

Memo onderbouwing waterparagraaf

Gemaakt door:	M. Damminga
Datum:	1-11-2023
Projectcode:	P04487
Onderwerp:	Onderbouwing waterparagraaf Senzora terrein Deventer

In opdracht van BPD Ontwikkeling is door Buro Hoogstraat een memo onderbouwing waterparagraaf opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van deze memo is de geplande ontwikkeling van het Senzora terrein te Deventer. 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 aangetoond worden dat de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit en verdroging) en alle wateren (rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) worden beschouwd. In deze memo wordt een onderbouwing gegeven waar in het plan rekening mee gehouden moet worden. Dit document beschrijft verschillende mogelijkheden hoe in het plan omgegaan kan worden met de waterhuishoudkundige aspecten. Aan de hand van deze randvoorwaarden die in deze memo worden gesteld, dient een waterhuishoudkundig plan opgesteld te worden die getoetst wordt door gemeente Deventer en waterschap Drents Overijsselse Delta.

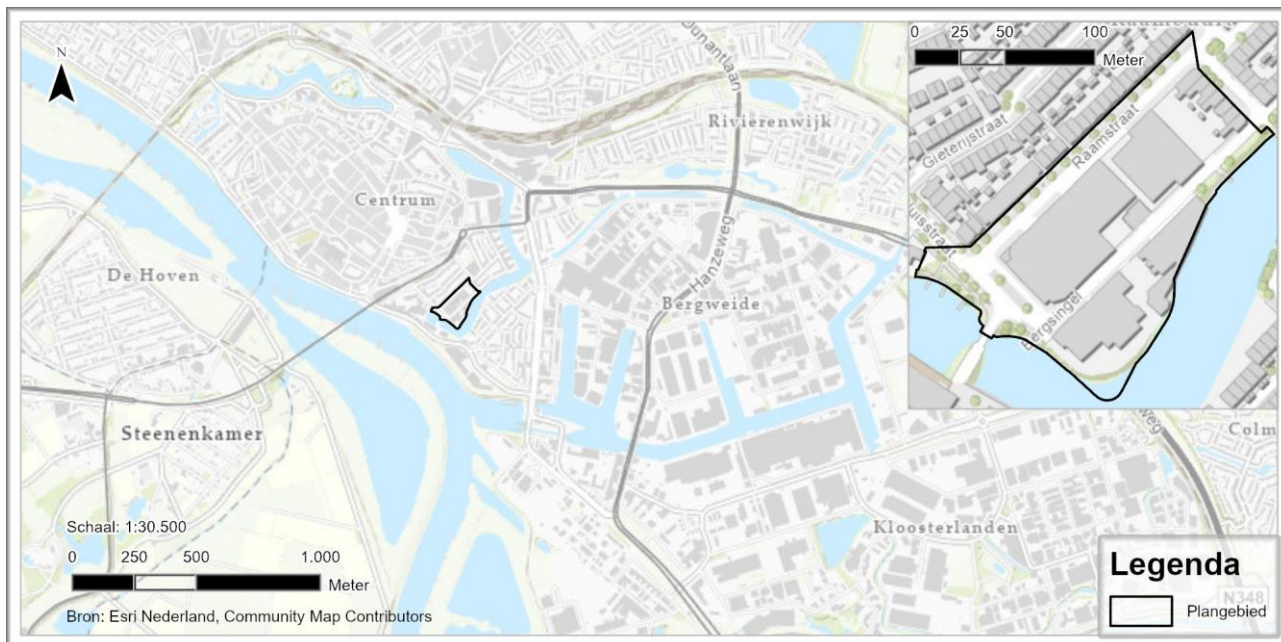
1.1 Bronnen

Deze memo is gebaseerd op onderstaande bronnen:

