

RAPPORT

Riolering en waterhuishouding plan Hoge Wei te Oosterhout

Definitief





RAPPORT

**Riolering en waterhuishouding
plan Hoge Wei te Oosterhout**

Definitief

OPDRACHTGEVER	KlokBouwOntwikkeling B.V. Energieweg 71 6541 CZ NIJMEGEN
DATUM	9 december 2016
DOCUMENTNUMMER	P09-0249-022
OPGESTELD DOOR	ing. H. Nieuwhof-Langeveld
GEAUTORISEERD	ing. H.W. Boom
PROJECTLEIDER	ing. M. Boot
GEZIEN	

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.
Plesmanstraat 5
3905 KZ VEENENDAAL

WEBSITE <http://www.buroboot.nl>

E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

SOORT ONDERZOEK	Waterhuishoudingsplan
ONDERZOEKSLOCATIE	Hoge Wei, Oosterhout
OPDRACHTGEVER	KlokBouwOntwikkeling B.V. Energieweg 71 6541 CZ NIJMEGEN
CONTACTPERSOON	dhr. D. Lemmers
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo B.V. Plesmanstraat 5 3905 KZ VEENENDAAL
CONTACTPERSOON	ing. M. Boot

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	ALGEMEEN	4
1.2	DOEL	4
1.3	DOCUMENTEN	5
1.4	OPBOUW RAPPORTAGE	5
2	BESTAANDE SITUATIE	6
2.1	INRICHTING	6
2.2	MAAIVELDHOOGTEN EN BODEMOPBOUW	6
2.3	WATERHUISHOUDING EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID	7
2.4	WATERKERING	8
2.5	RIOLERING	8
3	UITGANGSPUNTEN	9
3.1	ONTWERPRICHTLIJNEN	9
3.2	DUURZAAMHEIDTHEMA'S	9
3.3	OVERLEG	9
3.4	RANDVOORWAARDEN T.A.V. ONTWERP WATERSYSTEEM	9
4	ONTWERP WATERSYSTEEM	12
4.1	TOELICHTING ONTWERP	12
4.2	AFVLOEIENDE OPPERVLAKKEN	12
4.3	DIMENSIONERING WATERSYSTEEM	13
4.4	BEHEER WATERGANGEN	14
4.5	DRAINAGE	15
4.6	KWEL	16
4.7	AANSLUITING PLANRANDEN	16
4.8	WATERKERING	16
5	DIMENSIONERING DWA-STELSEL	17
5.1	ONTWERPSYSTEEM	17
5.2	UITGANGSPUNTEN	17
5.3	DIMENSIONERING	17
5.4	AANSLUITING OP GEMEENTELIJK STELSEL	18

BIJLAGEN

- A : Berekening benodigde berging
 B : Tekening K09-0249-004, blad 01 en 02

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van KlokBouwOntwikkeling B.V. is een waterhuishoudkundige rapportage opgesteld t.b.v. het project 'De Hoge Wei te Oosterhout'.

In een eerder stadium is door Royal Haskoning de rapportage 'Hoge Wei; Riolerings- en waterhuishoudkundig ontwerp' d.d. 10 september 2010 opgesteld. Om diverse redenen, waaronder directe zorgen uit de omgeving, is een gewijzigd stedenbouwkundig plan opgesteld.

Op basis van dit recent opgestelde stedenbouwkundig plan is de concept-rapportage 'Actualisatie geohydrologische berekeningen Hoge Wei (Oosterhout)' d.d. 1 november 2016 door Royal HaskoningDHV opgesteld. In onderhavige rapportage wordt de waterhuishouding nader uitgewerkt waarbij de uitgangspunten en uitkomsten, zoals genoemd in bovengenoemde rapportage, de basis vormen.

Het project bestaat uit realisatie van 66 grondgebonden woningen binnen een plangebied met een oppervlakte van ca. 4,0 ha. Het plangebied is gelegen aan de Waaldijk en wordt omsloten door bestaande kavels langs de Peperstraat en Breeacker (zie figuur 1.1)

Figuur 1.1 Situatie plangebied



Bron: google maps

1.2 Doel

Doel van het waterhuishoudingplan is bepalen op welke wijze de waterhuishouding in het plangebied vorm kan worden gegeven om daarmee aan te sluiten bij de ambitie voor duurzaam waterbeheer.

1.3 Documenten

Onderstaand een overzicht van de documenten die betrekking hebben op dit rapport.

1. Rapportage 'Actualisatie geohydrologische berekeningen Hoge Wei (Oosterhout)', versie 03/concept d.d. 1 november 2016 door Royal HaskoningDHV;
2. Notitie 'Uitgangspunten waterhuishouding' De Hoge Wei te Oosterhout, d.d. 22 mei 2015 door BOOT

1.4 Opbouw rapportage

Allereerst wordt de huidige waterhuishoudkundige situatie van het terrein in beeld gebracht. Vervolgens worden de uitgangspunten beschreven welke enerzijds gelden vanuit het beleid en anderzijds zijn opgesteld naar aanleiding van overleg met betrokken partijen. Op basis van deze uitgangspunten en het ontwerp is daarna de benodigde retentie van hemelwater en de wijze van afvoer van hemel- en vuilwater uitgewerkt.

2 Bestaande situatie

2.1 Inrichting

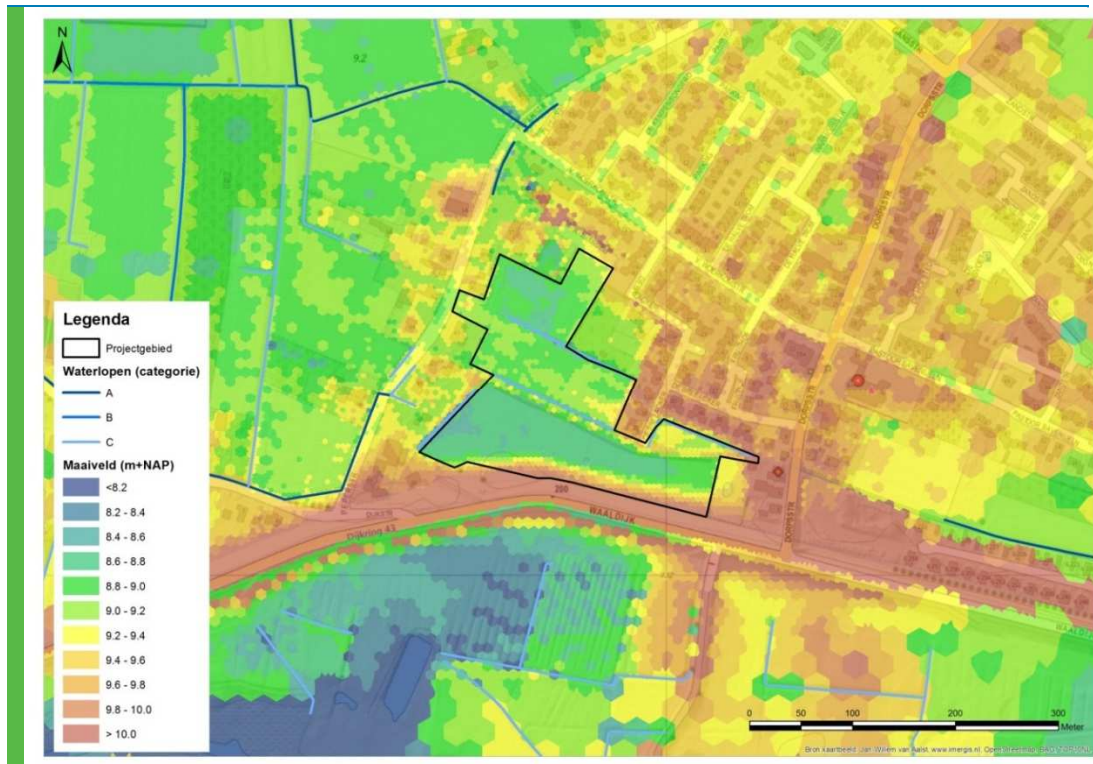
In de huidige situatie is het plangebied in gebruik als weide of akkerland. Met uitzondering van één agrarische schuur langs de Peperstraat is geen verhard oppervlak aanwezig binnen de projectgrenzen. Centraal in het plangebied, van oost naar west, is een watergang aanwezig ten behoeve van de af- en ontwatering van het plangebied.

Onderstaand is de bestaande situatie met betrekking tot de bodemopbouw, waterhuishouding en geohydrologische situatie beknopt omschreven. Voor gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de rapportage 'Actualisatie geohydrologische berekeningen' door Royal HaskoningDHV [1].

2.2 Maaiveldhoogten en bodemopbouw

Ter plaatse van het projectgebied is door BOOT een terreinmeting verricht. Hieruit blijkt dat de maaiveldhoogte varieert van circa 8,70 m +NAP tot 9,50 m +NAP. Het bestaande straatpeil ter plaatse van de aansluiting in de Peperstraat is gelegen op ca. 9,30 m +NAP. Ter plaatse van de aansluitingen in de Breeacker is het straatpeil bij noordoostelijke aansluiting op ca. 9,40 m +NAP en bij de zuidoostelijke aansluiting op ca. 9,70 m +NAP gelegen. Nabij de primaire waterkering, aan de zuidzijde van het plangebied, loopt het maaiveld verder op van ca. 10,00 m +NAP naar ca. 15,60 m +NAP. In figuur 2.1 is een overzicht van de maaiveldhoogte opgenomen op basis van de AHN2. In deze afbeelding is de relatief lage ligging van het plangebied ten opzichte van zijn omgeving duidelijk te zien.

Figuur 2.1 Maaiveldverloop



Bron: [1] rapportage 'Actualisatie geohydrologische berekeningen'

2.3 Waterhuishouding en geohydrologische gesteldheid

Oppervlaktewater

Binnen en direct grenzend aan het plangebied zijn diverse watergangen aanwezig die onderdeel uitmaken van het watersysteem van het waterschap. In figuur 2.2 is een uitsnede van de leggerkaart van waterschap Rivierenland met daarop de status van de watergangen nabij het plangebied weergegeven.

