

NOTITIE

Onderwerp	Watercompensatie Heelweg, Doetinchem
Project	Actualisatie watertoets Heelweg, Doetinchem
Opdrachtgever	Heelweg 4.0 BV
Projectcode	126596
Status	Definitief
Datum	18 januari 2022
Referentie	126596/22-000.598
Auteur(s)	I.A.J. Nederlof MSc, ir. J.D. Klein

Gecontroleerd door	ir. J.D. Klein
Goedgekeurd door	ir. J.D. Klein
Paraaf	



Bijlage(n)	Luchtfoto verharding bestaande situatie Ontwerp wadi's
------------	---

Aan	Heelweg BV 4.0
Kopie	

1 INLEIDING

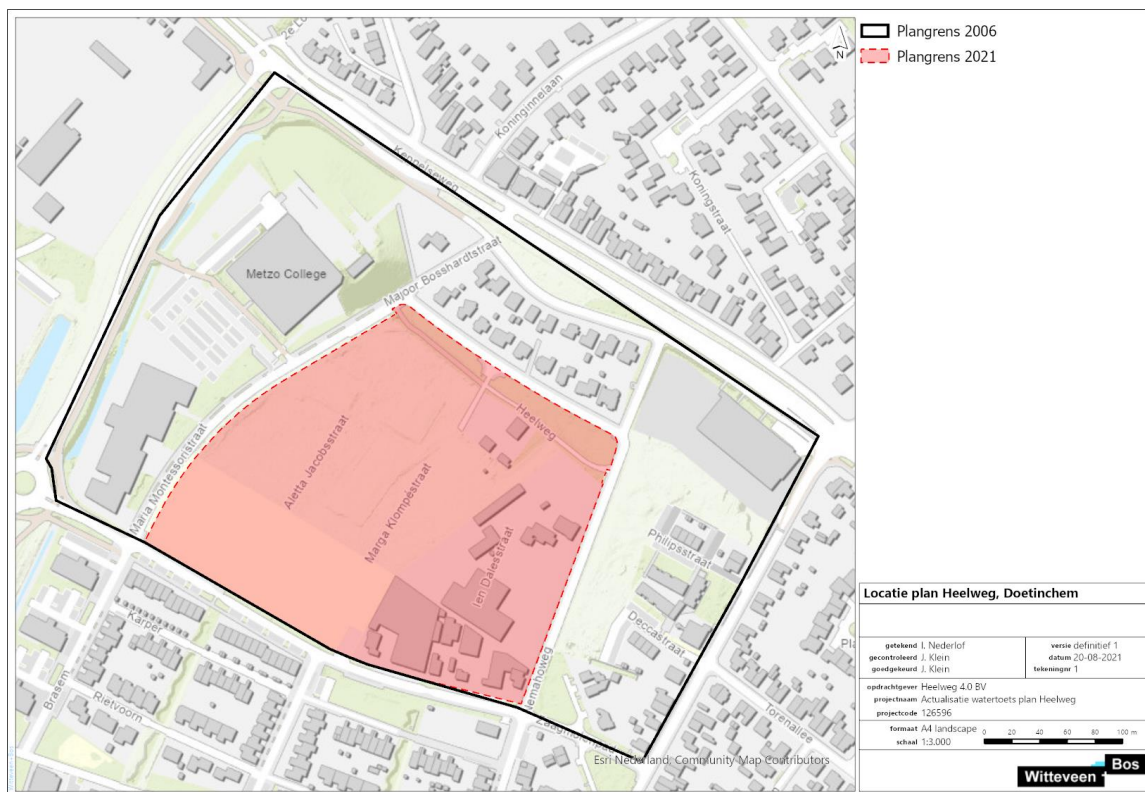
Heelweg 4.0 BV is bezig met de ontwikkeling van plan Heelweg, een gebiedsontwikkeling in het stedelijk gebied van Doetinchem. Inmiddels is een deel van het plan gerealiseerd (scholen, woningen, supermarkt) en wordt het gebied begrensd door de Keppelseweg, de Energieweg, het Zaagmolenpad, en de IJsselstraat nu ontwikkeld. De planlocatie is weergegeven in afbeelding 1.1 Het stedenbouwkundig plan is weergegeven in afbeelding 1.2 (door Oostzee ontwerp & omgeving).

Voor de actualisatie van de watertoets voor het nieuwe stedenbouwkundig plan, moet de benodigde watercompensatie bepaald worden. Vervolgens wordt getoetst of in het plan voldoende waterberging is opgenomen. De uitgangspunten zoals genoemd in deze notitie, zijn op 16 december 2021 besproken met de gemeente en het waterschap.

De opbouw van deze notitie is als volgt:

- hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten;
- in hoofdstuk 3 beschrijft de analyse voor de minimaal benodigde waterberging;
- inmiddels is een plan beschikbaar voor de wadi's in de openbare ruimte. Hoofdstuk 4 bevat de toetsing of dit plan voldoende bergingscapaciteit heeft;
- de notitie sluit af met samenvattende conclusies.

Afbeelding 1.1 Locatie plan Heelweg



Afbeelding 1.2 Stedenbouwkundig plan door Oostzee ontwerp & omgeving (versie oktober 2021)



2 UITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten voor het bepalen van de benodigde watercompensatie zijn met het waterschap besproken. Dit hoofdstuk is een uiteenzetting van de vastgestelde uitgangspunten.