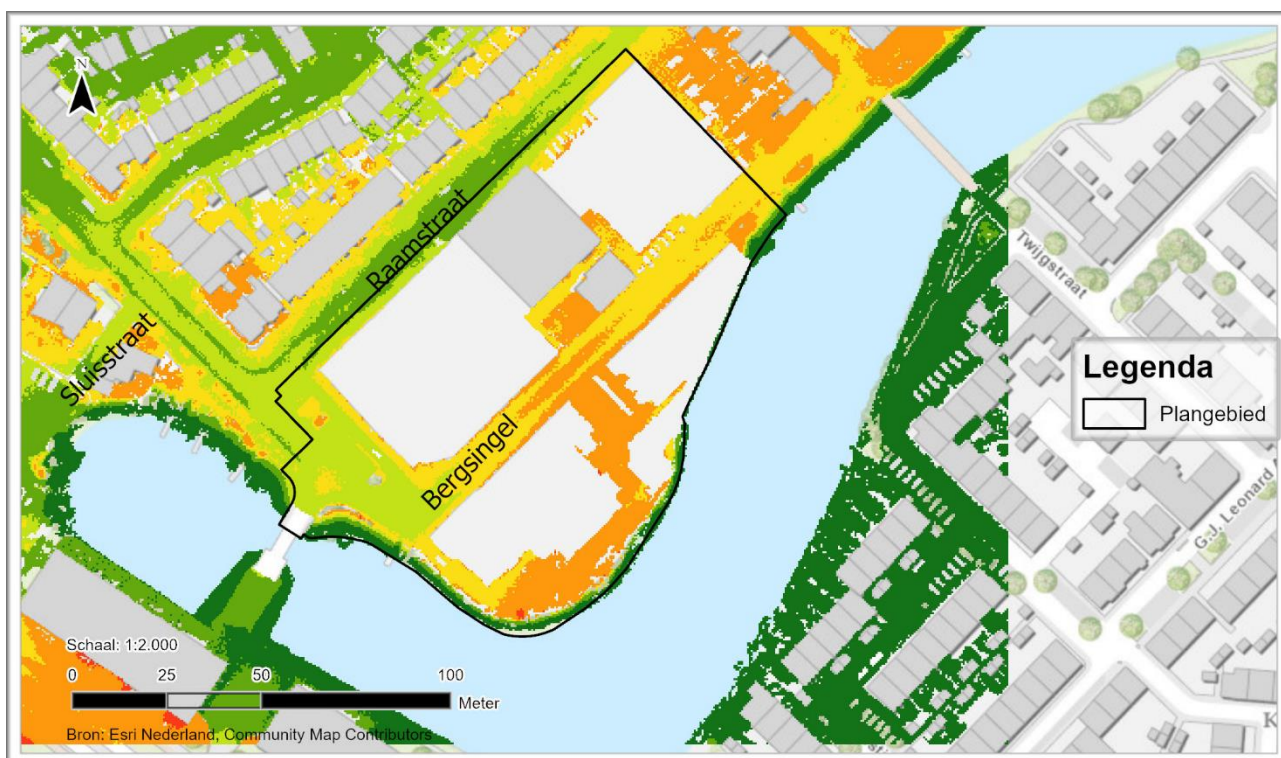
- [1] De website: www.google.nl/maps: luchtfoto's en straatoverzichten;
- [2] Het rapport: "afperkend en actualiserend grondwateronderzoek VOCL pluim, voormalig Senzora-terrein te Deventer", Anteagroup, 0471218.100, december 2021;
- [3] De website: www.dinoloket.nl: geowetenschappelijke gegevens over de ondergrond van Nederland;
- [4] De website: www.klimaat-effectatlas.nl: overstromingskans, november 2022;
- [5] De website: <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>: kwelkaart, november 2022;
- [6] De website: <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>: AHN, november 2022;
- [7] De website: <https://www.risicokaart.nl/>: november 2022;
- [8] Document en .dwg Masterplan-Senzora 1315.001, Karres Brands, VO-PLN08;
- [9] De website: <http://www.klimaat-effectatlas.nl/>: stresstest, november 2022;
- [10] De website: <https://wdodelta.maps.arcgis.com/>: november 2022;
- [11] Het rapport: "Eind- en actualisatie bodemonderzoek Senzora, Sluisstraat 23-25 te Deventer", projectnummer 420324, definitief revisie 00, 22-06-2018, Anteagroup;
- [12] De beschikking: "Locatie Sluisstraat 23-25 te Deventer. Beschikking vaststelling van de ernst en spoedeisendheid van een bodemverontreiniging", locatiecode AA015000678, zaaknummer Z2021-00014231, 10-03-2022, omgevingsdienst IJsselland;
- [13] Grondwaterstand gegevens opgevraagd bij de gemeente Deventer, december 2022;
- [14] De website: <https://overijssel.tercera-ro.nl/MapView/Default.aspx?id=NLIMRO9923VerordeningOv01-va01>: omgevingsverordening provincie Overijssel, 2017;
- [15] Het rapport: "Gemeente Deventer Programma van Eisen", gemeente Deventer, 01-12-2021;
- [16] De website: <https://dewatertoets.nl/>: digitale watertoets, november 2022;
- [17] De website: <https://waterinfo.rws.nl/#/thema/Waterbeheer/>: Rijkswaterstaat waterinformatie, december 2022;
- [18] Rioleringsgegevens opgevraagd bij de gemeente Deventer, december 2022;
- [19] De Memo: "Invloed infiltratie hemelwater op bodemverontreiniging"; 17-02-2023, Buro Hoogstraat.

1.2 Gegevens plangebied

In afbeelding 1 is de regionale ligging van het plangebied weergegeven. Het maaiveld van de Raamstraat, Sluisstraat, Bergsingel en de Raamdwarstraat ligt volgens de AHN (bron [6]) tussen circa +7,50 en +7,90 m NAP.



Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied



Afbeelding 2 AHN4 en plangebied

1.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is een geohydrologisch profiel weergegeven van de bovenste 70 m binnen het plangebied.

Tabel 1 Geohydrologisch profiel van het plangebied (bron [3])

Diepte (m-mv)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	K-waarde ¹⁾ (m/dag)	c-waarde ²⁾ (dagen)
0 – 1	Holocene afzettingen	afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand	g.w.	g.w.
1 – 6	Formatie van Boxtel, 2 ^{de} t/m 4 ^{de} zandige eenheid	midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	$5 \leq Kh \leq 10$	g.w.
6 – 59	Formatie van Kreftenheye, 3 ^{de} en 4 ^{de} zandige eenheid	midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	$25 \leq Kh < 50$	g.w.
59 – 70	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;

1.4 Bodemopbouw en doorlatendheid

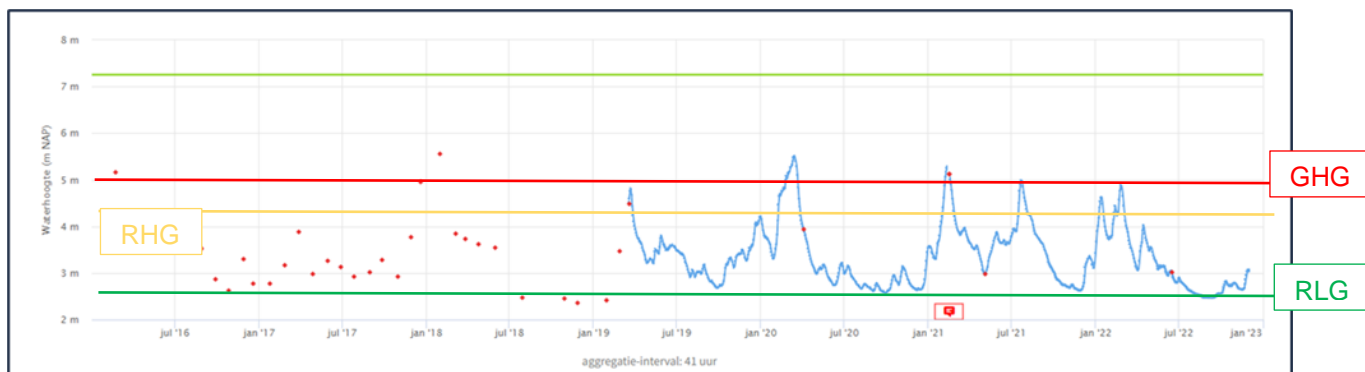
In de periode 5 februari tot en met 6 juni 2018 is een bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie (bron [11]). Tijdens dit onderzoek zijn 77 boringen uitgevoerd in het plangebied. De boorstaten geven aan dat de bodem hier tot in ieder geval 1,5 m-mv voornamelijk uit zand bestaat. Met afwisselend een kleilaagje van maximaal 0,5 meter dikte (bij 6 van de 77 boringen). Tijdens het bodemonderzoek zijn er ook diverse boringen uitgevoerd dieper dan 1,5 m-mv. De boorstaten van deze diepere boringen tonen dat de bodem voornamelijk uit zand bestaat met afwisselend een klei- of veenlaagje.