Het plangebied is gelegen ten noorden van de Waaldijk, binnen peilvak OVB150. Conform het streefpeilbesluit Over-Betuwe wordt binnen dit peilvak een streefpeil van 7,80 m +NAP gehanteerd. De zone direct achter de dijk (ook wel kwelweide genoemd) inundeert bij een hoge waterstand in de Waal.

Figuur 2.2 Legger watergangen



Bron: website waterschap Rivierenland

De watergangen (C-status) ten noorden en westen van de kwelweide, van oost naar west door het plangebied, hebben een afvoerende functie. Deze watergang voert, middels particuliere duikers, af naar de A-watergang langs de Peperstraat, ten westen van het plangebied. De overige C-watergangen staan niet in verbinding met het watersysteem en hebben enkel een bergende functie.

Grondwater

Het watersysteem rond 'Hoge Wei' wordt sterk gedomineerd door de waterstanden in de Waal. Tijdens perioden van hoogwater bereikt de waterstand op de Waal bij een T=10-situatie een niveau van 12,20 m +NAP. Het streefpeil in het watersysteem binnen het plangebied bedraagt 7,80 m +NAP, terwijl de drainagebasis in het projectgebied 'Hoge Wei' geschat is op 8,20 m +NAP. De waal heeft tijdens hoogwaterperioden een sterk infiltrerende werking, waarbij de kwel in het binnendijkse gebied maximaal is. Tijdens droge perioden keert de hydrologische situatie om en krijgt de Waal een drainerende werking. (afkomstig uit rapportage 'Actualisatie geohydrologische berekeningen Hoge Wei (Oosterhout) door Royal HaskoningDHV)

Bewoners van de aan het plangebied grenzende wijk Weijs ervaren grondwateroverlast. Bij de gemeente is, met uitzondering van lokale drainage via wegen/riolering, niets bekend over een actief drainagesysteem in de bebouwde omgeving van Oosterhout.

Bodemopbouw

Uit het regionale bodemmodel REGIS blijkt dat ter plaatse van het plangebied een Holocene deklaag aanwezig is tot ca. 5,0 m beneden maaiveld. Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket, bestaande uit matig fijn tot zeer grof zand, dat onderdeel uitmaakt van de formatie van Kreftenheye.

2.4 Waterkering

Het plangebied is gelegen ten noorden van de primaire waterkering Waaldijk in het dijk-paaltraject Doornenburg – Dodewaard. Conform de legger waterkeringen 2016 is het plangebied gelegen in zowel de waterkering als de buiten- en beschermingszone. De zonering is weergegeven op tekening in bijlage B.

2.5 Riolering

Binnen het plangebied is geen riolering aanwezig. In de Peperstraat, ten westen van het plangebied, is een gemengd riool aanwezig met een diameter van Ø300 mm. De b.o.b. ter plaatse van de toekomstige toegang naar het plangebied bedraagt ca. 7,35 m +NAP. Daarnaast is in de Breeacker, aan de zuidwestzijde van het plangebied, een gemengd riool aanwezig met een diameter van Ø300 mm. De b.o.b. ter plaatse van deze toekomstige ontsluitingsweg bedraagt ca. 7,90 m +NAP.

Op tekening K09-0249-004, blad 01 zijn de diameters en b.o.b. hoogtes van de bestaande riolering rondom het plangebied weergegeven (zie bijlage B).

3 Uitgangspunten

3.1 Ontwerprichtlijnen

De uitgangspunten zoals deze in dit rapport genoemd zijn, zijn afkomstig uit:

- ≈ Rijksbeleid: 'Nieuw Nationaal Waterplan 2016-2021', 'Waterbeleid in de 21e eeuw (WB21)' en 'Nationaal Bestuursakkoord Water';
- ≈ Provinciaal beleid: Omgevingsvisie Gelderland;
- ≈ Waterschapsbeleid: Waterbeheerprogramma 2016-2021, Watertoetscriteria / Berekeningen (algemeen), Beleidsregels Keur 2014, Legger Primaire Waterkering 2016;
- ≈ Gemeentelijk beleid: 'Waterplan gemeente Overbetuwe 2008, Handboek locatie eisen Gemeente Overbetuwe 2010.

3.2 Duurzaamheidsthema's

In dit plan worden de mogelijkheden bekeken om op een duurzame wijze met het water om te gaan. De thema's van duurzaam waterbeheer worden samengevat in 2 tritsen. Het gaat om de trits 'schoonhouden - scheiden - zuiveren' en de trits 'vasthouden - bergen - afvoeren'.

De algemene thema's van duurzaam waterbeheer zijn als volgt:

- ≈ Stap 1: hemelwater niet op het rioolsysteem zetten
- ≈ Stap 2: benutten of infiltreren van hemelwater
- ≈ Stap 3: vertraagt afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater.

De ambitie voor het omgaan met het hemelwater binnen het plangebied is om het hemelwater tijdelijk te bergen binnen het plangebied en het vervolgens vertraagd af te voeren naar het watersysteem van het waterschap.

3.3 Overleg

Met de onderstaande personen en instanties heeft overleg plaats gevonden inzake de te hanteren randvoorwaarden t.a.v. de waterhuishouding:

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| ≈ Gemeente Overbetuwe: | dhr. R. Jakobs |
| ≈ Waterschap Rivierenland: | dhr. F. Jongbloed |
| | dhr. J. van de Braak |
| | mw. J. de Graaf |

De randvoorwaarden staan in onderstaande paragraaf omschreven.

3.4 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp watersysteem

Voor de waterhuishouding van het plangebied dient te worden uitgegaan van de randvoorwaarden, genoemd in tabel 3.1 en de daaronder separaat genoemde aspecten.

Tabel 3.1: Uitgangspunten berekening waterbergingsstelsel

UITGANGSPUNTEN		
maatgevende bui (1)	Herhalingstijd:	1 x per 100 jaar +10%
	Ontwateringseisen:	Geen inundatie (0,0 m -mv)
maatgevende bui (2)	Herhalingstijd:	1 x per 2 jaar +10% i.c.m. T=10 Waalstand
	Ontwateringseisen:	* 0,70 m onder bebouwing * 0,40 m onder wegen
	Max. peilopzet in wadi:	0,30 m
	Ledigingstijd wadi:	Max. 24 uur

- ≈ Streven naar 100% afkoppeling van verhard oppervlak;
- ≈ Huidige C-watergang aan westzijde plangebied opwaarderen naar B-status;
- ≈ Wadi wordt als niet afvloeiend oppervlak beschouwd;
- ≈ Waterbergende funderingsconstructie uitvoeren met 'dichte' verharding in combinatie met traditionele kolken voorzien van geperforeerde kolkaansluitinleiding;
- ≈ Aan de zuidwestzijde van het plangebied wordt een duiker en watergang gerealiseerd, die de afvoer vanuit het plangebied naar de A-watergang ten westen van de Peperstraat waarborgt;
- ≈ Toe te passen duikers in het oppervlaktewatersysteem tussen plangebied en A-watergang ten westen van Peperstraat hebben een minimale inwendige diameter van 800 mm;
- ≈ Op de randen van de planophoging maatregelen treffen om bij zeer extreme omstandigheden grondwater af te voeren;
- ≈ De toekomstige afvoerende watergang heeft een minimale afmeting van:
 - Taluds: 1:1,5
 - Bodemhoogte: 8,0 m +NAP
 - Bodembreedte: 0,5 m
 - Onderhoudsstrook: 4,0 m breed
 - Schouwstrook: 1,0 m breed
- ≈ De toekomstige B-watergang langs de westzijde heeft een minimale afmeting van:
 - Taluds: 1:1,5
 - Bodemhoogte/breedte: conform huidig profiel
 - Onderhoudsstrook: 4,0 m breed
 - Schouwstrook: 1,0 m breed
- ≈ Dimensionering van de toekomstige wadi's:
 - Taluds: 1:3 of flauwer
 - Diepte: 0,60 m

Aanvullend op de randvoorwaarden zijn onderstaande gebiedskenmerken van toepassing op het plan.

Tabel 3.2: Gebiedskenmerken

UITGANGSPUNTEN		
Minimale Drooglegging (t.o.v. streefpeil watergangen)		1,00 m
Lokaal streefpeilbeheer (OVb150)	Streefpeil	7,80 m +NAP
Berekende stijghoogten grondwater*	Noordzijde plangebied:	9,0 à 9,25 m +NAP
	Centraal plangebied:	ca. 9,0 m +NAP
	Zuidzijde plangebied:	9,0 à 9,25 m +NAP
	<i>Gemiddelde stijghoogte**:</i>	<i>ca. 9,10 m +NAP</i>
Afvoernorm (landelijk gebied)	Bij hemelwater:	max. 1,5 l/s.ha
	Bij kwelwater:	max. 0,3 l/s.ha
Bestaande maaiveldhoogte:		8,70 à 9,50 m +NAP
Toekomstig straatpeil:		min. 9,60 m +NAP
Drainageniveau*	Hoofddrain:	8,30 (oost)/8,20 (west) m +NAP
	Randdrain:	8,70 m +NAP
	Drain onder wegen:	8,90 m +NAP

*Afkomstig uit [1] concept-rapportage 'Actualisatie geohydrologische berekeningen Hoge Wei (Oosterhout)' door Royal HaskoningDHV

**Door BOOT bepaald op basis van genoemde stijghoogten door Royal HaskoningDHV

- ≈ Drainageniveau greppels in huidige situatie 8,20 m +NAP;
- ≈ Huidige deklaag (klei) mag niet worden doorgraven tot het onderliggende zand;
- ≈ Door ophoging van het plangebied met zand wordt grondwater (tijdens hoogwaterperiodes in de Waal) tijdelijk geborgen in de zandlaag;
- ≈ Geen verhoging van de grond- en oppervlaktewaterstanden in omliggende gebieden als gevolg van ontwikkeling plan Hoge Wei

4 Ontwerp watersysteem

4.1 Toelichting ontwerp

Voor het onderhavige plangebied is getracht de thema's van duurzaam waterbeheer aan te houden volgens genoemde tritsen in §3.2. Hieronder zijn de ondernomen stappen weergegeven.

