

# VERHARDINGSADVIES

## Groot onderhoud wegen

Middenraai/ De Steegde - Oosterseveldweg

Klant: Gemeente Midden-Drenthe

Referentie: BH2992-RHD-XX-XX-RP-X-0001

Status: Definitief/0

Datum: 29 mei 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A  
9723 CV Groningen  
Netherlands  
Mobility & Infrastructure

+31 88 348 53 00 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Groot onderhoud wegen

Sub titel: Middenraai/ De Steegde- Oosterseveldweg  
Referentie: BH2992-RHD-XX-XX-RP-X-0001  
Uw kenmerk  
Status: Definitief/0  
Datum: 29 mei 2024  
Projectnaam: Groot onderhoud wegen  
Projectnummer: BH2992  
Auteur(s): S. van Kleinwee

Opgesteld door: S. van Kleinwee

Gecontroleerd door: F. van Balken

Datum: 29-05-2024

Goedgekeurd door: J. Brouwer

Datum: 29-05-2024

Classificatie

Vertrouwelijk

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

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

## Inhoud

|          |                                            |                                     |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                           | <b>2</b>                            |
| <b>2</b> | <b>Gehanteerde gegevens</b>                | <b>3</b>                            |
| 2.1      | Normen en richtlijnen                      | 3                                   |
| 2.2      | Aangeleverde gegevens                      | 3                                   |
| <b>3</b> | <b>Bestaande wegbeelden en weggegevens</b> | <b>4</b>                            |
| 3.1      | De Steegde Oosterseveldweg                 | 4                                   |
| 3.2      | (Verlengde-) Middenraai                    | 10                                  |
| <b>4</b> | <b>Berekening herstelopties</b>            | Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd. |
| 4.1      | De Steegde en Oosterseveldweg              | 17                                  |
| 4.1.1    | Controleberekening vervangen deklaag       | 17                                  |
| 4.1.2    | Controleberekening tweelaags versterken    | 18                                  |
| 4.1.3    | Controleberekening vervangen constructie   | 19                                  |
| 4.2      | (Verlengde-) Middenraai                    | 20                                  |
| 4.2.1    | Controleberekening tweelaags versterken    | 20                                  |
| 4.2.2    | Controleberekening vervangen constructie   | 22                                  |
| <b>5</b> | <b>Voorstel maatregelen</b>                | <b>23</b>                           |
| 5.1      | Stekkende meterprijs                       | 23                                  |
| 5.2      | Voorstel maatregelen                       | 24                                  |
| <b>6</b> | <b>Bevindingen</b>                         | <b>26</b>                           |
| 6.1      | Kostenbesparing                            | 26                                  |
| 6.2      | Kanttekening                               | 26                                  |
| 6.3      | Samenvattend                               | 26                                  |

## Bijlagen

B01 – Vervangen deklaag Oosterseveldweg  
 B02 - Tweelaags onderhoud Oosterseveldweg  
 B03 - Vervanging constructie Oosterseveldweg  
 B04 – Minimaal benodigd Middenraai  
 B05 - Tweelaags onderhoud Middenraai  
 B06 Vervanging constructie Middenraai  
 tekeningen: 4x maatregelentekening

## 1 Inleiding

### Algemeen

De gemeente is onderweg naar strategisch wegbeheer. Na analyse van het gemeentelijk areaal is een onderhoudsplan met prioritering opgesteld, waardoor een inhaalslag gemaakt kan worden op wegen met een urgente behoefte aan onderhoud. Hieruit blijkt dat De Steegde - Oosterseveldweg te Wijster en de Middenraai te Nieuw-Balinge toe zijn aan groot onderhoud.



*Figuur 1: links: locatie De Steegde- Oosterseveldweg, rechts: locaties (Verlengde-) Middenraai*

### Aanleiding

Vanuit wegvakgegevens blijkt dat er veel variatie van asfalt- en funderingslagen aanwezig is. De constructieboringen laten een divers beeld zien: teerhoudend en teervrij asfalt, losliggende lagen, hoogovenslakken, grind en plaatselijk oude klinkerverhardingen. De totale verhardingsconstructie is gelegen op zand of leem, of een plaatselijke veenlaag. Deze aanwezig belastingen en al aanwezige schades zorgen voor verdere algehele achteruitgaan van de constructie.

### Doelstelling

Het doel van dit verhardingsadvies is om het asfaltonderhoud zo efficiënt mogelijk in te richten in kwaliteit en budget. Er zijn een drietal hoofdmaatregelen opgesteld met plaatselijke aanvullingen zoals bakfrezen of funderingsherstel. Beide wegen zijn globaal opgedeeld in schadevakken met elk hun eigen onderhoudsmaatregel.

## **2 Gehanteerde gegevens**

### **2.1 Normen en richtlijnen**

Voor het construeren van de verhardingsconstructie is onder meer gebruik gemaakt van de volgende normen en richtlijnen:

- NEN-EN-1990 Eurocode 0;
- CROW-publicatie 480 Standaard RAW Bepalingen 2015;
- CROW-publicatie 157 Dunne asfaltverhardingen: dimensionering en herontwerp;
- RDW-publicatie 1097b: hoofdstuk 5 van de Regeling voertuigen 5.18.11 – 5.18.18;
- Specificatie Ontwerp Asfaltverhardingen, RWS- Grote Projecten en Onderhoud, juli 2016;
- Technisch rapport geotechnische classificatie van veen, juni 1996;
- Voor de zekerheid: Asfaltwapening, juli 2011.

### **2.2 Aangeleverde gegevens**

Voor het construeren van de verhardingsconstructie is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Tiptop Quality, rapport NTP20230215-VEM/B 2023;
- Siems asfalt- en constructieboringen De Steegde- Oosterseveldweg Spier 2023;
- Verkeersteller 6765 Spier, De Steegde 2019;
- Verkeersteller 1953 Nieuw-Balinge, Middenraai 2019;
- Verkeersteller 6765 Nieuw-Balinge, Verlengde Middenraai 2019;
- Verkeersteller 2003 21\058 Spier, De Steegde 13 2022;
- Verkennend bodem-, civieltechnisch-, asfalt-, funderingsonderzoek - Lycens, 2024.

### 3 Bestaande wegbeelden en weggegevens

#### 3.1 De Steegde Oosterseveldweg



Figuur 2: Wegbeeld De Steegde - Oosterseveldweg

##### Algemene gegevens

De Steegde t/m de Oosterseveldweg valt onder de categorie 'gebiedsontsluitingsweg II bubeko' (GOWII). Het gehele werkvak is ca 4.650 meter lang en heeft een gemiddelde wegbreedte van 6.3m. De rijbaan is ingericht als een voorrangsweg met weinig obstakels, de markering toont een 3-3 kantstreep. Na circa 1.250 meter is er een T-kruising aanwezig binnen een 60-zone van 100 meter lang, voorzien van rood asfalt. Na 3.750 meter kruist een dubbele spoorlijn met overweginstallaties.

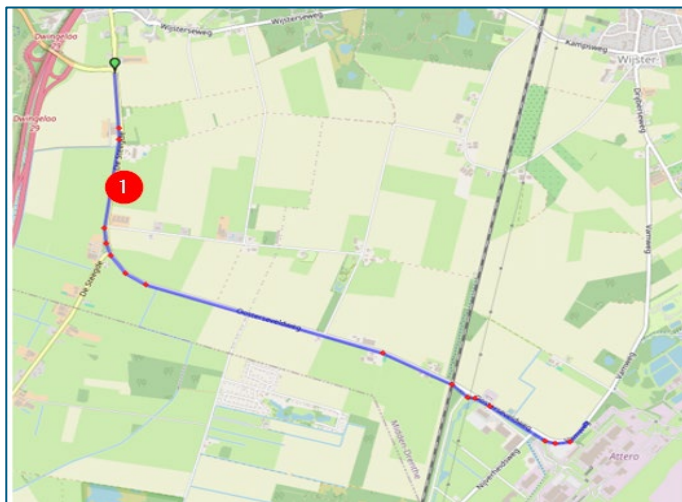
Over het algemeen is er minimaal aan één zijde van de rijbaan een bomenrij aanwezig. Plaatselijk zijn er geen of aan weerszijden bomen te vinden. Deze zijn niet verantwoordelijk voor de aanwezige schadebeelden.

| BUBEKO         | GOW type I     | GOW type II    | ETW type I          | ETW II                   |
|----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| Dwarsprofiel   | 2x2 rijstroken | 1x2 rijstroken | 4.5-6.2m, markering | 2.5-4.5m. geen markering |
| Snelheid       | 80 km/h        | 80 km/h        | 60 km/h             | 60km/h                   |
| Intensiteit    | > 20.000       | 6.000 - 20.000 | 4.000 - 6.000       | < 4.000                  |
| % Vrachtwagen  | 5%             | 5%             | 2%                  | 2%                       |
| Vrachtauto/etm | > 1.000        | 120 – 1000     | 80 – 120            | < 80                     |

Tabel 1: wegcategorie De Steegde – Oosterseveldweg

### Verkeersgegevens

Om een goed beeld te kunnen vormen van de schadebeelden zijn de verkeersgegevens bekeken.



Figuur 3: locatie telkast 1

#### De Steegde - Oosterseveldweg

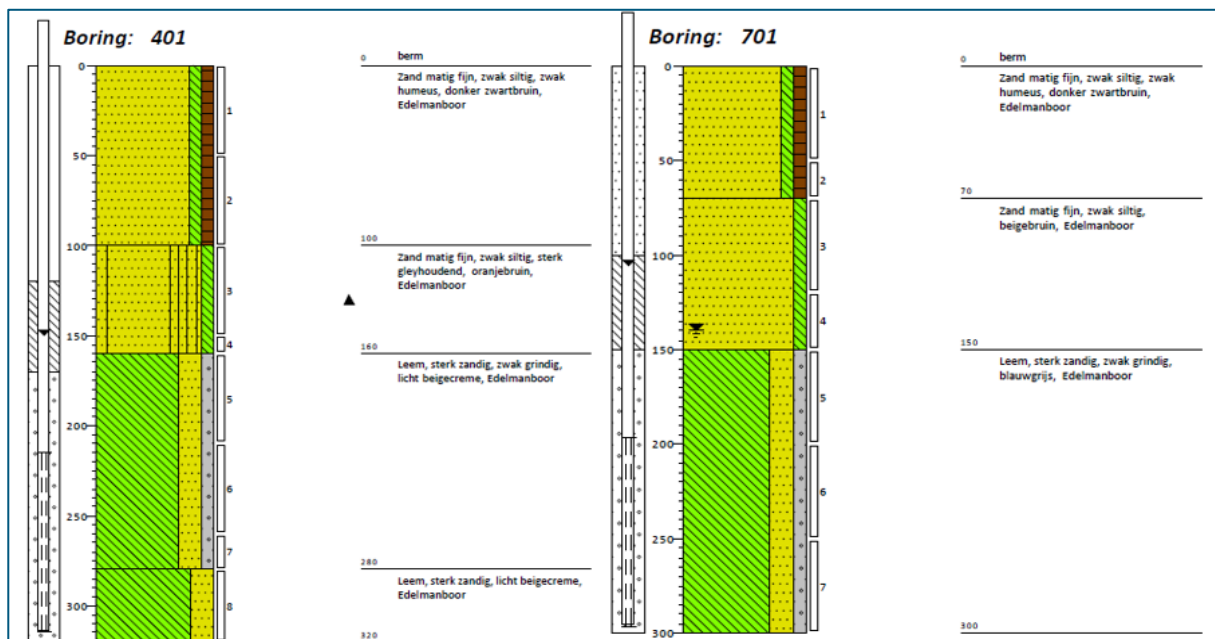
De gemeente Midden-Drenthe heeft in de periode van 16 mei t/m 4 juni 2019 een verkeerstelling uitgevoerd langs de Oosterseveldweg. In deze telling is een totale verkeersintensiteit van **42.086** motorvoertuigen aangetroffen, waarvan circa **28%** vrachtverkeer. Hierbij is geen rekening gehouden met rijrichtingen.

$$\text{verkeersintensiteit locatie 1} = \left( \frac{42086}{18} \right) / 2 = 1.169 \text{ mvt/etmaal per rijrichting}$$

Uit deze verkeerstelling blijkt dat de verkeersintensiteit **binnen** de gebruikelijke intensiteit van maximaal 20.000 mvt/etmaal valt, waarvan 5% vrachtverkeer. Ook met 28% vrachtverkeer valt hij nog binnen de marges voor een GOWII (**655 < 1000**).

