



Waterhuishoudingsplan gebiedsontwikkeling Fuite

Waterhuishoudingsplan

Gemeente Kampen

9 maart 2021

Project
Opdrachtgever

Waterhuishoudingsplan gebiedsontwikkeling Fuite
Gemeente Kampen

Document
Status
Datum
Referentie

Waterhuishoudingsplan
Definitief
9 maart 2021
123203/21-003.733

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

123203
ir. J.D. Klein
ing. M.T. Marshall MTech

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

I.A.J. Nederlof MSc
ir. J.D. Klein
ir. J.D. Klein

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Koningin Julianaplein 10, 12e etage
Postbus 85948
2508 CP Den Haag
+31 (0)70 370 07 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INTRODUCTIE	5
1.1	Waterhuishoudingsplan voor plan Fuite	5
1.2	Gebiedsontwikkeling Fuite	5
1.3	Leeswijzer	9
2	BESTAANDE SITUATIE	10
2.1	Maaiveldhoogte	10
2.2	Bodemopbouw	11
2.3	Grondwaterstand	13
2.4	Oppervlaktewater huidig watersysteem	14
2.5	Waterkwaliteit	21
3	UITGANGSPUNTEN	22
4	NIEUWE WATERSYSTEEM	23
4.1	Waterstructuur en inrichting van het watersysteem	23
4.2	Waterveiligheid	25
4.3	Waterberging en hemelwaterafvoer	25
4.4	Grondwater en droogte	29
4.5	Waterkwaliteit en ecologie	29
4.6	Beheer en onderhoud	29
4.7	Riolering en afvalwater	30
4.8	Klimaatadaptatie	30
5	REFERENTIES	31
	Laatste pagina	31

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Doorlatendheidsonderzoek Koekoekspolder te IJsselmuiden	34
II	Uitgangspunten stedelijk waterbeheer (WDODelta)	8

1

INTRODUCTIE

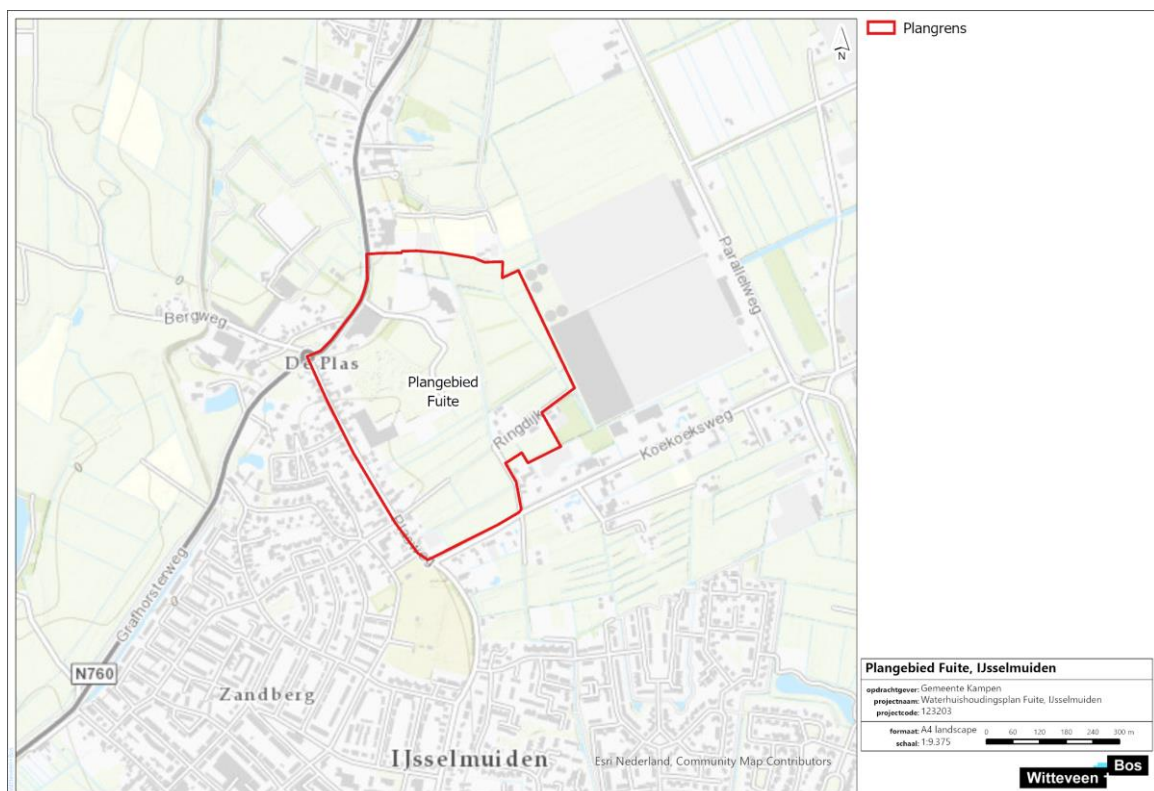
1.1 Waterhuishoudingsplan voor plan Fuite

De gemeente Kampen is bezig met de ontwikkeling van plan Fuite in IJsselmuiden. De eerste schetsontwerpen voor het stedenbouwkundig plan zijn reeds gemaakt. Nu is er behoefte aan de volgende stap: het uitwerken van het stedenbouwkundig plan in een waterhuishoudingsplan. Het waterhuishoudingsplan bevat de afspraken die relevant zijn voor de totstandkoming en het functioneren van het toekomstig watersysteem. Dit rapport zet het waterhuishoudingsplan voor plan Fuite uiteen.

1.2 Gebiedsontwikkeling Fuite

Het plangebied van plan Fuite is weergegeven in afbeelding 1.1. Het gebied ligt deels in Polder Mastenbroek en deels in de Koekoekspolder. Het gebied beslaat ongeveer 20 ha. Het streven is om in de komende tien jaar hier circa 258 woningen te realiseren.

Afbeelding 1.1 Locatie plangebied Fuite

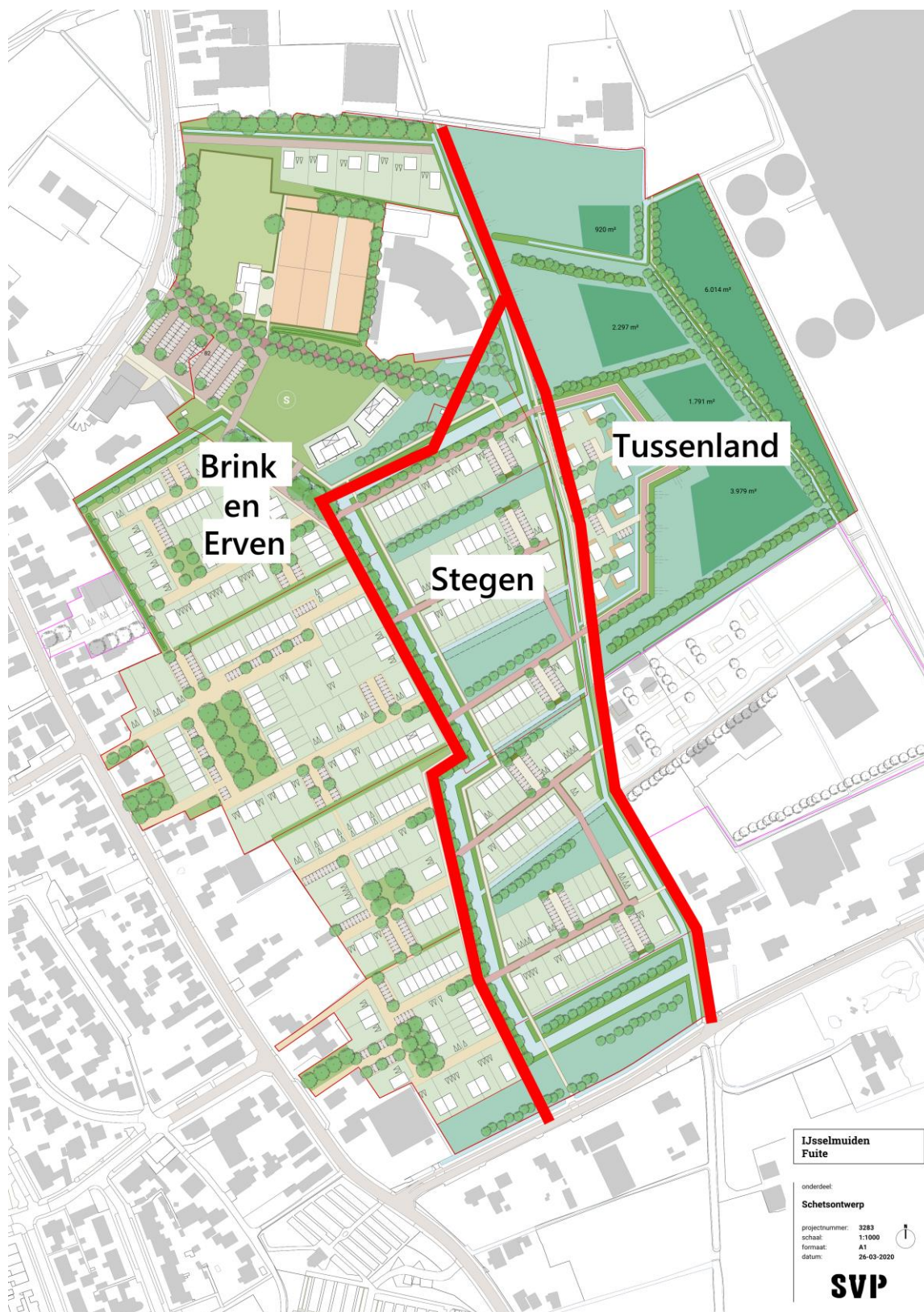


Het schetsontwerp van het nieuwe plan is weergegeven in afbeelding 1.2 (SVO, 26-03-2020). Het ontwerp kenmerkt zich door een groene-blaue wijk, waarbij de bebouwde omgeving geleidelijk overvloeit in het landschap in west-oostelijke richting. De deelgebieden van het plan zijn afgebeeld in afbeelding 1.3. In eerste instantie worden Brink en Erven, en Stegen ontwikkeld, en in een later stadium deelgebied Tussenland.

Afbeelding 1.2 Schetsontwerp Plan Fuite (SVP, 26-03-2020)



Afbeelding 1.3 Deelgebieden, schetsontwerp Plan Fuite (SVP, 20-03-2020)



1.3 Leeswijzer

Dit rapport bevat de achtergrondinformatie die relevant is voor het waterhuishoudingsplan van Fuite en het waterhuishoudingsplan zelf. Eerst worden de kenmerken van het plangebied in de bestaande situatie beschreven in hoofdstuk 2. Onderwerpen die aan bod komen zijn:

- maaiveldhoogten;
- bodemopbouw;
- grondwaterstand;
- oppervlaktewatersysteem.

In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten uiteengezet die gelden voor het waterhuishoudingsplan. In hoofdstuk 4 wordt het waterhuishoudingsplan voor het nieuwe watersysteem in Fuite toegelicht aan de hand van de volgende onderwerpen:

- waterstructuur en inrichting van het watersysteem;
- waterveiligheid;
- waterberging en hemelwaterafvoer;
- grondwater en droogte;
- waterkwaliteit en ecologie;
- wijze van beheer en onderhoud;
- afvalwater;
- klimaatadaptatie.

2

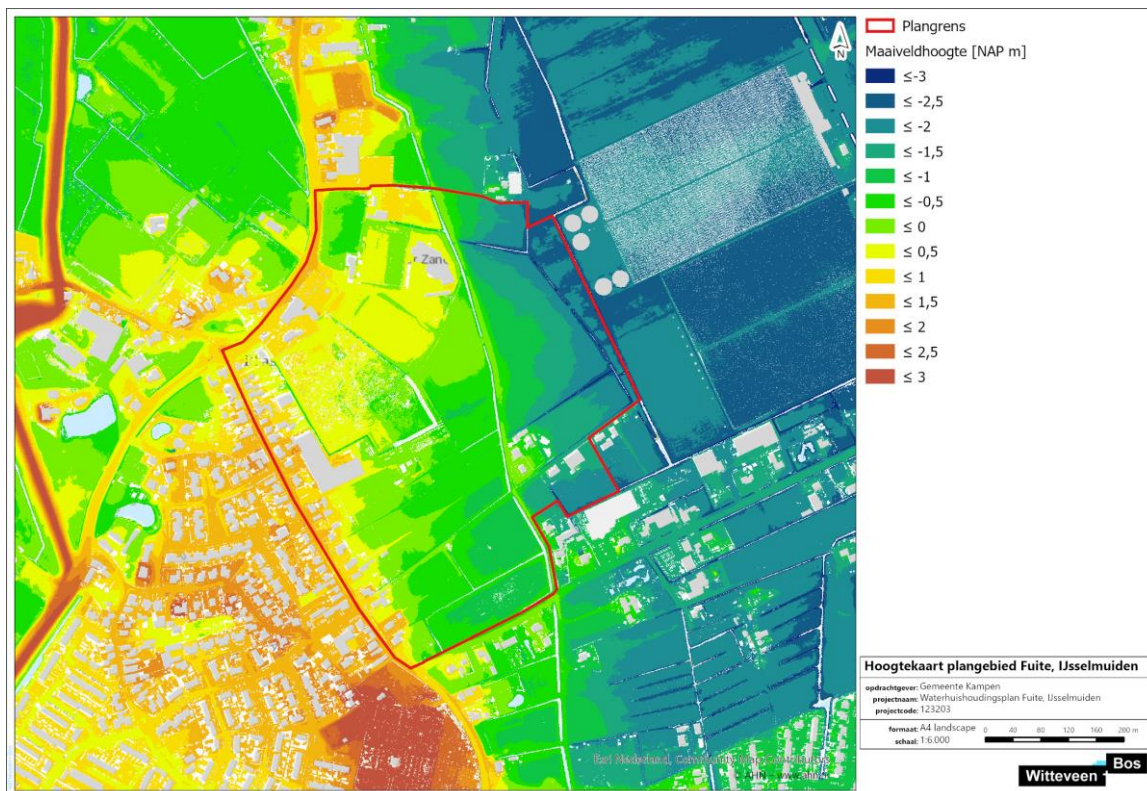
BESTAANDE SITUATIE

De bestaande situatie van het plangebied (anno 2020) is de referentiesituatie voor het waterhuishoudingsplan. Dit hoofdstuk beschrijft de relevante eigenschappen van het plangebied in de huidige situatie: maaiveldhoogte, bodemopbouw, grondwaterstand, en oppervlaktewatersysteem.

2.1 Maaiveldhoogte

Het plangebied grenst aan de westzijde aan het hoger gelegen bebouwde gebied van IJsselmuiden, en aan de oostzijde grenst het aan de laaggelegen Koekoekspolder. Dit is terug te zien in het verloop van de maaiveldhoogte in het plangebied. De maaiveldhoogte van het plangebied is weergegeven in afbeelding 2.1. De gemiddelde maaiveldhoogte is NAP -0,65 m. De maaiveldhoogte in het plangebied varieert van NAP -3,7 m tot NAP 2,0 m. Waarbij er een dalend verloop is in west-oost richting.

Afbeelding 2.1 Maaiveldhoogte plangebied (AHN3)



2.2 Bodemopbouw

Bodemkaart

Een globale bodemkaart van (de omgeving van) het plangebied is weergegeven in afbeelding 2.2. Aanvullend zijn er profielboringen van de bodem uitgevoerd door Econsultancy ter plaatse van de Erven en Brink en de Stegen. De boorlocaties zijn weergegeven in afbeelding 2.3. De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in bijlage I.

De bodemopbouw is onder te verdelen per deelgebied (zie ook afbeelding 1.3) (hoofdstuk 5 referentie 1, referentie 2):

- Erven en Brink: direct achter de huidige bebouwing langs de Plasweg. Dit deel ligt op de stroomrug van de IJssel en bestaat uit zandgrond op een dunne kleilaag en daaronder een veenpakket (zie bijvoorbeeld boorprofiel E26, E29). Dit gebied ligt boven NAP;
- Stegen: het deelgebied tussen de nieuwe watergang en de Ringdijk, ligt op gronden net onder NAP. Over het algemeen bestaan de gronden uit zandpakket op veen. Op enkele plekken bevindt zich geen zandpakket maar een kleilaag op het veen (boorprofiel E21, E51). Zowel Erven en de Brink als Stegen liggen in het peilgebied 164 dat een maximumpeil heeft van NAP -1,15 m;
- Tussenland: de overgangszone van de Ringdijk naar het lagergelegen kassengebied van Polder De Koekoek. Vanaf de Ringdijk loopt dit gebied ongeveer 2 m af. Bodemkundig is het opgebouwd uit een paar meter dikke veenlaag op zand. De Ringdijk is tevens een scheiding in peilgebieden.

Afbeelding 2.2 Bodemtypes (SVG)



Afbeelding 2.3 Locaties boorprofielen (Econsultancy)



Doorlatendheid

De doorlatendheid van de gebieden Erven en Brink, en Stegen is geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend (grotendeels > 1 m/d) hoofdstuk 5 referentie 2). De grondwaterstand tijdens de profielboringen lag tussen de 1 en 1,3 m -mv ter plaatse van E02, E21, E31, E39, en ter plaatse van E26 2,25 m -mv. De volledige resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in bijlage I.

De resultaten geven een indicatie dat de bodem geschikt is voor infiltratie van hemelwater. Echter zijn de grondwaterstandmetingen een momentopname en dienen langere grondwaterreeksen te worden geraadpleegd (zie volgende paragraaf).

2.3 Grondwaterstand

Grondwaterreeksen zijn geraadpleegd om een beter beeld te krijgen van de grondwaterstand in het gebied.

Afbeelding 2.5 geeft de grondwaterstand weer zoals gemeten in het plangebied (peilbuis 21DC203A) voor de periode 2006-2013. Tevens is de waterstand van de IJssel voor deze periode weergegeven. Op deze locatie was de gemiddelde ontwateringsdiepte 80 cm gedurende april 2006- oktober 2013. De 10 % hoogste ontwateringsdiepte is hoger dan 94 cm. De 10 % laagste ontwateringsdiepte is lager dan 63 cm.

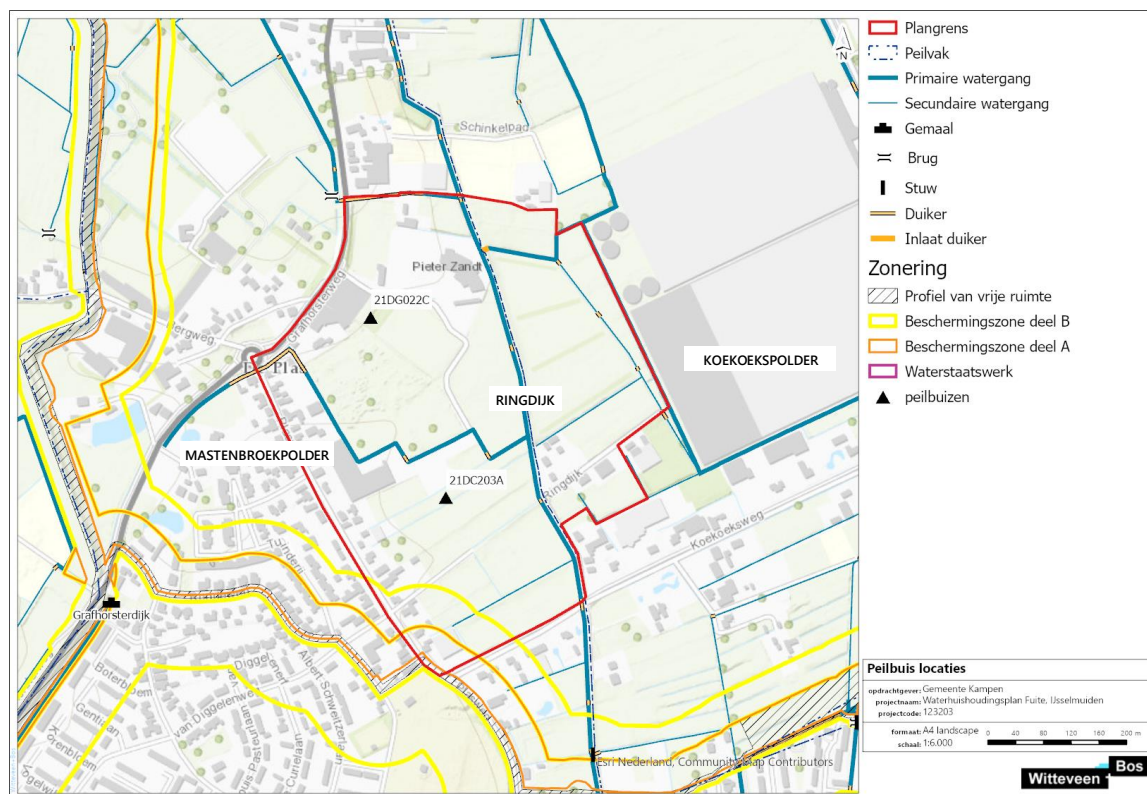
Een recentere grondwaterreeks is weergegeven in afbeelding 2.6. Hier is de grondwaterstanden voor peilbuis 21DGO22C weergegeven voor de periode oktober 2015- januari 2021. De locatie van deze peilbuis is weergegeven in afbeelding 2.4. Op deze locatie was de gemiddelde ontwateringsdiepte 64 cm.