Gezien de bodemopbouw in relatie tot de aanwezige grondwaterstanden, wordt de ondergrond niet te allen tijde geschikt geacht voor infiltratie. De benodigde ruimte, om het afstromende hemelwater in de openbare ruimte tijdelijk te bergen, wordt gerealiseerd in de vorm van een tweetal wadi's in de groenzones binnen het plangebied. Aanvullend hierop wordt een bergende funderingsconstructie onder de rijbanen en een deel van de parkeervoorzieningen gerealiseerd.

In beide systemen wordt het hemelwater, afkomstig van zowel openbare als particuliere verharde oppervlakken, tijdelijk geborgen. Middels de geprojecteerde drainleiding onder de rijbanen voorzien van uitstroomputten ter plaatse van de wadi's, wordt de beschikbare berging in het funderingspakket en de wadi's gelijkmatig benut. Vanuit de westelijk gelegen wadi kan het hemelwater uiteindelijk, via een debietregulerende constructie, uitstromen in het watersysteem van het waterschap.

Ter plaatse van de rijbanen is een minimale aanleghoogte van 9,60 m +NAP geprojecteerd. Hierbij is gerelateerd aan de genoemde ontwateringsnorm van 0,40 m bij een hoogwatergolf T=10 voldoende ontwatering gewaarborgd. In aansluiting op de straatpeilen zijn de woningen op een minimale hoogte van 9,85 m +NAP geprojecteerd.

Met bovenstaande omgang van het hemelwater is de trits vasthouden-bergen-afvoeren op doelmatige wijze ingevuld. In onderstaande paragrafen zijn de type systemen nader toegelicht c.q. gedimensioneerd.

4.2 Afvloeiende oppervlakken

Er zijn diverse oppervlakken binnen het plangebied geprojecteerd. Deze zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Overzicht diverse oppervlakken

TYPE OPPERVLAK	AFVLOEIENDE OPPERVLAKTE [M ²]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M ²]	OPPERVLAKTE (%)
Bebouwing	4.600	-	12
Kavels (30 % verhard)	3.720	8.680	31
Rijbaan	4.100	-	10
Parkeren	1.650	-	4
Voetpaden	3.250	-	8
Groenvoorziening/wadi/bodem watergang	-	13.450	34
Subtotaal	17.320	22.130	100
Totaal		39.450	

4.3 Dimensionering watersysteem

In tabel 4.2 is de aanwezige berging in de geprojecteerde wadi's weergegeven. Daarnaast is de beschikbare berging ter plaatse van de geprojecteerde verharding, voorzien van een bergende funderingsconstructie, weergegeven.

Ter plaatse van het bergend funderingspakket, voorzien van waterdoorlatend scheidingsdoek, is infiltratie naar de ondergrond buiten beschouwing gelaten. Theoretisch gezien ledigt het funderingspakket via de aanwezige HWA drainleidingen, voorzien van een debietregulerende constructie, naar het watersysteem van het waterschap. Echter zal, met uitzondering ten tijde van hoge grondwaterstanden bij een hoogwatergolf, in de praktijk een deel van het hemelwater infiltreren in de zandophooglaag en zorgen voor natuurlijke grondwateraanvulling.

De ophooglaag dient te bestaan uit goed doorlatend zand met een beperkte capillaire werking. Deze benodigde eigenschappen van de ophooglaag dienen te worden opgenomen in het civieltechnisch ontwerp en -bestek.

Conform eisen van de gemeente dient een bui 8 uit de Leidraad Riolering (met een statistische herhalingskans van eens per 2 jaar) zonder water op straat te kunnen worden verwerkt. Tevens mag een bui 9 (met een statistische herhalingskans van eens per 5 jaar) niet tot schade leiden. Met het toepassen van voorgesteld HWA-systeem is bovenstaande gewaarborgd en niet maatgevend voor de dimensionering van het systeem.

Ten behoeve van het bepalen van de aanwezige berging in de funderingslaag wordt uitgegaan van een laagdikte van 350 mm met een porositeit van 40% (conform opgave leverancier Aquaflo).

Tabel 4.2 Overzicht beschikbare berging

TYPE BERGINGSMEDIUM	OPPERVLAKTE OP BODEM [M ²]	OPPERVLAKTE BIJ MAX. PEILOPZET [M ²]	MAX. PEILOPZET [M']	INHOUD T=2 +10% I.C.M. T=10 WAAL [M ³]	INHOUD T=100 +10% [M ³]
Wadi	820	940	0,20*	176	-
	820	1.180	0,60	-	600
Funderingspakket	4.400	4.400	0,20*	352	-
	4.400	4.400	0,35**	-	616
Totaal				528	1.216

*Hierbij is gerekend met een stijghoogte vanaf de gemiddelde stijghoogte bij een kwelsituatie van 9,10 m +NAP tot de maximale peilopzet van 0,30 m (9,30 m +NAP).

**Hierbij is gerekend met een stijghoogte in het funderingspakket dat gelijk is aan de totale hoogte van het waterbergingssysteem.

In bijlage A zijn de voorgenoemde parameters verwerkt. De maatgevende neerslaggebeurtenissen worden bekeken: T=2+10% i.c.m. T=10 Waalstand en T=100 +10%. Om de benodigde berging tijdens de maatgevende neerslaggebeurtenis (T=2+10% i.c.m. T=10 Waalstand) te behalen, dienen bergingsvoorzieningen met een minimale capaciteit van 513 m³ gerealiseerd te worden. Uit de berekening blijkt dat binnen het totale plangebied een berging beschikbaar is van ca. 528 m³. Hiermee wordt voldaan aan de bergingseisen zoals genoemd in §3.4.

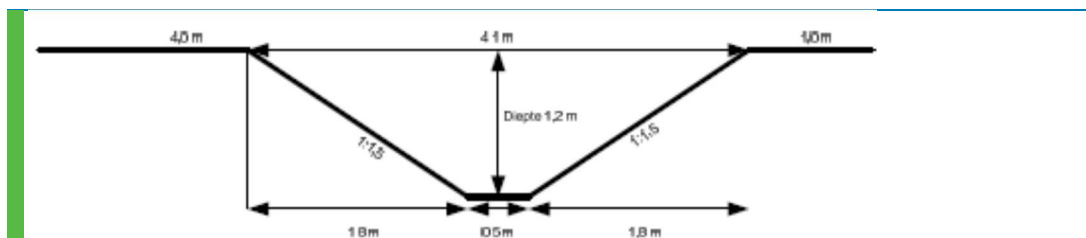
4.4 Beheer watergangen

De watergang langs de zuidwestzijde van het plangebied heeft in de huidige situatie een C-status. Als gevolg van de planontwikkeling wordt deze watergang opgewaardeerd naar een B-status. Het beheer en onderhoud van de watergang zal in de toekomst door de gemeente worden uitgevoerd. Langs de toekomstige B-watergang dient aan de westzijde een vrije strook van minimaal 1,0 m t.b.v. schouw en langs de oostzijde (planzijde) een onderhoudsstrook van 4,0 m beschikbaar te zijn.

Conform het riolering- en waterhuishoudkundig ontwerp d.d. april 2010, door Royal Haskoning, is voor de afvoerende watergang tussen de toekomstige B-watergang en de A-watergang ten westen van de Peperstraat navolgende vastgelegd.

Gezien de zeer geringe benodigde afvoercapaciteit van de afvoerende watergang spitst het ontwerp zich met name toe op het beheer en onderhoud ervan. Vanuit die gedachte heeft het waterschap Rivierenland ingestemd met een van hun standardeis afwijkend minimaal profiel. Dit aangepaste profiel is weergegeven in figuur 4.1.

Figuur 4.1



Bron: riolering- en waterhuishoudkundig ontwerp d.d. april 2010, Royal Haskoning

Vanuit Hoge Wei wordt het water afgevoerd met een nieuw te graven watergang die afvoert in zuidwestelijke richting. Vanaf het meest zuidelijke puntje van de perceelgrens van huisnummer 51 wordt de afvoer vanwege het niet in eigendom hebben van de grond uitgevoerd als een duiker met een afmeting van $\varnothing 800$ mm. Deze duiker voert af in westelijke richting. Circa 25 meter voor de Peperstraat mondt de duiker uit in een watergang overeenkomstig bovenstaand minimale profiel. Aan één zijde van de watergang komt een onderhoudsstrook te liggen met een breedte van 4,0 m. Aan de andere zijde wordt een beschermingszone van 1,0 m aangehouden. Voor de kruising met de Peperstraat is een $\varnothing 800$ mm leiding met een kruisingsput ter plaatse van het bestaande riool voorzien. Op deze wijze worden sifons voorkomen maar blijft de minimum vereiste diameter van $\varnothing 800$ mm gehandhaafd.

4.5 Drainage

Om de afvoerende functie van de te dempen C-watergang in het plangebied te waarborgen wordt conform het advies van Royal HaskoningDHV een hoofddrain aangelegd. Deze drain zal worden aangelegd met een drainageniveau op 8,30 m +NAP in het westelijk deel van het plangebied en een drainageniveau van 8,20 m +NAP in het oostelijk deel van het plangebied (zie bijlage B).

In aanvulling op de hoofddrain wordt een randdrain langs een deel van de planrand gerealiseerd, die wordt onderbroken door de te handhaven greppel aan de noordzijde van het plangebied. Met aanleg van de randdrain wordt uitstraling van de planophoging naar het omliggende gebied voorkomen. Met het handhaven van de greppel wordt afvoer door de drain gewaarborgd en tevens een positief bergend effect gerealiseerd. Het drainageniveau van de randdrain is conform het advies van Royal HaskoningDHV geprojecteerd op 8,70 m +NAP.

Conform het Handboek locatie eisen van gemeente Overbetuwe dienen drainageleidingen op een diepte van 2,5 m -maaiveld aangelegd te worden. Ter plaatse van het plangebied dient, conform de uitgangspunten van het waterschap, doorsnijding van de deklaag echter te worden vermeden. De diepteligging van de drainageleidingen is om deze reden in afwijking van het handboek hoger geprojecteerd en zal daardoor niet permanent gevuld zijn met water (zie bijlage B). Overigens wordt het kwelwater als weinig ijzerhoudend verondersteld (vanwege directe voeding door rivierwater). Hierdoor wordt dichtslibbing als gevolg van roest-/vlokvorming minimaal geacht.

