



BURO HOOGSTRAAT



Waterhuishoudkundig plan

Woonwijk Lettele-Oost

Projectcode: P05072

Versie: Concept

Datum: 17-06-2024

Colofon	
Titel:	Waterhuishoudkundig plan Woonwijk Lettele-Oost
Projectcode	P05072
Versie:	Concept
Datum:	17-06-2024
Auteur:	C. Brandsma
Gecontroleerd door:	M. Damminga
Opdrachtgever:	Gemeente Deventer
Opdrachtnemer:	Buro Hoogstraat bv Kerkplein 5 8121 BM Olst
Telefoon:	0570 563083
Email:	algemeen@burohoogstraat.nl
Website:	https://burohoogstraat.nl/
Contactpersoon:	F. Harbers
Telefoon:	06 13949581
Email:	fabian.harbers@burohoogstraat.nl
Akkoord voor vrijgave	
Datum:	
Naam:	Paraaf:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding en doel	3
1.2	Leeswijzer	3
2	Algemene gegevens	4
2.1	Gegevens plangebied	4
2.2	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	6
2.3	Bodemopbouw en doorlatendheid	6
2.4	Grondwater	6
2.5	Oppervlaktewater	9
2.6	Overstromingsrisico	9
2.7	Stresstest	9
2.8	Bestaande riolering	10
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	11
3.1	Digitale watertoets	11
3.2	Ontwateringsdieptes	11
3.3	Beleid gemeente Deventer	12
3.4	Beleid waterschap Drents Overijsselse Delta	12
3.5	Technische ontwerpeisen hemel- en vuilwaterafvoer	12
3.6	Waterkwaliteit	13
4	Hemelwaterafvoer	14
4.1	Afstromend verhard oppervlak	14
4.2	Benodigde berging binnen het plangebied	14
4.3	Principe hemelwatersysteem	14
4.4	Uitgangspunten waterberging	15
4.5	Bergingscapaciteit in het plangebied	16
4.6	Berekening eisen gemeente en waterschap	17
4.7	Extreme neerslagsituatie	17
4.8	Klimaatadaptatie	17
5	Ontwerp vuilwaterafvoer	18
6	Samenvatting/Conclusie/ aanbevelingen	19
7	Verwijzingen	21

Bijlagen

Bijlage 1	Grafieken grondwaterstanden
Bijlage 2	Boorstaten en locaties
Bijlage 3	Digitale watertoets
Bijlage 4	Waterontwerp
Bijlage 5	Begrippenlijst

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Gemeente Deventer is door Buro Hoogstraat bv een waterhuishoudkundig plan opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan is de geplande ontwikkeling van een woonwijk aan de oostkant van Lettele. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben op de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. In verband hiermee moet een waterhuishoudkundig plan worden opgesteld waarin de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging) en alle wateren (Rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) worden beschouwd. In het waterhuishoudkundig plan wordt onderbouwd wat het effect van de voorgenomen ontwikkeling op voornoemde aspecten en wateren is, voor zover relevant. Indien negatieve effecten worden verwacht, wordt aangegeven welke maatregelen kunnen worden getroffen om de negatieve effecten te beperken/voorkomen.

Op basis van het waterhuishoudkundig plan kan een waterparagraaf worden opgesteld die in het omgevingsplan kan worden opgenomen.

1.2 Leeswijzer

In dit waterhuishoudkundig wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

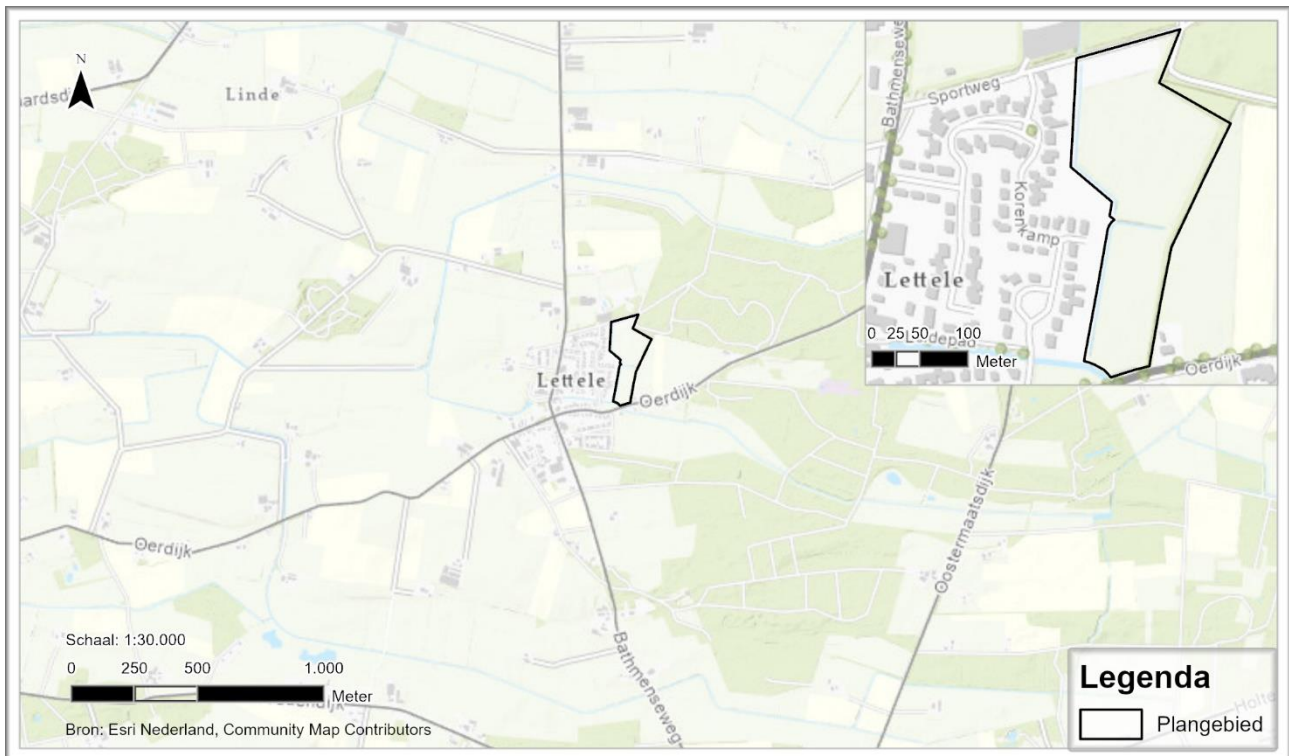
- Hoofdstuk 2 algemene gegevens;
- Hoofdstuk 3 randvoorwaarden en uitgangspunten;
- Hoofdstuk 4 hemelwaterafvoer;
- Hoofdstuk 5 ontwerp vuilwaterafvoer.

2 Algemene gegevens

Dit waterhuishoudkundig plan is gebaseerd op de ervaring van Buro Hoogstraat met vergelijkbare projecten en op geraadpleegde bronnen aan het eind van het rapport (verwijzingen). In bijlage 5 is een begrippenlijst toegevoegd met veel gebruikte begrippen en extra informatie die relevant zijn voor het waterhuishoudkundig plan.

2.1 Gegevens plangebied

Het plangebied ligt ten oosten van de bebouwde kom in Lettele zie afbeelding 1. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 32.500 m². Het maaiveld ligt volgens AHN4 (2023) en hoogtemeting (dagnl, 2022) tussen circa +7,30 en +7,50 m NAP in het noorden en tussen circa +7,70 en +8,40 m NAP in het zuiden. In het zuiden loopt de noord- en de zuidkant langzaam op naar een hoogte van +8,40 m NAP, zie afbeelding 2 (AHN4, 2023).



Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied



Afbeelding 2 Bestaande hoogtes in plangebied (AHN4, 2023)

In afbeelding 3 is een uitsnede van het voorlopig ontwerp van het plangebied weergegeven. In het plangebied wordt een woonwijk gebouwd, met wegen, parkeerplaatsen, groen, moestuinen en waterretentiegebieden (Gemeente Deventer, 2024).



Afbeelding 3 Voorlopig ontwerp plangebied (Gemeente Deventer, 2024)

2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is een geohydrologisch profiel weergegeven van de bovenste 49 m binnen het plangebied.

Tabel 1 Geohydrologisch profiel van het plangebied ((TNO, 2024)

Diepte (m-mv)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	K-waarde ¹⁾ (m/dag)	c-waarde ²⁾ (dagen)
0 – 3	Formatie van Boxtel, 3 ^{de} en 4 ^{de} zandige eenheid	midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	$5 \leq K_h < 10$	g.w.
3 – 32	Formatie van Kreftenheye, 3 ^{de} en 4 ^{de} zandige eenheid	midden en grof zand, met weinig zandige klei, grof zand en een spoor van klei en veen	$50 \leq K_h < 100$	g.w.
32 – 49	Formatie van Kreftenheye, Laagpakket van Twello, 1 ^{ste} kleiige eenheid	zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand en een spoor grof zand	g.w.	$10^4 \leq c < 10^5$

Watervoerend pakket
Scheidende laag

- 1) K-waarde = horizontale waterdoorlatendheid;
 2) c-waarde = hydrologische weerstand;
 3) g.w. = geen waarde vermeld.

2.3 Bodemopbouw en doorlatendheid

In oktober 2022 is binnen het plangebied een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn 41 boringen uitgevoerd tot dieptes variërend van 0,50 tot 3,00 m-mv (Bodemporaal BV, 2022). De boorstaten geven weer dat de bodem binnen het plangebied tot in ieder geval 3,0 m-mv voornamelijk uit zand bestaat. De boorstaten en de locaties van de boringen van het verkennend bodemonderzoek zijn weergegeven in bijlage 2 .

Infiltratieonderzoek

Met het uitvoeren van een infiltratieonderzoek kan een indicatie van de doorlatendheid (K-waarde) van de bodem worden verkregen. Er zijn geen gegevens bekend van een infiltratieonderzoek in het plangebied. Geadviseerd wordt om een K-waarde onderzoek te laten uitvoeren om zodoende inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden om afstromend hemelwater te infiltreren op locatie.

De verwachting is dat hemelwater in het plangebied geïnfilteerd kan worden aangezien de bodem tot een diepte van tenminste 3,0 m-mv uit zand bestaat (Bodemporaal BV, 2022). Dinoloket geeft een indicatie van 5 tot 10 m/dag voor de K-waarde van het zand tot 3,0 m-mv in het plangebied (TNO, 2024). Deze K-waarden duiden op een goede doorlatendheid van het zand.

2.4 Grondwater

Op het Dinoloket (TNO, 2024) zijn binnen een straal van circa 220 m van het plangebied 4 monitoringspeilbuizen aangegeven waarin de grondwaterstanden periodiek zijn gemeten. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 1 en in tabel 2 zijn nadere gegevens van deze monitoringspeilbuizen weergegeven.

Tabel 2 Gegevens van monitoringspeilbuizen in omgeving van het plangebied (TNO, 2024)

Peilbuis	Filterstelling (m NAP)	Hoogte maaiveld (m NAP)	Gemeten periode	Aantal metingen	Afstand tot plangebied (m)
B27H0014	-3,41 tot -23,59	+8,16	28-03-1950 t/m 28-08-2000	580	220
B27H0036	+3,15 tot +2,15	+8,13	16-01-1973 t/m 28-09-1993	454	215
B27H0245	+4,97 tot +3,97	+8,28	27-08-1999 t/m 31-12-2019	16.997	220
GMW27H120677	+6,00 tot +5,00	+7,99	11-11-2015 t/m 14-03-2024	43.511	155

Op elke plaats fluctueert de freatische grondwaterstand in een jaar als gevolg van seizoensinvloeden (neerslag en verdamping). In het algemeen ligt de freatische grondwaterstand in het voorjaar (maart) op het hoogste niveau en in de nazomer (september) op het laagste niveau. Uit gemeten grondwaterstanden in een monitoringspeilbuis die niet binnen het plangebied staat, kan een indicatie over de gemiddeld laagste (GLG) en gemiddeld hoogste (GHG) grondwaterstand in het plangebied worden verkregen. De mate waarin de in de peilbuizen gemeten grondwaterstanden als representatief voor het plangebied kunnen worden beschouwd is afhankelijk van de volgende aspecten:

- de afstand van de peilbuis tot het plangebied (hoe groter de afstand des te minder representatief);
- de diepte van het filter van de peilbuis (hoe dieper, des te minder representatief) en de bodemopbouw ter plaatse van de peilbuis in het plangebied (hoe groter de verschillen, des te minder representatief);
- de ouderdom en lengte van de meetreeks waarover meetgegevens beschikbaar zijn (hoe ouder en hoe korter de meetreeks des te minder representatief) en het aantal metingen van de meetreeks (hoe minder metingen des te minder representatief);
- de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met de maaiveldhoogte van het plangebied (hoe groter het verschil in maaiveldhoogte des te minder representatief);
- de aanwezigheid, omvang en diepte van oppervlaktewater tussen de peilbuis en het plangebied (hoe groter en dieper het oppervlaktewater des te minder representatief);
- overige omstandigheden tussen de peilbuis en het plangebied die invloed hebben op de grondwaterstand.

