

Verhardingsonderzoek Keetzijde Edam

Project: Verhardingsonderzoek en berekeningen Keetzijde
Wegvak: Keetzijde Edam tussen de Oosterkade/ Burgemeester
Versteeghsingel en de Zeedijk.

Opdrachtgever: BuroScope i.o.v. gemeente Edam Volendam
Projectnummer: AA23 112 07 rapport



Opgesteld	ing. D.A. van Vliet ing. S Mooser	Paraaf	Gecontroleerd	M.T. Westenberg	Paraaf
Datum rapport Wijziging	6 februari 2023 27 februari 2023 12 april 2023 aanvulling		Projectnummer	AA23 112 07	

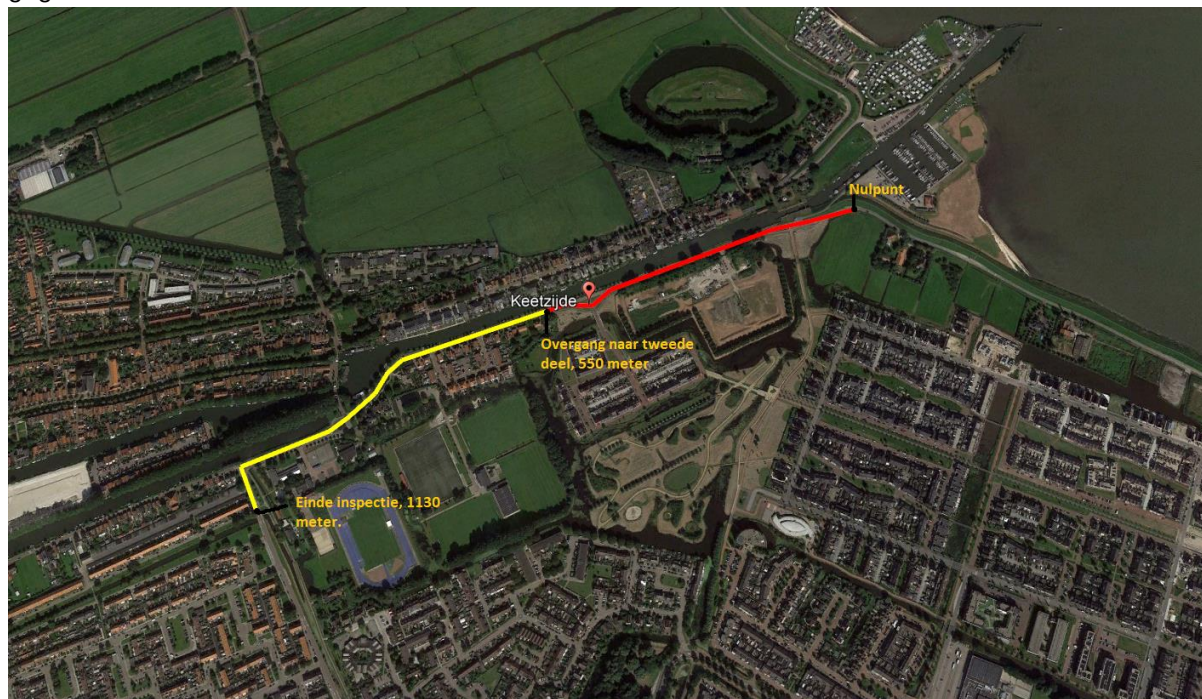
Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	3
2 Onderzoeksopzet	3
3 Technische schouw rijbanen	4
4 Kernboringen	5
5 Ontwerp nieuwe constructies	6
5.1 Algemeen	6
5.2 Verbredingen (of nieuwbouw)	6
5.3 Onderhoudsmaatregelen bestaande constructie	7
5.3.1 Vak 1 van 0.000 tot 0.551 (oostzijde)	7
5.3.2 Vak 2 van 0.551 tot 1.130 (westzijde)	7
Bijlage 1 Technische schouw	9
Bijlage 2 OIA-berekening	10

1 Inleiding

In opdracht van BuroScope heeft Asphalt Advies in eind 2022 een aantal oriënterende berekeningen uitgevoerd voor de projectvoorbereiding van de Keetzijde. Begin 2023 is aanvullend een schouw uitgevoerd in aanwezigheid van de gemeente op de Keetzijde tussen de Oosterkade en de overgang naar de Zeedijk. Het betreft een traject van globaal 1130 m.