De 10 % hoogste ontwateringsdiepte is hoger dan 105 cm. De 10 % laagste ontwateringsdiepte is lager dan 26 cm.

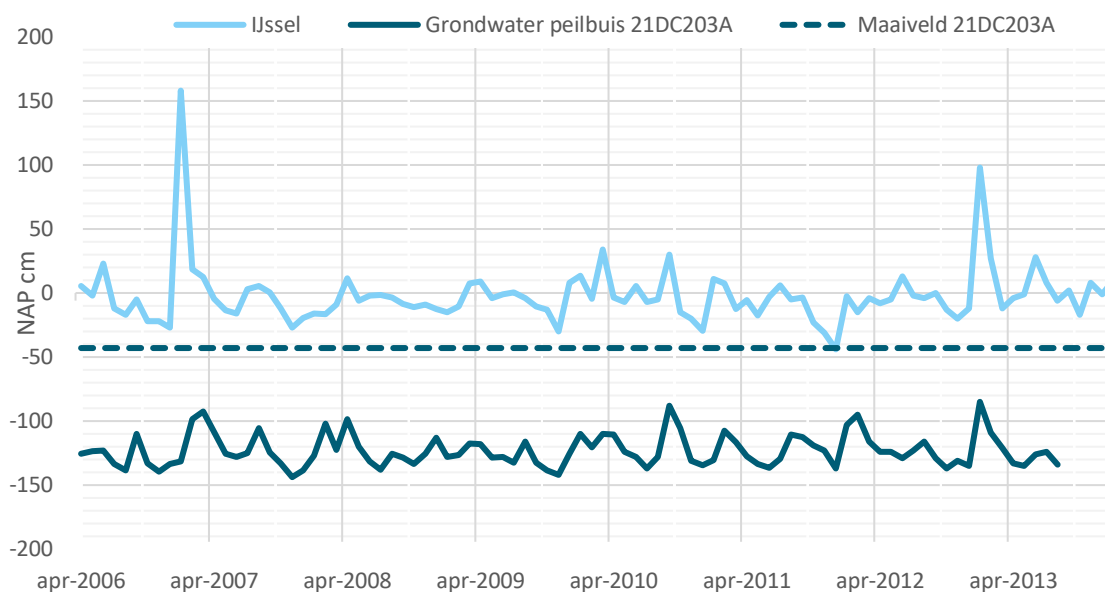
Er is geen informatie aanwezig over de grondwaterstanden van andere locaties in het plangebied. Wel is gesteld in de uitgangspuntennotitie Fuite (WDO Delta), dat door de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen, er schijngrondwaterstanden tot dicht onder het maaiveld voorkomen.

Om meer inzicht te krijgen in de ruimtelijke variatie van de grondwaterstanden, is het advies om meerdere peilbuizen te plaatsen verspreid in het plangebied (circa 5), om zo recente en langdurige grondwatermetingen te verkrijgen over het gehele plangebied. De gemeente heeft dit opgepakt, en de grondwaterstanden zullen worden ingemeten voor een jaar lang op verschillende punten in het plangebied; ook in het Tussenland. Uit deze metingresultaten moet blijken welke gebieden (minder) geschikt zijn om hemelwater te laten infiltreren.

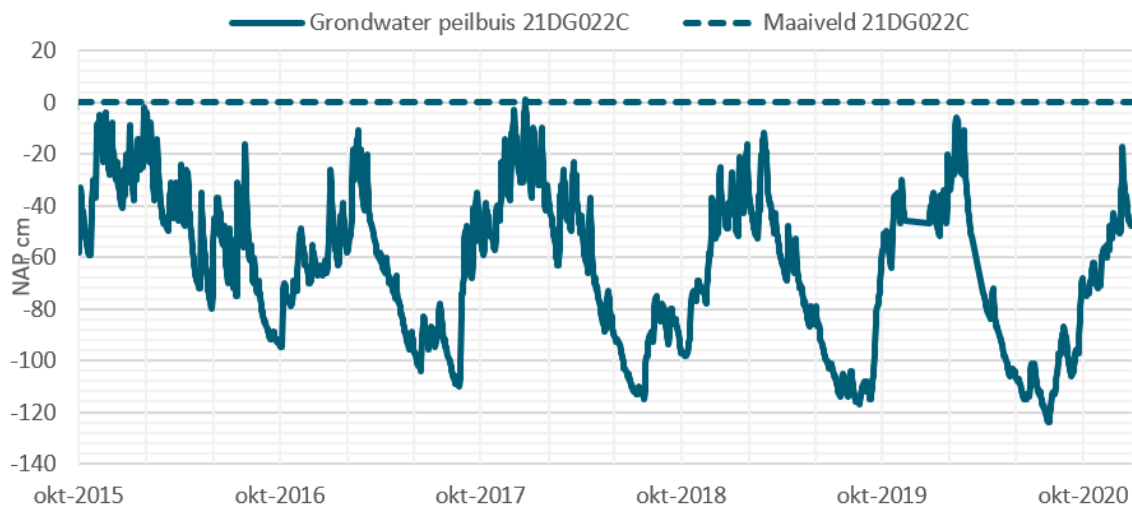
Afbeelding 2.4 Locatie peilbuizen



Afbeelding 2.5 Waterstanden IJssel en peilbuis 21DC203A, periode april 2006- oktober 2013



Afbeelding 2.6 Grondwaterstand peilbuis 21DG022C, periode oktober 2015-januari 2021 (WDODelta)



2.4 Oppervlaktewater huidig watersysteem

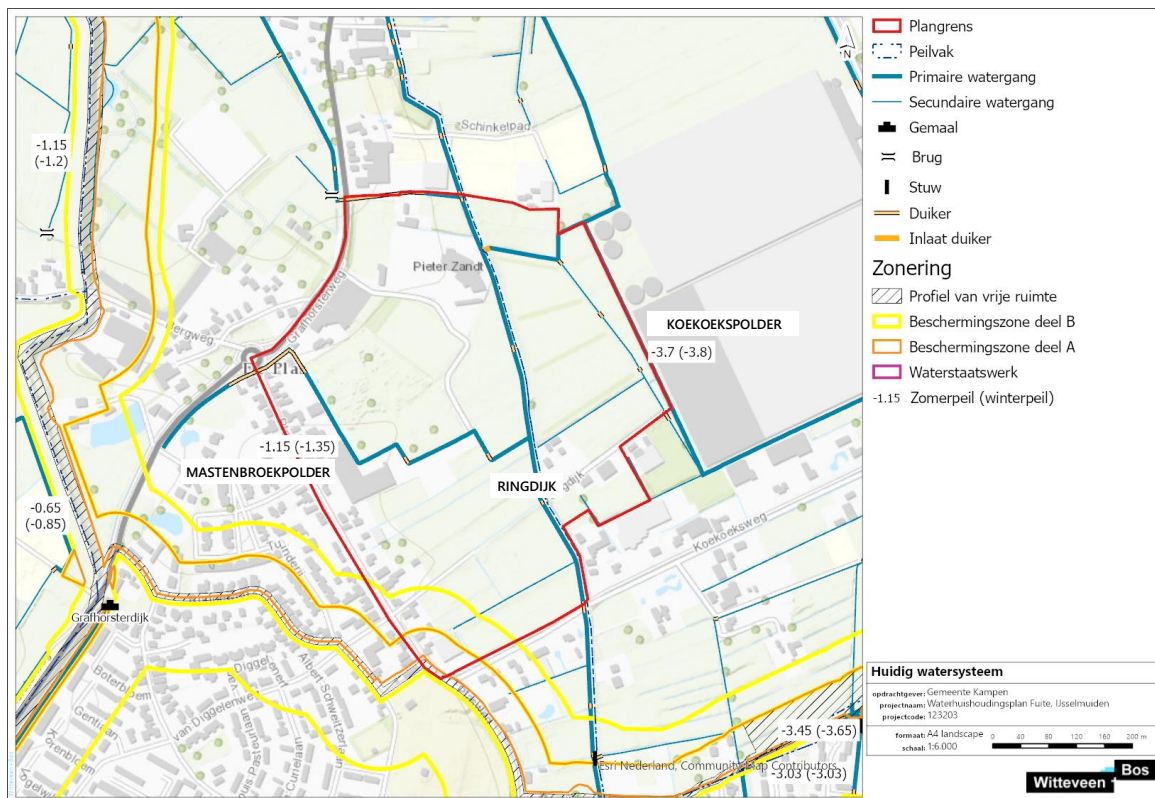
De Legger en watersystemenkaart van het waterschap zijn geraadpleegd om inzicht te krijgen in het huidige watersysteem van plangebied Fuite (hoofdstuk 5 referentie 1). Ook heeft overleg plaatsgevonden met het waterschap Overijsselse Delta, om de huidige werking van het watersysteem te bespreken.

Waterpeil

Het plangebied bevindt zich ter plaatse van twee peilvakken. De waterscheiding is ter plaatse van de Ringdijk. Het westelijk deel bevindt zich in peilvak met identificatiecode 164. Het streefwaterpeil is hier NAP -1,15 m, (winter NAP -1,35 m). Het oostelijk deel van het plangebied bevindt zich in peilvak met identificatiecode 990. Het streefwaterpeil is hier NAP -3,7 m (winter NAP -3,8 m).

De belangrijkste objecten en eigenschappen van het watersysteem zijn weergegeven in afbeelding 2.7. Het plangebied bevat primaire en secundaire watergangen, duikers, een waterscheiding. Bovendien lopen de beschermingszones van de regionale waterkering door het plangebied.

Afbeelding 2.7 Huidig watersysteem Fuite



Primaire watergangen

Er zijn drie primaire watergangen aanwezig in het plangebied; langs de Ringdijk, in zuid-noordelijke richting, en twee aftakkingen in westelijke en oostelijke richting. Alle watergangen zijn af- en aanvoer watergangen.

Secundaire watergangen

De secundaire watergang aan de westzijde van de Ringdijk is in open verbinding met de primaire watergang hier. De secundaire watergang aan de oostzijde van de Ringdijk is in open verbinding met de primaire watergang ten oosten van de Ringdijk.

Duikers

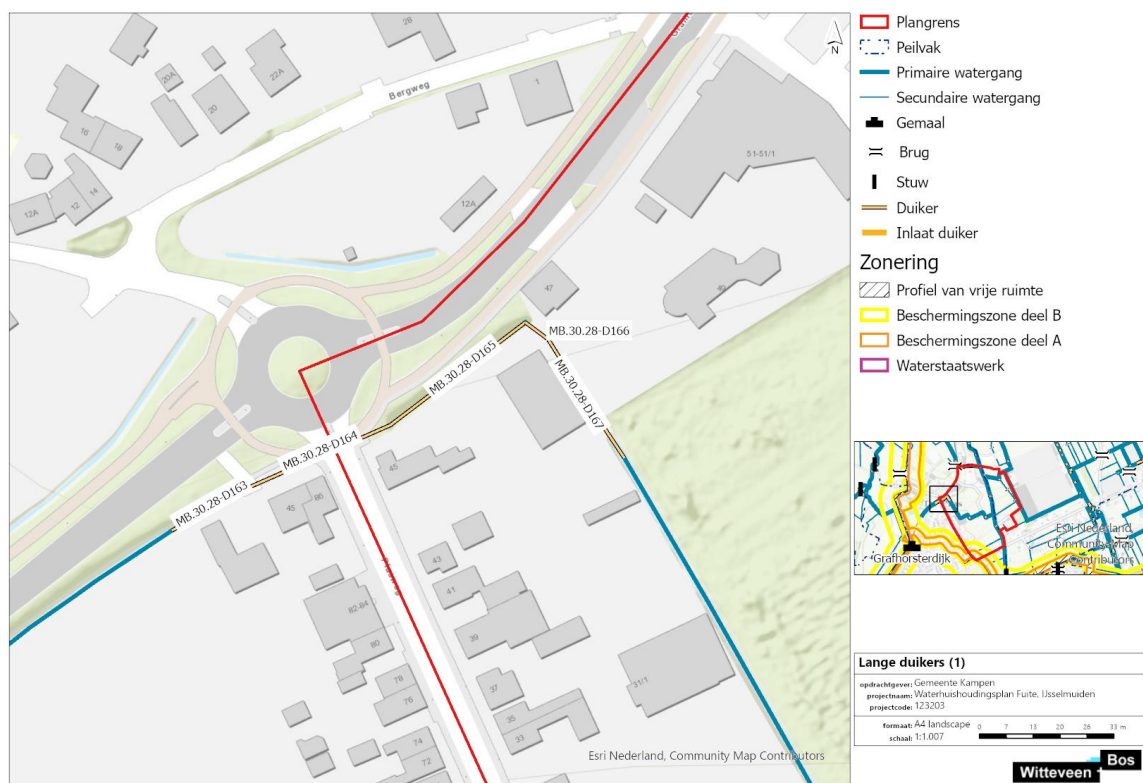
Er liggen meerdere korte duikers in het plangebied. Op twee locaties in het gebied (zie ook afbeelding 2.8, 2.9) is een serie van lange duikers aanwezig. De specificaties van deze duikers zijn weergegeven in tabel 2.1.

Vooralsnog lijken er geen problemen voort te doen bij de lange duikers bij de Plasweg (zie afbeelding 2.8). Bij de duiker nabij de Graffhorsteweg is het risico op wateroverlast hoger. De wens van het waterschap is om deze lange duiker in de nieuwe situatie te vervangen. Dit om het risico op wateroverlast te verlagen. Specifiek is de wens om de duiker schuiner onder de Graffhorsteweg door te laten lopen en de rest van de duiker te vervangen door open water. De duiker zelf is opgave van de Graffhorsteweg; de watergang naar de duiker toe dient in samenhang met gebiedsontwikkeling Fuite te worden opgepakt indien hier daadwerkelijk activiteiten gaan plaatsvinden. Dit is nog een nader uit te werken ontwerp opgave.

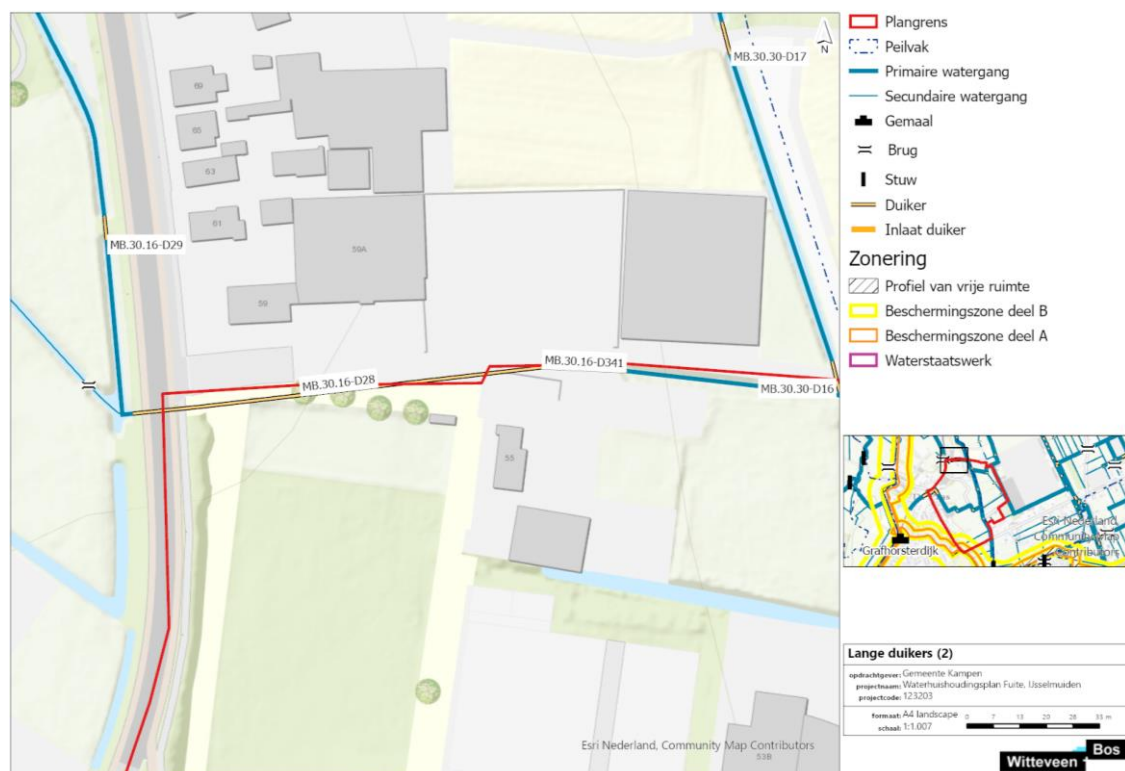
Tabel 2.1 Specificaties van de lange duikers in het plangebied

Duiker code	KDUBOKBO	KDUBOKBE	Lengte	Breedte
MB.30.28-D165	-1,25	-1,25	39,2	0,5
MB.30.28-D166	-1,25	-1,25	4,6	0,5
MB.30.28-D167	-1,25	-1,25	34,3	0,5
MB.30.28-D163	-1,39	-1,24	20	0,6
MB.30.28-D164	-1,26	-1,31	40,3	0,5
MB.30.16-D341	-1,6	-1,6	20,7	0,5
MB.30.16-D28	-1,6	-1,6	101,1	0,5

Afbeelding 2.8 Duikers in het plangebied (1)



Afbeelding 2.9 Duikers in het plangebied (2)



Waterberging Koekoekspolder

Voor de Koekoekspolder is een waterbergingsstudie uitgevoerd. Het oostelijk deel van het plangebied Fuite is gereserveerd en aangekocht door het waterschap voor waterberging van hemelwaterafvoer uit de Koekoekspolder. In afbeelding 2.10 is het verkochte deel weergegeven in het rood. Het gebied is circa 1.7 ha. In de berekeningen voor de waterberging schat het waterschap in dat tijdens een T100 bui, het water stijgt tot NAP -2.89 m. Met het streefwaterpeil van de Koekoekspolder op NAP -3.7m betekent dat dit een waterstijging is van circa 80 cm.

Het ontwerp van de waterberging dient nog te worden opgesteld. De samenhang met het gebied Fuite is daarbij van belang. Zowel de ruimtelijke inrichting als de diepte waarop de waterberging wordt aangelegd heeft een eventueel effect op de grondwaterstanden (vooral van belang indien het gebied sterk wordt verlaagd ten opzichte van de huidige situatie).