Op basis van de hiervoor genoemde punten is beoordeeld in welke mate de, in de beschouwde peilbuizen, gemeten grondwaterstanden representatief zijn voor het plangebied. In tabel 3 is het resultaat van deze beoordeling weergegeven.

Tabel 3 Beoordeling representativiteit van de in monitoringspeilbuizen gemeten grondwaterstanden

criterium ¹⁾	B27H0014	B27H0036	B27H0245	GMW27H120677
a) Afstand tot plangebied	o	o	o	o
b) Diepte filter in relatie tot bodemopbouw	+	o	+	+
c) Meetreeks : ouderdom	-	-	o	+
: lengte	+ (50,5 j)	+ (20,5 j)	+ (20 j)	+ (8,5 j)
: aantal metingen per jaar	- (11 p/j)	- (22 p/j)	+ (849 p/j)	+ (5.118 p/j)
d) Hoogte maaiveld	+	+	+	+
e) Oppervlaktewater	o	o	o	o
f) Overige factoren	?	?	?	?
TOTAAL²⁾	+	o	++++	+++++

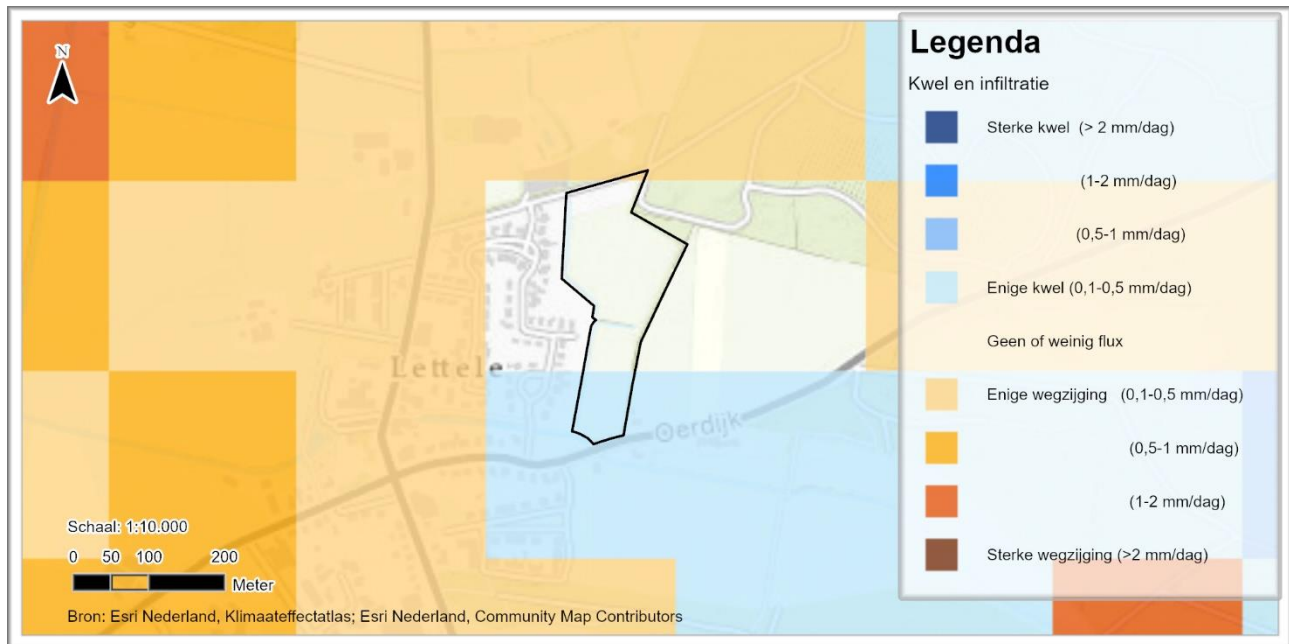
1) Zie tabel 14 voor kwantificering van de parameters;

2) Som van alle + + en - -; bijvoorbeeld 3 keer +, 2 keer 0 en 1 keer - levert een totaal op van ++, waarbij + = gunstig/buikbaar
o = neutraal - = ongunstig/niet bruikbaar.

Op basis van tabel 3 worden de gemeten grondwaterstanden in peilbuizen B27H0245 en GMW27H120677 het meest representatief geacht om een indicatie van de GHG en GLG in het plangebied af te leiden. In bijlage 1 zijn de in deze peilbuizen gemeten grondwaterstanden grafisch weergegeven.

Kwel

Op de kwelkaart van de klimaateffectatlas (Geodan, 2023) in afbeelding 4 is aangegeven dat in het midden van het plangebied geen of weinig flux is, in het noorden sprake is van enige wegzijging en in het zuiden van enige kwel.



Afbeelding 4 Kwel en infiltratiekaart (Geodan, 2023)

Conclusie grondwater

Op basis van tabel 2, tabel 3, afbeelding 4 en bijlage 1 worden voor het plangebied de in tabel 4 vermelde GHG en GLG aangehouden.

Tabel 4 Voor het plangebied aangenomen GLG en GHG

	B27H0245	GMW27H120677	Plangebied
Hoogte bestaand maaiveld (+ m NAP)	+8,28	+7,99	+7,30 à +8,40
GHG (+ m NAP)	+7,30	+7,30	+7,35 ¹⁾
GLG (+ m NAP)	+6,40	+6,40	+6,40

1) Plus 5 cm onzekerheidsmarge ten opzichte van de GHG in peilbuizen B27H0245 en GMW27H120677 in verband met mogelijke toekomstige klimaatontwikkeling waarbij periodes met grotere grondwaterstandfluctuaties niet zijn uit te sluiten (aanname in doorsnede tekening (Gemeente Deventer, 2024).

Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied ligt in een boringsvrije zone voor boringen dieper dan 50 meter (Provincie Overijssel, 2024). Dit heeft te maken met de grondwaterwinning voor drinkwater van het diepe grondwater. Dit betekent dat dieper dan 50 meter niet zomaar geboord mag worden in verband met het grondwaterbeschermingsgebied. Wanneer binnen het plan gekeken wordt naar boringen/ infiltratie dieper dan 50 meter dient dit nader onderzocht te worden, echter gaat de voorkeur uit om dit niet te doen.

2.5 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). In afbeelding 5 zijn de op de legger van het waterschap geregistreerde watergangen weergegeven. Het plangebied ligt in een peilgebied waar het minimale peil +6,60 m NAP is en het maximale peil +6,90 m NAP (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2024). De peilen worden gehanteerd bij peil regulerende kunstwerken, dit kan betekenen dat het de waterstanden lokaal kunnen afwijken van het streefpeil.



Afbeelding 5 Legger van WDOD (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2024)

2.6 Overstromingsrisico

Op de klimaateffectatlas (Geodan, 2024) zijn kaarten weergegeven waarop de overstromingskansen van gebieden zijn aangeduid. Dit betreffen overstromingen die kunnen ontstaan vanuit een rivier of zee. Toch kunnen de maatregelen die overlast van extreme neerslag tegen gaan ook helpen tegen ondiepe overstromingen vanuit rivier, zee en ander oppervlaktewater. Hierbij zijn de overstromingskansen verdeeld in vier categorieën met verschillende herhalings tijden:

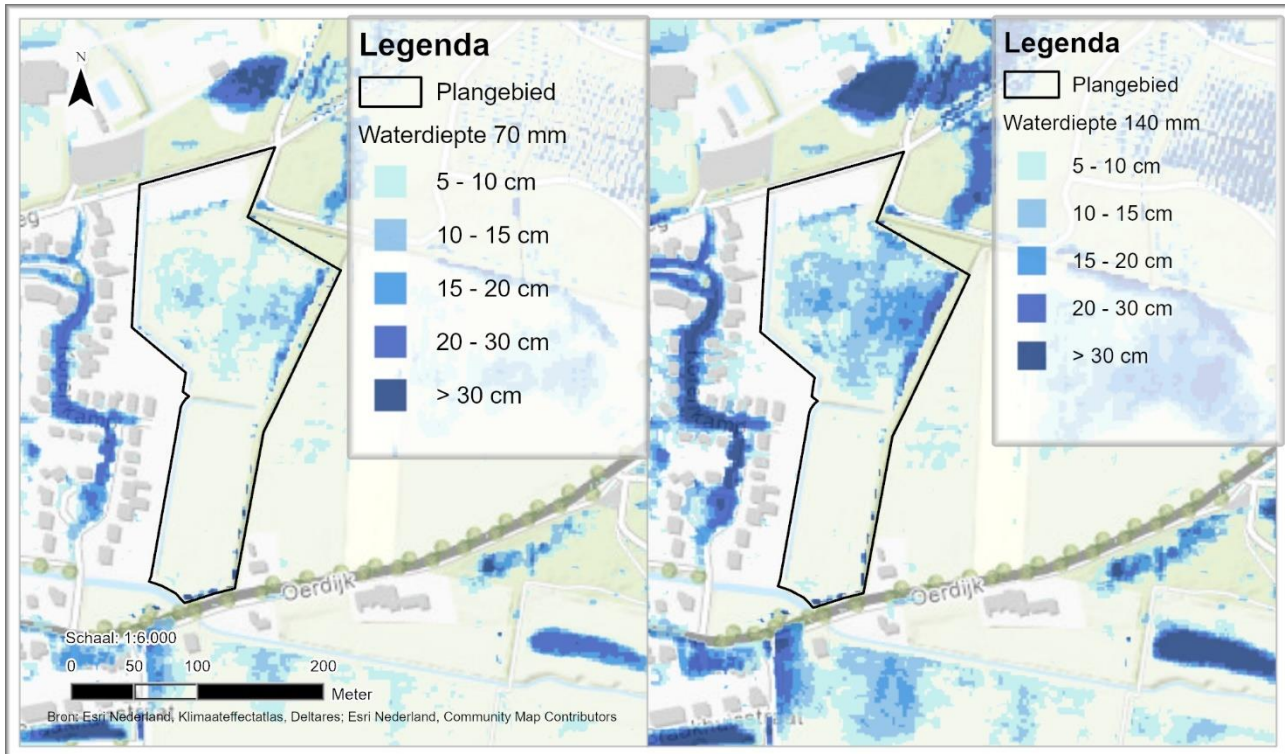
- Grote kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 10 jaar overstroomt;
- Middelgrote kans : de kans dat een gebied 1 keer per 100 jaar overstroomt;
- Kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer per 1.000 jaar overstroomt;
- Bijzonder kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer per 10.000 jaar overstroomt.

Op de klimaateffectatlas is aangegeven dat voor het plangebied geen kans is op een overstroming.

2.7 Stresstest

Op de klimaateffectatlas zijn naast kaarten met gegevens over overstromingskansen, ook kaarten beschikbaar met een indicatie van de kans op wateroverlast door hevige neerslagsituaties met daarbij aangegeven wat de verwachte optredende waterdiepte is. Hierbij is gekeken naar een bui van 70 mm in 2 uur en een bui van 140 mm in 2 uur. In afbeelding 6 zijn deze kaarten voor het plangebied weergegeven.

Hierin is te zien dat tijdens hevige neerslagsituaties in het plangebied kans is op wateroverlast met name op het lagere gelegen gedeelte aan de noordzijde van het plangebied. Hierbij is een kans op wateroverlast bij 70 mm/2uur waarbij een waterdiepte van maximaal 30 cm kan worden verwacht. Bij de bui van 140 mm/2uur kan heel lokaal een waterdiepte van meer dan 30 cm worden verwacht.



Afbeelding 6 Kans op wateroverlast door hevige neerslag op basis van de gegevens van de klimaateffectatlas (Geodan, 2023)

2.8 Bestaande riolering

In tabel 5 zijn nadere gegevens weergegeven van het rioolstelsel rondom het plangebied (Gemeente Deventer, 2024) (Kadaster, 2024).

