

VERHARDINGSADVIES

REC. KLAAS KLOOSTERWEG, STAPHORST

OPDRACHTGEVER:
Gemeente Staphorst

PROJECTNUMMER:
31088233

DATUM:
9 november 2023

Bezoekadres
Kroezenhoek 8
7683 PM Den Ham

Postadres
Postbus 12
7683 ZG Den Ham

T +31 (0) 546 67 88 88
E info@roelofsgroep.nl

Tevens vestigingen in
Alblasserdam
Arnhem
Sneek
Spijkenisse
Stadskanaal
Steenwijk
Veenendaal
Weesp

PROJECTGEGEVENS:

Naam:	Rec. Klaas Kloosterweg, Staphorst
Nummer:	31088233
Documentnr:	R01-C03-31088233-hsg
Status:	Concept
Datum:	9 november 2023
Auteur:	ing. H.C. Siedenburg

OPDRACHTGEVER:

Gemeente Staphorst
Postbus 2
7950 AA Staphorst

AUTORISATIE

Naam:	ir. E.Z. van der Velde-Vos
Handtekening:	
Datum:	9-11-2023

INHOUDSOPGAVE

Inleiding III

1. Projectlocatie 1

2. Verhardingsadvies 2
   - 2.1 Algemeen 2
   - 2.2 Uitgangspunten 2
   - 2.3 Geotechnische beschouwing 2
     - 2.3.1 Dwarsprofielen 3
     - 2.3.2 Aandachtspunten tijdens uitvoering 3
   - 2.4 Varianten onderhoudsmaatregelen 4
   - 2.5 Trade-off matrix 5
     - 2.5.1 Algemeen 5
     - 2.5.2 Overlast aanlegfase 6
     - 2.5.3 Overlast tijdens levenscyclus 6
     - 2.5.4 LCC 6
     - 2.5.5 Duurzaamheid 7
     - 2.5.6 Toekomstbestendigheid 8
     - 2.5.7 Trade-off matrix 8
     - 2.5.8 Conclusie 8

BIJLAGEN

I. Berekening betonverharding (Vencon)

II. Berekening asfaltverharding (OIA)

III. Budgetramingen

IV. LCC's

V. MKI-waarden

INLEIDING

De Gemeente Staphorst is voornemens de Klaas Kloosterweg West tussen Dekkersland en Stadsweg te reconstrueren. Dit vanwege aanwezige schadebeelden en klachten hierover vanuit de omgeving en weggebruikers. Er zijn schades ontstaan in de betonconstructie door het inklinken van het onderliggende veenpakket ten gevolge van extremere klimatologische omstandigheden.

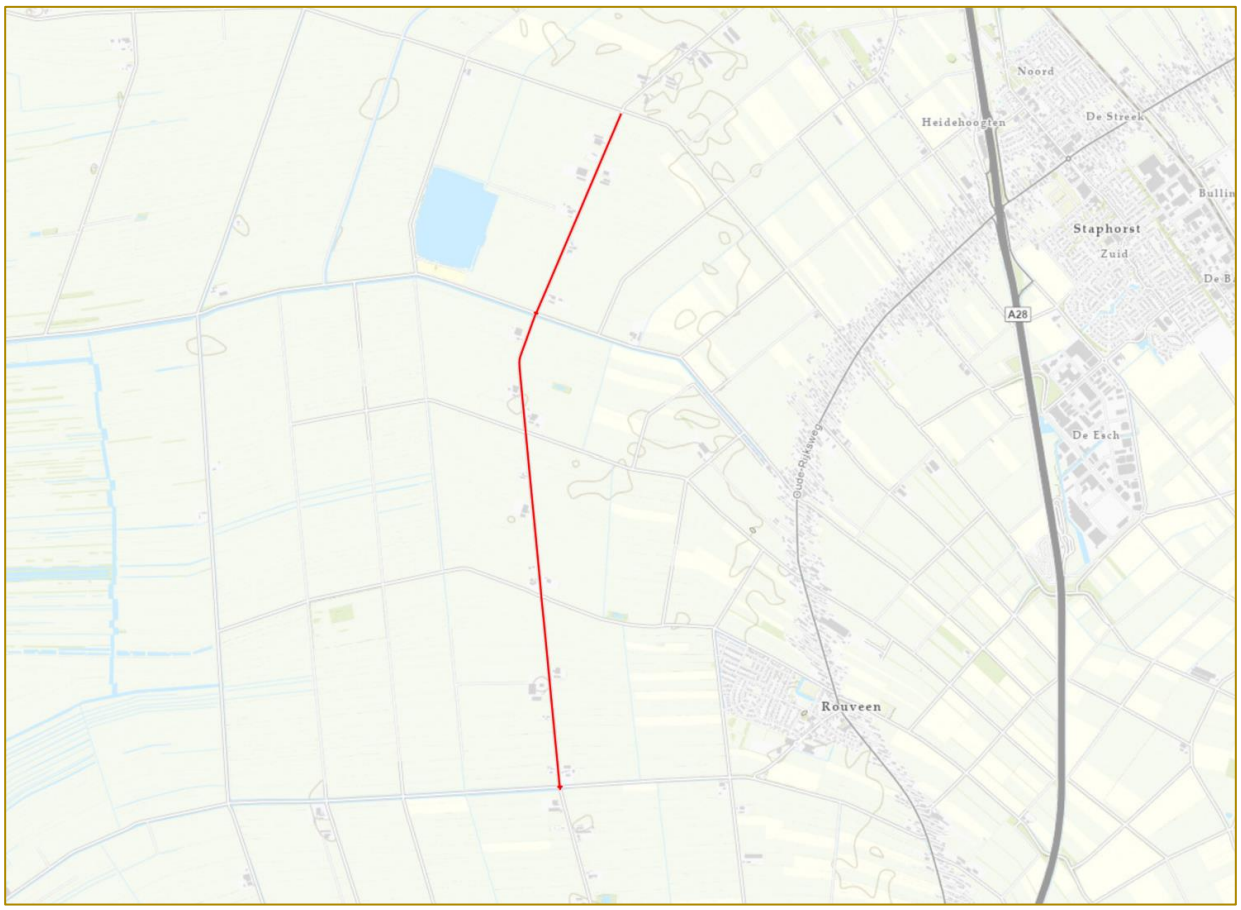
Ter voorbereiding van het project en de aansluitende uitvoering heeft de Gemeente Staphorst aan Roelofs Advies en Ontwerp B.V. gevraagd om onderzoek te doen naar de oorzaak van de optredende schades en om een aantal varianten door te rekenen, om de gemeente op deze manier te adviseren in een goed onderbouwde keuze voor de toe te passen verhardingsconstructie en bijbehorende opbouw.

In dit verhardingsadvies komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- Projectlocatie, hoofdstuk 1;
- Verhardingsadvies, hoofdstuk 2: hier zijn verschillende opties uitgewerkt op basis van het geotechnisch onderzoek en wensen vanuit de opdrachtgever;
- Budgetramingen, bijlage I: voor de verschillende opties zijn budgetramingen opgesteld.

1. PROJECTLOCATIE

Het wegvak betreft de Klaas Kloosterweg vanaf de kruising met de Stadsweg tot aan de kruising met Dekkersland.



Figuur 1 Projectlocatie

2. VERHARDINGSADVIES

2.1 ALGEMEEN

In dit hoofdstukken wordt een overzicht gegeven van de volgende aspecten:

- Locatie wegvak; ligging, lengte breedte en oppervlakte;
- Resultaten schouw inclusief foto's schadebeelden;
- Samenvatting resultaten proefsleuven;
- Het verhardingsadvies op basis van de resultaten van de schouw, de huidige verhardingsopbouw, de opbouw van de ondergrond en de verkeersbelasting.

2.2 UITGANGSPUNTEN

Voor de berekeningen van de nieuw aan te brengen verharding worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Ontwerplevensduur:
  - Betonverharding 30 jaar
  - Asfaltverharding 20 jaar
- Verkeersbelasting: 100 vrachtwagens/etmaal
- Aslastspectrum: gemeente weg normaal
- Breedte rijbaan: 3,5 m
- Snelheid vrachtverkeer: 60 km/uur

De berekeningen zijn opgenomen in bijlagen I en II.

