



**Waterparagraaf  
Inrichtingsplan  
Haansberg-Oost (HBO)**

**Haansberg**  
Etten-Leur

**idverde**  
Advies

# COLOFON

## Waterparagraaf Inrichtingsplan Haansberg-Oost

OPDRACHTNEMER	idverde Advies Willemsplein 2-4 5211 AK 's-Hertogenbosch T 073 205 11 00 E <a href="mailto:advies@idverde.nl">advies@idverde.nl</a>
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR OPDRACHTGEVER	AG PdB/JA Gemeente Etten-Leur
PROJECTNUMMER	721250283
STATUS	Definitief
VERSIE	V5.0
DATUM	03-02-2025

# INHOUDSOPGAVE

<b>COLOFON</b>	<b>2</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>4</b>
1.1 Inleiding	4
1.2 Leeswijzer	4
<b>2. GEBIEDSOMSCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE</b>	<b>5</b>
2.1 Huidig oppervlaktewatersysteem	5
2.2 Gebiedskenmerken	6
2.2.1 Hoogte- en profielgegevens	6
2.2.2 Kabels en leidingen	7
2.2.3 Bestaande riolering	7
2.2.4 Grondwater- en bodemgegevens	8
<b>3. KADER / PROGRAMMA VAN EISEN</b>	<b>11</b>
3.1 Afvalwater	11
3.1.1 Beleidsuitgangspunten verschillende overheden	11
3.1.2 Randvoorwaarden	11
3.2 Hemelwaterafvoer	11
3.2.1 Beleidsuitgangspunten verschillende overheden	11
3.2.2 Randvoorwaarden	12
3.3 Ontwatering	12
3.3.1 Normen drooglegging gebouwen, wegen en paden	12
3.4 Oppervlakte water	12
3.4.1 Omgang bestaande watergangen	12
3.4.2 Landschappelijke en ecologische waarden	13
<b>4. TOEKOMSTIGE WATERHUISHOUDING</b>	<b>14</b>
4.1 Hoofdlijnen / systeem oppervlaktewater en waterberging	14
4.2 Benodigde en beschikbare waterberging	14
4.2.1 Benodigde bergingscapaciteit	15
4.2.2 Beschikbare bergingscapaciteit	15
4.3 Oppervlaktewater	16
4.4 Afvalwaterafvoer	17
4.5 Beheer en onderhoud	17
4.5.1 Beheer- en onderhoudsverantwoordelijkheden	17
4.5.2 Beschermingszones en obstakelvrije zones	17
4.6 Conclusie met motivaties, keuzes en gevolgen en gemaakte afspraken	17
<b>5. BIJLAGEN</b>	<b>19</b>
5.1 Kaart huidig watersysteem	19
5.2 Kaart toekomstig watersysteem	19
5.3 Berekening benodigde waterberging	19
5.4 Berekening beschikbare waterberging	19
5.5 Inzicht af te koppelen areaal per berging	19
5.6 Berekening gat overstortvoorziening bergingen	19
5.7 Kaart GHG in m +NAP	19

# 1. Inleiding

## 1.1 Inleiding

Binnen de gemeente Etten-Leur is Haansberg-Oost aangewezen voor de ontwikkeling van maximaal 150 nieuwbouwwoningen (zie afbeelding 1 met in rood de planbegrenzing). Momenteel bevindt het project zich in de fase van planvorming. Eén van de verplichte onderdelen in dit proces is het in kaart brengen van de effecten op de waterhuishouding.

In deze waterparagraaf worden de uitkomsten van de Watertoets gepresenteerd en wordt ingegaan op de gevolgen van de stedelijke ontwikkeling voor de verschillende aspecten van de waterhuishouding.

## 1.2 Leeswijzer

Deze waterparagraaf is opgesteld ten behoeve van de ruimtelijke motivering van de ontwikkeling van Haansberg-Oost en als kaderstellend document voor het ontwerp. In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie beschreven. Hoofdstuk 3 behandelt het relevante beleidskader en de bijbehorende eisen. In hoofdstuk 4 wordt de toekomstige waterhuishouding uitgewerkt, inclusief de benodigde maatregelen. Als bijlagen zijn de kaarten en technische bijlagen opgenomen die als onderbouwing dienen.



Afbeelding 1 plangebied

## 2. Gebiedsomschrijving huidige situatie

### 2.1 Huidig oppervlaktewatersysteem

Het huidige oppervlakte watersysteem in het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit A- en B-watergangen (legger watergangen) (zie afbeelding 2). Het systeem is binnen het plangebied niet peilgestuurd. Het water wordt onder vrij verval afgevoerd richting het oosten.

Aan de noordzijde van het plangebied wordt de watergang ten oosten van de weg Haansberg en water van de aanwezige percelen via de watergang aan de achterzijde van de woningen aan de Schimmelpennincklaan richting het noordoosten afgevoerd. De waterstand in deze watergang wordt bepaald door een drempel in de watergang bij de kruising Sander – Aletta Jacobslaan. Deze drempel heeft een hoogte van 2,0m + N.A.P., waardoor een waterstand van deze hoogte aanwezig is. In droge tijden, bij weinig aanvoer en neerslag kan het water verder wegzakken. Zo is bijvoorbeeld op 25 juni 2025 een waterstand gemeten van 1,87m + N.A.P.

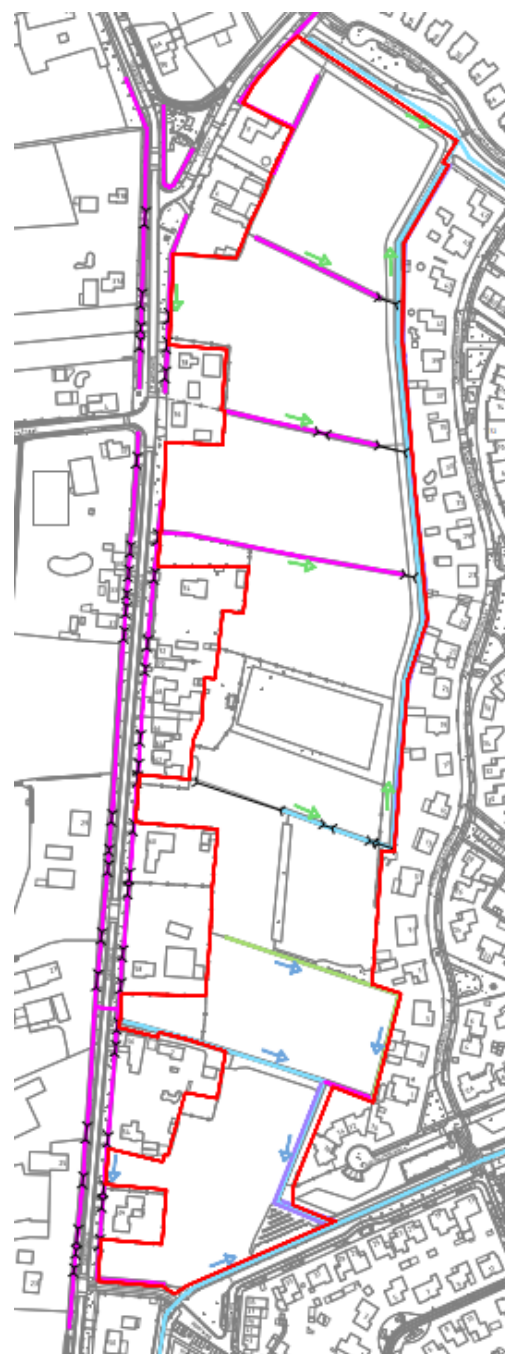
Aan de zuidzijde wordt zowel het water aan de oost als westzijde van de weg Haansberg via de watergang langs de Pilsestraat naar het oosten afgevoerd. Door de aanwezigheid van duikers in de watergang tot aan de drempel bij de kruising Sander – Aletta Jacobslaan wordt water tot een peil van ca. 2,75m + N.A.P. 'opgestuwd'. In droge tijden, bij weinig aanvoer en neerslag valt de watergang droog, zoals bijvoorbeeld op 25 juni 2025 het geval was.

De A-watergang aan de achterzijde van de Schimmelpennincklaan heeft in de huidige legger een afwijkende beschermingszone van 1m breed aan de oostzijde.

De A-watergang aan de achterzijde van de Thorbeckelaan heeft in de huidige legger een afwijkende beschermingszone van 1m aan de westzijde, en op het gedeelte dat aansluit op de watergang bij de Hooiweg zowel aan de noord- als zuidzijde van 1m breed.

Binnen het plangebied zijn diverse duikers aanwezig in de watergangen. Deze duikers dienen in de huidige situatie om vanaf de weg Haansberg de woon- en agrarische percelen te kunnen bereiken. De duikers binnen het plangebied zijn met name bedoeld voor toegankelijkheid voor beheer en onderhoud van de watergangen.

De bestaande percelen en woningen aan de weg Haansberg wateren voornamelijk via de B-watergang naast de weg Haansberg af. Enkele kavels hebben ook een verbinding met een B-watergang aan de achterzijde. Via deze watergang wordt ook water afgevoerd. Dit betreft voorzover bekend de woningen Sander 2 en 6, en Haansberg 58, 62, 76 en 78.



Afbeelding 2 huidig oppervlaktewatersysteem



## 2.2 Gebiedskenmerken

### 2.2.1 Hoogte- en profielgegevens












Het plangebied Haansberg-Oost loopt af richting het noord-oosten (Zie afbeelding 3). Aan de hoger gelegen zuid-westzijde bevindt het maaiveld zich op ongeveer 5.60m +NAP, in het noord-oosten bevindt het maaiveld zich op ongeveer 3.20m +NAP.

De bestaande watergangen zijn over het algemeen steil (1:1) in taluds. De A-watergang achter de woningen aan de Schimmelpennincklaan heeft een bodemhoogte van 1,87m +NAP aan het noorden en in het zuiden 3,11m +NAP.

De A-watergang in het zuiden heeft een bodemhoogte van 3,40m +NAP aan de zuidkant.

De duiker onder de weg Haansberg die uitkomt in de A-watergang bij de Pilsestraat heeft een uitstroomhoogte aan de oostzijde van 4.10m +NAP.

