



Herontwikkeling Oerdijk 34-36 te Schalkhaar

Weging Waterbelang

15 mei 2025

Kenmerk R003-1296862FMS-V04-mdg-NL

Verantwoording

Titel	Herontwikkeling Oerdijk 34-36 te Schalkhaar
Opdrachtgever	Woningstichting De Marken
Projectleider	Paul Lammers
Auteur(s)	Francesca Sahit
Tweede lezer	Bregt Huizenga
Kenmerk	R003-1296862FMS-V04-mdg-NL
Aantal pagina's	22 (exclusief bijlagen)
Datum	15 mei 2025
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
W.A. Scholtenstraat 3a
Postbus 722
9400 AS Assen
T +31 59 23 91 30 0
E info.assen@tauw.com

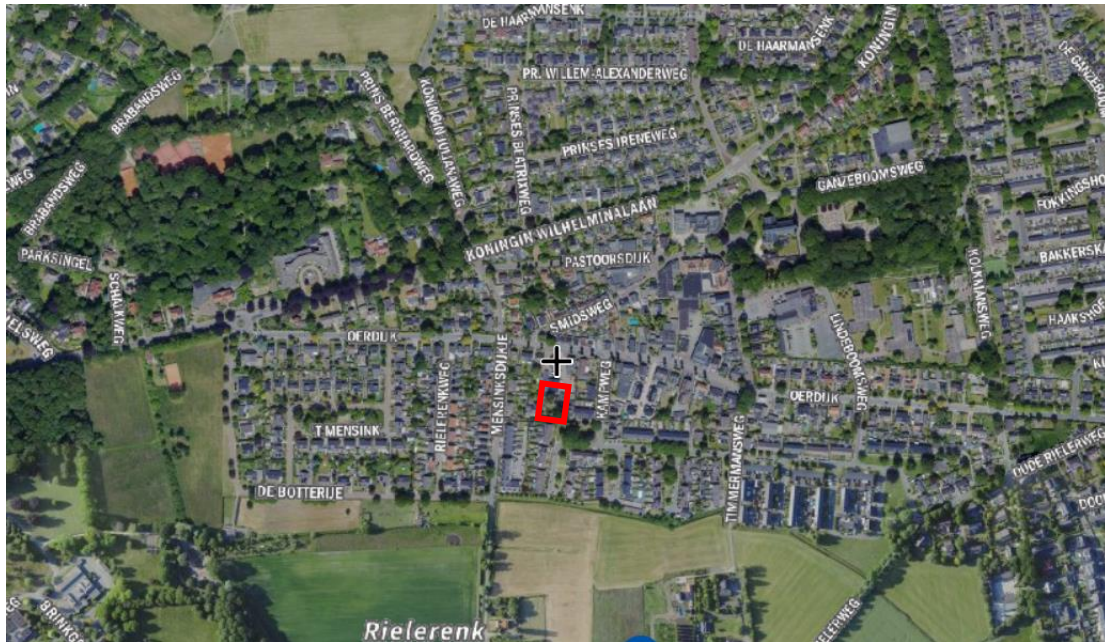
Inhoud

1	Inleiding	4
2	Huidige situatie	5
2.1	Ligging projectgebied	5
2.2	Maaiveld	5
2.3	Bodem	6
2.4	Oppervlaktewater en kunstwerken	7
2.5	Grondwater	8
2.6	Klimaat	12
2.7	Waterkering	13
2.8	Riolering	13
2.9	Archeologie	14
3	Uitgangspunten	14
3.1	Hemelwater	14
3.2	Grondwater	15
3.3	Riolering	15
3.4	Klimaatadaptatie	16
4	Waterhuishouding toekomstige situatie	16
4.1	Waterbalans	16
4.1.1	Compensatie-eis: T=2 bui	17
4.1.2	Geen schade aan panden: T=100	18
4.2	Riolering	20
5	Conclusie en aanbevelingen	21
5.1	Conclusies	21
5.2	Advies	22

2 Huidige situatie

2.1 Ligging projectgebied

Het projectgebied ligt aan de Oerdijk in Schalkhaar, waar vanaf de 19^e eeuw lintbebouwing ontstond. Het historisch hart van het dorp ligt ten noorden van deze weg. Aangrenzend ten oosten, zuiden en westen van het projectgebied zijn particuliere percelen. Het projectgebied heeft een oppervlak van 2.112 m².