Overige uitgangspunten:

- Hoogteligging nieuwe verharding gelijk aan huidige situatie
- Bomen aan westzijde behouden waar mogelijk
- Kabels en leidingen aan oostzijde
- Ruimte voor onderhoud watergang

Er zijn in eerste instantie meerdere opties bekeken. Na overleg over de haalbaarheid daarvan zijn er vier varianten overgebleven; beton en asfalt met en zonder grondverbetering.

2.3 GEOTECHNISCHE BESCHOUWING

In de voorbereiding van de aanpak van de Klaas Kloosterweg heeft de gemeente proefsleuven laten graven. Hieruit bleek dat er onder het gehele tracé een veenpakket ligt op een variërende diepte. Om in de toekomst de invloed van de onderliggende veenlaag weg te nemen zal deze laag compleet worden weggegraven. De diepte van de veenlaag varieert maar ligt op het diepste punt op bijna 2 meter onder het maaiveld. Om inzichtelijk te maken welk effect deze ontgraving heeft op de omgeving en welke zaken je vervolgens tegenkomt is een geotechnisch beschouwing uitgevoerd in combinatie met Wiertsema en Partners. Omdat de uitkomsten van deze beschouwing van invloed zijn op dit verhardingsadvies is een samenvatting van de uitkomsten in dit advies opgenomen.

2.3.1 Dwarsprofielen

Als eerste stap van de beschouwing is een digitale terrein meting uitgevoerd om de breedtes en hoogtes van de weg, de locaties van de bomen en de ligging van beide sloten inzichtelijk te maken. Samen met de beschikbare gegevens van de door de gemeente uitgevoerde proefsleuven zijn dwarsprofielen opgesteld. Vanuit deze dwarsprofielen is te zien dat bijvoorbeeld alle aanwezige kabels en leidingen verlegd moeten worden om de open ontgraving te verwezenlijken. Maar buiten voornamelijk praktische aandachtspunten en een aantal zaken die afgestemd moeten worden met het waterschap zijn er geen geotechnische bezwaren om de reconstructie van de Klaas Kloosterweg op deze manier uit te voeren. Voor het verhardingsadvies kan dan ook als uitgangspunt worden gehanteerd dat de opbouw van de nieuw te realiseren constructie op een volledig zandpakket komt te liggen.

2.3.2 Aandachtspunten tijdens uitvoering

Zoals gezegd zijn er geen bezwaren vanuit het geotechnische onderzoek om de reconstructie, door het ontgraven van de veenlaag uit te voeren. Echter zijn er wel een aantal praktische aandachtspunten die tijdens de uitvoering belangrijk zijn.

Ten opzichte van de sloten zijn er geen problemen met het ontgraven. Echter is wel een aandachtspunt dat op een aantal locaties de resterende grondwal tussen de ontgraving en de sloot minimaal is. Bij bijvoorbeeld het verwijderen van boomwortels bestaat dan de kans dat deze grondwal meegetrokken wordt waardoor een open verbinding ontstaat tussen de sloot en het ontgraven profiel. In dat geval moet zo snel mogelijk het gat gevuld worden en moet de kant van de sloot worden afgedicht met een niet waterdoorlatende laag zoals klei of een leemhoudend materiaal. Op deze manier is de sloot weer (nagenoeg) waterdicht en kan er geen water weglopen in het nieuwe zandpakket van de Klaas Kloosterweg. Daarom is het advies altijd een kleine hoeveelheid klei achter de hand te hebben om in dit soort situaties toe te passen.

Om problemen met water te voorkomen zou in overleg met het waterschap een tijdelijke waterstandsverlaging gerealiseerd kunnen worden, of delen van de sloot tijdelijk afdammen en het water in het tussenliggende deel weg te pompen. Ook wordt geadviseerd het werk uit te voeren in periodes in het jaar waar het aanbod van water zo min mogelijk is.

Om de invloed van het verleggen van de kabels en leidingen te minimaliseren is het voorstel om de uitvoering op te knippen in 2 fasen. In fase 1 wordt een sleuf gegraven voor de kabels en leidingen. De opbouw van de sleuf wordt dan meteen in de juiste opbouw uitgevoerd zodat hier in fase 2 op aangesloten kan worden. De nutsbedrijven leggen vervolgens de nieuwe kabels en leidingen in deze sleuf. Wanneer de werkzaamheden in fase 1 zijn uitgevoerd wordt fase 2, de reconstructie van de rijbaan uitgevoerd zonder invloed van de kabels en leidingen.

2.4 VARIANTEN ONDERHOUDSMAATREGELEN

LOCATIE



ALGEMEEN

Breedte van de weg	Rijbaan 3,5 m 2 x 0,6 m bermbeton
Aantal rijstroken	1
Breedte per rijstrook	3,5
Lengte van de weg	4.360 m
Oppervlakte	Rijbaan 15.260 m^2 Bermbeton 5.232 m^2
Begin wegvak	Kruising Stadsweg
Einde wegvak	Kruising Dekkersland

HISTORIE

Jaar van aanleg	1977/1978
Groot onderhoud	onbekend

BESTAANDE CONSTRUCTIE

SCHOUW

Tijdens de schouw, uitgevoerd in juni 2023, zijn de volgende schadebeelden geconstateerd:

- Verzakkingen
- Scheuren
- Hoekschade
- Afbrokkeling
- Klinkersleuven

De betonverharding is 45 jaar oud. Dit uit zich in de verwering van het oppervlak. De opgetreden schade wordt echter veroorzaakt door verzakkingen in de ondergrond.

HUIDIGE VERHARDINGSOPBOUW

Door de opdrachtgever zijn de volgende onderzoeken aangeleverd:

- Radarmetingen uitgevoerd door Wegenscanners in 2022
- Resultaten grondonderzoek (proefsleuven)

Uit deze informatie is op te maken dat de huidige verharding als volgt is opgebouwd:

- 18 – 21 cm beton
- 8 cm elementen + uitvulling asfalt
- 20 – 50 cm zandbed
- 51 – 110 cm veen
- Vaste grond

De onderkant van de veen laag varieert van 1,1 tot 1,9 meter.

Onder de betonverharding bevindt zich een oude elementen (betonstraatstenen) verharding. Deze is smaller dan de later aangebrachte betonverharding. De zijkanten zijn opgevuld met asfalt. Het zandbed is ten noorden van de Conradsweg veel dunner.



Hoekschade



Verzakking en scheurvorming

ONDERHOUDSMAATREGELEN

Er zijn verschillende opties voor de opbouw van de nieuwe verharding beschouwd:

1. Betonverharding
2. Asfaltverharding + bermbeton (0,6 m aan weerszijde)

In combinatie met:

a. Grondverbetering (ontgraven veenpakket en aanvullen met ophoogzand)
b. Funderingswapening (Geogrid en Geocellen) op bestaand zandbed

Een voorwaarde is dat de hoogteligging gelijk blijft aan de huidige situatie. Hierdoor moet bij de opties met funderingswapening nog een deel van het zandbed worden ontgraven.

