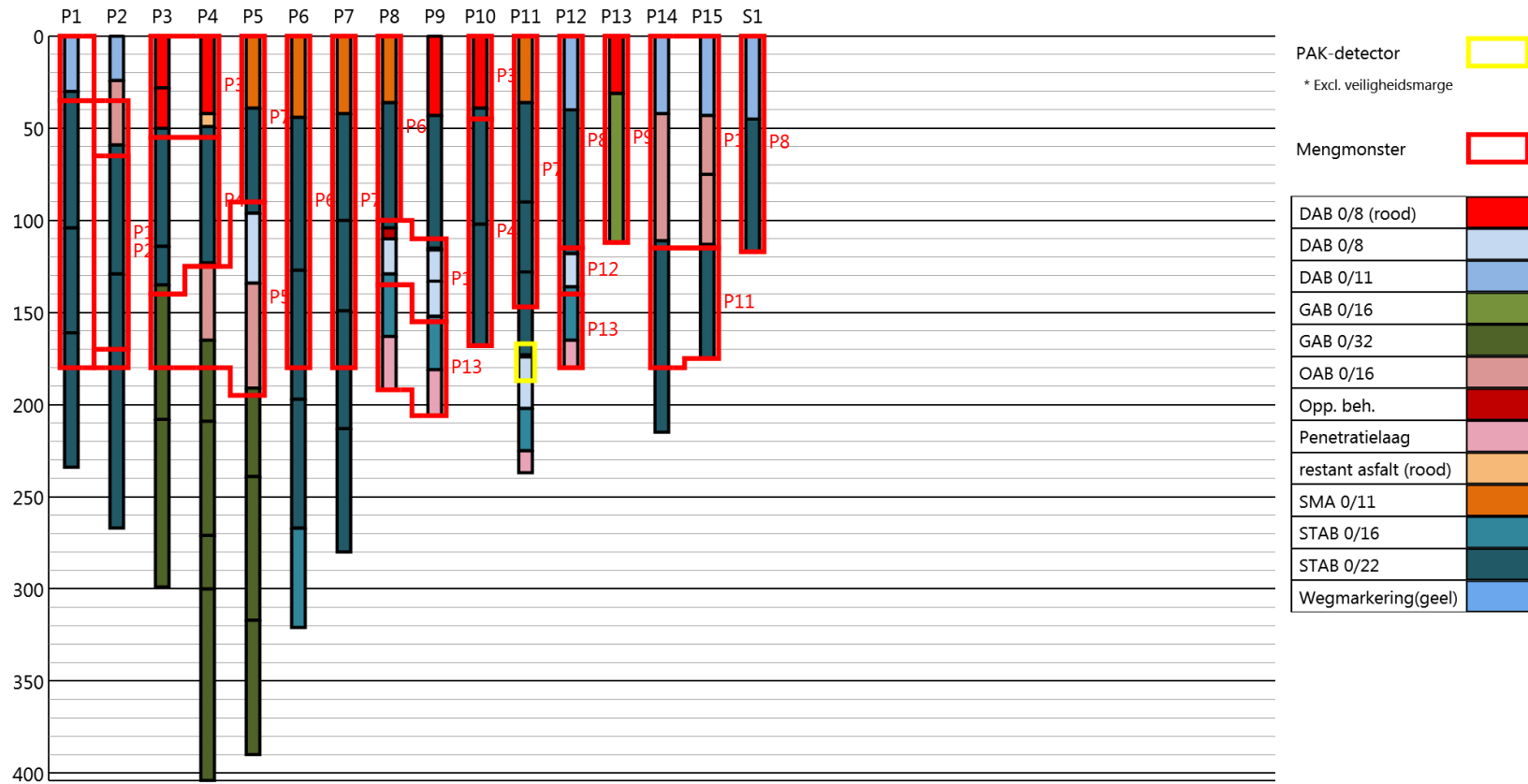
1, 2, 5 t/m 8, 12 en 13

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 195 Linksaf oostelijke rijbaan
 Aantal boringen 2
 Oppervlakte per boring [m²] 98

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	P14 en P15	195	0,170	83
Teerhoudend				0
Teervrij	P14 en P15	195	0,170	83 (2 DLC's)

10 en 11

V20.0118





Oppervlakte (ongeveer) [m²] 525 Fietstrook (westelijke rijbaan)
Aantal boringen 4
Oppervlakte per boring [m²] 131

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	H2, H3, H6 en H9	525	0,110	144
Teerhoudend	tot H3	70 (40 x 1,75)	0,035	6
Teervrij	H2, H3, H6 en H9	525		138 (5 DLC's)

2 t/m 5 en 8

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 1.950 Rijstroken
Aantal boringen 6
Oppervlakte per boring [m²] 325

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	H1, H4, H5, H7, H8 en H10	1.950	0,110	536
Teerhoudend	Alleen rechterrijstrook tot H7	715 (220 x 3,25)	0,080	143
Teervrij	H1, H4, H5, H7, H8 en H10	1.950		393 (4 DLC's)

1, 5 t/m 8

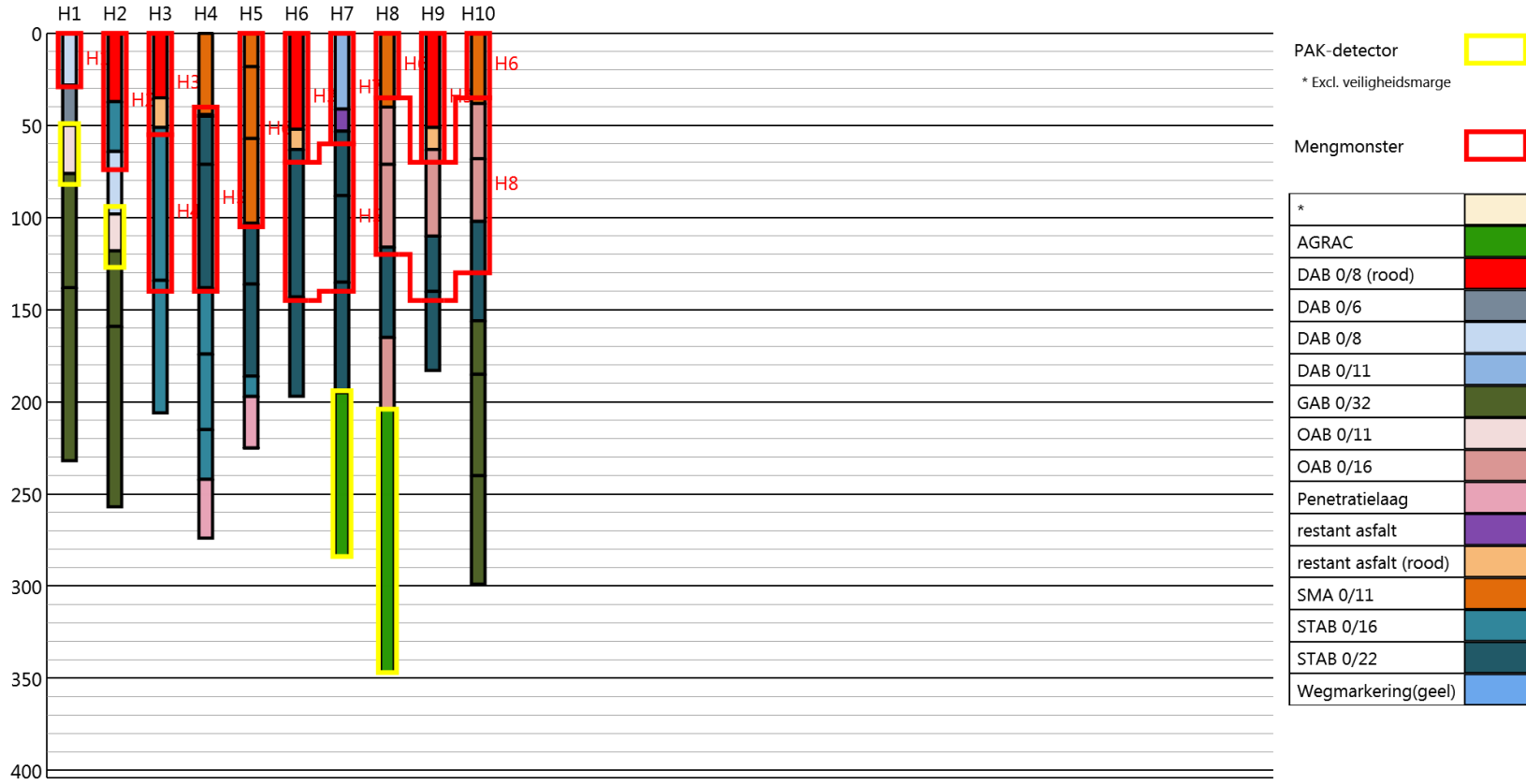
Indien ook het eerste deel van de linkerrijstrook als teerhoudend wordt aangemerkt:

Oppervlakte (ongeveer) [m²] 1.950 Rijstroken
Aantal boringen 6
Oppervlakte per boring [m²] 325

Hoeveelheid asfalt	Locaties	Oppervlakte bij benadering [m ²]	Gem. laagdikte [m]	Geschatte hoeveelheid [ton]
Totaal	H1, H4, H5, H7, H8 en H10	1.950	0,110	536
Teerhoudend	Rechterrijstrook tot H7 Linkerrijstrook tot H4	715 (220 x 3,25) 228 (70 x 3,25)	0,080	143 46
Teervrij	H1, H4, H5, H7, H8 en H10	1.950		347 (4 DLC's)

1, 5 t/m 8

V20.0118





Bijlage 5

Resultaten Synlab met rapportnummer 13191380 d.d. 11-02-2020

(15 pagina's exclusief voorblad)

>

Kiwa KOAC B.V. Vught
M. Weijers
Esscheweg 105
5262 TV VUGHT

Blad 1 van 15

Uw projectnaam : Bonsteeweg
Uw projectnummer : 190396401
SYNLAB rapportnummer : 13191380, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : WRSA1F3G

Rotterdam, 11-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 190396401. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 15 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Puin	F1: Klinkerpuin
002	Puin	F2: Lava
003	Puin	F3: Slak