Het ontwerp van het drainagesysteem is gebaseerd op de Leidraad Riolering, module C2300. Geadviseerd wordt om het drainagesysteem in een grindkoffer (fractie 2-5 mm) aan te leggen, zonder toepassing van een omhulling c.q. gronddoek. De uitvoering van de drainageleiding wordt voorgesteld in Strabusil (dubbelwandige drainageleiding met gladde binnenzijde).

Met deze systeemeigenschappen is de kans op verstopping het kleinst en de restlevensduur het grootst. Daarnaast is de diameter bepaald voor praktische uitvoering van het onderhoud, hierdoor is de diameter hydraulisch enigszins overgedimensioneerd (robuust). De leidingen zijn goed te inspecteren door de toepassing van grote inspectie- c.q. doorspuitputten (kunststof put $\varnothing 600$ mm), gepositioneerd op goed bereikbare plaatsen in de openbare ruimte en t.p.v. alle hoekverdraaiingen.

De drainagesystemen hebben in de (grond-)waterhuishouding gedurende situaties met hoge rivierstanden een cruciale functie. Het is daarom nodig het functioneren van de drainage te borgen. Geadviseerd wordt de werkwijze voor onderhoud en wijze van monitoring vast te leggen in een meerjarig onderhouds- en monitoringsplan. Op deze wijze wordt het risico op wateroverlast ten gevolge van disfunctioneren van de drainage verminderd.

4.6 Kwel

Voor kwelaspecten wordt verwezen naar de rapportage door Royal HaskoningDHV [1]. Uit dat rapport voortvloeiende maatregelen zijn opgenomen in deze rapportage.

4.7 Aansluiting planranden

Om het hemelwater volledig in het toekomstige systeem te kunnen bergen, wordt het watersysteem vlak aangelegd. De minimale hoogteligging wordt hierbij bepaald door de optredende grondwaterstanden als gevolg van de hoogwatergolf T=10, in combinatie met het toe te passen waterhuishoudkundig systeem. Het gevolg hiervan is dat langs een deel van de planrand een hoogteverschil ontstaat ten opzichte van de aangrenzende percelen.

Langs de noordoostzijde van het plan wordt dit hoogteverschil opgevangen in de geprojecteerde groenzone tussen de toekomstige rijbaan en de omliggende percelen. Om het hemelwater afkomstig van de achterpaden langs de westzijde van het plangebied, naar het waterbergingssysteem te kunnen leiden, dient echter een hoogteverschil van ca. 0,65 m op de plangrens te worden opgevangen. Dit hoogteverschil zal worden opgevangen door het plaatsen van een grondkerende constructie tussen het achterpad en de bestaande omliggende percelen.

4.8 Waterkering

Het plangebied is gelegen ten noorden van de Waaldijk die onderdeel uitmaakt van de primaire waterkering. De ontwikkelingen binnen plan Hoge Wei vallen buiten de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte van de waterkering.

Waterschap Rivierenland kan mogelijk in de toekomst tot dijkversterking van de primaire waterkering overgaan. Het waterschap hanteert, conform nationale richtlijnen en normen, een Profiel van Vrije Ruimte (ruimtelijke reservering) ter plaatse van de primaire waterkering. Binnen dit Profiel van Vrije Ruimte mogen geen activiteiten plaatsvinden bij toekomstige ontwikkelingen. Dit Profiel van Vrije Ruimte is ook van toepassing op de primaire waterkering ter hoogte van planlocatie Hoge Wei. Na controle blijkt dat de ontwikkelingen van Hoge Wei buiten dit Profiel van Vrije ruimte zijn gesitueerd en heeft een eventuele toekomstige dijkversterking hierdoor geen direct gevolg voor het plangebied.

Door ophoging van het plangebied ten opzichte van het huidige maaiveld ontstaat er tussen de primaire waterkering en de zuidzijde van het plangebied een ingesloten laagte ('kwelweide') zonder oppervlakkige afvoermogelijkheid. Conform de rapportage van Royal HaskoningDHV [1] zal tijdens een hoogwatergolf maximaal 0,20 m water op het maaiveld ter plaatse van de 'kwelweide' treden. Na een hoogwatergolf zijgt dit water weer terug in de bodem.

De resterende 'kwelweide' is deels gelegen binnen het Profiel van Vrije Ruimte. Uit de rapportage van Royal HaskoningDHV [1] blijkt dat een eventuele dijkversterking in combinatie met de planontwikkeling tijdens een hoogwatersituatie geen nadelig hydrologisch effect voor de omgeving van het plangebied tot gevolg heeft.

5 Dimensionering DWA-stelsel

5.1 Ontwerpsysteem

De diepteligging (b.o.b.) van het bestaande gemengde riool (beton Ø300 mm) in de Breeacker, ten oosten van het plangebied is 7,90 m +NAP. De diepteligging van het bestaande riool (beton Ø300 mm) in de Peperstraat, ten westen van het plangebied bedraagt 7,35 m +NAP.

Op de bijbehorende tekening (bijlage B) is het stelsel weergegeven met de daarbij horende geografische informatie.

5.2 Uitgangspunten

De parameters in tabel 5.1 worden gehanteerd t.a.v. het ontwerp en dimensionering van het DWA-afvoersysteem.

Tabel 5.1 Uitgangspunten

ONDERDEEL		PARAMETERS
Hydraulische rekenwijze		Statisch
Totaal aantal woningen		66 st
Bezettingsgraad per woning		2,5 i.e.
DWA-debiet		12 l/uur.pers over 10 uur
Toe te passen materiaal	Buizen:	≤ 250 mm PVC > 250 mm Beton
	Putten:	Beton / PP / PE
Putafstand maximaal		65 m
Minimaal leidingverhang	1 ^e 150 m:	4,0 ‰
	2 ^e 150 m:	3,0 ‰
	overig:	2,0 ‰
Minimale buisdiameter hoofdriool		250 mm
Minimale buisdiameter in hofjes (max. 8 won.)		200 mm
Minimale h.o.h. afstand tot ander riool of nutsvoorzieningen		1,5 m
Minimale afstand tot uitgeefbare grond		2,0 m
Minimale dekking op hoofdriolering		1,10 m
Minimale ruimte tussen kruisingen riolen		150 mm
Maximale vulling buizen:		50%
Voor de bepaling van de diameter is uitgegaan van:		Energieverhang = bodemverhang

Overige uitgangspunten:

- ≈ Riooltracé bij voorkeur boomstructuur;
- ≈ Riolering bij voorkeur onder wegverhardingen;

5.3 Dimensionering

Binnen het plangebied zijn totaal 66 woningen geprojecteerd. Hiervan voeren 6 woningen af richting het gemeentelijk rioolstelsel in de Breeacker en 60 woningen richting het gemeentelijk rioolstelsel in de Peperstraat.

Uitgaande van 6 woningen in het oostelijk deel van het plan, bedraagt de hoeveelheid vuilwater die aangeboden wordt op het gemeentelijk rioolstelsel in de Breeacker:

$$\approx 6 \times (12 \text{ l/h.pers} \times 2,5 \text{ pers.}) = 180 \text{ l/h} = 0,2 \text{ m}^3/\text{h} = 0,05 \text{ l/s.}$$

Uitgaande van 60 woningen in het overig deel van het plan, bedraagt de hoeveelheid vuilwater die aangeboden wordt op het gemeentelijk rioolstelsel in de Peperstraat:

$$\approx 60 \times (12 \text{ l/h.pers} \times 2,5 \text{ pers.}) = 1.800 \text{ l/h} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h} = 0,50 \text{ l/s.}$$

Het aan te leggen DWA hoofdrioolstelsel wordt uitgevoerd in een minimale praktische diameter van 250 mm vanwege eventuele onderhoud- en inspectiewerkzaamheden. Het maximale debiet (Q_{\max}) van een PVC buis $\varnothing 250\text{mm}$ met $k=3,0$ en $I=0,003$ (gemiddeld) bij 50% vulling bedraagt 14,8 l/s. De minimale diameter voldoet ruim.

5.4 Aansluiting op gemeentelijk stelsel

De capaciteit van de bestaande leiding $\varnothing 300$ mm in de Breeacker en Peperstraat bedraagt ca. 13,9 l/s (uitgaande van minimaal 1‰ verhang). Volgens bovenstaande gegevens is de toename van het debiet in de bestaande DWA-leiding marginaal en wordt geen aanpassing in het bestaande stelsel noodzakelijk geacht.

De diepteligging van het bestaande riool in de Breeacker en Peperstraat is toereikend om het plangebied, conform de uitgangspunten zoals genoemd in tabel 5.1, onder vrij verval aan te kunnen sluiten.

Op bijbehorende tekening (zie bijlage B) is het ontwerp van het DWA rioolstelsel weergegeven, waarbij voorgaande uitgangspunten zijn gehanteerd.