Optie 1a: betonverharding + grondverbetering

Verwijderen:

- Opbreken 18 – 21 cm beton
- Elementen verharding
- Opbreken asfalt schouders, gem. 6,5 cm (teerhoudend)
- Menggranulaat onder bermbeton
- Ontgraven 20 – 50 cm zandbed
- Ontgraven 51 – 115 cm veen

Aanbrengen:

- 65 – 145 cm ophoogzand
- 25 cm menggranulaat
- 20 cm ongewapend beton C35/45
- Dwarsvoegen h.o.h. 4,5 m

Optie 1 b: betonverharding + funderingswapening

Verwijderen:

- Opbreken 18 – 21 cm beton
- Elementen verharding
- Opbreken asfalt schouders, gem. 6,5 cm (teerhoudend)
- Menggranulaat onder bermbeton
- Ontgraven ca. 15 cm zandbed

Aanbrengen:

- Profileren zandbed
- Geocellen funderingswapening
- 25 cm menggranulaat
- 20 cm ongewapend beton C35/45
- Dwarsvoegen h.o.h. 4,5 m

Optie 2a: asfalt + grondverbetering

Verwijderen:

- Opbreken 18 – 21 cm beton
- Elementen verharding
- Opbreken asfalt schouders, gem. 6,5 cm (teerhoudend)
- Menggranulaat onder bermbeton
- Ontgraven 20 – 50 cm zandbed
- Ontgraven 51 – 115 cm veen

Aanbrengen:

- 30 – 110 cm ophoogzand
- 50 cm zand in zandbed
- 25 cm menggranulaat
- 6,5 cm AC base OL-B
- 5 cm AC 16 bin TL-B
- 4 cm AC 16 surf DL-B

- 15,5 cm bermbeton aan weerszijde

Optie 2b: betonverharding + funderingswapening

Verwijderen:

- Opbreken 18 – 21 cm beton
- Elementen verharding
- Opbreken asfalt schouders, gem. 6,5 cm (teerhoudend)
- Menggranulaat onder bermbeton
- Ontgraven ca. 10 cm zandbed

Aanbrengen:

- Profileren zandbed
- Geocellen funderingswapening
- 25 cm menggranulaat
- 6,5 cm AC base OL-B
- 5 cm AC 16 bin TL-B
- 4 cm AC 16 surf DL-B

- 15,5 cm bermbeton aan weerszijde

2.5 TRADE-OFF MATRIX

2.5.1 Algemeen

Om tot een optimale keuze te komen voor de uit te voeren maatregelen en verhardingsopbouw is een trade-off matrix opgesteld. Hierin zijn de volgende criteria opgenomen:

- Overlast tijdens aanlegfase
- Overlast als gevolg van onderhoudswerkzaamheden
- LifeCycle Costs
  - Kosten aanleg
  - Kosten onderhoud
- Duurzaamheid
- Toekomstbestendigheid

De criteria krijgen een wegingsfactor mee want het ene criterium is belangrijker dan de ander en zal daarom zwaarder meewegen in de besluitvorming.

De wegingsfactoren zijn als volgt:

Criterium	Wegingsfactor
Overlast aanlegfase	15 %
Overlast tijdens levenscyclus	15 %
Kosten aanleg	20 %
Kosten onderhoud	20 %
Duurzaamheid	10 %
Toekomstbestendigheid	20 %
Totaal	100 %

De scores die per variant kunnen worden gegeven zijn als volgt:
Goed = 8
Voldoende = 6
Matig = 5
Onvoldoende = 4
Slecht = 2

Hieronder worden de verschillende criteria toegelicht. Daarbij worden ook de scores per variant toegekend. In 2.5.7 wordt alles samengevoegd in de trade-off matrix en worden de weegfactoren meegenomen.

2.5.2 Overlast aanlegfase

Aan de Klaas Kloosterweg liggen 18 melkveehouders. Hierdoor is het zaak de overlast voor het verkeer zoveel mogelijk te beperken. De opties met een betonverharding zullen beduidend meer stremming veroorzaken vanwege de droogtijd van het beton. Er zal dan meer gefaseerd moet worden gewerkt met extra kosten tot gevolg.

Variant	Naam	Overlast aanlegfase	Score
1a	Betonverharding + grondverbetering	Meeste overlast	2
1b	Betonverharding + funderingswapening	Veel overlast	5
2a	Asfalt + grondverbetering	Veel overlast	5
2b	Asfalt + funderingswapening	Minste overlast	6

2.5.3 Overlast tijdens levenscyclus

Tijdens de levenscyclus van de verharding zal er onderhoud moeten worden gepleegd. De opties met een asfaltverharding hebben periodiek meer onderhoud nodig, maar voor de betonverharding geldt dat wanneer er onderhoud nodig is dit ingrijpender zal zijn.

Een inschatting van de uit te voeren onderhoudsmaatregelen is te zien in de LCC's opgenomen in bijlage IV.

Variant	Naam	Overlast a.g.v. onderhoud	Score
1a	Betonverharding + grondverbetering	Minste overlast	8
1b	Betonverharding + funderingswapening	Veel overlast	4
2a	Asfalt + grondverbetering	Weinig overlast	6
2b	Asfalt + funderingswapening	Meeste overlast	2

2.5.4 LCC

Voor elke variant zijn de kosten ingeschat over de levensduur van 60 jaar. Dit betreffen de aanlegkosten en de onderhoudskosten. Een overzicht van de kosten is opgenomen in bijlage IV.

Kosten aanleg

Voor elke variant is een budgetraming opgesteld. Hierbij is geen rekening gehouden met een gefaseerde uitvoering. De ramingen zijn opgenomen in bijlage III.

De uitkomsten van de ramingen zijn als volgt:

Variant		Budgetraming aanlegkosten	Score
1a	Betonverharding + grondverbetering	€ 3.128.800	4
1b	Betonverharding + funderingswapening	€ 2.837.700	6
2a	Asfalt + grondverbetering	€ 2.874.900	6
2b	Asfalt + funderingswapening	€ 2.341.900	8

Onderhoudskosten
De onderhoudskosten gedurende de levenscyclus zijn als volgt ingeschat:

Variant		Onderhoudskosten	Score
1a	Betonverharding + grondverbetering	€ 488.320	8
1b	Betonverharding + funderingswapening	€ 717.220	6
2a	Asfalt + grondverbetering	€ 1.185.702	5
2b	Asfalt + funderingswapening	€ 1.317.701	4

2.5.5 Duurzaamheid

Van elke variant is de MKI-waarde uitgerekend om zo duurzaamheid een belangrijke plaats te geven in dit project. De MKI-waarde staat voor Milieukosten Indicator en wordt uitgedrukt in een fictief bedrag in €. De hoogte van de MKI-waarde is een maat voor de milieubelasting van een GWW-werk. Des te lager de MKI-waarde, des te minder milieubelasting. Het achterliggende doel is om de milieu impact (o.a. CO_2-emissies) te reduceren bij de uitvoering van infrastructurele werken.

Het uitrekenen van de MKI-waarde is gedaan in het programma DuboCalc. Dit is het softwareprogramma die landelijk gebruikt wordt voor het maken van MKI berekeningen. Als projectlevensduur is er een periode van 60 jaar gerekend. Dit is gelijk gehouden aan de periode van de LCC (Life Cycle Cost, de aanleg- beheer- en onderhoudskosten). Ieder DuboCalc item heeft een bepaalde levensduur. In het softwareprogramma wordt het aantal keren vervangen uitgerekend, van elk onderdeel, over de projectlevensduur van 60 jaar.
De ingevoerde hoeveelheden zijn overgenomen uit de ''Budgetramingen reconstructie Klaas Kloosterweg'' en ingevoerd in DuboCalc.
Voor een aantal onderdelen diende er een berekening gemaakt te worden naar m^3 of tonnages om in DuboCalc te kunnen rekenen. Dit is gedaan voor het opbreken en het aanbrengen van het beton en het ontgraven van het veen.

Bij alle opties geldt dat voor de MKI berekening het onderdeel 'verwijderen asfalt schouders, teerhoudend' niet is meegenomen in de berekening. De hoeveelheid van 15.260 m^2 is voor iedere optie hetzelfde, maar de mengselsamenstelling van het asfalt is niet duidelijk en dus niet in DuboCalc in te voeren. Doordat dit item bij alle opties weggelaten wordt heeft dit geen invloed op de duurzaamheidsafweging.
De gespecificeerde MKI-waarden zijn opgenomen in bijlage V. In de onderstaande tabel staat het eindresultaat.

Variant	Naam	MKI	Score
1a	Betonverharding + grondverbetering	€ 279.360,-	4
1b	Betonverharding + funderingswapening	€ 270.344,-	5
2a	Asfalt + grondverbetering	€ 232.457,-	6
2b	Asfalt + funderingswapening	€ 220.818,-	8

Uit de zwaartepuntanalyse van de MKI resultaten is af te leiden dat het toepassen van het beton een hogere MKI waarde heeft dan het aanbrengen van de asfaltlagen en dat dit dus een minder duurzame keuze zal zijn. Dit geldt ook voor de keuze voor grondverbetering. Het ontgraven van het veen zorgt voor een hogere milieu impact door de afvoer van zand en grond.