## Ondergrond

Binnen het wegvak van De Steegde – Oosterseveldweg zijn een aantal diepe boringen tot ca. 3m-mv uitgevoerd inclusief peilbuis. De in *figuur 6* afgebeelde boorstaten geven een goede indicatie van de aanwezige grondslag. Deze boringen zijn gebruikt voor de verhardingsberekeningen.



Figuur 4: representatieve boorstaten De Steegde – Oosterseveldweg (bron: Lycens 2024)

Het aangetroffen grondwaterpeil op het moment van meten schommelt rond de 1 á 1.5m-mv en heeft weinig invloed op de wegconstructie in deze situatie. Vanaf maaiveld tot ca 1.60m-mv is een solide basis van zand aanwezig. De diepere grondlaag bestaat uit leem.

## Huidige constructie

De huidige constructie varieert in dikte van minimaal 109 tot maximaal 221mm. Het gemiddelde beeld geeft 175mm asfalt weer. Bij ongeveer de helft van de boringen is op een gemiddelde diepte van 134mm een teerhoudende (slijt-)laag aanwezig. Er is kans dat de weg niet schadevrij was bij het aanbrengen van deze slijtlaag. Het kruisingsvlak tussen 1.250 - 1.350m is uitgevoerd in rood asfalt (DAB 0/8).

| monster | Soort verharding | Laagdikte cumulatief mm | Laagdikte individueel mm | Fluorescerend gebied mm |
|---------|------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 16      | Slijtlaag        | 5                       | 5                        |                         |
|         | DAB 0/11         | 43                      | 38                       |                         |
|         | OAB 0/16         | 81                      | 38                       |                         |
|         | Slijtlaag        | 86                      | 5                        | 81-86                   |
|         | Slijtlaag        | 89                      | 3                        | 86-89                   |
|         | DAB 0/8          | 111                     | 22                       | 89-111                  |
|         | AB 0/16          | 164                     | 53                       |                         |

Figuur 5: representatief monster asfaltverharding (bron: Siems 2022)

Het wegtraject vanaf De Steegde tot het rode kruisingsvlak (0 - 1.350m) is gefundeerd op een wisselend patroon van klinkers op puin/grind (ca 150 mm) of een slakkenfundering (ca 300 mm). Vanaf het rode kruisingsvlak tot einde wegvak (1.350 - 4.600m) is enkel een stabiele slakkenfundering (ca 300 mm) gevonden.

### Schadebeelden

In februari 2024 is een weginspectie uitgevoerd om de schadebeelden te visueel te inspecteren. Deze visuele resultaten worden onderstaand kort omschreven.

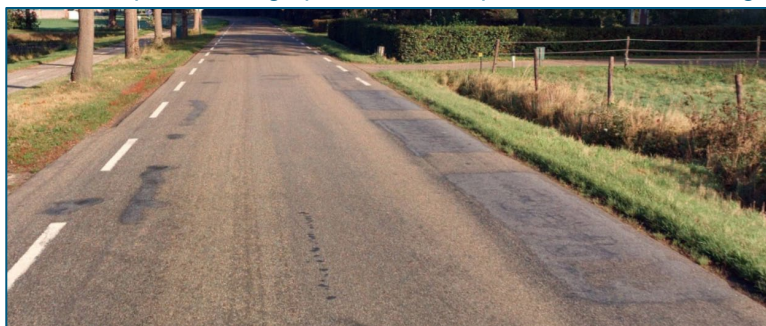
#### 0 - 350 m (Spier)

Dit wegvak is bezwaken. Hier is sprake van stevige dwarsonvlakheid en rafeling in beide rijrichtingen. Vooral de rijrichting Wijster > Spier vertoont veel craquelé. De constructie is hier veelal gefundeerd op klinkers en puin.



#### 350 - 1.000 m

Dit wegvak vertoont een aantal dwarsscheuren en rafeling. In eerder uitgevoerde herstelvakken treedt wederom spoorvorming op met veel craquelé. De constructie ligt hier ook gefundeerd op klinkers en puin.



#### 1.000 - 1.350 m (rood asfalt)

Dit wegvak is bezwaken. In eerder uitgevoerde herstelvakken treedt wederom dwarsonvlakheid op met veel craquelé. Er is plaatselijk veel langs-, dwarsonvlakheid en rafeling aanwezig. De constructie ligt hier eerst gefundeerd op klinkers en puin, dit gaat later over in een slakkenfundering.



#### 1.350 - 1.700 m

Dit wegvak vertoont lichte gebreken. Langs de binnenbocht is beginnende scheurvorming aanwezig en plaatselijk lichte rafeling. De constructie is gefundeerd op slakken.



#### 1.700 - 3.300 m

Dit wegvak vertoont rafeling en plaatselijk lichte tot stevige scheurvorming. Er is hier in beide rijrichtingen sprake van plaatselijk ernstige dwarsonvlakheid. De constructie is gefundeerd op slakken.



#### 3.300 - 4.100 m

Dit wegvak vertoont lichte gebreken. Er is plaatselijk beginnende scheurvorming langs de randen aanwezig en lichte rafeling verspreid over het wegvak. De constructie is gefundeerd op slakken.



4.100 – 4.450 m

Dit wegvak laat langs- en dwarsscheuren zien. Er is sprake van dwarsonvlakheid en rafeling. De constructie is gefundeerd op slakken.



4.450 - 4.650 m (Attero)

Dit wegvak vertoont enkel lichte rafeling. De constructie is gefundeerd op slakken.



### 3.2 (Verlengde-) Middenraai



Figuur 6: wegbeeld Middenraai

#### Algemene gegevens

De Middenraai is opgedeeld twee delen, namelijk de Verlengde Middenraai en de Middenraai. De Verlengde Middenraai ligt ten noordoosten van komgrens Nieuw-Balinge, de Middenraai ten zuidwesten van komgrens Nieuw-Balinge. Zowel de Verlengde Middenraai als de Middenraai valt onder de categorie 'erftoegangsweg I bubeko'.

De Verlengde Middenraai heeft een lengte van 2.700 meter. Tussen 1.600 tot 1.700 meter is een wildpassage met 60-zonering aanwezig. De Middenraai heeft een lengte van circa 3.050 meter en stopt bij de gemeentegrens. Beide hebben een gemiddelde wegbreedte van 4.5 meter en worden aan weerszijden opgesloten door bermverharding van grasbetonstenen. De markering toont een 1-1 kantstreep.

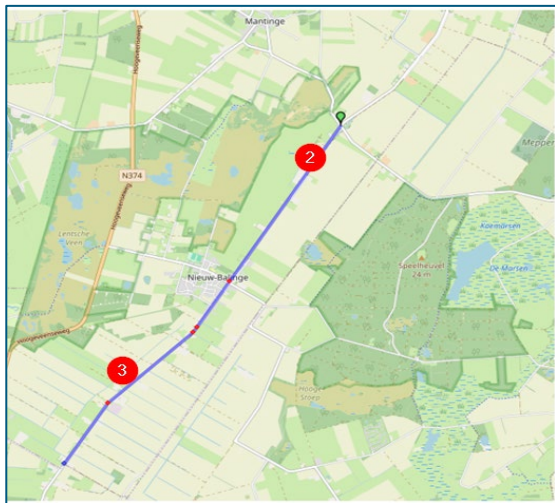
Langs de gehele oostzijde van de Middenraai is een dieper gelegen kanaal aanwezig. De rijbaan wordt hier opgesloten door een smalle steile berm. Langs de westzijde is veelal een bomenrij aanwezig welke niet verantwoordelijk zijn voor schade aan de rijbaan.

| BUBEKO          | GOW type I     | GOW type II    | ETW type I          | ETW II                   |
|-----------------|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|
| Dwarsprofiel    | 2x2 rijstroken | 1x2 rijstroken | 4.5-6.2m, markering | 2.5-4.5m. geen markering |
| Snelheid        | 80 km/h        | 80 km/h        | 60 km/h             | 60km/h                   |
| Intensiteit     | > 20.000       | 6.000 - 20.000 | 4.000 - 6.000       | < 4.000                  |
| % Vrachtverkeer | 5%             | 5%             | 2%                  | 2%                       |
| Vrachtauto/etm  | > 1.000        | 120 – 1000     | 80 – 120            | < 80                     |

Tabel 2: Wegcategorie (Verlengde-) Middenraai

## Verkeersgegevens

Om een goed beeld te kunnen vormen van de schadebeelden zijn de verkeersgegevens bekeken.



Figuur 7: locaties telkasten 2 en 3

### Verlengde Middenraai (locatie 2)

De gemeente Midden-Drenthe heeft in de periode van 9 t/m 28 februari 2019 een verkeerstelling uitgevoerd langs de Verlengde Middenraai. In deze telling is een totale verkeersintensiteit van **12.706** motorvoertuigen aangetroffen, waarvan circa **2%** vrachtverkeer. Hierbij is geen rekening gehouden met rijrichtingen.

$$\text{verkeersintensiteit locatie 2} = \left(\frac{12706}{19}\right)/2 = 335 \text{ mvt/etmaal per rijrichting}$$

Uit deze verkeerstelling blijkt dat de verkeersintensiteit **binnen** de gebruikelijke intensiteit van maximaal 6.000 mvt/etmaal valt, waarvan 2% vrachtverkeer (**14<120**).

### Middenraai (locatie 3)

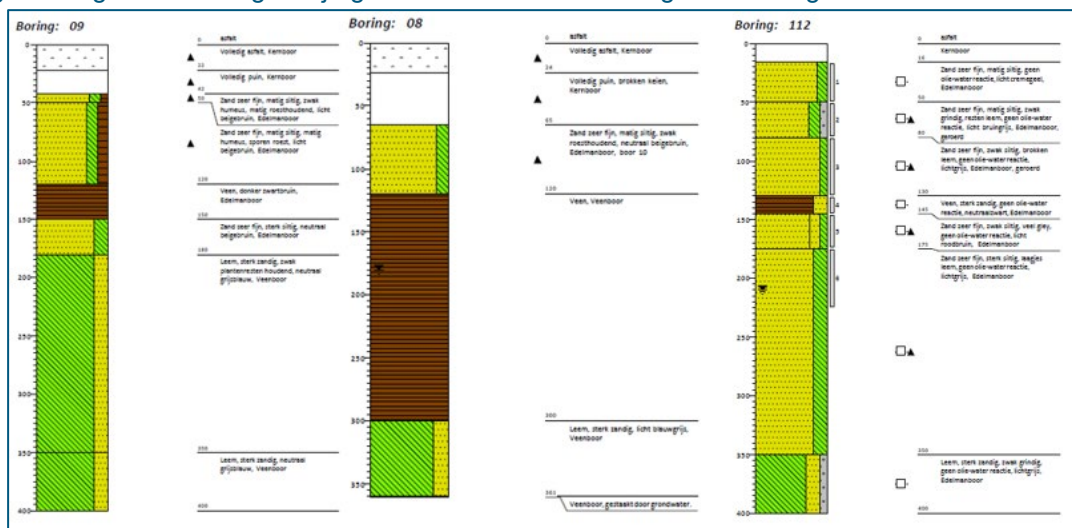
De gemeente Midden-Drenthe heeft in de periode van 9 t/m 28 februari 2019 een verkeerstelling uitgevoerd langs de Middenraai. In deze telling is een totale verkeersintensiteit van **13.862** motorvoertuigen aangetroffen, waarvan circa **6%** vrachtverkeer. Hierbij is geen rekening gehouden met rijrichtingen.

$$\text{verkeersintensiteit locatie 2} = \left(\frac{13862}{19}\right)/2 = 365 \text{ mvt/etmaal per rijrichting}$$

Uit deze verkeerstelling blijkt dat de verkeersintensiteit **binnen** de gebruikelijke intensiteit van maximaal 6.000 mvt/etmaal valt, waarvan 2% vrachtverkeer. Ook met 6% vrachtverkeer valt hij nog binnen de marges voor een ETWI (**14<120**).