Figuur 2.1 Ligging projectgebied gearceerd in rood

2.2 Maaiveld

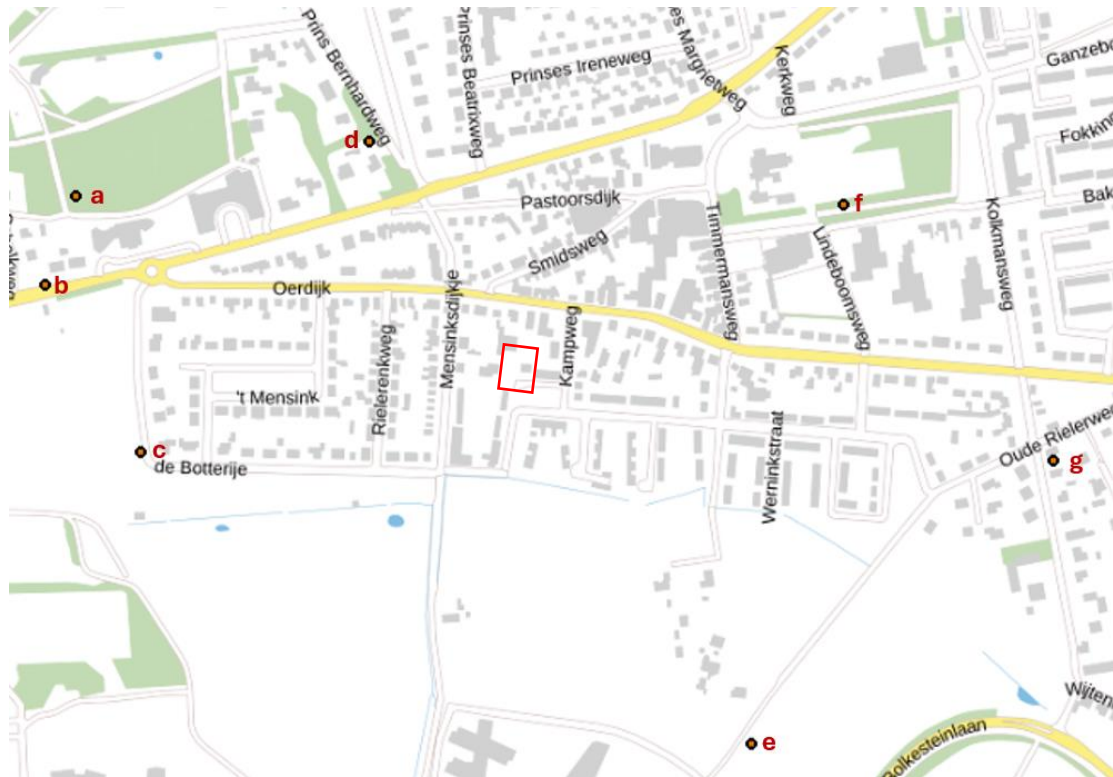
Het maaiveldniveau binnen het projectgebied is circa +6,5 m NAP. Binnen het projectgebied varieert het maaiveld tussen +6,26 m NAP en +6,64 m NAP. Waarbij de toegangsweg binnen het projectgebied lichtelijk afloopt richting het zuiden van het projectgebied. De Oerdijk heeft een wegpeil van circa +6,4 m NAP dat afloopt in westelijke richting naar de rotonde waar het wegpeil circa +6,0 m NAP is. Het gebied ten noorden van de Oerdijk is het hoogste punt in de omgeving. Het hoogteverloop is weergegeven in figuur 2.2.



Figuur 2.2 Maaiveldhoogte in en rondom het projectgebied (bron: AHN4)

2.3 Bodem

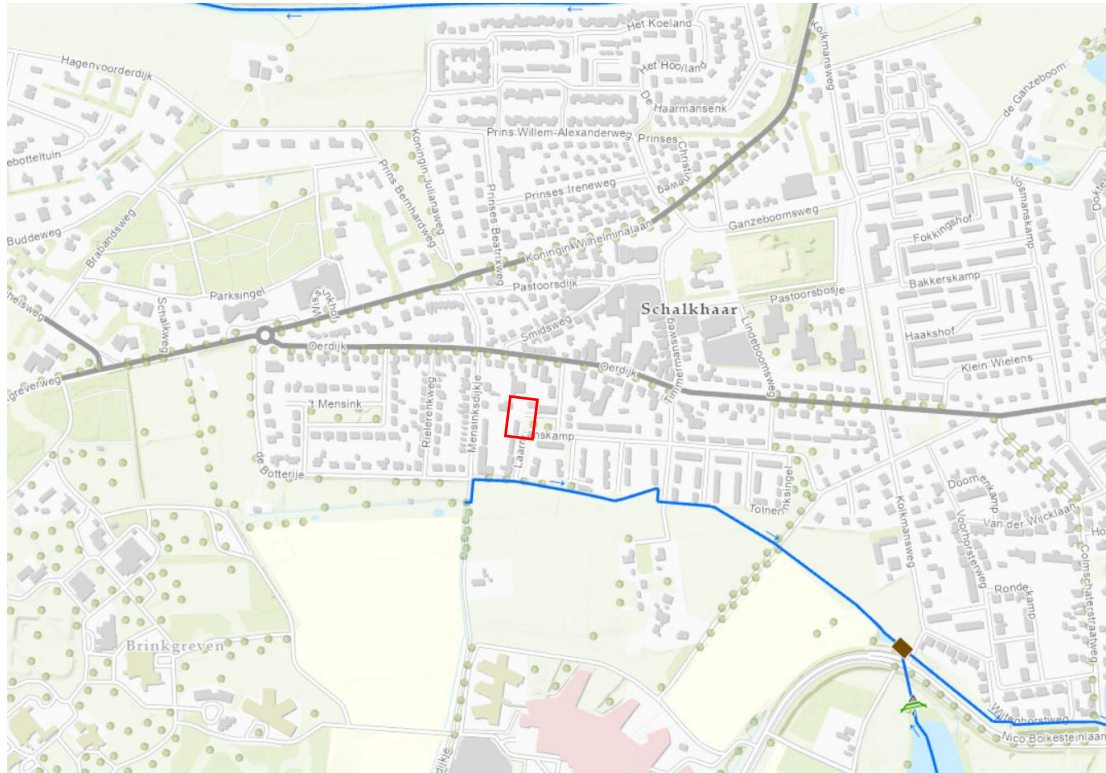
Via de openbare database van DINOloket is een inventarisatie van de bodemopbouw uitgevoerd. Voor de ontwikkeling is ten tijde van schrijven geen verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Uit DINOloket volgt dat in het verleden enkele boringen zijn uitgevoerd in de omgeving. Deze lokale boringen tonen de bodemopbouw in de eerste vier meter onder maaiveld. Figuur 2.3 toont een overzicht van de boorprofielen (a-g). Deze bestaat voornamelijk uit zand tot grof zand (boorprofiel e, f) met op plekken een storende klei en/of leemlaag op 0,80 à 1,10 m -mv (boorprofiel c, g) of 2,50 à 2,70 m -mv (boorprofiel a, d). In de wijdere omgeving zijn boorprofielen aanwezig. Deze laten allen eenzelfde beeld zien van de eerste vier meter met een enkele boring ten westen van het projectgebied (boorprofiel b) op circa 500 m dat ook een storende leemlaag bevat op 1,50 à 1,65 m -mv en op 11,0 à 12,50 m -mv. Op 12,50 à 16,50 m NAP is een storende kleilaag aanwezig.