2.5.6 Toekomstbestendigheid

Voor de opties met grondverbetering geldt dat er minimale risico is op verzakking. Voor de opties met een funderingswapening is de inschatting dat er gedurende de levenscyclus enige verzakking zal optreden. Dit is afhankelijk van de weersomstandigheden in de komende jaren. Bij lange droge periodes zal het veenpakket uitdrogen en inklinken. Een asfaltverharding zal eerder vervormen door verzakkingen in de ondergrond, maar een betonverharding zal eerder volledig bezwijken als er sprake is van een grote mate van inklinking in het veenpakket.

Variant	Naam	Toekomstbestendigheid	Score
1a	Betonverharding + grondverbetering	Zeer bestendig	8
1b	Betonverharding + funderingswapening	Minder bestendig	4
2a	Asfalt + grondverbetering	Zeer bestendig	8
2b	Asfalt + funderingswapening	Minst bestendig	2

2.5.7 Trade-off matrix

De ingevulde Trade-off matrix is als volgt:

Variant	Overlast aanlegfase (15%)		Overlast a.g.v. onderhoud (15%)		Kosten aanleg (20%)		Kosten Onderhoud (20%)		MKI (10%)		Toekomst-bestendigheid (20%)		Totaal score
1a	2	0,3	8	1,2	4	0,8	8	1,6	4	0,4	8	1,6	**5,9**
1b	5	0,75	4	0,6	6	1,2	6	1,2	5	0,5	4	0,8	**5,05**
2a	5	0,75	6	0,9	6	1,2	5	1,0	6	0,6	8	1,6	**6,05**
2b	6	0,9	2	0,3	8	1,6	4	0,8	8	0,8	2	0,4	**4,8**

2.5.8 Conclusie

Uit de trade-off matrix blijkt dat optie 2a, asfaltverharding met grondverbetering, de hoogste score heeft behaald.

NOTITIE

I. BEREKENING BETONVERHARDING (VENCON)

INVOERGEGEVENS VENCON 2.0:

WEG LAYOUT:

Type weg	:	Plattelandsweg
Type verharding	:	Ongewapend beton
Sterkteklasse beton	:	C35/45
Toeslag op ontwerpdikte	:	15 mm
Indeling per rijbaan (van rechts naar links)		
- Rijstrook	:	3.50 m
Breedte rijbaan	:	3.50 m

DWARSVOEG:

Hart op hart afstand dwarsvoegen	:	3.50 m
Type verbinding	:	Krimpvoeg zonder verbinding

ONDERBOUW:

Soort ondergrond	:	Zand
- Beddinggetal ondergrond	:	0.045 N/mm3
- Elasticiteitsmodulus ondergrond	:	100 N/mm2
Soort ophoging	:	Zand
- Dikte ophoging	:	500 mm
- Elasticiteitsmodulus ophoging	:	100 N/mm2
Soort funderingslaag	:	Menggranulaat
- Dikte funderingslaag	:	250 mm
- Elasticiteitsmodulus fundering	:	400 N/mm2
- Funderingslaag gebonden	:	nee

FICTIEVE OVERDRACHT FUNDERING:

Overdracht rijbaan rechts	:	20.0 %
Overdracht rijbaan links	:	20.0 %

VERKEERSBELASTING:

Intensiteit verkeer:

- Ontwerplevensduur	:	30.0 jaar
- Aantal gebruiksdagen per jaar	:	270
- Gemiddelde etmaalintensiteit	:	100 mvt
- Percentage verkeer op één rijbaan	:	100.0 %
- Zwaar verkeer volgens spectrum	:	100.0 %
- Gemiddeld aantal assen per zwaar voertuig	:	3.10
- Verkeersgroei per jaar	:	1.00 %
Aantal zware voertuigen per rijbaan	:	100.00 st/etm

VERKEER OVER DE RIJSTROOK:

Verkeer op de dwarsvoeg	:	100.0 %
- waarvan sporend	:	95.0 %

VERKEER OVER DE LANGSVOEGEN:

Verkeer over zijrand rechts	:	10.0 %
Verkeer over zijrand links	:	10.0 %

TEMPERATUURSPECTRUM, VENCON 2:

Volg- nr.	Gradientklasse [K/mm]	DeltaT	perc. %

1	0.000 - 0.005	0.003	59.00
2	0.005 - 0.015	0.010	22.00
3	0.015 - 0.025	0.020	7.50
4	0.025 - 0.035	0.030	5.50
5	0.035 - 0.045	0.040	4.50
6	0.045 - 0.055	0.050	1.00
7	0.055 - 0.065	0.060	0.50

ASLASTENSPECTRUM, PLATTELANDSWEG:

Volg- nr.	Aslastklasse [kN]	Gem.aslast [kN]	perc. %
1	20-40	30.0	49.38
2	40-60	50.0	25.97
3	60-80	70.0	13.66
4	80-100	90.0	8.05
5	100-120	110.0	2.18
6	120-140	130.0	0.38
7	140-160	150.0	0.38

BANDENSPECTRUM, VENCON2:

Volg- nr.	Code band	Omschrijving band	Perc. %
1	BB	Breedband	23.00
2	DL	Dubbel lucht	38.00
3	EL	Enkel lucht	39.00

OVERZICHT REKENRESULTATEN:

Maatgevende plaat/strook	:	Besteksdikte = 200 mm + 15 mm
Ontwerpdikte	:	200 mm
Besteksdikte = 200 mm + 15 mm	:	215 mm
Samengesteld beddinggetal	:	0.080 N/mm3

PLAAT 1

INVOERGEGEVENS PLAAT 1:

Plaatbreedte	:	3.50 m
Plaatlengte	:	3.50 m
Percentage verkeer op de dwarsvoeg	:	100 %
- waarvan sporend verkeer	:	95 %
Percentage verkeer op de vrije rand rechts	:	10 %
Percentage verkeer op de vrije rand links	:	10 %
Berekende betondikte voor plaat 1	:	200 mm

BEREKENING DWARSVOEG:

Buigtreksterkte fbr	:	5.69 N/mm2
Totaal aantal aslastherhalingen	:	2.766E+06
Equivalent aantal 100kN aslasten	:	4.643E+05
Stijfheidsstraal	:	677 mm
Lastoverdracht	:	61.8 %
Lastreductie	:	0.69
Palmgren-Miner getal	:	1.00
Minimaal benodigde betondikte	:	180 mm

BEREKENING VRIJE RAND RECHTS:

Buigtreksterkte fbr	:	5.61 N/mm2
Totaal aantal aslastherhalingen	:	2.912E+05
Equivalent aantal 100kN aslasten	:	4.887E+04
Stijfheidsstraal	:	732 mm
Lastoverdracht	:	20.0 %
Lastreductie	:	0.90
Palmgren-Miner getal	:	1.00
Minimaal benodigde betondikte	:	200 mm

BEREKENING VRIJE RAND LINKS:

Buigtreksterkte fbr	:	5.61 N/mm2
Totaal aantal aslastherhalingen	:	2.912E+05
Equivalent aantal 100kN aslasten	:	4.887E+04
Stijfheidsstraal	:	732 mm
Lastoverdracht	:	20.0 %
Lastreductie	:	0.90
Palmgren-Miner getal	:	1.00
Minimaal benodigde betondikte	:	200 mm

NOTITIE

II. BEREKENING ASFALTVERHARDING (OIA)

Algemeen

Naam	Nieuwbouw Klaas Kloosterweg
Type	Nieuwbouwontwerp

Resultaat

Type berekening	Dikteberekening
Te berekenen laag	Onderlaag 1
Berekende levensduur	20,0

Laag	Naam	H (mm)	E (MPa)	S_s	S_f	Schade bereikt (%)	Criterium
Deklaag	DL-B 16	40	4.691	1,000	1,000	0	vermoeiing onderin
Onderlaag 1	RAW-onderlaagmengsel	115	6.993	1,000	1,000	100	vermoeiing onderin
Totaal		**155**	**5.881**				
Ongebonden fundering	Menggranulaat	250	400			0	
Onderfundering	Zand	500	100			2	permanente vervorming
Ondergrond	Zand		100			0	permanente vervorming