## Ondergrond

Binnen het wegvak van (Verlengde-) Middenraai zijn een aantal diepe boringen tot ca. 4 m-mv uitgevoerd inclusief peilbuis. De in *figuur 6* afgebeelde boorstaten geven een goede indicatie van de aanwezige grondslag. Deze boringen zijn gebruikt voor de verhardingsberekeningen.



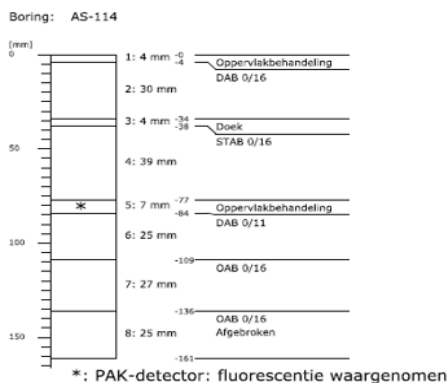
Figuur 8: representatieve Verlengde Middenraai (bron: Lycens 2024)

Het aangetroffen grondwaterpeil op het moment van meten schommelt rond de 1.5 á 2 m-mv per locatie en heeft weinig invloed op de wegconstructie. Vanaf maaiveld tot ca 1.30 m-mv is een solide basis van zand aanwezig. Gemiddeld is er op een diepte van 1.20 m een laag van 0.30 m veen aanwezig dat zich boven de grondwaterspiegel bevindt. Plaatselijk is er een veenlaag van 1.8 m aanwezig. In combinatie met de aanwezige grondwaterspiegel is deze laag een aandachtspunt. Door lange tijden van droogte kan de grondwaterstand lager worden waardoor veen gaat oxideren en verzakkingen in de weg kunnen ontstaan.

## Huidige constructie

De huidige constructie varieert in dikte van minimaal 130 tot maximaal 248mm. Het gemiddelde beeld geeft 190 mm asfalt weer. Bij ongeveer de helft van de boringen is op een gemiddelde diepte van 80mm een teerhoudende (slijt-)laag aanwezig. Er is kans dat de weg niet schadevrij was bij het aanbrengen van deze slijtlaag.

| Kern                                    | VEM2 | Cumulatief | Partieel |
|-----------------------------------------|------|------------|----------|
| Laagdikte slijtlaag                     | 4    | 4          | mm       |
| Laagdikte DAB 0/6                       | 20   | 16         | mm       |
| Laagdikte OAB 0/16                      | 56   | 36         | mm       |
| Laagdikte OAB 0/16                      | 85   | 29         | mm       |
| Laagdikte teerhoudende slijtlaag        | 94   | 9          | mm       |
| Laagdikte DAB 0/11                      | 117  | 23         | mm       |
| Laagdikte OAB 0/16                      | 180  | 63         | mm       |
| Totale asfaltconstructie                |      | 180        | mm       |
| Laagdikte gebonden slakken              |      | 120        | mm       |
| Laagdikte mix baksteenpuin/staalslakken |      | 190        | mm       |
| Laagdikte zand                          |      | 510        | mm       |
| Totale constructie                      |      | 1000       | mm       |



Figuur 9: representatieve monsters asfalt Verl. Middenraai (L) en Middenraai (R) (bron: Tiptop Quality 2023 en Lycens 2024)

De Verlengde Middenraai is veelal gefundeerd op een mix van klinkers, slakken, puin en grind (250 mm). De Middenraai heeft grotendeels een puinfundering (300 mm).

### Schadebeelden

In februari 2024 is door een verhardingsadviseur een weginspectie uitgevoerd om de schadebeelden te visueel te inspecteren. Deze visuele resultaten worden onderstaand kort omschreven. Algemeen is er veel randschade aanwezig, vermoedt wordt door de aanwezigheid van landbouwverkeer, plaatselijk een bomenrij en het langsegelegen kanaal met steile taluds.

#### Verlengde Middenraai 0 – 1.000 m (kruising Mantingerdijk)

Dit wegvak is bezwaken. Hier is sprake van stevige langs-, dwarsonvlakheid en rafeling. Plaatselijk scheurvorming. De constructie is gefundeerd op slakken of klinkers en puin.



#### Verlengde Middenraai 1.000 - 1.600 m

Dit wegvak vertoont een aantal dwarsscheuren en rafeling. In eerder uitgevoerde herstelvakken treedt wederom spoorvorming op. De constructie ligt hier ook gefundeerd op klinkers en puin.



Verlengde Middenraai 1.600 - 1.700m (faunapassage)

Net opnieuw geasfalteerd.



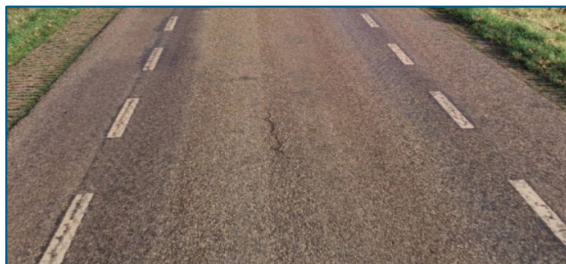
Verlengde Middenraai 1.700 – 2.000 m

Dit wegvak vertoont rafeling en scheurvorming. Plaatselijk treedt dwarsonvlakheid op. De constructie is gefundeerd op puin, plaatselijk met slakken.



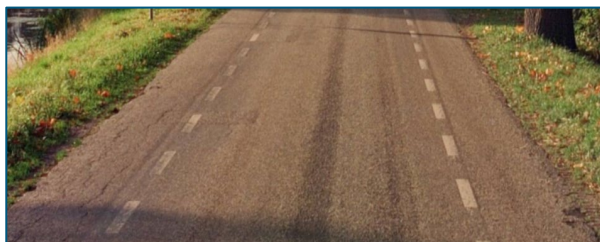
Verlengde Middenraai 2.000 – 2.550 m

Dit wegvak vertoont rafeling en plaatselijk lichte tot scheurvorming. Er is hier in beide rijrichtingen sprake van plaatselijk matige langs- en dwarsonvlakheid. De constructie is gefundeerd op puin of slakken.



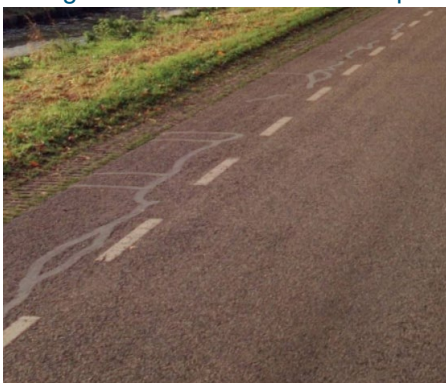
Verlengde Middenraai 2.550 – 2.700 m (komgrens noord)

Dit wegvak vertoont rafeling en langsscheuren in de wegas. Plaatselijk treedt lichte scheurvorming langs de randen op. De constructie is gefundeerd op puin of slakken.



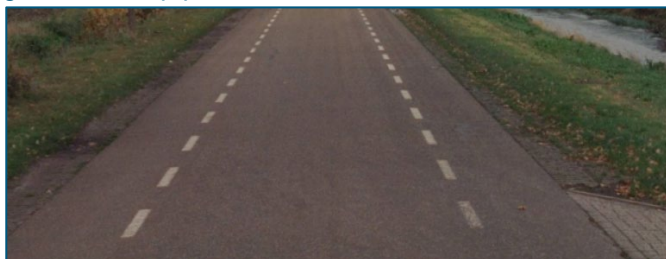
Middenraai 0 – 550 m (komgrens zuid)

Dit wegvak vertoont veel scheurvorming, vooral langs de randen. In de rijrichting Nieuweroord > Nieuw-Balinge treedt dwars onvlakheid op met veel craquelé. De constructie is gefundeerd op puin.



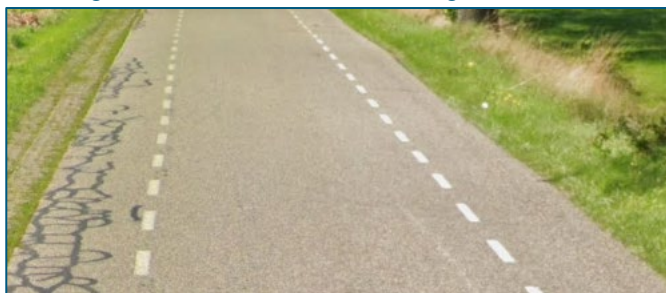
Middenraai 550 – 1.300 m

Dit wegvak vertoont lichte tot matige scheurvorming. Voornamelijk langsscheuren. De constructie is gefundeerd op puin.



Middenraai 1.300 - 1.700 m

Dit wegvak laat veel scheurvorming langs de randen zien. Plaatselijk treedt er dwars onvlakheid op. Het laatste gedeelte vertoont lichte rafeling. De constructie is gefundeerd op puin.



Middenraai 1.700 – 2.200 m

Dit wegvak vertoont lichte scheurvorming. Voornamelijk langsscheuren. Plaatselijk lichte rafeling aanwezig. De constructie is gefundeerd op puin.



Middenraai 2.200 - 3.050 m (gemeentegrens)

Dit wegvak vertoont veel scheurvorming. Plaatselijk is er veel dwarsonvlakheid en rafeling aanwezig. Op gedeeltes ook langsonvlakheid. De constructie is gefundeerd op puin.



## 4 Berekening herstelopties

Het is van belang om te weten dat een herstelmaatregel altijd een kortere levensduur heeft dan het geheel vervangen van de verhardingsconstructie. Voor groot onderhoud wordt een gewenste levensduurverlenging van 20 jaar aangehouden, bij vervangen gaat deze al snel naar ca 40 jaar. We kijken eerst welke maatregelen er bij de wegen minimaal mogelijk zijn om de schades te herstellen.

In de vervolgstap wordt de maatregel per locatie vastgesteld. Daar waar alleen rafeling optreedt voldoet het vervangen van de deklaag (maatregel 1). Op plaatsen waar dwarsonvlakheid en scheuren aanwezig zijn wordt geadviseerd om minimaal twee lagen te frezen (maatregel 2). Op plaatselijke locaties met craquelé en dwarsonvlakheid wordt aanvullend bakfrezen en/of funderingsherstel geadviseerd. Daar waar veel schadebeelden dicht bij elkaar zitten wordt de gehele constructie vervangen (maatregel 3).

### 4.1 De Steegde en Oosterseveldweg

#### 4.1.1 Controleberekening vervangen deklaag

De minimale werkzaamheden die we uit kunnen voeren bestaan uit het vervangen van de deklaag.

##### Ontwerpuitsgangspunten

- Ondergrond tot 1m-mv: zand (S:100);
- Aslastspectrum: Provinciale weg zwaar;
- Bandenspectrum: Standaard;
- Snelheid verkeer: 60 km/h;
- Aantal mvt per dag per rijrichting: 1169;
- Eis minimale levensduur: Onderlaag 20 jaar;
- Fundering: 300 mm slakken;
- Bestaande asfaltpakket: 175 mm;
- Nieuwe deklaag: SMA;

##### Rekenresultaat

| Resultaat            |                                      |            |              |                |                |                    |                       |
|----------------------|--------------------------------------|------------|--------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening                 |            |              |                |                |                    |                       |
| Berekende levensduur | 43,4                                 |            |              |                |                |                    |                       |
| Laag                 | Naam                                 | H (mm)     | E (MPa)      | S <sub>a</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
| Deklaag              | SMA-NL 11A                           | 35         | 3.000        | 1.000          | 1.000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 1          | Oud asfalt 1941 MPa                  | 140        | 6.689        | 1.000          | 1.000          | 100                | vermoeding onderin    |
| <b>Totaal</b>        |                                      | <b>175</b> | <b>5.067</b> |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Hydraulisch gebonden hoogovenslakken | 300        | 1.000        |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                                 |            | 100          |                |                | 5                  | permanente vervorming |

Figuur 10: rekenresultaat vervanging deklaag De Steegde- Oosterseveldweg

##### Conclusie rekenresultaat

Als we enkel de deklaag vervangen voor een SMA-NL11A, wordt de technische levensduur berekend op ca. 43 jaar. We frezen wat we aanbrengen dus de constructiedikte blijft onaangepast. In de controle-berekening wordt gekeken naar de theoretische levensduur, hiermee **voldoet** hij aan de eis van 20 jaar.

| Mengseltype | Laagdikte |
|-------------|-----------|
| SMA-NL 11A  | 35 mm     |

Tabel 3: aanbeveling deklaagvervanging Oosterseveldweg

#### 4.1.2 Controleberekening tweelaags versterken

Vanwege het wisselende schadebeeld kan gekozen worden voor de middenweg, namelijk het vervangen van de deklaag en de tussenlaag waarbij de onderlaag grotendeels in stand blijft. Wél plaatselijk bakfreen en funderingsmaatregelen uitvoeren om de constructie te herstellen. Op deze plaatsen zal hydr. menggranulaat aangebracht worden.