#### Legenda

	hoogte: lager <> 1.09 m
	hoogte: 1.09 m <> 3.71 m
	hoogte: 3.71 m <> 4.02 m
	hoogte: 4.02 m <> 4.16 m
	hoogte: 4.16 m <> 4.28 m
	hoogte: 4.28 m <> 4.54 m
	hoogte: 4.54 m <> 4.83 m
	hoogte: 4.83 m <> 5.15 m
	hoogte: 5.15 m <> 5.46 m
	hoogte: 5.46 m <> 5.8 m
	hoogte: 5.8 m <> hoger



Afbeelding 3 bestaande hoogtes (AHN4)

### 2.2.2 Kabels en leidingen

Vanuit een in mei 2025 uitgevoerde oriënterende KLIC-melding zijn de bestaande kabels en leidingen in en rondom het plangebied in beeld gebracht. In het plangebied zijn aanwezig:

- Aan de noordzijde een hoge druk gasleiding (150mm).
- Aan de zuidzijde een drinkwatertransportleiding van AC (asbestcement) met een diameter van 600mm met bijbehorende beschermingszone van 5 meter aan beide zijdes.
- Parallel aan de weg Haansberg, Sander en Pilsestraat verschillende kabels en leidingen



Afbeelding 4 uitsnedes oriënterende klic-melding

### 2.2.3 Bestaande riolering

Er is naast de weg Haansberg en Sander drukriolering aanwezig waar de bestaande woningen op zijn aangesloten. Op de locaties waar de nieuwe woningen zijn beoogd is geen hemel- en afvalwatersysteem aanwezig.

## 2.2.4 Grondwater- en bodemgegevens

Binnen Haansberg-Oost is inzicht verkregen in de bodem- en grondwateropbouw aan de hand van diverse bodemonderzoeken, waaronder het doorlatendheidsonderzoek van januari 2025 (RSK Netherlands B.V.).

### Bodemopbouw

De bodem in het plangebied bestaat grotendeels uit een hoge zwarte enkeerdgrond, dat bestaat uit leemarm en zwak lemig fijn zand. Aan de noord/oostzijde van het plangebied bestaat een klein deel uit een laarpodzolgrond, dat bestaat uit lemig fijn zand. In het profiel zijn onderliggende kleilagen vanaf circa 2,5 meter minus maaiveld (m-mv) aangetroffen. Daarnaast zijn op enkele locaties ook veenlagen aangetroffen in de diepere ondergrond. Deze bodemopbouw heeft directe invloed op de doorlatendheid en daarmee op de infiltratiemogelijkheden binnen het gebied.

### Doorlatendheid

De gemeten doorlatendheid van zowel de verzadigde als onverzadigde zone is overwegend matig tot slecht. Slechts op enkele locaties is sprake van betere doorlatendheid door grindige of grof zandige lagen. Deze eigenschappen beperken de effectiviteit van diepe infiltratievoorzieningen, waardoor voor de toekomstige situatie rekening moet worden gehouden met ondiepe of bovengrondse infiltratie-oplossingen (zoals waterberging of infiltratiekragen).



Afbeelding 5 bodemkaart



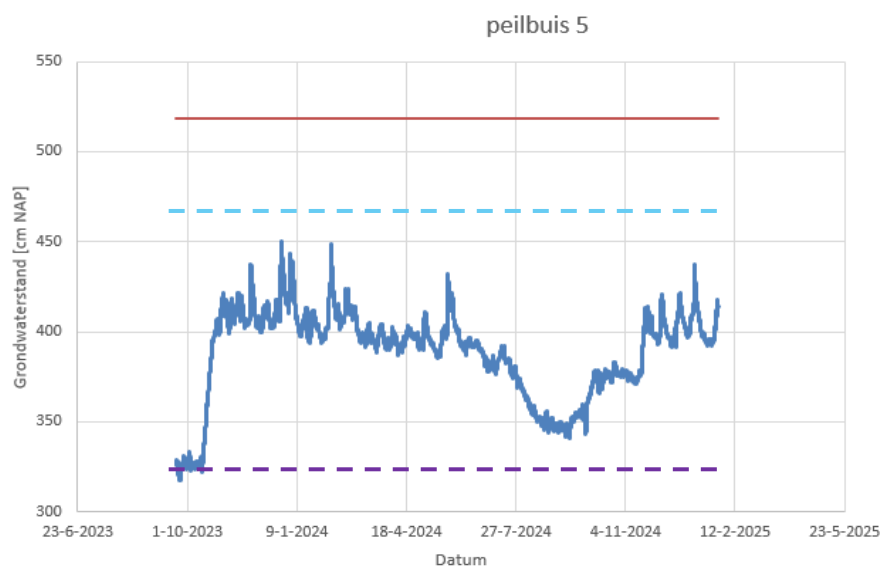
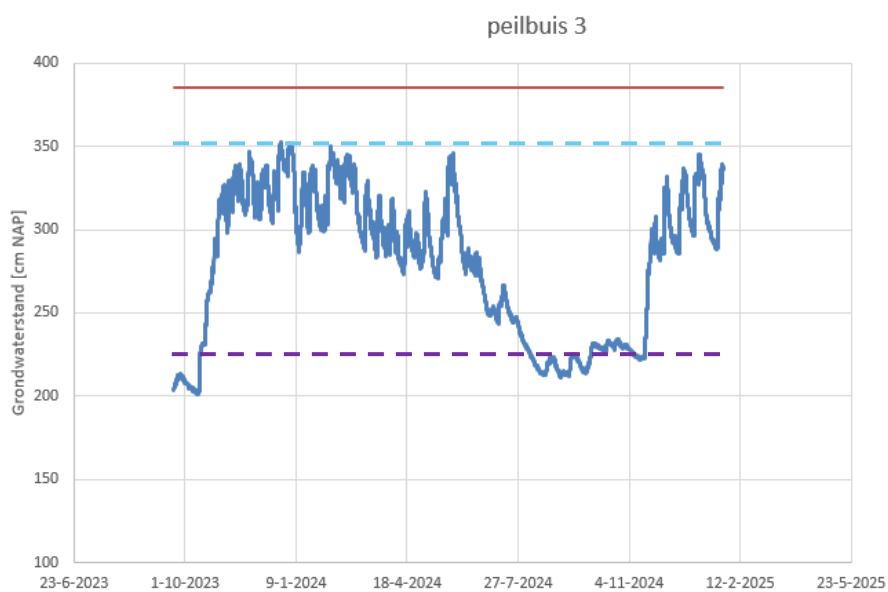
## Grondwaterstanden en peilbuizen

Vanuit het Bodemkundig Informatiesysteem Nederland (BIS, bodemdata.nl) is van het plangebied de kaart met Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geanalyseerd. Hieruit blijkt dat de grondwaterstanden in Haansberg-Oost sterk seizoensafhankelijk zijn. In de winter is de grondwaterstand relatief hoog (tot 0,30m -maaiveld), terwijl in de zomer het gebied overwegend droog is (>1,50m – maaiveld).

Sinds 2023 zijn twee peilbuizen aan de noord- en zuidzijde van het plangebied. Deze hebben ruim 2 jaar gemeten (laatste data is van februari 2025). In onderstaande tabel zijn de verschillende gegevens ter plekke van de peilbuis uiteengezet. In de grafieken daaronder zijn maaiveld (rode lijn), Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (blauwe streeplijn, bron: bodemdata.nl), Gemiddeld laagste Grondwaterstand (paarse streeplijn, bron: bodemdata.nl) en gemeten waterstand in de peilbuis (donderblauwe lijn) weergegeven.

Op basis van deze data wordt geconcludeerd dat de GHG en GLG kaarten aansluiten bij de daadwerkelijk gemeten grondwaterstanden. Daarbij moet worden opgemerkt dat 2023 en 2024 uitzonderlijk natte jaren waren en bij peilbuis 5 (zuid) de GHG-stand niet bereikt is.

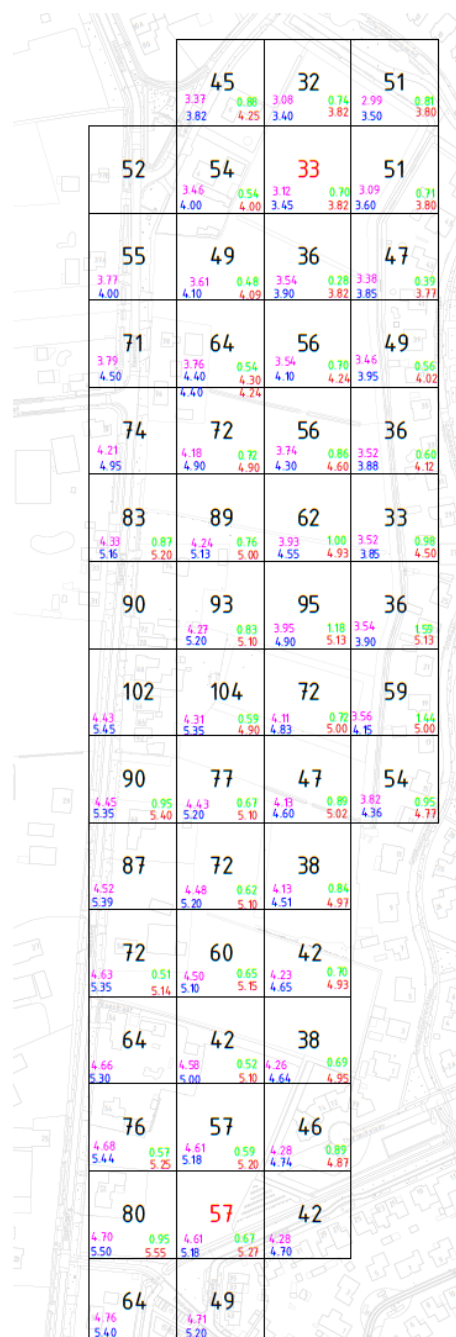
Peilbuis	Locatie	GHG Bodemdata Tov maaiveld	Maaiveld (m + NAP)	Hoogste gemeten stand (m NAP)	t.o.v. Maaiveld	GLG bodemdata tov maaiveld	Laagste gemeten stand (m NAP)	t.o.v. MV
3	Noord	-0,33	3,85	3,52	-0,33	-1,53	2,01	-1,84
5	Zuid	-0,57	5,18	4,50	-0,68	-1,90	3,17	-2,01



Op afbeelding 8 is de GHG vlakdekkend weergegeven in een raster van 25x25m (bron bodemdata.nl). De aangegeven getallen betreffen de hoogte van de GHG onder maaiveld. De vakken met de rode nummers betreft de locatie van de geplaatste peilbuizen. In bijlage 5.7 is een kaart toegevoegd van de GHG in m +NAP.