Constructie

Is gefaseerd ontwerp	Nee

Deklaag

Naam	DL-B 16	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 16	Toepasbaar als deklaag	Ja
Minimum laagdikte (mm)	30	Toepasbaar als tussenlaag	Nee
Maximum laagdikte (mm)	60	Toepasbaar als onderlaag	Nee
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie (Hz)	8,0	C-getal (°K)	11242,0
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,219174	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0	Holle ruimte (%)	4,0
ITSR	80	Weerstand permanente vervorming	1,4
Stijfheidsmodulus 50%	4500	Weerstand vermoeiing 50% (µm/m)	115
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176620	Vermoeiingscoëfficiënt C4	-1,002192
Vermoeiingscoëfficiënt C2	-0,064449	Vermoeiingscoëfficiënt C5	-0,212611
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,404363	Healingfactor	4,00

Onderlaag 1

Naam	RAW-onderlaagmengsel	Herkomst gegevens	
Type/Korrel/Toevoeging	AC - 16	Toepasbaar als deklaag	Nee
Minimum laagdikte (mm)	25	Toepasbaar als tussenlaag	Nee
Maximum laagdikte (mm)	60	Toepasbaar als onderlaag	Ja
Stijfheid			
Poissongetal	0,35		
Karakteristieke frequentie (Hz)	8,0	C-getal (°K)	11242,0
Stijfheidscoëfficiënt C1	9,618547	Stijfheidscoëfficiënt C3	-0,001098
Stijfheidscoëfficiënt C2	-0,018400	Stijfheidscoëfficiënt C4	0,000000
CE-gegevens			
Bitumengehalte	3,0	Holle ruimte (%)	4,5
ITSR	70	Weerstand permanente vervorming	0,2
Stijfheidsmodulus 50%	8000	Weerstand vermoeiing 50% (µm/m)	105
Vermoeiing			
Vermoeiingscoëfficiënt C1	39,176585	Vermoeiingscoëfficiënt C4	-1,058189
Vermoeiingscoëfficiënt C2	-0,064449	Vermoeiingscoëfficiënt C5	-0,212611
Vermoeiingscoëfficiënt C3	1,404363	Healingfactor	4,00

Ongebonden fundering

Naam	Menggranulaat	Herkomst gegevens	
Stijfheidsmodulus (MPa)	400	Poissongetal	0,35
Toelaatbare buigtrekspanning (KPa)	0,0	Zelfbindende fundering	Nee

Onderfundering

Naam	Zand	Herkomst gegevens	
Stijfheidsmodulus (MPa)	100	Poissongetal	0,35

Ondergrond

Naam	Zand	Herkomst gegevens	
Stijfheidsmodulus (MPa)	100	Poissongetal	0,35

Verkeer

Herkomst verkeersbelasting	Telling met classificatie op wegvak
Ontwerpperiode (jr)	20,0

Jaarlijkse groei (%)	1,0
Aantal motorvoertuigen per dag per richting	100
Percentage vrachtverkeer (%)	100,0
Aantal vrachtauto's per dag per richting	100
Aantal dagen per jaar	270
Aslastspectrum	Gemeente weg normaal
Gemiddeld aantal assen per vrachtwagen	3,5
Bandenspectrum	Standaard
Aantal rijstroken per rijrichting	1
Rijstrookbreedte (m)	3,50
Afstand rijspoor tot rand verharding (m)	0,00
Snelheid vrachtverkeer (km/u)	60

Aslastspectrum Gemeente weg normaal

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

Bandenspectrum Standaard

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

Instellingen

Betrouwbaarheid	75
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

NOTITIE

III. BUDGETRAMINGEN

Opdrachtgever: Gemeente Staphorst						
Betreft: Budgetraming reconstructie Klaas Kloosterweg, optie 1a						
Datum: 1 november 2023						
Besteks-	**Omschrijving**	**Hoeveel-**	**Een-**		**Eenheids-**	**Bedrag in Euro**
postnr		**heid**	**heid**		**prijs**	**(excl. BTW)**
1	**O p r u i m w e r k z a a m h e d e n**					
11	**Verwijderen wegverharding**					
112	**Verwijderen betonverharding**					
112010	Opbreken 180 - 210 mm beton	20.492,00	m2	V	€ 6,50	€ 133.198,00
113	**Verwijderen elementenverharding onder beton**					
113010	Verwijderen elementenverharding	13.080,00	m2	V	€ 4,00	€ 52.320,00
114	**Verwijderen asfalt schouders**					
114010	Opbreken gem. 65 mm teerhoudend asfalt	15.260,00	m2	V	€ 15,00	€ 228.900,00
115	**Verwijderen fundering onder bermbeton**					
115010	Verwijderen 250 mm menggranulaat	5.232,00	m2	V	€ 5,00	€ 26.160,00
116	**Ontgraven zandbed**					
116010	Ontgraven 200 - 500 mm zand, afvoeren	20.492,00	m2	V	€ 5,25	€ 107.583,00
117	**Ontgraven ondergrond**					
117010	Ontgraven 510 - 1100 mm veen, afvoeren	20.492,00	m2	V	€ 12,15	€ 248.977,80
4	**V e r h a r d i n g e n**					
41	**Grondwerk**					
410010	Leveren en aanbrengen ophoogzand d=gem. 1,0 m	20.492,00	m2	V	€ 17,50	€ 358.610,00
42	**Funderingen**					
420150	Leveren, aanbrengen en profileren menggranulaat d=250 mm	20.492,00	m2	V	€ 7,50	€ 153.690,00
422	**Betonverharding**					
422010	Aanbrengen ongewapend beton C35/45, d= 200mm	15.260,00	m2	V	€ 45,00	€ 686.700,00
422020	Aanbrengen dwarsvoegen h.o.h. 4,5 m	3.391,00	m	V	€ 5,00	€ 16.955,00
422030	Aanbrengen bermbeton d= 200mm	5.232,00	m2	V	€ 45,00	€ 235.440,00
8	**W e r k e n a l g e m e n e a a r d**					
81	**Directie behoeften**					
810010	Gebruik keet.	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
810030	Gebruik meetinstrumenten	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
82	**Landmeetwerk**					
821	**Uitzetwerk**					
821010	Uitzetten assen en hoofdlijnen	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
821050	Uitwerken uitzettekening	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
822	**Revisie**					
822010	Inmeten en verwerken revisiegegevens	1,00	EUR	N	€ 2.500,00	€ 2.500,00
83	**Verkeersmaatregelen**					
830010	Toepassen verkeersmaatregelen.	1,00	EUR	N	€ 10.000,00	€ 10.000,00
830030	Toepassen omleidingsroutes.	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
84	**Ter beschikking stellen**					
840010	T.b.s. werknemer.	8,00	uur	V	€ 52,50	€ 420,00
840050	T.b.s. hydraulische graafmachine.	8,00	uur	V	€ 80,00	€ 640,00
840070	T.b.s. vrachtauto met kraan	8,00	uur	V	€ 95,00	€ 760,00
840090	T.b.s. wiellader.	8,00	uur	V	€ 85,00	€ 680,00
86	**Kwaliteitsborging**					
860010	Kwaliteitsborging	1,00	EUR	N	€ 10.000,00	€ 10.000,00
860030	V&G-coördinatie	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
87	**Informatie**					
870010	Toepassen projectbord	1,00	st	V	€ 2.000,00	€ 2.000,00
870030	Informeren omwonenden	1,00	EUR	N	€ 750,00	€ 750,00
870050	Communicatie met aanwonenden.	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
88	**Algemene voorzieningen**					
880010	Verwijderen verontreinigingen op wegen	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
880030	Toepassen voorzieningen t.b.v. bereikbaarheid	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
880070	Inrichten, instandhouden en verwijderen depot	1,00	EUR	N	€ 2.816,20	€ 2.816,20
			subtotaal			€ 2.308.600,00
9	**STAARTPOSTEN**					
91	**EENMALIGE KOSTEN**					
919990	Eenmalige kosten	2,00	%	N		€ 46.200,00
929990	Uitvoeringskosten	5,00	%	N		€ 115.500,00
939990	Algemene kosten	9,00	%	N		€ 207.800,00
949990	Winst en risico	4,00	%	N		€ 92.400,00
949991	Onvoorzien	15,00	%	N		€ 346.300,00
95	**STELPOSTEN**					
950010	Stelpost kleine leveringen en werkzaamheden.	5.000,00	EUR	V	€ 1,00	€ 5.000,00
96	**BIJDRAGEN**					
960010	Bijdrage RAW-systematiek (0,15%)	3.500,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.500,00
960020	Bijdrage Fonds Collectieve Kennis-CT (0,15%)	3.500,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.500,00
					Totale raming, excl. BTW	**€ 3.128.800,00**
	Uitgangspunten:					
	- Excl. BTW;					
	- Bedrijfseconomische raming, hierin is geen marktwerking en korting opgenomen;					
	- Prijspeil november 2023.					