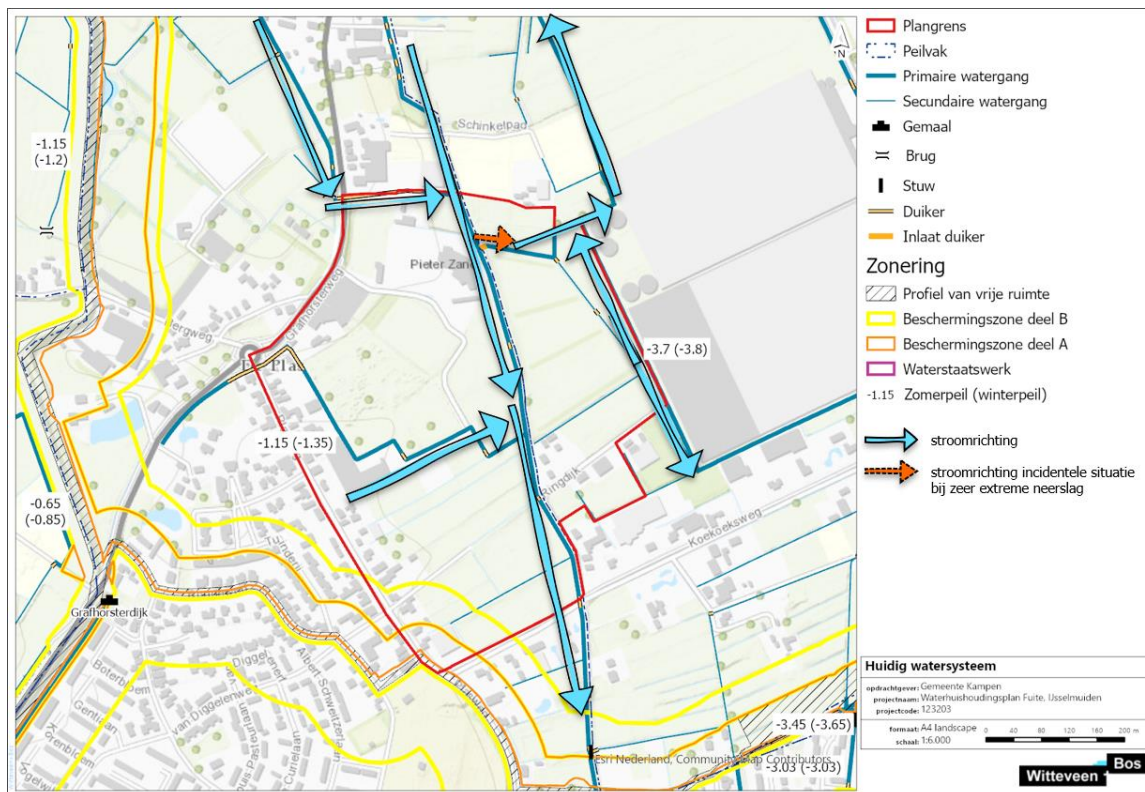
Afbeelding 2.10 Verkochte perceel aan WDOdelta ten behoeve van waterberging Koekoekspolder (bron: SVP, Haver Droeze)



Stroomrichting

De stroomrichting van het oppervlaktewater is schetsmatig weergegeven in afbeelding 2.11. De stroomrichting in het gedeelte van polder Masterbroek is voornamelijk in de zuidelijke richting. In het gedeelte van de Koekoekspolder (ten oosten van de Ringdijk) is de stroomrichting zowel in noordelijk als in zuidelijke richting. Incidenteel wordt de inlaatduiker geopend, om water van de Masterbroekpolder af te voeren naar de Koekoekspolder (zie oranje pijl in afbeelding 2.11). Dit gebeurt bij hele extreme neerslagsituaties.

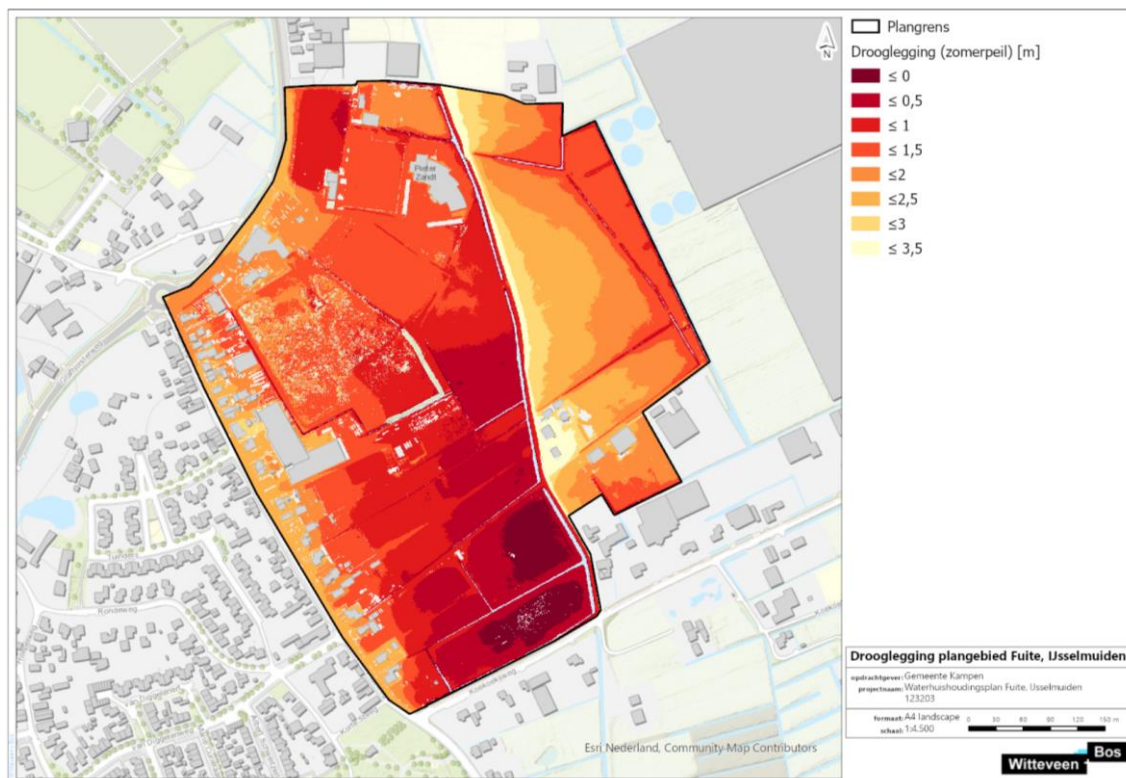
Afbeelding 2.11 Schetsmatige weergave van de stroomrichting in het watersysteem Fuite



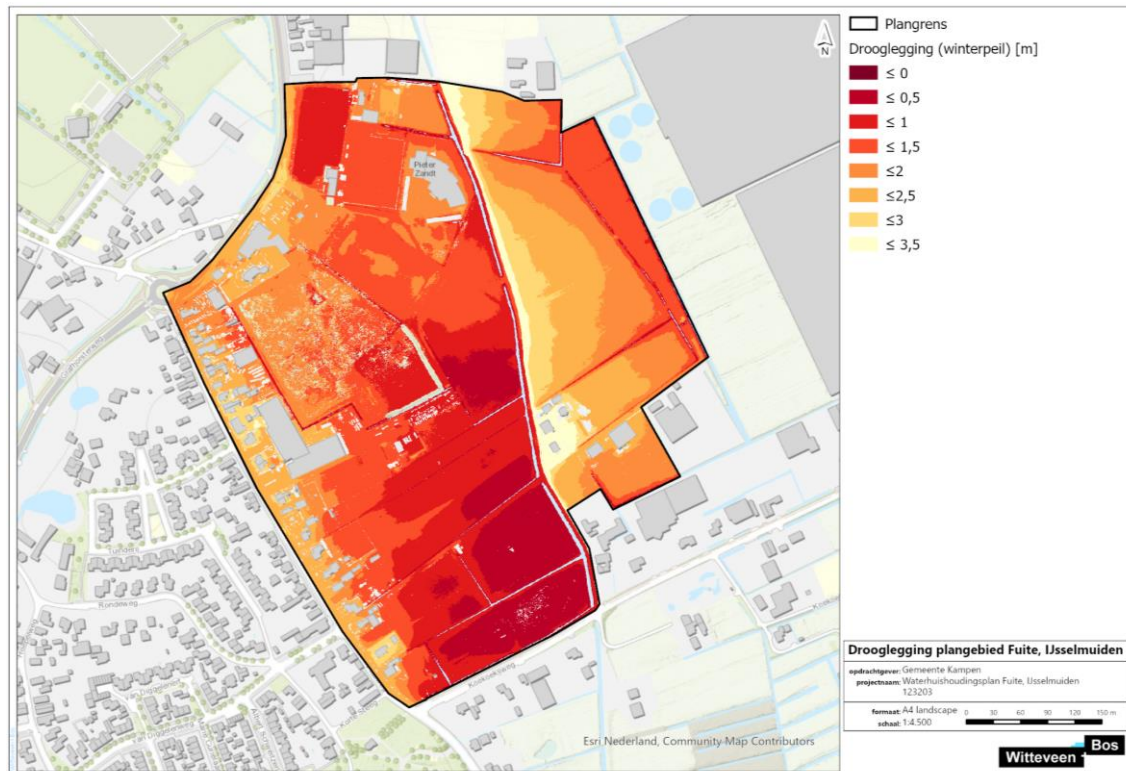
Drooglegging

De huidige drooglegging in het plangebied is bepaald op basis van het verschil in maaiveldhoogte en het streefwaterpeil (peilbesluit). De drooglegging is weergegeven in afbeeldingen 2.12 en 2.13. Het plangebied kent op veel delen een relatief grote drooglegging van meer dan 1,2 m. Ten oosten van de Ringdijk is de drooglegging veel hoger dan ten westen van de Ringdijk. Dit komt doordat het streefwaterpeil hier veel lager is. Ten westen van de Ringdijk, en met name in het centrum richting het zuiden van het plangebied is de drooglegging beperkt (in rood aangegeven), <1 m.

Afbeelding 2.11 Huidige drooglegging (ten opzichte van zomerpeil)



Afbeelding 2.12 Huidige drooglegging (ten opzichte van winterpeil)



Waterkeringen

Het plangebied bevat zowel een regionale als een 'overige' waterkering.

Regionale waterkering

De zuidelijke hoek van het plangebied bevindt zich in de beschermingszone van de regionale waterkering. Dit is aangegeven met onder andere de gele en oranje lijnen in afbeelding 2.7. Het plangebied bevindt zich zowel in de beschermingszone deel A als beschermingszone deel B.

Overige waterkering

De overige waterkering is de Ringdijk die van noord naar zuid door het plangebied loopt. Dit is de waterscheiding tussen de Mastenbroekpolder en de Koekoekspolder. Zoals in de Keur staat vermeldt, strekt de beschermingszone van de overige waterkering zich uit tot 20 m uit het hart van de waterkering, met dien verstande dat, als in de Legger wel een beschermingszone is opgenomen die zone dezelfde breedte houdt (hoofdstuk 5 referentie 4, artikel 3.1.6b).

Beleid en regelgeving

Voor de beschermingszones gelden regels en geboden met betrekking tot het bouwen van gebouwen en uit te voeren werkzaamheden. Deze zijn vastgelegd in de Keur (hoofdstuk 5 referentie 4). Zo is het bijvoorbeeld verplicht om een watervergunning te hebben wanneer er gebruik wordt gemaakt van de beschermingszones van de waterkeringen (zie ook referentie 4, artikel 3.1, eerste lid). Een vergunning wordt onder bepaalde voorwaarden verleend. In de algemene regels bijbehorend bij de Keur wordt gesteld dat '(v)rijstelling wordt verleend van het verbod in artikel 3.1, eerste lid, van de Keur, voor het bouwen en hebben van een gebouw binnen de beschermingszone van een waterstaatswerk:

- a op een afstand van minimaal 4 meter uit de insteek van een oppervlaktewaterlichaam of;
- b in deel B van de beschermingszone van een waterkering en:
 - 1 ten behoeve van de fundering tot maximaal 1 meter beneden maaiveld wordt ontgraven en;
 - 2 er geen kelder wordt aangelegd.' (Hoofdstuk 5 referentie 4).

2.5 Waterkwaliteit

Een aandachtspunt betreft de waterkwaliteit in de Koekoekspolder is het verontreinigde grondwater dat met kwel naar boven komt. Echter, zoals de onderzoeksresultaten laten zien in (hoofdstuk 5 referentie 5) lijkt dit buiten het plangebied plaats te vinden en is de stroomrichting van het verontreinigde oppervlaktewater van het plangebied af.

UITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten die gelden als basis voor het waterhuishoudingsplan van plan Fuite, zijn de actuele uitgangspunten van het waterschap ten aanzien van stedelijk waterbeheer. Deze uitgangspunten zijn opgenomen in bijlage II (WDODelta) en opgedeeld per waterthema.

Concreet zijn de hoofdzakelijke uitgangspunten voor het waterhuishoudingsplan als volgt:

- Waterberging;
 - de ontwerpogave voor waterberging in het hele plangebied is 80 mm berging bij een T100 bui + 10 %;
 - de ontwerpogave voor waterberging op privaat terrein, is dat het hemelwater maximaal wordt geïnfiltreerd waar dat niet tot overlast leidt;
- waterkering;
 - de functie en stabiliteit van de waterkering moet te allen tijde worden gegarandeerd. Binnen de Keur worden eisen gesteld met betrekking tot werkzaamheden binnen de (buiten)beschermingszone van de waterkering. Voor werkzaamheden binnen de (buiten)beschermingszone van de waterkering is een watervergunning op grond van de Keur noodzakelijk;
 - de aanwezige overstromingsrisico's dienen te worden verlaagd door substantieel hoge aanleghoogtes te hanteren bij de aanbouw van bebouwing en ontsluitingswegen;
- duikers;
 - het is gewenst om de aanwezige lange duikers in het plangebied te vervangen in het nieuwe plan;
- onderhoud;
 - varend onderhoud is mogelijk bij een doorvaarbare watergang met een minimale totale oeverlengte van 300 m of een totale oppervlakte van 1.500 m². Er wordt rekening gehouden met een minimale doorvaarhoogte van 1,55 m ten opzichte van het maximale waterpeil. De doorvaarbreedte is minimaal 2,50 m. Voor varend onderhoud geldt tevens een minimale diepte van 1 m met een aanleg- en onderhoudsdiepte van 1,30 m. Elk onderhoudswater heeft een goed bereikbare inlaadplaats voor de boot en minimaal 1 losplaats ten behoeve van het maaisel per 100 m oeverlengte;
 - bij rijdend onderhoud vanaf de kant geldt een obstakelvrije zone van 5 m vanaf de boveninsteek van de watergang;
- peilmaten;
 - het advies voor de peilmaten in het stedenbouwkundig ontwerp is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.1 Peilmaten

Onderdelen stedenbouwkundig plan	Peilmaten
grondwaterstand	geen verlaging gewenst
wegen	minimaal 1,0 m boven gemiddelde hoogste grondwaterstand
vloerpeil	minimaal 0,2 m boven wegen
groen	'normaal' minimaal 0,5 m boven gemiddelde hoogste grondwaterstand wadi bodem op niveau gemiddelde hoogste grondwaterstand
waterdiepte watergangen	minimaal 0,8 m

4

NIEUWE WATERSYSTEEM

4.1 Waterstructuur en inrichting van het watersysteem

Het stedenbouwkundig ontwerp (zie afbeelding 1.2) bevat veel groen, en een stelsel van nieuwe watergangen, rietland en overloopgebieden. Het huidige waterpeil wordt behouden in zowel de Mastenbroekpolder als de Koekoekspolder, met als peilscheiding de bestaande overige waterkering, de Ringdijk.

De plannen voor de deelgebieden Stegen, en Erven en de Brink zijn al verder gevorderd dan het Tussenland. Voor het Tussenland is het ontwerp dus meer indicatief.

Echter is er al wel een aandachtspunt in het voorlopig stedenbouwkundig ontwerp ter plaatse van het Tussenland. Dit is namelijk de open verbinding van de watergangen in de Koekoekspolder (Tussenland) met de Mastenbroekpolder. Door de verschillende peilen en de waterkering van de gebieden is het onwenselijk deze watergangen in open verbinding met elkaar te verbinden. De locaties zijn weergegeven in afbeelding 4.1 met de rode kruisjes.

Indien er toch wordt gekozen om het woongebied in Tussenland op hetzelfde waterpeil te brengen als de Mastenbroekpolder en een open verbinding te creëren, dient de regionale waterkering verplaatst te worden. Dit is echter een ingrijpende ingreep en vraagt forse ophoging in Tussenland.

Afbeelding 4.1 Conflict open verbinding watergangen en peilscheiding



Oppervlakteverdeling

De oppervlakteverdeling van het gebied is een belangrijk aspect voor de waterstructuur en de inrichting van het watersysteem. De oppervlakteanalyse van plan Fuite is weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Oppervlakte analyse plan Fuite

	Deelgebied oost (Koekoekspolder) (m ²)	Deelgebied west (Mastenbroekpolder) (m ²)	Totaal (m ²)
uitgeefbaar	nog onbekend	60.239	60.239 (+Tussenlad)
groen	48.125	49.294	97.419
verharding	5.002	25.184	30.186
water	1.464	9.200	10.664

4.2 Waterveiligheid

De bestaande waterkeringen worden bij voorkeur in stand gehouden. De streefpeilen worden behouden dus de huidige waterhuishoudkundige situatie blijft hetzelfde met betrekking tot de streefpeilen en de waterscheiding. Indien bouwwerkzaamheden (na)bij de beschermingszones van de waterkeringen plaatsvinden, zal dit gebeuren conform de regels genoemd in hoofdstuk 3.

4.3 Waterberging en hemelwaterafvoer

Bergingseis

In het plangebied mag er geen waterschade optreden bij een T100 bui + 10 % (zie ook bijlage II). Dit komt neer op een bui van 111 mm in 48 uur. Deze eis is vertaald in een bergingseis van 80 mm voor het gehele plangebied.

Bergingsopgave

De bergingsopgaven zijn apart geanalyseerd voor deelgebied oost (ter plaatse van Koekoekspolder) en deelgebied west (ter plaatse van Mastenbroekpolder). De reden hiervoor is dat het oostelijk en westelijk deel van het plangebied hydrologisch van elkaar gescheiden zijn: de Ringdijk is de waterscheiding van twee peilgebieden, de Koekoekspolder en de Mastenbroekpolder. Het peilverschil tussen deze beide peilen is 2,55 m.

De totale bergingsopgaven voor de twee deelgebieden zijn weergegeven in tabel 4.2. De bergingsopgave voor deelgebied west komt neer op circa 4.900 m³. De bergingsopgave voor deelgebied oost komt neer op 400 m³. De bergingsopgaven zijn berekend op basis van de oppervlakteverdeling zoals gepresenteerd in tabel 4.1 en de bergingseis van 80 mm. Voor het uitgeefbaar gebied is aangenomen dat 60 % verhard is en 40 % onverhard.

Tabel 4.2 Totale bergingsopgaven voor de twee deelgebieden, met als bergingseis 80 mm

Plangebied	Afvoerend oppervlak (m ²)	Bergingsopgave (m ³)
deelgebied west (Mastenbroekpolder)	61327	4906
deelgebied oost (Koekoekspolder)	5002	400

Bergingscapaciteit

Het huidige stedenbouwkundig ontwerp bevat meerdere vormen van waterberging: open water, overloopgebieden, rietland en doorlatende verharding. De componenten van de totale waterberging zijn weergegeven in tabel 4.3 voor deelgebied oost en west. De locaties van de waterbergingstypes die zijn meegenomen in de compensatieberekeningen zijn weergegeven in afbeelding 4.2.

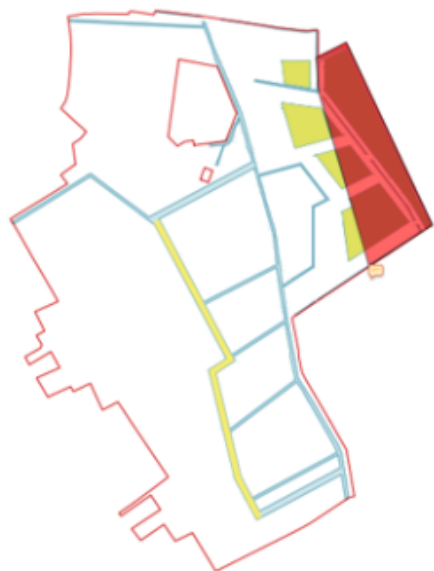
De totale bergingscapaciteit voor deelgebied west ligt tussen de 6.185 en 6.777m³. De range is afhankelijk van de toelaatbare peilstijging van 0,1 tot 0,3 m. In deelgebied oost is de bergingscapaciteit circa 7143 m³. Dit is echter een overschatting omdat het niet wenselijk is om de rietvelden geheel in te richten voor waterberging. Daarbij wordt opgemerkt dat:

- de totale waterberging slechts incidenteel (één keer per 100 jaar zal worden benut);
- het ook mogelijk is een deel van de waterberging te realiseren op eigen terrein.