Op basis van de schouw, en de aangeleverde informatie is een beoordeling uitgevoerd en wordt een advies gegeven.



2 Onderzoeksopzet

Het onderzoek omvat de volgende onderdelen:

- Beoordelen rapport verkennend bodemonderzoek
- Beoordelen situatietekeningen
- Schouwen van de constructie om de schadebeelden te beoordelen en de overlevingskansen te bepalen van de voorgenomen onderhoudsmaatregelen en nieuw te bouwen onderdelen. Hier wordt gekeken of er typische schades optreden of opmerkelijke wegbouwkundige effecten worden waargenomen.
- Rapportage bevindingen.

3 Technische schouw rijbanen

Er is een technische schouw verricht en deze dient ter ondersteuning van de bevindingen uit de rapporten. De schouw is integraal opgenomen in de bijlage bij dit rapport.

Samenvattend:

- Draagkracht is waarschijnlijk onvoldoende. De dikte van het asfalt houdt niet over met 130 tot 140 mm over grote delen en lokaal iets dikker met 190 tot 220 mm. Als de ondergrond zwak is en er komt wel veel vrachtverkeer, dan is de asfaltdikte te beperkt.
- Er is sprake van forse scheurvorming van behoorlijke omvang en zowel in de randstrook als ook in het midden van de rijbaan. De scheuren zijn deels goed onderhouden en gevuld, maar er is ook sprake van nieuwe scheuren en achterstallig onderhoud.
- Er zijn talrijke reparaties uitgevoerd. Soms smallere freesbakken in het midden van de rijbaan, maar deze scheuren opnieuw. En soms betreft het de halve of de hele rijbaan.
- De waterzijde heeft een smalle berm en er is sprake van onvoldoende goed opsluiting.
- De scheuren in het midden van de rijbaan lijken niet het gevolg van een openstaande middennaad, maar eerder afschuiving naar de waterzijde van de gehele constructie.
- Ook aan de binnenzijde (niet waterzijde) is forse scheurvorming aanwezig.
- Vlak voor het einde van het 1^e vak tot aan de knik is nog sprake van ernstig materiaalverlies in het rechter wielspoor aan de waterzijde en is er beginnende scheurvorming waargenomen.
- Vlak voor de knik zijn er ook hoogteverschillen aan de orde. De onderliggende grond lijkt in beweging te zijn.
- Voorbij de elementen na de knik bij 517 m (vlak voor overgang naar vak 2) zijn diverse reparaties zichtbaar.
- Lokaal ernstig materiaalverlies in het middendeel.
- In vak 1 begint de schade met vooral randschades aan de NIET waterzijde aansluitend aan de molgoot/ parkeerstrook.
- Veel randreparaties (smalle stroken). De scheuren verschijnen opnieuw in de randreparaties.
- Tot voor de bocht minder ernstige schade. Wel een lange rechte gevulde langsscheur (oude reparatie?)
- Schade rondom putten.
- Wilde scheuren (deels gevuld) en materiaalverlies nabij 921 en 1082.
- Slecht gevulde middennaad.
- 1005 m scheurvorming vanuit de hoeken van een inspectieput duidt op een hard en schraal (deklaag)mengsel.
- Schrale deklaag en veel randschades.
- Voor Roelof Bootstraat 1128 m scheuren in de rode fietsstrook links.

4 Kernboringen

Er zijn door Infraboer 23 kernen geboord in het asfalt van de Keetzijde:

Deel A:

- (bk 1 t/m 4) tot aan de ingang van de voormalige stortplaats: 179 mm gemiddeld. Gemiddeld is daar 388 mm puin aanwezig en daaronder klei op een diepte van 45 tot 65 cm (kern 1 is afwijkend).

Deel B:

- (bk 5 t/m 8): tot voorbij de knik: 140 mm gemiddeld. Kern 5a buiten beschouwing gelaten. Gemiddeld is er 523 mm puin aanwezig onder het asfalt. De klei is gemiddeld aangetroffen op 66 cm (50 tot 90 cm).