Op de afbeelding worden meerdere getallen benoemd, namelijk

- GHG in cm tov maaiveld – huidige situatie (zwart)
- GHG in cm tov maaiveld – toekomstige situatie (groen)
- GHG in m +NAP (paars)
- Huidige maaiveldhoogte, hierbij is de hoogste meting in het vak als uitgangspunt genomen (blauw)
- Toekomstige maaiveldhoogte, hierbij is het laagste peil in het vak als uitgangspunt genomen (rood)



Afbeelding 8 GHG in een raster van 25x25m

## 3. Kader / Programma van eisen

### 3.1 Afvalwater

#### 3.1.1 Beleidsuitgangspunten verschillende overheden

Binnen het plangebied gelden de volgende beleidsuitgangspunten met betrekking tot de afvoer en verwerking van afvalwater:

##### **Gemeente Etten-Leur**

Gemeente hanteert als uitgangspunt een volledig gescheiden rioolstelsel, waarbij hemelwater en afvalwater apart worden afgevoerd. Afvalwater wordt via het gemeentelijke rioolstelsel afgevoerd. De gemeente is verantwoordelijk voor de aanleg van de aansluiting van de erfgrans van elke bouwkevel tot aan het gemeentelijke riool. De perceelaansluiting van gebouw tot erfgrans is de verantwoordelijkheid van de eigenaar.

##### **Waterschap Brabantse Delta**

Het Waterschap Brabantse Delta stelt geen eisen aan het afvalwatersysteem, maar waarborgt de kwaliteit en de capaciteit van het regionale oppervlaktewatersysteem. Overstorten van afvalwater op oppervlaktewater zijn niet toegestaan.

##### **Provincie Noord-Brabant**

De Provincie Noord-Brabant stimuleert circulaire oplossingen zoals hergebruik van (grijs) water, klimaatadaptief bouwen en integratie van water- en bodemprincipes in de ruimtelijke inrichting. Lozingen op het oppervlaktewater zijn enkel toegestaan indien aantoonbaar geen alternatieven zijn én het water voldoet aan de Kaderrichtlijn Water.

#### 3.1.2 Randvoorwaarden

Voor de afvoer van afvalwater gelden zowel beleidsmatige als technische randvoorwaarden. Binnen het plangebied wordt een gescheiden rioolstelsel toegepast. Huishoudelijk afvalwater (DWA) wordt via het gemeentelijk stelsel afgevoerd naar de rioolwaterzuivering. Voor bestaande woningen blijft de huidige aansluiting gehandhaafd. Alle nieuw te bouwen woningen worden aangesloten op het gemeentelijke DWA stelsel, waarbij rekening wordt gehouden met mogelijke toekomstige systemen voor grijswatergebruik op perceel niveau.

### 3.2 Hemelwaterafvoer

#### 3.2.1 Beleidsuitgangspunten verschillende overheden

##### **Gemeente Etten-Leur**

De gemeente hanteert in haar hemelwaterverordening een minimale bergingsnorm van 60 mm neerslag per m<sup>2</sup> verhard oppervlak. In het kader van klimaatadaptatie wordt voor dit plangebied een ambitieniveau van totaal 70 mm per m<sup>2</sup> gehanteerd.

Binnen het ontwerp wordt uitgegaan van een gedeelde verantwoordelijkheid tussen particulier en openbaar terrein. De particulieren met vrijstaande woningen dienen de bergingsopgave van 60mm op eigen terrein in te vullen via oplossingen zoals bergingsvoorzieningen, groene daken of verlaagde groenzones. De resterende opgave (10mm) van deze woningen en de overige particuliere woningen (70mm), inclusief de berging voor de verharding in de openbare ruimte, wordt gerealiseerd binnen het openbaar gebied.

##### **Waterschap Brabantse Delta**

Het waterschap ondersteunt het gemeentelijk beleid en is gericht op het lokaal vasthouden en verwerken van hemelwater. De beleidsregel van Waterschap Brabantse Delta is bij een toename van > 500 m<sup>2</sup> (in dit geval ruim 40.000m<sup>2</sup>) dat een compensatie van 60 mm per m<sup>2</sup> toename verhard oppervlak wordt gehanteerd. De compensatie in de vorm van een bergingsvoorziening dient boven de GHG te liggen. Deze compenserende maatregelen worden getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan.

Een afvoerconstructie dient ervoor te zorgen dat de voorziening voldoende wordt benut, tijdig beschikbaar komt en dat versnelde afvoer wordt voorkomen. De onderzijde van de doorlaat dient boven de GHG te worden geplaatst,

om afvoer van grondwater te voorkomen. Deze heeft een diameter van minimaal 4cm, om de kans op verstopping te verminderen. Bij een verhard oppervlak tot 10.000 m2 wordt met deze diameter invulling gegeven aan het beperken van de afvoer. De afvoer naar het oppervlaktewater vanuit de bergingsvoorziening mag maximaal 2 l/s/ha zijn. Afvoer naar het oppervlaktewatersysteem is slechts toegestaan als lokale verwerking technisch niet mogelijk blijkt. Overstorten op het regionale systeem zijn alleen acceptabel wanneer deze vertraagd functioneren en de aanwezige bergingscapaciteit volledig is benut.

Het systeem van de particuliere percelen die het water op eigen terrein dienen te bergen wordt door middel van een overstortput aangesloten op het watersysteem in de openbare ruimte.

In lijn met de uitgangspunten van *Water en bodem sturend* wordt gestreefd naar een robuust en klimaatbestendig watersysteem waarin regenwater zoveel mogelijk bovengronds en vertraagd wordt afgevoerd.

### **Provincie Noord-Brabant**

De provincie richt zich in haar beleid op lange termijn klimaatbestendigheid van ruimtelijke ontwikkelingen. Daarbij wordt sterk ingezet op het principe 'water en bodem sturend'. Voor hemelwater betekent dit dat water zoveel mogelijk moet worden vastgehouden en verwerkt binnen het plangebied zelf, en dat open en bovengrondse afvoer de voorkeur heeft boven ondergrondse of versneld afgevoerde systemen.

### **3.2.2 Randvoorwaarden**

Binnen het ontwerp wordt uitgegaan van een klimaatadaptief en afvoervrij systeem, waarin hemelwater zoveel mogelijk lokaal wordt verwerkt. Zoals uit de uitgevoerde doorlatendheidsmetingen blijkt is infiltratie niet mogelijk. Daarom worden in het plangebied verschillende waterbergingen gerealiseerd met een overstort en vertraagde leegloopconstructie. Plaatselijk zal mogelijk wel infiltratie plaatsvinden, maar daar wordt in de verdere uitwerking/berekening geen rekening mee gehouden.

De dimensionering van het systeem is gebaseerd op een regenbui van 70 mm, in overeenstemming met het gemeentelijk ambitieniveau. De totale bergingsopgave is verdeeld over particulier en openbaar terrein. Daarbij wordt uitgegaan van een realistisch scenario waarin bewoners/ontwikkelaars van vrijstaande woningen een groot deel (60mm) van het hemelwater op eigen terrein bergen.

Overstorten vanuit de voorzieningen zijn alleen toegestaan wanneer de volledige bergingscapaciteit benut is. Deze overstorten worden vertraagd afgeleid naar het oppervlaktewatersysteem.

De maximale ledigingstijd van voorzieningen bedraagt 24 uur voor een standaardbui en 48 uur bij extreme neerslag, zodat wateroverlast na buien tot een minimum beperkt blijft.

## **3.3 Ontwatering**

### **3.3.1 Normen drooglegging gebouwen, wegen en paden**

Voor de ontwatering van het plangebied worden de gangbare normen gehanteerd. Voor bebouwing geldt een minimale drooglegging van 70 cm ten opzichte van het gemiddeld hoogste grondwaterpeil (GHG). Voor wegen en paden wordt een minimale drooglegging van 30 cm ten opzichte van onderkant fundatie t.o.v. de GHG aangehouden.

De voorgenomen aanleg van nieuwe woningen vindt plaats op een hoogtepeil dat aansluit op het bestaande peil van de omliggende bebouwing. Hiermee wordt voldaan aan de droogleggingsnormen.

## **3.4 Oppervlakte water**

### **3.4.1 Omgang bestaande watergangen**

Binnen en rondom het plangebied bevinden zich diverse bestaande watergangen. Er wordt zorgvuldig omgegaan met deze bestaande structuur, waarbij behoud, aanpassing en uitbreiding plaatsvinden.

#### **Behouden**

- De A-watergang achterzijde de woningen Schimmelpennincklaan noordzijde bodem en talud oostzijde handhaven.
- De A-watergang achterzijde woningen Thorbeckelaan bodem en taluds handhaven
- De B-watergang naast de weg Haansberg handhaven.



#### **Aanpassen of verleggen**

- De A-watergang naast de Pilsestraat logisch aansluiten in verlengde van de duiker. Watergang wordt daardoor een aantal meter noordelijker verlegd. Dimensionering in bodemhoogte en taluds vergelijkbaar of natuurvriendelijker aan bestaand.
- Mede op verzoek van Waterschap Brabantse Delta worden de A-watergangen aan de oostzijde, achter de tuinen van Schimmelpennincklaan 1 t/m 13, met elkaar verbonden zonder dat het water van de A-watergangen met elkaar in verbinding staan. Deze 'verbinding' krijgt een B-status. De afmetingen van de nieuwe watergang: bodembreedte minimaal 0,5m, taluds 1:1,5. Bodemhoogtes dienen boven het waterpeil in de bestaande A-watergangen komen te liggen. De definitieve invulling zal worden beoordeeld door het waterschap op het goed blijven functioneren van het watersysteem op basis van (concept) tekeningen waarop alle maatvoeringen zijn aangegeven.

#### **Vervallen**

- Stukje A-watergang dat grenst aan de noordelijke A-watergang ter hoogte van Schimmelpennincklaan nr. 13 en west-oost loopt vervalt.
- B-watergangen in plangebied komen te vervallen (zie kaart in bijlage 5.2 welke wel behouden blijven). Deze worden deels vervangen door waterbergingen.

### **3.4.2 Landschappelijke en ecologische waarden**

De inrichting van het oppervlaktewatersysteem houdt rekening met de landschappelijke inpassing en versterkt waar mogelijk de ecologische waarden van het gebied. In het plangebied zijn een aantal houtopstanden, bomenlanen en solitaire bomen aanwezig. Binnen het plangebied blijven deze waar mogelijk gehandhaafd. De bomenrij naast de weg Haansberg blijft staan, behalve de locaties waar de wegen vanuit Haansberg-Oost aansluiten op de weg Haansberg.

In en rond de watergang wordt zoveel mogelijk gewerkt met natuurlijkere taluds en doorlopende oeverzones. Deze principes sluiten aan bij het beleid van het waterschap en de ambities van de gemeente op het gebied van klimaatadaptatie en biodiversiteit.