Uitgangspunten vanuit water en beleid

- 1 voor nieuwe/ extra verharding moet 80 mm waterberging worden gerekend. De hoeveelheid is bepaald aan de hand van neerslag in 48 uur verminderd met de landelijke afvoer bij pieksituaties (circa 14 mm/dag voor een T=100);
- 2 de eerste 40 mm van deze bui moet volledig worden geborgen in een wadi of andere voorzieningen. Het overige deel mag ook worden geborgen op maaiveld (groen, wegen) zolang dit niet leidt tot schade;
- 3 de berging mag dynamisch met infiltratie worden doorgerekend (mits de omstandigheden infiltratie mogelijk maken);
- 4 voor vervanging van bestaande verhardingen is 10 mm watercompensatie vereist (statisch doorgerekend);
- 5 half verharding wordt in de berekening voor 50 % als verharding meegerekend;
- 6 de gemiddelde grondwaterstand ligt rond NAP 10,3 m (onderzoek uit 2006 en recente DINO gegevens). De maximale grondwaterstand op NAP +11,0 m (extreme situatie), in de meeste jaren komt de grondwaterstand niet hoger dan NAP +10,6m. De maaiveldhoogte is gemiddeld NAP +12,0 m. Dit maakt infiltratie mogelijk;
- 7 de doorlatendheid is in 2006 vastgesteld op 0,85 m/dag. Omdat na verloop van tijd de grondwaterstand stijgt en dit de infiltratie kan beperken, mag gerekend worden met infiltratie gedurende (maximaal) 12 uur;
- 8 taluds zijn 1:3, conform het Technisch Programma van Eisen Openbare Ruimte Gemeente Doetinchem.

Uitgangspunten vanuit het plan

Het totale oppervlak van het plan is 5,81 ha. Voor de bestaande verhardingen is een oppervlak van 1,83 ha berekend (LBA group). Dit is gebaseerd op oude luchtfoto's (zie bijlage I). De gebouwen zijn inmiddels gesloopt maar funderingen en vloeren zijn nog aanwezig. Het bestaand oppervlak bestaat uit bestrating en bebouwing. Het toekomstig verhard oppervlak is gebaseerd op het stedenbouwkundig plan van Oostzee en komt neer op 3,15 ha. Waarvan 1,96 ha uitgeefbaar terrein, en 1,19 ha openbaar terrein is.

Tabel 2.1 Overzicht oppervlaktes

Type oppervlak	ha
totaal oppervlak plangebied	5,81
bestaande verhardingen	1,83
bestrating	0,58
bebouwing	1,25
toekomstig verhard oppervlak	3,15
uitgeefbaar	1,96
openbaar	1,19 waarvan 0,34 ha grasbeton

In het plan wordt een IT-riool voor de aanvoer naar de wadi's aangelegd. De waterberging in dit IT-riool is 137 m³ (inschatting LBA groep uitgaande van een totale lengte aan IT-riool van 700 m en een diameter van 500 mm).

Aannames voor berekening

- 1 de benodigde waterberging is dynamisch berekend aan de hand van de regenduurlijn;
- 2 10 mm berging voor compensatie van bestaande verharding rekenen we statisch om te voorkomen dat we te positief rekenen en er in de praktijk wateroverlast optreedt;
- 3 aanname dat 60 % van het wadi oppervlak infiltreert;
- 4 de wadi heeft een diepte (maaiveld tot bodem) van 50 tot 60 cm diep;
- 5 gedurende een bui tot 40 mm is de waterdiepte in de wadi gemiddeld 25 cm. Wanneer rekening wordt gehouden met taluds, zal de maximale waterdiepte circa 35 cm zijn;
- 6 gedurende een extreme bui (80 mm) kan de volledige inhoud van de wadi worden benut, van 50 cm diep. Rekening houdend met de taluds is dit gemiddeld circa 35 cm;
- 7 bij een maatgevende situatie mag een deel van het water worden geborgen op de wegen en het groen.

Een deel van de wadi's uit het oorspronkelijke plan uit 2006 zijn gerealiseerd (langs de Energieweg en bij het Metzo college). Een ander deel van de wadi's (die tussen de woningen liggen) worden met de huidige ontwikkeling van de woningbouw gerealiseerd. Veiligheidshalve wordt uitgegaan dat de gerealiseerde wadi's (langs de Energieweg en bij het Metzo College) niet bijdragen aan de waterbergingscapaciteit voor de ontwikkeling die nu is gepland.

3 BEREKENING BENODIGDE WATERBERGING

Twee type buien zijn beschouwd voor de waterbergingsopgave. Eerst is een berekening gemaakt voor een bui van 40 mm, die moet worden opgevangen zonder dat afwenteling op de omgeving plaatsvindt en zonder dat wateroverlast optreedt. Daarna is een berekening analyse gemaakt voor de situatie waarin een extreme bui moet worden verwerkt (80 mm). Beide worden hieronder toegelicht.

Berekening bergingsopgave 'normale' situatie

De benodigde waterberging is voor een bui van 40 mm als volgt berekend:

- waterberging voor netto toename verhard oppervlak: $40 \text{ mm} * 0,983 \text{ ha} \rightarrow 393 \text{ m}^3$;
- waterberging voor aan te leggen half verharding: $20 \text{ mm} * 0,34 \text{ ha} \rightarrow 68 \text{ m}^3$;
- waterberging bestaand (vervanging) verhard oppervlak: $10 \text{ mm} * 1,83 \text{ ha} \rightarrow 183 \text{ m}^3$.