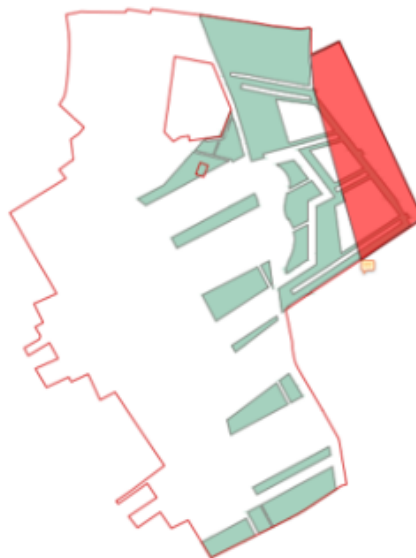
Tabel 4.3 Berekende waterberging in het plan

Waterbergingstype	Waterbergend vermogen per oppervlakte (m)	Oppervlakte in deelgebied west (m ²) (Mastenbroekpolder)	Oppervlakte deelgebied oost (m ²) (Koekoekspolder)	Waterbergingscapaciteit (m ³) deelgebied west (Mastenbroekpolder)	Waterbergingscapaciteit (m ³) deelgebied oost (Koekoekspolder)
(nieuw) open water	0,1 - 0,3 m	2957	0	295 - 887	0
overloopgebieden	0,3 m	0	4250	0	1275
rietland	0,3 m	16.156	19.650	4.845	5868
doorlatende verharding	0,1 m	10.455	0	1.045	0
Totaal				6185 - 6777	7143

Afbeelding 4.2 Locatie waterbergingstypen, die zijn meegenomen in de watercompensatieberekeningen*



(a) (nieuw) open water en overloopgebieden in het geel



(b) rietveld in het groen



(c) doorlatende verharding in beige

*rode vlak is het perceel dat is aangekocht door het waterschap en is niet meegeteld in de watercompensatie

Voor beide deelgebieden wordt voldaan aan de bergingsopgave. De waterbergingscapaciteit is in beide gebieden groter dan de bergingsopgave. Dit geldt ook in het geval als in deelgebied oost niet al het rietveld zal worden ingericht als waterberging. Er is alleen in de overloopgebieden al ruim voldoende waterberging. Dit betekent ook dat de ontwikkeling van het oostelijk deel niet hoeft te leiden tot extra belasting van het watersysteem van de Koekoekspolder.

Hoewel uit deze berekening blijkt dat het huidige plan voldoet aan de bergingsopgave, dient er bij de verdere uitwerking van de waterhuishouding aandacht worden gegeven aan de verdeling van de beschikbare waterberging enerzijds, en anderzijds de belasting per locatie. Dit om te voorkomen dat er scheve verhoudingen, en daarmee alsnog conflicten ontstaan op diverse locaties in het plangebied. Een extra aandachtsgebied is hier de westgrens van het westelijk deelgebied. Het implementeren van groenstroken en/of wadi's langs de weg kunnen een oplossing zijn.

Tenslotte is voor het westelijk deel nog een verkenning gedaan naar de noodzaak om rietvelden in te zetten als waterberging, indien een deel van het water op eigen terrein (uitgangspunt 20 mm) wordt geborgen. Uit de berekening volgt dat ca. 8.500 m² van het rietveld als berging moet kunnen worden ingezet. Dit is iets meer dan 50 % van het totaal oppervlak aan rietveld.

Tabel 4.4 Uitwerking waterberging polder Mastenbroek met waterberging op eigen terrein

Waterbergingsstype	Waterbergend vermogen per oppervlakte (m)	Oppervlakte in deelgebied west (m ²) (Mastenbroekpolder)	Waterbergingscapaciteit (m ³) deelgebied west (Mastenbroekpolder)
(nieuw) open water	0,2 m	2957	590
overloopgebieden	0,3 m	0	0
berging op eigen terrein	20 mm	36.200 verharding op uitgeefbaar	724
doorlatende verharding	0,1 m	10.455	1.045
Totaal			2.359
Bergingsopgave			4.906
Benodigde berging rietland	0,3 m	8.490	2.547

Hemelwaterafvoer

Het advies is om het hemelwater op te vangen en af te voeren door middel van een IT-riool. Dit geldt voor de percelen en straten die niet grenzen aan oppervlaktewater. Oppervlakkige afstroming wordt hier afgeraden omdat de transportafstanden te groot worden geacht, met risico op wateroverlast als gevolg (100 tot 150 m is in de praktijk maximaal hanteerbaar).

Aanvullend bij het IT-riool wordt geadviseerd om extra waterberging op straat te creëren door hoogteverschillen te creëren tussen bijvoorbeeld vloerpeil en straatpeil. Dit verlaagt de druk op het watersysteem gedurende hevige neerslag.

Voor de percelen en straten die grenzen aan oppervlaktewater wordt het water, conform de uitgangspunten van het WDO Delta, oppervlakkig afgevoerd naar het oppervlaktewater.

4.4 Grondwater en droogte

Er wordt in het plan zoveel mogelijk water vastgehouden en vertraagd afgevoerd, door de aanwezige rietlanden, en overloopgebieden. Hierdoor wordt er ruimte gecreëerd om de bergingscapaciteit in de bodem wel zoveel mogelijk te benutten, zodat wordt geanticipeerd op mogelijke langdurige droogte.

Droogte kan leiden tot een beperkte waterafvoer, en verlaging van het waterpeil, met stilstaand water als gevolg in afgesloten watergangen. De watergangen in het plangebied, zijn conform het advies niet geïsoleerd en dit aspect wordt dus zoveel mogelijk voorkomen.

Tevens is het grondwaterbeheer een belangrijk aandachtspunt in relatie tot de aanwezigheid van veen. Het plangebied ligt grotendeels op een veenpakket. Dit veenpakket ligt dicht onder het maaiveld, variërend van 0,5 m tot circa 2 m -mv. Dit betekent dat bij lage grondwaterstanden risico is op veenoxidatie, met bodemdaling als gevolg. Hier wordt op geanticipeerd door het afwateringssysteem in te richten met een IT-riool. Op deze manier wordt het grondwater zoveel mogelijk aangevuld met hemelwaterafvoer.

4.5 Waterkwaliteit en ecologie

Om stilstaand water in de watergangen te voorkomen, is het advies om geïsoleerde watergangen te vermijden. Tevens dienen er geen uitlogbare materialen gebruikt te worden in de realisatie van het gebied.

4.6 Beheer en onderhoud

Om het watersysteem goed te laten functioneren op de lange termijn zijn er de volgende aandachtspunten betreffende beheer en onderhoud:

- de watergangen met breedte 7,5 m in het gebied worden varend onderhouden. De watergangen zijn minimaal 2,5 m breed en hebben een minimale lengte van 300 m. Ook de doorvaarhoogte is 1,90 m ten opzichte van het streefwaterpeil (zomer). Het profiel ter plaatse van deze watergang is weergegeven in afbeelding 4.3 en aangeduid met profiel 2. Indien de aanwezige primaire water aangrenzend aan de ringdijk rijdend wordt onderhouden, is een alternatief om de watergangen met 7,5 m breedte ook rijdend te onderhouden;
- alle overige watergangen in het gebied worden rijdend onderhouden. Alle watergangen zijn voorzien van een onderhoudstrook van minstens 5 m. Het profiel ter plaatse van de kleinere watergangen is weergegeven in afbeelding 4.3 en aangeduid met profiel 1.

Afbeelding 4.3 Wijze van onderhoud: varend en rijdend



4.7 Riolering en afvalwater

De afvalwaterproductie is geschat voor de toekomstige situatie met circa 258 wooneenheden. Voor de afvalwaterproductie wordt uitgegaan van gemiddeld 2,5 bewoners en een productie van 12 l/persoon/uur. De afvalwaterproductie wordt daarmee geschat op circa 7,74 m³/uur. De verwachting is dat dit geen problemen oplevert voor de bestaande rioleringscapaciteit welke aansluit aan het plangebied. In de nadere uitwerking van de riolering zal dit worden aangetoond.

4.8 Klimaatadaptatie

Een klimaatbestendige inrichting kan worden gerealiseerd met een passende waterhuishouding. Gebiedsontwikkeling Fuite biedt veel kansen om een klimaat adaptieve inrichting te realiseren. Verschillende klimaat adaptieve maatregelen die worden opgenomen in het plan zijn al (deels) aan bod gekomen in bovenstaande paragrafen. Het gaat hier om maatregelen die water vasthouden en de negatieve effecten als gevolg van droogte en extreme neerslag tegen gaan en biodiversiteit versterken in het gebied. Om het klimaatadaptatie aspect te benadrukken, wordt hier kort gereflecteerd op de mate van klimaatadaptatie in het huidige plan.

Wateroverlast

In het plan komt de waterberging nadrukkelijk naar voren. Door de combinatie van berging op eigen terrein, doorlatende verhardingen, overloopgebieden en het rietland, is rekening gehouden met verschillende belastingniveaus van hemelwaterafvoer. Er is niet alleen ontworpen op de dagelijkse norm, de 'normale buien', maar er is ook voldoende ruimte gecreëerd voor opslag door het rietland, het oppervlaktewater en overloopgebieden, als de dagelijkse neerslagsituatie overschreden wordt en de belasting op het watersysteem te groot wordt. Dit maakt het ontwerp niet alleen robuust maar ook veerkrachtig.

Droogte

Er wordt in het plan zoveel mogelijk water vastgehouden en vertraagd afgevoerd, door berging op eigen terrein, doorlatende verhardingen, rietlanden, en overloopgebieden. Hierdoor wordt er ruimte gecreëerd om de (eventueel beperkte) bergingscapaciteit in de bodem wel zoveel mogelijk te benutten, zodat wordt geanticipeerd op mogelijke langdurige droogte.

Droogte kan leiden tot een beperkte waterafvoer, en verlaging van het waterpeil, met stilstaand water als gevolg in afgesloten watergangen. De watergangen in het plangebied, zijn volgens het advies niet geïsoleerd en dit aspect wordt dus zoveel mogelijk voorkomen.

Een belangrijk aandachtspunt is de grondwaterstand in relatie tot de aanwezigheid van veen. Het plangebied ligt grotendeels op een veenpakket. Dit veenpakket ligt dicht onder het maaiveld, variërend van 0,5 m tot circa 2 m -mv. Dit betekent dat bij lage grondwaterstanden risico is op veenoxidatie, met bodemdaling als gevolg. Met het oog op meer en langdurige periodes van droogte dient zoveel mogelijk hemelwater te worden vastgehouden en te worden geïnfiltreerd in het plangebied.

Hittestress

De uitbreiding, is een overgangsgebied van het stedelijk gebied naar het landelijk gebied. Het plan bevat veel groene elementen, en hiermee wordt het plan voor een groot deel voorzien van verkoelende oppervlaktetypes. Tevens zijn voldoende bomen opgenomen in het stedenbouwkundig ontwerp, om genoeg schaduw te creëren en meer water vast te houden. Ter plaatse van verhard oppervlak wordt geadviseerd om materialen te gebruiken met een hoger albedo.

Biodiversiteit

De groene infrastructuur en de natuurvriendelijke oevers lenen zich goed om het zodanig in te richten om reductie van de biodiversiteit in het gebied tegen te gaan, en zelfs te versterken. Door beheer en onderhoud (maaïen) af te stemmen op bloeiperiodes, kan de natuur een extra handje worden geholpen.

5

REFERENTIES

- 1 SVP, Haver Droeze IJsselmuiden_Fuite_2020-11-12 startgesprek WHKP;
- 2 Econsultancy 2020, 13012.002 doorlatendheidsonderzoek Koekoeksweg-Plasweg te IJsselmuiden;
- 3 Gemeente Kampen 2016, Gemeentelijk rioleringsplan Kampen 2016-2020, geraadpleegd via <http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/actueel/Kampen/CVDR399888.html>;
- 4 WDODelta2017, Keur Waterschap Drents Overijsselse Delta, geraadpleegd via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/wsb-2017-6667.html>;
- 5 WDODelta, 2017, Algemene regels bij de Keur Waterschap Drents Overijssels Delta, geraadpleegd via <http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Actueel/Waterschap%20Drents%20Overijssel%20Delta/CVDR602558.html>;
- 6 Witteveen+Bos, Rapportage aanvullend nader milieuhygiënisch bodemonderzoek VOCl verontreiniging met referentie 103343/20-017.108 d.d. 12 november 2020.

Bijlage(n)



BIJLAGE: DOORLATENDHEIDSONDERZOEK KOEKOEKSPOLDER TE IJSSELMUIDEN



DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

KOEKOEKSWEG-PLASWEG

TE IJSSELMUIDEN



Water



Rapportage doorlatendheidsonderzoek

Koekoeksweg-Plasweg te IJsselmuiden

Opdrachtgever	Click here to enter text. Burgemeester Berghuisplein 1 8261 DD Kampen
Rapportnummer	13012.002
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	30 november 2020
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	De heer R.G.M. Nuwenhoud, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. R. van den Berg
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO 14001.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	2
2.1	Ligging onderzoekslocatie	2
2.2	Bodem	3
2.3	Grondwater	3
3.	VELDWERK	3
3.1	Uitvoering	3
3.2	Lokale bodemopbouw	4
3.3	Grondwaterniveau	4
3.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	5
4.	RESULTATEN	5
5.	BEOORDELING	7

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Boorlocaties
3. - Boorprofielen
4. - Berekende k-waarden

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van de gemeente Kampen opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Koekoeksweg-Plasweg te IJsselmuiden.

Het doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd in het kader van duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in zowel de bodemopbouw als de (actuele) grondwaterstand, het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van k-waarden. Op basis van de onderzoeksinspanning heeft het onderzoek een oriënterend karakter.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Ligging onderzoekslocatie

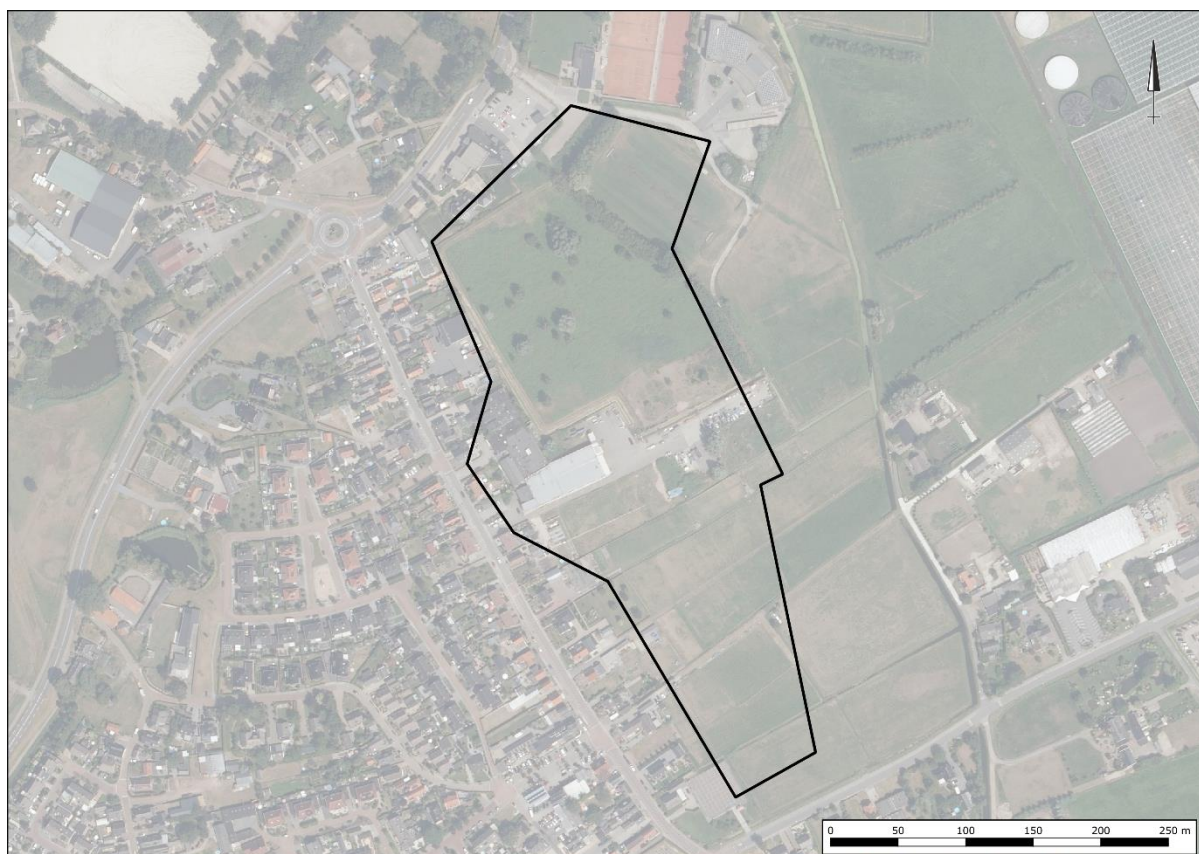
De onderzoekslocatie ($\pm 73.500 \text{ m}^2$) ligt aan de Koekoeksweg-Plasweg, ten zuiden van de kern van IJsselmuiden.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Kampen, sectie B, nummers 5833, 6863, 7085, 7540, 7274, 7761, gedeeltelijk en nummers 7513, 6860 en sectie I, nummers 40 en 41 (ged.). De coördinaten van een centraalpunt zijn $X = 192.137$, $Y = 509.611$.

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (www.ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van gemiddeld 0,30 m -NAP.

De onderzoekslocatie is in gebruik als weiland en voor zover bekend altijd onbebouwd geweest. In het midden van de onderzoekslocatie is een industrieel terrein gelegen.

In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is weergegeven in bijlage 1.



Figuur 1. Ligging onderzoekslocatie

2.2 Bodem

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een koopveengrond (hVc), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit veen. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de formatie van Bostel.

2.3 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Het grondwater staat in de winter van nature hoog en in de zomer laag. In de winter is de temperatuur laag, waardoor de verdamping gering is en alle neerslag het grondwater kan aanvullen. In de zomer gebeurt het omgekeerde: de temperatuur is hoog en dus verdampst er veel neerslag en is de stijghoogte laag. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohypsens' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

In de omgeving van de onderzoekslocatie is het oppervlaktewater peilbeheerst. De hoogte van het freatisch grondwater wordt in een dergelijke situatie bepaald door de opbolling tussen het aanwezige oppervlaktewater. De onderzoekslocatie is gelegen in het peilgebied 164. In dit peilgebied geldt een minimumpeil van 1,35 m -NAP en een maximumpeil van 1,15 m -NAP.

Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerende pakket in oostelijke richting.

3. VELDWERK

3.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het verkennend bodemonderzoek¹ dat is uitgevoerd conform SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

¹ Verkennend bodemonderzoek Econsultancy (rapportnummer 13012.006)

Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boor-punten zijn op kaart vastgelegd. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

Het veldwerk is uitgevoerd op 18 en 19 november 2020. Met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) zijn in totaal 15 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten gemeten.

3.2 Lokale bodemopbouw

De bovengrond bestaat tot maximaal 0,6 m -mv voornamelijk uit zwak humeus, zwak siltig, zeer tot matig fijn zand. Lokaal is de bovengrond zwak grindig. Op 2 locaties bestaat de bovengrond voornamelijk uit matig tot sterk zandige klei. De ondergrond bestaat tot maximaal 1,60 m -mv uit matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. Vanaf gemiddeld 1,20 m -mv bevindt zich een laag zwak tot matig zandige klei. Vanaf gemiddeld 1,60 m -mv bestaat de ondergrond uit veen.

3.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand* aangetroffen van 0,8 m -mv tot 1,5 m -mv.

Op de onderzoekslocatie zijn 6 peilbuizen (filterstelling tussen de 1,50 - 2,50 m -mv en 2,00 - 3,00 m -mv) geplaatst. De filterstellingen zijn bepaald op basis van de grondwaterstand, zoals deze tijdens de veldwerkzaamheden op 6 en 9 november 2020 is ingeschat. Tabel 1 geeft een overzicht van de peilbuisgegevens en de resultaten van de veldmetingen*.