In 2023 is een quickscan flora en fauna uitgevoerd. Hieruit bleek dat binnen het gebied potentieel geschikte leefgebieden aanwezig zijn voor soorten als marterachtigen, eekhoorn, vleermuizen, vogels en amfibieën. In aansluiting daarop zijn vervolgonderzoeken (nog lopend) opgestart om de aanwezigheid van beschermde soorten nader in beeld te brengen. Wanneer noodzakelijk vanuit wetgeving worden mitigerende en compenserende maatregelen getroffen.

## 4. Toekomstige waterhuishouding

### 4.1 Hoofdlijnen / systeem oppervlaktewater en waterberging

De toekomstige waterhuishouding is gebaseerd op het principe van lokaal vasthouden en vertraagd afvoeren, met nadruk op lokale buffering en bovengrondse verwerking van hemelwater. Gezien de verwachte verharding binnen het plangebied en de beperkte doorlatendheid van de bodem, is het realiseren van voldoende bergingscapaciteit cruciaal voor een toekomstbestendige waterhuishouding.

De basis van het systeem wordt gevormd door zichtbare oppervlakkige waterbergingsvoorzieningen en infiltratiekratten binnen het openbaar gebied. Deze zijn zodanig ontworpen dat zij neerslag van een bui van minimaal 70 mm per m<sup>2</sup> kunnen opvangen, volgens het gemeentelijk ambitieniveau.

Hoewel de bodemopbouw op enkele locaties enigszins variabel is, is op basis van bodemonderzoek vastgesteld dat de infiltratiecapaciteit van de bodem overwegend matig tot slecht is. Daarom wordt bij het ontwerp geen structurele infiltratiecapaciteit verondersteld. De waterbergingsvoorzieningen zijn gedimensioneerd alsof geen infiltratie optreedt. Alle infiltratie die desondanks wél plaatsvindt, wordt beschouwd als een positieve aanvulling, maar telt niet mee in de formele bergingsberekening

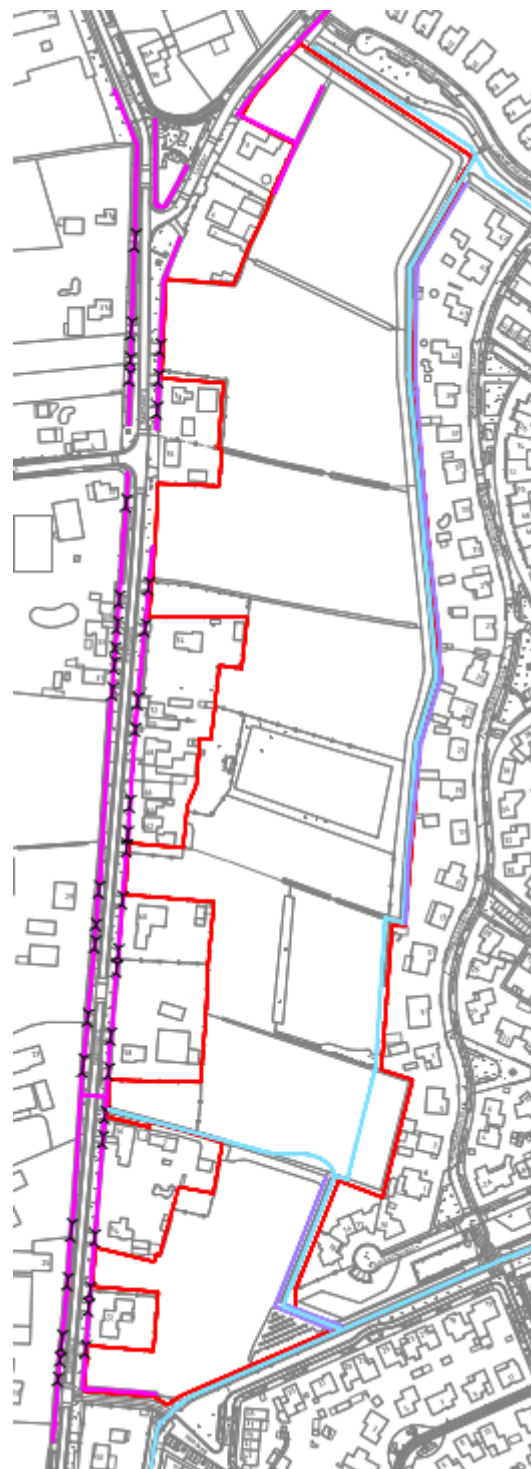
Om het systeem onder extreme omstandigheden veilig te laten functioneren, wordt het systeem voorzien in een nood overstort op drie locaties in het projectgebied. Deze overstort treedt pas in werking nadat de volledige bergingscapaciteit is benut, en voert vertraagd af naar het omliggende oppervlaktewatersysteem. Hiermee wordt voorkomen dat bij langdurige of zeer hevige neerslag wateroverlast ontstaat in de woonomgeving.

In het inrichtingsplan Openbare Ruimte wordt in detail vormgegeven op welke wijze het water van de woningen en verhardingen naar de waterbergingen wordt gebracht. Daarbij wordt ingezet op:

- Oppervlakkige afwatering direct naar de waterbergingen.
- Infiltratie-/waterbergingskratten onder parkeerplaatsen
- Bermen hol afwerken en in hoogteligging profileren richting de bergingen. Dit is in de volume berekeningen niet meegenomen en zorgt voor een nog robuuster systeem.
- Het toepassen van goten met kolken die worden verbonden met de waterberging en infiltratiekratten.
- De aansluiting van de woningen en particuliere verharding vindt plaats in samenspraak met de ontwikkelaars. Dit hangt samen met de wijze van bouwen.

### 4.2 Benodigde en beschikbare waterberging

Voor het plangebied wordt gerekend met een klimaatadaptieve bergingsnorm van 70 mm per m<sup>2</sup> verhard oppervlak. Deze norm geldt voor alle verharding: woningen, bijgebouwen, verhardingen in particuliere tuinen én alle verhardingen in het openbaar gebied, inclusief kleine bouwwerken zoals trafo's. Deze ambitie is in lijn met het



Afbeelding 9 toekomstig watersysteem

gemeentelijk beleid voor nieuwbouw en biedt voldoende opvangcapaciteit voor hevige regenbuien zonder directe afvoer naar het overbelaste oppervlaktewatersysteem.

#### 4.2.1 Benodigde bergingscapaciteit

De benodigde bergingscapaciteit is op onderstaande manier bepaald:

1. 60 mm op verharding (eis) particulier terrein vrijstaande woningen  
Elke vrijstaande woning wordt geacht 60 mm neerslag per m<sup>2</sup> verhard oppervlak op eigen terrein te verwerken.
2. 60 mm op verharding particulier terrein  
De 60 mm neerslag per m<sup>2</sup> verhard oppervlak wordt bij de overige particuliere terreinen wordt opgevangen in de openbare ruimte.
3. Aanvullend 10 mm (ambitie) op particulier terrein  
Om te anticiperen op piekbuien wil de gemeente in het openbaar gebied rekening houden met een aanvullende 10mm vanaf de particuliere terreinen op te vangen in de openbare ruimte.
4. 60mm (eis) +10mm (ambitie) =70 mm op openbaar oppervlak  
Voor de verharding in de openbare ruimte geldt een volledige opvangverplichting van 70 mm per m<sup>2</sup>. Dit wordt vertaald naar bergingsvoorzieningen binnen het openbaar gebied.

#### Aanvullende aandacht bestaande aansluitingen

In enkele gevallen sluiten bestaande kavels inclusief gebouwen aan op het nieuwe watersysteem. Hoewel deze onderdelen formeel geen onderdeel vormen van de nieuwbouwpoging, dienen ze functioneel te blijven. Hiervoor wordt in het ontwerp wel rekening gehouden met de aansluiting op het nieuwe systeem om de afvoer van het water te garanderen. De gebouwen zijn geen extra m<sup>3</sup> water op het oppervlaktewatersysteem, waardoor deze niet zijn meegenomen in de berekening voor benodigde bergingscapaciteit. Er is alleen rekening gehouden met het bestaand verhard oppervlak in de tuinen van deze percelen.

#### Berging particulieren/ontwikkelaars vrijstaande woningen

De vrijstaande woningen dienen het water op eigen terrein te bergen. De noodoverstort van deze woningen wordt in de openbare ruimte gerealiseerd door middel van een put met een overstortdremmel. Hierdoor wordt het water van de 60mm bui op eigen terrein gehouden en komt het water pas na een extreme bui in het openbaar gebied. Hierdoor zijn deze m<sup>3</sup> water niet in de berekening meegenomen.

#### Volume doorrekening:

Het plan voorziet in maximaal 150 nieuwbouwwoningen. Op basis van beschikbare plannen is het verhard oppervlak bepaald. Hiervoor zijn de beoogde woningen voor 100% meegerekend en de tuinen voor 75%. Totaal gaat dit om een netto verhardingsoppervlak van 3,1 hectare.

Van deze 3,1 hectare is 1,2 hectare particulier terrein voor vrijstaande woningen waar het water op eigen terrein geborgen dient te worden. Deze 1,2 hectare vraagt om 567 m<sup>3</sup> waterberging op particulier terrein (60mm).

Voor de verharding in de openbare ruimte is op basis van het beschikbare plan het areaal verhard oppervlak bepaald. Dit bedraagt 1,3 hectare, dit wordt voor 100% meegerekend in de berekening. Verder wordt het verhard oppervlak van de overige particuliere terreinen meegenomen in deze berekening. Dit bedraagt 1,90 hectare, waarbij de beoogde woningen voor 100% meegerekend zijn en de tuinen voor 75%.

Dit verhard oppervlak vraagt voor 70mm en de 10mm vanaf particuliere terreinen vrijstaande woningen in een bergingsopgave van ruim 2159 m<sup>3</sup>.

Van de bestaande woningen/kavels is een analyse gemaakt welke kavels nabij een vervallen B-watgang aanwezig zijn. Van deze kavels is 4-19% van het totale areaal voor 60mm meegerekend in de benodigde bergingsopgave om te zorgen dat deze functioneel blijven. Dit resulteert in een opgave van bijna 67 m<sup>3</sup>.

Het totaal te bergen volume in de openbare ruimte bedraagt daardoor bijna 2.220 m<sup>3</sup>.

#### 4.2.2 Beschikbare bergingscapaciteit

De beschikbare berging is bepaald op basis van ruimte op maaiveld in het stedenbouwkundig plan, bodemgesteldheid en grondwaterstanden (GHG). Om de beschikbare berging te berekenen is het worstcase-scenario doorgerekend. Dit houdt in dat de hoogste grondwaterstand en de laagste toekomstige maaiveldhoogte zijn gebruikt in de berekening (afbeelding 8).