Figuur 2.3 Overzicht van situering boorprofielen (a-g) in de omgeving van het projectgebied (bron: DINOloket).
Projectgebied is aangegeven in rood

2.4 Oppervlaktewater en kunstwerken

In de directe omgeving van het projectgebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Langs het zuiden van het dorp loopt een primaire legger watrgang (AS.35.4) die in oostelijke-zuidoostelijke richting stroomt richting afvoergemaal Rielerenk (10205G). Vanaf het gemaal wordt het water afgevoerd richting het Overijsselse Kanaal. De oppervlaktewatersituatie is weergegeven in figuur 2.4.



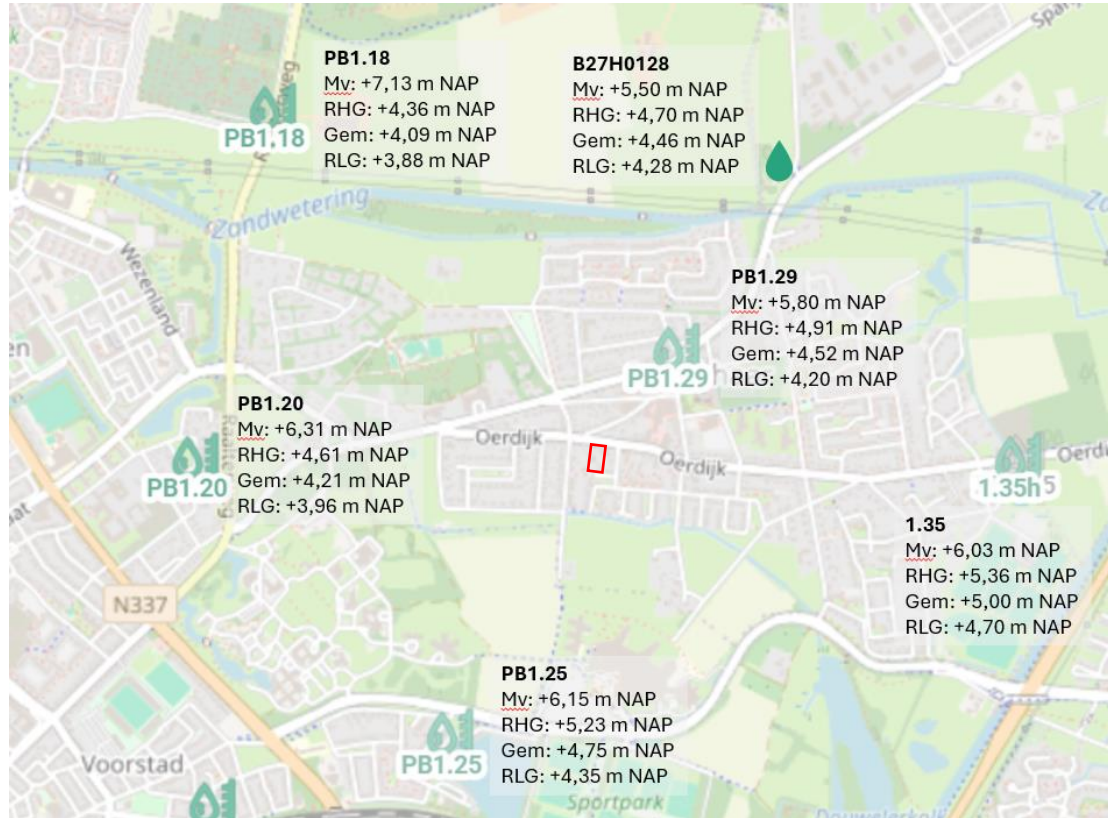
Figuur 2.4 Oppervlaktewatersituatie (bron: legger Waterschap Drents Overijsselse Delta)

2.5 Grondwater

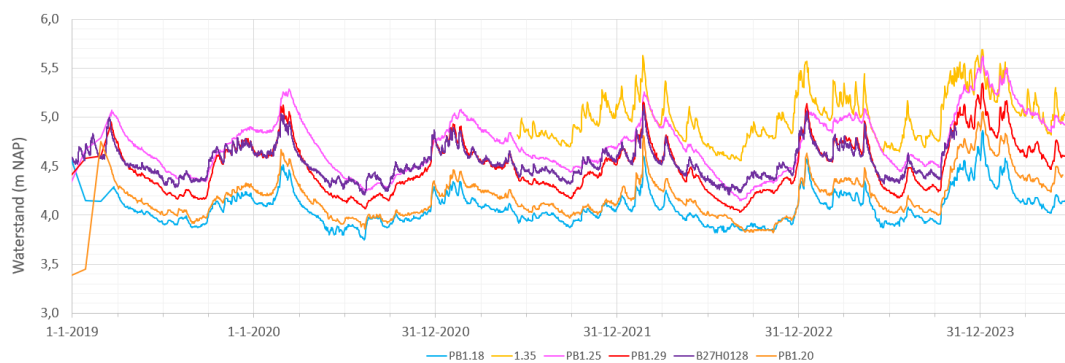
Uit het DINOloket en het grondwatermeetnet van de gemeente Deventer is informatie ingewonnen over de grondwatersituatie. In figuur 2.5 zijn zes peilbuizen opgenomen in de (nabije) omgeving met de meest recente meetreeksen, inclusief karakteristieken¹ van de meetreeks. De dichtstbijzijnde peilbuis staat in het hart van Schalkhaar ten noorden van het projectgebied bij de zuidelijke kruising van de Prinses Margrietweg en de Prinses Christineweg (PB1.29; meetreeks 2006-2024).