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
Malen van monstermateriaal	-		#	#	#
droge stof	gew.-%		88.2	92.0	98.7
<i>UITLOGING</i>					
datum start			06-02-2020	06-02-2020	06-02-2020
CEN-test L/S=10			#	#	#
<i>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</i>					
naftaleen	mg/kgds		<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds		0.03	<0.02	0.08
antraceen	mg/kgds		<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds		0.16	<0.02	0.09
benzo(a)antraceen	mg/kgds		0.07	<0.02	0.11
chryseen	mg/kgds		0.07	<0.02	0.06
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds		0.04	0.02	0.06
benzo(a)pyreen	mg/kgds		0.07	0.05	0.09
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds		0.06	0.05	0.10
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds		0.05	0.05	0.07
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds		0.55	<0.20	0.66
<i>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</i>					
PCB 28	µg/kgds		<2	<2	<2
PCB 52	µg/kgds		<2	<2	<2
PCB 101	µg/kgds		<2	<2	<2
PCB 118	µg/kgds		<2	<2	<2
PCB 138	µg/kgds		<2	<2	<2
PCB 153	µg/kgds		<2	<2	<2
PCB 180	µg/kgds		<2	<2	<2
som (7) PCB	µg/kgds		<14	<14	<14
<i>MINERALE OLIE</i>					
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		25	<5	35
fractie C30-C40	mg/kgds		35 ¹⁾	<5	65 ¹⁾
totaal olie C10 - C40	mg/kgds		60	<20	100
<i>UITLOGING</i>					
L/S	ml/g		9.98	10.00	10.02
eind pH na uitloging	-	Q	10.40	9.49	10.21
temperatuur t.b.v. pH	°C		18.3	18.4	18.5
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	Q	256	92.5	666

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Puin	F1: Klinkerpuin
002	Puin	F2: Lava
003	Puin	F3: Slak

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
<i>ELUAAT METALEN</i>					
antimoon	mg/kgds	Q	<0.039 ²⁾	<0.039 ²⁾	<0.039 ²⁾
antimoon	µg/l	Q	<3.9	<3.9	<3.9
arsen	mg/kgds	Q	0.08 ²⁾	<0.05 ²⁾	<0.05 ²⁾
barium	mg/kgds	Q	<0.05 ²⁾	<0.05 ²⁾	0.23 ²⁾
cadmium	mg/kgds	Q	<0.004 ²⁾	<0.004 ²⁾	<0.004 ²⁾
cadmium	µg/l	Q	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	Q	0.031 ²⁾	<0.01 ²⁾	<0.01 ²⁾
kobalt	mg/kgds	Q	<0.03 ²⁾	<0.03 ²⁾	<0.03 ²⁾
koper	mg/kgds	Q	<0.05 ²⁾	<0.05 ²⁾	<0.05 ²⁾
kwik	mg/kgds	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005
lood	mg/kgds	Q	<0.1 ²⁾	<0.1 ²⁾	<0.1 ²⁾
molybdeen	mg/kgds	Q	<0.05 ²⁾	<0.05 ²⁾	<0.05 ²⁾
nikkel	mg/kgds	Q	<0.1 ²⁾	<0.1 ²⁾	<0.1 ²⁾
seleen	mg/kgds	Q	<0.039 ²⁾	<0.039 ²⁾	<0.039 ²⁾
tin	mg/kgds	Q	<0.1 ²⁾	<0.1 ²⁾	<0.1 ²⁾
vanadium	mg/kgds	Q	0.18 ²⁾	0.57 ²⁾	7.5 ²⁾
zink	mg/kgds	Q	<0.2 ²⁾	<0.2 ²⁾	<0.2 ²⁾
arsen	µg/l	Q	7.7	<5	<5
barium	µg/l	Q	<5	<5	23
kwik	µg/l	Q	<0.05	<0.05	<0.05
chrom	µg/l	Q	3.1	<1	<1
kobalt	µg/l	Q	<3	<3	<3
koper	µg/l	Q	<5	<5	<5
lood	µg/l	Q	<10	<10	<10
molybdeen	µg/l	Q	<5	<5	<5
nikkel	µg/l	Q	<10	<10	<10
seleen	µg/l	Q	<3.9	<3.9	<3.9
tin	µg/l	Q	<10	<10	<10
vanadium	µg/l	Q	18	57	750
zink	µg/l	Q	<20	<20	<20
<i>ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>					
Fluoride	mg/kgds	Q	<2	3.3	7.5
bromide	mg/kgds	Q	<2	<2	<2
chloride	mg/kgds	Q	340	52	240
sulfaat	mg/kgds	Q	56.7	29.6	2270
Fluoride	mg/l	Q	<0.2	0.33	0.75
bromide	mg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
chloride	mg/l	Q	34	5.2	24
sulfaat	mg/l	Q	5.7	3.0	230

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Voetnoten

- 1 Er zijn componenten na C40 aangetroffen. Deze zijn niet van invloed op het gerapporteerde resultaat.
- 2 Geanalyseerd m.b.v. ICP-MS, conform NEN-EN-ISO 17294-2 i.p.v. ICP-AES

Paraaf : 

Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
004	Grond (AS3000)	G1: Zand (1, 3 en 6)
005	Grond (AS3000)	G2: Zand (9, 16 en 12)
006	Grond (AS3000)	G3: Zand met puinsporen (7 en 14)

Analyse	Eenheid	Q	004	005	006
droge stof	gew.-%	S	91.4	87.7	92.7
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	0.7	0.8	0.6
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	S	1.6	<1	<1
METALEN					
barium	mg/kgds	S	<20	<20	23
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	1.9	2.3	2.3
koper	mg/kgds	S	<5	10	11
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.08	0.15
lood	mg/kgds	S	<10	34	66
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	5.2	5.4	5.7
zink	mg/kgds	S	<20	26	27
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.03	0.03	0.02
antraceen	mg/kgds	S	0.03	0.01	0.02
fluoranteen	mg/kgds	S	0.10	0.08	0.14
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.06 ³⁾	0.06	0.12
chryseen	mg/kgds	S	0.04	0.04	0.10
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.03	0.06	0.14
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.06	0.12	0.27
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.11	0.14	0.31
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.07	0.11	0.24
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.537 ⁴⁾	0.657 ⁴⁾	1.367 ⁴⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ⁴⁾	4.9 ⁴⁾	4.9 ⁴⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
004	Grond (AS3000)	G1: Zand (1, 3 en 6)
005	Grond (AS3000)	G2: Zand (9, 16 en 12)
006	Grond (AS3000)	G3: Zand met puinsporen (7 en 14)

Analyse	Eenheid	Q	004	005	006
<i>MINERALE OLIE</i>					
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		20	16	15
fractie C30-C40	mg/kgds		32	16	15
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	50	30	30

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Monster beschrijvingen

- 004 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 005 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 3 Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot.
- 4 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Puin	Conform NEN-ISO 11465 / CMA 2/II/A.1
CEN-test L/S=10	Puin	Conform NEN-EN 12457-2
naftaleen	Puin	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	Puin	Idem
antraceen	Puin	Idem
fluoranteen	Puin	Idem
benzo(a)antraceen	Puin	Idem
chryseen	Puin	Idem
benzo(k)fluoranteen	Puin	Idem
benzo(a)pyreen	Puin	Idem
benzo(ghi)peryleen	Puin	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Puin	Idem
PCB 28	Puin	Eigen methode, aceton/ hexaan extractie, analyse m.b.v. GCMS.
PCB 52	Puin	Idem
PCB 101	Puin	Idem
PCB 118	Puin	Idem
PCB 138	Puin	Idem
PCB 153	Puin	Idem
PCB 180	Puin	Idem
som (7) PCB	Puin	Idem
totaal olie C10 - C40	Puin	Eigen methode (aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID)
eind pH na uitloging	Puin Eluaat	conform NEN-EN-ISO 10523
EC (25°C) na uitloging	Puin Eluaat	Conform NEN-ISO 7888 en conform EN 27888
antimoon	Puin Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
antimoon	Puin Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
arseen	Puin Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
barium	Puin Eluaat	Idem
cadmium	Puin Eluaat	Idem
cadmium	Puin Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
chrom	Puin Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
kobalt	Puin Eluaat	Idem
koper	Puin Eluaat	Idem
kwik	Puin Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Puin Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
molybdeen	Puin Eluaat	Idem
nikkel	Puin Eluaat	Idem
seleen	Puin Eluaat	Idem
tin	Puin Eluaat	Idem
vanadium	Puin Eluaat	Idem
zink	Puin Eluaat	Idem
arseen	Puin Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
barium	Puin Eluaat	Idem
kwik	Puin Eluaat	Idem
chrom	Puin Eluaat	Idem
koper	Puin Eluaat	Idem

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
lood	Puin Eluaat	Idem
molybdeen	Puin Eluaat	Idem
nikkel	Puin Eluaat	Idem
seleen	Puin Eluaat	Idem
vanadium	Puin Eluaat	Idem
zink	Puin Eluaat	Idem
Fluoride	Puin Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 10304-1
bromide	Puin Eluaat	Idem
chloride	Puin Eluaat	Idem
sulfaat	Puin Eluaat	Idem
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracéen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracéen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 en conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1787412	04-02-2020	04-02-2020	ALC291
002	E1787413	04-02-2020	04-02-2020	ALC291
003	K1080066	04-02-2020	04-02-2020	ALC292
004	K1080065	04-02-2020	04-02-2020	ALC292
005	K1080064	04-02-2020	04-02-2020	ALC292
006	K1080063	04-02-2020	04-02-2020	ALC292

Paraaf :



Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

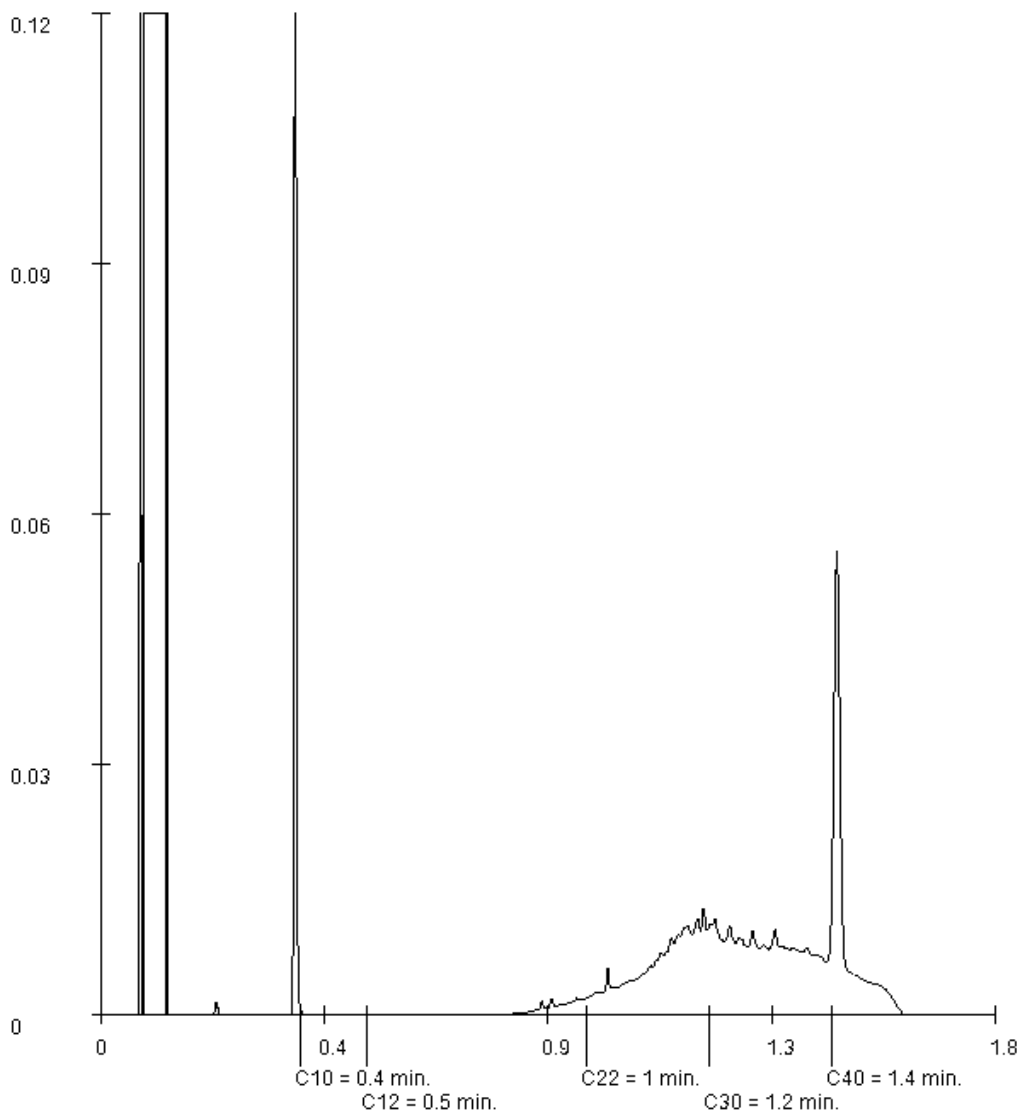
Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Monsternummer: 001
Monster beschrijvingen F1: Klinkerpuin

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : 

Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

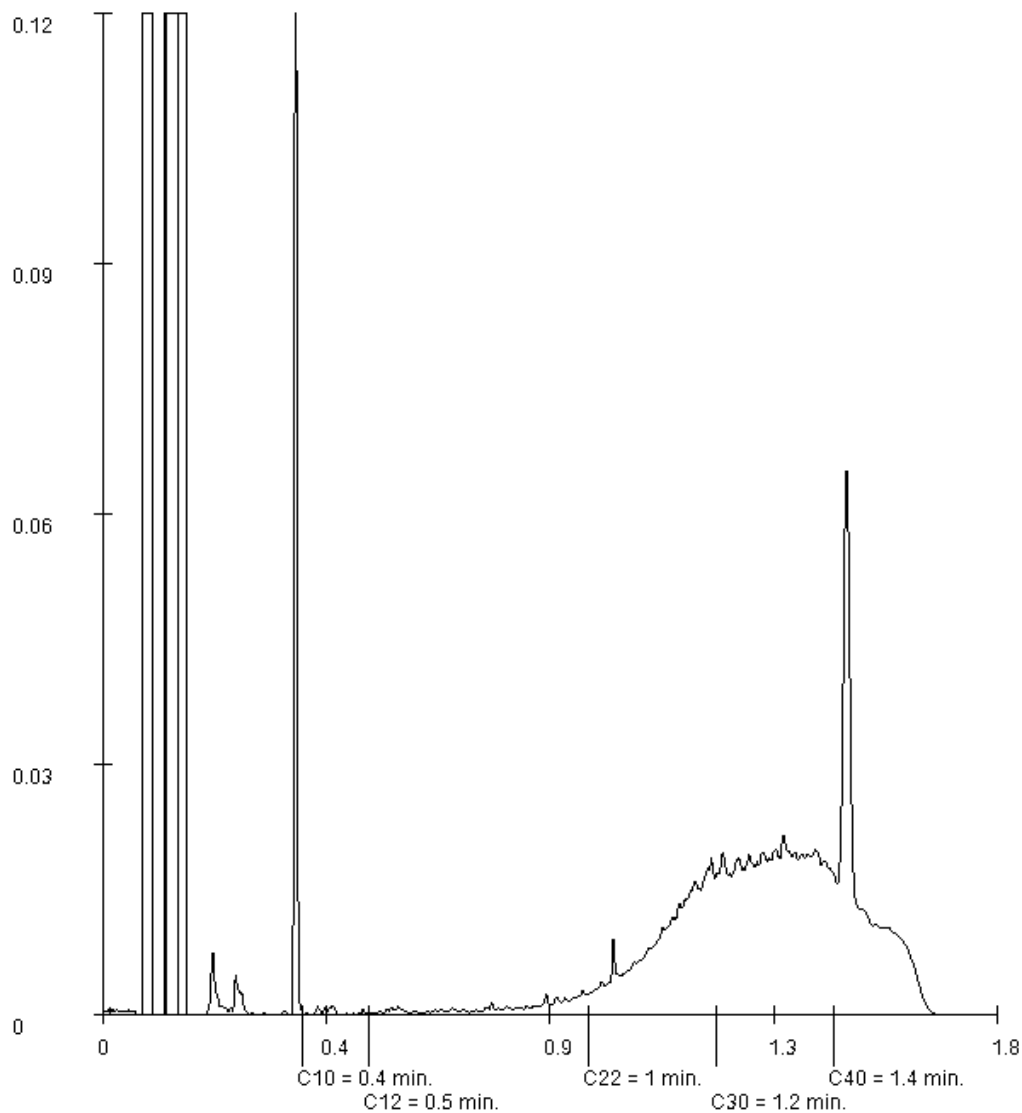
Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Monsternummer: 003
Monster beschrijvingen F3: Slak

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

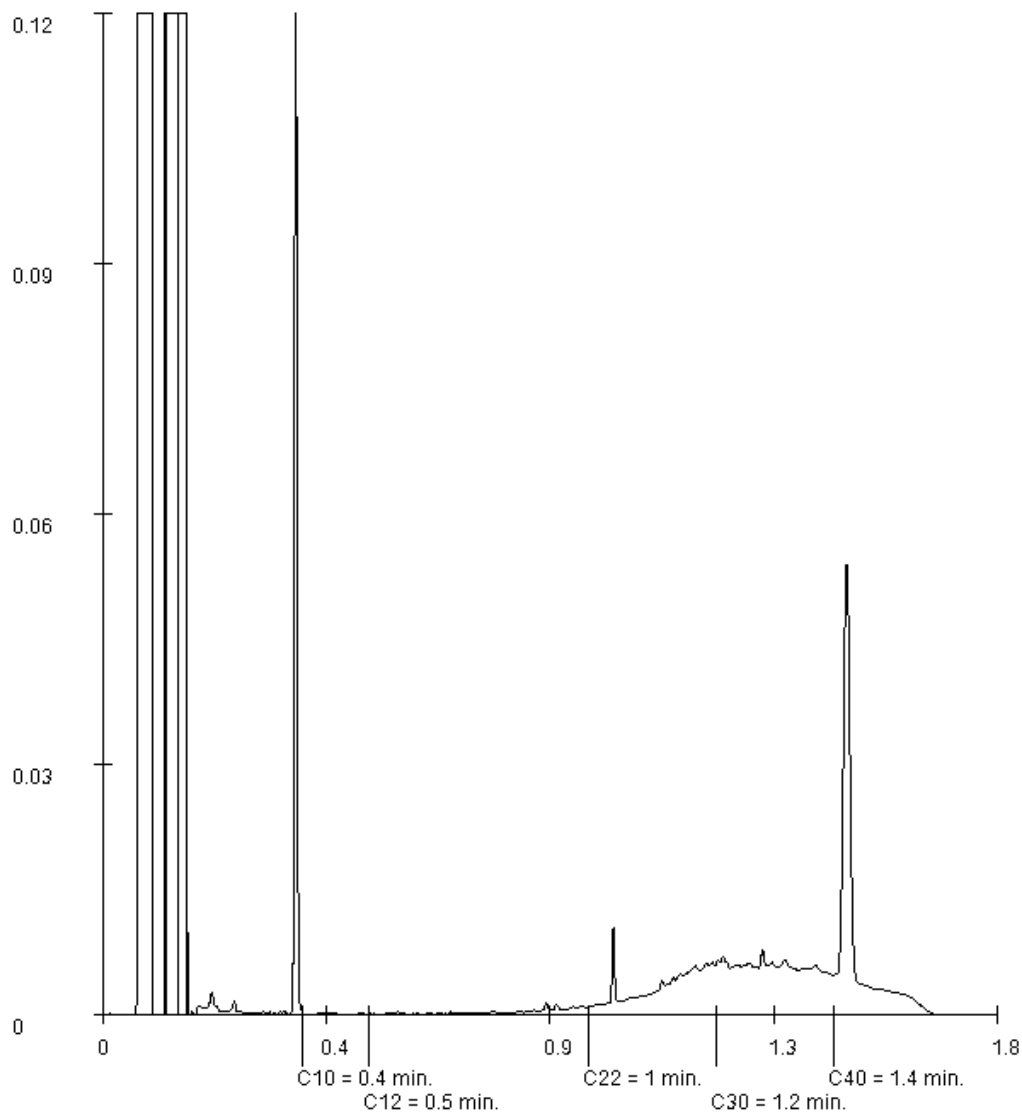
Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Monsternummer: 004
Monster beschrijvingen G1: Zand (1, 3 en 6)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : 

Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

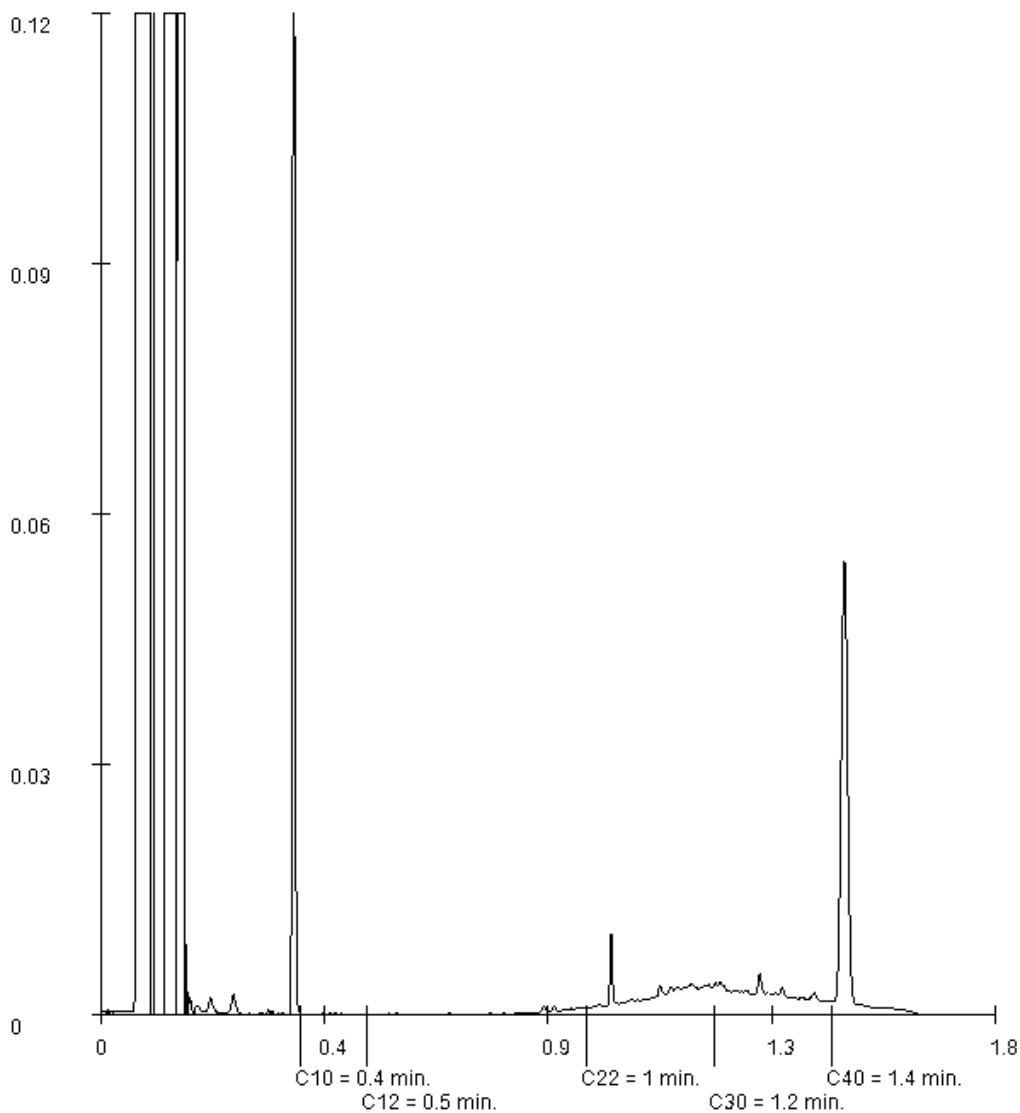
Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Monsternummer: 005
Monster beschrijvingen G2: Zand (9, 16 en 12)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Projectnaam Bonsteeweg
Projectnummer 190396401
Rapportnummer 13191380 - 1

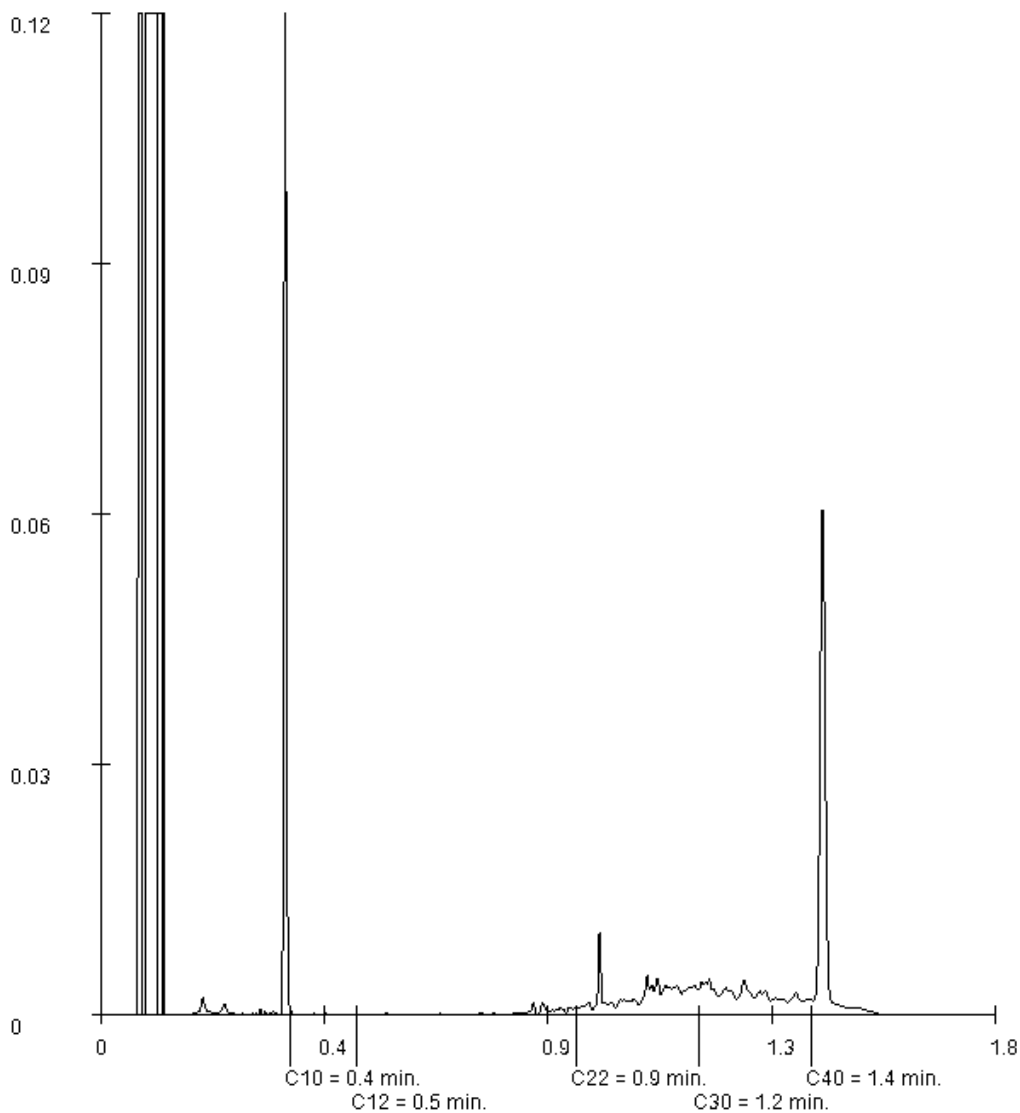
Orderdatum 04-02-2020
Startdatum 04-02-2020
Rapportagedatum 11-02-2020

Monsternummer: 006
Monster beschrijvingen G3: Zand met puinsporen (7 en 14)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : 



Bijlage 6

Samenvattingen en toetsingen

(9 pagina's, exclusief voorblad)



F1 Klinkerpuin/puin

stof	Meetwaarde M1 (mg/kg d.s.)	Meetwaarde M2 (mg/kg d.s.)	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Maximale samenstellingswaarden bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit (mg/kg d.s.)	Beoordeling Besluit Bodemkwaliteit
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)					
Naftaleen ³⁾	<0,02		0,02	5	Voldoet
Fenanthreen ³⁾	0,03		0,03	20	Voldoet
Antraceen ³⁾	<0,02		0,02	10	Voldoet
Fluoranteen ³⁾	0,16		0,16	35	Voldoet
Benzo(a)antraceen ³⁾	0,07		0,07	40	Voldoet
Chryseen ³⁾	0,07		0,07	10	Voldoet
Benzo(k)fluoranteen ³⁾	0,04		0,04	40	Voldoet
Benzo(a)pyreen ³⁾	0,07		0,07	10	Voldoet
Benzo(ghi)peryleen ³⁾	0,06		0,06	40	Voldoet
Indeno(1,2,3cd)pyreen ³⁾	0,05		0,05	40	Voldoet
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK) ⁴⁾	0,55		0,55	50	Voldoet
Polychloor-bifenylen					
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	<0,014		0,014	0,5	Voldoet
Overige stoffen					
Minerale olie ⁵⁾	60		60	500	Voldoet
Asbest	Visueel niet waargenomen			100	

³⁾ Deze maximale samenstellingswaarden gelden niet voor bitumenproducten, asfaltproducten en granulaten.

⁴⁾ Voor bitumen- en asfaltproducten geldt een maximale samenstellingswaarde van 75 mg/kg d.s.

⁵⁾ Deze maximale samenstellingswaarde geldt niet voor kunstgrasinstrooisels en bitumen- en asfaltproducten. Voor granulaten en vormzand geldt een maximale waarde van 1.000 mg/kg d.s.



	Emissie M1 (mg/kg d.s.)	Emissie M2 (mg/kg d.s.)	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Maximum emissiewaarden niet-vormgegeven bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit	Maximum emissiewaarden IBC-bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit	Beoordeling Besluit Bodemkwaliteit
1. Metalen						
Antimoon, Sb	<0,039		0,039	0,32	0,7	voldoet als NV-bouwstof
Arseen, As	0,08		0,08	0,9	2	voldoet als NV-bouwstof
Barium, Ba	<0,05		0,05	22	100	voldoet als NV-bouwstof
Cadmium, Cd	<0,004		0,004	0,04	0,06	voldoet als NV-bouwstof
Chroom, Cr	0,031		0,031	0,63	7	voldoet als NV-bouwstof
Kobalt, Co	<0,03		0,03	0,54	2,4	voldoet als NV-bouwstof
Koper, Cu	<0,05		0,05	0,9	10	voldoet als NV-bouwstof
Kwik, Hg	<0,0005		0,0005	0,02	0,08	voldoet als NV-bouwstof
Lood, Pb	<0,1		0,1	2,3	8,3	voldoet als NV-bouwstof
Molybdeen, Mo	<0,05		0,05	1	15	voldoet als NV-bouwstof
Nikkel, Ni	<0,1		0,1	0,44	2,1	voldoet als NV-bouwstof
Seleen, Se	<0,039		0,039	0,15	3	voldoet als NV-bouwstof
Tin, Sn	<0,1		0,1	0,4	2,3	voldoet als NV-bouwstof
Vanadium ¹⁾ , V	0,18		0,18	1,8	20	voldoet als NV-bouwstof
Zink, Zn	<0,2		0,2	4,5	14	voldoet als NV-bouwstof
2. Overige anorganische stoffen						
Fluoride ²⁾ , F	<2		2	55	1500	voldoet als NV-bouwstof
Bromide ²⁾ , Br	<2		2	20	34	voldoet als NV-bouwstof
Chloride ^{1) en 2)} , Cl	340		340	616	8800	voldoet als NV-bouwstof
Sulfaat ²⁾ , SO ₄	57		57	2430	20000	voldoet als NV-bouwstof

¹⁾ Bij toepassing van bouw stoffen in grote oppervlakte water, zoals gedefinieerd in bijlage O van de Regeling Bodemkwaliteit, geldt een maximale waarde voor vanadium van 4,6 mg/kg droge stof en voor chloride 1070 mg/kg d.s.