Tabel 5 Gegevens rioolstelsel rondom het plangebied (Gemeente Deventer, 2024) (Kadaster, 2024)

Straatnaam	Type	Afvoerrichting	BOB (mNAP)		Diameter Ø (mm)
			Hoogste	Diepste	
Oerdijk	Vrijval	Westen	+6,35	+6,18	160 tot 300
	Over- of onderdruk				63
Korenkamp	Vrijval (gemengd)	Zuiden	+6,68	+6,18	200 tot 300

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

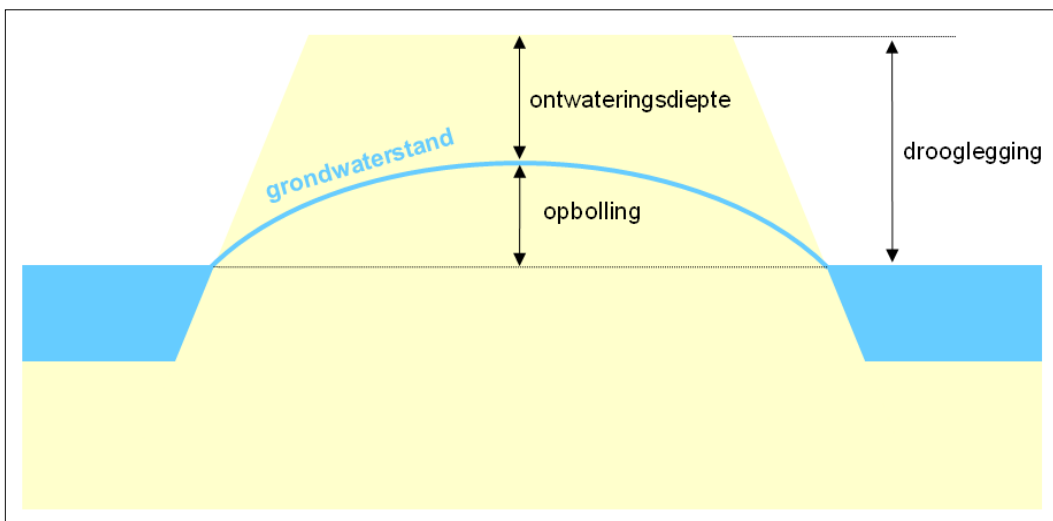
3.1 Digitale watertoets

Voor de geplande ontwikkeling is de digitale watertoets op de website www.hetwateradvies.nl uitgevoerd. Deze is opgenomen in bijlage 3. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat belangen van het waterschap worden geraakt en dat daarom de normale procedure moet worden gevolgd. Op basis hiervan is de digitale watertoets ingediend bij het waterschap. Het waterschap heeft aangegeven dat de volgende waterbelangen naar voren zijn gekomen:

- Bij een toename van meer dan 500 m² verharding moet bij herstructurering compensatie plaatsvinden middels: vasthouden-bergen-afvoeren.

3.2 Ontwateringsdieptes

De gemeente Deventer heeft eisen gesteld aan de minimale ontwateringsdiepten voor bebouwing, wegen en openbaargroen / tuinen (Gemeente Deventer, 2023). Deze ontwateringsdieptes worden gehanteerd om te voorkomen dat in de toekomst nadelige gevolgen gaan optreden als gevolg van (te) hoge grondwaterstanden. In afbeelding 7 is schematisch weergegeven wat de ontwateringsdiepte inhoudt.



Afbeelding 7 Schematisch overzicht ontwateringsdiepte

Het maaiveld van het plangebied ligt in de huidige situatie op een hoogte van circa +7,30 tot +8,40 m NAP. Op basis van een GHG van +7,35 m NAP is in tabel 6 een overzicht weergegeven van de minimale hoogtes van de toekomstige inrichting zoals terreinverhardingen en vloerpeilen. Op basis van deze gegevens dient een groot deel van het plangebied te worden opgehoogd. Bij de technische uitwerking van het plan dienen de ontwerphoogtes verder uitgewerkt te worden.

Tabel 6 Minimale ontwerphoogtes in plangebied op basis de GHG +7,35 m NAP

gebruiksvorm	ontwateringsdiepte	
	eis gemeente Deventer (m boven GHG)	plangebied (+ m NAP)
bebouwing met kruipruimte ¹⁾	0,70	+8,05
bebouwing zonder kruipruimten ¹⁾	0,50	+7,85
tuinen en openbare groenvoorzieningen	0,50	+7,85
primaire wegen	1,00	+8,35
secundaire wegen	0,70	+8,05

1) Vloerpeil van de woningen 0,20 tot 0,30 m boven het omringend maaiveld en minimaal 0,20 m boven de as van wegen.

3.3 Beleid gemeente Deventer

De gemeente Deventer stelt als eis in het Handboek Eisen Openbare Ruimte (2023) dat tenminste 20 mm berging in een infiltratievoorziening geborgen dient te worden binnen de grenzen van het plangebied. Dit geldt voor zowel openbaar, als uitgeefbaar gebied (op eigen kavel). Daarnaast dient te worden voldaan aan een bergingseis van 62 mm/uur bij een bui van 64 mm/uur, waarbij geen wateroverlast mag ontstaan. Wateroverlast betekent water binnen de woningen. Tijdens de 64 mm/uur bui mag wel tijdelijk water op straat staan. Een infiltratievoorziening dient binnen 24 uur na het einde van de bui geleidigd te zijn.

3.4 Beleid waterschap Drents Overijsselse Delta

Het hemelwatersysteem wordt door het WDOOD getoetst aan de hoeveelheid neerslag die eens in de 100 jaar wordt overschreden: uitgangspunt hiervoor is een bui van 111 mm in 48 uur. De toegestane afvoer in deze neerslagsituatie is 1,6 l/s/ha. Er mag bij deze bui geen water in de woningen komen en belangrijke ontsluitingswegen blijven vrij van water (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2023). Tabel 7 geeft een overzicht van de hiervoor benodigde berging. Hieruit blijkt dat in het plangebied 80 mm berging gerealiseerd moet worden.

Tabel 7 Overzicht benodigde berging (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2023)

Neerslagstatistiek	Nieuwe statistiek volgens Stowa rapport 2015-10
Klimaatscenario	Huidig klimaat + 10%
Afvoer (l/s/ha) T=1	0,8
Afvoer (l/s/ha) T=100	1,6
Maatgevende bui duur (uur)	48
Totale neerslaghoeveelheid (mm)	111 (100,9*1,1)
Afvoer via oppervlaktewater (mm)	28
Berging dak/straat/etc (mm)	3
Benodigde berging (mm)	80

3.5 Technische ontwerpseisen hemel- en vuilwaterafvoer

Technische uitgangspunten voor het vuil- en hemelwaterriool volgens het Handboek Eisen Openbare Ruimte van de gemeente Deventer (2023):

- gronddekking hoofdriool minimaal 1,25 m;
- diameter vuilwaterriool bij gescheiden stelsel minimaal 250 mm, materiaal PP;
- diameter schoonwaterriool minimale diameter 315 mm, materiaal PP;
- maximale lengte tussen twee putten: 75 m;
- afstromend hemelwater in eerste instantie naar groenvoorziening leiden;
- ondergrondse infiltratievoorzieningen reinigbaar en inspecteerbaar;
- bij overbelasting infiltratievoorziening mag deze overstorten op openbare ruimte;
- maximale waterdiepte beperken tot 0,30 m;
- putten voorzien van zandvang 300 mm;
- waterbergende fundering, onderlaag 0,15 m menggranulaat 4/40 vermengd met 15 volumeprocent drainzand, vlijlaag 0,05 m brekerzand, met een holle ruimte van 23%.

Technische uitgangspunten voor het ontwerpen en dimensioneren van een wadi volgens het Handboek Eisen Openbare Ruimte van de gemeente Deventer (2023):

- maximale waterdiepte beperken tot 0,30 m;
- bij wadi's de slokop uitvoeren met een bochtstuk van 315 mm met hierop een gietijzeren straatkolkkop;

- wadi's zo uitvoeren dat de bodem voldoende snel droog valt, waar nodig drains (horizontaal) of verticale drainage (grindpalen) toepassen;
- voor wadi's uitgaan van het standaardontwerp van de gemeente Deventer.

3.6 Waterkwaliteit

Bij de ontwikkeling dient rekening gehouden te worden met de kwaliteit van het hemelwater dat wordt geïnfiltreerd in de bodem en/of overstort op openbaar terrein/ oppervlaktewater. Voor de infiltratievoorziening en de daarop afwaterende daken en regenpijpen zijn alleen materialen toe te passen die niet uitloogbaar en/of afbreekbaar zijn. De levensduur van de materialen moet minimaal 40 jaar bedragen (Gemeente Deventer, 2023). Het WDOD (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2024) geeft de volgende zaken aan met betrekking tot de kwaliteit van het af te voeren hemelwater:

- Schoon hemelwater mag worden afgevoerd naar oppervlaktewater (dakoppervlakken).
- Voor overige afvoer en verwerking van hemelwater (vanaf verharding) is het gewenst om dit via een bodempassage te lozen op het oppervlaktewater.
- In alle situaties geldt een voorkeur voor bovengronds afvoeren (zichtbaar). Anders is het noodzakelijke voorzieningen te treffen om eventuele foutieve ondergrondse aansluitingen te kunnen vaststellen.

4 Hemelwaterafvoer

4.1 Afstromend verhard oppervlak

In tabel 8 is de verdeling van oppervlaktes in het plangebied weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen verharding in uitgeefbaar en openbaar gebied (zie afbeelding 3).

Tabel 8 Verdeling van verharde oppervlaktes in het plangebied

Onderdeel	Totaal verhard (m ²)
<u>Openbaar terrein totaal</u>	<u>10.813</u>
Verharding algemeen (bestrating)	8.563
Parkeerplaatsen (halfverharding)	1.450
Paden (halfverharding)	800
<u>Uitgeefbaar terrein totaal</u>	<u>8.643</u>
Woningen (PO-Kavels/middeldure koop)	5.873 ¹⁾
Woningen (goedkope koop/huur)	2.770 ²⁾
Totaal	19.456

1) Aanname 35% groen;

2) Aanname 10% groen.

4.2 Benodigde berging binnen het plangebied

In het plangebied moet voor verhard oppervlak berging worden gerealiseerd. De gemeente Deventer en het WDOD hebben hier de eisen aan gesteld zoals beschreven in §3.3 en §3.4. Op basis van de in tabel 8 weergegeven verharde oppervlakten is in tabel 9 een overzicht van de te realiseren berging weergegeven.

Tabel 9 Overzicht te realiseren berging in plangebied

Onderdeel	Verhard oppervlak (m ²)	Te realiseren berging (m ³) voor de verwerking van ...		
		20 mm	62 mm/uur	80 mm
Openbaar terrein	10.813	216	649	865
Uitgeefbaar terrein	8.643	173	519	691
Totaal	19.456	389	1.167	1.556

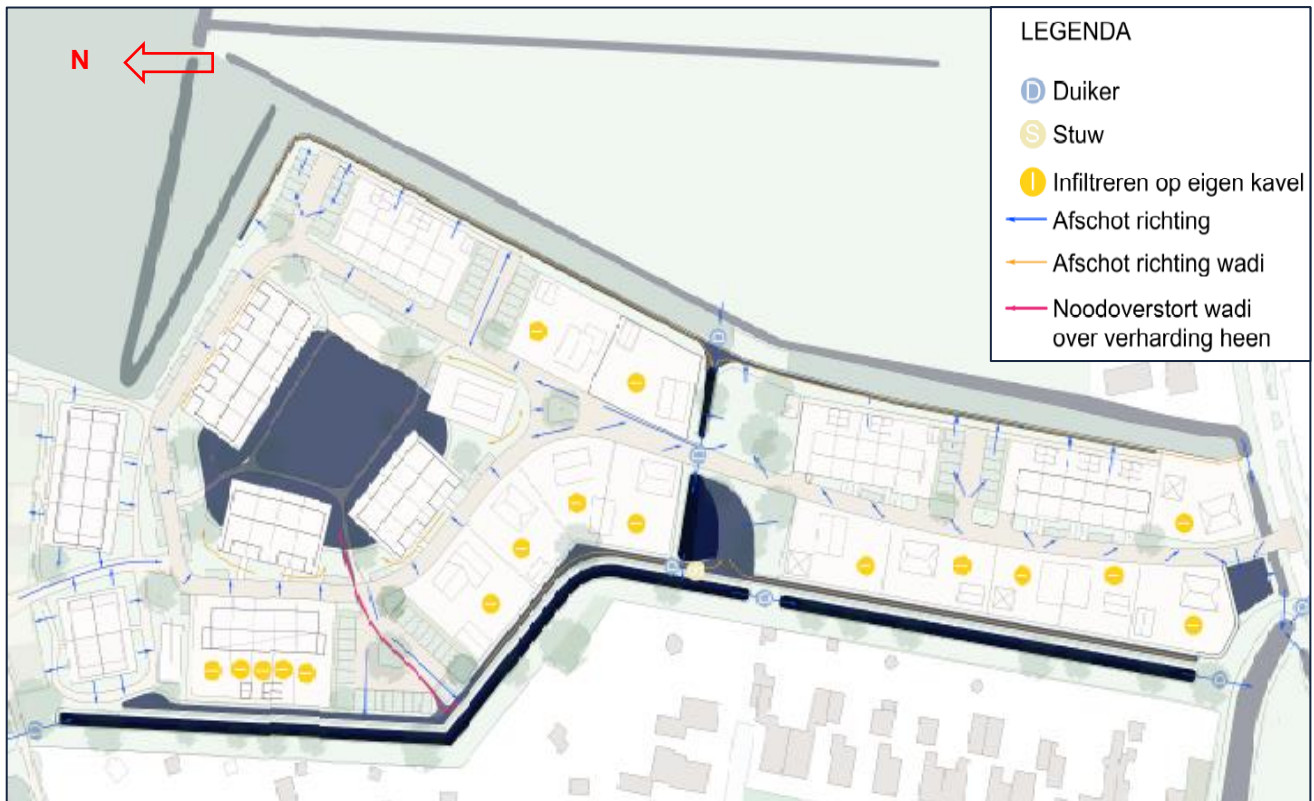
4.3 Principe hemelwatersysteem

In het plangebied worden verschillende types woningen gebouwd. De woningen krijgen bergingen en tuinen. Om de woningen worden wegen, parkeerplaatsen, groen en waterretentiezones (wadi's) gerealiseerd.