#### Ontwerputgangspunten

- Ondergrond tot 1m-mv: zand (S:100);
- Aslastspectrum: Provinciale weg zwaar;
- Bandenspectrum: Standaard;
- Snelheid verkeer: 60 km/h;
- Aantal mvt per dag per rijrichting: 1169;
- Eis minimale levensduur: Onderlaag 20 jaar;
- Fundering: 300 mm hydr. menggranulaat;
- Bestaande asfaltpakket: 175 mm;
- Nieuwe tussenlaag: AC bind

#### Rekenresultaat

| Resultaat            |                                      |            |              |                |                |                    |                       |  |
|----------------------|--------------------------------------|------------|--------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|--|
| Type berekening      | Levensduurberekening                 |            |              |                |                |                    |                       |  |
| Berekende levensduur | 43,3                                 |            |              |                |                |                    |                       |  |
| Laag                 | Naam                                 | H (mm)     | E (MPa)      | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |  |
| Deklaag              | SMA-NL 11A                           | 35         | 3.000        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |  |
| Tussenlaag           | TL-IB 16                             | 45         | 6.020        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |  |
| Onderlaag 1          | Oud asfalt 1941 MPa                  | 95         | 6.689        | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeding onderin    |  |
| <b>Totaal</b>        |                                      | <b>175</b> | <b>4.952</b> |                |                |                    |                       |  |
| Ongebonden fundering | Hydraulisch gebonden hoogovenslakken | 300        | 1.000        |                |                | 0                  |                       |  |
| Ondergrond           | Zand                                 |            | 100          |                |                | 6                  | permanente vervorming |  |

Figuur 11: Rekenresultaat vervangen t/m tussenlaag De Steegde - Oosterseveldweg

#### Conclusie rekenresultaat

Met alle bekende is het theoretisch benodigde asfaltpakket berekend op 175 mm. Als we kijken naar de bestaande constructie is deze dikte aanwezig. In de controleberekening wordt gekeken naar de ontwerplevensduur, deze bedraagt meer dan 20 jaar, dus de constructie **voldoet**.

#### Aanbeveling

Plaatselijke schadebeelden laten blijken dat de onderlaag en/of fundering hier bezwaken is. Voor deze plaatsen wordt de maatregel 'bakfreen' met de optie 'funderingsherstel' aanbevolen. Bij funderingsherstel vervangen we de bestaande fundering door hydr. menggranulaat. Verder wordt op basis van de minimale- en maximale asfaltdiktes aanbevolen:

| Mengseltype    | Laagdikte |
|----------------|-----------|
| SMA-NL 11A     | 35 mm     |
| AC16 bind TL-C | 45 mm     |

Tabel 4: aanbeveling tweelaags onderhoud Oosterseveldweg

### 4.1.3 Controleberekening vervangen constructie

Op plaatsen waar de constructie in zijn geheel bezwaken is dient deze vervangen te worden. Daar waar de fundering hoogstwaarschijnlijk meegewerkt heeft aan de bovenliggende schadebeelden, wordt ook deze vervangen. Op deze plaatsen zal hydr. menggranulaat aangebracht worden.

#### Ontwerputgangspunten

- Ondergrond tot 1m-mv: zand (S:100);
- Aslastspectrum: Provinciale weg zwaar;
- Bandenspectrum: normaal;
- Snelheid verkeer: 80 km/h;
- Aantal mvt per dag per rijrichting: 1169;
- Eis minimale levensduur: Onderlaag 20 jaar;
- Fundering: 300 mm hydr. menggranulaat;

#### Rekenresultaat

| Resultaat            |                             |            |              |                |                |                    |                       |
|----------------------|-----------------------------|------------|--------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening        |            |              |                |                |                    |                       |
| Berekende levensduur | 21,8                        |            |              |                |                |                    |                       |
| Laag                 | Naam                        | H (mm)     | E (MPa)      | S <sub>a</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
| Deklaag              | SMA-NL 11A                  | 35         | 3.000        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16                    | 45         | 6.013        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 2          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 50         | 9.081        | 1,000          | 1,000          | 1                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 1          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 50         | 9.081        | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeding onderin    |
| <b>Totaal</b>        |                             | <b>180</b> | <b>5.751</b> |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Menggranulaat               | 300        | 400          |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                        |            | 100          |                |                | 4                  | permanente vervorming |

Figuur 12: rekenresultaat vervangen constructie De Steegde - Oosterseveldweg

#### Conclusie rekenresultaat

Op basis van de verkeersintensiteiten is theoretisch benodigde asfaltpakket berekend op 180 mm. Als we kijken naar de bestaande constructie is deze dikte aanwezig. In de controleberekening wordt gekeken naar de ontwerplevensduur, deze bedraagt meer dan 20 jaar, dus de constructie **voldoet**.

#### Aanbeveling

Plaatselijke schadebeelden laten blijken dat de onderlaag en/of fundering hier bezwaken is. Voor deze plaatsen wordt de maatregel 'bakfrozen' met de optie 'funderingsherstel' aanbevolen. Bij funderingsherstel vervangen we de bestaande fundering door hydr. menggranulaat. Verder wordt op basis van de minimale- en maximale asfaltdiktes aanbevolen:

| Mengseltype         | Laagdikte |
|---------------------|-----------|
| SMA-NL 11A          | 35 mm     |
| AC16 bind TL-C      | 45 mm     |
| AC22 base OL-IB*    | 2 x 50 mm |
| Hydr. menggranulaat | 300 mm    |

Tabel 5: aanbeveling vervanging constructie Oosterseveldweg

\* diktes hoger dan 50mm voorkneden met een bandenwals om de juiste verdichting te behalen

## 4.2 (Verlengde-) Middenraai

### 4.2.1 Controleberekening tweelaags versterken

Vanwege het schadebeeld op beide wegen betreft de minimale inspanning om de deklaag en de tussenlaag te vervangen. Hierbij plaatselijk bakfrezen de constructie te herstellen.

Het algehele beeld van zowel de Verlengde Middenraai als de Middenraai is relatief hetzelfde in wegbeeld, constructie en ondergrond. De verkeerstellingen geven aan dat de Middenraai een iets hogere verkeersbelasting heeft. Deze gegevens worden dan ook gebruikt om beide constructies door te rekenen

Ook hier is weinig uitwijkmogelijkheid voor het verkeer dat de wegen passeert. Dit heeft als gevolg dat de weggebruiker veelal in hetzelfde spoor gedwongen waardoor er dwarsonvlakheid optreedt. Steenmastiekasfalt (SMA) is hier het meest tegen bestand.

#### Ontwerputgangspunten

- Ondergrond tot 1m-mv: zand (S:100);
- Aslastspectrum: Zware landbouwvoertuigen 100%;
- Bandenspectrum: Standaard;
- Snelheid verkeer: 60 km/h;
- Aantal mvt per dag per rijrichting: 365;
- Eis minimale levensduur: Onderlaag 20 jaar;
- Fundering: 250mm mix (150MPa);
- Bestaande asfaltpakket: 190 mm;
- Nieuwe tussenlaag: AC bind;
- Nieuwe deklaag: SMA;

#### Rekenresultaat zonder verhogen

| Berekende levensduur 16,2 jaar. |                     |            |             |                |                |                    |                       |
|---------------------------------|---------------------|------------|-------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Laag                            | Naam                | H (mm)     | E (Mpa)     | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
| Deklaag                         | SMA-NL 11A          | 35         | 3000        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Tussenlaag                      | TL-IB 16            | 40         | 5686        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 1                     | Oud asfalt 1941 MPa | 115        | 6375        | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeding onderin    |
| <b>Totaal</b>                   |                     | <b>190</b> | <b>4857</b> |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering            | Metselwerkgranulaat | 250        | 150         |                |                |                    |                       |
| Ondergrond                      | Zand                |            | 100         |                |                | 1                  | permanente vervorming |

Figuur 13: Rekenresultaat 1- vervangen t/m tussenlaag zonder verhogen (Verlengde-) Middenraai

### Conclusie rekenresultaat 1

Bij enkel vervangen van de deklaag en tussenlaag voldoet de constructie **niet**. De constructie is te dun waardoor de berekende levensduur circa 16 jaar betreft. Een optie is om de wegas licht te verhogen door minder te frezen dan we aan gaan brengen.

### Rekenresultaat met licht verhoogde wegas

| Resultaat            |                      |            |              |                |                |                    |                       |
|----------------------|----------------------|------------|--------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening |            |              |                |                |                    |                       |
| Berekende levensduur | 22,1                 |            |              |                |                |                    |                       |
| Laag                 | Naam                 | H (mm)     | E (MPa)      | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
| Deklaag              | SMA-NL 11A           | 35         | 3.000        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16             | 40         | 5.673        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 1          | Oud asfalt 1941 MPa  | 125        | 6.363        | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeding onderin    |
| <b>Totaal</b>        |                      | <b>200</b> | <b>4.894</b> |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Metselwerkgranulaat  | 250        | 150          |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                 |            | 100          |                |                | 1                  | permanente vervorming |

Figuur 14: rekenresultaat 2- verhoogde wegas (Verlengde-) Middenraai

### Conclusie rekenresultaat 2

Door 10mm minder te frezen houden we geen bestaand pakket van 115 maar van 125 mm over. Als we hier een nieuwe tussenlaag en deklaag over aan brengen **voldoet** de constructie aan de ontwerplevensduur van 20 jaar.

### Aanbeveling

Plaatselijke schadebeelden laten blijken dat de onderlaag en/of fundering hier bezwaken is. Voor deze plaatsen wordt de maatregel 'bakfrezen' met de optie 'funderingsherstel' aanbevolen. Bij funderingsherstel vervangen we de bestaande fundering door hydr. menggranulaat. Verder wordt op basis van de minimale- en maximale asfaltdiktes aanbevolen:

| Mengseltype     | Laagdikte |
|-----------------|-----------|
| SMA-NL 11A      | 35 mm     |
| AC16 bind TL-IB | 40 mm     |

Tabel 6: aanbeveling tweelaags onderhoud (Verlengde-) Middenraai

#### 4.2.2 Controleberekening vervangen constructie

Daar waar de constructie in zijn geheel bezwaken is dient deze vervangen te worden. Daar waar de fundering hoogstwaarschijnlijk meegewerkt heeft aan de bovenliggende schadebeelden, wordt ook deze vervangen door hydr. menggranulaat. We rekenen conservatief (150MPa) met de bestaande fundering.