De grafiek in figuur 2.6 presenteert de afgelopen vijf jaar van de beschikbare meetreeksen van de meest nabijgelegen peilbuizen. Uit de grafiek valt op te maken dat de fluctuatie van de grondwaterstand in vrijwel elke omliggende peilbuis gelijk aan elkaar is. Er zijn vooral verschillen in absolute zin, waarbij peilbuis PB1.18 overwegend de laagste grondwaterstand heeft. In peilbuis 1.35 worden structureel de hoogste grondwaterstanden gemeten, waarbij gemeten grondwaterstanden van circa 0,9 m hoger liggen vergeleken met PB.18. Deze peilbuis ligt vlak naast een watergang, welke in zekere zin invloed heeft op de gemeten grondwaterstanden. Gemiddeld genomen ligt de grondwaterstand hier ook circa 0,5 en 0,8 m hoger dan peilbuizen PB1.20, PB1.25, PB1.29 en B27H018. Uit de grafiek is ook af te lezen dat hoe ondieper de grondwaterstanden hoe meer reactief deze zijn op neerslag. Dit is goed te zien uit metingen van peilbuis 1.35 en B27H018.

¹ Karakteristieken bestaan uit de representatief hoogste grondwaterstand (RHG), gemiddelde grondwaterstand (GEM) en representatief laagste grondwaterstand (RLG)

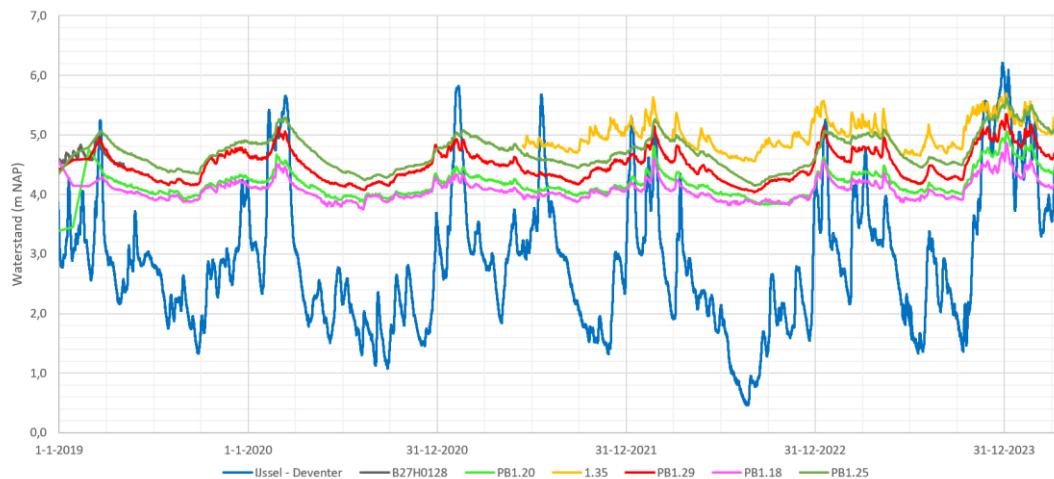


Figuur 2.5 Peilbuizen in de omgeving van het projectgebied (bron: DINOloket en grondwatermeetnet Gemeente Deventer). Projectgebied is aangegeven in rood



Figuur 2.6 Meetreeksen meest dichtstbijzijnde peilbuizen bij het projectgebied waarin de laatste vijf jaar van de meetreeks is gepresenteerd (bron: DINOloket en grondwatermeetnet Gemeente Deventer)

Gekeken naar de grondwaterstanden en het waterpeil van de IJssel te Deventer is een correlatie aanwezig tussen de twee (grond)waterstanden. Bij hoge grondwaterstanden komen ook vrijwel altijd verhoogde grondwaterstanden voor (figuur 2.7). Gemiddeld genomen heeft de IJssel een drainerende werking op het gebied. Het grondwater stroomt in noordwestelijke richting en volgt de stroomrichting van de IJssel.



Figuur 2.7 Meetreeksen meest dichtstbijzijnde peilbuizen bij het projectgebied en de waterstand van de IJssel bij Deventer. De laatste vijf jaar van de meetreeksen zijn gepresenteerd (bron: DINOloket en grondwatermeetnet Gemeente Deventer)

Op basis van de inventarisatie en de analyse hierboven is voor het projectgebied de representatief hoogste grondwaterstand (RHG) ingeschat op circa +4,9 m NAP. De gemiddelde grondwaterstand bedraagt circa +4,5 m NAP. De representatief laagste grondwaterstand (RLG) is ingeschat op circa +4,2 m NAP.