Tabel 1 Overzicht gegevens peilbuizen en veldmetingen grondwater op 6 en 9 november 2020

Peilbuis-nummer	Situering peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
E02	noordelijk op onderzoeklocatie	1,50 – 2,50	1,04
E21	westelijk op onderzoeklocatie	2,00 – 2,50	1,32
E26	Noordoostelijk op de onderzoeklocatie	2,00 – 2,50	2,25
E31	Centraal op de onderzoeklocatie	2,00 – 3,00	1,33
E39	Oostelijk op de onderzoeklocatie	2,00 – 3,00	1,27
E46	Zuidelijk op de onderzoeklocatie	1,50 – 2,50	-

** Opmerking:*

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

3.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentiebooring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

4. RESULTATEN

Tabel 2 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 3. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 2. Overzicht k-waarde per meting

Referentiebooring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
E02	3	40 – 90	Zand, matig fijn, zwak siltig	1,7	Goed doorlatend
E05	3	20 – 70	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig	1,9	Goed doorlatend
E21	3	40 – 90	Klei, zwak tot sterk zandig, zwak grindig	3,8	Goed doorlatend
E24	3	40 – 90	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig	4,4	Goed doorlatend
E25	3	40 – 90	Zand, matig fijn, zwak siltig	2,2	Goed doorlatend
E26	3	40 – 90	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig	2,8	Goed doorlatend
E27	3	20 – 70	Zand, matig fijn, zwak siltig	8,3	Goed doorlatend
E28	3	20 – 70	Zand, matig fijn, zwak siltig	2,9	Goed doorlatend
E29	2	20 – 70	Zand, matig fijn, zwak siltig	-(*B)	-
E31	2	40 – 90	Zand, matig fijn, zwak siltig	-(*B)	-
E39	3	40 – 90	Zand, zeer fijn zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig	5,7	Goed doorlatend

Referentieboring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
E42	3	40 – 90	Zand, zeer fijn, zwak siltig	1,3	Goed doorlatend
E45	2	30 – 80	Klei, matig zandig. Veen	4,6	Goed doorlatend
E46	2	10 – 60	Zand, matig fijn, matig siltig , zwak humeus	0,9	Vrij goed doorlatend
E51	2	40 – 90	Veen	1,0	Vrij goed doorlatend
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.					
(*B) Vanwege toestroming van grond- of hangwater in het boorgat heeft geen goede meting plaats kunnen vinden.					

Tabel 3. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

5. BEOORDELING

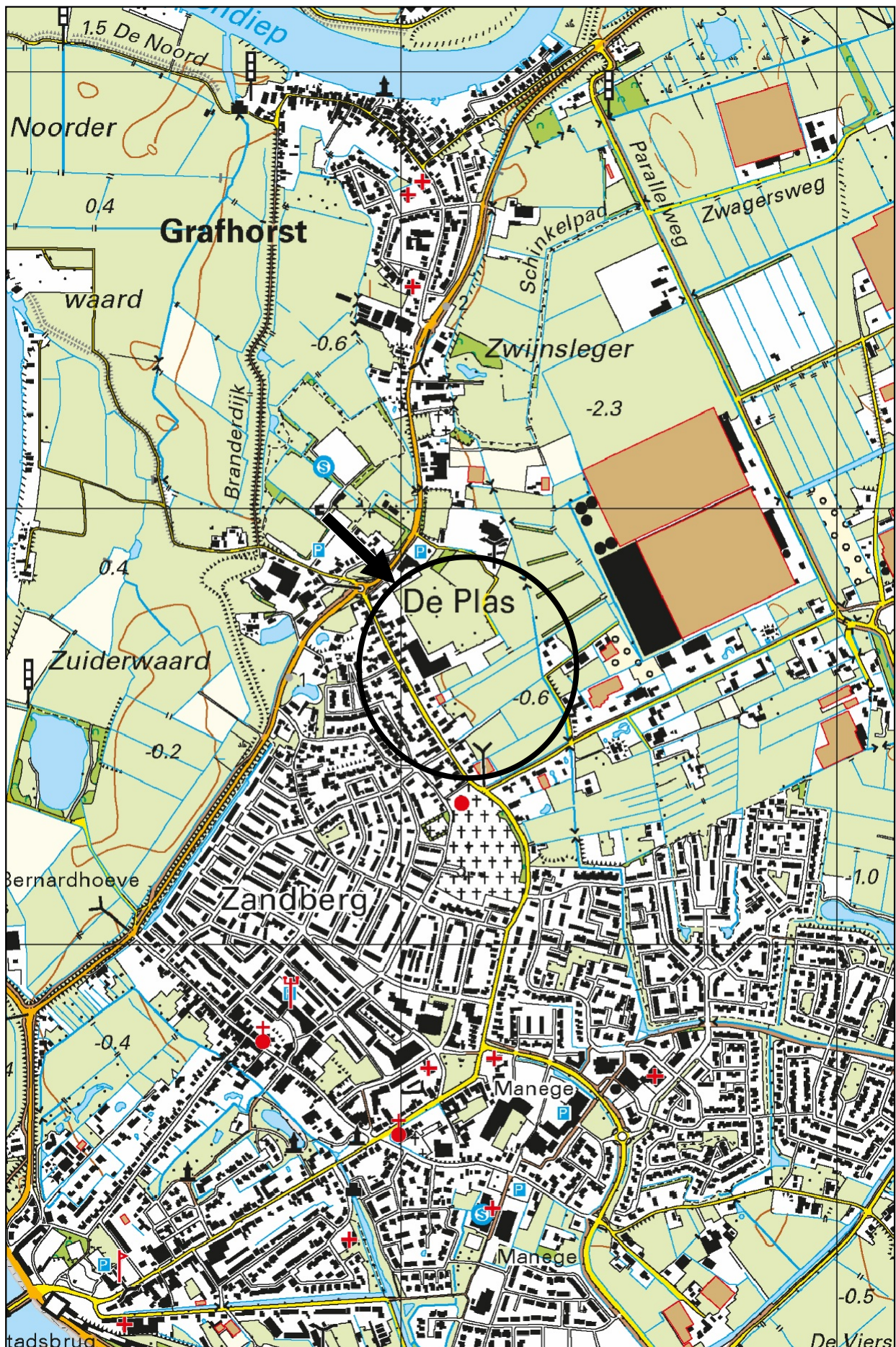
De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem, de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden tussen de 0,9 en 8,6 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 1,6 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

Bij het maken van de keuze voor het type (infiltratie)voorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden met het peilbeheer, het afstromend verhard oppervlak en het beleid van het bevoegd gezag.

Bijlage 1 Topografische ligging



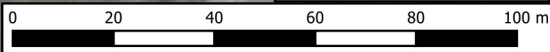
Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Boorlocaties



Legenda
Boringen

● Boring tot 3,0 m -mv



Titel: boorplan overzicht A3



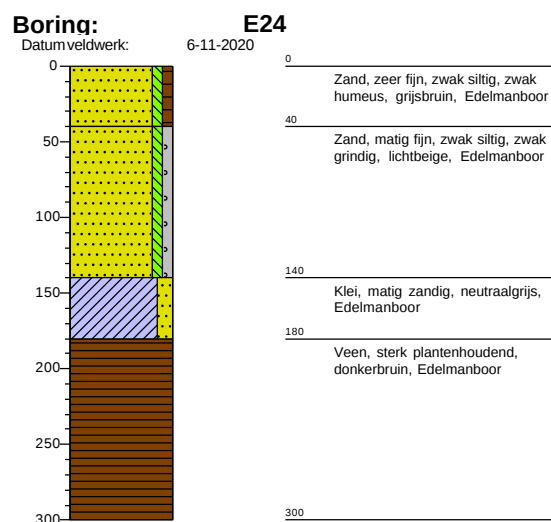
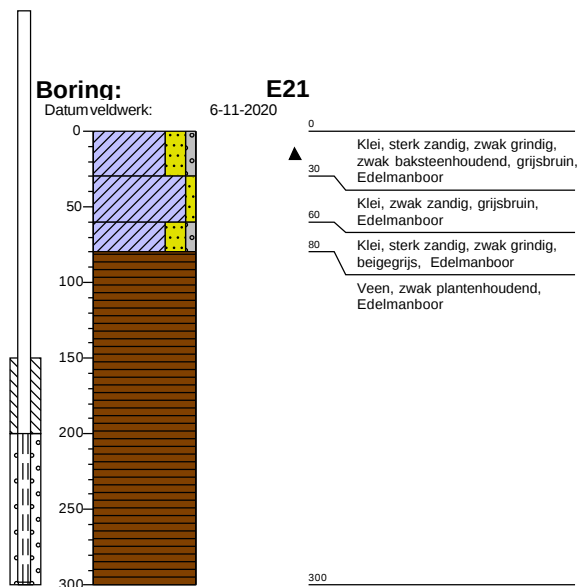
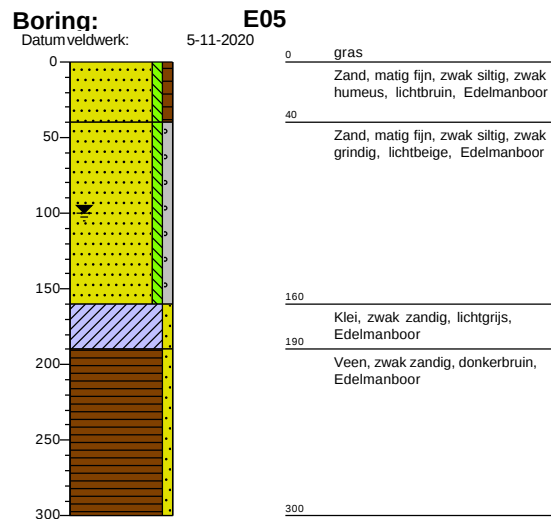
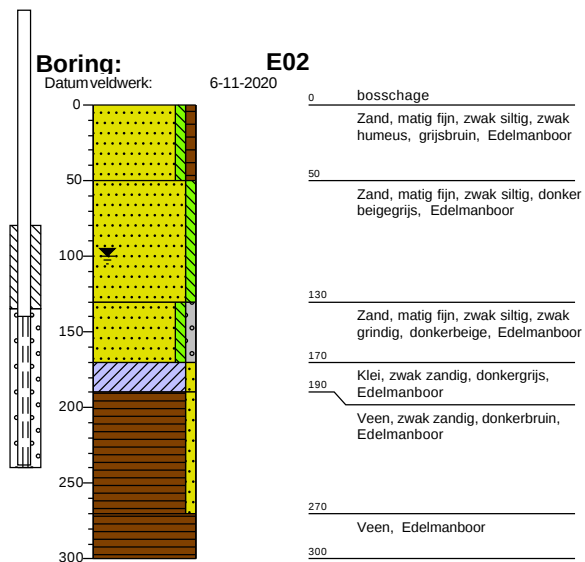
PROJECT: 13012.002

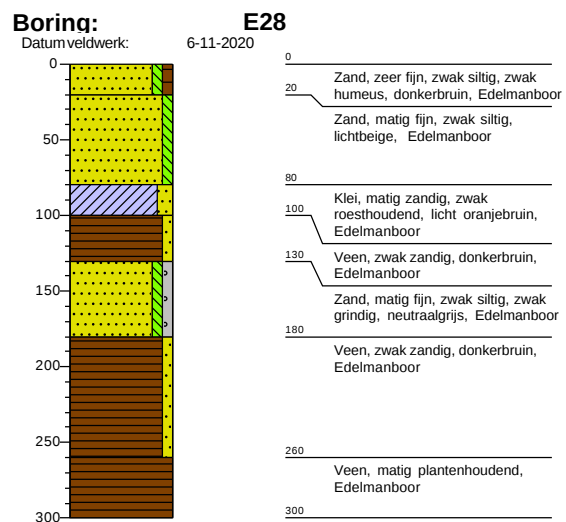
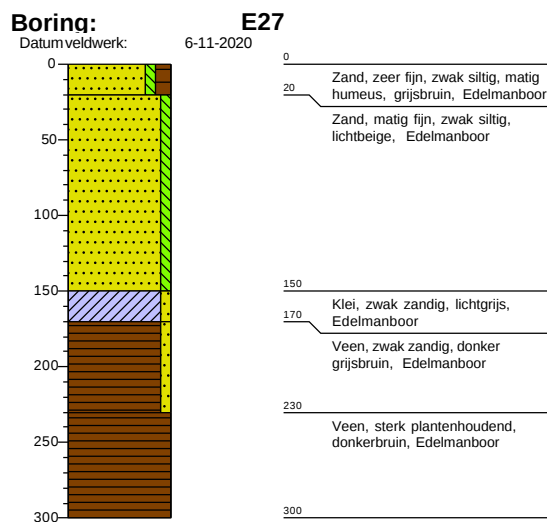
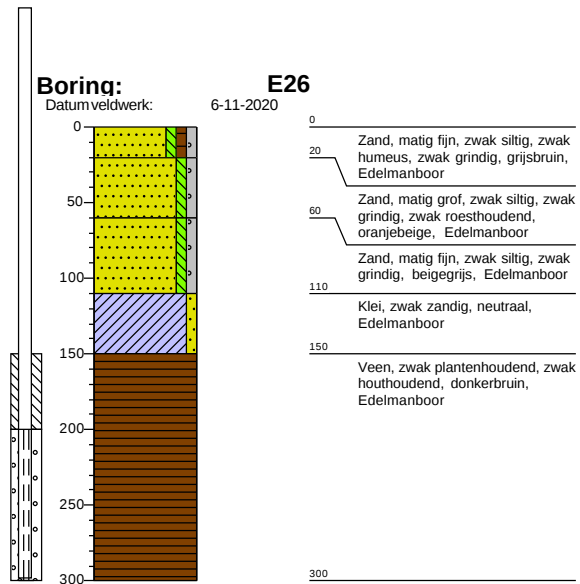
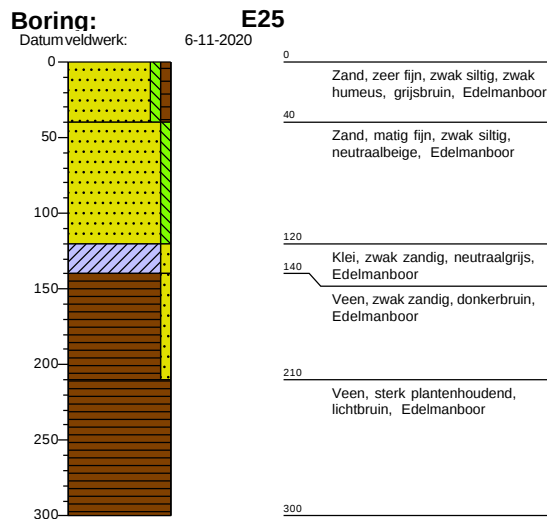
SCHAAL: 1:1500

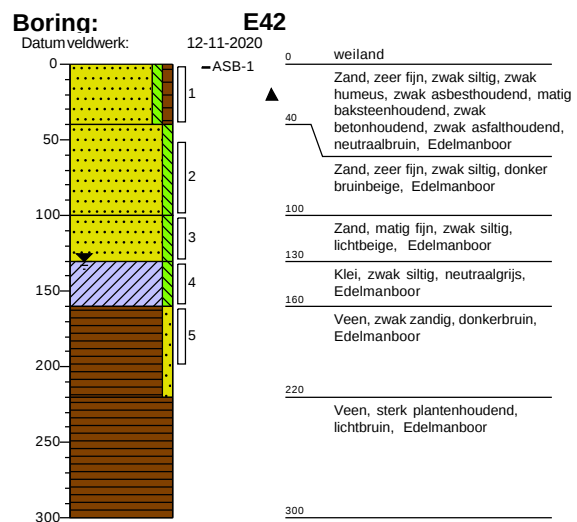
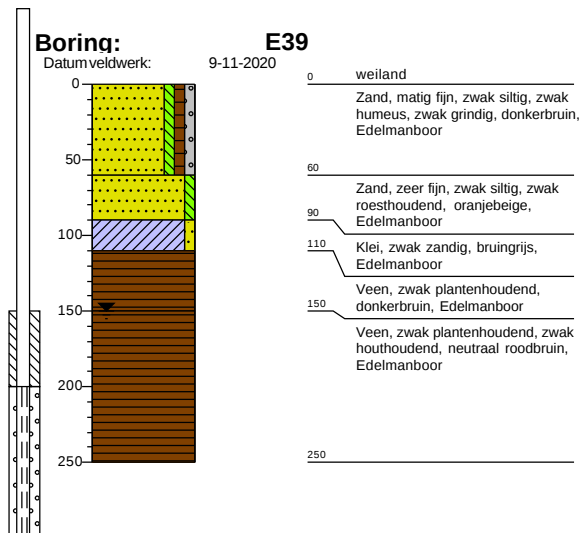
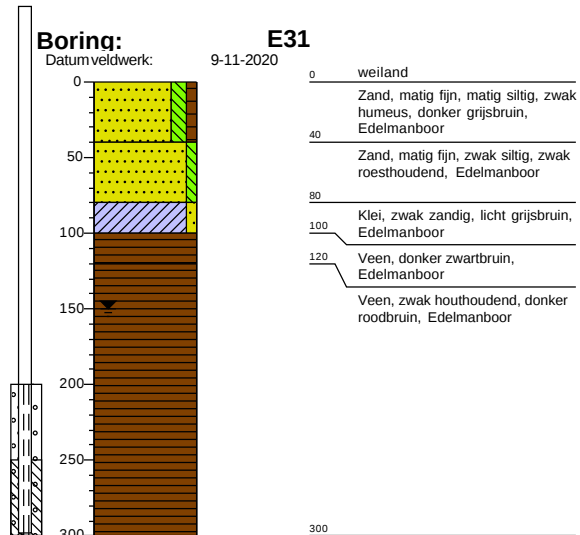
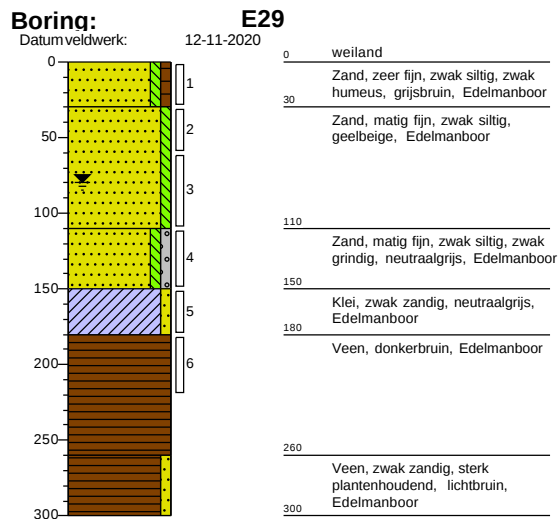
GETEKEND: RNu

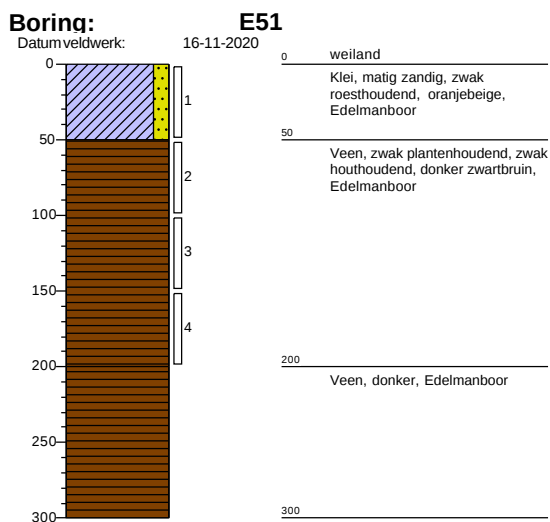
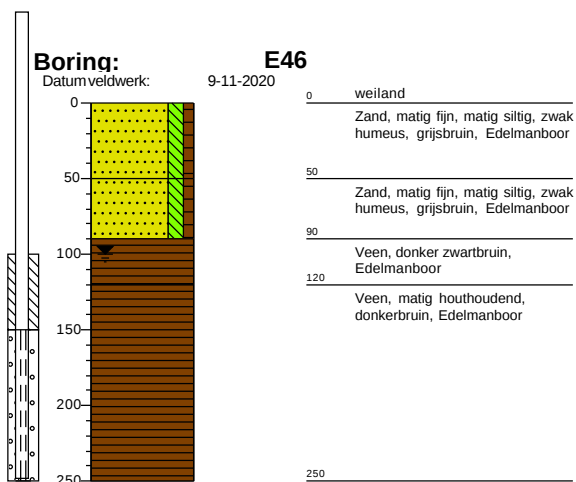
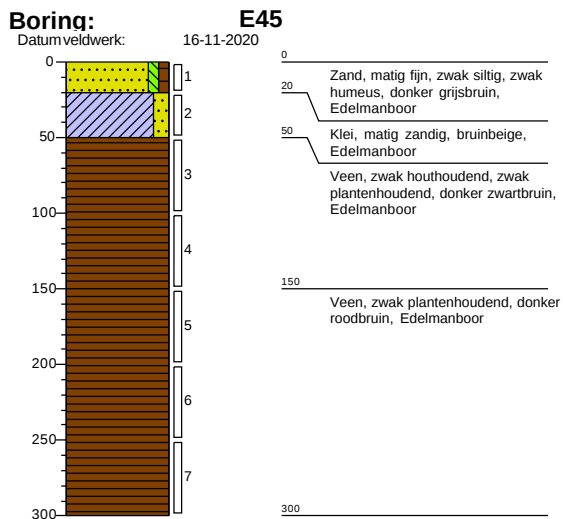
DATUM: 25-11-2020