Opdrachtgever: Gemeente Staphorst						
Betreft: Budgetraming reconstructie Klaas Kloosterweg, optie 1b						
Datum: 1 november 2023						
Besteks-	**Omschrijving**	**Hoeveel-**	**Een-**		**Eenheids-**	**Bedrag in Euro**
postnr		**heid**	**heid**		**prijs**	**(excl. BTW)**
1	**O p r u i m w e r k z a a m h e d e n**					
11	**Verwijderen wegverharding**					
112	**Verwijderen betonverharding**					
112010	Opbreken 180 - 210 mm beton	20.492,00	m2	V	€ 6,50	€ 133.198,00
113	**Verwijderen elementenverharding onder beton**					
113010	Verwijderen elementenverharding	13.080,00	m2	V	€ 4,00	€ 52.320,00
114	**Verwijderen asfalt schouders**					
114010	Opbreken gem. 65 mm teerhoudend asfalt	15.260,00	m2	V	€ 15,00	€ 228.900,00
115	**Verwijderen fundering onder bermbeton**					
115010	Verwijderen 250 mm menggranulaat	5.232,00	m2	V	€ 5,00	€ 26.160,00
116	**Ontgraven zandbed**					
116010	Ontgraven gem. 150 mm zand	20.492,00	m2	V	€ 3,00	€ 61.476,00
4	**V e r h a r d i n g e n**					
41	**Grondwerk**					
410010	Profileren zandbed	20.492,00	m2	V	€ 1,50	€ 30.738,00
42	**Funderingen**					
42010	Leveren en aanbrengen geocellen funderingswapening	20.492,00	m2	V	€ 20,00	€ 409.840,00
420150	Leveren, aanbrengen en profileren menggranulaat d=250 mm	20.492,00	m2	V	€ 7,50	€ 153.690,00
422	**Betonverharding**					
422010	Aanbrengen ongewapend beton C35/45, d= 200mm	15.260,00	m2	V	€ 45,00	€ 686.700,00
422020	Aanbrengen dwarsvoegen h.o.h. 4,5 m	3.391,00	m	V	€ 5,00	€ 16.955,00
422030	Aanbrengen bermbeton d= 200mm	5.232,00	m2	V	€ 45,00	€ 235.440,00
8	**W e r k e n a l g e m e n e a a r d**					
81	**Directie behoeften**					
810010	Gebruik keet.	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
810030	Gebruik meetinstrumenten	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
82	**Landmeetwerk**					
821	**Uitzetwerk**					
821010	Uitzetten assen en hoofdlijnen	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
821050	Uitwerken uitzettekening	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
822	**Revisie**					
822010	Inmeten en verwerken revisiegegevens	1,00	EUR	N	€ 2.500,00	€ 2.500,00
83	**Verkeersmaatregelen**					
830010	Toepassen verkeersmaatregelen.	1,00	EUR	N	€ 10.000,00	€ 10.000,00
830030	Toepassen omleidingsroutes.	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
84	**Ter beschikking stellen**					
840010	T.b.s. werknemer.	8,00	uur	V	€ 52,50	€ 420,00
840050	T.b.s. hydraulische graafmachine.	8,00	uur	V	€ 80,00	€ 640,00
840070	T.b.s. vrachtauto met kraan	8,00	uur	V	€ 95,00	€ 760,00
840090	T.b.s. wiellader.	8,00	uur	V	€ 85,00	€ 680,00
86	**Kwaliteitsborging**					
860010	Kwaliteitsborging	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
860030	V&G-coördinatie	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
87	**Informatie**					
870010	Toepassen projectbord	1,00	st	V	€ 2.000,00	€ 2.000,00
870030	Informeren omwonenden	1,00	EUR	N	€ 750,00	€ 750,00
870050	Communicatie met aanwonenden.	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
88	**Algemene voorzieningen**					
880010	Verwijderen verontreinigingen op wegen	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
880030	Toepassen voorzieningen t.b.v. bereikbaarheid	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
880070	Inrichten, instandhouden en verwijderen depot	1,00	EUR	N	€ 2.833,00	€ 2.833,00
			subtotaal			€ 2.093.000,00
9	**STAARTPOSTEN**					
91	**EENMALIGE KOSTEN**					
919990	Eenmalige kosten	2,00	%	N		€ 41.900,00
929990	Uitvoeringskosten	5,00	%	N		€ 104.700,00
939990	Algemene kosten	9,00	%	N		€ 188.400,00
949990	Winst en risico	4,00	%	N		€ 83.700,00
949991	Onvoorzien	15,00	%	N		€ 314.000,00
95	**STELPOSTEN**					
950010	Stelpost kleine leveringen en werkzaamheden.	5.000,00	EUR	V	€ 1,00	€ 5.000,00
96	**BIJDRAGEN**					
960010	Bijdrage RAW-systematiek (0,15%)	3.500,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.500,00
960020	Bijdrage Fonds Collectieve Kennis-CT (0,15%)	3.500,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.500,00
					Totale raming, excl. BTW	**€ 2.837.700,00**
	Uitgangspunten:					
	- Excl. BTW;					
	- Bedrijfseconomische raming, hierin is geen marktwerking en korting opgenomen;					
	- Prijspeil november 2023.					