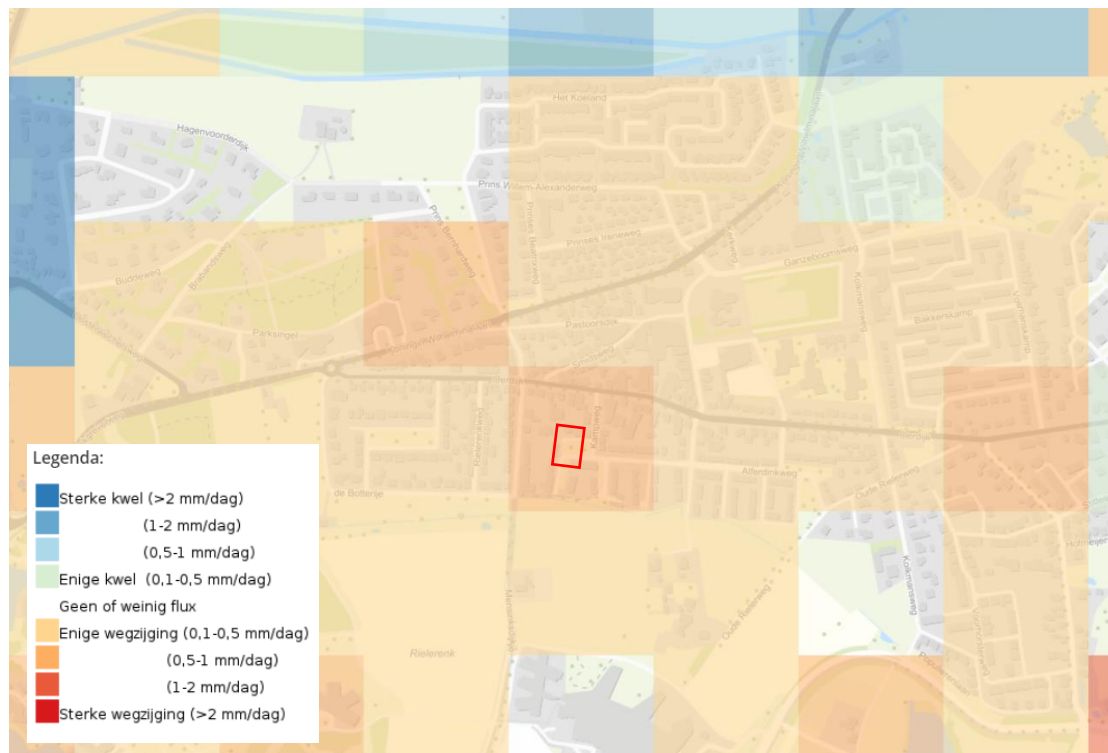
Wanneer vervolgens wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte ten opzichte van het gemiddelde maaiveldniveau van +6,50 m NAP geeft dat in een RHG-situatie een ontwatering van circa 1,6 m -mv. In erg natte perioden kan de grondwaterstand vanzelfsprekend nog iets hoger stijgen. Dit is veelal kortdurend (enkele dagen tot weken). In een gemiddelde situatie bedraagt de ontwatering circa 2,0 m -mv. Bij een RLG-situatie bedraagt de ontwateringsdiepte circa 2,2 m -mv.

Een aandachtspunt voor de grondwatersituatie in Schalkhaar is de bodemopbouw. De bodem in Schalkhaar bestaat uit zand en heeft op verschillende locaties een storende klei- en/of leemlaag. Een zandbodem betekent doorgaans dat de bodem goed kan infiltreren. Een klei- of leemlaag daarentegen betekent dat de infiltratiemogelijkheden gereduceerd worden. In het noordoosten van Schalkhaar zorgen storende klei- en leemlagen in de bodem voor grondwateroverlast². Middels diepte infiltratieputten die de storende bodemlaag doorbreken kan eventuele grondwateroverlast voorkomen.

² R001-1292175LFK-V01-pws-NL (2024) Grondwateroverlast Wijtenhorst Schalkhaar, TAUW

Het projectgebied valt (deels) binnen een beschermingsgebied. Het projectgebied is gelegen in boringsvrije zone Salland Diep waar een maximale boordiepte van 50 m geldt en KWO allen in het ondiepe pakket is toegestaan. Ten noorden van het projectgebied, op circa 885 m, is grondwaterbeschermingsgebied Schalkhaar. Zowel de boringsvrije zone en het grondwaterbeschermingsgebied vormen geen belemmering voor de ontwikkeling.

Uit de Klimateffectatlas is informatie ingewonnen over kwel en wegzijging in het gebied. Uit het Nationaal Water Model 2016 (Deltares; figuur 2.8) volgt dat in het projectgebied sprake is van wegzijging (0,5-1 mm/dag) in een gemiddelde situatie. Bij een hoogwatersituatie in de IJssel kan lichte kwel optreden, maar gezien de ontwateringsdiepte zal deze niet voor (grond)wateroverlast zorgen.



Figuur 2.8 Situatie kwel/wegzijging (bron: Klimateffectatlas; Deltares Nationaal Water Model 2016)

2.6 Klimaat

De Klimateffectatlas³ en het BRP zijn geraadpleegd om gevoel te krijgen bij bepaalde risico's omtrent wateroverlast.