Bijlage 3 Boorprofielen









Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

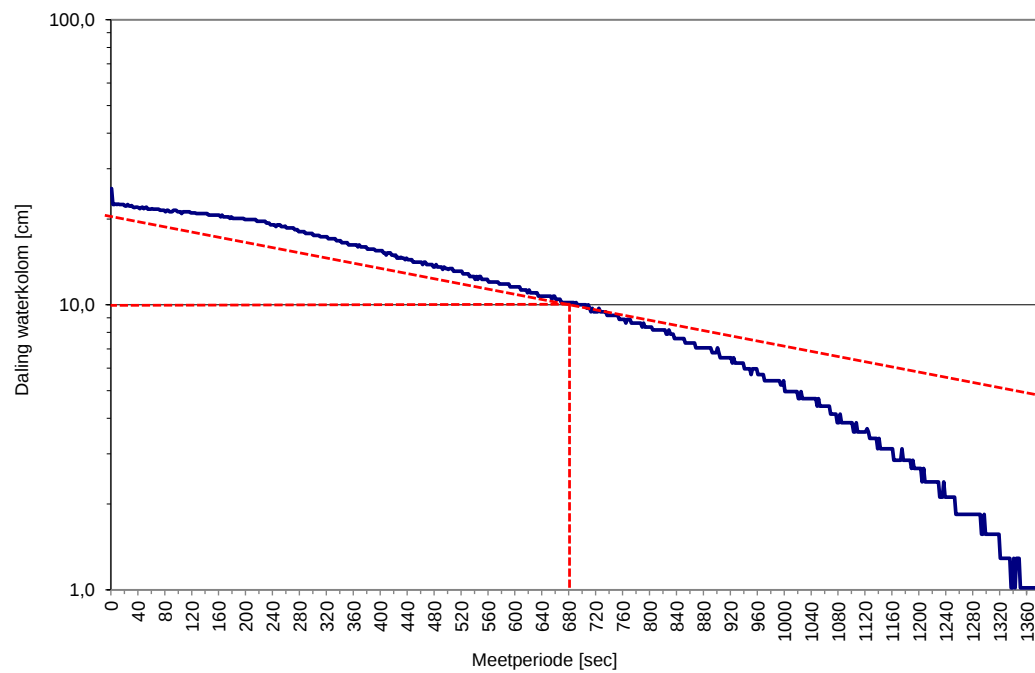
	slib
	water

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

Bijlage 4 Berekende k-waardes

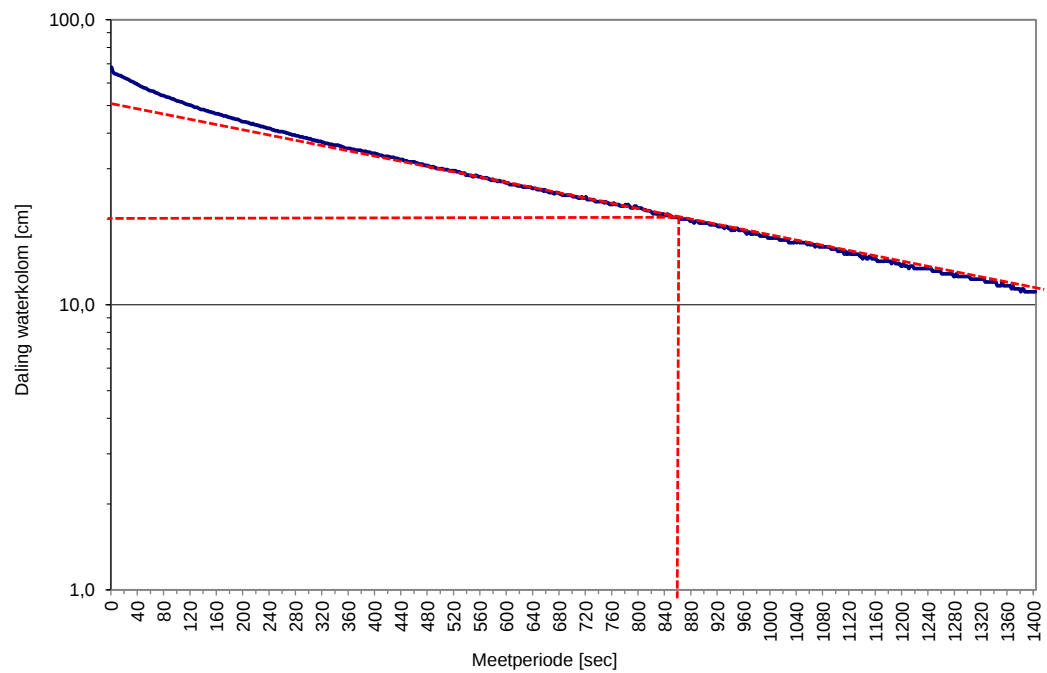
E02 meting 3 [0,40-0,90 cm -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	680
LOG h0 [cm]	20
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,7

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

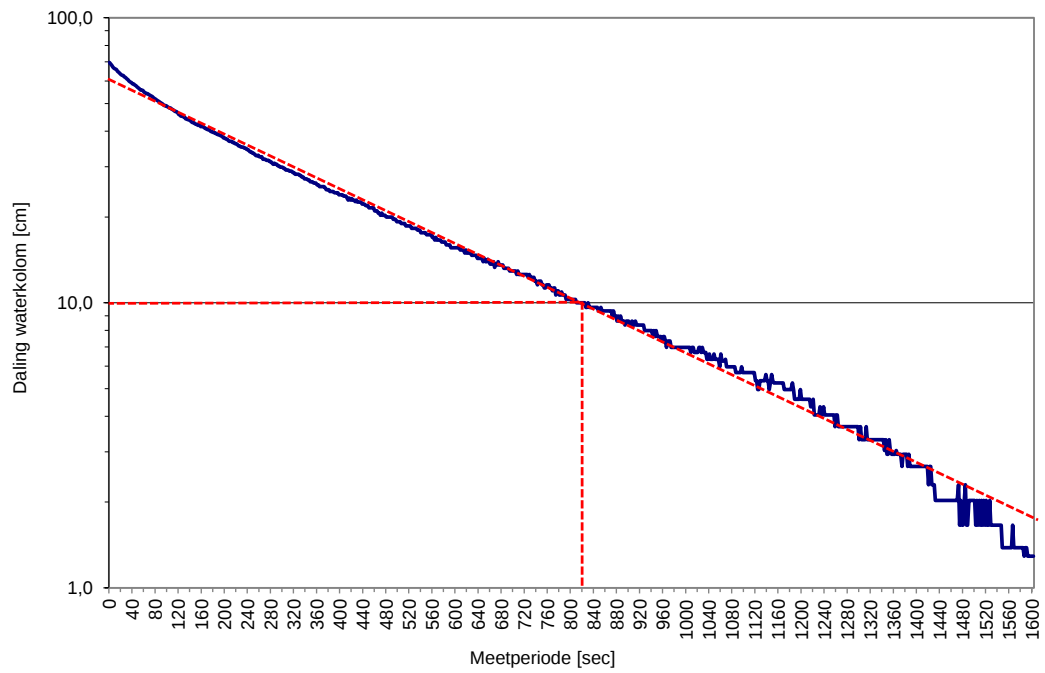
E05 meting 3 [0,20-0,70 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	860
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	1,9

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

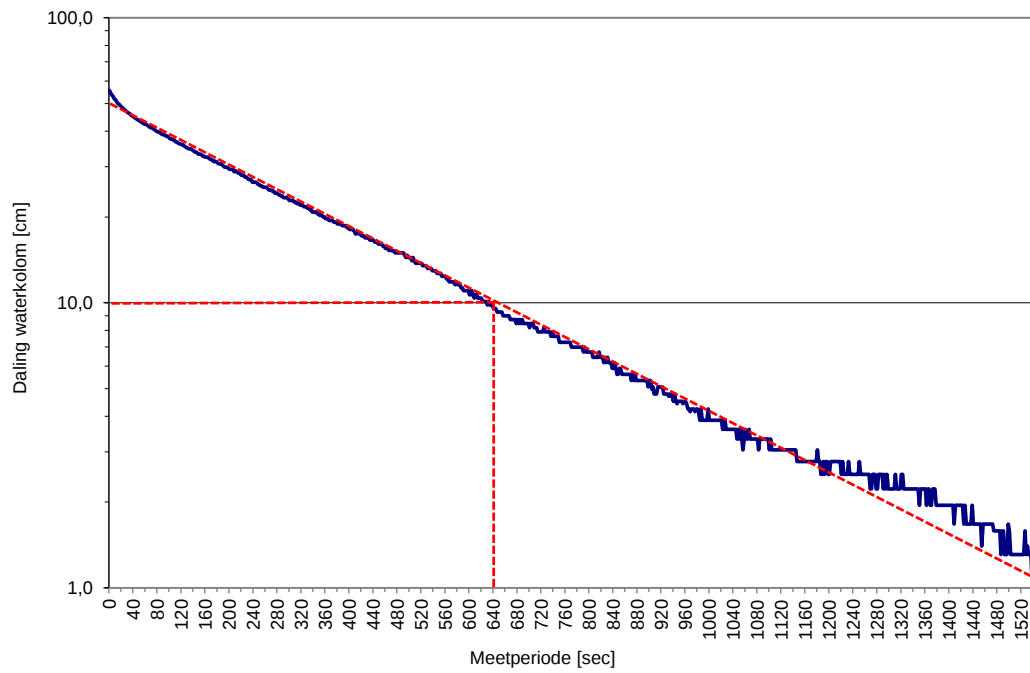
E21 meting 3 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	820
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,8

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

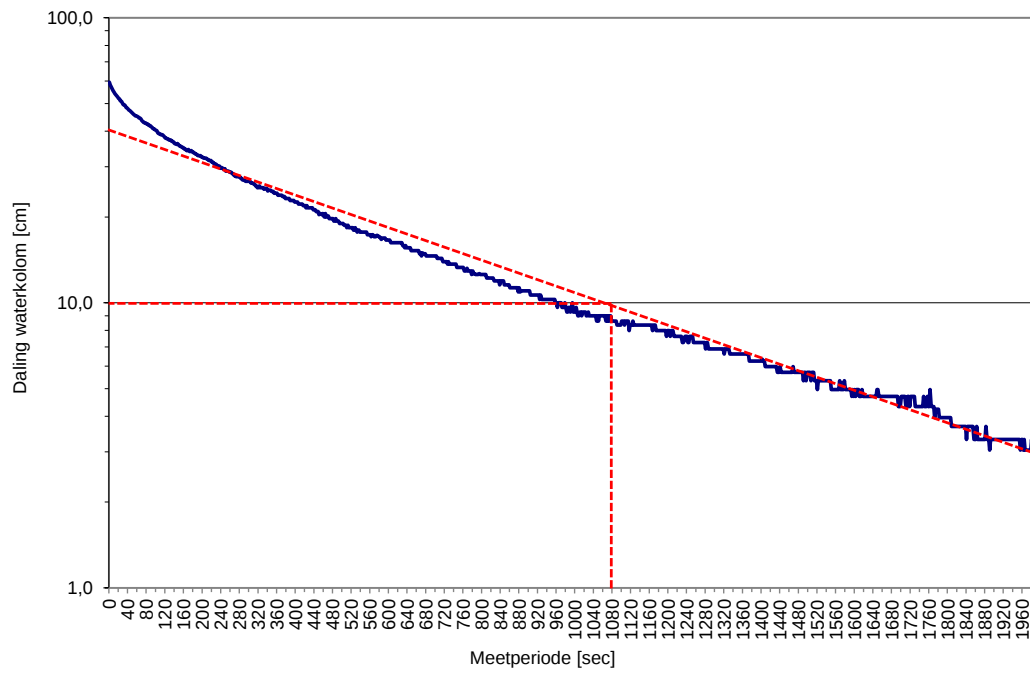
E24 meting 3 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	640
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	4,4

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

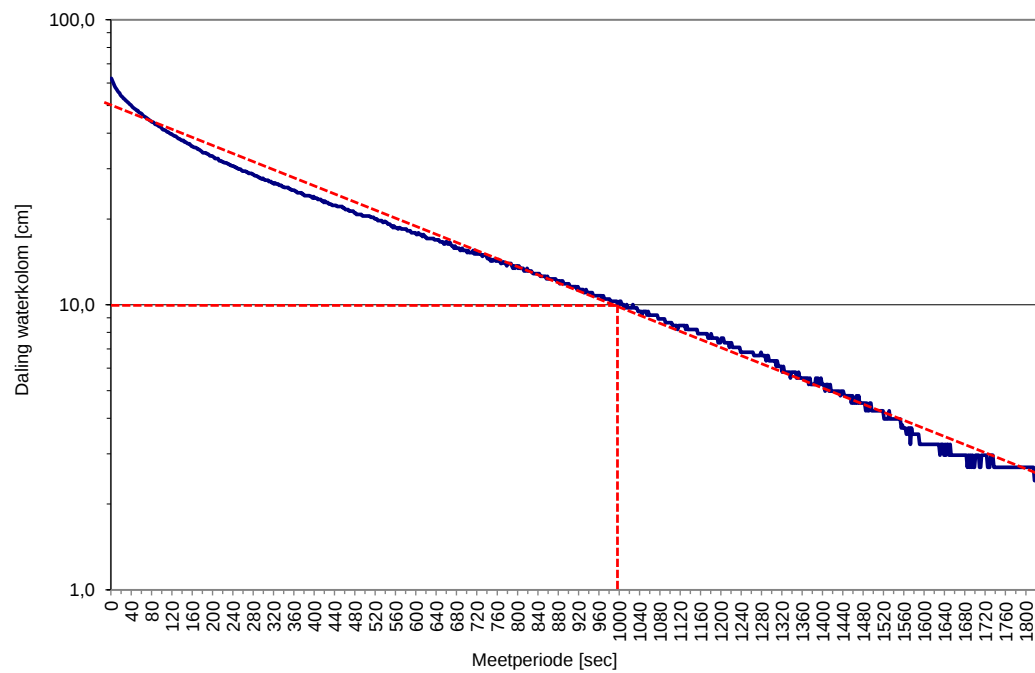
E25 meting 3 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1080
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	2,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

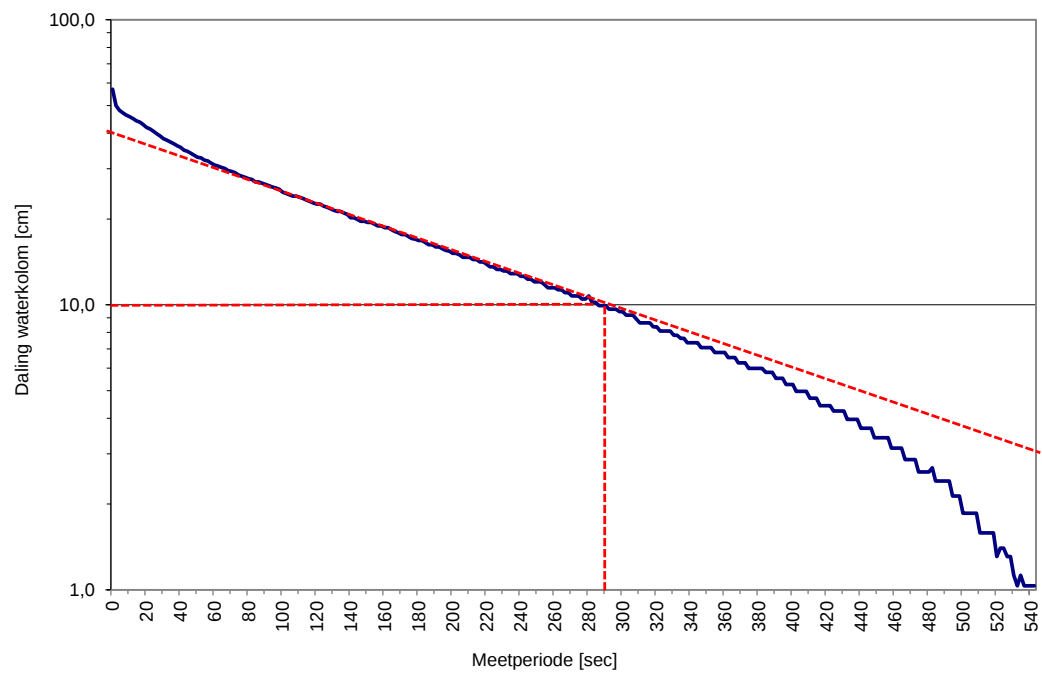
E26 meting 3 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1000
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	2,8

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

E27 meting 3 [0,20-0,70 m -mv]

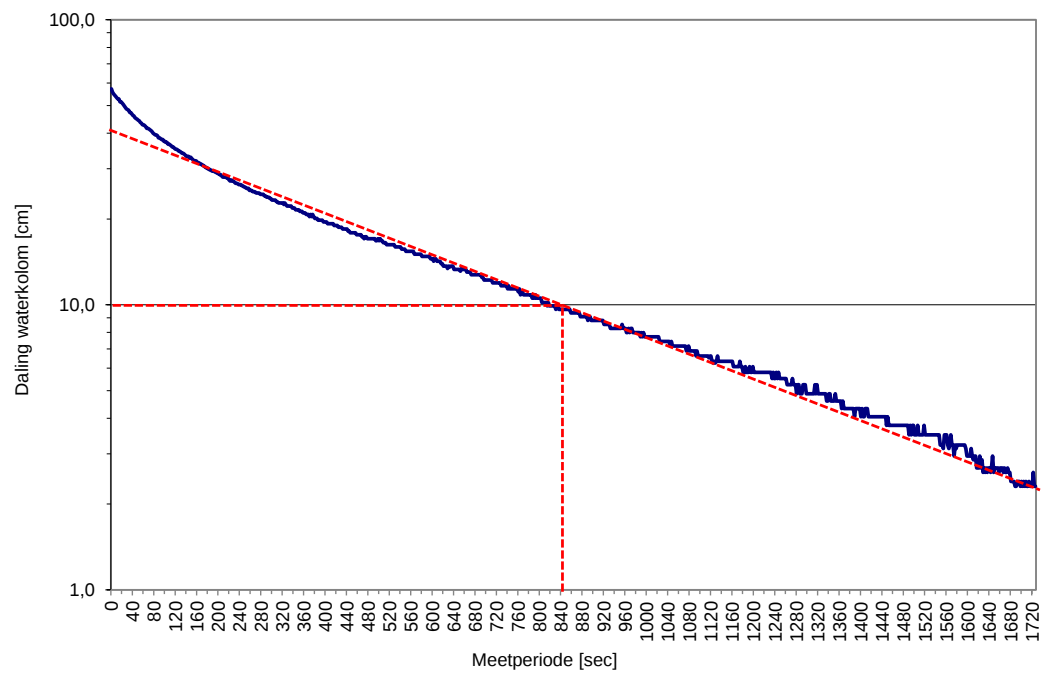


Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	290
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	8,3