##### Ontwerputgangspunten

- Ondergrond tot 1m-mv: zand (S:100);
- Aslastspectrum: Zware landbouwvoertuigen 100%;
- Bandenspectrum: Standaard;
- Snelheid verkeer: 60 km/h;
- Aantal mvt per dag per rijrichting: 365;
- Eis minimale levensduur: Onderlaag 20 jaar;
- Fundering: 250mm mix (150MPa);

##### Rekenresultaat

| Resultaat            |                             |            |              |                |                |                    |                       |
|----------------------|-----------------------------|------------|--------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening        |            |              |                |                |                    |                       |
| Berekende levensduur | 22,2                        |            |              |                |                |                    |                       |
| Laag                 | Naam                        | H (mm)     | E (MPa)      | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
| Deklaag              | SMA-NL 11A                  | 35         | 3.000        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16                    | 40         | 5.714        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 2          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 45         | 8.629        | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeding onderin    |
| Onderlaag 1          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 50         | 8.629        | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeding onderin    |
| <b>Totaal</b>        |                             | <b>170</b> | <b>5.495</b> |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Metselwerkgranulaat         | 250        | 150          |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                        |            | 100          |                |                | 2                  | permanente vervorming |

Figuur 15: rekenresultaat vervangen constructie (Verlengde-) Middenraai

##### Conclusie rekenresultaat

Met alle bekende is het theoretisch benodigde asfaltpakket berekend op 170 mm. De levensduur bedraagt hiermee dan meer dan 20 jaar, dus de constructie **voldoet**.

##### Aanbeveling

Plaatselijke schadebeelden laten blijken dat de onderlaag en/of fundering hier bezwaken is. Voor deze plaatsen wordt de maatregel 'bakfrozen' met de optie 'funderingsherstel' aanbevolen. Bij funderingsherstel vervangen we de bestaande fundering door hydr. menggranulaat. Verder wordt op basis van de minimale- en maximale asfaltdiktes aanbevolen:

| Mengseltype           | Laagdikte         |
|-----------------------|-------------------|
| SMA-NL 11A            | 35 mm             |
| AC16 bind TL-IB       | 40 mm             |
| AC22 base OL-IB*      | 1x45mm en 1x50 mm |
| Hydr. menggranulaat** | 300 mm            |

Tabel 7: aanbeveling vervanging constructie (verlengde-) Middenraai

\* diktes hoger dan 50mm voorkneden met een bandenwals om de juiste verdichting te behalen

\*\* Daar waar de bestaande fundering slecht is

## 5 Voorstel maatregelen

In onderstaand hoofdstuk is per rijbaan gekeken naar de strekkende meterprijs per maatregel. Deze prijzen zijn bepaald aan de hand van recente inschrijvingen op asfaltwerken en getoetst via GWW-kosten. Door hier een gemiddelde van te nemen is een reële kostprijs per strekkende meter bepaald.

Onderstaande prijzen zijn niet limitatief, ze geven enkel een globaal beeld van de kosten voor het asfaltwerk. Randzaken zoals afzettingen, aanstraten van opritten, het aanvullen en afwerken van bermen en andere zaken zullen nog over het totaalbedrag heen komen. Het wordt aanbevolen om dit in een RAW-bestekraming uit te werken.

### 5.1 Strekkende meterprijs

| Maatregel 1: Vervangen deklaag /m1                  | Oosterseveldweg (6.3m) | Middenraai (4.5m) |
|-----------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Verw. markering thermoplast 3-3 / 1-1               | € 13,- /m              | € 13,- /m         |
| Frezen deklaag 30-40mm teevrij                      | € 21,- /m              | € 15,- /m         |
| Aanbrengen deklaag SMA-NL11A 35mm                   | € 146,- /m             | € 104,- /m        |
| Aanbrengen thermoplast                              | € 9,- /m               | € 9,- /m          |
| <b>Subtotaal per strekkende meter rijbaan</b>       | <b>€ 189,- /m</b>      | <b>€ 141,- /m</b> |
| Maatregel 2: Tweelaags versterken /m1               | Oosterseveldweg (6.3m) | Middenraai (4.5m) |
| Verw. markering thermoplast 3-3 / 1-1               | € 13,- /m              | € 13,- /m         |
| Frezen deklaag 30-40mm teevrij incl. stortkosten    | € 21,- /m              | € 15,- /m         |
| Frezen tussenlaag 30-50mm teevrij incl. stortkosten | € 19,- /m              | € 14,- /m         |
| Aanbr. tussenlaag AC16 bind TL-IB 40mm              | € 63,- /m              | € 45,- /m         |
| Aanbr. deklaag SMA-NL11A 35mm                       | € 146,- /m             | € 104,- /m        |
| Aanbrengen thermoplast                              | € 9,- /m               | € 9,- /m          |
| <b>Subtotaal per strekkende meter rijbaan</b>       | <b>€ 271,- /m</b>      | <b>€ 200,- /m</b> |
| Maatregel 3: vervangen constructie /m1              | Oosterseveldweg (6.3m) | Middenraai (4.5m) |
| Verwijderen markering                               | € 13,- /m              | € 13,- /m         |
| Frezen deklaag 30-40mm teevrij incl. stortkosten    | € 21,- /m              | € 15,- /m         |
| Frezen tussenlaag 30-50mm teevrij incl. stortkosten | € 19,- /m              | € 14,- /m         |
| Frezen tussenlaag 40-60mm teerhoudend incl. stort   | € 47,- /m              | € 35,- /m         |
| Verwijderen onderlaag 40- 60mm teevrij              | € 26,- /m              | € 18,- /m         |
| Aanbr. tussenlaag AC16 bind TL-IB 40mm              | € 63,- /m              | € 45,- /m         |
| Aanbr. deklaag SMA-NL11A 35mm                       | € 146,- /m             | € 104,- /m        |
| Aanbrengen thermoplast                              | € 9,- /m               | € 9,- /m          |
| <b>Subtotaal per strekkende meter rijbaan</b>       | <b>€ 344,- /m</b>      | <b>€ 253,- /m</b> |

| Bakfrezen in m <sup>2</sup>                         |                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| Frezen tussenlaag 40-60mm teerhoudend incl. stort   | € 10,- /m <sup>2</sup>       |
| Verwijderen onderlaag 40- 60mm teervrij incl. stort | € 3,- /m <sup>2</sup>        |
| Uitvullen fundering (ca. 40mm hydr. menggr.)        | € 2,- /m <sup>2</sup>        |
| Aanbr. onderlaag gemiddeld 2x 60 mm                 | € 12,- /m <sup>2</sup>       |
| Aanbr. glasvezelwapening Carbophalt (o.g.)          | € 3,- /m <sup>2</sup>        |
| <b>Subtotaal per strekkende meter rijbaan</b>       | <b>€ 30,- /m<sup>2</sup></b> |
| Funderingsherstel in m <sup>3</sup>                 |                              |
| Verwijderen 300mm fundering (mix)                   | € 7,- /m <sup>2</sup>        |
| Aanbrengen 300mm hydr. menggranulaat                | € 8,- /m <sup>2</sup>        |
| <b>Subtotaal per strekkende meter rijbaan</b>       | <b>€ 15,- /m<sup>2</sup></b> |

Tabel 8: Maatregelen - strekkende meterprijs (bron: GWW-kosten en recente inschrijfprijzen)

## 5.2 Voorstel maatregelen

De wegen zijn beoordeeld op optredende schades, hiervoor zijn diverse maatregelentekeningen opgesteld. Op De Steegde – Oosterseveldweg zijn een aantal locaties waar enkel een deklaag vervangen hoeft te worden. Alle andere delen zijn verdeeld in maatregel 2 met plaatselijk bakfrezen en/of funderingsherstel, of maatregel 3.

| De Steegde – Oosterseveldweg                                   | Vaklengte          | Maatregelen | Prijsindicatie       |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|----------------------|
| 0 – 350 m                                                      | 350 m              | Maatregel 3 | € 120.400,-          |
| 350 – 1.000 m                                                  | 650 m              | Maatregel 2 | € 176.150,-          |
|                                                                | 450 m <sup>2</sup> | Bakfrezen   | € 13.500,-           |
| 1.000 – 1.350 m                                                | 350 m              | Maatregel 3 | € 120.400,-          |
| 1.350 – 1.700 m                                                | 350 m              | Maatregel 1 | € 66.150,-           |
| 1.700 – 3.300 m                                                | 1600 m             | Maatregel 2 | € 433.600,-          |
|                                                                | 350 m <sup>2</sup> | Bakfrezen   | € 10.500,-           |
| 3.300 – 4.100 m                                                | 800 m              | Maatregel 1 | € 151.200,-          |
|                                                                | 360 m <sup>2</sup> | Bakfrezen   | € 10.800,-           |
| 4.100m – 4.450 m                                               | 350 m              | Maatregel 2 | € 94.850,-           |
|                                                                | 700 m <sup>2</sup> | Bakfrezen   | € 21.000,-           |
| 4.450 – 4.650 m                                                | 200 m              | Maatregel 1 | € 37.800,-           |
| <b>Subtotaal asfaltonderhoud De Steegde – Oosterseveldweg:</b> |                    |             | <b>€ 1.256.350,-</b> |

| Verlengde Middenraai                             | Vaklengte | Maatregelen                            | Prijsindicatie |
|--------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|----------------|
| 0 – 1.000 m                                      | 1000 m    | Maatregel 3                            | € 253.000,-    |
|                                                  | 900 m²    | Bakfrezen                              | € 27.000,-     |
|                                                  | 880 m²    | Funderingsherstel                      | € 13.200,-     |
| 1.000 – 1.600 m                                  | 600 m     | Maatregel 2                            | € 120.000,-    |
|                                                  | 900 m²    | Bakfrezen                              | € 27.000,-     |
| 1.600 – 1.700 m                                  | 100 m     | Niets, faunapassage reeds gerealiseerd | -              |
| 1.700 – 2.000 m                                  | 300 m     | Maatregel 3                            | € 75.900,-     |
| 2.000 – 2.550 m                                  | 500 m     | Maatregel 2                            | € 100.000,-    |
|                                                  | 400 m²    | Bakfrezen                              | € 12.000,-     |
| 2.550 – 2.700 m                                  | 200 m     | Maatregel 3                            | € 50.600,-     |
| Subtotaal asfaltonderhoud Verlengde Middenraai:* |           |                                        | € 678.700,-    |
| Middenraai                                       | Vaklengte | Maatregelen                            | Prijsindicatie |
| 0 – 550 m                                        | 550 m     | Maatregel 3                            | € 139.150,-    |
| 550 – 1.300 m                                    | 750 m     | Maatregel 3                            | € 189.750,-    |
| 1.300 – 1.700 m                                  | 400 m     | Maatregel 3                            | € 101.200,-    |
| 1.700 – 2.200 m                                  | 500 m     | Maatregel 3                            | € 126.500,-    |
| 2.200 – 3.050 m                                  | 850 m     | Maatregel 3                            | € 215.050,-    |
| Subtotaal asfaltonderhoud Middenraai:*           |           |                                        | € 771.650,-    |

Tabel 9: Kostenindicatie asfaltonderhoud per wegvak (bron: GWW-kosten en recente inschrijfprijzen)

### Kostenoverzicht per locatie

| Locatie                      | Prijsindicatie       |
|------------------------------|----------------------|
| De Steegde - Oosterseveldweg | € 1.256.350,-        |
| Verlengde Middenraai         | € 678.700,-          |
| Middenraai                   | € 771.650,-          |
| <b>Totaal</b>                | <b>€ 2.706.700,-</b> |

Tabel 10: kostenoverzicht

### Alternatief

Voor de (Verlengde-) Middenraai kan de deklaag van SMA in de berekening vervangen worden voor een goedkopere AC11 surf DL-b. Dit betekent totale kosten (ex bijkomend):

| Locatie                       | Prijsindicatie       |
|-------------------------------|----------------------|
| De Steegde - Oosterseveldweg  | € 1.256.350,-        |
| Verlengde Middenraai          | € 642.300,-          |
| Middenraai                    | € 728.950,-          |
| <b>Totaal</b>                 | <b>€ 2.627.600,-</b> |
| <b>Theoretische besparing</b> | <b>€ 79.100,-</b>    |

Tabel 11: kosten bij vervangen SMA door AC surf

## 6 Bevindingen

Het doel van dit verhardingsadvies is om het asfaltonderhoud zo efficiënt mogelijk in te richten in kwaliteit en budget. Er zijn een drietal hoofdmaatregelen opgesteld met plaatselijke aanvullingen zoals bakfreen of funderingsherstel. Beide wegen zijn globaal opgedeeld in schadevakken met elk hun eigen onderhoudsmaatregel.