### Waterbergingen

De dieptes van de bergingsvoorzieningen zijn bepaald aan de hand van de GHG, de inmeting van huidig maaiveld en de toekomstige hoogtes. De GHG vormt de beperkende factor voor de diepte van de bergingsvoorzieningen. Binnen het plangebied varieert deze tussen ca. -0,33 m en -1,04 m t.o.v. bestaand maaiveld (zie afbeelding 8). Op basis van de bouwpeilen zijn de toekomstige maaiveldhoogtes bepaald.

Per bergingslocatie is vervolgens bepaald welke diepte mogelijk is tot aan de GHG. Dit is inzichtelijk gemaakt in bijlage 5.4. De maximale bergingsdieptes variëren van 0,08 tot 0,40 m, waarbij bij een aantal bergingen de bodem wat dieper is gelegd dan de GHG. Bij deze locaties is de verwachting dat de GHG lager zal liggen, doordat bijvoorbeeld de berging over twee GHG-vakken verspreid ligt en de hoogste GHG is aangehouden in de berekening. Op basis van deze waarden is een berekening gemaakt per berging. Totaal is bijna 1.671 m<sup>3</sup> beschikbaar.

Iedere berging is voorzien van zowel een knijpvoorziening van Ø40mm als een overstort naar de volgende bergingsvoorziening. Dit wordt gerealiseerd door middel van een overstortput met knijpvoorziening.

Vervolgens is per berging een exercitie gedaan welk areaal afwatert en welke bergingen aan elkaar gekoppeld kunnen worden. De bergingen en infiltratiekratten zijn aan elkaar gekoppeld, zodat er een robuuster watersysteem ontstaat. Dit is in bijlage 5.5 inzichtelijk gemaakt en in de tabel in par. 4.6 weergegeven.

### Infiltratiekratten

Onder de parkeerkoepels worden infiltratiekratten aangelegd. Doordat de bodem niet geschikt is voor het infiltreren van water worden de kratten ingezet voor het bufferen van water. Er is gerekend dat alleen onder de oppervlaktes van de parkeervakken infiltratiekratten worden geplaatst. Doordat het water niet of nauwelijks infiltreert wordt er een knijpvoorziening én overstort op de kratten gerealiseerd, zodat de kratten weer kunnen ledigen voor een volgende bui. **Verder wordt een terugslagklep aangesloten op de uitstroom van de kratten, zodat er geen water én vuiligheid terug in het systeem kan lopen.**

De hoge grondwaterstand zorgt voor een variërende waterdiepte in de kratten, namelijk van 0,14 tot 0,40m. Op basis van deze waarden is voor de infiltratiekratten een berekening gemaakt. Totaal is 602 m<sup>3</sup> beschikbaar.

### Noodoverstort

Een drietal waterbergingen worden voorzien van een noodoverstort op 0,2m onder maaiveld met een verbinding naar in de nabijheid gelegen A of B-watgangen. Dit zal worden gerealiseerd in de vorm van een overstortput met knijpvoorziening. De vertraagde afvoer vindt plaats door een knijpvoorziening voorzien van een opening met onderkant 0,1m boven GHG-hoogte of als de GHG dieper ligt dan de bodem op 0,1m boven de bodem van de berging.

De afmeting van deze knijpvoorziening is in het meest noordelijke gebied Ø60mm, het middelste gebied Ø50mm en het meest zuidelijke gebied Ø40mm. Er is een berekening gemaakt om de diameter van deze knijpvoorziening te bepalen.



*Figuur 1 Voorbeeld overstortput wadi*

## 4.3 Oppervlaktewater

In het plan wordt geen grootschalig nieuw open oppervlaktewater gerealiseerd. De watgangen in en rondom Haansberg-Oost worden functioneel verbonden en vanuit ecologisch oogpunt kan het meerwaarde bieden om bestaande A- en B-watgangen uit te voeren met flauwere taluds, mits de beschikbare ruimte dit toelaat. Dit wordt in het verdere ontwerp nader bekeken.

Het waterbergingssysteem is ingericht op tijdelijke buffering van hemelwater, niet op continue doorstroming of afvoer. Binnen het plan wordt rekening gehouden met fluctuerende grondwaterstanden, die in natte perioden kunnen oplopen tot circa 0,5 meter onder het maaiveld. Daarom worden de waterbergingen zodanig ontworpen



dat de bodem van deze voorzieningen boven de GHG blijft. Hierdoor behouden ze hun bergingsfunctie, ook bij een tijdelijk hoge grondwaterstand. Indien op specifieke locaties de afstand tot de GHG onvoldoende is, wordt gekozen voor bovengrondse buffering of ondiepere voorzieningen.

Bij de uitwerking van het watersysteem wordt rekening gehouden met bestaande particuliere afwateringsstructuren. Concreet betekent dit dat afwatering van particuliere percelen die momenteel uitkomen op watergangen die komen te vervallen of worden vergraven, worden aangesloten op het nieuwe systeem van waterbergingen. In gevallen waarbij de afwatering van bestaande percelen rechtstreeks is aangesloten op een blijvende A-watergang – zoals bij de woningen aan de Pilsestraat – blijft deze aansluiting gehandhaafd.

## 4.4 Afvalwaterafvoer

Het afvalwatersysteem wordt volledig nieuw aangelegd. Er wordt uitgegaan van een gescheiden rioolstelsel onder vrij verval, waarbij huishoudelijk afvalwater (DWA) wordt afgevoerd naar het gemeentelijk rioolnetwerk middels een nieuw pompgebouw aan de noordwestzijde van het plangebied. Hemelwater (HWA) wordt, waar mogelijk oppervlakkig, via de waterbergingen vertraagd afgevoerd wordt naar het oppervlaktewatersysteem.

## 4.5 Beheer en onderhoud

### 4.5.1 Beheer- en onderhoudsverantwoordelijkheden

Voor het nieuwe watersysteem is de verdeling van beheer en onderhoud als volgt:

- Gemeente Etten-Leur: inrichting, beheer en onderhoud van openbare infiltratievoorzieningen (waterbergingen, verlaagde zones, overstortconstructies, goten) en B-watergangen.
- Waterschap Brabantse Delta: beheer van A-watergangen en bijbehorende voorzieningen (zoals duikers) die onderdeel uitmaken van het regionale systeem en opgenomen zijn in de legger. Tevens de schouw van B-watergangen.

Bij de nieuwe doorgetrokken watergang achter de Schimmelpennincklaan is rekening gehouden met de onderhoudstoegang: deze wordt zodanig ontworpen dat onderhoud eenzijdig vanaf de westzijde mogelijk is. Dit wil zeggen dat het maximaal 9 meter is van insteek tot insteek. Dit voorkomt conflicten met particuliere tuinen en maakt toekomstig beheer uitvoerbaar.

Bij de te verleggen watergang achter de Pilsestraat is expliciet rekening gehouden met de onderhoudstoegang: dit wil zeggen dat er een onderhoud strook langs de watergang komt van 5 meter breed.

### 4.5.2 Beschermingszones en obstakelvrije zones

- Voor A-watergangen geldt conform de legger van Waterschap Brabantse Delta een beschermingszone van 5 meter aan weerszijden van de insteek, tenzij in de legger expliciet anders vermeld. Binnen deze zone geldt een verbod op obstakels of bebouwing, tenzij in de waterschapsverordening hier uitzonderingen/voorwaarden voor zijn opgenomen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor bomen bij openbare wegen en het aanbrengen van afrasteringen.
- Voor B-watergangen zijn formeel geen beschermingszones vastgelegd in de legger, maar wordt uit praktisch oogpunt gestreefd naar een obstakelvrije zone van minimaal 3 meter aan ten minste één zijde, om beheer en onderhoud uit te kunnen voeren. Dit wordt per locatie afgestemd met de gemeente en betrokken grondeigenaren.

Onderhoudspaden, doorrijbreedtes, hellingshoeken en obstakelvrije zones worden in de (technische) uitwerking nader afgestemd met de betrokken partijen en vastgelegd in het ontwerp.

## 4.6 Conclusie met motivaties, keuzes en gevolgen en gemaakte afspraken

De gekozen systeemopbouw is gebaseerd op lokaal bufferen en vertraagd afvoeren als uitgangspunt. Waterberging is schaalbaar ontworpen en afgestemd op een bui van 70 mm, conform de gemeentelijke ambitie. Berekeningen tonen aan dat binnen het plan voldoende capaciteit beschikbaar is, mits een deel van de bewoners ook hun eigen verantwoordelijkheid nemen voor het verwerken van hemelwater op eigen perceel.

In onderstaande tabel zijn per berging de verschillende maatvoering en eigenschappen weergegeven. Voor een gedetailleerd overzicht, wordt verwezen naar de verschillende bijlagen.

Berging	Diepte in M+ NAP	Diepte t.o.v. maaiveld in cm	Maximale berging in cm	Overstort-hoogte in M + NAP	Ø knijp-voorziening	Hoogtemaat in M+ NAP knijpvoorz.	Overstort naar WS
1	3,30	50	6	3,60	60 mm	3,55	Ja
2	3,74	50	30	4,04	40 mm	3,84	Nee
3	3,52	60	40	3,92	40 mm	3,62	Nee
4	4,25	60	26	4,51	50 mm	4,35	Ja
5	4,35	65	45	4,80	40 mm	4,45	Nee
6	4,40	60	40	4,80	40 mm	4,50	Nee
7	4,37	60	24	4,67	40 mm	4,47	Nee
9	4,50	65	45	4,95	40 mm	4,60	Nee
10	4,50	43	23	4,73	40 mm	4,60	Nee
11	4,63	50	31	4,94	40 mm	4,73	Nee
12	4,58	52	21	4,79	40 mm	4,68	Ja
13	4,61	59	39	5,00	40 mm	4,71	Nee
14	3,52	60	40	3,92	40 mm	3,62	Nee
15	3,52	50	30	3,82	40 mm	3,62	Nee
16	3,42	40	20	3,62	40 mm	3,52	Nee
17	3,42	40	20	3,62	40 mm	3,52	Nee

Parkeerplaats	Diepte t.o.v. maaiveld in cm	Maximale berging in cm
P1	78	31
P2	78	31
P3	78	31
P4	78	31
P5	78	40
P6	78	16
P7	78	16
P8	78	57
P9	78	14
P10	78	14
P11	78	22
P12	78	19
P13	78	28