Infiltratieonderzoek

Met een infiltratieonderzoek kan een indicatie van de doorlatendheid (K-waarde) van de bodem worden verkregen. Er zijn geen gegevens bekend van een infiltratie onderzoek 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.

1.5 Grondwater

De grondwaterstanden in het plangebied fluctueren met de waterstanden in de IJssel. Op een afstand van circa 120 meter ten zuidwesten van het plangebied staat een peilbuis van de gemeente Deventer waarin de grondwaterstanden continue middels telemetrie zijn gemeten (bron [13]). In tabel 2 zijn nadere gegevens van deze monitoringspeilbuis weergegeven. In afbeelding 3 is de grafiek van de gemeten grondwaterstanden en stijghoogtes opgenomen. Aan de hand van deze grafiek is een RHG (representatief hoge grondwaterstand) afgeleid van +4,40 m NAP. In de grafiek is te zien dat grondwaterstanden boven de +5,00 m NAP ook voorkomen. Dit komt waarschijnlijk door de invloed van de IJssel. Op basis van de grafiek in afbeelding 3 kan een GHG afgeleid worden van +5,00 m NAP. Gezien de grote fluctuatie in grondwaterstanden door de IJssel wordt geadviseerd om de infiltratievoorzieningen zo dicht mogelijk onder het maaiveld aan te leggen, en tenminste boven de GHG.



Afbeelding 3 Gemeten grondwaterstand in de peilbuis 1.17 aan het Pothoofd 379 te Deventer (bron [13])

Tabel 2 Gegevens van monitoringspeilbuis in omgeving van het plangebied (bron [13])

Peilbuis	Filterstelling (+m NAP)	Hoogte maaiveld (+m NAP)	Gemeten periode	Aantal metingen	Afstand tot plangebied (m)
Pb1.17 ¹⁾	3,25 – 2,25	7,25	2006 - heden	Dagelijks	60

1) Peilbuis ter hoogte van Pothoofd 379

Grondwaterbeschermingsgebied

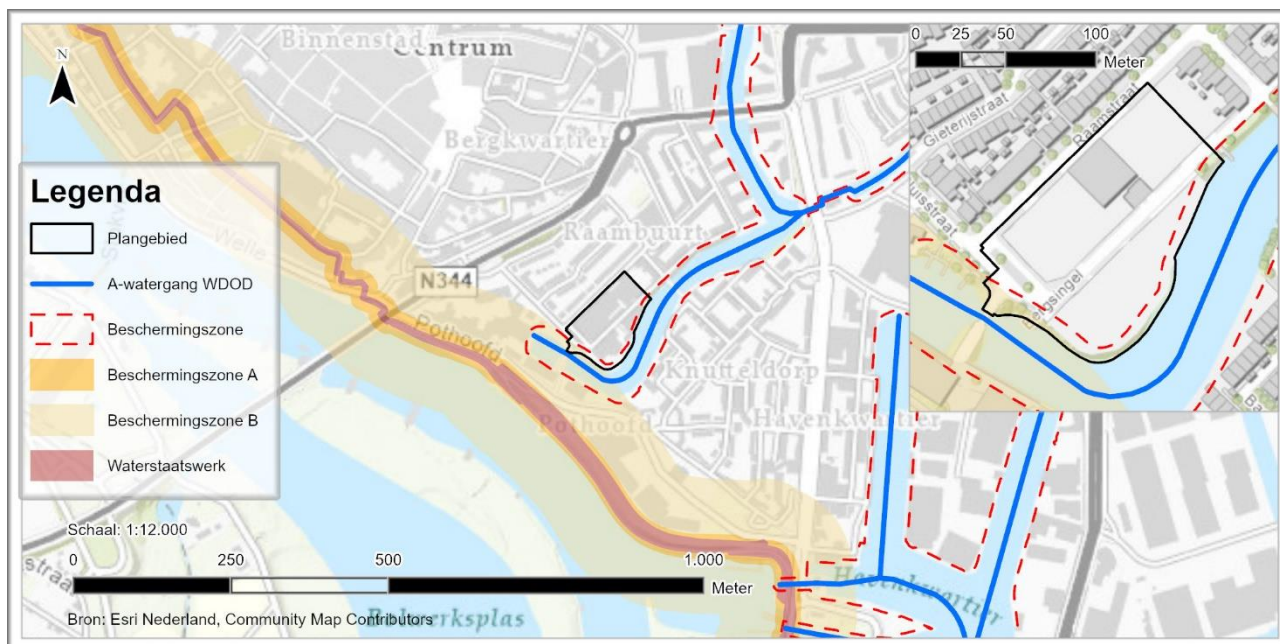
Het plangebied ligt in een boringsvrije zone voor boringen dieper dan 50 meter (bron [14]). Dit heeft te maken met de grondwaterwinning voor drinkwater van het diepe grondwater. Dit betekent dat er dieper dan 50 meter niet zomaar geboord mag worden in verband met het grondwaterbeschermingsgebied. Wanneer 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.

1.6 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). In afbeelding 4 is een deel van de legger van het waterschap weergegeven. Het plangebied ligt in een peilvak waar het streefpeil +5,75 m NAP is (bron [10]). In het zuiden/ oosten grenst het plangebied aan de Buitengracht, die in beheer is bij het waterschap. Aan de westzijde van de Raamstraat, op circa 150 meter ten westen van het plangebied, ligt de IJssel met een normale waterstand tussen de +1,50 m NAP en +4,80 m NAP (bron [17]). Zoals in afbeelding 4 is weergegeven ligt de zuidoostzijde van het plangebied in de beschermingszone van de A-watergang van het waterschap. Dit betekent een beperking voor de werkzaamheden die hier plaatsvinden en hier mogelijk een vergunning noodzakelijk is.

In het plangebied worden aan de bestaande waterkant van de gracht geen werkzaamheden uitgevoerd die het bestaande talud/ beschoeiing veranderen. Dit betekent dat voor het beheer en onderhoud van de gracht voor het waterschap geen veranderingen zullen plaatsvinden.