De totaal benodigde waterberging wordt dan 644 m^3 . Hiervan wordt 137 m^3 geborgen in het aan te leggen IT-riool. Er resteert dan een bergingsopgave van 507 m^3 in de wadi's. Dit betekent dat bij een gemiddelde waterdiepte van 0,25 m, een oppervlakte van 2.028 m^2 nodig is. Om iets flexibeler te zijn, wordt aanbevolen een oppervlak van 2.500 m^2 (boven zijde/ totaal oppervlak) te reserveren voor de wadi's.

Berekening bergingsopgave extreme situatie

In een tweede berekening is gekeken naar de wijze waarop een bui van 80 mm verwerkt wordt. De hoeveelheid te verwerken water is dan als volgt:

- waterberging voor netto toename verhard oppervlak: $80 \text{ mm} * 0,983 \text{ ha} \rightarrow 786 \text{ m}^3$;
- waterberging voor aan te leggen half verharding: $40 \text{ mm} * 0,34 \text{ ha} \rightarrow 136 \text{ m}^3$;
- waterberging bestaand (vervanging) verhard oppervlak: $10 \text{ mm} * 1,83 \text{ ha} \rightarrow 183 \text{ m}^3$.

De totale hoeveelheid te verwerken water is 1.105 m^3 . Deze hoeveelheid wordt als volgt verwerkt:

- berging in het IT-riool: 137 m^3 ;
- berging in de wadi (nu volledig gevuld): $0,35 * 2.500 \text{ m}^2 \rightarrow 875 \text{ m}^3$;
- infiltratie in de wadi gedurende 12 uur: 637 m^3 .

Dat betekent ook dat deze bui volledig verwerkt kan worden in wadi's met een totaal oppervlak van 2.500 m^2 . Hierbij wordt wel de kanttekening gemaakt dat voor de bestaande verharding is gerekend met 10 mm berging. In werkelijkheid zal er sprake zijn van meer afstroming van deze verharding. Dit zal leiden tot een geringe hoeveelheid water-op-straat bij een piekbui. Ook deze hoeveelheid is bepaald.

Functioneren watersysteem extreme situatie

De hoeveelheid te verwerken water is dan als volgt:

- waterafvoer verhard oppervlak: $80 \text{ mm} * 2,813 \text{ ha} \rightarrow 2.250 \text{ m}^3$;
- waterberging voor aan te leggen half verharding: $40 \text{ mm} * 0,34 \text{ ha} \rightarrow 136 \text{ m}^3$.

De totale hoeveelheid te verwerken water is 2.386 m^3 . Deze hoeveelheid wordt als volgt verwerkt:

- berging in het IT-riool: 137 m^3 ;
- berging in de wadi (nu volledig gevuld): $0,35 * 2.500 \text{ m}^2 \rightarrow 875 \text{ m}^3$;
- infiltratie in de wadi gedurende 12 uur: 637 m^3 .

Er resteert dan nog 737 m^3 . Verdeeld over het verhard oppervlak (verhardingen) van $1,19 \text{ ha}$, komt dit neer op 6 cm water-op-sstraat. Deze hoeveelheid water-op-sstraat is minder dan 10 cm en blijft daarom onder het vloerpeil van de woningen (verschil straatpeil en vloerpeil is in de regel circa 20 cm). Daarom zal er geen schade aan bebouwing optreden. Ook blijft de wijk bereikbaar in deze situatie. Daarmee is dit een acceptabele situatie. Daarbij komt nog dat deze situatie in werkelijkheid niet zal optreden omdat:

- 1 een deel van het water op het groen wordt geborgen; Wanneer de waterberging op onverhard terrein ook wordt meegerekend, resteert een waterdiepte van 2 tot 3 cm ;
- 2 het water wordt afgevoerd via het IT-riool dat onder het Zaagmolenpad is aangelegd. Dit IT-riool is oorspronkelijk ook aangelegd met als doel water van dit gebied af te voeren. De afvoer via het IT-riool onder het Zaagmolenpad leidt niet tot versnelde afvoer richting de Oude IJssel omdat de instroom via kolken de afvoer knijpt.

4 TOETSING VAN HET ONTWERP

Eisen voor minimale capaciteit en oppervlak

In hoofdstuk 3 is vermeld welke capaciteit het IT-riool en de wadi's minimaal moeten hebben. De eisen die hier uit volgen zijn:

- totaal oppervlak aan wadi's: minimaal 2.500 m^2 (op de insteek, oppervlak aan bovenzijde);
- inhoud van de wadi's: minimaal 875 m^3 wanneer deze geheel gevuld zijn;
- inhoud van het IT-riool: minimaal 137 m^3 .

Afmetingen in ontwerp

In bijlage II is het ontwerp van de hemelwatervoorzieningen in de openbare ruimte gepresenteerd. In dit ontwerp zijn de volgende afmetingen opgenomen:

- oppervlak wadi: 1.980 m^2 op de bodem en 3.239 m^2 aan de bovenzijde (zie tekeningen in bijlage II);
- de inhoud van de wadi is daarmee circa 1.300 m^3 bij een geheel gevulde wadi en circa 700 m^3 bij een waterdiepte van 30 cm ;
- de inhoud van het IT-riool is circa 137 m^3 .