Opdrachtgever: Gemeente Staphorst						
Betreft: Budgetraming reconstructie Klaas Kloosterweg, optie 2a						
Datum: 1 november 2023						
Besteks-	**Omschrijving**	**Hoeveel-**	**Een-**		**Eenheids-**	**Bedrag in Euro**
postnr		**heid**	**heid**		**prijs**	**(excl. BTW)**
1	**O p r u i m w e r k z a a m h e d e n**					
11	**Verwijderen wegverharding**					
112	**Verwijderen betonverharding**					
112010	Opbreken 180 - 210 mm beton	20.492,00	m2	V	€ 6,50	€ 133.198,00
113	**Verwijderen elementenverharding onder beton**					
113010	Verwijderen elementenverharding	13.080,00	m2	V	€ 4,00	€ 52.320,00
114	**Verwijderen asfalt schouders**					
114010	Opbreken gem. 65 mm teerhoudend asfalt	15.260,00	m2	V	€ 15,00	€ 228.900,00
115	**Verwijderen fundering onder bermbeton**					
115010	Verwijderen 250 mm menggranulaat	5.232,00	m2	V	€ 5,00	€ 26.160,00
116	**Ontgraven zandbed**					
116010	Ontgraven 200 - 500 mm zand	20.492,00	m2	V	€ 5,25	€ 107.583,00
117	**Ontgraven ondergrond**					
117010	Ontgraven 510 - 1100 mm veen	20.492,00	m2	V	€ 12,15	€ 248.977,80
4	**V e r h a r d i n g e n**					
41	**Grondwerk**					
410010	Leveren en aanbrengen ophoogzand d=gem. 0,5 m	20.492,00	m2	V	€ 9,25	€ 189.551,00
410020	Leveren en aanbrengen zand in zandbed d= 0,5 m	20.492,00	m2	V	€ 9,25	€ 189.551,00
42	**Funderingen**					
420150	Leveren, aanbrengen en profileren menggranulaat d=250 mm	20.492,00	m2	V	€ 7,50	€ 153.690,00
422	**Asfaltverhardingen**					
422010	Aanbr. asfalt onderlaag, AC 22 base, OL-B, d= 65mm	2.764,00	ton	V	€ 70,00	€ 193.480,00
422050	Aanbr. asfalt tussenlaag, AC 16 bin, TL-B, d= 50mm	2.016,50	ton	V	€ 75,00	€ 151.237,50
422130	Aanbr. asfalt deklaag, AC 16 surf DL-B, d= 40mm	1.526,00	ton	V	€ 100,00	€ 152.600,00
423	**Bermverharding**					
422030	Aanbrengen bermbeton d= 200mm	5.232,00	m2	V	€ 45,00	€ 235.440,00
8	**W e r k e n a l g e m e n e a a r d**					
81	**Directie behoeften**					
810010	Gebruik keet.	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
810030	Gebruik meetinstrumenten	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
82	**Landmeetwerk**					
821	**Uitzetwerk**					
821010	Uitzetten assen en hoofdlijnen	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
821050	Uitwerken uitzettekening	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
822	**Revisie**					
822010	Inmeten en verwerken revisiegegevens	1,00	EUR	N	€ 2.500,00	€ 2.500,00
83	**Verkeersmaatregelen**					
830010	Toepassen verkeersmaatregelen.	1,00	EUR	N	€ 10.000,00	€ 10.000,00
830030	Toepassen omleidingsroutes.	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
84	**Ter beschikking stellen**					
840010	T.b.s. werknemer.	8,00	uur	V	€ 52,50	€ 420,00
840050	T.b.s. hydraulische graafmachine.	8,00	uur	V	€ 80,00	€ 640,00
840070	T.b.s. vrachtauto met kraan	8,00	uur	V	€ 95,00	€ 760,00
840090	T.b.s. wiellader.	8,00	uur	V	€ 85,00	€ 680,00
86	**Kwaliteitsborging**					
860010	Kwaliteitsborging	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
860030	V&G-coördinatie	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
87	**Informatie**					
870010	Toepassen projectbord	1,00	st	V	€ 2.000,00	€ 2.000,00
870030	Informeren omwonenden	1,00	EUR	N	€ 750,00	€ 750,00
870050	Communicatie met aanwonenden.	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
88	**Algemene voorzieningen**					
880010	Verwijderen verontreinigingen op wegen	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
880030	Toepassen voorzieningen t.b.v. bereikbaarheid	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
880070	Inrichten, instandhouden en verwijderen depot	1,00	EUR	N	€ 2.961,70	€ 2.961,70
			subtotaal			€ 2.120.400,00
9	**STAARTPOSTEN**					
91	**EENMALIGE KOSTEN**					
919990	Eenmalige kosten	2,00	%	N		€ 42.500,00
929990	Uitvoeringskosten	5,00	%	N		€ 106.100,00
939990	Algemene kosten	9,00	%	N		€ 190.900,00
949990	Winst en risico	4,00	%	N		€ 84.900,00
949991	Onvoorzien	15,00	%	N		€ 318.100,00
95	**STELPOSTEN**					
950010	Stelpost kleine leveringen en werkzaamheden.	5.000,00	EUR	V	€ 1,00	€ 5.000,00
96	**BIJDRAGEN**					
960010	Bijdrage RAW-systematiek (0,15%)	3.500,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.500,00
960020	Bijdrage Fonds Collectieve Kennis-CT (0,15%)	3.500,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.500,00
					Totale raming, excl. BTW	**€ 2.874.900,00**
	Uitgangspunten:					
	- Excl. BTW;					
	- Bedrijfseconomische raming, hierin is geen marktwerking en korting opgenomen					
	- Prijspeil november 2023.					

Opdrachtgever: Gemeente Staphorst						
Betreft: Budgetraming reconstructie Klaas Kloosterweg, optie 2b						
Datum: 1 november 2023						
Besteks-	**Omschrijving**	**Hoeveel-**	**Een-**		**Eenheids-**	**Bedrag in Euro**
postnr		**heid**	**heid**		**prijs**	**(excl. BTW)**
1	**O p r u i m w e r k z a a m h e d e n**					
11	**Verwijderen wegverharding**					
112	**Verwijderen betonverharding**					
112010	Opbreken 180 - 210 mm beton	20.492,00	m2	V	€ 6,50	€ 133.198,00
113	**Verwijderen elementenverharding onder beton**					
113010	Verwijderen elementenverharding	13.080,00	m2	V	€ 4,00	€ 52.320,00
114	**Verwijderen asfalt schouders**					
114010	Opbreken gem. 65 mm teerhoudend asfalt	15.260,00	m2	V	€ 15,00	€ 228.900,00
115	**Verwijderen fundering onder bermbeton**					
115010	Verwijderen 250 mm menggranulaat	5.232,00	m2	V	€ 5,00	€ 26.160,00
116	**Ontgraven zandbed**					
116010	Ontgraven gem. 100 mm zand	20.492,00	m2	V	€ 2,50	€ 51.230,00
4	**V e r h a r d i n g e n**					
41	**Grondwerk**					
410010	Profileren zandbed	20.492,00	m2	V	€ 1,50	€ 30.738,00
42	**Funderingen**					
42010	Leveren en aanbrengen geocellen funderingswapening	20.492,00	m2	V	€ 20,00	€ 409.840,00
420150	Leveren, aanbrengen en profileren menggranulaat d=250 mm	20.492,00	m2	V	€ 7,50	
422	**Asfaltverhardingen**					
422010	Aanbr. asfalt onderlaag, AC 22 base, OL-B, d= 65mm	2.764,00	ton	V	€ 70,00	€ 193.480,00
422050	Aanbr. asfalt tussenlaag, AC 16 bin, TL-B, d= 50mm	2.016,50	ton	V	€ 75,00	€ 151.237,50
422130	Aanbr. asfalt deklaag, AC 16 surf DL-B, d= 40mm	1.526,00	ton	V	€ 110,00	€ 167.860,00
423	**Bermverharding**					
422030	Aanbrengen bermbeton d= 200mm	5.232,00	m2	V	€ 45,00	€ 235.440,00
8	**W e r k e n a l g e m e n e a a r d**					
81	**Directie behoeften**					
810010	Gebruik keet.	1,00	EUR	N	€ 5.000,00	€ 5.000,00
810030	Gebruik meetinstrumenten	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
82	**Landmeetwerk**					
821	**Uitzetwerk**					
821010	Uitzetten assen en hoofdlijnen	1,00	EUR	N	€ 3.500,00	€ 3.500,00
821050	Uitwerken uitzettekening	1,00	EUR	N	€ 250,00	€ 250,00
822	**Revisie**					
822010	Inmeten en verwerken revisiegegevens	1,00	EUR	N	€ 2.000,00	€ 2.000,00
83	**Verkeersmaatregelen**					
830010	Toepassen verkeersmaatregelen.	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
830030	Toepassen omleidingsroutes.	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
84	**Ter beschikking stellen**					
840010	T.b.s. werknemer.	8,00	uur	V	€ 50,00	€ 400,00
840050	T.b.s. hydraulische graafmachine.	8,00	uur	V	€ 78,00	€ 624,00
840070	T.b.s. vrachtauto met kraan	8,00	uur	V	€ 90,00	€ 720,00
840090	T.b.s. wiellader.	8,00	uur	V	€ 82,00	€ 656,00
86	**Kwaliteitsborging**					
860010	Kwaliteitsborging	1,00	EUR	N	€ 7.500,00	€ 7.500,00
860030	V&G-coördinatie	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
87	**Informatie**					
870010	Toepassen projectbord	1,00	st	V	€ 2.000,00	€ 2.000,00
870030	Informeren omwonenden	1,00	EUR	N	€ 500,00	€ 500,00
870050	Communicatie met aanwonenden.	1,00	EUR	N	€ 250,00	€ 250,00
88	**Algemene voorzieningen**					
880010	Verwijderen verontreinigingen op wegen	1,00	EUR	N	€ 1.500,00	€ 1.500,00
880030	Toepassen voorzieningen t.b.v. bereikbaarheid	1,00	EUR	N	€ 2.500,00	€ 2.500,00
880070	Inrichten, instandhouden en verwijderen depot	1,00	EUR	N	€ 2.596,50	€ 2.596,50
			subtotaal			€ 1.726.400,00
9	**STAARTPOSTEN**					
91	**EENMALIGE KOSTEN**					
919990	Eenmalige kosten	2,00	%	N		€ 34.600,00
929990	Uitvoeringskosten	5,00	%	N		€ 86.400,00
939990	Algemene kosten	9,00	%	N		€ 155.400,00
949990	Winst en risico	4,00	%	N		€ 69.100,00
949991	Onvoorzien	15,00	%	N		€ 259.000,00
95	**STELPOSTEN**					
950010	Stelpost kleine leveringen en werkzaamheden.	5.000,00	EUR	V	€ 1,00	€ 5.000,00
96	**BIJDRAGEN**					
960010	Bijdrage RAW-systematiek (0,15%)	3.000,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.000,00
960020	Bijdrage Fonds Collectieve Kennis-CT (0,15%)	3.000,00	EUR	N	€ 1,00	€ 3.000,00
					Totale raming, excl. BTW	**€ 2.341.900,00**
	Uitgangspunten:					
	- Excl. BTW;					
	- Bedrijfseconomische raming, hierin is geen marktwerking en korting opgenomen;					
	- Prijspeil november 2023.					