Bijlage A

Berekening benodigde berging

Berekening benodigde berging bij een bepaalde bui. (Methode van Buishands en Velds)

Opdrachtgever: Klok Druten Vastgoedontwikkeling BV	Projectnummer: P09-0249	
Project: De Hoge Wei te Oosterhout	Datum: 9 december 2016	
Wadi's i.c.m. waterbergende funderingsconstructie		
Herhalingsstijd bui:	1 keer per <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>2</td></tr></table> jaar + 10%	2
2		
Afvoernorm (landelijk gebied):	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>1,5</td></tr></table> l/s.ha	1,5
1,5		
Afvloeiende oppervlakte:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>1,73</td></tr></table> ha	1,73
1,73		
Oppervlakte wadi (kwelwaterstand 9,1 m+NAP):	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>820</td></tr></table> m ²	820
820		
Oppervlakte wadi (bij max. peilopzet 9,3 m+NAP):	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>940</td></tr></table> m ²	940
940		
Geaccepteerde peilopzet wadi:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>0,20</td></tr></table> m	0,20
0,20		
Berging in fundering (holle ruimte 40%; dikte 0,35m):	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>352,0</td></tr></table> m ³	352,0
352,0		
Oppervlak waterbergende funderingsconstructie:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>4400</td></tr></table> m ²	4400
4400		
Geaccepteerde ledigingstijd:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>48</td></tr></table> uur	48
48		
Infiltratiecapaciteit:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>0,0</td></tr></table> m ³ /h	0,0
0,0		
Maximaal benodigde berging:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>513</td></tr></table> m ³	513
513		
Aanwezige berging in media:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>528</td></tr></table> m ³	528
528		
Extra benodigde berging:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>-15</td></tr></table> m ³	-15
-15		
	GEEN EXTRA BERGING	

Duur in min.	Q regen in l/s.ha	Q afvoer in m ³	Afvoernorm in m ³	Q infiltratie in m ³	Benodigde berging in m ³
5	249,26	129,52	0,78	0,00	128,74
15	144,76	225,65	2,34	0,00	223,31
30	91,30	284,64	4,68	0,00	279,96
45	68,53	320,47	7,01	0,00	313,46
60	54,89	342,25	9,35	0,00	332,90
90	41,25	385,80	14,03	0,00	371,77
120	33,00	411,52	18,71	0,00	392,82
180	24,42	456,79	28,06	0,00	428,73
240	19,69	491,08	37,41	0,00	453,67
300	16,61	517,83	46,76	0,00	471,07
360	14,30	534,98	56,12	0,00	478,86
480	11,44	570,65	74,82	0,00	495,82
600	9,57	596,71	93,53	0,00	503,18
720	8,25	617,28	112,23	0,00	505,05
840	7,37	643,35	130,94	0,00	512,41
960	6,60	658,44	149,64	0,00	508,79
1080	6,05	679,01	168,35	0,00	510,66
1200	5,61	699,59	187,06	0,00	512,53
1440	4,84	724,28	224,47	0,00	499,81
1680	4,40	768,18	261,88	0,00	506,30
1920	3,96	790,12	299,29	0,00	490,83
2160	3,63	814,82	336,70	0,00	478,12
2400	3,41	850,48	374,11	0,00	476,37
2640	3,19	875,17	411,52	0,00	463,65
2880	3,08	921,81	448,93	0,00	472,88
3360	2,75	960,22	523,76	0,00	436,46
3840	2,42	965,71	598,58	0,00	367,13
4320	2,31	1037,04	673,40	0,00	363,64
5040	2,09	1094,65	785,64	0,00	309,02
5760	1,87	1119,34	897,87	0,00	221,47
7200	1,65	1234,57	1122,34	0,00	112,23
8640	1,54	1382,72	1346,80	0,00	35,91
10080	1,32	1382,72	1571,27	0,00	-188,55
11520	1,32	1580,25	1795,74	0,00	-215,49
12960	1,21	1629,63	2020,20	0,00	-390,57
14400	1,10	1646,09	2244,67	0,00	-598,58

Berekening benodigde berging bij een bepaalde bui. (Methode van Buishands en Velds)

Opdrachtgever: Klok Druten Vastgoedontwikkeling BV	Projectnummer: P09-0249
Project: De Hoge Wei te Oosterhout	Datum: 9 december 2016
Wadi's i.c.m. waterbergende funderingsconstructie	
Herhalingstijd bui:	1 keer per 100 jaar + 10%
Afvoernorm (landelijk gebied):	1,5 l/s.ha
Afvloeiende oppervlakte:	1,73 ha
Oppervlakte wadi (bodem 9,0+NAP):	820 m ²
Oppervlakte wadi (bij max. peilopzet 9,6+NAP):	1180 m ²
Geaccepteerde peilopzet wadi:	0,60 m
Berging in fundering (holle ruimte 40%; dikte 0,35m):	616,0 m ³
Oppervlak waterbergende funderingsconstructie:	4400 m ²
Geaccepteerde ledigingstijd:	48 uur
Infiltratiecapaciteit:	0,0 m ³ /h
Maximaal benodigde berging:	1166 m ³
Aanwezige berging in media:	1216 m ³
Extra benodigde berging:	-50 m ³
	GEEN EXTRA BERGING

Duur in min.	Q regen in l/s.ha	Q afvoer in m ³	Afvoernorm in m ³	Q infiltratie in m ³	Benodigde berging in m ³
5	537,13	279,09	0,78	0,00	278,31
15	328,13	511,49	2,34	0,00	509,15
30	211,53	659,47	4,68	0,00	654,79
45	155,98	729,42	7,01	0,00	722,41
60	123,86	772,29	9,35	0,00	762,94
90	88,88	831,28	14,03	0,00	817,25
120	69,19	862,83	18,71	0,00	844,12
180	50,49	944,45	28,06	0,00	916,39
240	40,04	998,63	37,41	0,00	961,22
300	33,11	1032,24	46,76	0,00	985,47
360	28,16	1053,50	56,12	0,00	997,38
480	22,22	1108,37	74,82	0,00	1033,55
600	18,48	1152,26	93,53	0,00	1058,74
720	15,73	1176,96	112,23	0,00	1064,72
840	13,97	1219,48	130,94	0,00	1088,54
960	12,54	1251,03	149,64	0,00	1101,39
1080	11,33	1271,61	168,35	0,00	1103,26
1200	10,45	1303,16	187,06	0,00	1116,10
1440	9,02	1349,80	224,47	0,00	1125,33
1680	8,03	1401,92	261,88	0,00	1140,04
1920	7,15	1426,61	299,29	0,00	1127,32
2160	6,60	1481,48	336,70	0,00	1144,78
2400	6,05	1508,92	374,11	0,00	1134,81
2640	5,72	1569,28	411,52	0,00	1157,75
2880	5,39	1613,17	448,93	0,00	1164,24
3360	4,84	1689,99	523,76	0,00	1166,23
3840	4,40	1755,83	598,58	0,00	1157,25
4320	4,07	1827,16	673,40	0,00	1153,76
5040	3,63	1901,24	785,64	0,00	1115,60
5760	3,41	2041,16	897,87	0,00	1143,29
7200	2,97	2222,23	1122,34	0,00	1099,89
8640	2,64	2370,37	1346,80	0,00	1023,57
10080	2,42	2534,98	1571,27	0,00	963,71
11520	2,31	2765,44	1795,74	0,00	969,70
12960	2,09	2814,82	2020,20	0,00	794,61
14400	1,98	2962,97	2244,67	0,00	718,30



Bijlage B

Tekening K09-0249-004, blad 01 en 02



LEGENDA

	Rijbaan	4100 m²
	Aquaflo	4400 m²
	Parkeerplaats	1650 m²
	Voepad	3250 m²
	Bebouwing	4600 m²
	Bodem wadi/watergang	1100 m²
	Groen	4150 m²
	Kavels	12400 m²
	Kwelzone	8200 m²

	Hoofd drainageleiding, PVC Ø200 mm, b.o.b. tov. NAP in m
	Uitstroombak hoofd drainage PP Ø600 mm, v.v. spuitarm
	Uitstroombak hoofd drainage, beton
	Drainageleiding ribaan, PVC Ø200 mm v.v. spuitarm, b.o.b. +8.90 in m t.o.v. NAP tenzij anders aangegeven
	Inspectieput drainage PP Ø600 mm, v.v. spuitarm
	HWA uit- en instroomput, beton 800x800 mm, v.v. gietijzeren roosterdeksel op +9.05 in m t.o.v. NAP
	Rand drainageleiding, PVC Ø160 mm b.o.b. +8.70 in m t.o.v. NAP
	Inspectieput rand drainage PP Ø600 mm, v.v. spuitarm
	Uitstroombak rand drainage, beton
	DWA-riool in PVC, b.o.b., diameter in mm, in m t.o.v. NAP
	Inspectieput DWA-riool, beton 800x800 mm
	Plaatsen kruisingsput t.b.v. DWA-riool en duiker
	Bestaand DWA-riool incl. materiaal, diameter in mm en b.o.b. in m t.o.v. NAP
	Duiker, beton incl b.o.b., t.o.v. NAP in m, incl. diameter in mm
	Nieuwe hoogtes in m t.o.v. NAP
	Toekomstig vloerpeil in m t.o.v. NAP
	Bestaande hoogtes in m t.o.v. NAP