Toetsing

Bij deze afmetingen is de waterdiepte in de wadi bij een bui tot 40 mm , minder dan 30 cm (bij 30 cm waterdiepte van 700 m^3 worden geborgen terwijl 507 m^3 nodig is). Een bui tot 40 mm wordt dus geheel geborgen in de wadi's. Een extreme bui van 80 mm kan bijna geheel in de wadi en het IT-riool worden verwerkt:

- berging in IT-riool: 137 m^3 ;
- berging in wadi: 1.300 m^3 ;
- infiltratie gedurende 12 uur: 637 m^3 ;
- totaal 2.074 m^3 .

De hoeveelheid te verwerken water is 2.386 m^3 . De resterende hoeveelheid van circa 300 m^3 leidt tot minder dan 3 cm water-op-sstraat (wanneer ook rekening wordt gehouden met waterberging op onverhard terrein, is dit slechts circa 1 cm). Daarmee voldoet dit ontwerp ruim aan de uitgangspunten.

5 CONCLUSIE

De bergingsopgave is bepaald met de uitgangspunten zoals besproken met de gemeente Doetinchem en het Waterschap Rijn en IJssel. Afgesproken is dat bij een bui tot 40 mm de hele hoeveelheid water in wadi's en het IT-riool moeten worden verwerkt. Hiervoor is een wadi nodig met een inhoud van 507 m³ bij een waterdiepte van circa 30 cm. Dit kan gerealiseerd worden in wadi's met een oppervlak op de insteek (bovenzijde) van circa 2.500 m². Daarnaast moet een bui van 80 mm kunnen worden verwerkt zonder dat schade ontstaat of sprake is van versnelde afvoer richting de Oude IJssel. Om dit te bereiken moet 875 m³ water in de wadi's geborgen kunnen worden.

Het ontwerp voor de wadi's bevat circa 700 m³ waterberging bij een waterdiepte van 30 cm, en circa 1.300 m³ wanneer de wadi geheel gevuld is (50 cm waterdiepte). Dit ontwerp voldoet daarmee ruim aan de bergingseis. De omvang van de wadi's kan nog geoptimaliseerd worden, met ongeveer 25 % (van de bovengenoemde 700 m³ naar 507 m³). Dit komt overeen met een afname van het bodemoppervlak van de wadi's van 1.980 m² (huidig ontwerp) naar circa 1.500 m².

Afstromend hemelwater van bestaande verharding wordt in de berekening niet volledig in de wadi en het IT-stelsel gecompenseerd. Dit zal bij een extreme bui tijdelijk leiden tot water-op-straat. Dit water wordt vervolgens via kolken geleidelijk afgevoerd naar het IT-riool onder het Zaagmolenpad. Bij de inrichting zoals nu ontworpen is voor een T=100 situatie, is de waterdiepte op straat maximaal 3 cm. Hierbij is nog geen rekening gehouden met waterberging op onverhard terrein. De waterstand is lager dan het vloerpeil van de woningen en leidt dus niet tot schade.