²⁾ Bij toepassing van bouw stoffen op plaatsen waar een direct contact (mogelijk) is met zeewater of brak oppervlaktewater met van nature een chloride-gehalte van meer dan 5.000 mg/l geldt:

- Geen maximale emissiewaarde voor chloride en bromide
- De maximale emissiewaarde voor niet-vormgegeven bouw stoffen voor fluoride en sulfaat mag worden vermenigvuldigd met een factor 4



F2 Lava

stof	Meetwaarde M1 (mg/kg d.s.)	Meetwaarde M2 (mg/kg d.s.)	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Maximale samenstellingswaarden bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit (mg/kg d.s.)	Beoordeling Besluit Bodemkwaliteit
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)					
Naftaleen ³⁾	<0,02		0,02	5	Voldoet
Fenanthreen ³⁾	<0,02		0,02	20	Voldoet
Antraceen ³⁾	<0,02		0,02	10	Voldoet
Fluoranteen ³⁾	<0,02		0,02	35	Voldoet
Benzo(a)antraceen ³⁾	<0,02		0,02	40	Voldoet
Chryseen ³⁾	<0,02		0,02	10	Voldoet
Benzo(k)fluoranteen ³⁾	0,02		0,02	40	Voldoet
Benzo(a)pyreen ³⁾	0,05		0,05	10	Voldoet
Benzo(ghi)peryleen ³⁾	0,05		0,05	40	Voldoet
Indeno(1,2,3cd)pyreen ³⁾	0,05		0,05	40	Voldoet
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK) ⁴⁾	<0,20		0,2	50	Voldoet
Polychloor-bifenylen					
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	<0,014		0,014	0,5	Voldoet
Overige stoffen					
Minerale olie ⁵⁾	<20		20	500	Voldoet
Asbest	Visueel niet waargenomen			100	

³⁾ Deze maximale samenstellingswaarden gelden niet voor bitumenproducten, asfaltproducten en granulaten.

⁴⁾ Voor bitumen- en asfaltproducten geldt een maximale samenstellingswaarde van 75 mg/kg d.s.

⁵⁾ Deze maximale samenstellingswaarde geldt niet voor kunstgrasinstrooisels en bitumen- en asfaltproducten.

Voor granulaten en vormzand geldt een maximale waarde van 1.000 mg/kg d.s.



	Emissie M1 (mg/kg d.s.)	Emissie M2 (mg/kg d.s.)	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Maximum emissiewaarden niet-vormgegeven bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit	Maximum emissiewaarden IBC-bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit	Beoordeling Besluit Bodemkwaliteit
1. Metalen						
Antimoon, Sb	<0,039		0,039	0,32	0,7	voldoet als NV-bouwstof
Arseen, As	<0,05		0,05	0,9	2	voldoet als NV-bouwstof
Barium, Ba	<0,05		0,05	22	100	voldoet als NV-bouwstof
Cadmium, Cd	<0,004		0,004	0,04	0,06	voldoet als NV-bouwstof
Chroom, Cr	<0,01		0,01	0,63	7	voldoet als NV-bouwstof
Kobalt, Co	<0,03		0,03	0,54	2,4	voldoet als NV-bouwstof
Koper, Cu	<0,05		0,05	0,9	10	voldoet als NV-bouwstof
Kwik, Hg	<0,0005		0,0005	0,02	0,08	voldoet als NV-bouwstof
Lood, Pb	<0,1		0,1	2,3	8,3	voldoet als NV-bouwstof
Molybdeen, Mo	<0,05		0,05	1	15	voldoet als NV-bouwstof
Nikkel, Ni	<0,1		0,1	0,44	2,1	voldoet als NV-bouwstof
Seleen, Se	<0,039		0,039	0,15	3	voldoet als NV-bouwstof
Tin, Sn	<0,1		0,1	0,4	2,3	voldoet als NV-bouwstof
Vanadium ¹⁾ , V	0,57		0,57	1,8	20	voldoet als NV-bouwstof
Zink, Zn	<0,2		0,2	4,5	14	voldoet als NV-bouwstof
2. Overige anorganische stoffen						
Fluoride ²⁾ , F	3,3		3,3	55	1500	voldoet als NV-bouwstof
Bromide ²⁾ , Br	<2		2	20	34	voldoet als NV-bouwstof
Chloride ^{1) en 2)} , Cl	52		52	616	8800	voldoet als NV-bouwstof
Sulfaat ²⁾ , SO ₄	30		30	2430	20000	voldoet als NV-bouwstof

¹⁾ Bij toepassing van bouw stoffen in grote oppervlakte water, zoals gedefinieerd in bijlage O van de Regeling Bodemkwaliteit, geldt een maximale waarde voor vanadium van 4,6 mg/kg droge stof en voor chloride 1070 mg/kg d.s.

²⁾ Bij toepassing van bouw stoffen op plaatsen waar een direct contact (mogelijk) is met zeewater of brak oppervlaktewater met van nature een chloride-gehalte van meer dan 5.000 mg/l geldt:

- Geen maximale emissiewaarde voor chloride en bromide
- De maximale emissiewaarde voor niet-vormgegeven bouw stoffen voor fluoride en sulfaat mag worden vermenigvuldigd met een factor 4



F3 Slakken

stof	Meetwaarde M1 (mg/kg d.s.)	Meetwaarde M2 (mg/kg d.s.)	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Maximale samenstellingswaarden bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit (mg/kg d.s.)	Beoordeling Besluit Bodemkwaliteit
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)					
Naftaleen ³⁾	<0,02		0,02	5	Voldoet
Fenanthreen ³⁾	0,08		0,08	20	Voldoet
Antraceen ³⁾	<0,02		0,02	10	Voldoet
Fluoranteen ³⁾	0,09		0,09	35	Voldoet
Benzo(a)antraceen ³⁾	0,11		0,11	40	Voldoet
Chryseen ³⁾	0,06		0,06	10	Voldoet
Benzo(k)fluoranteen ³⁾	0,06		0,06	40	Voldoet
Benzo(a)pyreen ³⁾	0,09		0,09	10	Voldoet
Benzo(ghi)peryleen ³⁾	0,10		0,1	40	Voldoet
Indeno(1,2,3cd)pyreen ³⁾	0,07		0,07	40	Voldoet
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK) ⁴⁾	0,66		0,66	50	Voldoet
Polychloor-bifenylen					
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	<0,014		0,014	0,5	Voldoet
Overige stoffen					
Minerale olie ⁵⁾	100		100	500	Voldoet
Asbest	Visueel niet waargenomen			100	

³⁾ Deze maximale samenstellingswaarden gelden niet voor bitumenproducten, asfaltproducten en granulaten.

⁴⁾ Voor bitumen- en asfaltproducten geldt een maximale samenstellingswaarde van 75 mg/kg d.s.

⁵⁾ Deze maximale samenstellingswaarde geldt niet voor kunstgrasinstrooisels en bitumen- en asfaltproducten.
Voor granulaten en vormzand geldt een maximale waarde van 1.000 mg/kg d.s.



	Emissie M1 (mg/kg d.s.)	Emissie M2 (mg/kg d.s.)	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Maximum emissiewaarden niet-vormgegeven bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit	Maximum emissiewaarden IBC-bouwstoffen Besluit Bodemkwaliteit	Beoordeling Besluit Bodemkwaliteit
1. Metalen						
Antimoon, Sb	<0,039		0,039	0,32	0,7	voldoet als NV-bouwstof
Arseen, As	<0,05		0,05	0,9	2	voldoet als NV-bouwstof
Barium, Ba	0,23		0,23	22	100	voldoet als NV-bouwstof
Cadmium, Cd	<0,004		0,004	0,04	0,06	voldoet als NV-bouwstof
Chroom, Cr	<0,01		0,01	0,63	7	voldoet als NV-bouwstof
Kobalt, Co	<0,03		0,03	0,54	2,4	voldoet als NV-bouwstof
Koper, Cu	<0,05		0,05	0,9	10	voldoet als NV-bouwstof
Kwik, Hg	<0,0005		0,0005	0,02	0,08	voldoet als NV-bouwstof
Lood, Pb	<0,1		0,1	2,3	8,3	voldoet als NV-bouwstof
Molybdeen, Mo	<0,05		0,05	1	15	voldoet als NV-bouwstof
Nikkel, Ni	<0,1		0,1	0,44	2,1	voldoet als NV-bouwstof
Seleen, Se	<0,039		0,039	0,15	3	voldoet als NV-bouwstof
Tin, Sn	<0,1		0,1	0,4	2,3	voldoet als NV-bouwstof
Vanadium ¹⁾ , V	7,5		7,5	1,8	20	voldoet als IBC-bouwstof
Zink, Zn	<0,2		0,2	4,5	14	voldoet als NV-bouwstof
2. Overige anorganische stoffen						
Fluoride ²⁾ , F	7,5		7,5	55	1500	voldoet als NV-bouwstof
Bromide ²⁾ , Br	<2		2	20	34	voldoet als NV-bouwstof
Chloride ^{1) en 2)} , Cl	240		240	616	8800	voldoet als NV-bouwstof
Sulfaat ²⁾ , SO ₄	2270		2270	2430	20000	voldoet als NV-bouwstof

¹⁾ Bij toepassing van bouw stoffen in grote oppervlakte water, zoals gedefinieerd in bijlage O van de Regeling Bodemkwaliteit, geldt een maximale waarde voor vanadium van 4,6 mg/kg droge stof en voor chloride 1070 mg/kg d.s.