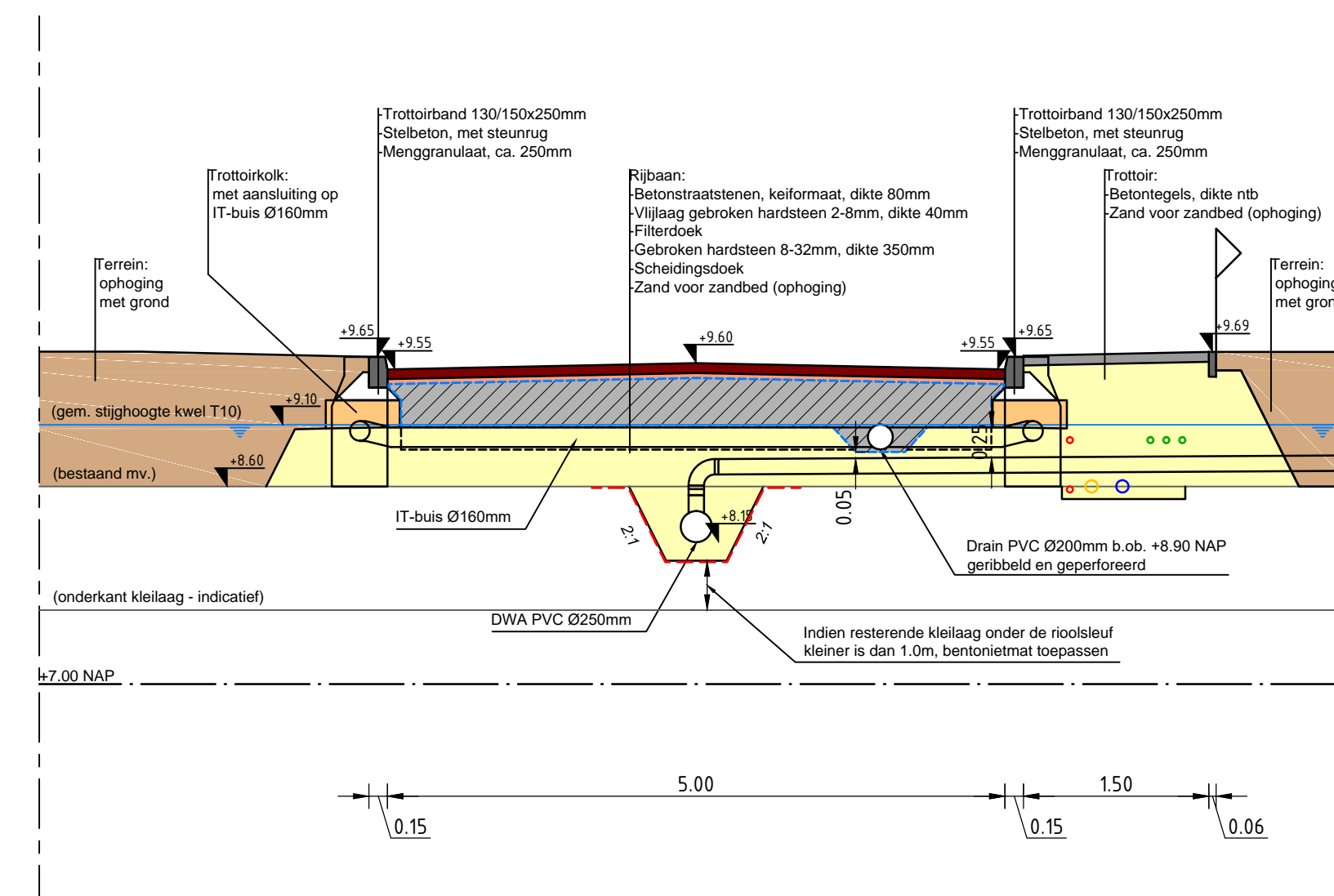
LEGENDA

	gemeten bebouwing
	bestaande bebouwing (niet nauwkeurig)
	pijlers
	rasters en hekwerken
	hagen
	kunststof paal
	stalen paal
	lantarenpaal
	boom
	caakas
	waterafsluiter
	brandkraan
	(riool)inspectieput
	stuurtoek
	duikeringang (met b.o.b.-hoogte)
	dorpelhoogte

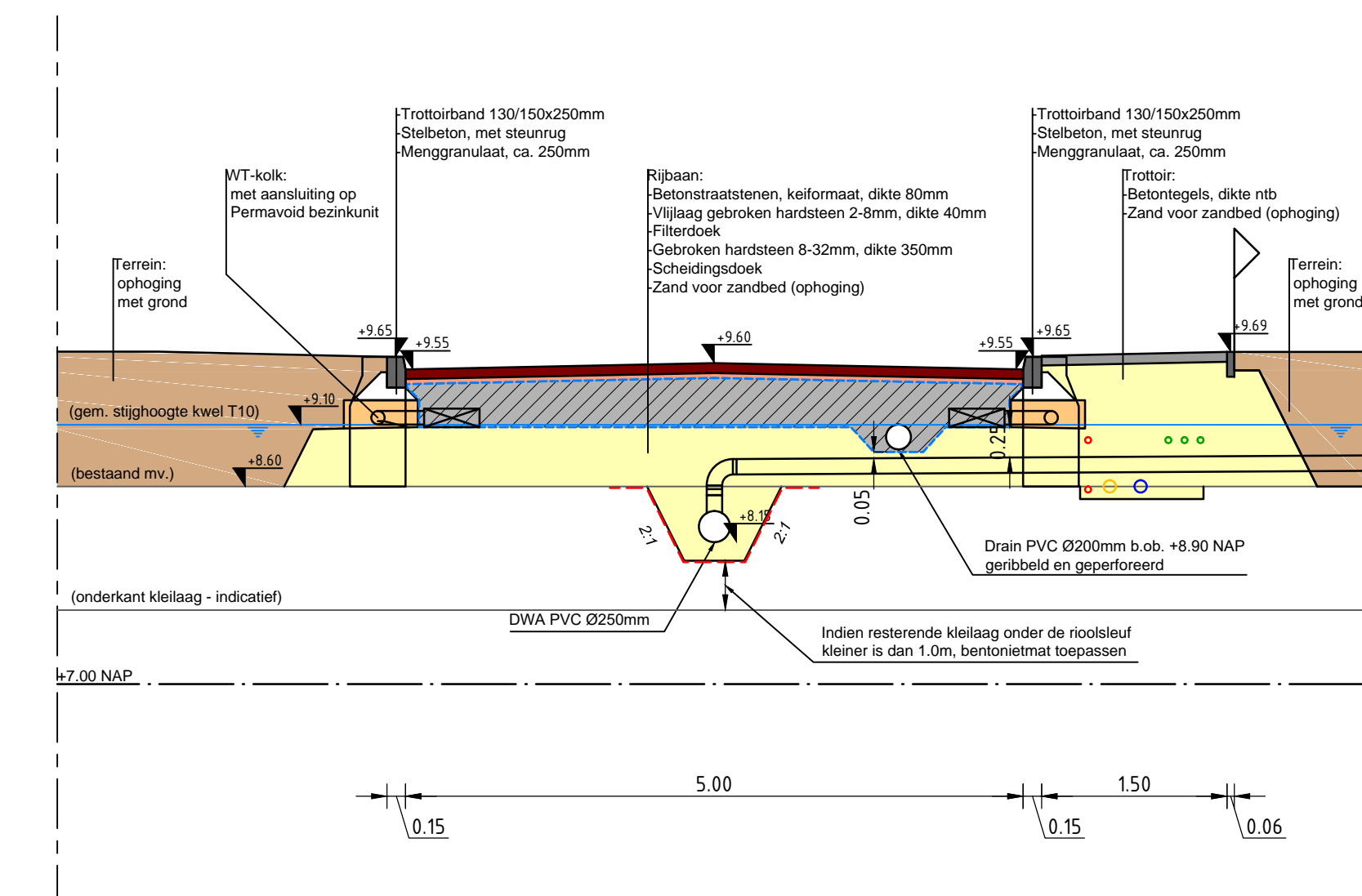


PROJECT : De Hoge Wei te Oosterhout
 ONDERWERP : Riolering en waterhuishouding

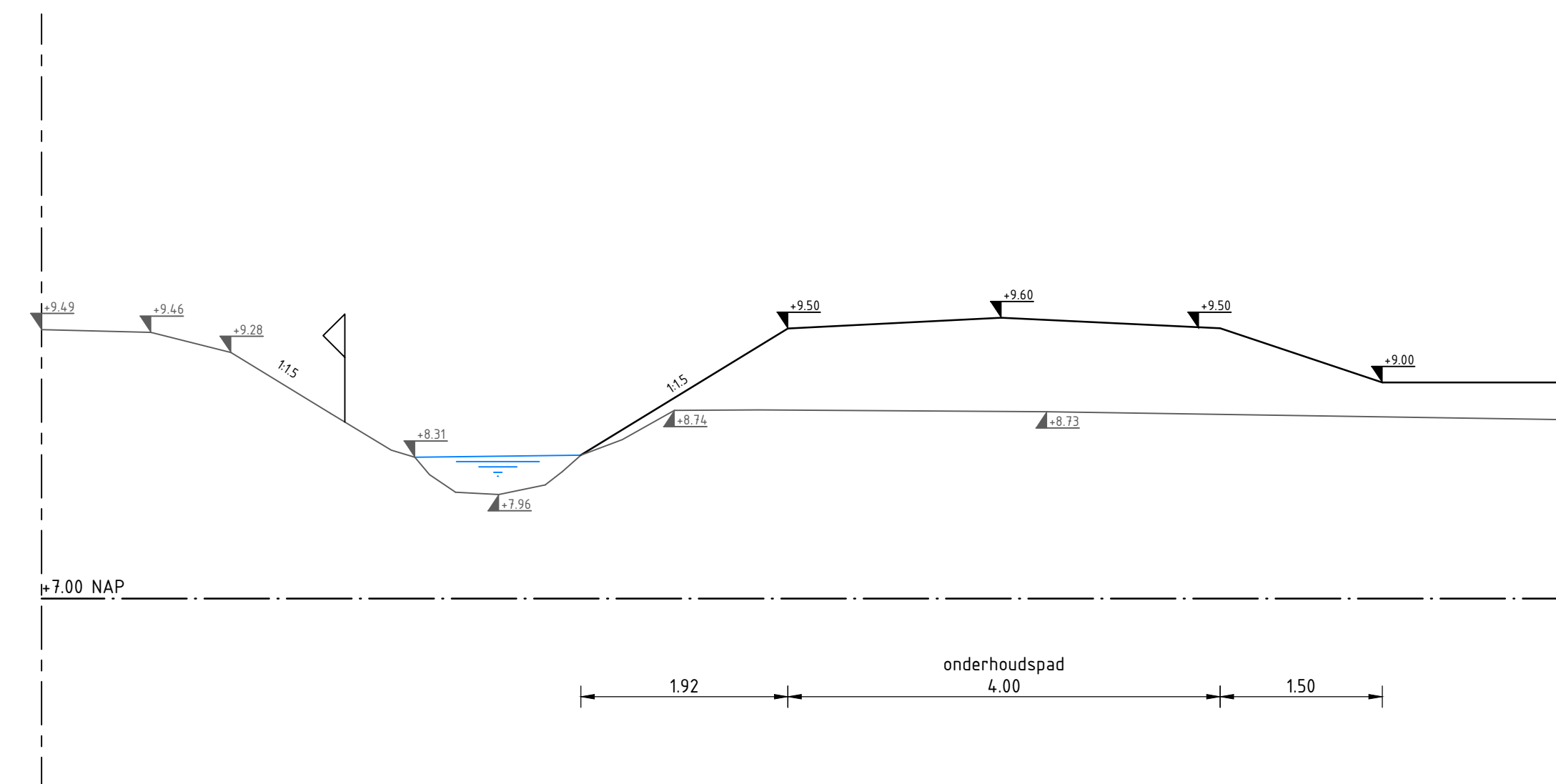
	Voorbeeld tel. 0181 - 52 79 00 Elast (Glad) tel. 0461 - 37 17 66 http://www.boot.nl	Wijzigingen	Documentsoort	Tekeningsgegevens	Status
rūmetelijke informatie rūmetelijke inrichting rūmetelijk beheer		Gev.	Tekenaar	hpa	Concept
			Gecontroleerd	hwb	Definitief
			Schaal	1:500	Naar aanleiding
			Formaat	A0	Revisie
Bestand	Blad	K09-0249-004			
		01			