BIJLAGE: LUCHTFOTO VERHARDING BESTAANDE SITUATIE



N

0 5 10 15 20m

Legenda

Bestrating: 5825 m²

Halfverharding: 1134 m²

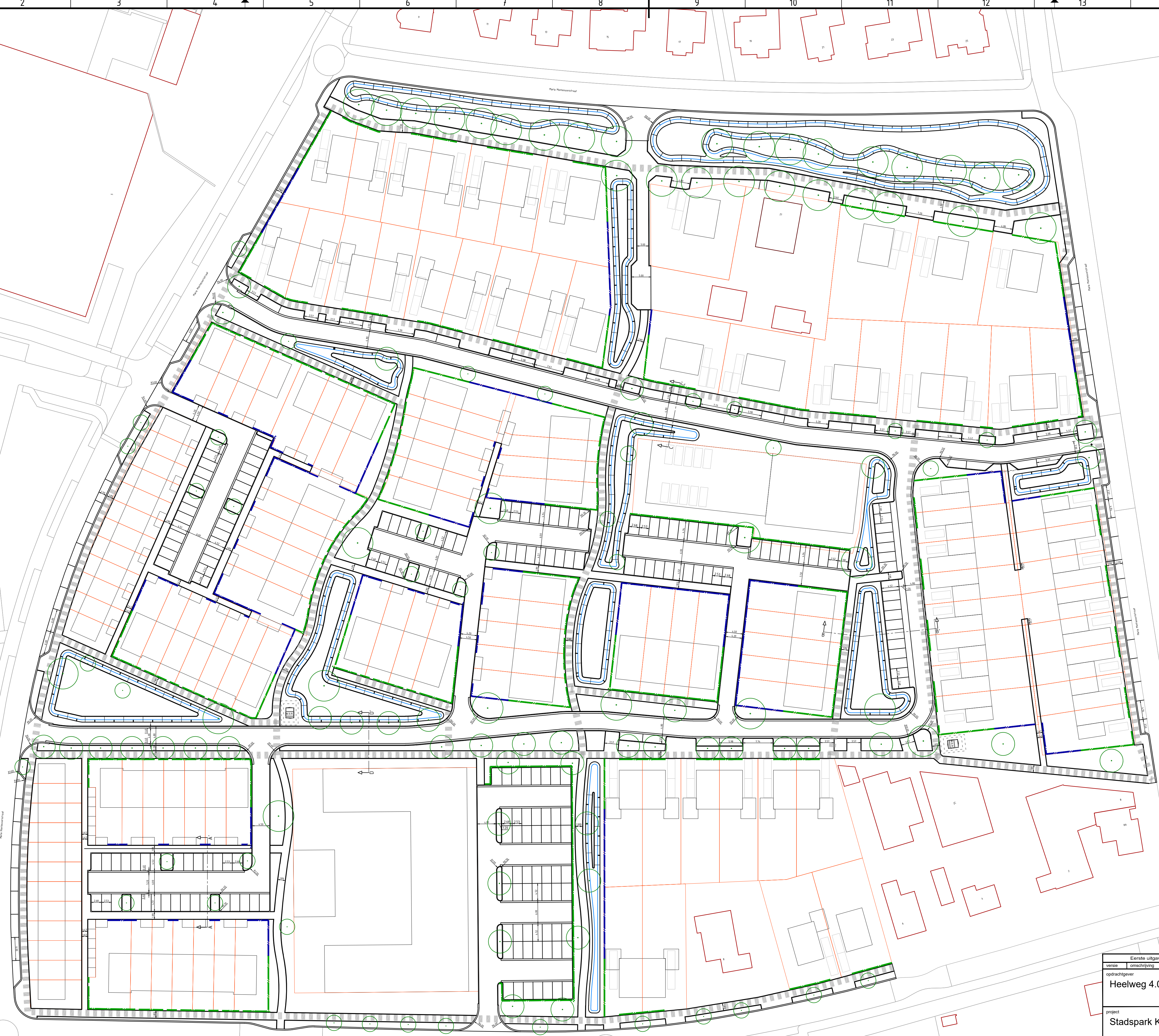
Bebouwing: 12465 m²

***** Werkgrens

Eerste uitgave		B. Timm	T. Temminghoff	21-10-2021
versie	omschrijving	getekend	akkoord	datum
Heelweg 4.0				
project		opdrachtgever		
Stadspark Keppeloord te Doetinchem		LBA		
omschrijving		Projectbureau voor Civiele techniek, Bouw & Geodesie		
Bestaande verharding 2008		Barkenkamp 5 7141 EL Groenle T (0544) 37 78 80 F (0544) 37 74 85 E info@lbgroep.nl I www.lbgroep.nl		
formaat	schaal	fase	projectnummer	tekeningnummer
A1	1:500		30211011	/

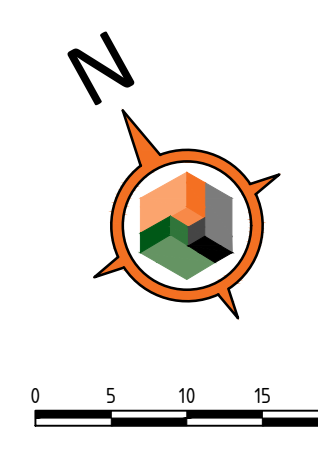


BIJLAGE: ONTWERP WADI'S



Legenda

- Haag:
Soort: n.t.b. éénrijig, hoogte: ca. 0,80 m,
ca. 0,15 cm uit de erfgrans
- Haag:
Soort: beukenhaag (Fagus Sylvatica),
éénrijig, hoogte: ca. 1,50 m,
ca. 0,15 cm uit de erfgrans
- Nieuwe boom
- Nutstracé;
Breedte: 1,80 m



Eerste uitgave		BT	TT	13-12-2021
versie	omschrijving	getekend	akkoord	datum
opdrachtgever				
Heelweg 4.0				
project				
Stadspark Keppeloord				
omschrijving				
Verhardingen en terreininrichting				
formaat		schaal		fase
A1		1:500		VO-C03
projectnummer		tekeningsnummer		
30211011		/05		

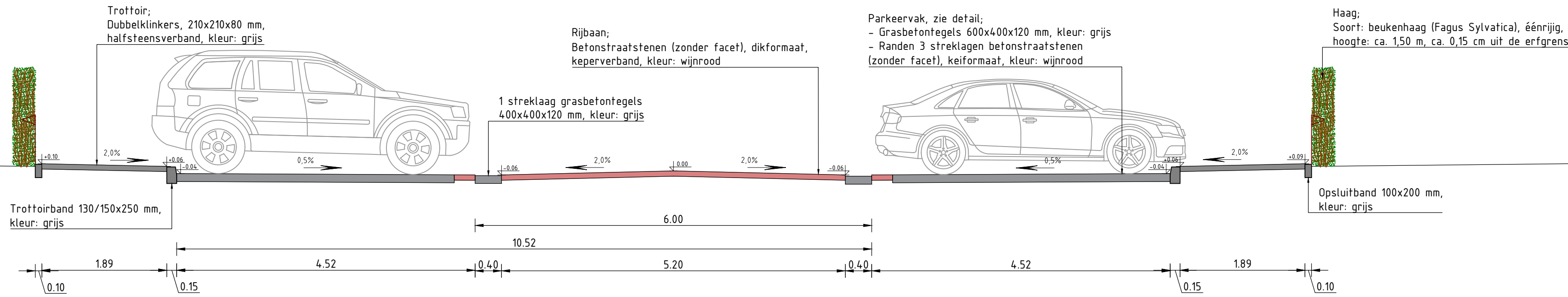


Projectbureau voor Civiele techniek,
Bouw & Geodesie

Barkenkamp 5
7141 EL Groenlo
T (0544) 37 78 80
F (0544) 37 74 85
E info@lbagroep.nl
I www.lbagroep.nl