De waterberging binnen het plangebied bestaat uit:

- waterberging op eigen kavel;
- waterberging in een wadi;
- waterberging in waterbergende fundatie.

In afbeelding 8 is het "Ontwerp Water" weergegeven binnen het plangebied (Gemeente Deventer, 2024). Hierin is te zien dat hemelwater middels afschot richting de wadi's en naastgelegen greppels kan stromen (zie ook bijlage 4). Voor de bergingsberekening is niet uitgegaan van een berging in de greppels. In de praktijk zal hier wel water worden vastgehouden en wordt daarmee meer berging gerealiseerd in het plangebied dan hier wordt berekend. Gezien de beperkte breedte van deze greppels is ervoor gekozen deze berging niet mee te rekenen. De greppels worden wel gebruikt als overstortvoorziening.



Afbeelding 8 Ontwerp Water binnen plangebied (Gemeente Deventer, 2024)

Hemelwater dat op de daken valt zal voor 20 mm worden geborgen op eigen kavels. Als de berging op de eigen kavels is gevuld zal het water via de wegen bovengronds overstorten, middels afschot, richting de wadi's of de omringende greppels. Verder zal waterbergende fundatie worden aangelegd onder de wegen en parkeerplaatsen in het plangebied. Middels kolken in de weg, die worden aangesloten op de drains in/onder de waterbergende fundatie zal het waterbergende pakket worden gevuld.

De as van de weg wordt (over het gehele plangebied) aangelegd op een hoogte van +8,05 m NAP. Het vloerpeil van de huizen komt op een hoogte van minimaal +8,25 m NAP. De bodem van deze wadi's komt boven/op de GHG van +7,35 m NAP, waarmee de insteek van de wadi's op +7,85m NAP komt te liggen. Uitgaande dat de bovenkant van de waterbergende fundatie 15cm onder straatpeil wordt aangelegd, betekent dit de waterbergende fundatie volledig is gevuld bij +7,90m NAP.

De overstort zal bovengronds via maaiveld worden gerealiseerd richting de greppels wanneer de voorzieningen volledig zijn gevuld (+7,90 m NAP) en 80mm in het plangebied is gerealiseerd. Vanuit de greppels kan het hemelwater overstorten richting de watergang van het waterschap.

4.4 Uitgangspunten waterberging

De onderstaande uitgangspunten zijn aangehouden bij het ontwerp van de wadi's:

- talud van 1:3;
- bij 20 mm waterberging mag de wadi voor maximaal 30 cm gevuld zijn;
- bij een bui van 62 mm mag de wadi volledig gevuld zijn (50 cm);
- aanleg bodem wadi boven de GHG van +7,30 m NAP.

De onderstaande uitgangspunten zijn aangehouden bij het ontwerp van de waterbergende fundatie:

- waterbergende fundatie door middel van lava;
- dikte pakket : 350 mm;
- holle ruimte : 23%.

In afbeelding 9 zijn de wadi's weergegeven.



Afbeelding 9 Waterbergingen (Gemeente Deventer, 2024)

4.5 Bergingscapaciteit in het plangebied

Wadi's

In tabel 10 is de bergingscapaciteit van de verschillende wadi's weergegeven. Hierin is te zien dat de wadi's voldoen aan de eis van 20 mm.

Tabel 10 Berging in wadi

	Oppervlakte Insteek wadi (m ²)	Berging wadi (m ³)		Berging wadi (mm)	
		bij 30 cm diepte	bij 50 cm diepte	bij 30 cm diepte ¹⁾	bij 50 cm diepte ²⁾
Wadi 1	1.603	446	743	41	38
Wadi 2	345	88	147	8	7
Wadi 3	99	22	37	2	2
Totaal	2.047	556	927	51	47

1) Op basis van een afvoerend verhard oppervlak van 10.813 m²;

2) Op basis van een afvoerend verhard oppervlak van 19.456 m².

Waterbergende fundatie

De waterbergende fundatie wordt aangelegd onder de wegen en de parkeerplaatsen (totaaloppervlakte 10.013 m²) in het plangebied. Op basis van de uitgangspunten in §4.4 is een waterberging van 806 m³ berekend. Dit komt neer op een berging van 806 m³ / 19.456 m² = 41 mm.

Totale berging

In tabel 11 is een totaaloverzicht weergegeven van de waterberging. Hierin is te zien dat in het plangebied voldoende berging aanwezig/realiseerbaar is om te voldoen aan de bergingseis van de gemeente Deventer van 20 mm in een voorziening en de 80 mm eis van het WDOD binnen het plangebied.

Tabel 11 Totaaloverzicht te realiseren berging

Infiltratievoorziening	Totale berging (m ³)	Totale berging (mm) ¹⁾
Wadi's	927	47
Waterbergende fundatie	806	41
Totaal	1.733	89

1) Op basis van een afvoerend verhard oppervlak van 19.456 m².

4.6 Berekening eisen gemeente en waterschap

Voor het plangebied is ledigingstijd van een infiltratievoorziening vastgesteld op 24 uur (Gemeente Deventer, 2023). Of aan deze maximale eis kan worden voldaan is afhankelijk van:

- de bodemopbouw: de dikte en samenstelling van de verschillende bodemlagen in het plangebied;
- de doorlatendheid (K-waarde) van de verschillende bodemlagen;
- de grondwaterstand en fluctuaties daarvan (GHG/GLG).

De bodem binnen het plangebied bestaat uit zand (zie §2.3) wat gunstig is met betrekking tot infiltratie. De GHG binnen het plangebied is relatief hoog wat ongunstig is met betrekking tot infiltratie. Over de doorlatendheid van het zand in de bodem van het plangebied zijn alleen gegevens van het Dinoloket beschikbaar. Op basis van die gegevens is de bodem goed doorlatend wat gunstig is voor de ledigingstijd. Om betrouwbare berekeningen te kunnen uitvoeren van de ledigingstijden die kunnen worden verwacht, is inzicht in de doorlatendheden (K-waarden) van het zand binnen het plangebied nodig. Geadviseerd wordt om dit inzicht te verkrijgen via een geohydrologisch onderzoek waarbij infiltratieproeven worden uitgevoerd.

4.7 Extreme neerslagsituatie

In het geval dat meer neerslag valt dan berging in het plangebied aanwezig is (zie §4.5) dient gekeken te worden naar wat er gebeurt. Bij een extreme bui van 100 mm/uur zal $1.946 - 1.733 = 213 \text{ m}^3$ buiten de waterbergingsmogelijkheden verspreid worden. Dit betekent dat over de gehele verharding $213 \text{ m}^3 / 19.456 \text{ m}^2 = 1,1 \text{ cm}$ water komt te staan. Wanneer het vloerpeil van de huizen minimaal 20 cm boven het straatpeil ligt, stroomt water niet de huizen in. Daarnaast zal doordat een overstort op +7,90 m NAP wordt gerealiseerd de kans op wateroverlast klein zijn omdat het hemelwater kan afstromen richting de A-watgang van het waterschap.

4.8 Klimaatadaptatie

In het plangebied wordt hemelwater zoveel mogelijk geïnfiltreerd in de bodem door de wadi's en waterbergende fundatie. Hierdoor wordt het effect van de toename aan verharding, waardoor versnelde afvoer van hemelwater plaatsvindt, zoveel mogelijk voorkomen. Door het infiltreren van hemelwater wordt het grondwater aangevuld, waarmee wordt bijgedragen aan het tegen gaan van verdroging. Door het infiltreren van hemelwater en het tegengaan van de versnelde afvoer van hemelwater door verharding wordt voorkomen dat het watersysteem overbelast raakt. Waardoor de kans op wateroverlast wordt verminderd. Verder wordt binnen het plan geen gebruik gemaakt van uitlogende materialen om vervuiling van grond-/oppervlaktewater zoveel mogelijk tegen te gaan. Het hemelwater dat oppervlakkig tot afstroming komt richting de wadi's wordt hier voor-gezuiverd alvorens het in het grond- en oppervlaktewater terecht komt.

5 Ontwerp vuilwaterafvoer

Uitgangspunten

- Aantal woningen : 60;
- Gemiddeld aantal inwoners : 3 per woning;
- Inwonersequivalent : 180;
- VWA per inwoner : 120 liter per dag;
- Piekafvoer : 12 liter per uur per inwoner;
- Totaal afvoer : 22 m³ per dag
- Totaal piekafvoer : 2.160 liter per uur.

Aansluiting op bestaand riool

De maximaal af te voeren hoeveelheid vuilwater bedraagt 180 inwoners x 12 l/u = 2.160 liter per uur ofwel 0,60 l/s. Een kunststofleiding met een diameter van $\varnothing 250$ mm en een verhang van 1:250 heeft een afvoercapaciteit van circa 22,7 l/s bij een half gevulde buis. Voor het vuilwaterriool volstaat een leidingdiameter van $\varnothing 250$ mm ruimschoots.

In de wegen rondom het plangebied zijn geen geschikte aansluitmogelijkheden voor het vrij verval riool. Op basis van de KLIC en de rioolrevisie van de gemeente wordt geadviseerd om een apart gemaal te plaatsen voor het plangebied. Geadviseerd wordt om in dit geval 24uurs berging in het stelsel te realiseren. In overleg met de gemeente Deventer dient dit verder te worden uitgewerkt.

6 Samenvatting/Conclusie/ aanbevelingen

In opdracht van Gemeente Deventer is door Buro Hoogstraat bv een waterhuishoudkundig plan opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan is de geplande ontwikkeling van een woonwijk aan de oostkant van Lettele. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben op de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. In verband hiermee is een waterhuishoudkundig plan opgesteld waarin de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging) en alle wateren (Rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) zijn beschouwd. In het waterhuishoudkundig plan is onderbouwd wat het effect van de voorgenomen ontwikkeling op voornoemde aspecten en wateren is, voor zover relevant.

Het plangebied ligt ten oosten van de bebouwde kom in Lettele. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 32.500 m². Het maaiveld ligt volgens AHN4 (2023) en hoogtemeting (dagnl, 2022) tussen circa +7,30 en +7,50 m NAP in het noorden en tussen circa +7,70 en +8,40 m NAP in het zuiden. In het zuiden loopt de noord- en de zuidkant langzaam op naar een hoogte van +8,40 m NAP (AHN4, 2023).

In oktober 2022 is binnen het plangebied een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn 41 boringen uitgevoerd tot dieptes variërend van 0,50 tot 3,00 m-mv (Bodemportaal BV, 2022). De boorstaten geven weer dat de bodem binnen het plangebied tot in ieder geval 3,0 m-mv voornamelijk uit zand bestaat.

Voor het plangebied is de in tabel 12 vermelde GHG en GLG aangehouden.

Tabel 12 Voor het plangebied aangenomen GLG en GHG

	B27H0245	GMW27H120677	Plangebied
Hoogte bestaand maaiveld (+ m NAP)	+8,28	+7,99	+7,30 à +8,40
GHG (+ m NAP)	+7,30	+7,30	+7,35
GLG (+ m NAP)	+6,40	+6,40	+6,40

- 1) Plus 5 cm onzekerheidsmarge ten opzichte van de GHG in peilbuizen B27H0245 en GMW27H120677 in verband met mogelijke toekomstige klimaatontwikkeling waarbij periodes met grotere grondwaterstandfluctuaties niet zijn uit te sluiten (aannee in bij doorsnede tekening (Gemeente Deventer, 2024).

Het plangebied ligt in een boringsvrije zone voor boringen dieper dan 50 meter (Provincie Overijssel, 2024). Dit heeft te maken met de grondwaterwinning voor drinkwater van het diepe grondwater. Dit betekent dat dieper dan 50 meter niet zomaar geboord mag worden in verband met het grondwaterbeschermingsgebied. Wanneer binnen het plan gekeken wordt naar boringen/ infiltratie dieper dan 50 meter dient dit nader onderzocht te worden, echter gaat de voorkeur uit om dit niet te doen.

Het plangebied ligt in het beheergebied van waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). Het plangebied ligt in een peilgebied waar het minimale peil +6,60 m NAP is en het maximale peil +6,90 m NAP (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2024) . De peilen worden gehanteerd bij peil regulerende kunstwerken, dit kan betekenen dat het de waterstanden lokaal kunnen afwijken van het streefpeil.