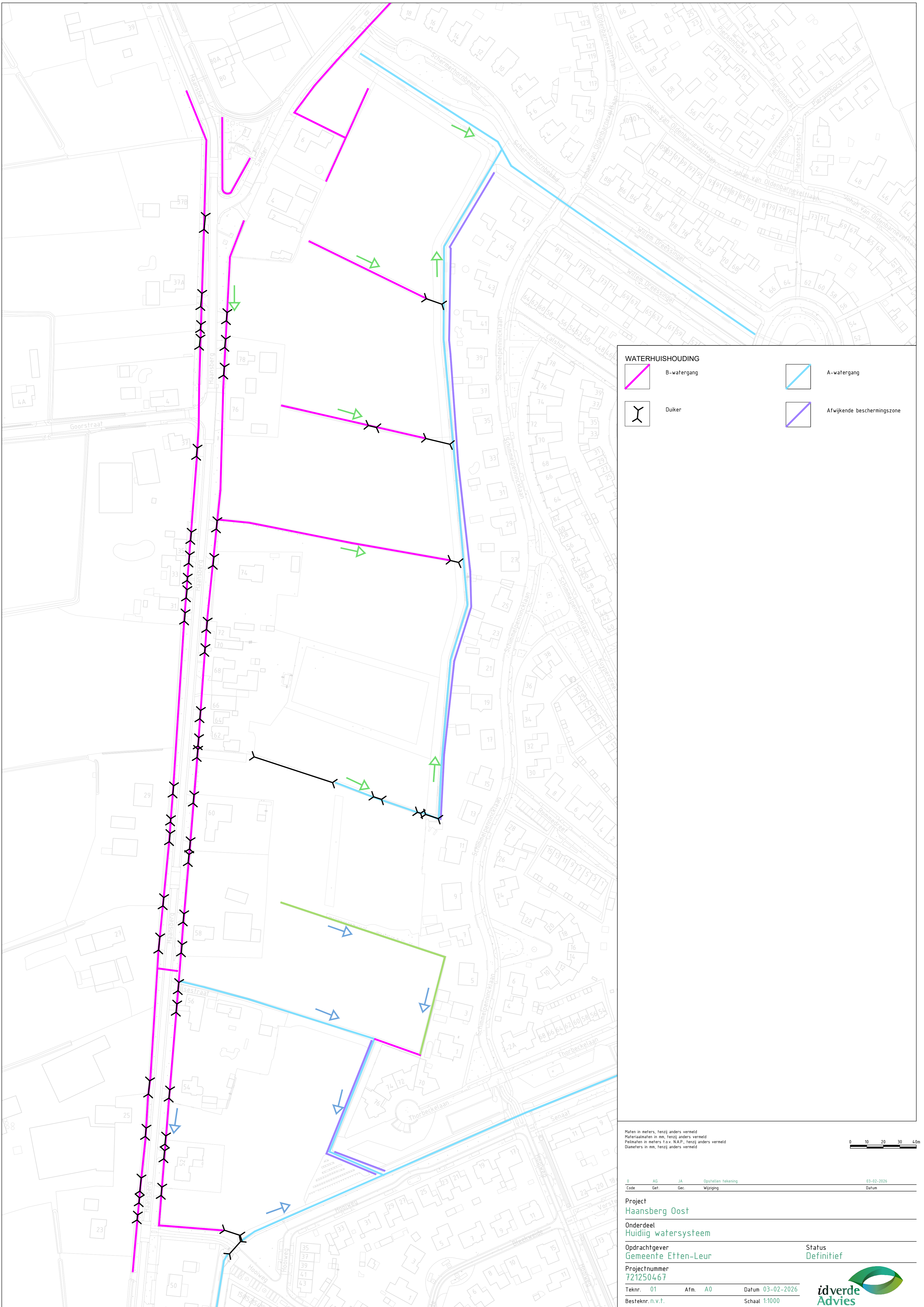
Door de matige doorlatendheid van de bodem en de relatief hoge grondwaterstanden in delen van het gebied is het van belang dat bergingsvoorzieningen zorgvuldig worden ontworpen. Daarnaast dienen voorzieningen altijd te beschikken over een goed functionerende overstort, zodat overlast in extreme situaties wordt voorkomen.

De nieuwe waterstructuur belast het bestaande regionale systeem niet extra, en sluit gecontroleerd aan op het lokale netwerk. Het waterschap is in het proces actief betrokken geweest, en heeft aanvullende wensen geuit ten aanzien van profiel, ligging en onderhoud. Deze zijn verwerkt in het ontwerp en de bijbehorende afspraken. Ook aan beheer en onderhoud is aandacht besteed. Voor A- en B-watergangen zijn onderhoudszones gereserveerd conform de legger en praktische richtlijnen, zodat een duurzame uitvoerbaarheid en toegankelijkheid gegarandeerd blijft.

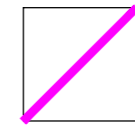
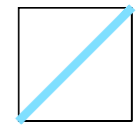
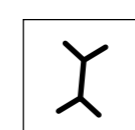
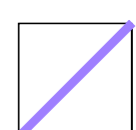
## 5. Bijlagen

- 5.1 Kaart huidig watersysteem
- 5.2 Kaart toekomstig watersysteem
- 5.3 Berekening benodigde waterberging
- 5.4 Berekening beschikbare waterberging
- 5.5 Inzicht af te koppelen areaal per berging
- 5.6 Berekening gat overstortvoorziening bergingen
- 5.7 Kaart GHG in m +NAP

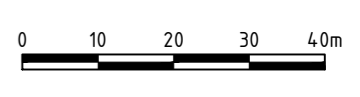




**WATERHUISHOUDING**

	B-waterring		A-waterring
	Duiker		Afwijkende beschermingszone

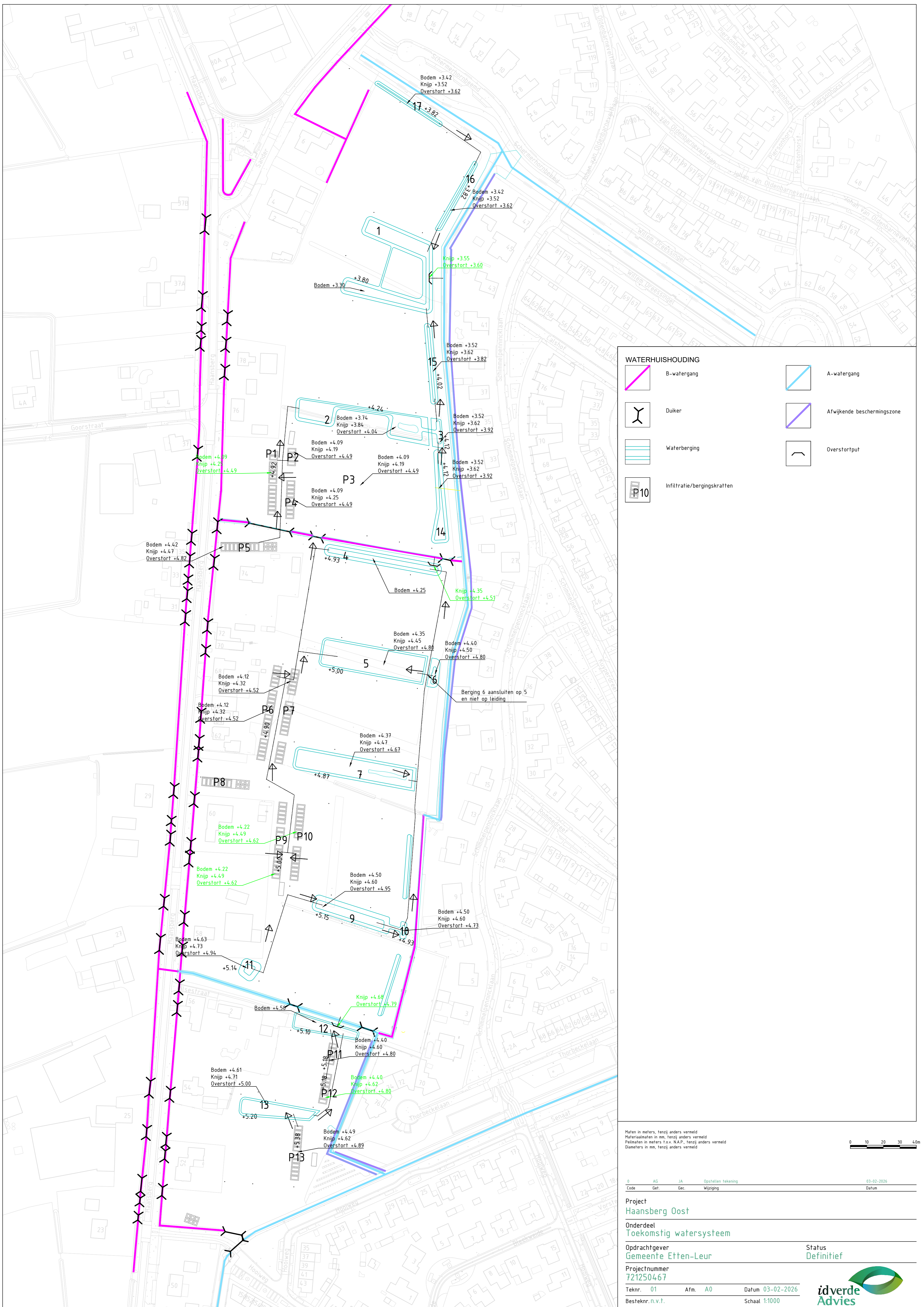
Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters F.O.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld



0	AG	JK	Opstellen tekening	03-02-2026
Code	Get.	Gec.	Wijziging	Datum
<b>Project</b>				
Haansberg Oost				
<b>Onderdeel</b>				
Huidig watersysteem				
<b>Opdrachtgever</b>				<b>Status</b>
Gemeente Etten-Leur				Definitief
<b>Projectnummer</b>				
721250467				
Teknr.	01	Afm.	A0	Datum 03-02-2026
Besteknr.	n.v.t.			Schaal 1:1000



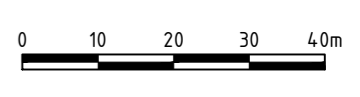




**WATERHUISHOUDING**

	B-watergang		A-watergang
	Duiker		Afwijkende beschermingszone
	Waterberging		Overstortput
	Infiltratie/bergingskratten		

Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld



0	AG	JK	Opstellen tekening	03-02-2026
Code	Get.	Gec.	Wijziging	Datum
<b>Project</b>				
Haansberg Oost				
<b>Onderdeel</b>				
Toekomstig watersysteem				
<b>Opdrachtgever</b>				<b>Status</b>
Gemeente Etten-Leur				Definitief
<b>Projectnummer</b>				
721250467				
<b>Teknr.</b> 01	<b>Afm.</b> A0	<b>Datum</b> 03-02-2026		
<b>Besteknr.</b> n.v.t.		<b>Schaal</b> 1:1000		