Deel C:

- (bk 9 t/m 15): tot Oosterkade: 153 mm gemiddeld. Gemiddeld is er 255 mm puin/ slakken/ betongranulaat aangetroffen. De fundering is hier duidelijk minder dik. De klei is aangetroffen op een diepte van 41 (!) cm. Op enkele plekken is de klei tot 30 cm onder het wegoppervlak aanwezig.

Deel D:

- (bk 16 t/m 17a): van Oosterkade tot einde wegvak: 165 mm (boring 16b buiten beschouwing gelaten). Onder het asfalt is zeer veel puin aanwezig met gemiddeld 830 mm. De klei is hier op grotere diepte aanwezig.

Positief is dat er toch een flinke dikte aan funderingsdikte aanwezig is. De asfaltdikte is lokaal echt aan de magere kant als er vrachtverkeer overheen rijdt en de randen relatief zwaar belast. Er zijn geen VGD-metingen verricht, maar het valt te verwachten dat er onder de randen een vochthuishouding aan de orde is die voor minder draagkracht zorgt. Mogelijk dat zelfs het water niet goed weg kan stromen en er door de kleiopsluiting er een badkuipeffect aan de orde zal zijn. Dat maakt de verharding kwetsbaar. Op sommige plekken is de klei al op 30 cm diepte aanwezig en dat is niet gunstig voor de algehele draagkracht. Om de vochthuishouding te verbeteren, moet nagedacht worden over een betere ontwatering. Mogelijk dat een drain aan de zijkant een oplossing kan zijn.

De voormalige stortplaats en de bouw van een nieuwbouwwijkje is ook een indicatie dat er zwaar verkeer heeft plaatsgevonden in het verleden. De kernen aan de oostzijde van de stortplaats hebben 6 tot 10 asfaltlagen en dat is ook een indicatie dat er in het verleden nogal veel is geknutseld aan deze weg. Verderop is er een meer conventionele opbouw 3-4 lagen.

5 Ontwerp nieuwe constructies

5.1 Algemeen

In verband met verbredingen en mogelijk nieuwe constructies zijn een aantal nieuwe verhardingsconstructies berekend. Hiervoor is het rekenmodel OIA gebruikt voor de asfaltverhardingen. Dit programma wordt door CROW ondersteund. De gegevens van de ondergrond zijn afgeleid van algemene kentallen vanuit geotechnische onderzoeken en op basis van kennis en ervaring van de auteur. Er is namelijk geen onafhankelijk draagkrachtonderzoek beschikbaar voor de Keetzijde. De kernboringen in het asfalt en de funderingen hebben waarde als referentie voor de overlevingskans van de nieuwe constructies en als zodanig informatief bedoeld en beoordeeld.

5.2 Verbredingen (of nieuwbouw)

Op een deel van het traject staat gepland dat er een verbreding gaat komen en dat zal dan aan de waterzijde plaatsvinden. Hiervoor zijn algemene aannames gedaan. In de lijn van de huidige funderingsdikte en de zwakke waterwand wordt gerekend met een 350 mm dikke menggranulaatfundering. Voor een goede waterbuffering is aangehouden dat er minimaal 350 tot 400 mm zand onder de fundering aangelegd wordt.

Met de verkeersintensiteit die is gedeeld, is een belasting door vrachtwagens afgeleid. Er is gerekend met 42 vrachtwagens per dag gedurende 270 werkdagen. De rijnsnelheid van de vrachtwagens is aangehouden op 35 km/h en de rijstrookbreedte op 2,75 m. De wielen zullen de rode fietsstroken belasten, dus het is zaak om de gehele wegbreedte in dezelfde dikte aan te brengen.

De ondergrondwaarde voor de slappe klei is aangehouden op 30 MPa. Voor de fundering van menggranulaat is zelfs optimistisch 300 MPa aangehouden.

De berekeningen leiden tot de volgende adviesdikte: 150 mm op 300 mm menggranulaat en 400 mm zand. De levensduur bedraagt dan 24,3 jaar.

Het toevoegen van menggranulaat naar 350 mm te gaan geen zoden aan de dijk zet. Als je ervan uitgaat dat je dan niet dieper wil ontgraven. Dan heb je een dun laagje zand van 350 mm (dat is aan de dunne kant). Dat betekent dat het advies om 300 menggranulaat toe te passen en 400 mm zand. Als je 350 mm fundering aanhoudt, dan adviseren wij toch om 400 mm zand aan te voegen. Het advies is dus 300 mm menggranulaat en 400 mm zand.