Op de klimateffectatlas is aangegeven dat voor het plangebied geen kans is op een overstroming. Tijdens hevige neerslagsituaties in het plangebied kans is op wateroverlast met name op het lagergelegen gedeelte aan de noordzijde van het plangebied. Hierbij is een kans op wateroverlast bij 70 mm/2uur waarbij een waterdiepte van maximaal 30 cm kan worden verwacht. Bij de bui van 140 mm/2uur kan heel lokaal een waterdiepte van meer dan 30 cm worden verwacht.

De gemeente Deventer stelt als eis in het Handboek Eisen Openbare Ruimte (2023) dat tenminste 20 mm berging in een infiltratievoorziening geborgen dient te worden binnen de grenzen van het plangebied. Dit geldt voor zowel openbaar, als uitgeefbaar gebied (op eigen kavel). Daarnaast dient te worden voldaan aan een bergingseis van 62 mm/uur bij een bui van 64 mm/uur, waarbij geen wateroverlast mag ontstaan. Wateroverlast betekent water binnen de woningen. Tijdens de 64 mm/uur bui mag wel tijdelijk water op straat staan. Een infiltratievoorziening dient binnen 24 uur na het einde van de bui geleidigd te zijn.

Het hemelwatersysteem wordt door het WDOD getoetst aan de hoeveelheid neerslag die eens in de 100 jaar wordt overschreden: uitgangspunt hiervoor is een bui van 111 mm in 48 uur. De toegestane afvoer in deze

neerslagsituatie is 1,6 l/s/ha. Er mag bij deze bui geen water in de woningen komen en belangrijke ontsluitingswegen blijven vrij van water (Waterschap Drents Overijsselse Delta, 2023). In het plangebied moet 80 mm berging gerealiseerd worden.

In tabel 13 is een totaaloverzicht weergegeven van de waterberging. Hierin is te zien dat in het plangebied voldoende berging aanwezig/realiseerbaar is om te voldoen aan de bergingseis van de gemeente Deventer van 20 mm in een voorziening en de 80 mm eis van het WDOD binnen het plangebied.

Tabel 13 Totaaloverzicht te realiseren berging

Infiltratievoorziening	Totale berging (m ³)	Totale berging (mm) ¹⁾
Wadi's	927	47
Waterbergende fundatie	806	41
Totaal	1.733	89

1) Op basis van een afvoerend verhard oppervlak van 19.456 m².

Voor het plangebied is ledigingstijd van een infiltratievoorziening vastgesteld op 24 uur (Gemeente Deventer, 2023). Of aan deze maximale eis kan worden voldaan is afhankelijk van:

- de bodemopbouw: de dikte en samenstelling van de verschillende bodemlagen in het plangebied;
- de doorlatendheid (K-waarde) van de verschillende bodemlagen;
- de grondwaterstand en fluctuaties daarvan (GHG/GLG).

De bodem binnen het plangebied bestaat uit zand wat gunstig is met betrekking tot infiltratie. De GHG binnen het plangebied is relatief hoog wat ongunstig is met betrekking tot infiltratie. Over de doorlatendheid van het zand in de bodem van het plangebied zijn alleen gegevens van het Dinoloket beschikbaar. Op basis van die gegevens is de bodem goed doorlatend wat gunstig is voor de ledigingstijd. Om betrouwbare berekeningen te kunnen uitvoeren van de ledigingstijden die kunnen worden verwacht, is inzicht in de doorlatendheden (K-waarden) van het zand binnen het plangebied nodig. Geadviseerd wordt om dit inzicht te verkrijgen via een geohydrologisch onderzoek waarbij infiltratieproeven worden uitgevoerd.

De maximaal af te voeren hoeveelheid vuilwater bedraagt 180 inwoners x 12 l/u = 2.160 liter per uur ofwel 0,60 l/s. Een kunststofleiding met een diameter van ø250 mm en een verhang van 1:250 heeft een afvoer capaciteit van circa 22,7 l/s bij een half gevulde buis. Voor het vuilwaterriool volstaat een leidingdiameter van ø250 mm ruimschoots.

In de wegen rondom het plangebied zijn geen geschikte aansluitmogelijkheden voor het vrij verval riool. Op basis van de KLIC en de rioolrevisie van de gemeente wordt geadviseerd om een apart gemaal te plaatsen voor het plangebied. Geadviseerd wordt om in dit geval 24uurs berging in het stelsel te realiseren. In overleg met de gemeente Deventer dient dit verder te worden uitgewerkt.

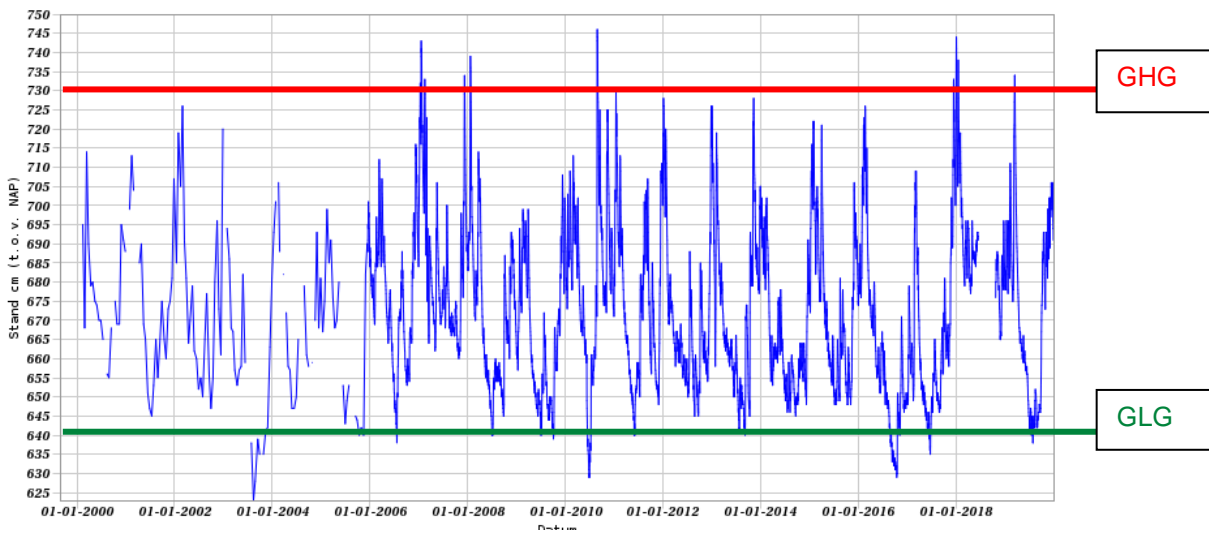
7 Verwijzingen

- AHN4. (2023, November). *ahn4 viewer*. Opgehaald van AHN4: <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
- Bodemportaal BV. (2022). *Verkennend bodemonderzoek Lettele, perceel: DPV, sectie E, nr's 3489 en 3360*. (sd).dagnl, 2022. *Lettele Inmeting*.
- Gemeente Deventer. (2023). *Handboek Eisen Openbare Ruimte*.
- Gemeente Deventer. (2023). *Handboek Eisen Openbare Ruimte*.
- Gemeente Deventer. (2024, april 3). Lettele A0 Doorsnede.
- Gemeente Deventer. (2024, juni 10). Rioleringsgegevens opgevraagd.
- Gemeente Deventer. (2024, mei 23). Voorlopig Ontwerp - Openbare Ruimte Overzicht.
- Gemeente Deventer. (2024, mei 23). Voorlopig Ontwerp Water - VO-02.
- Geodan. (2023, november). *Kwel en infiltratie*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: www.klimaateffectatlas.nl
- Geodan. (2023, november). *Stresstest*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: www.klimaateffectatlas.nl
- Geodan. (2024, juni). *Overstromingsrisicokaart*. Opgehaald van Klimaateffectatlas: www.klimaateffectatlas.nl
- Kadaster. (2024, juni 11). KLIC VIEWER.
- Provincie Overijssel. (2024, juni). Opgehaald van <https://overijssel.tercera-ro.nl/MapView/Default.aspx?id=NLIMRO9923VerordeningOv01-va01>.
- RIONED. (2006, juli 1). *Infiltratieoppervlak en ledigingscapaciteit*. Opgehaald van Stichting Rioned: <https://www.riool.net/infiltratieoppervlak-en-ledigingscapaciteit>
- TNO. (2024, mei). *Dinoloket ondergrondmodellen*. Opgehaald van Dinoloket: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>
- TNO. (2024, juni). *Ondergrondgegevens*. Opgehaald van DINOloket: <https://www.dinoloket.nl/>
- Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2023). *Uitgangspuntennotitie*.
- Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2024, juni). Opgehaald van <https://wdodelta.maps.arcgis.com/apps/instant/minimalist/index.html?appid=eeb3ab5d0bc24d0b8f4544aef1e7e109>
- Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2024). Watertoets - Normale Procedure.
- Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch vademecum. (1988). *Cultuurtechnisch vademecum*. De Bilt: Cultuurtechnische vereniging.

Bijlage 1 Grafieken grondwaterstanden



Afbeelding 11 Locaties van monitoringspeilbuizen (TNO, 2024)

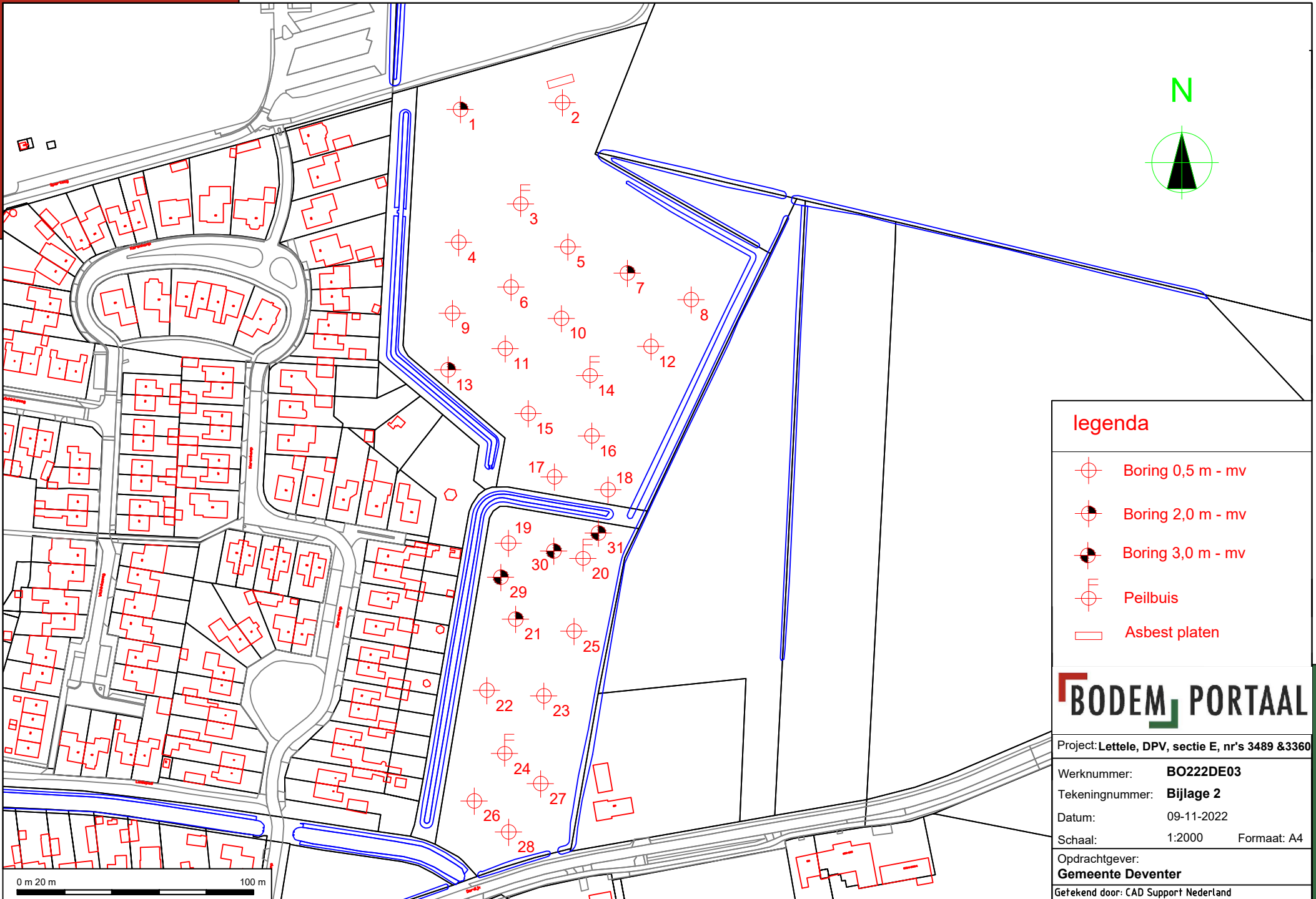


Afbeelding 10 Locaties van monitoringspeilbuizen (TNO, 2024)