- Een bui van 70 mm in 1 uur (T=100) resulteert achter de panden Oerdijk 34 en 36 potentieel in water op straat tot 15 cm, waarbij ook water tegen de gevel kan ontstaan en mogelijk de panden binnen treedt. Dit is een aandachtspunt bij herontwikkeling. Voor veel plekken in Schalkhaar is sprake van berekende water op straat / wateroverlast gedurende deze bui, zoals op de erven van Oerdijk 30A en 30B evenals aan de Mensinksdijkje ten westen van het projectgebied. In het BRP (2017-2018) is binnen het projectgebied geen wateroverlast berekend evenals wateroverlast gemeld bij de gemeente
- Bij langdurige extreme regen (120 mm in 48 uur) is er potentieel sprake van extreme wateroverlast in delen van Schalkhaar. Binnen en in de omgeving van het projectgebied is sprake van berekend water op straat met een diepte tot >30 cm en water tegen de gevels
- De infiltratiekansen zijn groot, zoals verwacht wordt vanwege de lokaal goed doorlatende bodem (zand) ter plaatse van het projectgebied, mogelijk dat plaatselijke leem- en kleilagen een storende factor kunnen zijn. Bij eventuele toepassing van infiltratievoorzieningen is het realiseren van een verbinding met het goed doorlatende watervoerende pakket aanbevolen
- Vanuit klimaatscenario WH2050 is de verwachting dat de laagste grondwaterstanden kunnen dalen (1,8 à 2,5 m -mv)
- Schalkhaar ligt enigszins nabij de IJssel waardoor de kans op overstroming in theorie aanwezig is. Voor het projectgebied kan 20 cm water komen te staan als een dijk van de IJssel of de Rijn bezwijkt. Vanuit het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO) is de overstromingskans van het projectgebied niet significant aanwezig tot klein: tussen 1/300 tot 1/3.000 jaar

³ de Klimateatlas Deventer geraadpleegd maar projectgebied niet in beeld gebracht op de kaarten



Figuur 2.9 Berekende wateroverlast bij een bui van 70 mm in 2 uur (bron: Klimateffectatlas). Het projectgebied is aangegeven in rood

2.7 Waterkering

Het projectgebied ligt op circa 2,6 km ten noordoosten van keringen Grote Salland. Het projectgebied valt buiten de beschermingszones van de waterkeringen, waardoor er geen beperkingen zijn om binnen het projectgebied te ontwikkelen.

2.8 Riolering

In de openbare weg (Oerdijk) ligt een gemengd rioolstelsel (ø600 mm ter hoogte van de ontwikkeling) in eigendom en beheer bij de gemeente. Het huishoudelijk afvalwater van de woningen kan hierop worden aangesloten. Mocht door de ontwikkeling de huishoudelijk vuilwaterproductie zodanig toenemen dat de huidige aansluiting op het riool moet worden vergroot, dan dient hiervoor een aanvraag bij de gemeente te worden ingediend. Hemelwater mag niet ondergronds worden aangesloten op de gemengde riolering; hiervoor wordt geen aansluiting gemaakt.

2.9 Archeologie

Delen van het projectgebied hebben een dubbelbestemming Waarde – Archeologie, een deel Waarde – Archeologie - 2 en een (groter) deel Waarde – Archeologie – 4. Een archeologische quickscan constateert dat sloopwerkzaamheden tot het maaiveld geen nieuwe verstoring met zich meebrengt. Sloopwerkzaamheden aan funderingen kunnen dat wel. Voor werkzaamheden onder maaiveld dient nader archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden. Ook nutsvoorzieningen, infiltratiekratten, wadi's, wegcunetten, boomplantvakken en dergelijke dienen hierin meegenomen te worden.

3 Uitgangspunten

Het beleid rondom water en klimaatadaptatie is vastgelegd in het GRP (Gemeentelijk Rioleringsplan), het KAP (Klimaatadaptatieprogramma) en de hemelwaterverordening. Daarnaast heeft gemeente Deventer een Programma van Eisen voor de openbare ruimte. Op basis hiervan zijn de onderstaande uitgangspunten tot stand gekomen.

3.1 Hemelwater

- Voor het klimaatneutraal inrichten van de openbare ruimte gelden de volgende toetsbuien:
 - Basis om wateroverlast te voorkomen zijn twee extreme toetsbuien. Bij deze buien mag water op straat staan, maar mag geen schade aan en in gebouwen ontstaan:
 - Een 1 uurs neerslaggebeurtenis die zich 1x per 100 jaar voordoet (maatgevend voor riolering en hemelwatersystemen), waarbij 64 mm hemelwater in één uur valt
 - Een 48 uurs neerslaggebeurtenis die zich 1x per 100 jaar voordoet (overeenkomend met norm WDOD en WRIJ, maatgevend voor oppervlaktewatersystemen), waarbij 119 mm hemelwater in 48 uur valt. De resulterende maatgevende bui betreft 80 mm (na aftrek van landelijke afvoer, infiltratie et cetera)
 - Aanvullend mag een neerslaggebeurtenis die zich eenmaal per 2 jaar voordoet juist niet leiden tot water op straat. Het gaat hier om een bui van 22 mm in een uur (T=2 + 10 %). Deze moet geheel in een regenwatervoorziening geborgen kunnen worden
- De voorkeursvolgorde voor het verwerken van hemelwater in de openbare ruimte is:
 - Bovengronds naar groenstroken
 - Bovengronds naar bovengrondse infiltratievoorziening
 - Naar ondergrondse infiltratievoorziening
 - Naar oppervlaktewater
- Op particulier terrein geldt een bergings-eis van minimaal 20 mm per m² bebouwd oppervlak in de vorm van een infiltratievoorziening(en) met de benodigde inhoud op eigen terrein. Bij meer dan 100 m² terreinverharding moet ook hiervoor 20 mm berging per m² worden voorzien
- Belangrijk is dat bij nieuwbouw en verbouw zo min mogelijk uitlogbare materialen en metalen zoals koper, lood en zink worden gebruikt om verspreiding van deze stoffen in oppervlaktewater of de bodem te voorkomen

- Valt er meer dan 20 mm neerslag op particulier terrein, dan mag het overtollige hemelwater bovengronds op de perceelsgrens worden afgevoerd naar de openbare ruimte. Hemelwater mag niet ondergronds worden aangesloten op de openbare riolering; hiervoor wordt geen aansluiting gemaakt. Overtollig hemelwater mag niet naar andere particuliere percelen afstromen
- Er is geen waterschade bij 0,2 m waterdiepte op de openbare weg
- Gezien klimaatverandering is de voorkeursvolgorde voor hemelwater op particulier terrein als volgt:
 - Opslag en hergebruik van hemelwater
 - Bovengronds naar groen
 - Bovengronds naar bovengrondse (groene) infiltratievoorziening
 - Naar ondergrondse infiltratievoorziening