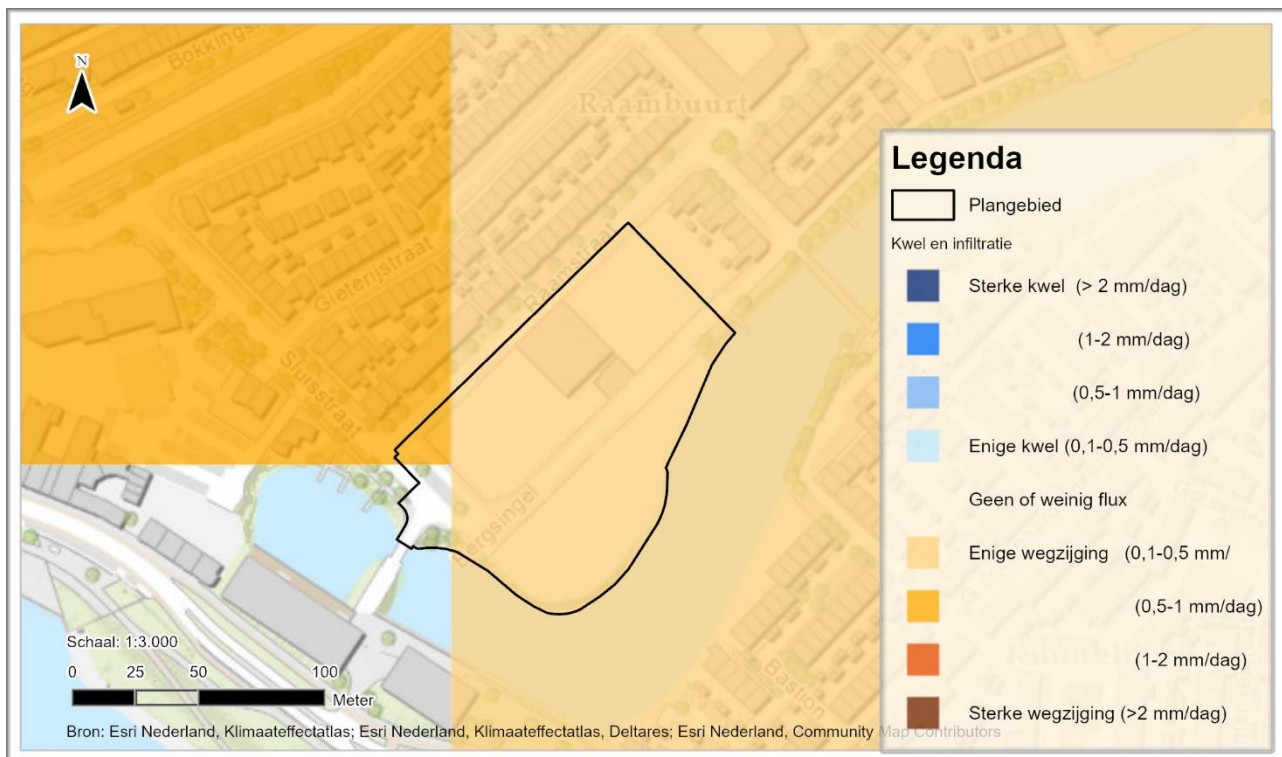
Daarnaast bevindt een klein deel van de zuidwestelijke hoek van het plangebied zich in de beschermingszone B van de waterkering langs de IJssel. Ook hier dient rekening mee gehouden te worden en is het mogelijk dat de werkzaamheden die hier plaatsvinden, vergunnings- of meldingsplichtig zijn.



Afbeelding 4 Legger WDOD (bron [3])

1.7 Kwel

Op de kwelkaart van de klimaateffectatlas (bron [5]) in afbeelding 5 is aangegeven dat het plangebied in een infiltratiegebied ligt.



Afbeelding 5 Kwelkaart Klimaateffectatlas van het plangebied (bron [5])

Het plangebied ligt op circa 150 m afstand van de rivier de IJssel en het gebied grenst aan de Buitengracht. De Buitengracht heeft een vastpeil waardoor het effect op het grondwater vanuit de Buitengracht niet/ weinig fluctueert. De waterstanden in de IJssel kunnen wel invloed hebben op de grondwaterstanden in het plangebied.

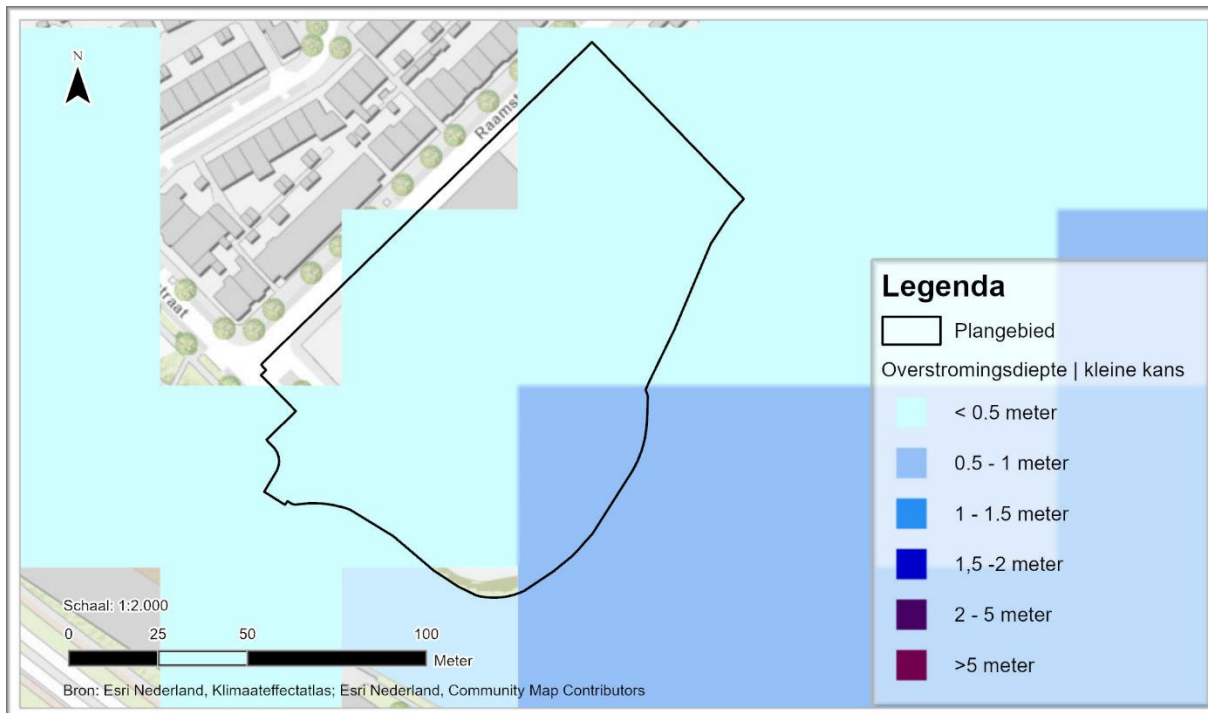
De mate waarin het water van de IJssel invloed heeft op de grondwaterstand in het plangebied is afhankelijk van het hydrologisch contact tussen het oppervlaktewater van de IJssel met het grondwater. De mate waarin sprake is van hydrologisch contact is afhankelijk van de uittredeweerstand van de IJssel: hoe groter de uittredeweerstand, des te kleiner de invloed op de grondwaterstand is. In §1.5 is een beschouwing gedaan van het grondwater, hierin is een peilbuis gebruikt die, net als het plangebied, in het invloed gebied van de IJssel ligt. Daarmee zijn de invloeden van de IJssel op het grondwater meegenomen in het bepalen van de RHG en GHG.