Als men de deklaag dunner wil maken: 35 mm, dan kan dat alleen bij gekleurd asfalt zonder PR, anders minimaal 40 mm. Dus bij rood kan het wel (wij zijn geen voorstander van dunne lagen en zeker niet als er nog een print in moet).

Bij 35 mm deklaag zou je dan nog 50 tussenlaag en 60 onderlaag kunnen toepassen. Dan heb je minder levensduur 21,4 jaar, maar dat is een keuze. Dan is de totale dikte 145 mm, maar dat wordt al als kritisch ervaren.

Dus samenvattend met de huidige verkeersbelasting wordt 150 mm als adviesdikte aangegeven.

Daarnaast is het zeer aan te raden om bij een volledig nieuwe opbouw ook een wapening toe te passen. Dit omdat de onderbouw in beweging is en er dwarskrachten zullen blijven bestaan. Gezien het feit dat de aanwezige wapening niet werkt (er zijn opnieuw forse scheuren aanwezig), wordt een robuuste oplossing geboden. Dat betekent dat er geen glaswapening of kunststofwapening wordt aangeraden, maar een staalwapening. Deze kan het best dwarskrachten opnemen bij een instabiele ondergrond.

Advies:

40 mm AC 11 rood surf DL-B (eventueel met Streetprint®)

50 mm AC16 bind TL-B

--0-0-0--0-0-0--0-0-0-- Bitufor® MT2

60 mm AC22 base OL-B

300 mm menggranulaat

400 mm zand voor zandbed

5.3 Onderhoudsmaatregelen bestaande constructie

5.3.1 Vak 1 van 0.000 tot 0.551 (oostzijde)

Dit vak is flink aangetast door scheurvorming en is in het verleden ook relatief zwaar belast. Er zijn geen draagkrachtmetingen verricht, maar aangenomen kan worden dat dit deel aan het einde van de levensduur zal zijn. Omdat er nog een flinke laagdikte aan fundering aanwezig is, kan het best gekozen worden uit het alleen vervangen van de gehele asfaltconstructie en dan is de nieuwe opbouw af te leiden van de nieuwbouwontwerpen van hoofdstuk 5.2.

Door het bewegen van de instabiele ondergrond is het echter niet zeker dat de constructie niet opnieuw zal afschuiven/ scheuren. Ook als er een verbreding aan wordt geplakt, dan zijn er onzekere factoren. Er wordt dan ook geadviseerd om ook bij een nieuwe asfaltconstructie een staalwapening toe te passen. De beste methode (ervaring en uitvoeringsaspecten) is het beproefde Bitufor®-systeem.

Advies:

Frezen 90 mm asfalt en aanbrengen volgende opbouw:

40 mm AC 11 rood surf DL-B (eventueel met Streetprint®)

50 mm AC16 bind TL-B

--0-0-0—0-0-0—0-0-0-- Bitufor® MT2

Bestaande asfaltconstructie

Opmerkingen:

1. Bij een volledig nieuwe opbouw wordt verwezen naar de constructie in H5.2.
2. Bij verbredingen wordt tegen de bestaande verharding een rand van nieuwe fundering aangebracht en daarop bovenstaande constructie/ nieuwbouwconstructie. De fundering bij voorkeur 30 tot 50 cm breder aanhouden ten opzichte van de asfaltrand. E.e.a af te stemmen op de beschikbare ruimte naast de weg.
3. De randen naast de weg aan de waterzijde zijn kwetsbaar door een slechte ontwatering. Geadviseerd wordt om dit nader te onderzoeken en zonodig een drain te realiseren bijvoorbeeld.