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$



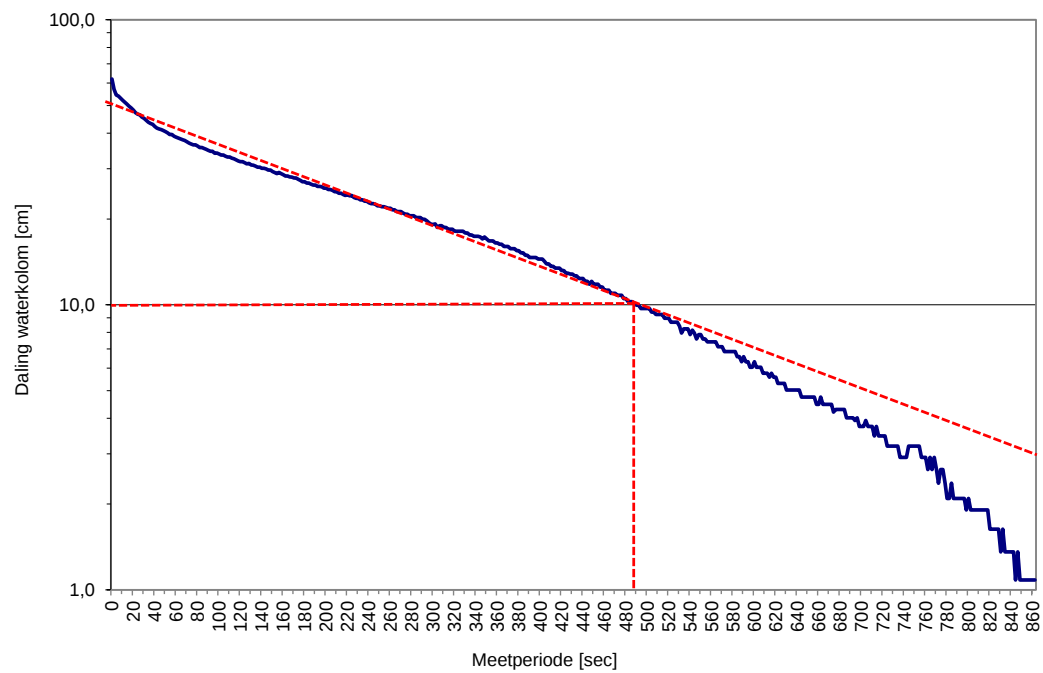
E28 meting 3 [0,20-0,70 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	840
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	2,9

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

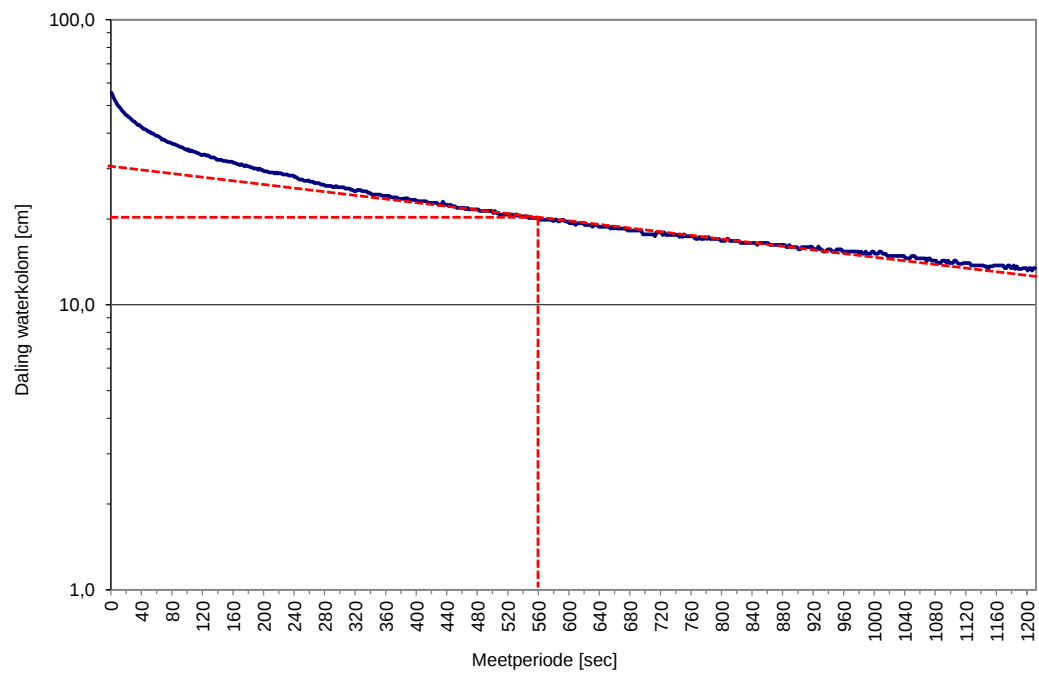
E39 meting 2 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	490
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	5,7

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

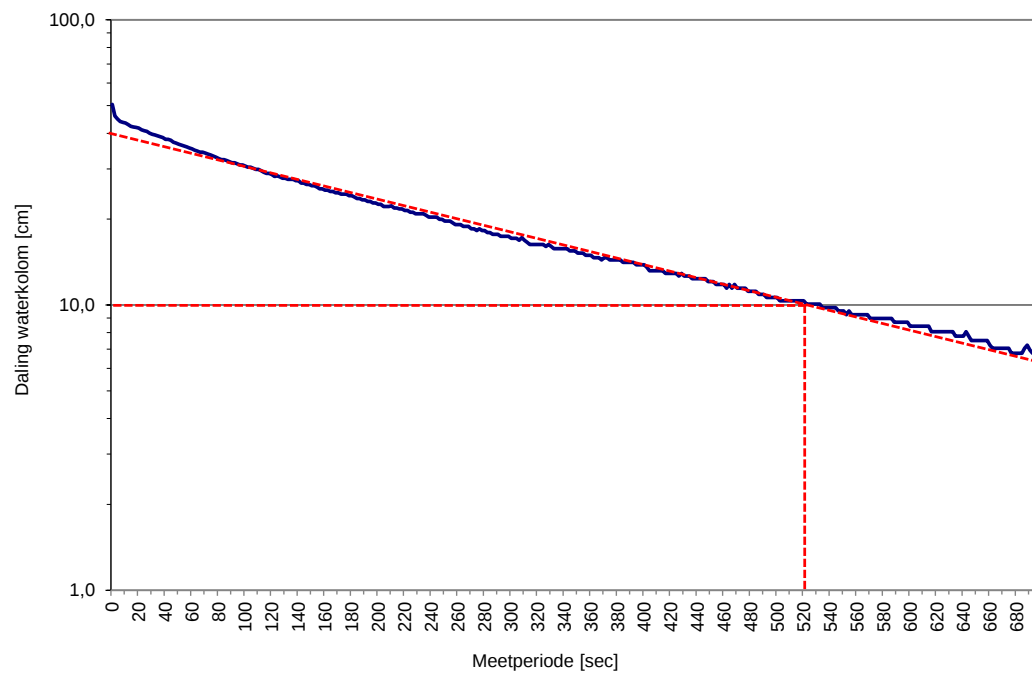
E42 meting 2 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	560
LOG h0 [cm]	30
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	1,3

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

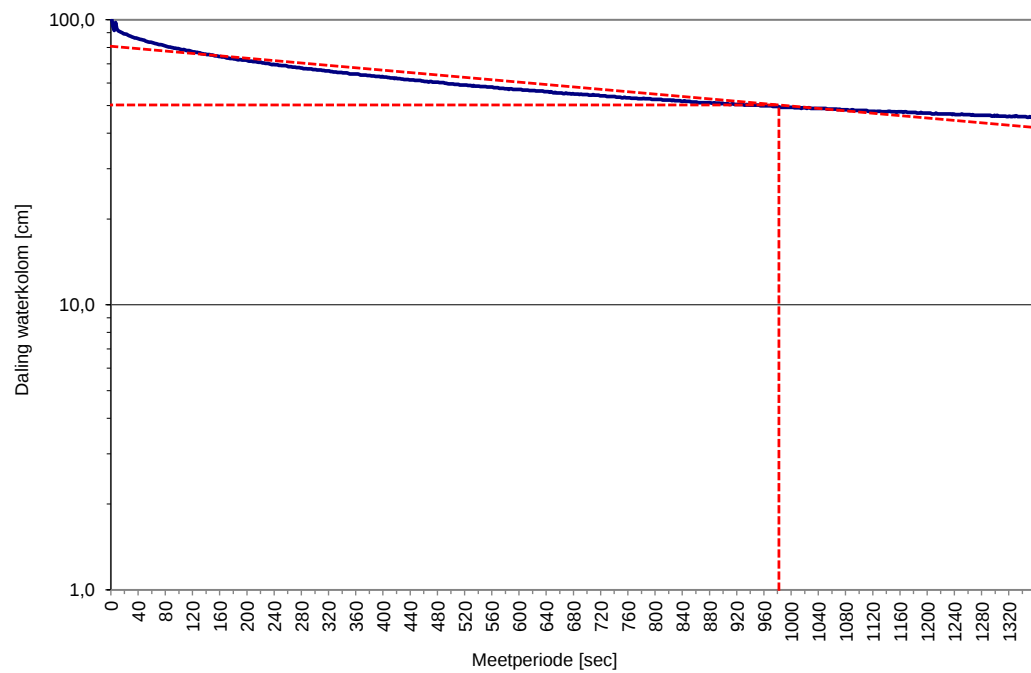
E45 meting 2 [0,30-0,80 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	520
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	4,6

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

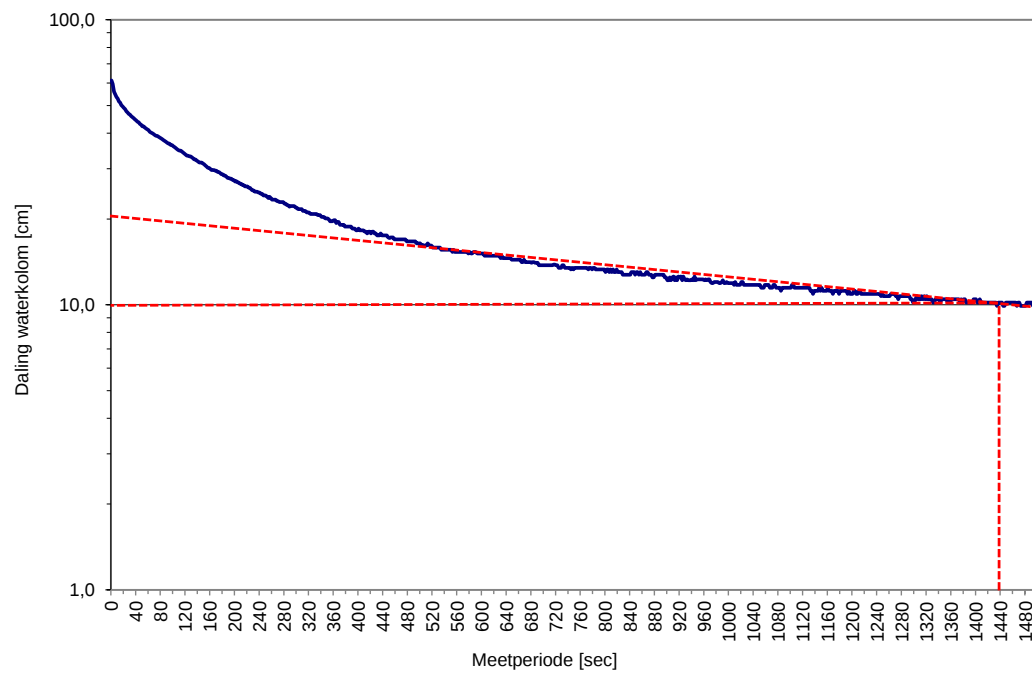
E46 meting 2 [0,10-0,60 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	980
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	50
r [cm]	4,5
k m/dag	0,9

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

E51 meting 2 [0,40-0,90 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1140
LOG h0 [cm]	20
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,0

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$





BIJLAGE: UITGANGSPUNTEN STEDELIJK WATERBEHEER (WDODELTA)

UITGANGSPUNTENNOTITIE FUITE, GRAFHORSTERWEG

Het plan ligt aan de Grafhorsterweg te IJsselmuiden in de gemeente Kampen. Het beleid van waterschap Drents Overijsselse Delta, is beschreven in het Waterbeheerplan 2016-2021 en de beleidsnotitie stedelijk waterbeheer Water Raakt! (2015). Een goede vertaling van het beleid naar deze uitgangspuntennotitie is tevens afhankelijk van de informatie die de initiatiefnemer van het plan heeft aangeleverd. De initiatiefnemer heeft het plan als volgt omschreven:

"Uitbreidingsplan ten behoeve van woningbouw, ca. 200 w. / voorlopige locatiennaam: Fuite"

1. Doel en inhoud van het document

Het doel van de uitgangspuntennotitie is om in de initiatieffase van een plan bruikbare informatie aan te leveren voor de waterhuishouding in en rond het plangebied. Dit kan worden opgenomen in de waterparagraaf van het inrichtingsplan, bestemmingsplan of ruimtelijke onderbouwing. De uitgangspuntennotitie bevat:

- de bestaande waterhuishouding van het plangebied (paragraaf 2);
- concrete uitgangspunten voor het plan op basis waarvan u de waterhuishouding kunt regelen (paragraaf 3) en
- informatie over het vervolg van de watertoets en de uiteindelijke beoordeling van het waterschap in het kader van de watertoets (paragraaf 4).

Beschikbare gegevens van het waterschap

Sommige gegevens die u kunt gebruiken voor het plan, zijn digitaal beschikbaar. Hieronder vindt u een omschrijving van verschillende gegevens.

Legger waterschap (<https://www.wdodelta.nl/actueel/legger/>)

Op de website van het waterschap vindt u een geoportaal met de legger van het waterschap. De legger bestaat uit kaarten en tabellen met de volgende gegevens:

- de locatie van wateren en dijken;
- de eisen (vorm en afmetingen) waaraan wateren en dijken moeten voldoen;
- de ruimte die we rond de dijken reserveren voor toekomstige dijkversterkingen;
- wie het onderhoud moet uitvoeren. (Als dit er niet staat, geldt de Keur.)
-

ArcGIS Online (<http://www.arcgis.com/features/index.html>)

Het waterschap heeft diverse gegevens ontsloten via het webportaal van ArcGIS Online. Zoek op deze website naar 'wdodelta' en u vindt alle beschikbare gegevens die mogelijk relevant kunnen zijn bij de uitwerking van het plan.

Klimaatatlas WDODelta (<https://wdodelta.klimaatatlas.net>)

Via de klimaatatlas kunt u de lokale situatie voor neerslag en hitte in het stedelijk gebied zien. Deze gegevens geven een goed inzicht in mogelijke risico's bij hoosbuien of extreme hitte. De klimaatatlas kan helpen om bestaande risico's of risico's die voortkomen uit de ruimtelijke ontwikkeling te minimaliseren.

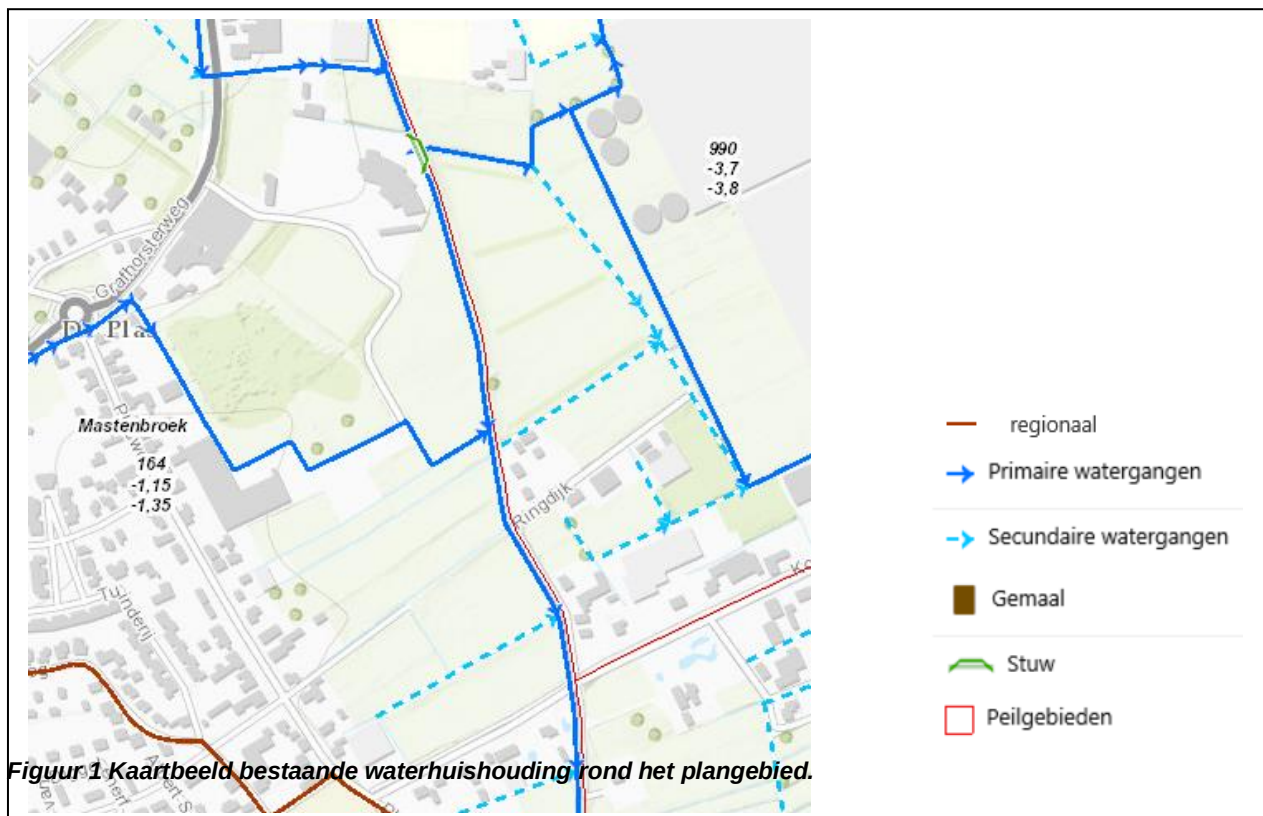
Algemene Hoogtekaart Nederland (<http://www.ahn.nl/index.html>)

Om een indicatief beeld van de hoogteligging van het plan te krijgen adviseren we om gebruik te maken van de Algemene Hoogtekaart Nederland. U kunt op deze site uw locatie aanwijzen om de exacte hoogte te bepalen.

Informatie over de bodem en grondwaterstanden is te vinden op de website van de provincie Overijssel (<https://geo.overijssel.nl/flamingo/basis/redirect/atlas.html>)

2. Bestaande waterhuishouding

Het plan ligt in het stroomgebied Mastenbroek. Rond het plangebied liggen primaire en secundaire watergangen die in het beheer van het waterschap zijn. Het peilgebied 164 heeft een maximumpeil van NAP -1,15 m. Het peilgebied 871 heeft een maximumpeil van NAP -3,45 m. Deze peilen gelden als instelhoogte van de binnen de peilgebieden gelegen kunstwerken. Lokaal kunnen er verschillen optreden in het peil afhankelijk van de afstand tot de instelhoogte.



- De hoogte van het maaiveld varieert van circa NAP - 0,5 m. tot circa NAP - 2,50 m.
- De bodem (deklaag) bestaat voornamelijk uit veengronden en zandgronden. Er kunnen, door de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen, schijngrondwaterstanden tot dicht onder het maaiveld voorkomen.
- De maximale grondwaterstand ligt op circa 80 cm onder het maaiveld.
- Bij extreme neerslag vindt er wateroverlast plaats in de openbare ruimte.

3. Uitgangspunten voor het plan op inrichtingsniveau

Het waterschap adviseert de onderstaande uitgangspunten te verwerken in het plan. De initiatiefnemer is vrij te bepalen op welke wijze wordt voldaan aan de uitgangspunten. Eventueel kan over maatregelen advies worden gevraagd aan het waterschap.

De uitgangspunten die in deze paragraaf worden benoemd, moeten zichtbaar worden verwerkt in het plan. Dat houdt in dat de initiatiefnemer in de waterparagraaf aangeeft hoe wordt omgegaan met de uitgangspunten en op welke wijze deze worden vertaald naar het plangebied. Indien noodzakelijk worden de uitgangspunten vertaald naar de plankaart (bijvoorbeeld waterberging) en/of de planregels/algemene regels. Het integraal overnemen van onderstaande uitgangspunten zonder verdere onderbouwing is niet voldoende! Alleen plannen waarin de uitgangspunten goed zijn vertaald kunnen in de vervolgfase van het bestemmingsplan door het waterschap worden beoordeeld.

Aanvoer van voldoende water, waarborg van de waterkwaliteit en ruimte voor water.