1.8 Overstromingsrisico

De klimaateffectatlas (bron [4]) geeft kaarten weer waar de overstromingskans op worden weergegeven. Dit zijn overstromingen die kunnen ontstaan door overstromingen uit een rivier of zee. Hierbij wordt gebruik gemaakt van vier herhalingsstijden namelijk;

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

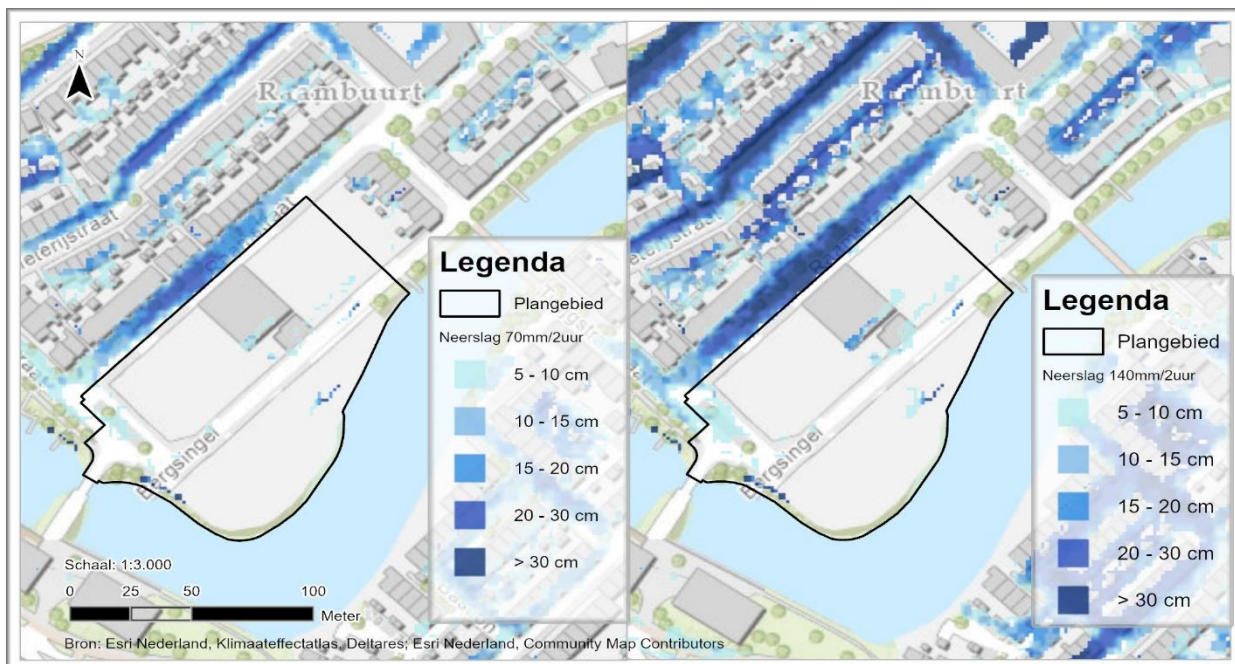
Het plangebied ligt in een gebied met een kleine overstromingskans, zie afbeelding 6. Een kleine overstromingskans betekent een kans van overstroming van 1 op de 1.000 jaar. Bij een overstroming van het plangebied zal volgens de klimaateffectatlas een maximale waterdiepte van 0,5 m tot 1,0 m ontstaan.



Afbeelding 6 Kaart risico op overstroming van het plangebied (bron [4])

1.9 Stresstest

De klimateffectatlas heeft naast de overstromingskans door de rivier of zee ook kaarten met een indicatie van de kans op wateroverlast door hevige neerslagsituaties. Bij deze analyses is weergegeven wat de optredende waterdiepte is. Hierbij is gekeken naar een bui van 70 mm/ 2 uur en een bui van 140 mm/ 2 uur. In afbeelding 7 zijn de kaarten weergegeven waarin een indicatie wordt gegeven wat de mogelijke waterdiepte is die op kan treden tijdens deze neerslagsituaties.



Afbeelding 7 Kaart waterdiepte bij een bui van 140 mm/ 2 uur in het plangebied (bron [4])

In afbeelding 7 is te zien dat er tijdens hevige neerslag, situaties kunnen voorkomen waarbij de waterdiepte 30 centimeter of meer is. Zowel een bui van 70 mm/ 2 uur als een bui van 140 mm/ 2 uur kan wateroverlast veroorzaken met name in de Raamstraat.

1.10 Bestaande riolering

In de bestaande situatie ligt in het plangebied een gemengd vrij verval rioolstelsel. Onder de Raamstraat ligt een riool met een diameter van $\varnothing 500$ mm. Onder de Bergsingel ligt een riool met een diameter van $\varnothing 300$ mm. Onder de Sluisstraat ligt een riool met een diameter van $\varnothing 400$ mm (bron [8]). In het plangebied wordt het hemelwater afgekoppeld van het gemengde riool en wordt hier enkel het vuilwater van het plangebied op aangesloten.