²⁾ Bij toepassing van bouw stoffen op plaatsen waar een direct contact (mogelijk) is met zeewater of brak oppervlaktewater met van nature een chloride-gehalte van meer dan 5.000 mg/l geldt:

- Geen maximale emissiewaarde voor chloride en bromide
- De maximale emissiewaarde voor niet-vormgegeven bouw stoffen voor fluoride en sulfaat mag worden vermenigvuldigd met een factor 4



G1 Zand

locaties 1, 3 en 6

Toetsing BBK

stof	Meetwaarde M1 (mg/Kg d.s.)	Meetwaarde M2 (mg/Kg d.s.)	Gem. toetswaarde na bodemtypecorrectie	Achtergrondwaarden	Toetsing Achtergrondwaarden	Verhoogde Achtergrondwaarden	Toetsing verhoogde Achtergrondwaarde	Bodemkwaliteitsklasse Wonen	Toetsing bodemkwaliteitsklasse Wonen	Bodemkwaliteitsklasse Industrie	Beoordeling bodemkwaliteitsklasse Industrie
Anorganische stoffen											
1. Metalen											
Barium ¹⁾ , Ba	<20		54,3		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing
Cadmium, Cd	<0,2		0,241	0,6	Voldoet	1,2	Voldoet	1,2	Voldoet	4,3	Voldoet
Kobalt, Co	1,9		6,7	15,0	Voldoet	30,0	Voldoet	35,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Koper, Cu	<5		7,2	40,0	Voldoet	54,0	Voldoet	54,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Kwik, Hg	<0,05		0,050	0,15	Voldoet	0,3	Voldoet	0,8	Voldoet	4,8	Voldoet
Lood, Pb	<10		11,0	50,0	Voldoet	100,0	Voldoet	210,0	Voldoet	530,0	Voldoet
Molybdeen, Mo	<0,5		0,35	1,5	Voldoet	3,0	Voldoet	88,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Nikkel, Ni	5,2		15,2	35,0	Voldoet	70,0	Voldoet	Geen toetsing ²⁾		100,0	Voldoet
Zink, Zn	<20		33,2	140,0	Voldoet	200,0	Voldoet	200,0	Voldoet	720,0	Voldoet
Organische stoffen											
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)											
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK)	0,537		0,537	1,5	Voldoet	3	Voldoet	6,8	Voldoet	40	Voldoet
5. Gechloroerde koolwaterstoffen											
5d. Polychloor-bifenylen											
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0049		0,025	0,020	Voldoet (7x <)	0,040	Voldoet (7x <)	0,040	Voldoet	0,5	Voldoet
7. Overige stoffen											
Minerale olie	50		250	190	Voldoet niet	190	Voldoet niet	190	Voldoet niet	500	Voldoet
8. Fysische parameters											
Lutum	1,600										
Humus	0,700										

¹⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit (bijlage B) gelden er geen eisen.

²⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit (artikel 4.2.2) vindt geen toetsing plaats aan de bodemkw aliteitsklasse Wonen.

Toetsing WBB

stof	Meetwaarde M1	Meetwaarde M2	Toetswaarde Bestuit Bodemkwaliteit	Achtergrondwaarden na bodemtype correctie	Toetsing Achtergrondwaarden	Tussenwaarden na bodemtypecorrectie	Toetsing Tussenwaarden	Interventiewaarde na bodemtypecorrectie	Toetsing Interventiewaarde
Anorganische stoffen									
1. Metalen									
Barium ¹⁾ , Ba	<20		54,3		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing
Cadmium, Cd	<0,2		0,24	0,6	Voldoet	6,8	Voldoet	13	Voldoet
Kobalt, Co	1,9		6,7	15	Voldoet	102,5	Voldoet	190	Voldoet
Koper, Cu	<5		7,2	40	Voldoet	115,0	Voldoet	190	Voldoet
Kwik, Hg	<0,05		0,050	0,15	Voldoet	2,1	Voldoet	4	Voldoet
Lood, Pb	<10		11,0	50	Voldoet	290,0	Voldoet	530	Voldoet
Molybdeen, Mo	<0,5		0,35	1,5	Voldoet	95,8	Voldoet	190	Voldoet
Nikkel, Ni	5,2		15,2	35	Voldoet	67,5	Voldoet	100	Voldoet
Zink, Zn	<20		33,2	140	Voldoet	430,0	Voldoet	720	Voldoet
Organische stoffen									
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)									
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK)	0,537		0,5	1,5	Voldoet	20,75	Voldoet	40	Voldoet
5. Gechloroerde koolwaterstoffen									
5d. Polychloor-bifenylen									
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0049		0,025	0,020	Voldoet (7x <)	0,510	Voldoet (7x <)	1	Voldoet
7. Overige stoffen									
Minerale olie	50		250	190	Voldoet niet	2595	Voldoet	5000	Voldoet
8. Fysische parameters									
Lutum	1,600								
Humus	0,700								

¹⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit zijn de normen voor barium ingetrokken.

Indien het gehalte < de Achtergrondwaarden, dan is de grond schoon.

Indien het gehalte > de Achtergrondwaarden, maar < de Tussenwaarden, dan is de grond licht verontreinigd.

Indien het gehalte > de Tussenwaarden, maar < de Interventiewaarden, dan is de grond matig verontreinigd.

Indien het gehalte > de Interventiewaarden, dan is de grond sterk verontreinigd.



G2 Zand

locaties 9, 16 en 12

Toetsing BBK

stof	Meetwaarde M1 (mg/Kg d.s.)	Meetwaarde M2 (mg/Kg d.s.)	Gem. toetswaarde na bodemtypecorrectie	Achtergrondwaarden	Toetsing Achtergrondwaarden	Verhoogde Achtergrondwaarden	Toetsing verhoogde Achtergrondwaarde	Bodemkwaliteitsklasse Wonen	Toetsing bodemkwaliteitsklasse Wonen	Bodemkwaliteitsklasse Industrie	Beoordeling bodemkwaliteitsklasse Industrie
Anorganische stoffen											
1. Metalen											
Barium ¹⁾ , Ba	<20		54,3		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing
Cadmium, Cd	<0,2		0,241	0,6	Voldoet	1,2	Voldoet	1,2	Voldoet	4,3	Voldoet
Kobalt, Co	2,3		8,1	15,0	Voldoet	30,0	Voldoet	35,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Koper, Cu	10		20,7	40,0	Voldoet	54,0	Voldoet	54,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Kwik, Hg	0,08		0,115	0,15	Voldoet	0,3	Voldoet	0,8	Voldoet	4,8	Voldoet
Lood, Pb	34		53,5	50,0	Voldoet niet	100,0	Voldoet	210,0	Voldoet	530,0	Voldoet
Molybdeen, Mo	<0,5		0,35	1,5	Voldoet	3,0	Voldoet	88,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Nikkel, Ni	5,4		15,8	35,0	Voldoet	70,0	Voldoet	Geen toetsing ²⁾		100,0	Voldoet
Zink, Zn	26		61,7	140,0	Voldoet	200,0	Voldoet	200,0	Voldoet	720,0	Voldoet
Organische stoffen											
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)											
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK)	0,657		0,657	1,5	Voldoet	3	Voldoet	6,8	Voldoet	40	Voldoet
5. Gechloroerde koolwaterstoffen											
5d. Polychloor-bifenylen											
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0049		0,025	0,020	Voldoet (7x <)	0,040	Voldoet (7x <)	0,040	Voldoet	0,5	Voldoet
7. Overige stoffen											
Minerale olie	30		150	190	Voldoet	190	Voldoet	190	Voldoet	500	Voldoet
8. Fysische parameters											
Lutum	<1										
Humus	0,800										

¹⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit (bijlage B) gelden er geen eisen.

²⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit (artikel 4.2.2) vindt geen toetsing plaats aan de bodemkw aliteitsklasse Wonen.

Toetsing WBB

stof	Meetwaarde M1	Meetwaarde M2	Toetswaarde Bestuit Bodemkwaliteit	Achtergrondwaarden na bodemtype correctie	Toetsing Achtergrondwaarden	Tussenwaarden na bodemtypecorrectie	Toetsing Tussenwaarden	Interventiewaarde na bodemtypecorrectie	Toetsing Interventiewaarde
Anorganische stoffen									
1. Metalen									
Barium ¹⁾ , Ba	<20		54,3		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing
Cadmium, Cd	<0,2		0,24	0,6	Voldoet	6,8	Voldoet	13	Voldoet
Kobalt, Co	2,3		8,1	15	Voldoet	102,5	Voldoet	190	Voldoet
Koper, Cu	10		20,7	40	Voldoet	115,0	Voldoet	190	Voldoet
Kwik, Hg	0,08		0,115	0,15	Voldoet	2,1	Voldoet	4	Voldoet
Lood, Pb	34		53,5	50	Voldoet niet	290,0	Voldoet	530	Voldoet
Molybdeen, Mo	<0,5		0,35	1,5	Voldoet	95,8	Voldoet	190	Voldoet
Nikkel, Ni	5,4		15,8	35	Voldoet	67,5	Voldoet	100	Voldoet
Zink, Zn	26		61,7	140	Voldoet	430,0	Voldoet	720	Voldoet
Organische stoffen									
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)									
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK)	0,657		0,7	1,5	Voldoet	20,75	Voldoet	40	Voldoet
5. Gechloroerde koolwaterstoffen									
5d. Polychloor-bifenylen									
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0049		0,025	0,020	Voldoet (7x <)	0,510	Voldoet (7x <)	1	Voldoet
7. Overige stoffen									
Minerale olie	30		150	190	Voldoet	2595	Voldoet	5000	Voldoet
8. Fysische parameters									
Lutum	<1								
Humus	0,800								

¹⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit zijn de normen voor barium ingetrokken.

Indien het gehalte < de Achtergrondwaarden, dan is de grond schoon.

Indien het gehalte > de Achtergrondwaarden, maar < de Tussenwaarden, dan is de grond licht verontreinigd.

Indien het gehalte > de Tussenwaarden, maar < de Interventiewaarden, dan is de grond matig verontreinigd.

Indien het gehalte > de Interventiewaarden, dan is de grond sterk verontreinigd.