Afbeelding 12 Grafische weergave gemeten grondwaterstand in peilbuis GMW27H120677 (TNO, 2024)

Bijlage 2 Boorstaten en locaties



legenda

-  Boring 0,5 m - mv
-  Boring 2,0 m - mv
-  Boring 3,0 m - mv
-  Peilbuis
-  Asbest platen

BODEM PORTAAL

Project: Lettele, DPV, sectie E, nr's 3489 & 3360

Werknummer: **BO222DE03**

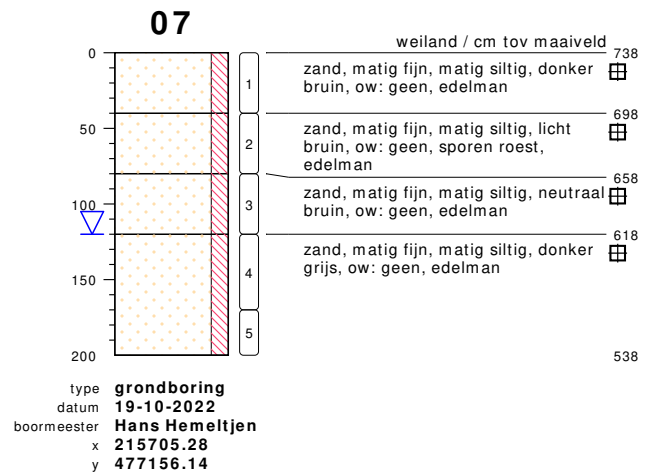
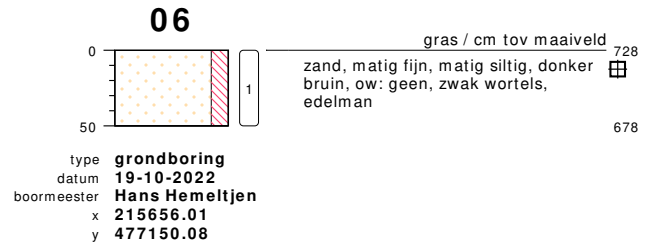
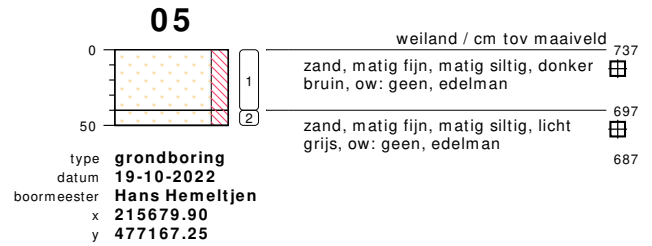
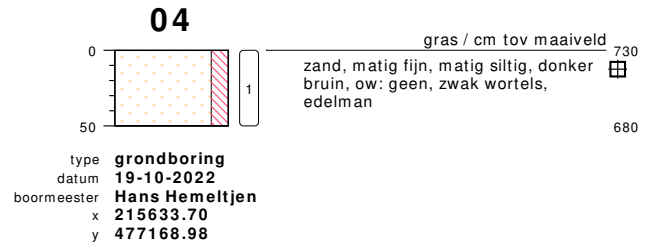
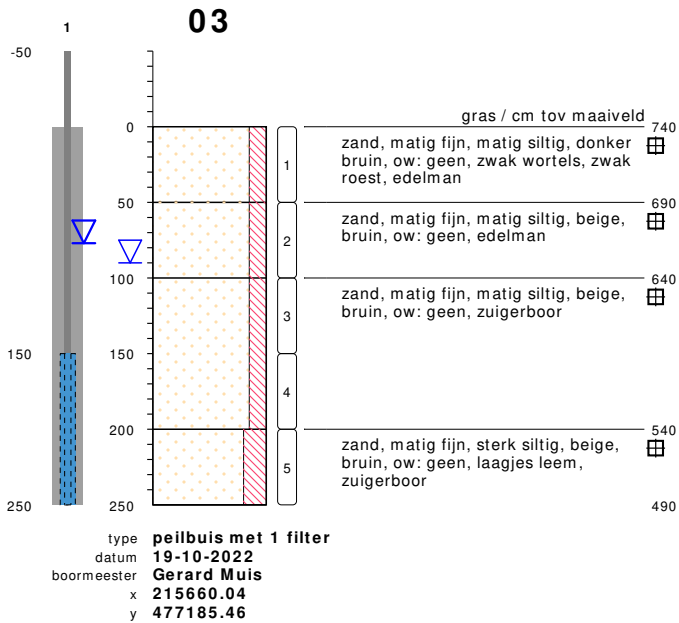
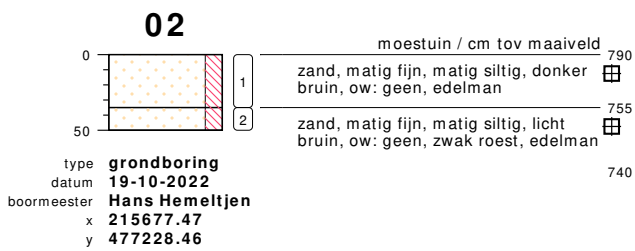
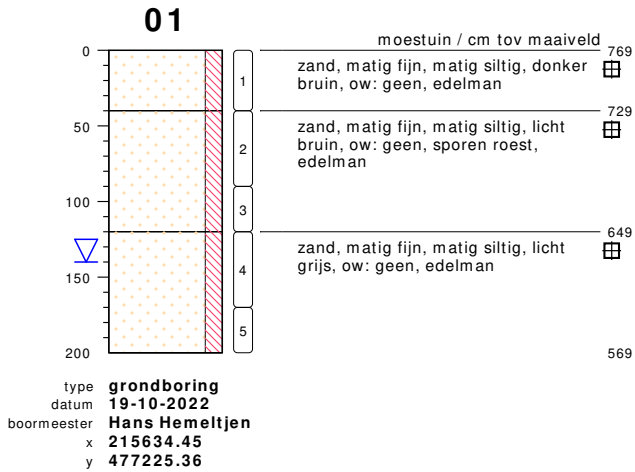
Tekeningnummer: **Bijlage 2**

Datum: 09-11-2022

Schaal: 1:2000 Formaat: A4

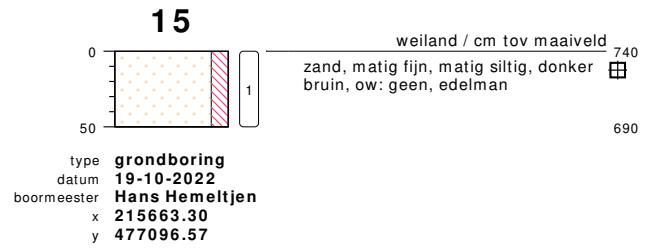
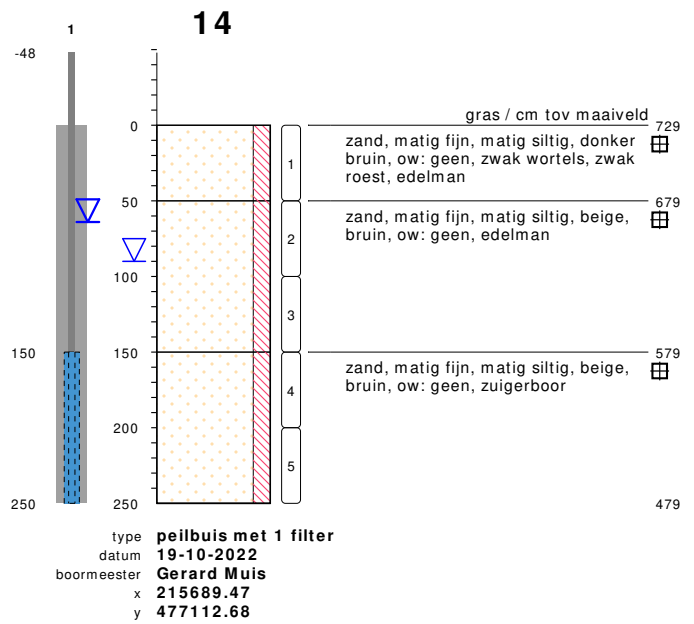
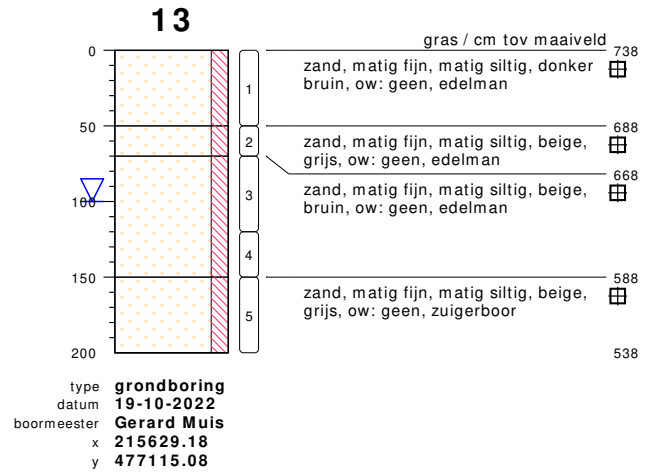
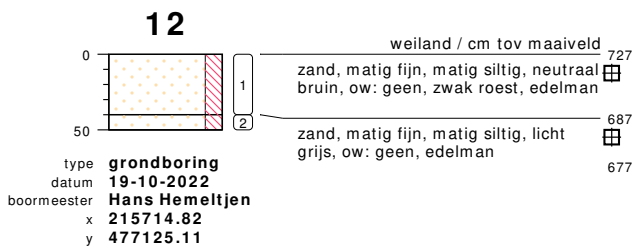
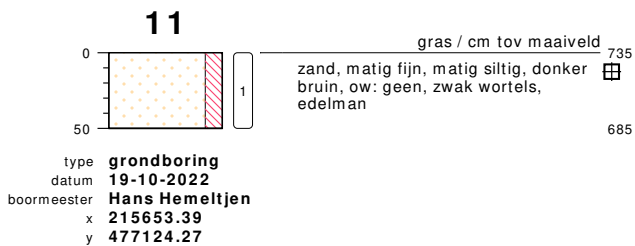
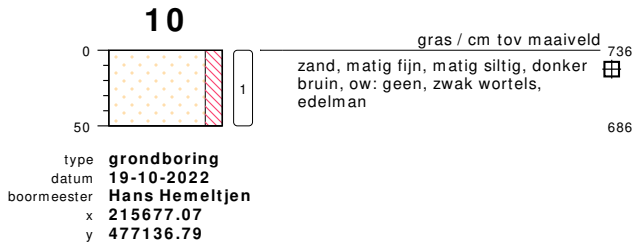
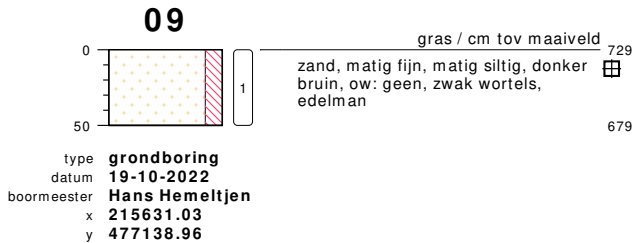
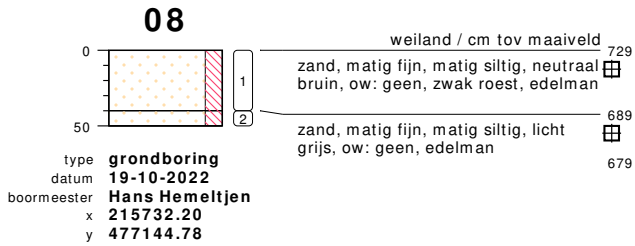
Opdrachtgever:
Gemeente Deventer