3.2 Grondwater

- Aanvulling van grondwater, door bijvoorbeeld infiltratie, heeft de voorkeur. Dit komt ten goede aan het hangwaterprofiel voor groen en het grondwater (tegengaan droogte-effecten)
 - De minimale ontwateringsdieptes zijn als volgt:
 - Bestaand stedelijk gebied, wegen (ten opzichte van de as van de weg) 0,70 m
 - Hoofdwegen (ten opzichte van de as van de weg) 1,00 m
 - Nieuwe bebouwing met minimale ontwatering 0,50 m
 - Nieuwe standaard bebouwing met kruipruimte 0,70 m
 - Tuinen, openbaar groen, sportvelden en dergelijke 0,50 m
- De minimale ontwateringsdiepte mag niet structureel worden overschreden, en niet langer dan vier weken per jaar. De gemeente kan voor een gebied een specifieke norm vastleggen.

3.3 Riolering

- Bij kleinschalige inbreidingen huishoudelijk afvalwater separaat inzamelen en transporteren om geen schoon hemelwater (onnodig) naar de RWZI af te voeren. Hemelwater dient binnen het plangebied opgevangen te worden en niet afgevoerd naar het bestaand riool
- Als de perceelsgrens van een nieuwbouwwoning binnen een afstand van 40 meter tot een bestaand rioolstelsel ligt, moet de eigenaar hierop verplicht aansluiten
- Particuliere eigenaren van bestaande woningen, die zijn aangesloten op een gemengd rioolstelsel, worden gestimuleerd om hemelwater af te koppelen van de riolering en op eigen terrein te verwerken. Hiervoor is een subsidieverordening opgesteld. [Afkoppelen hemelwater, subsidie | Gemeente Deventer](#)

3.4 Klimaatadaptatie

- Hittestress wordt tegengegaan, zowel in het gebouw als de buitenruimte
 - In het gebouw wordt voorkomen dat te veel warmte binnenkomt, overmatige warmte geventileerd wordt en passief of actief gekoeld kan worden. Daarbij verdienen passieve maatregelen, in verband met energieverbruik, de voorkeur. Er is daarbij aandacht voor de grootte en oriëntatie van de ramen en buitenzonwering. Twee aspecten die een zeer groot effect hebben op de kans op hittestress in gebouwen. Daarnaast spelen overstekken, bouwmassa, type van het glas en zomernacht en/of spuiventilatie een grote rol
 - In de buitenruimte wordt hittestress voorkomen door het zo min mogelijk toepassen van verharding, oftewel meer bomen en begroeiing. Dit heeft een directe relatie met het behalen van de doelstellingen voor ecologie en biodiversiteit
 - Geen directe opwarming van omringende verblijfsplekken door de ontwikkeling van het gebouw en eventuele binneninstallaties (zoals airco's)
 - Een belangrijk deel van de oppervlakte op maaiveld en van het gebouw worden warmtewerend ontworpen (range 40-50 %). Warmte weren door groen en bomen en een biodiverse inrichting en beheer hebben de voorkeur. Denk aan groene gevels en dak

4 Waterhuishouding toekomstige situatie

In dit hoofdstuk wordt de waterhuishouding in de toekomstige situatie beschreven. Ten grondslag van het toekomstige watersysteem ligt de waterbalans, waarin de compensatie-eis is bepaald.

4.1 Waterbalans

Gemeente Deventer heeft de ambitie om in 2050 klimaatbestendig te zijn. Om wateroverlast en droogte tegen te gaan zijn een aantal uitgangspunten vastgesteld (zie hoofdstuk 3). Dit om hemelwater zo veel mogelijk vast te houden op de plek waar het valt, door water in de bodem op te vangen in plaats van af te voeren via het riool. Voor ontwikkelingen betekent dat waterbergingsvoorzieningen een bui dat eens in de twee jaar voorkomt ($T=2$, 20 mm in één uur) volledig kan opvangen en dat bij een bui dat eens in de honderd jaar voorkomt ($T=100$, 64 mm in een uur) geen schade aan panden ontstaat.



Figuur 4.1 Vlakkenkaart van de beoogde ontwikkeling

4.1.1 Compensatie-eis: T=2 bui

Voor de T=2 bui, de compensatie-eis, wordt onderscheidt gemaakt tussen particulier terrein en openbare ruimte. Voor particulier terrein geldt dat 20 mm waterberging per m² bebouwd oppervlak op particulier terrein gerealiseerd moet worden. Valt er meer dan 20 mm neerslag op particulier terrein, dan mag het overtollig hemelwater bovengronds worden afgevoerd naar de openbare ruimte.

Op basis van het particulier verhard oppervlak is een bergingsopgave berekend van 27 m³ (zie tabel 4.1). Daarbij is worst-case gerekend met 100 % verhard oppervlak van het totale particulier terrein. In de praktijk zal naar verwachting niet het gehele terrein worden verhard. Deze bergingsopgave van 27 m³ moet op particulier terrein worden gerealiseerd.