Bijlage 5.3: Benodigde hoeveelheid waterberging

ALGEMENE GEGEVENS	MAAIVELD				BENODIGDE WATERBERGING TOTAAL							OPGAVE GEMEENTE		OPGAVE ONTWIKKELAAR		OPGAVE PARTICULIER
	Nummering conform tekening	Oppervlakte in m <sup>2</sup>	Huidig maaiveld hoogte in NAP	Toekomstig maaiveld in NAP	Verhard oppervlak	Benodigd bergingsvolume in m <sup>3</sup> per m <sup>2</sup>	Extra bergingsvolume in m <sup>3</sup> per m <sup>2</sup>	Totaal oppervlak t.b.v. berging	Totaal oppervlak particulier	Te bergen in m <sup>3</sup> (60 mm)	Te bergen in m <sup>3</sup> (10 mm)	Te bergen in m <sup>3</sup> (70mm openbaar en 10 mm particulier)	Te bergen in m <sup>3</sup> (60 mm particulier terrein)	Te bergen in m <sup>3</sup> (60 mm particulier terrein, vrijstaande woningen)		
A verharding (openbaar)	482	3,89	3,68	100%	0,06	0,01	482,4		28,9	4,8		33,8				
A woning	596	3,55	3,98	100%	0,06	0,01	596,7	596,7	35,7	6,0			35,7			
A tuin	2254	3,55	3,98	75%	0,06	0,01	1690,8	1690,8	101,4	16,9			101,4			
B verharding (openbaar)	1026	3,70	3,89	100%	0,06	0,01	1025,9		61,6	10,3		71,8				
B woning	1656	3,73	4,15	100%	0,06	0,01	1655,7	1655,7	99,3	16,6			99,3			
B tuin	5577	3,85	4,15	75%	0,06	0,01	4182,8	4182,8	251,0	41,8			251,0			
C verharding (openbaar)	1525	4,40	4,46	100%	0,06	0,01	1525,0		91,5	15,3		106,8				
C woning	624	4,19	4,5	100%	0,06	0,01	624,0	624,0	37,4	6,2			37,4			
C tuin	1205	4,19	4,5	100%	0,06	0,01	1204,7	1204,7	72,9	12,0			72,3			
D woning	90	4,95	5,3	100%	0,06	0,01	90,0	90,0	5,4	0,9			5,4			
D tuin	921	4,95	5,3	75%	0,06	0,01	690,9	690,9	41,5	6,9			41,5			
E woning	816	4,44	5	75%	0,06	0,01	612,0	612,0	36,7	6,1			36,7			
E tuin	1062	4,44	5	75%	0,06	0,01	796,6	796,6	47,8	8,0			47,8			
F verharding (openbaar)	1112	4,84	4,80	100%	0,06	0,01	1112,0		66,7	11,1		77,8				
F woning	815	4,61	4,97	100%	0,06	0,01	815,0	815,0	48,9	8,2			48,9			
F tuin	1085	4,61	4,97	100%	0,06	0,01	1084,9	1084,9	65,1	10,8			65,1			
G woning	648	4,55	5,05	75%	0,06	0,01	486,0	486,0	29,2	4,9			29,2			
G tuin	748	4,55	5,05	75%	0,06	0,01	560,7	560,7	33,6	5,6			33,6			
H verharding (openbaar)	1008	5,35	5,13	100%	0,06	0,01	1008,0		60,5	10,1		70,6				
H woning	1026	4,79	5,2	100%	0,06	0,01	1026,0	1026,0	61,6	10,3			61,6			
H tuin	198	4,79	5,2	100%	0,06	0,01	198,0	198,0	11,9	2,0			11,9			
I woning	965	5,10	5,4	75%	0,06	0,01	723,9	723,9	43,4	7,2			43,4			
I tuin	198	5,10	5,4	75%	0,06	0,01	148,5	148,5	8,9	1,5			8,9			
J verharding (openbaar)	2096	5,15	5,05	100%	0,06	0,01	2096,0		125,8	21,0		146,7				
J woning	1017	5,01	5,4	100%	0,06	0,01	1017,0	1017,0	61,0	10,2			61,0			
J tuin	1013	4,61	5,4	100%	0,06	0,01	1013,2	1013,2	60,8	10,1			60,8			
K woning	390	4,53	5,1	75%	0,06	0,01	292,5	292,5	17,6	2,9			17,6			
K tuin	1041	4,78	5,1	75%	0,06	0,01	781,1	781,1	46,9	7,8			46,9			
L verharding (openbaar)	763	5,22	5,06	100%	0,06	0,01	763,0		45,8	7,6		53,4				
L woning	498	4,78	5,3	100%	0,06	0,01	498,0	498,0	29,9	5,0			29,9			
L tuin	542	4,95	5,3	100%	0,06	0,01	541,5	541,5	32,5	5,4			32,5			
M woning	540	4,81	5,3	75%	0,06	0,01	405,0	405,0	24,3	4,1			24,3			
M tuin	619	4,97	5,3	75%	0,06	0,01	464,3	464,3	27,9	4,6			27,9			
N verharding (openbaar)	361	5,03	5,17	100%	0,06	0,01	360,9		21,7	3,6		25,3				
N woning	508	4,97	5,4	100%	0,06	0,01	507,5	507,5	30,5	5,1			30,5			
N tuin	1018	4,73	5,4	75%	0,06	0,01	763,4	763,4	45,8	7,6			45,8			
O woning	227	5,09	5,4	100%	0,06	0,01	227,2	227,2	13,6	2,3			13,6			
O tuin	154	5,09	5,4	75%	0,06	0,01	115,7	115,7	6,9	1,2			6,9			
P verharding (openbaar)	477	5,12	5,35	100%	0,06	0,01	476,8		28,6	4,8		33,4				
P woning	490	5,04	5,5	100%	0,06	0,01	489,8	489,8	29,4	4,9			29,4			
P tuin	255	5,60	5,5	100%	0,06	0,01	254,6	254,6	15,3	2,5			15,3			
Q woning	91	5,23	6	100%	0,06	0,01	90,9	90,9	5,5	0,9			5,5			
Q tuin	610	5,07	6	75%	0,06	0,01	457,1	457,1	27,4	4,6			27,4			
R woning	365	5,60	5,7	75%	0,06	0,01	273,8	273,8	16,4	2,7			16,4			
R tuin	235	5,23	5,7	75%	0,06	0,01	177,0	177,0	10,6	1,8			10,6			
S verharding (openbaar)	298	5,39	5,52	100%	0,06	0,01	297,7		17,9	3,0		20,8				
S woning	363	5,31	5,8	100%	0,06	0,01	363,1	363,1	21,8	3,6			21,8			
S tuin	301	5,34	5,8	75%	0,06	0,01	225,6	225,6	13,5	2,3			13,5			
T verharding (openbaar)	3648	4,69	4,70	100%	0,06	0,01	3648,0		218,9	36,5		255,4				
<b>TOTALEN</b>	<b>43556</b>						<b>38940</b>	<b>26144</b>	<b>2336</b>	<b>389</b>	<b>1157,1</b>	<b>1001</b>	<b>987</b>			

ALGEMENE GEGEVENS	BENODIGDE WATERBERGING TOTAAL			
	Nummering conform tekening	Oppervlakte in m <sup>2</sup>	Verhard oppervlak t.b.v. afvoer op HBO	Te bergen in m <sup>3</sup> (60 mm)
Sander 6	1109	10%	0,06 afwatering op watergang die vervalt (nieuw kavel)	6,7
Sander 4	910	0%	0,06 geen	0,0
Sander 2	934	8%	0,06 afwatering op watergang die vervalt (nieuw kavel)	4,7
Haansberg 78	1053	13%	0,06 afwatering op watergang	9,1
Haansberg 76	736	19%	0,06 afwatering op watergang	8,4
Haansberg 74	2015	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 72	338	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 70	453	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 68	720	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 66	431	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 64	178	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 62	525	4%	0,06 afwatering op watergang	1,4
Haansberg 60	1574	0%	0,06 geen	0,0
Haansberg 58	2955	10%	0,06 afwatering op watergang	18,0
Haansberg 56	1866	0%	0,06 geen (stroom af op A-watergang)	0,0
Pisestraat 2	950	0%	0,06 geen (stroom af op A-watergang)	0,0
Haansberg 54	1419	10%	0,06 geen	8,2
Haansberg 52	1094	9%	0,06 geen	6,2
<b>TOTALEN</b>	<b>19238</b>			<b>61,6</b>

2220 m3 totaal te bergen in OR.



### Bijlage 5.4: Beschikbare hoeveelheid waterberging

BESCHIKBARE WATERBERGING												
Nummering berging conform tekening	Opp. Boven-insteek in m <sup>2</sup>	Opp. Onder-insteek in m <sup>2</sup>	Huidig maaiveld gemiddelde hoogte in m +NAP	Toekomstig maaiveld in NAP volgens BRM-plan (laagste punt)	Vershil (ophoging) in m <sup>1</sup>	GHG t.p.v. waterberging (m-huidig maaiveld)	GHG t.p.v. waterbergingen in M +NAP	Max bodemdpte berging t.o.v. maaiveld(MV-GHG)	Overstorthoogte in M+ NAP	Max. waterpeil in m -mv (bij overstort-hoogte 0,20m)	Inhoud per waterberging in m <sup>3</sup>	Waterdiepte in m <sup>1</sup>
1	1183	751	3,90	3,80	-0,10	0,36	3,54	0,26	3,60	0,06	58	0,06
2	844	532	4,30	4,24	-0,06	0,56	3,74	0,50	4,04	0,30	206	0,30
3	76	37	3,88	4,12	0,24	0,36	3,52	0,60	3,92	0,40	23	0,40
4	503	197	4,55	4,93	0,38	0,62	3,93	1,00	4,51	0,58	91	0,26
5	1125	936	4,83	5,00	0,17	0,72	4,11	0,89	4,80	0,69	464	0,45
6	107	23	4,15	5,00	0,85	0,59	3,56	1,44	4,80	1,24	26	0,40
7	1030	771	5,20	4,87	-0,33	0,77	4,43	0,44	4,67	0,24	216	0,24
9	492	220	5,10	5,15	0,05	0,60	4,50	0,65	4,95	0,45	160	0,45
10	48	3	4,65	4,93	0,28	0,42	4,23	0,70	4,73	0,50	6	0,23
11	92	31	5,35	5,14	-0,21	0,72	4,63	0,51	4,94	0,31	19	0,31
12	324	232	5,00	5,10	0,10	0,42	4,58	0,52	4,79	0,21	58	0,21
13	419	293	5,18	5,20	0,02	0,57	4,61	0,59	5,00	0,39	139	0,39
14	344	139	3,88	4,12	0,24	0,36	3,52	0,60	3,92	0,40	97	0,40
15	211	64	3,95	4,02	0,07	0,49	3,46	0,56	3,82	0,36	41	0,30
16	162	46	3,60	3,82	0,22	0,51	3,09	0,73	3,62	0,53	21	0,20
17	143	27	3,40	3,82	0,42	0,32	3,08	0,74	3,62	0,54	17	0,20
											1642	