Getekend door: CAD Support Nederland



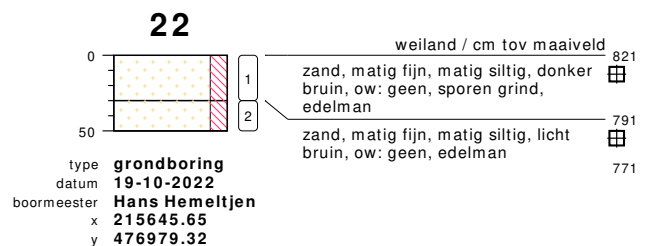
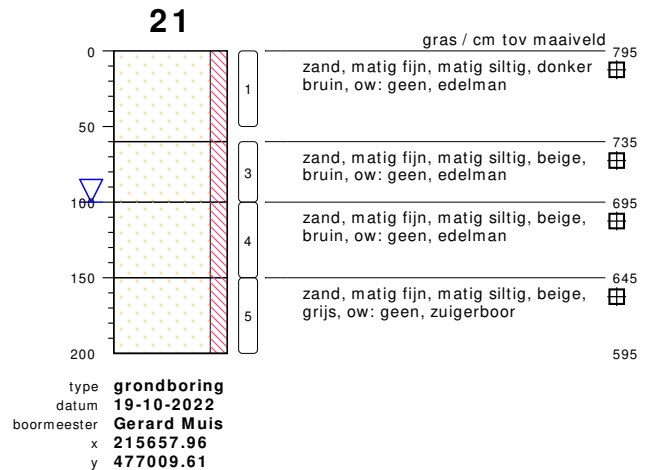
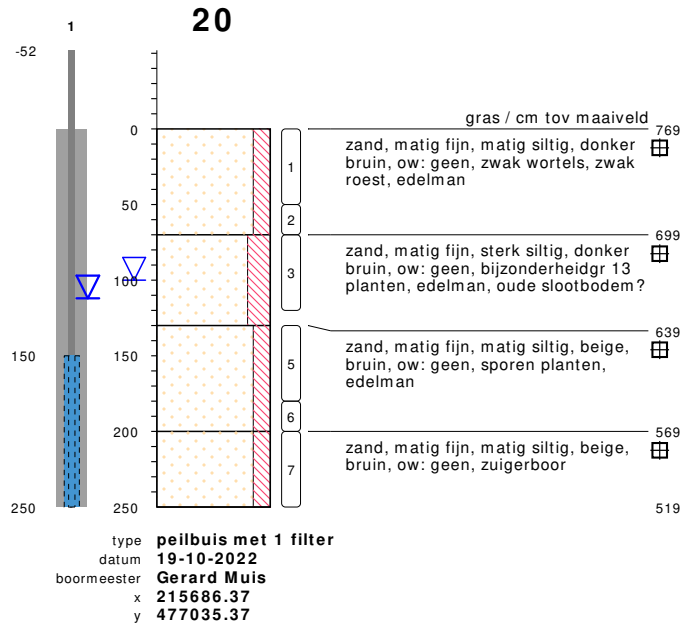
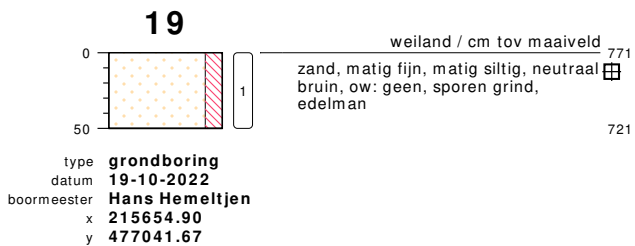
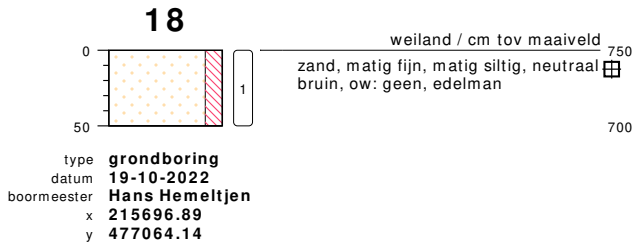
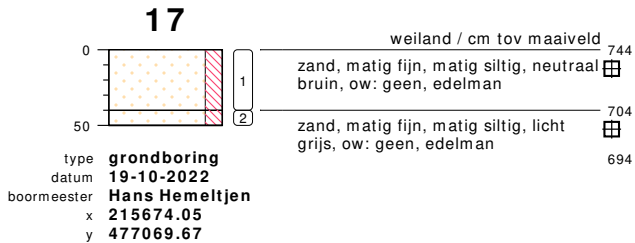
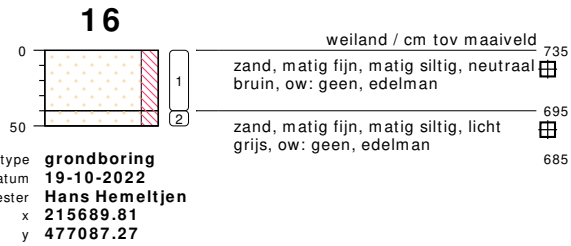
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Lettele**
projectcode **BO222DE03**
getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen **schaal 1:50**

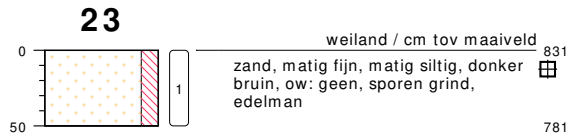
onderzoek **Lettele**
projectcode **BO222DE03**
getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Lettele**
projectcode **BO222DE03**
getekend conform **NEN 5104**

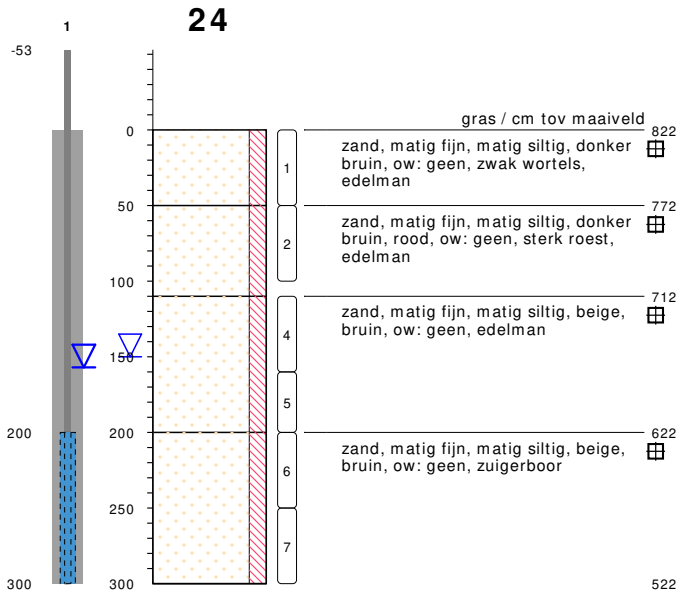
BODEM PORTAAL



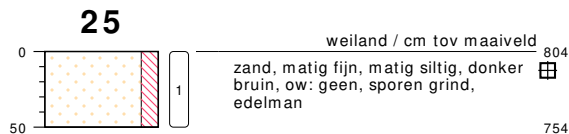
type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Hans Hemeltjen**
 x **215669.58**
 y **476977.05**



type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Hans Hemeltjen**
 x **215640.21**
 y **476932.45**



type **peilbuis met 1 filter**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Gerard Muis**
 x **215653.18**
 y **476952.44**



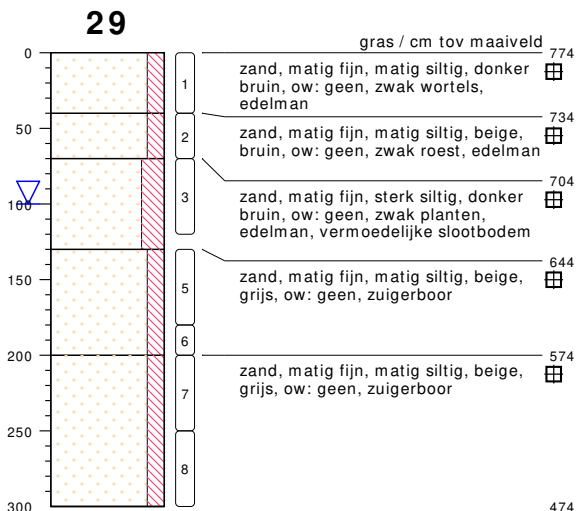
type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Hans Hemeltjen**
 x **215682.49**
 y **477004.43**



type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Hans Hemeltjen**
 x **215668.29**
 y **476939.71**



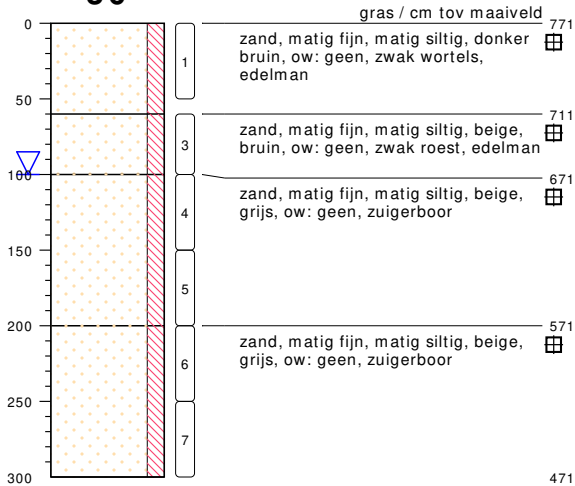
type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Hans Hemeltjen**
 x **215654.88**
 y **476919.29**



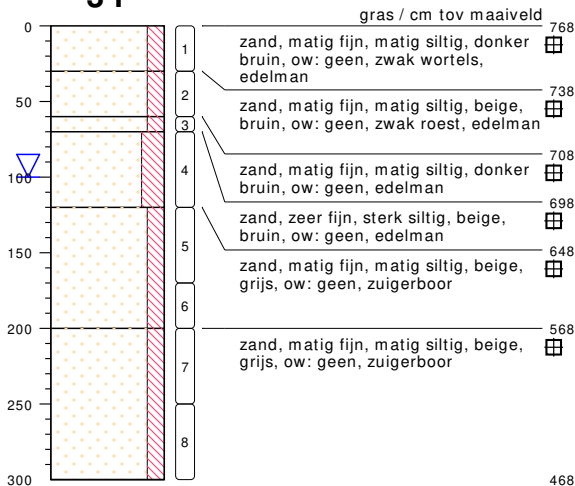
type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Gerard Muis**
 x **215651.53**
 y **477027.17**

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Lettele**
 projectcode **BO222DE03**
 getekend conform **NEN 5104**

30

type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Gerard Muis**
 x **215674.02**
 y **477038.38**

31

type **grondboring**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Gerard Muis**
 x **215692.75**
 y **477046.02**

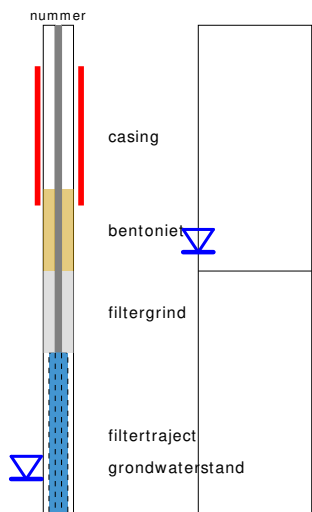
Asbestplaten moestuin

type **inspectiegat**
 datum **19-10-2022**
 boormeester **Hans Hemeltjen**

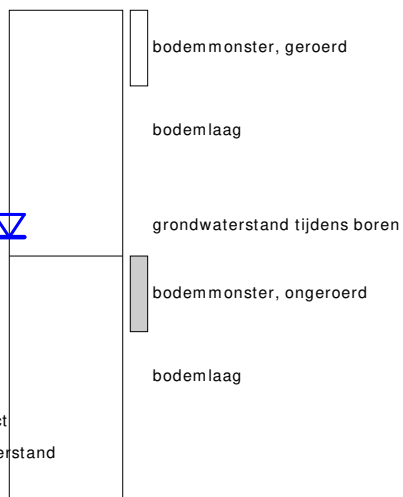
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Lettele**
 projectcode **BO222DE03**
 getekend conform **NEN 5104**

PEILBUIS

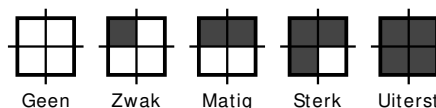


BORING

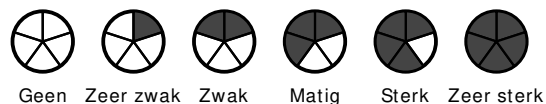


links= cm-maaiveld
rechts= cm+ NAP

OLIE OP WATER REACTIE



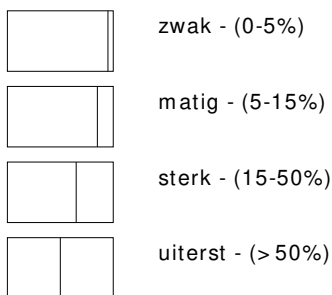
GEUR INTENSITEIT



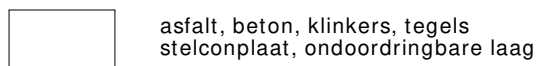
GRONDSOORTEN



MATE VAN BIJMENGING



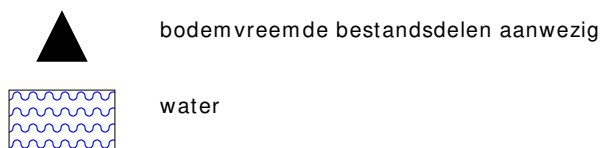
VERHARDINGEN



GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water

Bijlage 3 Digitale watertoets

Digitale watertoets

De watertoets helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. normale procedure
2. Advies verharding

Op basis van onderstaande locatie



Vragen en antwoorden uit de check

Gaat het om een plan met uitsluitend een functiewijziging van bestaande bebouwing?	nee
Is er sprake van een uitbreiding van de lozing van huishoudelijk afvalwater in het landelijk gebied groter dan 9 vervuilingseenheden (ve) of in het stedelijk gebied van 30 ve?	ja
Wat is de totale hoeveelheid verhard oppervlak binnen het plangebied en is dit meer dan 500m ² ?	ja
Is het plan onderdeel van een grotere ruimtelijke ontwikkeling?	nee
Worden er op bedrijfsmatige wijze activiteiten verricht waardoor het verharde oppervlak verontreinigd raakt?	nee
Worden er materialen gebruikt waardoor het afstromende hemelwater verontreinigd kan raken?	nee
Vindt er een lozing plaats op oppervlaktewater?	nee
Vindt er een tijdelijke of permanente onttrekking van grondwater plaats?	nee
Invloedszone A-watergangen	ja
Beekdalen	ja
Milieuzonering RWZI	nee
Invloedszone Grote Rivieren	nee
Invloedszone Vecht	nee
Zone persleiding	nee
Beschermingszone waterkering	nee
Primaire Watergebieden en bergingsgebieden	nee
Invloedszone B watergangen	nee
Invloedszone overige keringen	nee
overstroombaar gebied	nee
Grondwaterbeschermingsgebied drinkwater	nee

Details

1. normale procedure

Voor uw plan moet u de normale procedure volgen.