G3 Zand met puinsporen locaties 7 en 14

Toetsing BBK

stof	Meetwaarde M1 (mg/Kg d.s.)	Meetwaarde M2 (mg/Kg d.s.)	Gem. toetswaarde na bodemtypecorrectie	Achtergrondwaarden	Toetsing Achtergrondwaarden	Verhoogde Achtergrondwaarden	Toetsing verhoogde Achtergrondwaarde	Bodemkwaliteitsklasse Wonen	Toetsing bodemkwaliteitsklasse Wonen	Bodemkwaliteitsklasse Industrie	Beoordeling bodemkwaliteitsklasse Industrie
Anorganische stoffen											
1. Metalen											
Barium ¹⁾ , Ba	23		89,1		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing
Cadmium, Cd	<0,2		0,241	0,6	Voldoet	1,2	Voldoet	1,2	Voldoet	4,3	Voldoet
Kobalt, Co	2,3		8,1	15,0	Voldoet	30,0	Voldoet	35,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Koper, Cu	11		22,8	40,0	Voldoet	54,0	Voldoet	54,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Kwik, Hg	0,15		0,216	0,15	Voldoet niet	0,3	Voldoet	0,8	Voldoet	4,8	Voldoet
Lood, Pb	66		103,9	50,0	Voldoet niet	100,0	Voldoet niet	210,0	Voldoet	530,0	Voldoet
Molybdeen, Mo	<0,5		0,35	1,5	Voldoet	3,0	Voldoet	88,0	Voldoet	190,0	Voldoet
Nikkel, Ni	5,7		16,6	35,0	Voldoet	70,0	Voldoet	Geen toetsing ²⁾		100,0	Voldoet
Zink, Zn	27		64,1	140,0	Voldoet	200,0	Voldoet	200,0	Voldoet	720,0	Voldoet
Organische stoffen											
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)											
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK)	1,367		1,367	1,5	Voldoet	3	Voldoet	6,8	Voldoet	40	Voldoet
5. Gechloroerde koolwaterstoffen											
5d. Polychloor-bifenylen											
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0049		0,025	0,020	Voldoet (7x <)	0,040	Voldoet (7x <)	0,040	Voldoet	0,5	Voldoet
7. Overige stoffen											
Minerale olie	30		150	190	Voldoet	190	Voldoet	190	Voldoet	500	Voldoet
8. Fysische parameters											
Lutum	<1										
Humus	0,600										

¹⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit (bijlage B) gelden er geen eisen.

²⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit (artikel 4.2.2) vindt geen toetsing plaats aan de bodemkw aliteitsklasse Wonen.

Toetsing WBB

stof	Meetwaarde M1	Meetwaarde M2	Toetswaarde Besluit Bodemkwaliteit	Achtergrondwaarden na bodemtype correctie	Toetsing Achtergrondwaarden	Tussenwaarden na bodemtypecorrectie	Toetsing Tussenwaarden	Interventiewaarde na bodemtypecorrectie	Toetsing Interventiewaarde
Anorganische stoffen									
1. Metalen									
Barium ¹⁾ , Ba	23		89,1		geen toetsing		geen toetsing		geen toetsing
Cadmium, Cd	<0,2		0,24	0,6	Voldoet	6,8	Voldoet	13	Voldoet
Kobalt, Co	2,3		8,1	15	Voldoet	102,5	Voldoet	190	Voldoet
Koper, Cu	11		22,8	40	Voldoet	115,0	Voldoet	190	Voldoet
Kwik, Hg	0,15		0,216	0,15	Voldoet niet	2,1	Voldoet	4	Voldoet
Lood, Pb	66		103,9	50	Voldoet niet	290,0	Voldoet	530	Voldoet
Molybdeen, Mo	<0,5		0,35	1,5	Voldoet	95,8	Voldoet	190	Voldoet
Nikkel, Ni	5,7		16,6	35	Voldoet	67,5	Voldoet	100	Voldoet
Zink, Zn	27		64,1	140	Voldoet	430,0	Voldoet	720	Voldoet
Organische stoffen									
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)									
PAK totaal (som van bovenstaande 10 PAK)	1,367		1,4	1,5	Voldoet	20,75	Voldoet	40	Voldoet
5. Gechloroerde koolwaterstoffen									
5d. Polychloor-bifenylen									
PCB 7 (som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0049		0,025	0,020	Voldoet (7x <)	0,510	Voldoet (7x <)	1	Voldoet
7. Overige stoffen									
Minerale olie	30		150	190	Voldoet	2595	Voldoet	5000	Voldoet
8. Fysische parameters									
Lutum	<1								
Humus	0,600								

¹⁾ Conform Regeling Bodemkw aliteit zijn de normen voor barium ingetrokken.

Indien het gehalte < de Achtergrondwaarden, dan is de grond schoon.

Indien het gehalte > de Achtergrondwaarden, maar < de Tussenwaarden, dan is de grond licht verontreinigd.

Indien het gehalte > de Tussenwaarden, maar < de Interventiewaarden, dan is de grond matig verontreinigd.

Indien het gehalte > de Interventiewaarden, dan is de grond sterk verontreinigd.



Bijlage 5

OIA-berekeningen (Heemstedse Dreef noord en Bronsteeweg)

(10 pagina's, exclusief voorblad)

>

Berekeningresultaat

Naam berekening ADE Heemstedse Dreef noord
Levensduur Berekend 15 jaar.

Constructie

Laag	Naam	H mm	E MPa	Ss	Sf
Deklaag	DL-IB 11	35	5.512	1,000	1,000
TussenLaag	TL-IB 22	75	5.512	1,000	1,000
Onderlaag 1	OL-C 22	63	7.015	1,000	1,000
Totaal		173	6.188		
Ongebonden fundering	Menggranulaat Drunenseweg	253	260		
Ondergrond	Zand 130 MPa	-	130		

Schade Criterium
%

Deklaag	DL-IB 11	0 Vermoeiing onderin
TussenLaag	TL-IB 22	0 Vermoeiing onderin
Onderlaag 1	OL-C 22	100 Vermoeiing onderin
Ongebonden fundering	Menggranulaat Drunenseweg	-
Ondergrond	Zand 130 MPa	- Vervorming bovenop

Berekeningdetails

Constructielagen

Algemeen

Gefaseerd ontwerp
 Bereken dikte van de laag

Onderlaag1

Constructielagen

Deklaag	35 mm	[HUIDIG] DL-IB 11 (S: 5500; ε6: 100; fc: 0,2; ITSR: 80; HR: 4,0)
TussenLaag	75 mm	[HUIDIG] TL-IB 22 (S: 5500; ε6: 80; fc: 0,2; ITSR: 70; HR: 6,5)
Onderlaag 1	63 mm	[HUIDIG] OL-C 22 (S: 7000; ε6: 90; fc: 0,4; ITSR: 70; HR: 4,5)
Totaal	173 mm	
Ongebonden fundering	253 mm	[HUIDIG] Menggranulaat Drunenseweg (S: 260)
Ondergrond	- mm	[HUIDIG] Zand 130 MPa (S: 130)

Verkeer

Verkeersbelasting

Ontwerpperiode	15,0 jaar	Aantal rijstroken per rijrichting	1
Aantal werkdagen per jaar	270	Rijstrookbreedte	3,25 m
Snelheid vrachtverkeer	50 km/u	Afst. kantstreep tot rand verhard.	0,05 m

Aslastspectrum

Bereik	Rekenwaarde	%
20-40	30	27,00
40-60	50	32,50
60-80	70	19,50
80-100	90	11,90
100-120	110	6,60
120-140	130	1,95
140-160	150	0,45
160-180	170	0,08
180-220	190	0,02
200-220	210	0,00

Bandenspectrum

Band	%
EL	40,00
DL	30,00
BB	30,00
SB	0,00

Verkeersintensiteit

Herkomst verkeersbelasting	Schatting	
	Fase 1	
Aantal motorvoertuigen per dag per richting	2450	mvt/dag/ri
Percentage vrachtverkeer	5	%
Aantal vrachtauto's per dag per richting	123	vrw/dag/ri
Jaarlijkse groei	1	%

Drooglegging

Hoogteligging bovenzijde verharding t.o.v. NAP	0,00 m
Hoogteligging grondwaterspiegel t.o.v. NAP	0,00 m
Opbolling grondwaterspiegel	0,00 m
Capillaire stijghoogte	0,00 m
Restzetting	0,00 m
Droogleggingsdiepte	0,00 m
Vorstindringingsdiepte	0,00 m

Ontwerpinstellingen

Betrouwbaarheid	75 %	Vermoeiing onder in asfalt	<input checked="" type="checkbox"/>
Toelaatbaar schadepercentage	15 %	Verbrijzeling boven in fundering	<input type="checkbox"/>
Ontwerpmode	Standaard	Breuk onder in gebonden fundering	<input type="checkbox"/>
		Vermoeiing onder in gebonden fundering	<input type="checkbox"/>
		Permanente deformatie in onder fundering	<input type="checkbox"/>
		Permanente deformatie in ondergrond	<input type="checkbox"/>

Tussenresultaat

Aslastklasse	Reken waarde	EL rek	DL rek	BB rek	SB rek
20-40	30	41	29	40	40
40-60	50	64	48	63	64
60-80	70	85	66	84	85
80-100	90	104	84	103	105
100-120	110	122	102	121	123
120-140	130	140	119	138	141
140-160	150	157	136	155	158
160-180	170	174	152	171	174
180-220	190	191	169	186	190
200-220	210	208	185	202	205

Toetsen

Asfalteigenschappen: Deklaag

- De weerstand tegen vermoeiing(ϵ_6) is lager dan 115 $\mu\text{m}/\text{m}$.

Asfalteigenschappen: Tussenlaag

- De watergevoeligheid is kleiner dan 80%.

Details van de constructielagen

Deklaag

Naam	DL-IB 11	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 11	Toepasbaar als deklaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum laagdikte	20 mm	Toepasbaar als tussenlaag	<input type="checkbox"/>
Maximum laagdikte	50 mm	Toepasbaar als onderlaag	<input type="checkbox"/>
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie	8,0 Hz	C-getal	11.242 °K
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,419845151	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098345
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400189	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0 %	Holle ruimte	4,0 %
ITSR	80 %	Weerstand permanente vervorming	0,2
Stijfheidsmodulus (50%)	5.500 MPa	Weerstand vermoeiing (50%)	100 $\mu\text{m}/\text{m}$
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176619630 0691	Vermoeiingscoëfficiënt C4	- 0,9185169140 372
Vermoeiingscoëfficiënt C2	- 0,0644494450 589267	Vermoeiingscoëfficiënt C5	- 0,2126107343 96083
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,4043632480 2624	Healingfactor	4,00

TussenLaag

Naam	TL-IB 22	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 22	Toepasbaar als deklaag	<input type="checkbox"/>
Minimum laagdikte	50 mm	Toepasbaar als tussenlaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximum laagdikte	90 mm	Toepasbaar als onderlaag	<input type="checkbox"/>
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie	8,0 Hz	C-getal	11.242 °K
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,419845151	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098345
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400189	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0 %	Holle ruimte	6,5 %
ITSR	70 %	Weerstand permanente vervorming	0,2
Stijfheidsmodulus (50%)	5.500 MPa	Weerstand vermoeiing (50%)	80 µm/m
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176619630 0687	Vermoeiingscoëfficiënt C4	- 0,6953733627 23148
Vermoeiingscoëfficiënt C2	- 0,0644494450 589267	Vermoeiingscoëfficiënt C5	- 0,2126107343 96086
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,4043632480 2624	Healingfactor	4,00

Onderlaag 1

Naam	OL-C 22	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 22	Toepasbaar als deklaag	<input type="checkbox"/>
Minimum laagdikte	50 mm	Toepasbaar als tussenlaag	<input type="checkbox"/>
Maximum laagdikte	90 mm	Toepasbaar als onderlaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie	8,0 Hz	C-getal	11.242 °K
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,661007208	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098345
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400189	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0 %	Holle ruimte	4,5 %
ITSR	70 %	Weerstand permanente vervorming	0,4
Stijfheidsmodulus (50%)	7.000 MPa	Weerstand vermoeiing (50%)	90 µm/m
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176619630 069	Vermoeiingscoëfficiënt C4	- 0,8736937490 80648
Vermoeiingscoëfficiënt C2	- 0,0644494450 589267	Vermoeiingscoëfficiënt C5	- 0,2126107343 96083
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,4043632480 2624	Healingfactor	4,00

Ongebonden fundering

Naam	Menggranulaat Drunenseweg	Herkomst gegevens	VGD
Stijfheidsmodulus	260 MPa	Poissongetal	0,35
Toelaatbare buigtrekspanning	128 KPa	Zelfbindende fundering	<input type="checkbox"/>

Ondergrond

Naam	Zand 130 MPa	Herkomst gegevens	
Stijfheidsmodulus	130 MPa	Poissongetal	0,35

Berekeningresultaat

Naam berekening ADE Bronsteeweg te Heemstede
Levensduur Berekend 20 jaar.