- Watergangen: Binnen het plangebied ligt een beschermingszone van A-watergangen en B-watergangen van het Waterschap Drents Overijsselse Delta. De functie van deze watergang(en) moet te allen tijde worden gegarandeerd. Hierbij wordt rekening gehouden met de beschermingszone van deze watergangen zoals in de Keur beschreven. Met betrekking tot deze watergangen gelden de binnen de Keur opgenomen gebods- en verbodsbepalingen. Voor werkzaamheden binnen de beschermingszone moet een Watervergunning worden aangevraagd bij het Waterschap Drents Overijsselse Delta.
 - *A watergangen* (>25l/s afvoer gedurende gemiddeld 1 tot 2 dagen per jaar): watergangen waar het waterschap verantwoordelijk is voor de inrichting en het onderhoud.
 - *B watergangen* (>10 ltr/sec afvoer en <25 ltr/sec gedurende gemiddeld 1 tot 2 dagen per jaar): waterschap is verantwoordelijk voor de inrichting en het beheer, maar de grondgebruikers zijn verantwoordelijk voor het onderhoud (eigenaar is onderhoudsplichtig). In de B-watergangen is een bepaalde vorm van toezicht door het waterschap mogelijk (schouw).
- Overige wateren: Voor het dempen van overige wateren (ook die niet in beheer zijn bij het waterschap) dient altijd een Watervergunning te worden aangevraagd bij het Waterschap Drents Overijsselse Delta.
 - *C watergangen*: hier zijn de grondgebruikers verantwoordelijk voor de inrichting en ze doen zelf het onderhoud. Er geldt geen onderhoudsverplichting en het waterschap houdt geen toezicht of onderhoud goed wordt uitgevoerd.
- Het wijzigen of nieuw leggen van stedelijk water is mogelijk in afstemming met het waterschap. Waar mogelijk kunnen we in dit gebied kijken naar verbetering in het systeem. Wij stemmen dit graag tijdig af. Ook wordt dan stil gestaan bij afspraken over beheer en onderhoud.

Waterveiligheid

Beschermen van inwoners tegen overstromingen. Waarborgen van het veiligheidsniveau van dijken en beperken van gevolgen overstromingen door een waterrobuuste inrichting.

- Waterkeringen: In het plan ligt een regionale en een overige kering. Met name de overige kering ligt van noord naar zuid door het plangebied en is de scheiding tussen twee peilgebieden. Met betrekking tot waterkeringen hanteert het waterschap een kernzone en verschillende beschermingszones.
 - De functie en stabiliteit van deze waterkering moet te allen tijde worden gegarandeerd. Binnen de Keur worden eisen gesteld met betrekking tot werkzaamheden binnen de (buiten)beschermingszone van de waterkering. Voor werkzaamheden binnen de (buiten)beschermingszone van de waterkering is een Watervergunning op grond van de Keur noodzakelijk.
 - De gronden waarop een regionale kering ligt krijgen de dubbelbestemming "Waterstaat - Waterkering" (tot 4 meter uit de teen van de waterkeringen).
 - Voor de overige kering wordt een nieuwe norm verwacht. Eventuele ontwikkelingen op de kering (recreatief pad e.d.) dienen gelijk op een toekomstige hoogte te worden aangelegd. De exacte invulling van dit recreatief medegebruik moet vooraf met het waterschap worden afgestemd.

- Overstromingsrisico's: De kapitaalintensieve functies in het plan lopen een verhoogd risico op overstromingsgevaar als gevolg van een doorbraak van een waterkering. Bij de aanleg van de nieuwe bebouwing wordt een dusdanige aanleghoogte van woningen en ontsluitingswegen gehanteerd zodat het risico van eventuele overstromingen beperkt blijft.
- Overstromingsrisicoparagraaf: Het plan ligt in een dijkkringgebied. Als er gebouwd wordt in dijkkringgebieden (gebieden met een risico op overstromingen) verplicht de provincie Overijssel in het bestemmingsplan een overstromingsrisicoparagraaf op te nemen. Deze paragraaf heeft aandacht voor voorzieningen die zorgen dat er bij een overstroming minder slachtoffers vallen en dat de schade beperkt blijft.

Wateroverlast

Het plan wordt zo ontworpen dat kortstondige hevige buien zonder problemen kunnen worden opgevangen in de openbare ruimte of op particulier terrein. Er treedt geen wateroverlast op bij woningen of andere kwetsbare functies.

- Compensatie nieuwbouw uitbreidingslocaties: Bij grotere uitbreidingslocaties wordt gevraagd een waterhuishoudings- en rioleringsplan op te stellen en daarover vroegtijdig met het waterschap over de uitgangspunten in gesprek te gaan. Het waterschap hanteert de volgende uitgangspunten:
 - Bij het ontwerp van het watersysteem wordt rekening gehouden met toenemende neerslagintensiteit als gevolg van klimaatverandering. Op basis van de KNMI'14-klimaatscenario's adviseert het waterschap rekening te houden met minimaal 10% meer neerslag in 2050.
 - Het waterschap toetst het plan op basis van de werknormen die zijn vastgesteld in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Voor de bebouwde omgeving betekent dit dat in een neerslagsituatie die eens in de 100 jaar plaatsvindt er geen water in woningen mag stromen en dat belangrijke ontsluitingswegen vrij blijven van water. Andere kapitaalintensieve functies, zoals elektriciteits- of communicatievoorzieningen mogen ook niet onder water staan.
 - **Toetsbui voor extreme neerslagsituatie**: Het systeem wordt getoetst op basis van een hoeveelheid neerslag die eens in de 100 jaar wordt overschreden. Er wordt rekening gehouden met 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 woningen komen en belangrijke ontsluitingswegen blijven vrij van water.

<i>Neerslagstatistiek</i>	<i>Nieuwe statistiek volgens Stowa rapport 2015-10</i>
Klimaatscenario	Huidig klimaat +10%
Afvoer (l/s/ha) T=1	0,8
Afvoer (l/s/ha) T=100	1,6
Maatgevende buiduur (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

Tabel 1: Overzicht van hoeveelheden en benodigde berging

- **Ontwerp in de dagelijkse beheersituatie**: Bij het ontwerp van het oppervlaktewatersysteem in de dagelijkse beheersituatie is het van belang rekening te houden met de hydraulische afvoercapaciteit van het rioolstelsel. De dagelijkse rioleringsbui moet zonder problemen kunnen uitstromen. Daarom wordt de peilstijging van het oppervlaktewater in de normale beheersituatie onder andere bepaald door de hoogte van drempels in de riolering. Hoe hoog het waterpeil kan stijgen is afhankelijk van de beschikbare ruimte voor water en de toegestane afvoer. De te hanteren afvoernorm voor een situatie die 1 of 2 dagen per jaar optreedt is gemiddeld 0,8 l/s/ha.

- **Hoosbui (bovennormatieve situatie):** Verder wordt geadviseerd een stresstest uit te voeren met een bui die boven de genoemde normen uitgaat. Deze hoosbui kan zeer lokaal tot veel wateroverlast leiden en het is belangrijk dat de gevolgen hiervan in beeld worden gebracht. Het gaat in deze situatie vooral om de afstroming van het hemelwater over het maaiveld. De keuze welke bovennormatieve situatie wordt bekeken ligt bij de initiatiefnemer. Te denken valt aan een range van 60 mm tot 150 mm in een uur. Dat is zeer grote hoeveelheden, maar deze kunnen zeker met de verandering van klimaat voorkomen. De gemeente kan ook ervaring hebben met extreme gebeurtenissen en van daaruit een referentiekader hebben.
- **Waterberging:** In het toegezonden plan is opgenomen dat het overgrote deel van de waterberging wordt aangelegd aan de oostzijde van de overige kering, in het peilgebied van de Koekoekspolder. Het huidige systeem van de Koekoekspolder is wat betreft aanwezige bergingscapaciteit krap bemeten en extra berging in dit peilgebied vanuit een ander gebied is niet mogelijk. In overleg met de gemeente is het advies de bergingsopgave in een peilgebied ook in datzelfde peilgebied een plek te geven.
- **Gemeentelijk beleid:** De gemeente heeft een beleid dat erop is gericht om water vast te houden op particulier terrein. In het gemeentelijke rioleringsplan hebben zij aangegeven hoeveel mm water moet worden geborgen. Het waterschap adviseert rekening te houden met dit beleid.
- **Grondwateroverlast bij bebouwing:** In gebieden waar grondwateroverlast op kan treden, adviseren wij de volgende voorkeursvolgorde toe te passen: (1) kruipruimteloos bouwen, (2) ophogen van het plangebied of (3) toepassen van drainage in openbaar gebied en particulier terrein.
- Om een goed inzicht te krijgen in het grondwatersysteem wordt geadviseerd om in overleg met het waterschap zo spoedig mogelijk te starten met een grondwateronderzoek. Dit kan in eerste instantie op basis van bestaande peilbuizen binnen of in de omgeving van het plangebied. Indien noodzakelijk kan de initiatiefnemer nieuwe peilbuizen plaatsen.
- **Aanleghoogte van bebouwing:** Voor de aanleghoogte van gebouwen (onderkant vloer begane grond) wordt een aanleghoogte van de vloer geadviseerd van minimaal 80 centimeter ten opzichte van de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG). Bij een afwijkende maatvoering is de kans op structurele grondwateroverlast groot. Bij het bouwen zonder kruipruimte kan worden volstaan met een geringere ontwateringsdiepte. Om wateroverlast en schade in woningen en bedrijven te voorkomen wordt geadviseerd om een drempelhoogte van 30 centimeter boven het straatpeil te hanteren. Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

Waterkwaliteit

Het watersysteem wordt zo ontworpen dat het geen risico's voor de volksgezondheid creëert en voldoende schoon is voor mensen, planten en dieren.

- **Kwaliteit afvoer hemelwater:** Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen. Licht vervuilde hemelwater (bijvoorbeeld van een woonstraat) wordt via een bodempassage geloosd op het oppervlaktewater.
- **Doorspoeling oppervlaktewater:** Geïsoleerde vijverpartijen of watergangen worden vermeden. Het watersysteem wordt ontworpen met aandacht voor doorspoeling.
- **Peilbeheersing:** het waterschap kan sturen in de waterkwaliteit door bijvoorbeeld water in te laten of juist af te voeren. Vooral in gebieden net droogvallende sloten is het belangrijk hier rekening mee te houden. We adviseren om watergangen en vijvers een minimale waterdiepte te geven van 80cm.
- **Microverontreiniging:** Er worden geen materialen gebruikt die een verontreiniging van het oppervlaktewater met zich meebrengen. Metalen, zoals lood, koper of zink mogen niet worden gebruikt.
- **Inrichting van het oppervlaktewater:** De inrichting van het oppervlaktewater is sterk afhankelijk van de functie van het oppervlaktewater. Dit is maatwerk. Neem contact op met het waterschap als extra aandacht aan de inrichting van het oppervlaktewater moeten worden besteed ten behoeve van de ecologische kwaliteit.

Riolering

Optimaliseren aanvoeren afvalwater naar de rioolwaterzuivering. Verminderen van hydraulische belasting van de rioolwaterzuivering en beperken van riooloverstorten op het oppervlaktewater.

- Gemeentelijk rioleringsbeleid: de gemeente heeft een zorgplicht voor doelmatige verwerking en afvoer van hemelwater, afvalwater en grondwater. In het plan wordt rekening gehouden met het gemeentelijke rioleringsbeleid. Afvalwater en hemelwater worden gescheiden aangeboden. Eventueel geldt er een bergingseis (zie wateroverlast).
- Voorkeursvolgorde afvoer hemelwater: Bij de afvoer van overtollig hemelwater is het landelijk beleid dat het afstromend hemelwater ter plaatse in het milieu worden teruggebracht. Dat kan door infiltratie in de bodem of door berging in het oppervlaktewater. Het waterschap heeft de voorkeur om daar waar mogelijk, het hemelwater oppervlakkig af te voeren en via een wadi te infiltreren in de bodem. Als oppervlakkige infiltratie niet mogelijk is, is ondergrondse infiltratie door middel van bijvoorbeeld een infiltratieriool (IT-riool) of infiltratiekratten een optie. Als infiltratie niet mogelijk is, kan hemelwater via een bodempassage worden geloosd op oppervlaktewater.
- Rioolcapaciteit: De capaciteit van het huidige rioolstelsel vormt een aandachtspunt. Bij uitbreiding van het rioolstelsel wordt rekening gehouden met de capaciteit van het bestaande stelsel en de rioolwaterzuiveringsinstallatie.
- Lozing afvalwater: Voor de lozing van afvalwater (al het water waarvan de initiatiefnemer zich moet ontdoen) op oppervlaktewater vanuit een woning of een (agrarisch) bedrijf gelden de volgende regels:
 - Voor lozingen van huishoudelijk afvalwater vanuit woningen geldt het “Besluit lozing afvalwater huishoudens” (Blah). Uitgangspunt is dat het huishoudelijk afvalwater op een gemeentelijk rioolstelsel wordt geloosd. Indien niet mogelijk is, moet een voorziening worden aangelegd die een gelijkwaardig milieubeschermingsniveau biedt.
 - Voor lozingen van afvalwater van een (agrarisch) bedrijf geldt het “Activiteitenbesluit”.
 - Voor lozingen vanuit niet-inrichtingen geldt het “Besluit lozen buiten inrichtingen” (Blbi).

Externe werking ruimtelijk plan

Beschermen en handhaven grond- en oppervlaktewatersysteem om nadelige gevolgen op de omgeving te voorkomen

- Relatie oppervlaktewater en grondwater: In nieuw te ontwikkelen gebied worden de waterstanden binnen het in te richten gebied tijdens of na het bouwrijp maken niet structureel verlaagd. Voor tijdelijke of structurele grondwateronttrekking is op grond van de Waterwet een melding of vergunning van het waterschap nodig.
- Grondwaterstanden veengebieden: In zettingsgevoelige gebieden wordt rekening gehouden met de bodemgesteldheid en de relatief hoge grondwaterstanden. Bestaand grondwaterpeil wordt gehandhaafd en de bouwwijze wordt hierop aangepast.
- Peilbeheer grasland: Het plan ligt in een agrarisch gebied met grasland. Het peilbeheer in graslanden kent hogere waterstanden dan bij akkerbouw. In extreme neerslagsituaties kan op grasland/maïsland groter dan 1/10 jaar wateroverlast optreden en op akkerbouwgebieden groter dan 1/25 jaar wateroverlast optreden. Het peilbeheer is hierop aangepast, dus houd rekening met deze hogere waterstanden.
- Verdroging / vernatting: Het waterschap gaat bij het plan uit van het bestaande grond- en oppervlaktewaterregime.

Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud is erop gericht om de waterhuishouding op orde te houden. Het betreft zowel waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterbeleving. De inrichting van het gebied dient zodanig te zijn, dat het beheer en onderhoud van het watersysteem op efficiënte en effectieve wijze mogelijk is.

- Wijze van onderhoud watersysteem: Er wordt rekening gehouden met de wijze van onderhoud (varend of vanaf de kant) en de daarbij geldende voorwaarden. Voor werkzaamheden binnen de aangegeven zones van het waterschap is een vergunning op grond van de Waterwet noodzakelijk.

- *Rijdend onderhoud vanaf de kant:* Bij onderhoud vanaf de kant geldt een obstakelvrije zone van 5 m vanaf de boveninsteek van de watergang.
- *Varend onderhoud:* Varend onderhoud is mogelijk bij een doorvaarbare watergang met een minimale totale oeverlengte van 300 m of een totale oppervlakte van 1.500 m². Er wordt rekening gehouden met een minimale doorvaarhoogte van 1,55 m ten opzichte van het maximale waterpeil. De doorvaarbreedte is minimaal 2,50 m. Voor varend onderhoud geldt tevens een minimale diepte van 1 m met een aanleg- en onderhoudsdiepte van 1,30 m. Elk onderhoudswater heeft een goed bereikbare inlaadplaats voor de boot en minimaal 1 losplaats ten behoeve van het maaisel per 100 m oeverlengte.
- Toegankelijkheid van water: alle wateren die een functie hebben in de waterhuishouding (afvoer, aanvoer of berging) liggen in openbaar gebied. Het waterschap beheert deze wateren als ze voldoen aan de criteria uit de keur. Het waterschap neemt het beheer en onderhoud van deze wateren over zo snel mogelijk na realisatie in de bouwrijpfase.
- Wijze van onderhoud waterkeringen: Er wordt rekening gehouden met de wijze van onderhoud en de daarbij geldende voorwaarden. Vanuit beheer en onderhoud zijn er bepaalde uitgangspunten voor de inrichting van het waterstaatswerk.
 - *Toegankelijkheid:* De kering en percelen op de kering moeten ten alle tijden bereikbaar zijn, zodat de schouw plaats kan vinden, schade hersteld kan worden en er gemaaid kan worden. Als er een hek geplaatst wordt zal deze een breedte moeten hebben van 4 m.
 - *Rijdend onderhoud op het waterstaatswerk:* Bij onderhoud van de kering geldt een obstakelvrije zone op de kering en de onderhoudsstroken van de kering. Rijdend onderhoud is mogelijk vanaf een helling van 1 op 3 of flauwer. Het maaisel moet op een logisch plek kunnen worden neergelegd, zoals op een onderhoudsstrook aan de onderzijde van de waterkering.
 - *Pacht:* Stukken dijk die eigendom zijn van het waterschap kunnen verpacht worden.

4. Vervolg watertoets en beoordeling

Informeel overleg over de uitgangspunten

Dit document geeft u handvatten om uitvoering te geven aan de waterhuishouding. Het is de bedoeling dat u op basis van dit document het plan uitwerkt. Mocht u nog vragen hebben over de uitgangspunten notitie of graag in gesprek gaan over de uitwerking van de waterhuishouding in het plan dan gaan wij graag met u in gesprek. Het waterschap denkt graag met u mee!

Beoordeling en officieel wateradvies

Wanneer u de uitgangspunten hebt verwerkt in uw plan, stuurt u deze ter beoordeling naar het waterschap. In de meeste gevallen geeft het waterschap haar wateradvies in het vooroverleg zoals dat bedoeld is in artikel 3.1.1. van het *Besluit ruimtelijke ordening*.

Het waterschap kan alleen een officieel wateradvies afgeven op basis van een compleet plan. Dat wil zeggen dat wij een bestemmingsplan beoordelen op basis van de toelichting, de voorschriften en de plankaart. Alleen de waterparagraaf geeft ons onvoldoende informatie.

Controle op het watertoetsproces

Het waterschap controleert of het wateradvies is opgenomen in het plan. Afhankelijk van het moment waarop ons wateradvies is gegeven, gebeurt dat op basis van het voorontwerp of het ontwerp bestemmingsplan.

Geldigheid van het uitgangspuntennotitie

De uitgangspunten in deze uitgangspuntennotitie komen tot stand op basis van de beleidsregels van het waterschap. Ruimtelijke plannen hebben soms een lange doorlooptijd. Tegelijkertijd ontstaan er soms veranderende inzichten in het beleid ten aanzien van de waterketen, waterkeringen en het watersysteem. Om te garanderen dat de juiste uitgangspunten worden toegepast in de planvorming hanteert het waterschap een uiterste houdbaarheidsdatum van maximaal 1 jaar. Wanneer het termijn verstreken is kunt u contact opnemen met het waterschap voor eventueel een verlenging van nogmaals 1 jaar.

Heeft u een watervergunning nodig op grond van de Waterwet?

Het wateradvies dat uiteindelijk wordt afgegeven in het kader van de watertoets is geen watervergunning. Gaat u werkzaamheden verrichten in de verbodszone van de Keur, of gaat u grondwater onttrekken voor de werkzaamheden? Dan kunt u een watervergunning aanvragen op onze website: www.wdodelta.nl De aanvraag zal getoetst worden aan het dan vastgestelde beleid. In de uitgangspunten (paragraaf 2) is aangegeven waar mogelijk een watervergunning voor moet worden aangevraagd.

© Waterschap Drents Overijsselse Delta

Dit document is opgesteld door Tineke Koch op 6 december 2019. De geleverde informatie in deze uitgangspuntennotitie is houdbaar tot maximaal 1 jaar na opsteldatum en heeft alleen betrekking op het plan, zoals dat wordt genoemd in dit document. Kijk voor meer informatie over de watertoets op de [website](#) van het waterschap.