Wat moet ik doen?

"WIJ VERZOEKEN U OM IN TE LOGGEN OM DE PROCEDURE AF TE RONDEN. HIERDOOR IS UW PLAN OOK AANGEMELD BIJ HET WATERSCHAP! Geachte heer / mevrouw, U heeft een watertoets uitgevoerd op de website www.dewatertoets.nl. Op basis van deze digitale toets concluderen wij dat belangen van het waterschap worden geraakt. U volgt daarom de normale procedure. Binnen 4 weken na indiening neemt waterschap Drents Overijsselse Delta contact met u op en ontvangt u een uitgangspuntennotitie. Deze notitie ontvangt u op het door u opgegeven emailadres. In de uitgangspuntennotitie vindt u meer informatie over de bestaande waterhuishouding en vindt u concrete uitgangspunten voor uw plan. Wij adviseren u deze uitgangspunten te verwerken in uw plan. Over het vervolg van het watertoetsproces vindt u in de uitgangspuntennotitie meer informatie. ##### Verklaring Dit document is een automatisch gegenereerd bestand op basis van de door u ingevulde gegevens. U bent akkoord gegaan met de door u ingevulde gegevens en u heeft verklaard alles naar waarheid te hebben ingevuld.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

2. Advies verharding

Er bevindt zich meer dan 500m² aan verharding in het plangebied

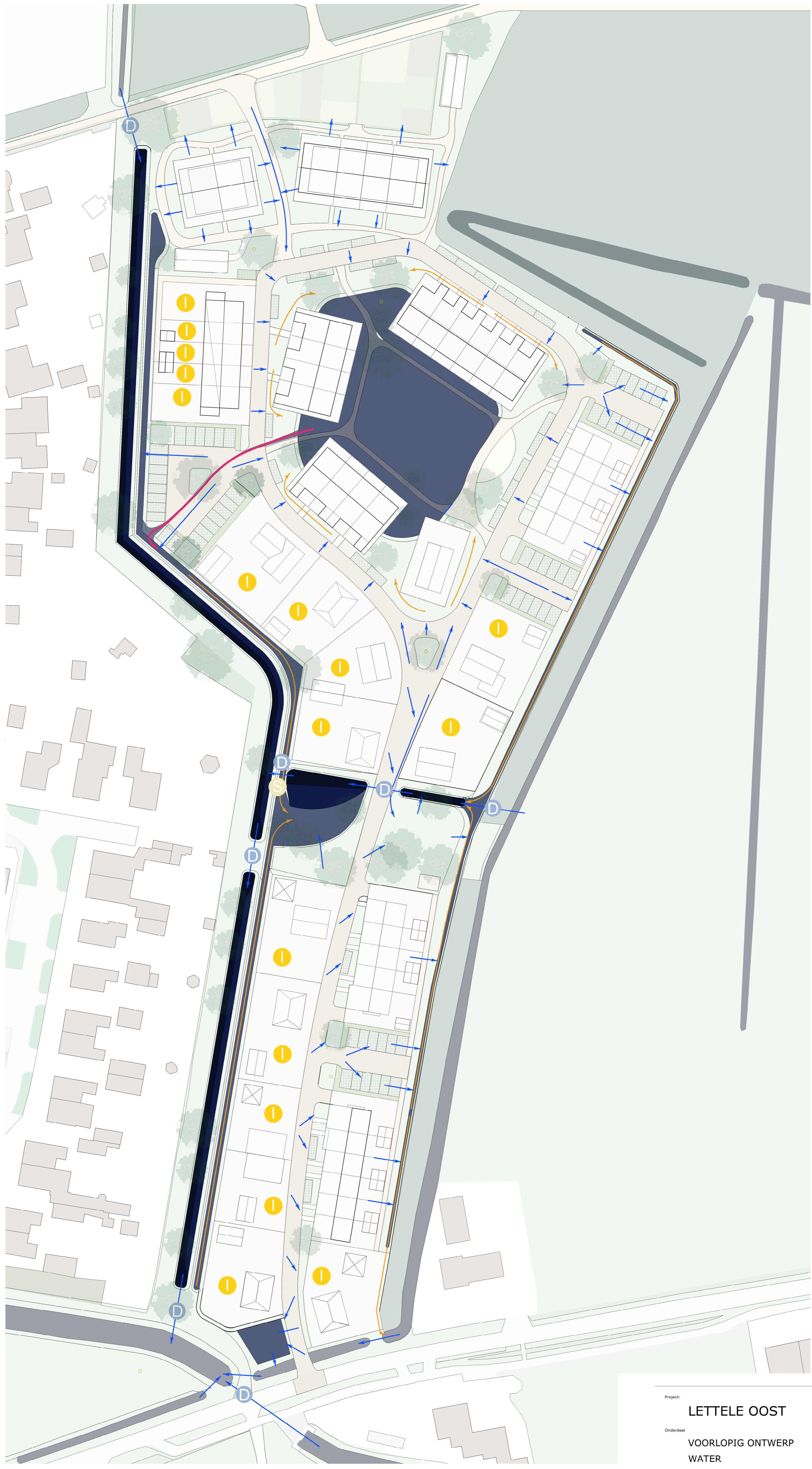
Wat moet ik doen?

In het plan bevindt zich een grote (>500m²) hoeveelheid verharding. Dit kan effect hebben op de werking van het watersysteem in de omgeving van het plangebied. Wij gaan graag tijdig met u in overleg over de wijze waarop in het plangebied wordt omgegaan met hemelwater dat afstroomt van dit verharde oppervlak. Zo wordt wateroverlast nu en in de toekomst voorkomen dit geldt ook bij herstructurering. Compensatie moet de volgende trap volgen: vasthouden-bergen-afvoeren. In het plan is een verhard oppervlak van circa m² aanwezig (bestaand+toekomstig). Dit houdt in dat een waterbergend oppervlak van $m^2 * 0.08m = \langle \rangle m^3$ [kuub] wordt aangelegd/aanwezig moet zijn. Wanneer u bijvoorbeeld een extra schuur op het terrein wilt realiseren wordt gevraagd de oppervlakte van de schuur en de oppervlakte van de overige verharding (bestrating, huis, parkeerplaats) te noemen voor deze totale oppervlakte wordt een bergingsopgave opgesteld. Bestaande berging (greppel, vijver, infiltratiekratten) binnen het plangebied kunnen een deel van de bergingsopgave vervullen.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

Bijlage 4 Waterontwerp



LEGENDA

- D Duiker
- S Stuw
- I Infiltreren op eigen kavel
- Afschot richting
- Afschot richting wadi
- Noodoverstort wadi over verharding heen

Project: **LETTELE OOST**
 Onderdeel: **VOORLOPIG ONTWERP WATER**



status:	IN BEWERKING	schaal:	1:500	formaat:	A1	Vakgroep:	STEDENBOUW & LANDSCHAP
datum:	23-05-2024	versie:	VO-02	blad:	2-4	Ontwerper(s):	MR / PS
						Projectleider:	JtB

Bijlage 5 Begrippenlijst

Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen															
Ontwateringsdiepte	Het hoogteverschil tussen het maaiveld en het grondwaterpeil in m.														
Drooglegging	Het hoogteverschil tussen het waterpeil in de watergang en het maaiveld in m.														
Infiltratievoorziening	Een voorziening waarin het opgevangen hemelwater tijdelijk wordt geborgen en van waaruit het vervolgens in de bodem infiltreert.														
Bergende voorziening	Een voorziening waarin hemelwater geborgen wordt en van waaruit het vervolgens vertraagd wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater of een infiltratievoorziening.														
Hemelwaterriool	Riolering waarnaar het hemelwater wordt afgevoerd dat afkomstig is van daken en terreinverharding. Vanuit een hemelwaterriool wordt het hemelwater vaak geloosd op oppervlaktewater of in een infiltratievoorziening.														
Vuilwaterriool/ droogweerafvoer	Riolering waarmee het afvalwater (huishoudelijk- en industrieel) wordt afgevoerd naar een rioolwaterzuivering.														
GLG/ GHG	Gemiddeld laagste grondwaterstand/ Gemiddeld hoogste grondwaterstand. De GLG en GHG worden als volgt bepaald. In een hydrologisch jaar (dat loopt van 1 april tot en met 31 maart van het daaropvolgende jaar) wordt de grondwaterstand in een peilbuis twee keer per maand (gewoonlijk op de 14 ^{de} en 28 ^{ste} dag van de maand) gemeten. Van elk hydrologisch jaar (waarvan 24 metingen beschikbaar zijn) worden de drie hoogst en drie laagst gemeten grondwaterstanden genomen. De GHG/GLG is het gemiddelde van de hoogst/laagst gemeten grondwaterstanden van minimaal acht hydrologische jaren. In een "hydrologisch" normaal jaar staat het grondwater in september rond de GLG en in maart rond de GHG.														
GG	Gemiddelde grondwaterstand → gemiddelde grondwaterstand gezien over een heel jaar														
Doorlatendheid	De capaciteit van de bodem om water door te laten. Het (Cultuurtechnisch vademecum, 1988) heeft de doorlatendheid van de bodem als volgt geclassificeerd: <table border="1" data-bbox="486 1388 944 1758"> <thead> <tr> <th>k (m/dag)</th> <th>klasse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><0,01</td> <td>zeer slecht</td> </tr> <tr> <td>0,01 – 0,10</td> <td>slecht</td> </tr> <tr> <td>0,10 – 0,50</td> <td>matig</td> </tr> <tr> <td>0,50 – 1,0</td> <td>vrij goed</td> </tr> <tr> <td>1,0 - 10</td> <td>goed</td> </tr> <tr> <td>>10</td> <td>zeer goed</td> </tr> </tbody> </table>	k (m/dag)	klasse	<0,01	zeer slecht	0,01 – 0,10	slecht	0,10 – 0,50	matig	0,50 – 1,0	vrij goed	1,0 - 10	goed	>10	zeer goed
k (m/dag)	klasse														
<0,01	zeer slecht														
0,01 – 0,10	slecht														
0,10 – 0,50	matig														
0,50 – 1,0	vrij goed														
1,0 - 10	goed														
>10	zeer goed														
Hydromorfe kenmerken	Kenmerken in de grond veroorzaakt door bodemvocht en grondwaterbeweging. Zichtbaar in de grond door roestsporen of het ontbreken daarvan.														
Waking	Verskil tussen het maaiveldniveau en de berekende maximum waterstand in de riolering/ infiltratievoorzieningen.														

Tabel 14 Beoordeling grondwaterstanden uit de monitoringspeilbuizen

Kwantificeren representativiteit van monitoringspeilbuizen ¹⁾		
a) Afstand tot plangebied		- : > 250m. o : > 50m en < 250m; + : < 50m;
b) Diepte filter in relatie tot bodemopbouw		- : filter in bodemlaag onder een scheidende laag. o : filter in freatisch zandpakket, > 5 m onder grondwaterstand; + : filter in freatisch pakket, < 5 m onder grondwaterstand;
c) Meetreeks	ouderdom	- : > 5 jaar; o : > 2 jaar, < 5 jaar; + : < 2 jaar;
	lengte	- : < 2 jaar o : > 2 jaar, < 8 jaar; + : > 8 jaar;
	aantal metingen per jaar	- : < 24. + : ≥ 24;
d) Hoogte maaiveld		- : verschil > 1,0m; o : verschil > 0,5m, < 1,0m; + : verschil < 0,5m;
e) Oppervlaktewater tussen peilbuis en plangebied		+ : geen oppervlaktewater; o : kleinschalig en/of ondiep oppervlaktewater - : omvangrijk en/of diep oppervlaktewater.
f) Overige factoren ²⁾		

1) + = gunstig/buikbaar o = neutraal - = ongunstig/niet bruikbaar

2) Eventuele toelichting.