Constructie

Laag	Naam	H mm	E MPa	Ss	Sf
Deklaag	DL-C 11	35	5.023	1,000	1,000
TussenLaag	TDL-C 16	50	5.023	1,000	1,000
Onderlaag 1	RAW-onderlaagmengsel referentie	51	6.127	1,000	1,000
Totaal		136	5.530		
Ongebonden fundering	Hydraulisch menggranulaat	300	600		
Ondergrond	Zand	-	120		

Schade Criterium
%

Deklaag	DL-C 11	0	Vermoeiing onderin
TussenLaag	TDL-C 16	0	Vermoeiing onderin
Onderlaag 1	RAW-onderlaagmengsel referentie	100	Vermoeiing onderin
Ongebonden fundering	Hydraulisch menggranulaat	-	
Ondergrond	Zand	3	Vervorming bovenop

Berekeningdetails

Constructielagen

Algemeen

Gefaseerd ontwerp

Bereken dikte van de laag

Onderlaag1

Constructielagen

Deklaag	35 mm	[HUIDIG] DL-C 11 (S: 5500; ε6: 100; fc: 0,6; ITSR: 80; HR: 4,0)
TussenLaag	50 mm	[HUIDIG] TDL-C 16 (S: 5500; ε6: 90; fc: 0,4; ITSR: 80; HR: 4,5)
Onderlaag 1	51 mm	[HUIDIG] RAW-onderlaagmengsel referentie (S: 8000; ε6: 105; fc: 0,4; ITSR: 70; HR: 4,5)
Totaal	136 mm	
Ongebonden fundering	300 mm	[HUIDIG] Hydraulisch menggranulaat (S: 600)
Ondergrond	- mm	[HUIDIG] Zand (S: 120)

Verkeer

Verkeersbelasting

Ontwerpperiode	20,0 jaar	Aantal rijstroken per rijrichting	1
Aantal werkdagen per jaar	270	Rijstrookbreedte	3,25 m
Snelheid vrachtverkeer	30 km/u	Afst. kantstreep tot rand verhard.	0,20 m

Aslastspectrum

Bereik	Rekenwaarde	%
20-40	30	8,67
40-60	50	40,71
60-80	70	25,97
80-100	90	13,66
100-120	110	8,05
120-140	130	2,18
140-160	150	0,38
160-180	170	0,38
180-220	190	0,00
200-220	210	0,00

Bandenspectrum

Band	%
DL	38,00
EL	39,00
BB	23,00
SB	0,00

Verkeersintensiteit

Herkomst verkeersbelasting

Schatting

Fase 1

Aantal motorvoertuigen per dag per richting	202	mvt/dag/ri
Percentage vrachtverkeer	100	%
Aantal vrachtauto's per dag per richting	202	vrw/dag/ri
Jaarlijkse groei	1	%

Drooglegging

Hoogteligging bovenzijde verharding t.o.v. NAP	0,00 m
Hoogteligging grondwaterspiegel t.o.v. NAP	0,00 m
Opbolling grondwaterspiegel	0,00 m
Capilaire stijghoogte	0,00 m
Restzetting	0,00 m
Droogleggingsdiepte	0,00 m
Vorstindringingsdiepte	0,00 m

Ontwerpinstellingen

Betrouwbaarheid	75 %	Vermoeiing onder in asfalt	<input checked="" type="checkbox"/>
Toelaatbaar schadepercentage	15 %	Verbrijzeling boven in fundering	<input type="checkbox"/>
Ontwerpmode	RWS	Breuk onder in gebonden fundering	<input type="checkbox"/>
		Vermoeiing onder in gebonden fundering	<input type="checkbox"/>
		Permanente deformatie in onder fundering	<input checked="" type="checkbox"/>
		Permanente deformatie in ondergrond	<input checked="" type="checkbox"/>

Tussenresultaat

Aslastklasse	Reken waarde	EL rek	DL rek	BB rek	SB rek
20-40	30	47	28	46	46
40-60	50	71	46	70	71
60-80	70	91	64	90	92
80-100	90	109	81	108	111
100-120	110	126	98	124	128
120-140	130	141	114	139	143
140-160	150	156	130	153	158
160-180	170	171	145	167	171
180-220	190	186	160	180	185
200-220	210	202	175	192	197

Toetsen

RWS Kennisregels

- Volgens de RWS Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen kan AC Bind TDL maximaal 1 winter als tijdelijke deklaag worden gebruikt.
- Dit deklaagmengsel dient volgens het CE - certificaat de volgende functionele eigenschappen te hebben (DL-B):
 - bitumengehalte ten minste: 2,0%
 - bitumengehalte ten hoogste: 6,0%
 - watergevoeligheid: 80%
 - stijfheid ten minste: 4500 Mpa
 - stijfheid ten hoogste: 9000 MPa
 - permanente vervorming ten hoogste: 1,4
 - weerstand tegen vermoeiing ten minste 115 $\mu\text{m/m}$
- Dit tussenlaagmengsel dient volgens het CE - certificaat de volgende functionele eigenschappen te hebben (TL-B):
 - bitumengehalte ten minste: 3,0%
 - bitumengehalte ten hoogste: 7,0%
 - watergevoeligheid: 80%
 - stijfheid ten minste: 5500 Mpa
 - stijfheid ten hoogste: 11000 MPa
 - permanente vervorming ten hoogste: 0,8
 - weerstand tegen vermoeiing ten minste 80 $\mu\text{m/m}$
- Het onderlaagmengsel van laag 1 dient volgens het CE - certificaat de volgende functionele eigenschappen te hebben (OL-B):
 - bitumengehalte ten minste: 2,0%
 - bitumengehalte ten hoogste: 7,0%
 - watergevoeligheid: 70%
 - stijfheid ten minste: 5500 Mpa
 - stijfheid ten hoogste: 14000 MPa
 - permanente vervorming ten hoogste: 0,8
 - weerstand tegen vermoeiing ten minste 80 $\mu\text{m/m}$

Asfalteigenschappen: Deklaag

- De weerstand tegen vermoeiing(ϵ_6) is lager dan 115 $\mu\text{m/m}$.

Details van de constructielagen

Deklaag

Naam	DL-C 11	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 11	Toepasbaar als deklaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum laagdikte	20 mm	Toepasbaar als tussenlaag	<input type="checkbox"/>
Maximum laagdikte	50 mm	Toepasbaar als onderlaag	<input type="checkbox"/>
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie	8,0 Hz	C-getal	11.242 °K
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,419845151	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098345
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400189	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0 %	Holle ruimte	4,0 %
ITSR	80 %	Weerstand permanente vervorming	0,6
Stijfheidsmodulus (50%)	5.500 MPa	Weerstand vermoeiing (50%)	100 µm/m
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176619630 0691	Vermoeiingscoëfficiënt C4	- 0,9185169140 372
Vermoeiingscoëfficiënt C2	- 0,0644494450 589267	Vermoeiingscoëfficiënt C5	- 0,2126107343 96083
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,4043632480 2624	Healingfactor	4,00

TussenLaag

Naam	TDL-C 16	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 16	Toepasbaar als deklaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum laagdikte	20 mm	Toepasbaar als tussenlaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximum laagdikte	50 mm	Toepasbaar als onderlaag	<input type="checkbox"/>
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie	8,0 Hz	C-getal	11.242 °K
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,419845151	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098345
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400189	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0 %	Holle ruimte	4,5 %
ITSR	80 %	Weerstand permanente vervorming	0,4
Stijfheidsmodulus (50%)	5.500 MPa	Weerstand vermoeiing (50%)	90 µm/m
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176619630 069	Vermoeiingscoëfficiënt C4	- 0,8131563983 79379
Vermoeiingscoëfficiënt C2	- 0,0644494450 589267	Vermoeiingscoëfficiënt C5	- 0,2126107343 96083
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,4043632480 2624	Healingfactor	4,00

Onderlaag 1

Naam	RAW-onderlaagmengsel referentie	Herkomst gegevens	Infoblad
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 22	Toepasbaar als deklaag	<input type="checkbox"/>
Minimum laagdikte	50 mm	Toepasbaar als tussenlaag	<input type="checkbox"/>
Maximum laagdikte	90 mm	Toepasbaar als onderlaag	<input checked="" type="checkbox"/>
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie	8,0 Hz	C-getal	11.242 °K
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,618546968	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098345
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400189	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0 %	Holle ruimte	4,5 %
ITSR	70 %	Weerstand permanente vervorming	0,4
Stijfheidsmodulus (50%)	8.000 MPa	Weerstand vermoeiing (50%)	105 µm/m
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176585	Vermoeiingscoëfficiënt C4	-1,058189
Vermoeiingscoëfficiënt C2	-0,064449	Vermoeiingscoëfficiënt C5	-0,212611
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,404363	Healingfactor	4,00

Ongebonden fundering

Naam	Hydraulisch menggranulaat	Herkomst gegevens	
Stijfheidsmodulus	600 MPa	Poissongetal	0,35
Toelaatbare buigtrekspanning	128 KPa	Zelfbindende fundering	<input type="checkbox"/>

Ondergrond

Naam	Zand	Herkomst gegevens	
Stijfheidsmodulus	120 MPa	Poissongetal	0,35