1.11 Bodemverontreiniging

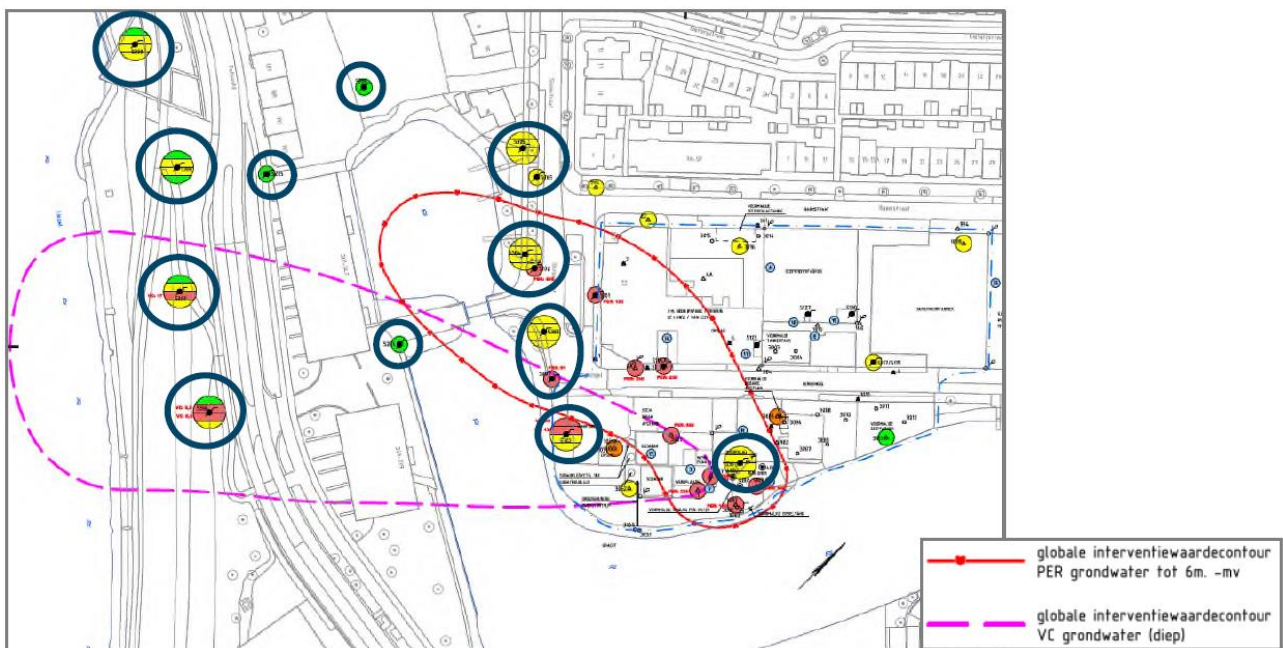
In het plangebied hebben vanaf 1876 bedrijfsactiviteiten plaatsgevonden gericht op de productie van soda, zepen en suikerwerk. Daarnaast heeft er een watergasfabriek gestaan. Samen met de huidige bedrijfsactiviteiten hebben deze werkzaamheden voor bodemverontreinigingen gezorgd in het plangebied.

Tijdens het bodemonderzoek in 2018 (bron [11]) zijn enkele sterke verontreinigingen (>interventiewaarde) met PER, VOCl en zware metalen gemeten in de boven- en ondergrond en in het grondwater. Deze sterke verontreinigingen zijn aangetroffen bij deellocaties 1, 3, 7, 15 en 16 (zie afbeelding 8).

Een inschatting van de omvang van de verontreiniging is weergegeven in tabel 3 (bron [12]). In afbeelding 8 is de gemodelleerde verontreinigingscontour van PER en VOCl in het grondwater te zien.

Tabel 3 Inschatting van de omvang van de sterke verontreinigingen (>interventiewaarde) in het plangebied (bron [2] [12])

Stof	Medium	Diepte (m-mv)	Volume (m ³)	Oppervlakte (m ²)
VOCl's (vml PER-recycling)	Grond en grondwater	0,5 - > 6,0 4,0 – 20,0	1.500 48.500	300 12.000
Zware metalen en asbest (mogelijk ophooglaag)	Grond	0 – 0,5	210	420



Afbeelding 8 verontreinigingscontour situering 2018 bij plaatsen van peilbuizen (bron [12])

In bron [19] is een berekening uitgevoerd om te bepalen wat de effecten zijn van infiltratie boven de verontreinigingen. De conclusie is dat het infiltreren van hemelwater vanaf toekomstig afgekoppeld verhard oppervlak geen nadelige invloed heeft op de aanwezige grondwaterverontreiniging en niet zal leiden tot een merkbare extra verspreiding van PER ten opzichte van de natuurlijke verspreiding.

2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

2.1 Digitale watertoets

De digitale watertoets is een wettelijk verplicht instrument dat waterhuishoudkundige belangen laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en nieuwe ontwikkelingen. Deze watertoets dient op voorhand altijd te worden aangevraagd. Aan de hand van deze watertoets kan de initiatiefnemer met de waterbeheerder in gesprek. Aan de hand van deze digitale watertoets is gebleken dat de normale procedure gevolgd dient te worden en daarmee de belangen van het waterschap geraakt worden. Op basis van deze gegevens zijn in de onderstaande paragrafen de eisen van het waterschap meegenomen.

2.2 Ontwateringsdieptes

De ontwateringsdiepte is de minimale afstand van het maaiveld tot de hoogst toelaatbare/ optredende grondwaterstand. De minimale ontwateringsdiepten die zijn gesteld in het Programma van Eisen Openbare Ruimte (PvE) van de gemeente Deventer zijn vermeld in tabel 8 (bron [15]). De minimale ontwateringsdiepte mag niet structureel worden overschreden, en niet langer dan vier weken per jaar.

Het maaiveld van het plangebied ligt in de huidige situatie op circa +7,50 m NAP. Op basis van een GHG van +5,00 m NAP zijn de minimale ontwateringsdiepten vastgesteld zoals weergegeven in tabel 4. Op basis van deze minimale ontwateringsdiepte en de bestaande maaiveldhoogtes voldoet het plangebied. Op basis van AHN4 is ook een voorstel weergegeven voor de toekomstige hoogtes, dit dient echter bij de technische uitwerking verder bepaald te worden.