5.3.2 Vak 2 van 0.551 tot 1.130 (westzijde)

Het lijkt dat dit wegdeel minder beschadigd is, maar ook hier is zeer veel schade aanwezig en de scheuren zijn ook op dit deel een probleem. Er is geen draagkrachtonderzoek beschikbaar, dus wordt afgegaan op de boorkernen en de technische schouw. Er zijn hier een aantal boorkernen waar de lagen losliggen op elkaar en dat is slecht voor de constructie. De diepte waarop deze onthechting plaatsvindt is 60-70 mm. Het is dus zaak dat deze diepte ook wordt gezien als minimaal in te stellen freesdiepte. Dat betekent dat ook hier 2 nieuwe lagen aan de orde zijn. Gezien de veelvuldig opgetreden scheurvorming verspreid over het gehele wegoppervlak is het advies om geen onderscheid te maken tussen vak 1 en vak 2:

Advies:

Frezen 90 mm asfalt en aanbrengen volgende opbouw:

40 mm AC 11 rood surf DL-B (eventueel met Streetprint®)

50 mm AC16 bind TL-B

--0-0-0—0-0-0—0-0-0-- Bitufor® MT2 (of gelijkwaardig)

Bestaande asfaltconstructie

Opmerkingen:

1. Aan de westzijde is er aan 1 zijde sprake van een te grote verkanting en deze zal worden hersteld door het aanbrengen van extra asfalt om daar het wegpeil te tillen (zuidelijke strook). Dat houdt in dat er onder de wapening nog een extra laag asfalt zal komen. Deze kan worden uitgevoerd in een AC16 of AC22, e.e.a. afhankelijk van de toe te passen laagdikte. De minimale laagdikte van een AC16 bedraagt 40 mm en maximale laagdikte van een AC16 bedraagt 70 mm. Als een AC22 wordt

toegepast zijn de minimale en maximale laagdiktes respectievelijk 55 en 85 mm. Overigens maken de meeste asfaltfabrieken geen onderscheid meer tussen AC16 en AC22, maar het is goed om in het ontwerp de standaardwaarden te hanteren.

2. Er is bewust gekozen voor een staalwapening vanwege de goede ervaringen en het feit dat er dwarskrachten een rol spelen. Glas- en kunststofwapening zijn hier minder goede keuzes en daarmee niet "gelijkwaardig". De huidige wapening werkt niet. Er zijn ondanks de wapening nog steeds scheuren aanwezig.
3. De term gelijkwaardigheid moet overigens niet alleen worden betrokken op de specifieke eigenschappen als treksterkte en bijvoorbeeld E-modulus. De uitvoering speelt ook een belangrijke rol. En het gedrag van een wapening speelt daarin ook mee. Dus naast de technisch gelijkwaardige waarden mag ook worden meegenomen hoe de wapening in de praktijk gaat werken en dat de wapening volledig vlak kan worden aangebracht. Er is extra aandacht nodig tijdens de uitvoering en extra toezichts-inspanning is wenselijk.
4. Aan de waterzijde overwogen om een drain aan te leggen voor een betere ontwatering.
5. Er is lokaal geconstateerd dat het asfalt slechts 123 mm dik is en dat lijkt een minimum. Extra kern die geboord is in de nabij kern 10 geeft aan dat daar iets meer asfalt zit, maar het is wel een riskante opgave bij een freesdiepte van circa 90 mm. De kans dat hier al het asfalt zal worden verwijderd door de frees is groot. Daarom adviseren wij om een stelpost op te nemen voor een aantal tonnen extra asfalt die op lokale plekken zal kunnen worden aangebracht. Voor de dunne plekken geldt dan dat er een deel van de slakken mee wordt gefreesd en dat daar ter plekke een extra onderlaag al worden aangebracht: 60 mm AC22 base OL-B (maar kan in beginsel ook hetzelfde mengsel zijn als de tussenlaag, dan hoeft er geen ander mengsel te worden besteld).
6. Ook op plekken waar na het verwijderen van de dek en tussenlaag nog ernstige schade aanwezig is (scheuren en/ of volledig los materiaal) kan nog een extra freesbak worden gezet, die op dezelfde wijze als onder punt 5 kan worden behandeld.
7. Er zullen locaties zijn waar het asfalt geheel wordt verwijderd en dat er lokaal moet worden uitgevuld met funderingsmateriaal (o.a. randen/ aansluitingen). Om uit te vullen zal er gebruik gemaakt moeten worden van de fijne gradering van menggranulaat 0/16 om goed te kunnen profileren.

Bijlage 1 Technische schouw

Bijlage 2 OIA-berekening