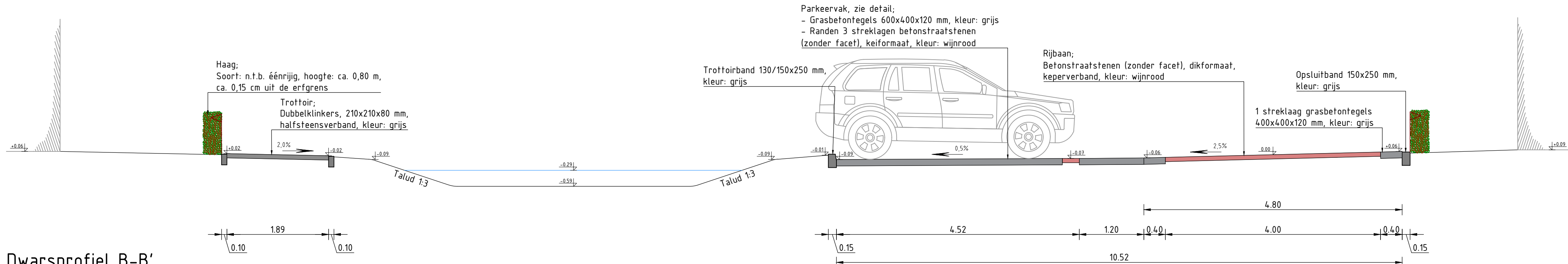
Dwarsprofiel A-A'

Schaal 1:50



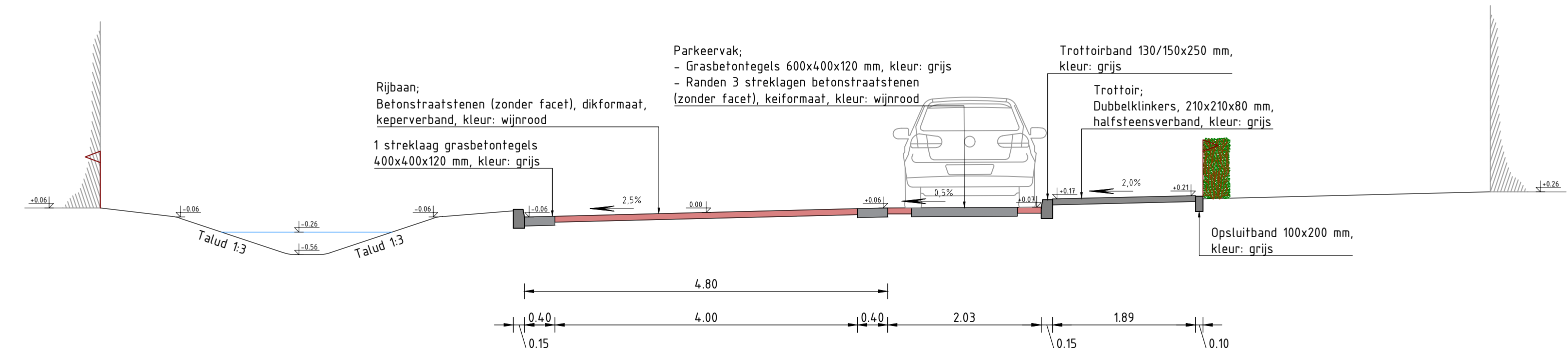
Dwarsprofiel B-B'

Schaal 1:50



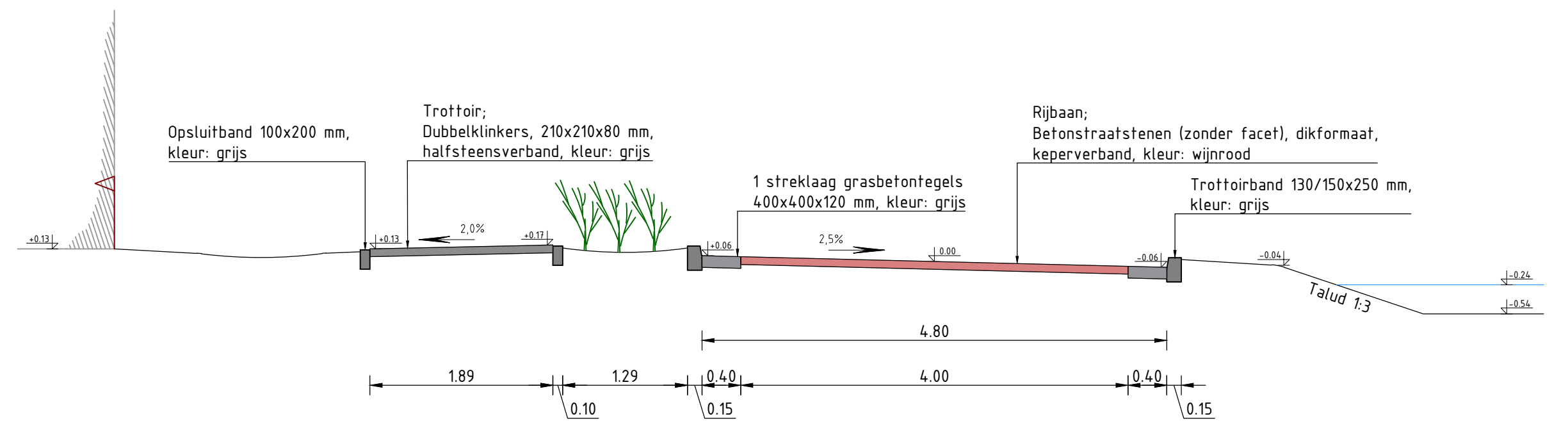
Dwarsprofiel C-C'