Tabel 4 Minimale ontwerphoogtes in plangebied op basis van de GHG (+5,00 m NAP) en maaiveldhoogte (+7,50 m NAP)

Gebruiksvorm	Ontwateringsdiepte		
	Gangbare norm (m boven GHG)	Minimaal (+m NAP)	Ontwerphoogtes ¹⁾ (+m NAP)
Bestaand stedelijk gebied wegen	0,7	+5,70	+7,50
Hoofdwegen	1,0	+6,00	+7,60
Nieuwe bebouwing	0,5	+5,00	+7,80
Nieuwe bebouwing met kruipruimte	0,7	+5,70	+7,80
Tuinen, openbaar groen, sportvelden ed.	0,5	+5,00	+7,50

1) Voorstel voor de te verwachte ontwerphoogtes naar aanleiding van de aansluiting op bestaand maaiveld, hoogtes op basis van AHN4.

2.3 Beleid waterschap

Het systeem wordt door WDO Delta 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. Bij deze bui mag geen water in de woningen stromen en belangrijke ontsluitingswegen dienen vrij te blijven van water. Tabel 5 geeft een overzicht van de hiervoor benodigde berging. Hieruit blijkt dat in het plangebied 80 mm berging moet worden gerealiseerd.

Tabel 5 Overzicht benodigde berging (bron WDO)

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

Daarnaast dient het afvalwater binnen het plangebied afgevoerd te worden naar het RWZI.

2.4 Beleid gemeente

De gemeente Deventer stelt als eis (bron [15]) dat minimaal 20 mm in een infiltratievoorziening geborgen moet worden. Dit betekent dat op particuliere kavels 20 mm berging gerealiseerd dient te worden en in openbaar gebied 20mm in een voorziening (zie tabel 6). Daarnaast moet worden voldaan aan een bui van 64mm/uur met een bergingseis 62 mm/uur waarbij geen water de woningen in mag stromen, maar het water wel op straat mag staan.

Tabel 6 Bergingseisen van gemeente Deventer voor nieuwbouw

Nieuwbouw (bui van 64 mm maatgevend)
minimaal 20 mm in een voorziening
2 mm afstroom/infiltratie
42 mm binnen projectgrens, buiten bebouwing

3 Hemelwaterafvoer

Op basis van de eisen die zijn beschreven in hoofdstuk 2 dient binnen het plan 20mm berging in een (infiltratie)voorziening te worden gerealiseerd. Deze berging dient op de uitgeefbare kavels te worden gerealiseerd. Ook het openbaar gebied dient voorzien te zijn van 20mm berging in een voorziening. Daarnaast eist de gemeente dat 62mm/uur binnen het plan niet tot overlast (water in de woningen) leidt. Tot slot eist het waterschap dat 80mm berging niet tot overlast leidt en niet tot afstroming komt. Binnen het plangebied zijn verschillende mogelijkheden om deze berging te realiseren. In dit hoofdstuk worden verschillende oplossingen beschreven die mogelijk zijn in het plangebied. Bij verdere uitwerking van het plan dient een waterhuishoudkundig plan te worden opgesteld, waarin de voorzieningen verder worden ontworpen en getoetst.

Het plangebied grenst aan twee zijden aan een bestaande woonwijk, aan de andere twee zijden grenst het plangebied aan de gracht. Deze gracht is in beheer bij WDOD. De bomen aan de rand van de gracht zijn bestaande bomen die behouden blijven, zie afbeelding 9. Daarnaast bevinden zich binnen het plan een aantal

Senzora stedenbouwkundig plan



Afbeelding 9 Stedenbouwkundig plan Senzora terrein door Karres&Brands augustus 2023

vervuilingen, zie afbeelding 8. Echter heeft het infiltreren van het hemelwater geen negatieve invloed op de al aanwezige grondwaterverontreiniging, waardoor dit geen beperkende factor is, zie §1.10. Zoals in §1.5 is beschreven ligt de GHG op circa +5,00m NAP, dit is circa 2,5m-mv en de bodem bestaat uit zand. Dit maakt infiltratie binnen het plan mogelijk.

De toekomstige inrichting van het plangebied bestaat uit 2 bestaande gebouwen, 2 verdiepte parkeergarages onder/ tussen nieuwe appartementsgebouwen, een blok aan grondgebonden woningen met tuin en een op zichzelfstaand appartementsgebouw. Bij alle voorzieningen op uitgeefbare kavels is het van belang dat tenminste 20mm berging wordt gerealiseerd en de overstort wordt gerealiseerd via maaiveld op openbaar terrein. Deze berging kan gerealiseerd worden door ondergrondse infiltratievoorzieningen zoals infiltratiekratten, of door bijvoorbeeld hemelwaterbergen op het dak.

In openbaar terrein dient ook 20mm berging te worden gerealiseerd in een infiltratievoorziening. Er is weinig tot geen ruimte voor wadi's in de openbare ruimte in het plan, waardoor de keuze uitkomt op ondergrondse infiltratievoorzieningen. Hieronder worden de verschillende waterbergende- en infiltratievoorzieningen toegelicht die mogelijk zijn binnen het plangebied en hemelwater vasthouden op straat en/of in het groen.

Waterberging op het dak

Onder de gebouwen met verdiepte parkeergarages en onder de bestaande gebouwen is het niet mogelijk om hemelwater berging te realiseren. Aangezien tenminste 20mm berging gerealiseerd dient te worden op het perceel is de enige mogelijkheid om dit op het dak te realiseren. Dit betekent dat berging op ieder dak gerealiseerd moet worden, of dat extra berging op het dek/dak van de parkeergarage gerealiseerd moeten worden voor de gebouwen die hieromheen staan. Hiervoor zijn verschillende systemen mogelijk, denk aan een soort kratten op het dak, een opstaande rand waardoor het water op het platte dak kan blijven staan of een combinatie met een groen dak.

Ditzelfde geldt voor de bestaande gebouwen. Het is niet mogelijk om hier onder de gebouwen berging te realiseren, waardoor de enige mogelijkheid wordt om berging op het dak te realiseren. Hier dient echter nog wel gekeken te worden of dit met de bestaande constructie mogelijk is.

Voor het op zichzelf staande appartementsgebouw is het ook mogelijk om berging op het dak te realiseren. Ook op de grondgebonden woningen zou berging op het dak mogelijk zijn, echter hebben deze woningen vaak geen plat dak, daarnaast dient voor de verharding in de tuin ook een voorziening aangelegd te worden.