IV. LCC'S

De lifecycle kosten over een periode van 60 jaar zijn ingeschat als volgt:

1a. Betonverharding + grondverbetering	Kosten
Initiële kosten aanleg	3.128.800,00
Na 15 jaar herstellen 20% voegvullingen en 5% betonreparaties	87.745,00
Na 30 jaar herstellen 20% voegvullingen en 5% betonreparaties	87.745,00
Na 45 jaar herstellen 30% voegen en 10% betonreparaties	160.230,00
Na 60 jaar verwijderen beton verharding	152.600,00
Totale kosten	**€ 3.617.120,00**

1b. Betonverharding + funderingswapening	Kosten
Initiële kosten aanleg	2.837.700,00
Na 15 jaar herstellen 20% voegvullingen en 10% betonreparaties	144.970,00
Na 30 jaar herstellen 20% voegvullingen en 10% betonreparaties	144.970,00
Na 45 jaar herstellen 30% voegen en 20% betonreparaties	274.680,00
Na 60 jaar verwijderen beton verharding	152.600,00
Totale kosten	**€ 3.554.920,00**

2a. Asfaltverharding + grondverbetering	Kosten
Initiële kosten aanleg	2.874.900,00
Na 15 jaar slijtlaag aanbrengen	114.450,00
Na 23 jaar nieuwe deklaag en 10% bakfrezen	216.119.75
Na 30 jaar slijtlaag aanbrengen en 10% bakfrezen	147.449,75
Na 38 jaar nieuwe deklaag en nieuwe tussenlaag	364.332,50
Na 53 jaar slijtlaag aanbrengen	114.450,00
Na 60 jaar verwijderen asfaltverharding	228.900,00
Totale kosten	**€ 4.060.602,00**

2b. Asfaltverharding + funderingswapening	Kosten
Initiële kosten aanleg	2.341.900,00
Na 15 jaar slijtlaag aanbrengen en 10% bakfrezen	147.449,75
Na 23 jaar nieuwe deklaag en 20% bakfrezen	249.119,50
Na 30 jaar slijtlaag aanbrengen en 20% bakfrezen	180.449,50
Na 38 jaar nieuwe deklaag en nieuwe tussenlaag	364.332,50
Na 53 jaar slijtlaag aanbrengen en 10% bakfrezen	147.449,75
Na 60 jaar verwijderen asfaltverharding	228.900,00
Totale kosten	**€ 3.659.601,00**

V. MKI-WAARDEN

In de tabellen hieronder staan de MKI uitkomsten voor de beton- en asfaltvarianten weergeven. Per onderdeel wordt ook de materiaal-/ itemkeuze in DuboCalc opgesomd, want voor sommige items was het noodzakelijk om een alternatief te kiezen. Dit is te wijten aan de onvolledigheid van de DuboCalc bibliotheek. Voor de opruimwerkzaamheden is in DuboCalc alle desbetreffende items als ''vrijkomend materiaal'' ingevoerd.

Voor de aan te brengen funderingswapening is er een bestaande LCA gebruikt van Tensar Geogrid, aangezien MKI gegevens van kunststof funderingswapening niet in DuboCalc is terug te vinden. Uit deze LCA is te achterhalen dat de MKI waarde per m^2 Geogrid €0,128 bedraagt (pagina 12 van bijlage I). Voor een hoeveelheid van 20.492 m^2 komt de MKI uit op 20.492x0,128= €2.623.

Optie 1a: Beton + grondverbetering	**Hvh**	**DuboCalc item**	**MKI (in €)**
Opruimwerkzaamheden:			
• Vrijkomende betonverharding	4098,4 m^3	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	26.811,95
• Vrijkomende elementenverharding	13080 m^2	Betonstraatstenen keiformaat	8.894,40
• Ontgraven menggranulaat	5232 m^2	Menggranulaat 250 mm	1.292,85
• Ontgraven zandbed	20492 m^2	Zand	0
• Ontgraven veen	16393,6 m^3	Grond	11.639,21
Aanbrengen verharding:			
• Ophoogzand	20492 m^2	Zand	87.132,55
• Menggranulaat	20492 m^2	Menggranulaat 250 mm	26.869,58
• Ongewapend beton	4098,4 m^3	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	116.719,54
		Totaal:	**279.360,-**

Optie 1b: Beton + funderingswapening	**Hvh**	**DuboCalc item**	**MKI (in €)**
Opruimwerkzaamheden:			
• Vrijkomende betonverharding	4098,4 m^3	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	26.811,95
• Vrijkomende elementenverharding	13080 m^2	Betonstraatstenen keiformaat	8.894,40
• Ontgraven menggranulaat	5232 m^2	Menggranulaat 250 mm	1.292,85
• Ontgraven zandbed	20492 m^2	Zand	0
Aanbrengen verharding:			
• Ophoogzand	20492 m^2	Zand	87.132,55
• Menggranulaat	20492 m^2	Menggranulaat 250 mm	26.869,58
• Ongewapend beton	4098,4 m^3	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	116.719,54
• Funderingswapening (Geo Grid)	20492 m^2	Geogrid (LCA Tensar)	2.623,-
		Totaal:	**270.344**

NOTITIE

Optie 2a: Asfalt + grondverbetering	Hvh	DuboCalc item	MKI (in €)
Opruimwerkzaamheden:			
• Vrijkomende betonverharding	4098,4 m^3	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	26.811,95
• Vrijkomende elementenverharding	13080 m^2	Betonstraatstenen keiformaat	8.894,40
• Ontgraven menggranulaat	5232 m^2	Menggranulaat 250 mm	1.292,85
• Ontgraven zandbed	20492 m^2	Zand	0
• Ontgraven veen	16393,6 m^3	Grond	11.639,21
Aanbrengen verharding:			
• Ophoogzand + zandbed	20492 m^2	Zand	87.132,55
• Menggranulaat	20492 m^2	Menggranulaat 250 mm	26.869,58
• Asfalt AC 22 base, OL-B	2.764 ton	Asfalt, AC bin/base 50% PR	13.210,12
• Asfalt AC 16 bin, TL-B	2.016,5 ton	Asfalt, AC bin/base 50% PR	9.637,56
• Asfalt AC 16 surf, DL-B	1.526, ton	Asfalt, AC surf met 30% PR	46.969,12
		Totaal:	**232.457**

Optie 2b: Asfalt + funderingswapening	Hvh	DuboCalc item	MKI (in €)
Opruimwerkzaamheden:			
• Vrijkomende betonverharding	4098,4 m^3	Betonmortel C35/45 (CEMIII)	26.811,95
• Vrijkomende elementenverharding	13080 m^2	Betonstraatstenen keiformaat	8.894,40
• Ontgraven menggranulaat	5232 m^2	Menggranulaat 250 mm	1.292,85
• Ontgraven zandbed	20492 m^2	Zand	0
Aanbrengen verharding:			
• Ophoogzand	20492 m^2	Zand	87.132,55
• Menggranulaat	20492 m^2	Menggranulaat 250 mm	26.869,58
• Funderingswapening (Geo Grid)	20492 m^2	Geogrid (LCA Tensar)	2.623,-
• Asfalt AC 22 base, OL-B	2.764 ton	Asfalt, AC bin/base 50% PR	13.210,12
• Asfalt AC 16 bin, TL-B	2.016,5 ton	Asfalt, AC bin/base 50% PR	9.637,56
• Asfalt AC 16 surf, DL-B	1.526, ton	Asfalt, AC surf met 30% PR	46.969,12
		Totaal:	**220.818,-**