Schaal 1:50



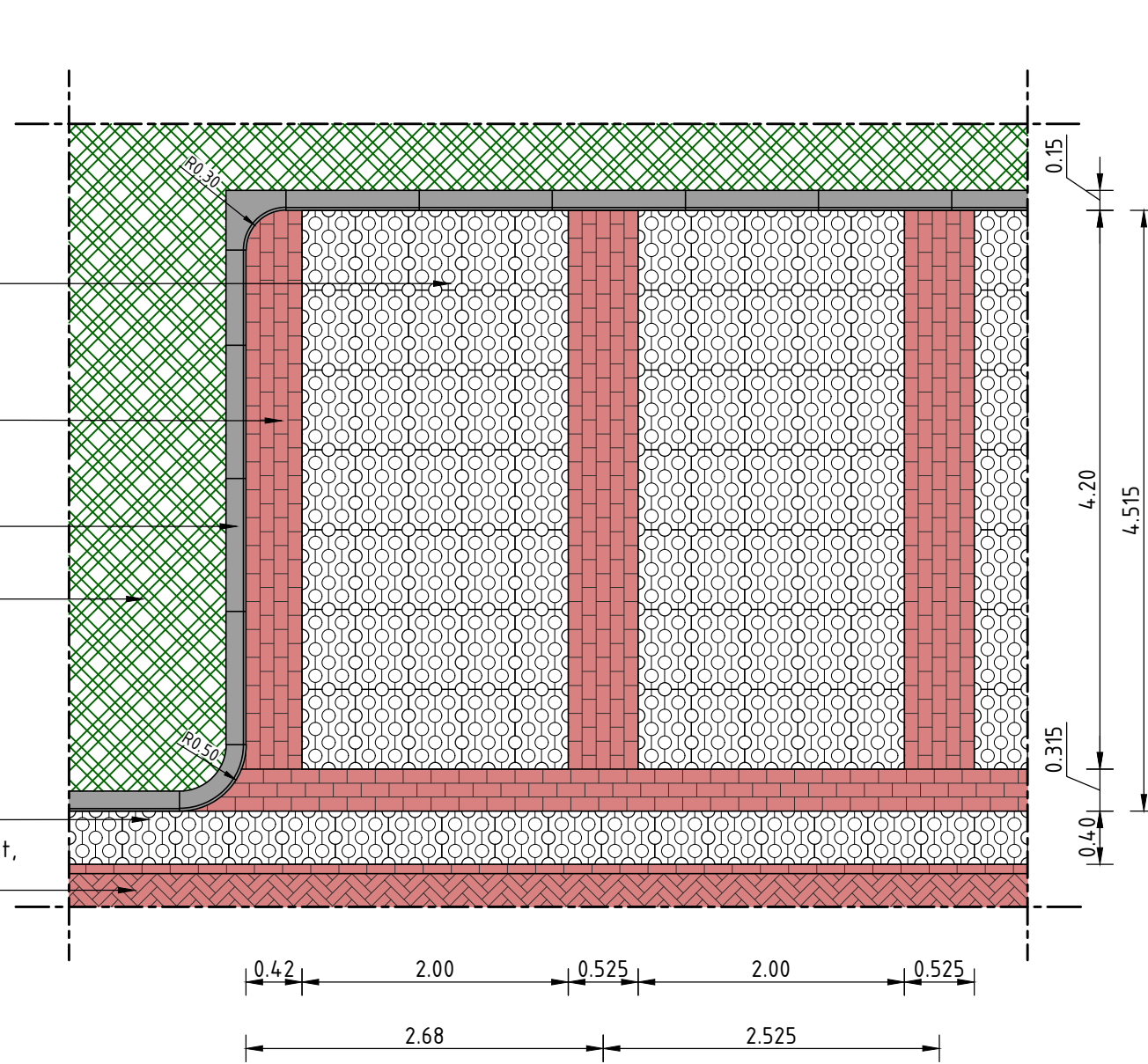
Dwarsprofiel D-D'