Infiltratiekratten (of soortgelijk)

Een andere bergingsmogelijkheid naast bergen op het dak, is door berging in infiltratiekratten te realiseren op de kavels. Gezien de GHG is het mogelijk om kratten toe te passen. Het advies is wel om deze zo hoog mogelijk aan te leggen gezien de fluctuaties in het grondwater ten gevolge van de IJssel. De gebouwen die in aanmerking komen voor het bergen in infiltratiekratten zijn het op zichzelf staande appartementsgebouw en de grondgebonden woningen. Voor het appartementsgebouw is het mogelijk om onder het gebouw infiltratiekratten toe te passen. Aandachtspunt hierbij is of het gebouw met of zonder kruipruimte wordt gerealiseerd. Wanneer kruipruimte wordt toegepast bestaat de kans dat deze vol water komt te staan wanneer de kratten zijn gevuld, alvorens het water overstort naar openbaar gebied.

Voor de grondgebonden woningen kan ervoor worden gekozen om infiltratiekratten toe te passen. Dit kan zowel onder de woning of in de tuin worden aangelegd.

Waterbergende fundatie en IT-riool

In openbaar terrein dient tenminste 20mm berging in een infiltratievoorziening te worden gerealiseerd, daarnaast dient binnen het plan 80mm berging te worden vastgehouden. Binnen de gemeente Deventer wordt veelvuldig gebruik gemaakt van waterbergende fundatie en wanneer mogelijk in combinatie met een IT-riool. Dit is binnen het plangebied goed mogelijk. Naar verwachting kan hier prima 20mm berging in worden gerealiseerd. Gezien de bergingsopgave en de vele verharding die in het plan wordt toegepast is het mogelijk dat meer berging gerealiseerd dient te worden in een infiltratievoorziening om te voldoen aan de bergingsopgave van 80mm. Hierbij zal gekeken moeten worden of dit met waterbergende fundatie mogelijk is.

Ondergrondse waterberging

Voor andere ondergrondse waterberging kan gedacht worden aan waterbergende tafels. Het voordeel hiervan is dat deze hoog kunnen worden aangebracht, omdat er weinig dekking benodigd is. Er kan direct op de tafels een straatlaag en verharding worden aangebracht. Daarnaast zijn deze verkrijgbaar in verschillende hoogtes,

variërend tussen 0,75m tot 2,5m. De tafels zijn mantoegankelijk, zeker wanneer hogere tafels worden toegepast. Daardoor is dit systeem goed te onderhouden en inspecteren. Echter is dit systeem niet opgenomen in de mogelijkheden voor waterberging in het PVE van de gemeente Deventer. Om dit toe te passen dient overleg te worden gepleegd. Het voordeel van dit systeem is dat hier veel waterberging in gerealiseerd kan worden.

Half verharding

Om de hoeveelheid berging binnen het plangebied zoveel mogelijk te beperken, kan worden gekozen om in het inrichtingsontwerp zoveel mogelijk half verharding toe te passen. Waarbij dit enkel voordeel voor de bergingsopgave kan zijn wanneer infiltrerende/waterdoorlatende verharding wordt toegepast. Echter dient dit in afstemming met de gemeente plaats te vinden wanneer dit in openbaar terrein wordt toegepast. De gemeente neemt dit over in beheer en kan hier eisen en randvoorwaarden aan stellen.

Berging in het groen

Het plan wordt ingericht als voetgangerszone, dit betekent dat geen verhoogde banden worden toegepast waar water tussen geborgen kan worden. Daarom wordt geadviseerd zo min mogelijk verharding aan te brengen, maar veel groen. Daarnaast kan het plan zo worden ingericht dat zoveel mogelijk hemelwater op straat geborgen kan worden. In het plangebied aan de zijde van de gracht wordt ruimte gereserveerd voor groen. Om zoveel mogelijk hemelwaterberging in het plangebied te creëren wordt geadviseerd om deze groenvoorzieningen hol aan te leggen.

4 Conclusie

Om het plangebied te kunnen ontwikkelen is het noodzakelijk om voor de waterbergingsopgave akkoord te krijgen van gemeente en waterschap. Dit betekent dat voor de gemeente op de kavels 20mm berging gerealiseerd dient te worden, 20mm berging in een voorziening in openbaar gebied en totaal 62mm/uur in het plangebied. Daarnaast zegt het waterschap dat 80mm (statische) berging dient te worden gerealiseerd, voordat dit water tot afstroming komt. Binnen dit inrichtingsplan betekent dit waarschijnlijk dat meer berging dan die 20mm in een voorziening gerealiseerd dient te worden om aan de 80mm eis te voldoen.

Om de waterbergingsopgave binnen het plan te kunnen oplossen dient in het inrichtingsontwerp rekening te worden gehouden dat zoveel mogelijk gebruik gemaakt van half verharding met infiltrerende fundatie. Daarnaast is het van belang dat in het hoogte ontwerp van de verhardingen en het groen zoveel mogelijk water vastgehouden wordt. Denk aan al het groen hol aanleggen en de wegen ook zo veel mogelijk hol aanleggen, zodat hier water vastgehouden kan worden voordat dit de gebouwen in kan stromen.

De daken van de gebouwen rondom/ boven de parkeergarages dient zo te worden ontworpen dat hier waterberging op mogelijk is.

Om aan te tonen hoe aan de bergingsopgave wordt voldaan binnen het plan wordt een waterhuishoudkundig plan gerealiseerd. Het waterhuishoudkundig plan kan pas opgesteld worden wanneer het inrichtingsplan gemaakt is, zodat bekend is waar waterberging op het dak gerealiseerd kan worden. Maar ook hoe en waar de terrein verharding wordt gerealiseerd en of dit half verharding is of niet. Daarnaast wordt geadviseerd om voordat het waterhuishoudkundig plan wordt opgesteld nog een K-waarde onderzoek uit te voeren, om de infiltratiecapaciteit van de bodem aan te tonen.

Het plangebied ligt voor een deel in de beschermingszone van het oppervlaktewater van de gracht. Daarnaast ligt een deel van het plangebied in beschermingszone B van de waterkering van de IJssel. Voor werkzaamheden in deze beschermingszone zijn vergunningen nodig. Geadviseerd wordt om hierover zo vroeg mogelijk met het waterschap in overleg te gaan.