### 6.1 Kostenbesparing

De in dit rapport bepaalde maatregelen omvatten enkel de asfaltwerkzaamheden. Randzaken zoals tijdelijke bebording, afzettingen, faserings, keuring en onderzoeken zijn niet meegenomen in de eenheidsprijzen. Om eenduidig te blijven worden enkel de benoemde asfaltwerkzaamheden vergeleken met het volledig vervangen van de constructie:

| Maatregel                                        | kosten            |
|--------------------------------------------------|-------------------|
| Volledig vervangen constructie                   | Ca. € 3.594.800,- |
| Bij toepassen van aanbevolen onderhoudsstrategie | Ca. € 2.706.700,- |
| Besparing                                        | Ca € 888.100,-    |

Tabel 12: kostenvergelijking

De onderhoudsstrategie voorziet een besparing van circa € 888.100 euro op de asfaltwerkzaamheden, omgerekend levert dit een budgetbesparing van circa 25% op.

### 6.2 Kanttekening

Voor alle wegvakken zijn diverse onderzoeken aangeleverd. Daarnaast is er begin 2024 een veldbezoek geweest om een beeld te krijgen van de schadebeelden.

De verkeerstellingen zijn een momentopname en uit de meer dan honderd genomen boringen is per locatie een representatief beeld bepaald om enige uniformiteit in de maatregelen te kunnen aanbieden. Erg korte werkvakken (<200m) bieden namelijk weinig voordeel op het gebied van kosten en geven veel onrust tijdens de uitvoeringsperiode.

Ter plaatse van de visuele schadebeelden is nauwkeuriger gekeken naar de grondslag en het type fundering. Hierop zijn de aanvullende maatregelen op bepaald. Er is een reële kans aanwezig dat er tijdens de uitvoering meer schades, teerhoudend asfalt en/of meer gebroken asfaltlagen aanwezig zijn dan binnen de onderzoeken gedetecteerd zijn. Het is verstandig hier een risicobedrag voor mee te nemen.

### 6.3 Samenvattend

Alle onderzoeksgegevens zijn verwerkt op een overzichtstekening waarmee een globale onderhoudsstrategie is bepaald. Vervolgens is de onderhoudsstrategie op basis van deze gegevens ingedeeld in drie hoofdcategorieën, met twee plaatselijke herstelopties. Het doel van deze strategie betreft kosten reduceren zonder de levensduureis van 20 jaar te onderschrijven.

Tot slot is een vergelijking gemaakt in kosten tussen de aanbevolen onderhoudsstrategie en het oorspronkelijke plan om de volledige verhardingsconstructie te vervangen. Bij het aanhouden van deze onderhoudsstrategie is een kostenbesparing van circa 26% een reële mogelijkheid.

## B01 – Vervangen deklaag Oosterseveldweg

Algemeen

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| Naam | Midden-Drenthe, Oosterseveldweg |
| Type | Nieuwbouwontwerp                |

Resultaat

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening |
| Berekende levensduur | 43,4                 |

| Laag                 | Naam                                 | H (mm) | E (MPa) | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
|----------------------|--------------------------------------|--------|---------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Deklaag              | SMA-NL 11A                           | 35     | 3.000   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Onderlaag 1          | Oud asfalt 1941 MPa                  | 140    | 6.689   | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeiing onderin    |
| Totaal               |                                      | 175    | 5.067   |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Hydraulisch gebonden hoogovenslakken | 300    | 1.000   |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                                 |        | 100     |                |                | 5                  | permanente vervorming |

## Constructie

Is gefaseerd ontwerp

Nee

### Deklaag

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Naam                   | SMA-NL 11A |
| Type/Korrel/Toevoeging | SMA - 11 A |
| Minimum laagdikte (mm) | 30         |
| Maximum laagdikte (mm) | 60         |

#### Stijfheid

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 3000 |
|-------------------------|------|

#### CE-gegevens

|                |     |
|----------------|-----|
| Bitumengehalte | 6,6 |
|----------------|-----|

### Onderlaag 1

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Naam                   | Oud asfalt 1941 MPa |
| Type/Korrel/Toevoeging | AC - 16             |
| Minimum laagdikte (mm) | 25                  |
| Maximum laagdikte (mm) | 100                 |

#### Stijfheid

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,561060  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,031263 |

#### CE-gegevens

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Bitumengehalte        | 0,0  |
| ITSR                  | 70   |
| Stijfheidsmodulus 50% | 1941 |

#### Vermoeiing

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C1 | 31,438603 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2 | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3 | 1,404363  |

### Ongebonden fundering

|                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Naam                               | Hydraulisch gebonden hoogovenslakken |
| Stijfheidsmodulus (MPa)            | 1000                                 |
| Toelaatbare buigtrekspanning (KPa) | 0,0                                  |

### Ondergrond

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Naam                    | Zand |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 100  |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Herkomst gegevens         |     |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja  |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee |

|              |      |
|--------------|------|
| Poissongetal | 0,35 |
|--------------|------|

|      |    |
|------|----|
| ITSR | 80 |
|------|----|

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Herkomst gegevens         | SOA december 2011 |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja                |
| Toepasbaar als tussenlaag | Ja                |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja                |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,000508 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,5 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,4 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 90  |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | -4,850974 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,349590 |
| Healingfactor             | 4,00      |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Herkomst gegevens      |      |
| Poissongetal           | 0,35 |
| Zelfbindende fundering | Nee  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| Herkomst gegevens |      |
| Poissongetal      | 0,35 |

Verkeer

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Herkomst verkeersbelasting | Telling op wegvak |
| Ontwerpperiode (jr)        | 20,0              |

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| Jaarlijkse groei (%)                        | 2,0                   |
| Aantal motorvoertuigen per dag per richting | 1169                  |
| Percentage vrachtverkeer (%)                | 28,0                  |
| Aantal vrachtauto's per dag per richting    | 327                   |
| Aantal dagen per jaar                       | 270                   |
| Aslastspectrum                              | Provinciale weg zwaar |
| Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen      | 3,5                   |
| Bandenspectrum                              | Standaard             |
| Aantal rijstroken per rijrichting           | 1                     |
| Rijstrookbreedte (m)                        | 3,00                  |
| Afstand rijspoor tot rand verharding (m)    | 0,15                  |
| Snelheid vrachtverkeer (km/u)               | 80                    |

Aslastspectrum Provinciale weg zwaar

| Bereik  | Rekenwaarde | %     |
|---------|-------------|-------|
| 20-40   | 30          | 26,62 |
| 40-60   | 50          | 32,22 |
| 60-80   | 70          | 18,92 |
| 80-100  | 90          | 9,46  |
| 100-120 | 110         | 6,50  |
| 120-140 | 130         | 4,29  |
| 140-160 | 150         | 1,64  |
| 160-180 | 170         | 0,26  |
| 180-220 | 190         | 0,06  |
| 200-220 | 210         | 0,03  |

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Betrouwbaarheid              | 85        |
| Toelaatbaar schadepercentage | 15        |
| Ontwerpmode                  | Standaard |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Vermoeiing onder in asfalt                   | Ja  |
| Verbrijzeling bovenin gebonden fundering     | Nee |
| Breuk onderin gebonden fundering             | Nee |
| Vermoeiing onderin gebonden fundering        | Nee |
| Permanente deformatie bovenin onderfundering | Ja  |
| Permanente deformatie bovenin ondergrond     | Ja  |

## **B02 - Tweelaags onderhoud Oosterseveldweg**

## Algemeen

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| Naam | Midden-Drenthe, Oosterseveldweg |
| Type | Nieuwbouwontwerp                |

## Resultaat

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening |
| Berekende levensduur | 43,3                 |

| Laag                 | Naam                                 | H (mm) | E (MPa) | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
|----------------------|--------------------------------------|--------|---------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Deklaag              | SMA-NL 11A                           | 35     | 3.000   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16                             | 45     | 6.020   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Onderlaag 1          | Oud asfalt 1941 MPa                  | 95     | 6.689   | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeiing onderin    |
| Totaal               |                                      | 175    | 4.952   |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Hydraulisch gebonden hoogovenslakken | 300    | 1.000   |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                                 |        | 100     |                |                | 6                  | permanente vervorming |

## Constructie

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Is gefaseerd ontwerp | Nee |
|----------------------|-----|

### Deklaag

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Naam                    | SMA-NL 11A |
| Type/Korrel/Toevoeging  | SMA - 11 A |
| Minimum laagdikte (mm)  | 30         |
| Maximum laagdikte (mm)  | 60         |
| <b>Stijfheid</b>        |            |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 3000       |
| <b>CE-gegevens</b>      |            |
| Bitumengehalte          | 6,6        |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Herkomst gegevens         |      |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja   |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee  |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee  |
| Poissongetal              | 0,35 |
| ITSR                      | 80   |

### Tussenlaag

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Naam                            | TL-IB 16  |
| Type/Korrel/Toevoeging          | AC - 16   |
| Minimum laagdikte (mm)          | 25        |
| Maximum laagdikte (mm)          | 60        |
| <b>Stijfheid</b>                |           |
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,419845  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400 |
| <b>CE-gegevens</b>              |           |
| Bitumengehalte                  | 3,0       |
| ITSR                            | 70        |
| Stijfheidsmodulus 50%           | 5500      |
| <b>Vermoeiing</b>               |           |
| Vermoeiingscoëfficiënt C1       | 39,176620 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2       | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3       | 1,404363  |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Herkomst gegevens               |           |
| Toepasbaar als deklaag          | Nee       |
| Toepasbaar als tussenlaag       | Ja        |
| Toepasbaar als onderlaag        | Nee       |
| C-getal (°K)                    | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3        | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4        | 0,000000  |
| Holle ruimte (%)                | 6,5       |
| Weerstand permanente vervorming | 0,2       |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 80        |
| Vermoeiingscoëfficiënt C4       | -0,695373 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5       | -0,212611 |
| Healingfactor                   | 4,00      |

Onderlaag 1

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Naam                   | Oud asfalt 1941 MPa |
| Type/Korrel/Toevoeging | AC - 16             |
| Minimum laagdikte (mm) | 25                  |
| Maximum laagdikte (mm) | 100                 |

Stijfheid

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,561060  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,031263 |

CE-gegevens

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Bitumengehalte        | 0,0  |
| ITSR                  | 70   |
| Stijfheidsmodulus 50% | 1941 |

Vermoeiing

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C1 | 31,438603 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2 | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3 | 1,404363  |

Ongebonden fundering

|                                    |                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| Naam                               | Hydraulisch gebonden<br>hoogovenslakken |
| Stijfheidsmodulus (MPa)            | 1000                                    |
| Toelaatbare buigtrekspanning (KPa) | 0,0                                     |

Ondergrond

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Naam                    | Zand |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 100  |

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Herkomst gegevens         | SOA december 2011 |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja                |
| Toepasbaar als tussenlaag | Ja                |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja                |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
|                          |           |
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,000508 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,5 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,4 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 90  |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | -4,850974 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,349590 |
| Healingfactor             | 4,00      |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Herkomst gegevens      |      |
| Poissongetal           | 0,35 |
| Zelfbindende fundering | Nee  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| Herkomst gegevens |      |
| Poissongetal      | 0,35 |

Verkeer

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Herkomst verkeersbelasting | Telling op wegvak |
| Ontwerpperiode (jr)        | 20,0              |

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| Jaarlijkse groei (%)                        | 2,0                   |
| Aantal motorvoertuigen per dag per richting | 1169                  |
| Percentage vrachtverkeer (%)                | 28,0                  |
| Aantal vrachtauto's per dag per richting    | 327                   |
| Aantal dagen per jaar                       | 270                   |
| Aslastspectrum                              | Provinciale weg zwaar |
| Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen      | 3,5                   |
| Bandenspectrum                              | Standaard             |
| Aantal rijstroken per rijrichting           | 1                     |
| Rijstrookbreedte (m)                        | 3,00                  |
| Afstand rijspoor tot rand verharding (m)    | 0,15                  |
| Snelheid vrachtverkeer (km/u)               | 80                    |