Schaal 1:50



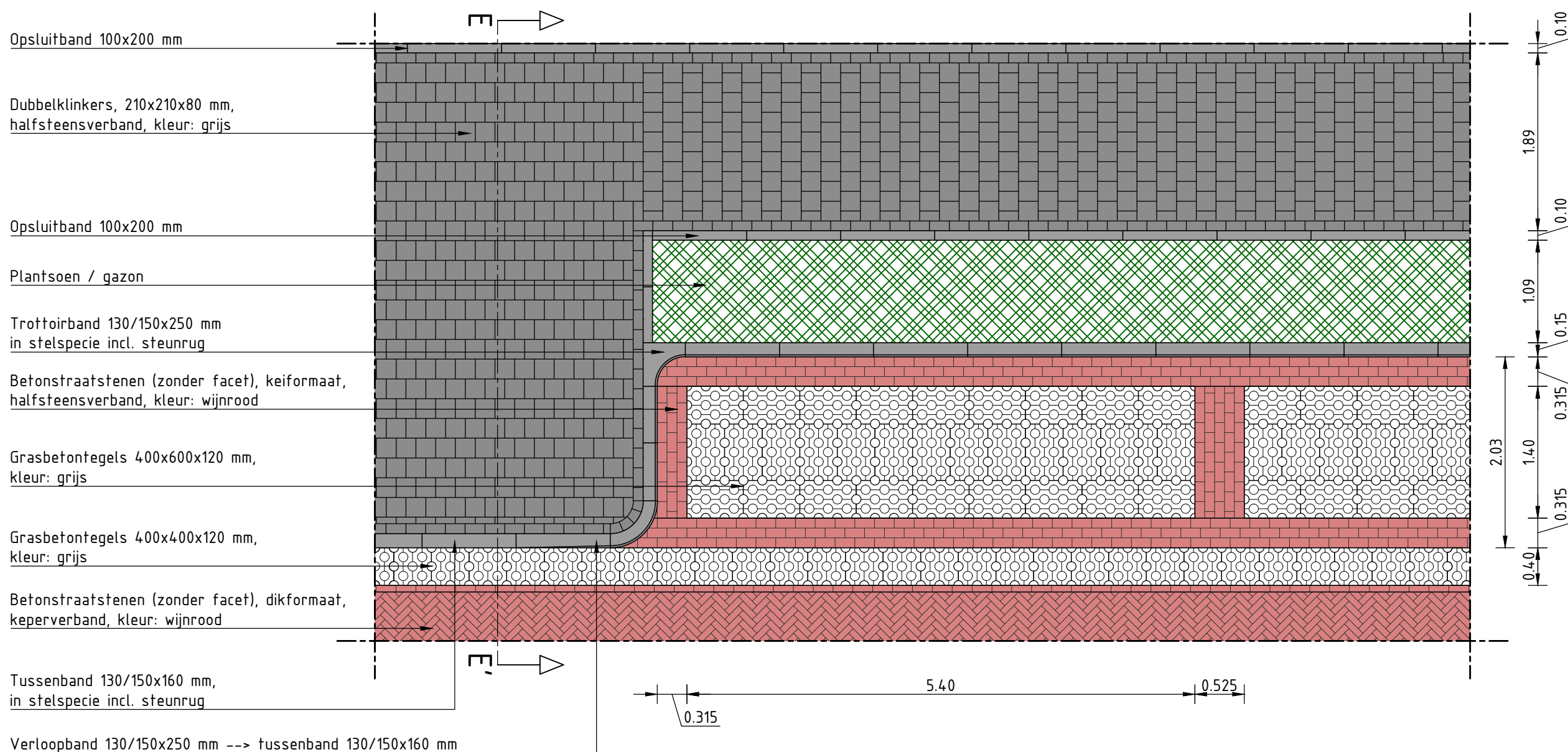
Principedetail haakspareervak

Schaal 1:50



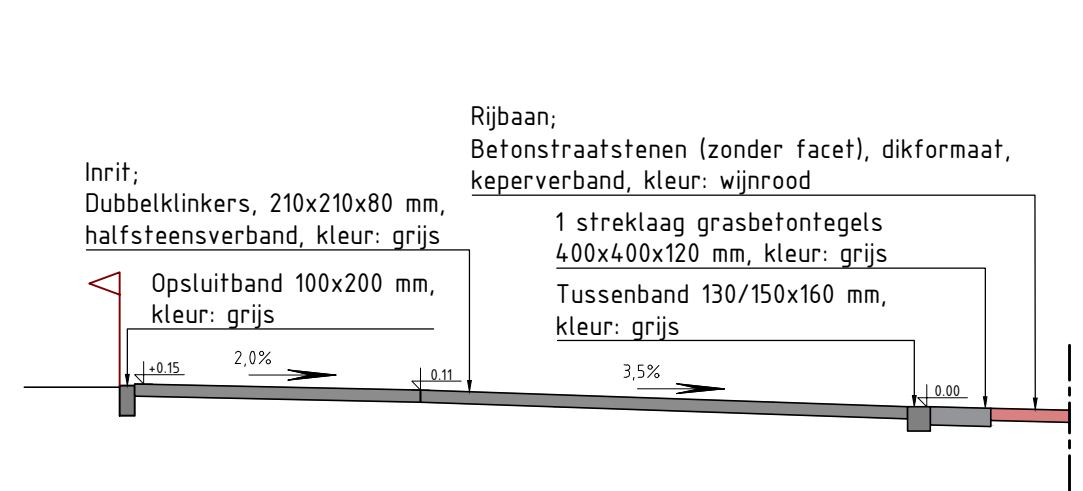
Principedetail langspareervak

Schaal 1:50



Dwarsprofiel E-E'

Schaal 1:50



Eerste uitgave		BT	TT	03-12-2021
versie	omschrijving	getekend	akkoord	datum
opdrachtgever		 Projectbureau voor Civiele techniek, Bouw & Geodesie		
Heelweg 4.0				
project				
Stadspark Keppeloord		Barkenkamp 5 7141 EL Groenlo T (0544) 37 78 80 F (0544) 37 74 85 E info@lbagroep.nl I www.lbagroep.nl		
omschrijving				
Dwarsprofielen en details				
formaat		projectnummer		tekeningsnummer
A1	1:50	VO-C03		30211011 / 05