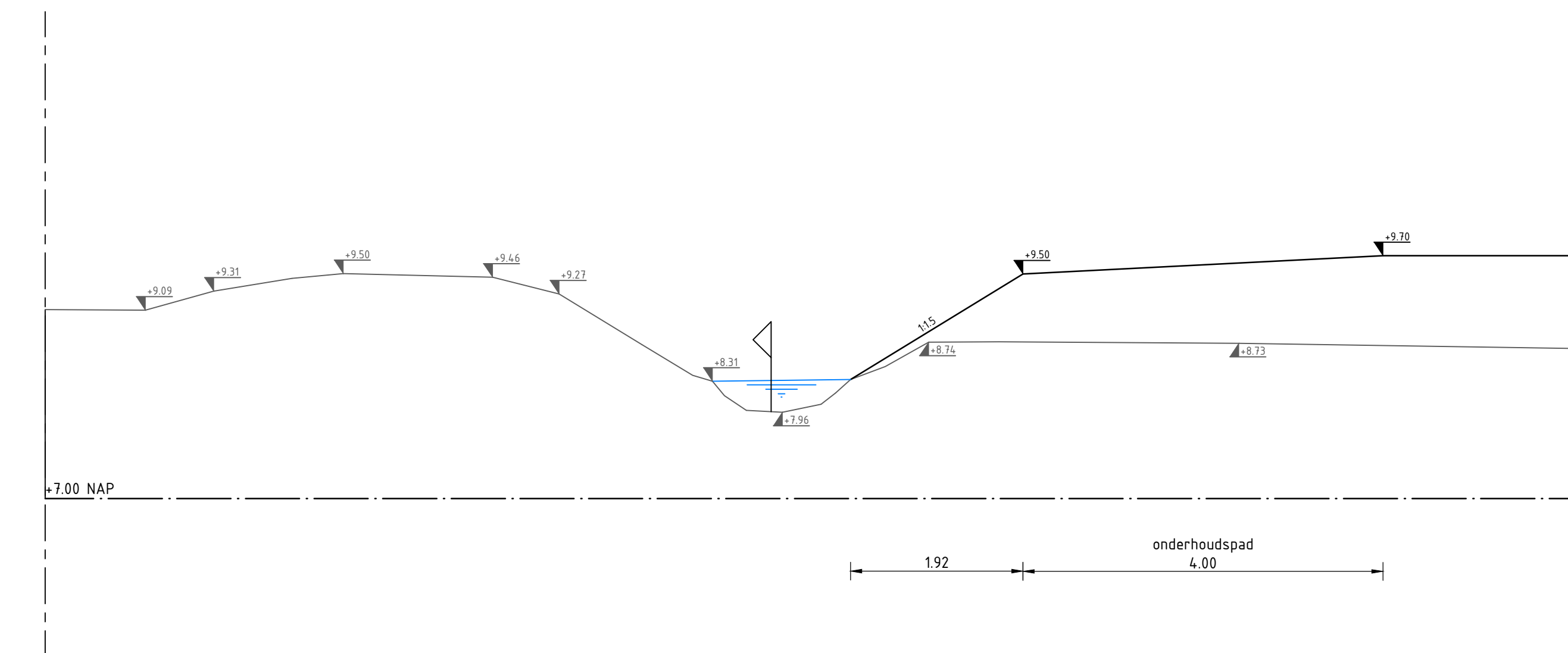
Doorsnede A-A: optie 1
Schaal 1:50



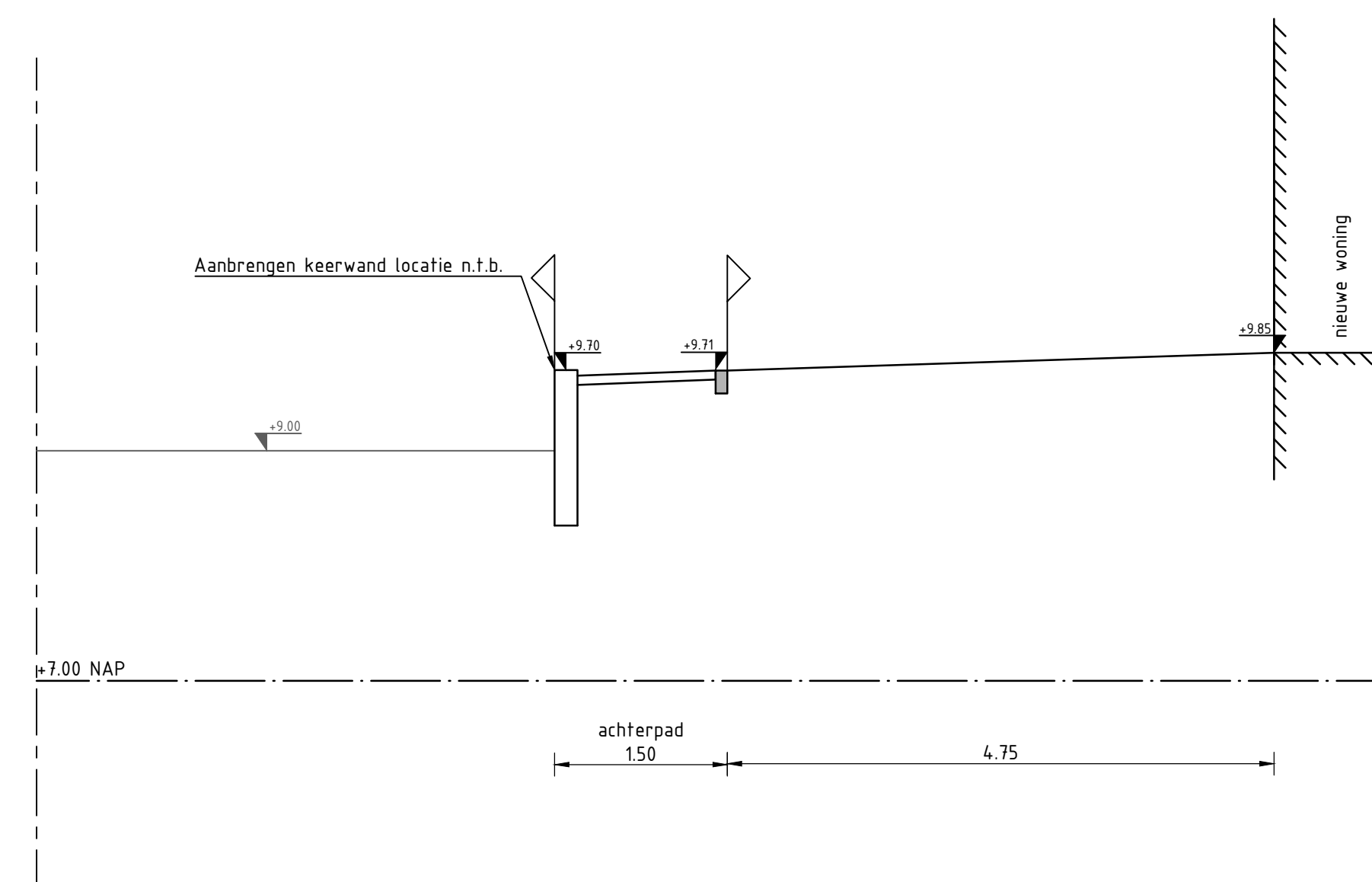
Doorsnede A-A: optie 2
Schaal 1:50



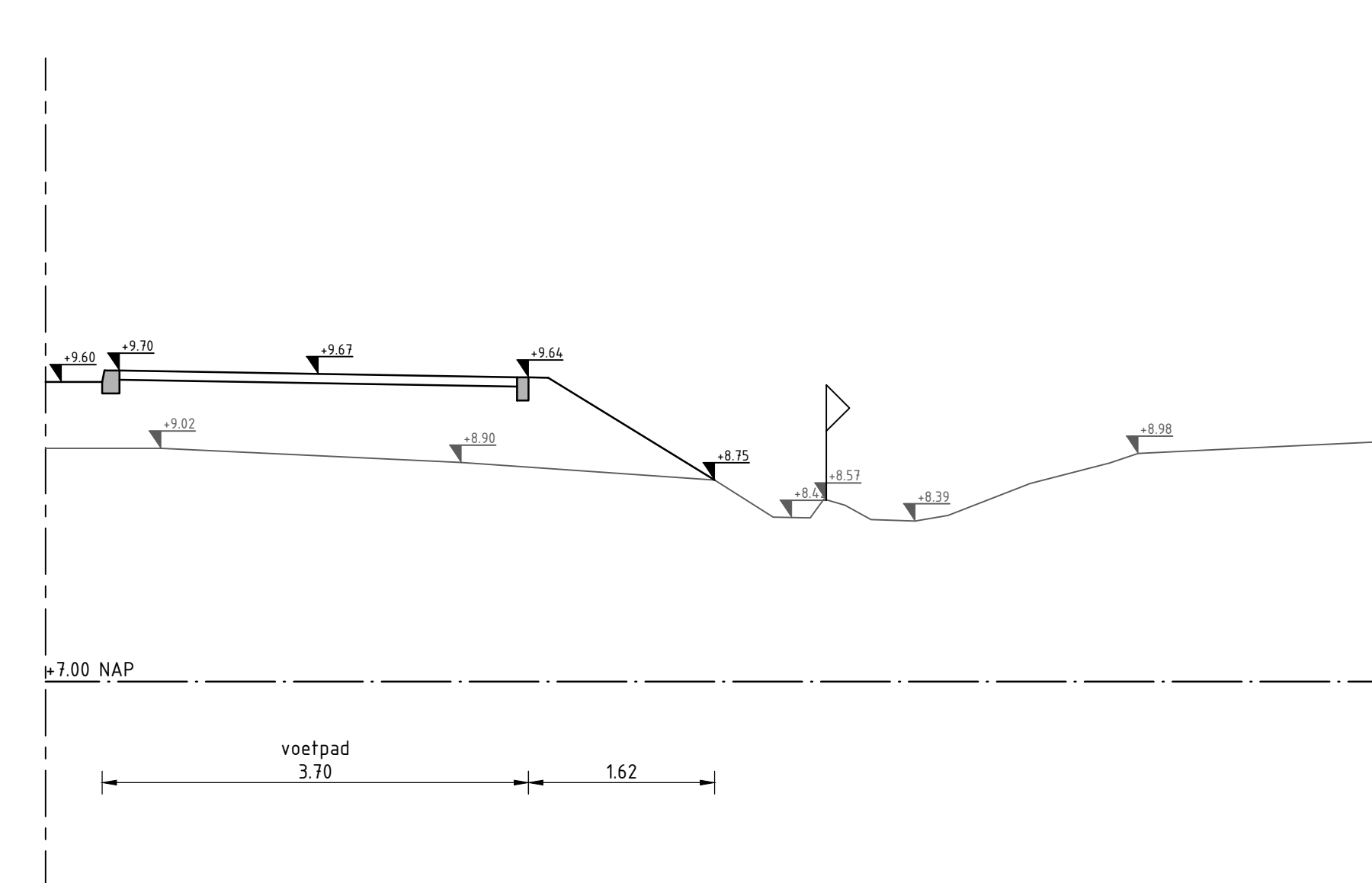
Doorsnede B-B
Schaal 1:50



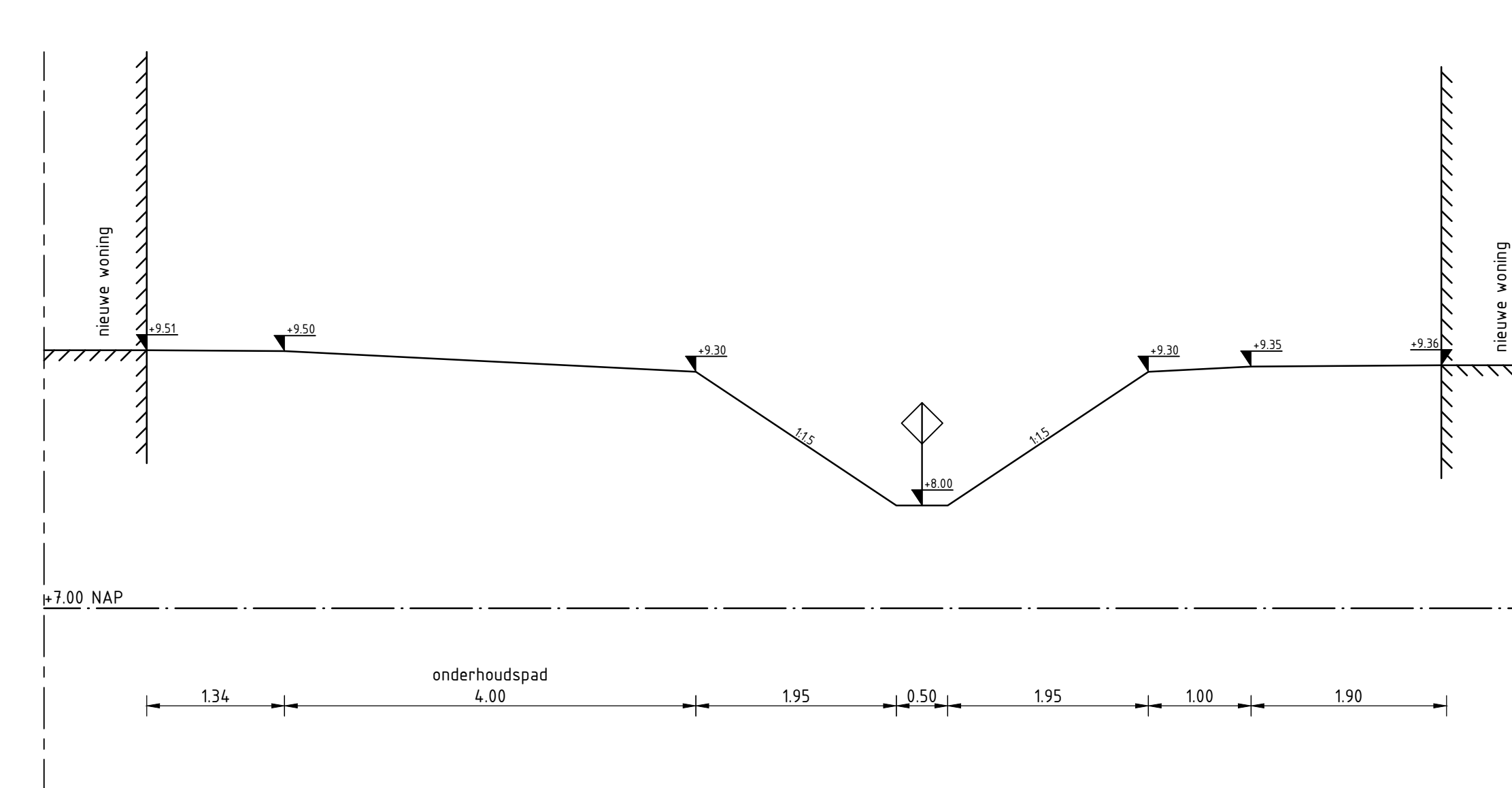
Doorsnede C-C
Schaal 1:50



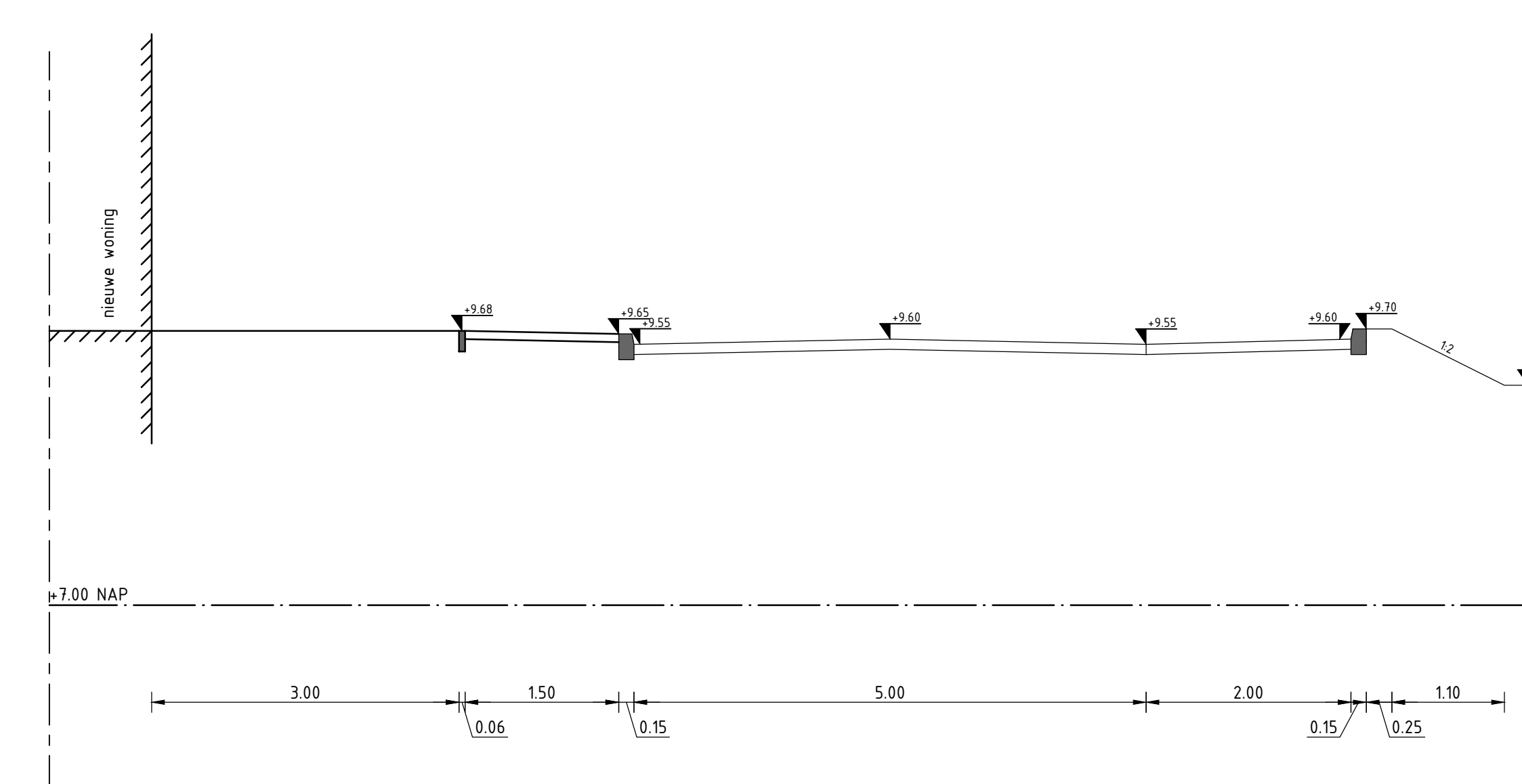
Doorsnede D-D
Schaal 1:50



Doorsnede E-E
Schaal 1:50



Doorsnede F-F
Schaal 1:50



Doorsnede G-G
Schaal 1:50



PROJECT De Hoge Wei te Oosterhout
ONDERWERP Dwarsprofielen



Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Eist (Gld)
tel. 0481 - 37 71 65
http://www.burbboot.nl

Wijzigingen		Tekeningsovername		Status
Datum	Get.	Documentsoort	Tekening	
		Datum	09 december 2016	Ontwerp
		Tekenaar	hpa	Concept
		Gecontroleerd	hwb	Definitief
		Schaal	1:50	Voor uitvoering
		Formaat	A0	Revisie
		Bestand	K09-0249-004	
		Blad	02	



BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. En een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte.

De leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit.

Contact

Vestiging Veenendaal

Plesmanstraat 5

Postbus 509

3900 AM Veenendaal

T (0318) 52 76 00

E info@buroboot.nl

Vestiging Elst

Bemmelseweg 57

Postbus 154

6660 AD Elst

T (0481) 37 71 65

I www.buroboot.nl

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.