Aslastspectrum Provinciale weg zwaar

| Bereik  | Rekenwaarde | %     |
|---------|-------------|-------|
| 20-40   | 30          | 26,62 |
| 40-60   | 50          | 32,22 |
| 60-80   | 70          | 18,92 |
| 80-100  | 90          | 9,46  |
| 100-120 | 110         | 6,50  |
| 120-140 | 130         | 4,29  |
| 140-160 | 150         | 1,64  |
| 160-180 | 170         | 0,26  |
| 180-220 | 190         | 0,06  |
| 200-220 | 210         | 0,03  |

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Betrouwbaarheid              | 85        |
| Toelaatbaar schadepercentage | 15        |
| Ontwerpmode                  | Standaard |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Vermoeiing onder in asfalt                   | Ja  |
| Verbrijzeling bovenin gebonden fundering     | Nee |
| Breuk onderin gebonden fundering             | Nee |
| Vermoeiing onderin gebonden fundering        | Nee |
| Permanente deformatie bovenin onderfundering | Ja  |
| Permanente deformatie bovenin ondergrond     | Ja  |

## B03 - Vervanging constructie Oosterseveldweg

Algemeen

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| Naam | Midden-Drenthe, Oosterseveldweg |
| Type | Nieuwbouwontwerp                |

Resultaat

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening |
| Berekende levensduur | 21,8                 |

| Laag                 | Naam                        | H (mm) | E (MPa) | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
|----------------------|-----------------------------|--------|---------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Deklaag              | SMA-NL 11A                  | 35     | 3.000   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16                    | 45     | 6.013   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Onderlaag 2          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 50     | 9.081   | 1,000          | 1,000          | 1                  | vermoeiing onderin    |
| Onderlaag 1          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 50     | 9.081   | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeiing onderin    |
| Totaal               |                             | 180    | 5.751   |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Menggranulaat               | 300    | 400     |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                        |        | 100     |                |                | 4                  | permanente vervorming |

Constructie

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Is gefaseerd ontwerp | Nee |
|----------------------|-----|

Deklaag

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Naam                   | SMA-NL 11A |
| Type/Korrel/Toevoeging | SMA - 11 A |
| Minimum laagdikte (mm) | 30         |
| Maximum laagdikte (mm) | 60         |

Stijfheid

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 3000 |
|-------------------------|------|

CE-gegevens

|                |     |
|----------------|-----|
| Bitumengehalte | 6,6 |
|----------------|-----|

Tussenlaag

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Naam                   | TL-IB 16 |
| Type/Korrel/Toevoeging | AC - 16  |
| Minimum laagdikte (mm) | 25       |
| Maximum laagdikte (mm) | 60       |

Stijfheid

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,419845  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400 |

CE-gegevens

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Bitumengehalte        | 3,0  |
| ITSR                  | 70   |
| Stijfheidsmodulus 50% | 5500 |

Vermoeiing

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C1 | 39,176620 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2 | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3 | 1,404363  |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Herkomst gegevens         |     |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja  |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee |

|              |      |
|--------------|------|
| Poissongetal | 0,35 |
|--------------|------|

|      |    |
|------|----|
| ITSR | 80 |
|------|----|

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Herkomst gegevens         |     |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee |
| Toepasbaar als tussenlaag | Ja  |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 6,5 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,2 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 80  |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | -0,695373 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,212611 |
| Healingfactor             | 4,00      |

### Onderlaag 2

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Naam                            | AC 22 base/bind 351154-2023 |
| Type/Korrel/Toevoeging          | AC - 22                     |
| Minimum laagdikte (mm)          | 50                          |
| Maximum laagdikte (mm)          | 90                          |
| <b>Stijfheid</b>                |                             |
| Poissongetal                    | 0,35                        |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0                         |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,832075                    |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400                   |
| <b>CE-gegevens</b>              |                             |
| Bitumengehalte                  | 3,0                         |
| ITSR                            | 89                          |
| Stijfheidsmodulus 50%           | 9588                        |
| <b>Vermoeiing</b>               |                             |
| Vermoeiingscoëfficiënt C1       | 92,159126                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2       | -0,064449                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3       | 1,404363                    |

### Onderlaag 1

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Naam                            | AC 22 base/bind 351154-2023 |
| Type/Korrel/Toevoeging          | AC - 22                     |
| Minimum laagdikte (mm)          | 50                          |
| Maximum laagdikte (mm)          | 90                          |
| <b>Stijfheid</b>                |                             |
| Poissongetal                    | 0,35                        |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0                         |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,832075                    |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400                   |
| <b>CE-gegevens</b>              |                             |
| Bitumengehalte                  | 3,0                         |
| ITSR                            | 89                          |
| Stijfheidsmodulus 50%           | 9588                        |
| <b>Vermoeiing</b>               |                             |
| Vermoeiingscoëfficiënt C1       | 92,159126                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2       | -0,064449                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3       | 1,404363                    |

### Ongebonden fundering

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Naam                               | Menggranulaat |
| Stijfheidsmodulus (MPa)            | 400           |
| Toelaatbare buigtrekspanning (KPa) | 0,0           |

### Ondergrond

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Naam                    | Zand |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 100  |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Herkomst gegevens         | Besix |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee   |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee   |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja    |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,1 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,3 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 115 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | 19,113575 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,080267 |
| Healingfactor             | 3,14      |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Herkomst gegevens         | Besix |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee   |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee   |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja    |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,1 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,3 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 115 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | 19,113575 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,080267 |
| Healingfactor             | 3,14      |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Herkomst gegevens      |      |
| Poissongetal           | 0,35 |
| Zelfbindende fundering | Nee  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| Herkomst gegevens |      |
| Poissongetal      | 0,35 |

Verkeer

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Herkomst verkeersbelasting | Telling op wegvak |
| Ontwerpperiode (jr)        | 20,0              |

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| Jaarlijkse groei (%)                        | 2,0                   |
| Aantal motorvoertuigen per dag per richting | 1169                  |
| Percentage vrachtverkeer (%)                | 28,0                  |
| Aantal vrachtauto's per dag per richting    | 327                   |
| Aantal dagen per jaar                       | 270                   |
| Aslastspectrum                              | Provinciale weg zwaar |
| Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen      | 3,5                   |
| Bandenspectrum                              | Standaard             |
| Aantal rijstroken per rijrichting           | 1                     |
| Rijstrookbreedte (m)                        | 3,00                  |
| Afstand rijspoor tot rand verharding (m)    | 0,15                  |
| Snelheid vrachtverkeer (km/u)               | 80                    |

Aslastspectrum Provinciale weg zwaar

| Bereik  | Rekenwaarde | %     |
|---------|-------------|-------|
| 20-40   | 30          | 26,62 |
| 40-60   | 50          | 32,22 |
| 60-80   | 70          | 18,92 |
| 80-100  | 90          | 9,46  |
| 100-120 | 110         | 6,50  |
| 120-140 | 130         | 4,29  |
| 140-160 | 150         | 1,64  |
| 160-180 | 170         | 0,26  |
| 180-220 | 190         | 0,06  |
| 200-220 | 210         | 0,03  |

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Betrouwbaarheid              | 85        |
| Toelaatbaar schadepercentage | 15        |
| Ontwerpmode                  | Standaard |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Vermoeiing onder in asfalt                   | Ja  |
| Verbrijzeling bovenin gebonden fundering     | Nee |
| Breuk onderin gebonden fundering             | Nee |
| Vermoeiing onderin gebonden fundering        | Nee |
| Permanente deformatie bovenin onderfundering | Ja  |
| Permanente deformatie bovenin ondergrond     | Ja  |

## **B04 – Minimaal benodigd Middenraai**

## Algemeen

|      |                            |
|------|----------------------------|
| Naam | Midden-Drenthe, Middenraai |
| Type | Nieuwbouwontwerp           |

## Resultaat

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Type berekening      | Dikteberekening |
| Te berekenen laag    | Onderlaag 1     |
| Berekende levensduur | 20,5            |

| Laag                 | Naam                 | H (mm) | E (MPa) | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
|----------------------|----------------------|--------|---------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Onderlaag 1          | RAW-onderlaagmengsel | 174    | 6.963   | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeiing onderin    |
| Totaal               |                      | 174    | 6.963   |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Metselwerkgranulaat  | 250    | 150     |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                 |        | 100     |                |                | 1                  | permanente vervorming |

## Constructie

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Is gefaseerd ontwerp | Nee |
|----------------------|-----|

### Onderlaag 1

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Naam                   | RAW-onderlaagmengsel |
| Type/Korrel/Toevoeging | AC - 16              |
| Minimum laagdikte (mm) | 25                   |
| Maximum laagdikte (mm) | 60                   |

#### Stijfheid

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,618547  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400 |

#### CE-gegevens

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Bitumengehalte        | 3,0  |
| ITSR                  | 70   |
| Stijfheidsmodulus 50% | 8000 |

#### Vermoeiing

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C1 | 39,176585 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2 | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3 | 1,404363  |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Herkomst gegevens         |     |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja  |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,5 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,2 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 105 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | -1,058189 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,212611 |
| Healingfactor             | 4,00      |

### Ongebonden fundering

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Naam                               | Metselwerkgranulaat |
| Stijfheidsmodulus (MPa)            | 150                 |
| Toelaatbare buigtrekspanning (KPa) | 0,0                 |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Herkomst gegevens      |      |
| Poissongetal           | 0,35 |
| Zelfbindende fundering | Nee  |

### Ondergrond

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Naam                    | Zand |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 100  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| Herkomst gegevens |      |
| Poissongetal      | 0,35 |

Verkeer

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Herkomst verkeersbelasting | Telling op wegvak |
| Ontwerpperiode (jr)        | 20,0              |

|                                             |                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Jaarlijkse groei (%)                        | 2,0                           |
| Aantal motorvoertuigen per dag per richting | 365                           |
| Percentage vrachtverkeer (%)                | 6,0                           |
| Aantal vrachtauto's per dag per richting    | 22                            |
| Aantal dagen per jaar                       | 270                           |
| Aslastspectrum                              | zware landbouwvoertuigen 100% |
| Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen      | 3,0                           |
| Bandenspectrum                              | Standaard                     |
| Aantal rijstroken per rijrichting           | 1                             |
| Rijstrookbreedte (m)                        | 2,25                          |
| Afstand rijspoor tot rand verharding (m)    | 0,60                          |
| Snelheid vrachtverkeer (km/u)               | 60                            |

Aslastspectrum zware landbouwvoertuigen 100%

| Bereik  | Rekenwaarde | %     |
|---------|-------------|-------|
| 100-120 | 110         | 75,00 |
| 120-140 | 130         | 25,00 |

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Betrouwbaarheid              | 85        |
| Toelaatbaar schadepercentage | 15        |
| Ontwerpmode                  | Standaard |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Vermoeiing onder in asfalt                   | Ja  |
| Verbrijzeling bovenin gebonden fundering     | Nee |
| Breuk onderin gebonden fundering             | Nee |
| Vermoeiing onderin gebonden fundering        | Nee |
| Permanente deformatie bovenin onderfundering | Ja  |
| Permanente deformatie bovenin ondergrond     | Ja  |

## B05 - Tweelaags onderhoud Middenraai

## Algemeen

|      |                            |
|------|----------------------------|
| Naam | Midden-Drenthe, Middenraai |
| Type | Nieuwbouwontwerp           |

## Resultaat

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening |
| Berekende levensduur | 22,4                 |

| Laag                 | Naam                | H (mm) | E (MPa) | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
|----------------------|---------------------|--------|---------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Deklaag              | SMA-NL 11A          | 35     | 3.000   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16            | 40     | 5.673   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeiing onderin    |
| Onderlaag 1          | Oud asfalt 1941 MPa | 125    | 6.363   | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeiing onderin    |
| Totaal               |                     | 200    | 4.894   |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Metselwerkgranulaat | 300    | 150     |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                |        | 100     |                |                | 1                  | permanente vervorming |

## Constructie

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Is gefaseerd ontwerp | Nee |
|----------------------|-----|