Nummering parkeercoffers conform tekening	Afmeting parkeerplaats in m <sup>2</sup>	Huidig maaiveld gemiddelde hoogte in m +NAP	Toekomstig maaiveld in NAP volgens BRM-plan (laagste punt)	GHG t.p.v. waterberging (m-huidig maaiveld)	GHG t.p.v. waterbergingen in M +NAP	Hoogteverschil maaiveld en GHG	Waterdiepte in infiltratiekratten	Beschikbare waterberging in m <sup>3</sup>
P1	196	4,90	4,87	0,72	4,18	0,69	0,31	60,76
P2	53	4,90	4,87	0,72	4,18	0,69	0,31	16,43
P3	587	4,90	4,87	0,72	4,18	0,69	0,31	181,97
P4	120	4,90	4,87	0,72	4,18	0,69	0,31	37,20
P5	125	5,16	5,20	0,83	4,33	0,87	0,40	50,00
P6	291	5,40	4,90	1,04	4,36	0,54	0,16	46,56
P7	291	5,40	4,90	1,04	4,36	0,54	0,16	46,56
P8	98	5,35	5,40	0,90	4,45	0,95	0,57	
P9	233	5,20	5,00	0,72	4,48	0,52	0,14	32,62
P10	232	5,20	5,00	0,72	4,48	0,52	0,14	32,48
P11	64	5,00	5,18	0,42	4,58	0,60	0,22	14,08
P12	92	5,18	5,18	0,57	4,61	0,57	0,19	17,48
P13	234,1	5,18	5,27	0,57	4,61	0,66	0,28	65,55
								602



### Bijlage 5.5: Inzicht af te koppelen areaal per berging

Nummering conform tekening	Berging							Berging							Berging							Berging						
	1	2	3	14	15	16	17	P1	P2	P3	P4	P5	4	5	6	7	9	10	11	P6	P7	P9	P10	12	13	P11	P12	P13
Inhoud berging in m <sup>3</sup>	58,0	206,4	22,5	96,6	41,3	20,8	17,0	60,8	16,4	182,0	37,2	50,0	91,0	463,7	26,0	216,1	160,1	6,0	19,0	46,6	46,6	32,6	32,5	58,4	138,9	14,1	17,5	65,5
Benodigde waterberging in m <sup>3</sup>																												
Oppervlakte A	56,6	56,6																										
Oppervlakte B	130,2	1,4	128,8																									
Oppervlakte C	234,8		52,0	67,2	41,3	20,8	17,0	36,5																				
Oppervlakte D	7,8							7,8																				
Oppervlakte E	98,6		11,3	12,5					16,4	8,3		50,0																
Oppervlakte F	210,8									173,6	37,2																	
Oppervlakte G	73,3												73,3															
Oppervlakte H	156,2												2,4	153,9														
Oppervlakte I	61,1													61,1														
Oppervlakte J	288,8													174,8		4,8	17,5		45,2	46,6								
Oppervlakte K	75,1														75,1													
Oppervlakte L	126,2														93,6						32,6							
Oppervlakte M	60,8															28,4						32,4						
Oppervlakte N	114,2														114,2													
Oppervlakte O	24,0																						9,9		14,1			
Oppervlakte P	85,5																							68,0		17,5		
Oppervlakte Q	5,5																							5,5				
Oppervlakte R	31,6																							28,1				3,5
Oppervlakte S	62,0																							28,1				62,0
Oppervlakte T	255,4		8,7	22,6	5,5								15,4	75,3	26,0	30,4	6,0						49,1	16,4				
Sander 2 en 6	11,3			11,3																								
Haansberg 76 en 78	16,5							16,5																				
Haansberg 62	1,4																		1,4									
Haansberg 58	18,0																			18,0								
Haansberg 54	8,2																							8,2				
Haansberg 52	6,2																							6,2				

Gebruikte volume																														
totale berging	2220	100%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	100%	100%	95%	100%	100%	100%	100%	126%	85%	100%	100%	100%

- Watersysteem Noord
- Watersysteem Midden
- Watersysteem Zuid

**Bijlage 5.6: Berekening gat overstortvoorziening waterberging**

Betreft: Haanberg-Oost, Berging Traject Noord

Q	Gewenste landelijke afvoer:	2,00 l/sec/hectare
	Hoeveel hectare?	2,085 hectare
C	Afvoer coëfficiënt	0,6
H	Waterhoogte (bergingspeil-onderzijde doorlaat)	0,3

**Berekening benodigd oppervlak**

diameter		9,1E-04
		0,030201663
	Ø	0,060403325 m
afgerond:	Ø	61 mm

Betreft: Haanberg-Oost, Berging Traject Midden

Q	Gewenste landelijke afvoer:	2,00 l/sec/hectare
	Hoeveel hectare?	1,520 hectare
C	Afvoer coëfficiënt	0,6
H	Waterhoogte (bergingspeil-onderzijde doorlaat)	0,3

**Berekening benodigd oppervlak**

diameter		6,6E-04
		0,025786221
	Ø	0,051572442 m
afgerond:	Ø	52 mm

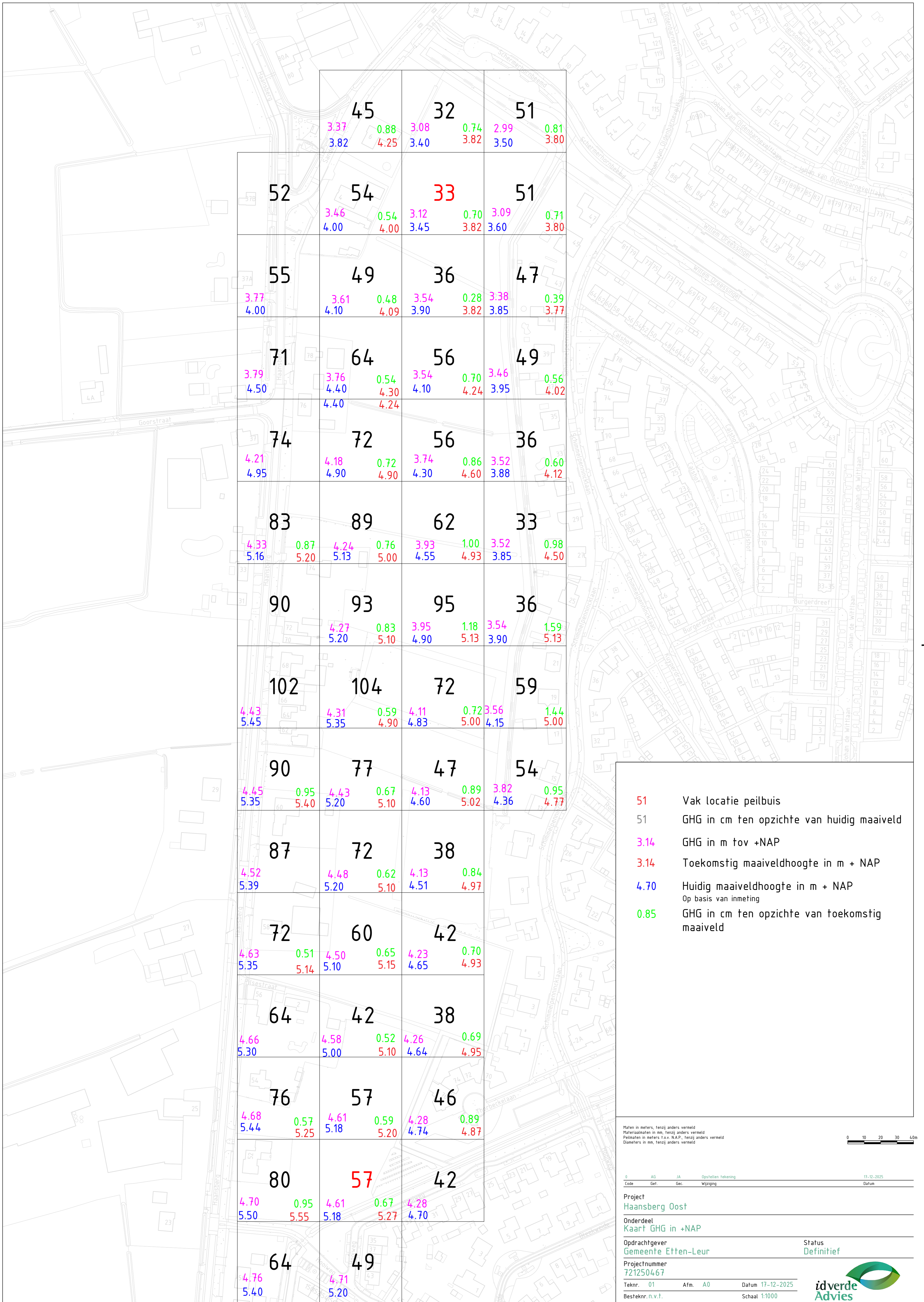
Betreft: Haanberg-Oost, Berging Traject Zuid

Q	Gewenste landelijke afvoer:	2,00 l/sec/hectare
	Hoeveel hectare?	0,751 hectare
C	Afvoer coëfficiënt	0,6
H	Waterhoogte (bergingspeil-onderzijde doorlaat)	0,3

**Berekening benodigd oppervlak**

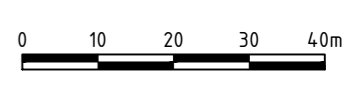
diameter		3,3E-04
		0,018132029
	Ø	0,036264058 m
afgerond:	Ø	37 mm





51	Vak locatie peilbuis
51	GHG in cm ten opzichte van huidig maaiveld
3.14	GHG in m tov +NAP
3.14	Toekomstig maaiveldhoogte in m + NAP
4.70	Huidig maaiveldhoogte in m + NAP Op basis van inmeting
0.85	GHG in cm ten opzichte van toekomstig maaiveld

Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters f.o.v. NAP, tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld



0	AG	JA	Opstellen Tekening	17-12-2025
Code	Geef.	Gec.	Wijziging	Datum
Project Haansberg Oost				
Onderdeel Kaart GHG in +NAP				
Opdrachtgever Gemeente Etten-Leur			Status Definitief	
Projectnummer 721250467				
Teknr.	01	Afm.	A0	Datum 17-12-2025
Besteknr.	n.v.t.			Schaal 1:1000