### Deklaag

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Naam                    | SMA-NL 11A |
| Type/Korrel/Toevoeging  | SMA - 11 A |
| Minimum laagdikte (mm)  | 30         |
| Maximum laagdikte (mm)  | 60         |
| <b>Stijfheid</b>        |            |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 3000       |
| <b>CE-gegevens</b>      |            |
| Bitumengehalte          | 6,6        |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Herkomst gegevens         |      |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja   |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee  |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee  |
| Poissongetal              | 0,35 |
| ITSR                      | 80   |

### Tussenlaag

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Naam                            | TL-IB 16  |
| Type/Korrel/Toevoeging          | AC - 16   |
| Minimum laagdikte (mm)          | 25        |
| Maximum laagdikte (mm)          | 60        |
| <b>Stijfheid</b>                |           |
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,419845  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400 |
| <b>CE-gegevens</b>              |           |
| Bitumengehalte                  | 3,0       |
| ITSR                            | 70        |
| Stijfheidsmodulus 50%           | 5500      |
| <b>Vermoeiing</b>               |           |
| Vermoeiingscoëfficiënt C1       | 39,176620 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2       | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3       | 1,404363  |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Herkomst gegevens               |           |
| Toepasbaar als deklaag          | Nee       |
| Toepasbaar als tussenlaag       | Ja        |
| Toepasbaar als onderlaag        | Nee       |
| C-getal (°K)                    | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3        | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4        | 0,000000  |
| Holle ruimte (%)                | 6,5       |
| Weerstand permanente vervorming | 0,2       |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 80        |
| Vermoeiingscoëfficiënt C4       | -0,695373 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5       | -0,212611 |
| Healingfactor                   | 4,00      |

Onderlaag 1

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Naam                   | Oud asfalt 1941 MPa |
| Type/Korrel/Toevoeging | AC - 16             |
| Minimum laagdikte (mm) | 25                  |
| Maximum laagdikte (mm) | 100                 |

Stijfheid

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,561060  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,031263 |

CE-gegevens

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Bitumengehalte        | 0,0  |
| ITSR                  | 70   |
| Stijfheidsmodulus 50% | 1941 |

Vermoeiing

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C1 | 31,438603 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2 | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3 | 1,404363  |

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Herkomst gegevens         | SOA december 2011 |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja                |
| Toepasbaar als tussenlaag | Ja                |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja                |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,000508 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,5 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,4 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 90  |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | -4,850974 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,349590 |
| Healingfactor             | 4,00      |

Ongebonden fundering

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Naam                               | Metselwerkgranulaat |
| Stijfheidsmodulus (MPa)            | 150                 |
| Toelaatbare buigtrekspanning (KPa) | 0,0                 |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Herkomst gegevens      |      |
| Poissongetal           | 0,35 |
| Zelfbindende fundering | Nee  |

Ondergrond

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Naam                    | Zand |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 100  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| Herkomst gegevens |      |
| Poissongetal      | 0,35 |

Verkeer

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Herkomst verkeersbelasting | Telling op wegvak |
| Ontwerppperiode (jr)       | 20,0              |

|                                             |                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Jaarlijkse groei (%)                        | 2,0                           |
| Aantal motorvoertuigen per dag per richting | 365                           |
| Percentage vrachtverkeer (%)                | 6,0                           |
| Aantal vrachtauto's per dag per richting    | 22                            |
| Aantal dagen per jaar                       | 270                           |
| Aslastspectrum                              | zware landbouwvoertuigen 100% |
| Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen      | 3,0                           |
| Bandenspectrum                              | Standaard                     |
| Aantal rijstroken per rijrichting           | 1                             |
| Rijstrookbreedte (m)                        | 2,25                          |
| Afstand rijspoor tot rand verharding (m)    | 0,60                          |
| Snelheid vrachtverkeer (km/u)               | 60                            |

Aslastspectrum zware landbouwvoertuigen 100%

| Bereik  | Rekenwaarde | %     |
|---------|-------------|-------|
| 100-120 | 110         | 75,00 |
| 120-140 | 130         | 25,00 |

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

|                 |    |                            |    |
|-----------------|----|----------------------------|----|
| Betrouwbaarheid | 85 | Vermoeiing onder in asfalt | Ja |
|-----------------|----|----------------------------|----|

|                              |           |                                              |     |
|------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----|
| Toelaatbaar schadepercentage | 15        | Verbrijzeling bovenin gebonden fundering     | Nee |
| Ontwerpmode                  | Standaard | Breuk onderin gebonden fundering             | Nee |
|                              |           | Vermoeiing onderin gebonden fundering        | Nee |
|                              |           | Permanente deformatie bovenin onderfundering | Ja  |
|                              |           | Permanente deformatie bovenin ondergrond     | Ja  |

## B06 Vervanging constructie Middenraai

## Algemeen

|      |                            |
|------|----------------------------|
| Naam | Midden-Drenthe, Middenraai |
| Type | Nieuwbouwontwerp           |

## Resultaat

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Type berekening      | Levensduurberekening |
| Berekende levensduur | 22,2                 |

| Laag                 | Naam                        | H (mm) | E (MPa) | S <sub>s</sub> | S <sub>f</sub> | Schade bereikt (%) | Criterium             |
|----------------------|-----------------------------|--------|---------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|
| Deklaag              | SMA-NL 11A                  | 35     | 3.000   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeying onderin    |
| Tussenlaag           | TL-IB 16                    | 40     | 5.714   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeying onderin    |
| Onderlaag 2          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 45     | 8.629   | 1,000          | 1,000          | 0                  | vermoeying onderin    |
| Onderlaag 1          | AC 22 base/bind 351154-2023 | 50     | 8.629   | 1,000          | 1,000          | 100                | vermoeying onderin    |
| Totaal               |                             | 170    | 5.495   |                |                |                    |                       |
| Ongebonden fundering | Metselwerkgranulaat         | 250    | 150     |                |                | 0                  |                       |
| Ondergrond           | Zand                        |        | 100     |                |                | 2                  | permanente vervorming |

## Constructie

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Is gefaseerd ontwerp | Nee |
|----------------------|-----|

### Deklaag

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Naam                   | SMA-NL 11A |
| Type/Korrel/Toevoeging | SMA - 11 A |
| Minimum laagdikte (mm) | 30         |
| Maximum laagdikte (mm) | 60         |

#### Stijfheid

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 3000 |
|-------------------------|------|

#### CE-gegevens

|                |     |
|----------------|-----|
| Bitumengehalte | 6,6 |
|----------------|-----|

### Tussenlaag

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Naam                   | TL-IB 16 |
| Type/Korrel/Toevoeging | AC - 16  |
| Minimum laagdikte (mm) | 25       |
| Maximum laagdikte (mm) | 60       |

#### Stijfheid

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Poissongetal                    | 0,35      |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0       |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,419845  |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400 |

#### CE-gegevens

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Bitumengehalte        | 3,0  |
| ITSR                  | 70   |
| Stijfheidsmodulus 50% | 5500 |

#### Vermoeying

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C1 | 39,176620 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2 | -0,064449 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3 | 1,404363  |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Herkomst gegevens         |     |
| Toepasbaar als deklaag    | Ja  |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee |

|              |      |
|--------------|------|
| Poissongetal | 0,35 |
|--------------|------|

|      |    |
|------|----|
| ITSR | 80 |
|------|----|

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Herkomst gegevens         |     |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee |
| Toepasbaar als tussenlaag | Ja  |
| Toepasbaar als onderlaag  | Nee |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 6,5 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,2 |
| Weerstand vermoeying 50% (µm/m) | 80  |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | -0,695373 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,212611 |
| Healingfactor             | 4,00      |

### Onderlaag 2

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Naam                            | AC 22 base/bind 351154-2023 |
| Type/Korrel/Toevoeging          | AC - 22                     |
| Minimum laagdikte (mm)          | 50                          |
| Maximum laagdikte (mm)          | 90                          |
| <b>Stijfheid</b>                |                             |
| Poissongetal                    | 0,35                        |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0                         |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,832075                    |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400                   |
| <b>CE-gegevens</b>              |                             |
| Bitumengehalte                  | 3,0                         |
| ITSR                            | 89                          |
| Stijfheidsmodulus 50%           | 9588                        |
| <b>Vermoeiing</b>               |                             |
| Vermoeiingscoëfficiënt C1       | 92,159126                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2       | -0,064449                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3       | 1,404363                    |

### Onderlaag 1

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Naam                            | AC 22 base/bind 351154-2023 |
| Type/Korrel/Toevoeging          | AC - 22                     |
| Minimum laagdikte (mm)          | 50                          |
| Maximum laagdikte (mm)          | 90                          |
| <b>Stijfheid</b>                |                             |
| Poissongetal                    | 0,35                        |
| Karakteristieke frequentie (Hz) | 8,0                         |
| Stijfheidscoëfficiënt C1        | 9,832075                    |
| Stijfheidscoëfficiënt C2        | -0,018400                   |
| <b>CE-gegevens</b>              |                             |
| Bitumengehalte                  | 3,0                         |
| ITSR                            | 89                          |
| Stijfheidsmodulus 50%           | 9588                        |
| <b>Vermoeiing</b>               |                             |
| Vermoeiingscoëfficiënt C1       | 92,159126                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C2       | -0,064449                   |
| Vermoeiingscoëfficiënt C3       | 1,404363                    |

### Ongebonden fundering

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Naam                               | Metselwerkgranulaat |
| Stijfheidsmodulus (MPa)            | 150                 |
| Toelaatbare buigtrekspanning (KPa) | 0,0                 |

### Ondergrond

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Naam                    | Zand |
| Stijfheidsmodulus (MPa) | 100  |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Herkomst gegevens         | Besix |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee   |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee   |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja    |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,1 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,3 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 115 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | 19,113575 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,080267 |
| Healingfactor             | 3,14      |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Herkomst gegevens         | Besix |
| Toepasbaar als deklaag    | Nee   |
| Toepasbaar als tussenlaag | Nee   |
| Toepasbaar als onderlaag  | Ja    |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| C-getal (°K)             | 11242,0   |
| Stijfheidscoëfficiënt C3 | -0,001098 |
| Stijfheidscoëfficiënt C4 | 0,000000  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Holle ruimte (%)                | 4,1 |
| Weerstand permanente vervorming | 0,3 |
| Weerstand vermoeiing 50% (µm/m) | 115 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Vermoeiingscoëfficiënt C4 | 19,113575 |
| Vermoeiingscoëfficiënt C5 | -0,080267 |
| Healingfactor             | 3,14      |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Herkomst gegevens      |      |
| Poissongetal           | 0,35 |
| Zelfbindende fundering | Nee  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| Herkomst gegevens |      |
| Poissongetal      | 0,35 |

Verkeer

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Herkomst verkeersbelasting | Telling op wegvak |
| Ontwerpperiode (jr)        | 20,0              |

|                                             |                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Jaarlijkse groei (%)                        | 2,0                           |
| Aantal motorvoertuigen per dag per richting | 365                           |
| Percentage vrachtverkeer (%)                | 6,0                           |
| Aantal vrachtauto's per dag per richting    | 22                            |
| Aantal dagen per jaar                       | 270                           |
| Aslastspectrum                              | zware landbouwvoertuigen 100% |
| Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen      | 3,0                           |
| Bandenspectrum                              | Standaard                     |
| Aantal rijstroken per rijrichting           | 1                             |
| Rijstrookbreedte (m)                        | 2,25                          |
| Afstand rijspoor tot rand verharding (m)    | 0,60                          |
| Snelheid vrachtverkeer (km/u)               | 60                            |

Aslastspectrum zware landbouwvoertuigen 100%

| Bereik  | Rekenwaarde | %     |
|---------|-------------|-------|
| 100-120 | 110         | 75,00 |
| 120-140 | 130         | 25,00 |

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Betrouwbaarheid              | 85        |
| Toelaatbaar schadepercentage | 15        |
| Ontwerpmode                  | Standaard |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Vermoeiing onder in asfalt                   | Ja  |
| Verbrijzeling bovenin gebonden fundering     | Nee |
| Breuk onderin gebonden fundering             | Nee |
| Vermoeiing onderin gebonden fundering        | Nee |
| Permanente deformatie bovenin onderfundering | Ja  |
| Permanente deformatie bovenin ondergrond     | Ja  |

**Tekeningen: 4 maatregelentekeningen**