Voor de openbare ruimte geldt een compensatie-eis van 22 mm per m² verharding (T=2 + 10 %). De bergingsopgave voor de openbare ruimte bedraagt 12 m³ (zie tabel 4.1). In het ontwerp zijn twee wadi's opgenomen als bergingsvoorziening voor de openbare ruimte. Voor wadi's wordt uitgegaan van een maximale waterdiepte van 30 cm met een noodoverlaat op dit niveau en een talud van 1:3. Op basis van de beschikbare ruimte voor wadi's is een beschikbare bergingscapaciteit van 15 m³ bepaald. Daarmee wordt voldaan aan de compensatie-eis voor de openbare ruimte.

Tabel 4.1 Oppervlakteverdeling en waterbalans projectgebied bij een T=2 bui

Type oppervlak	Oppervlak [m ²]	Compensatie-eis 22 mm openbare ruimte [m ³]	Compensatie-eis 20 mm particulier terrein [m ³]
Particulier terrein (bebouwing + erf + oprit)	1.346		27
Wegen	386	9	
Parkeerplaats	143	3	
Onverhard	237		
Totaal	2.112	12	27

Tabel 4.2 Overzicht beschikbare berging hemelwatervoorziening

Voorziening	Bergingscapaciteit [m ³]	Extra berging in verlaagd groen [m ³]
Wadi oost	12	15
Wadi zuid	3	14
Totaal	15	29

Hemelwater stroomt via maaiveld naar de groenvoorziening. Op basis van de beschikbare berging per wadi, kan de zuidelijke wadi hemelwater bergen dat vanaf de vijf zuidelijke parkeerplaatsen bovengronds afstroomt. Hemelwater dat op de rijbaan, voetpad en zes parkeerplaatsen ten noorden van de rijbaan valt, wordt bovengronds afgevoerd naar de oostelijke wadi.

Met het huidige maaiveldverloop op het perceel is het niet mogelijk om hemelwater volledig oppervlakkig af te wateren naar de oostelijke wadi, omdat de voorzijde van het perceel hoger is gelegen dan de achterzijde. Hier moet het ontwerp van de hemelwatervoorziening en het toekomstige hoogteverloop op het perceel worden aangepast, onder andere door ophoging van de te bebouwen locaties of door ondergrondse- of lijnafwatering naar bergingsvoorzieningen. Dit is tevens ook een aandachtspunt. Water stroomt van hoog naar laaggelegen gebieden. Het maaiveld op het perceel dient dusdanig ingericht te zijn dat tijdens een (extreme) bui hemelwater binnen het plangebied vastgehouden wordt en niet afstroomt naar de omgeving. Daarnaast dient te worden voorkomen dat (hemel)water van de Oerdijk het plangebied in stroomt en mogelijke schade veroorzaakt. Zo moet over de toekomstige planpeilen worden nagedacht. Het huidige hoogteverschil van circa 0,4 m kan potentieel tot problemen leiden. In samenwerking met de aannemer dient te worden nagedacht over mogelijke ophoging danwel afwatering richting de bergingsvoorzieningen.

Door gebrek aan oppervlaktewater in de omgeving dienen de wadi's te worden voorzien van een noodoverloop. Een mogelijke invulling hiervan is een verbinding maken naar het watervoerend zandpakket door middel van een diepte-infiltratieput.

4.1.2 Geen schade aan panden: T=100

Bij een T=100 bui, 64 mm in één uur, mag water op straat/maaiveld staan mits er geen schade aan panden ontstaat. In deze situatie wordt nog steeds 20 mm neerslag op particulier terrein geborgen. Het overtollig hemelwater (44 mm) mag naar openbaar terrein worden afgevoerd. Voor

het openbaar terrein betekent dit een opgave van 44 mm per m² verharding afkomstig van particulier terrein + 64 mm per m² verharding van het openbare terrein. Gerekend over het verhard oppervlak resulteert dit in een bergingsopgave van circa 93 m³ hemelwater (34 m³ vanaf openbaar terrein en 59 m³ afkomstig van particulier terrein; zie tabel 4.3).

Tabel 4.3 Oppervlakteverdeling en waterbalans projectgebied bij een T=100 bui

Type oppervlak	Oppervlak [m ²]	Bergingsopgave 64 mm openbare ruimte [m ³]	Bergingsopgave 44 mm particulier terrein in de openbare ruimte [m ³]
Particulier terrein (bebouwing + erf + oprit)	1.346		59
Wegen	386	25	
Parkeerplaats	143	9	
Onverhard	237		
Totaal	2.112	34	59

Voor groenstroken langs wadi's is het uitgangspunt dat deze verlaagd worden aangelegd met een insteek van 10 cm vanaf het wadi talud. De groenstrook biedt dan extra berging bij een T=100 bui (64 mm) situatie. Figuur 4.2 geeft een conceptueel dwarsprofiel van de wadi in verlaagd groen weer. Naast het groen kan water op straat staan. Binnen de ontwikkeling is dit op de wegen en parkeerplaatsen. Hier wordt uitgegaan van maximaal 10 cm water op straat, waarbij het vloerpeil van panden 20 à 30 cm hoger ligt dan het wegpeil.

In tabel 4.4 is de beschikbare bergingscapaciteit in de openbare ruimte weergegeven, wat neerkomt op een bergingscapaciteit van 87 m³. Dit betekent dat er nog een tekort is van 6 m³. Enerzijds kan gezocht worden naar het realiseren van extra voorzieningen om in dit tekort te voorzien. Een meer praktische oplossing is door minimaal 10 % van het particuliere terrein als onverhard in te richten. Het is realistisch om ervan uit te gaan dat het particuliere terrein niet voor de volledige 100 % wordt verhard. Een andere mogelijkheid is het kappen van de bestaande boom aan de zuidzijde van het plangebied. Dan kan de zuidelijke wadi groter worden uitgevoerd en bijdragen aan het voldoen aan de eis van een T=100 bui, ook als het plangebied volledig verhard wordt uitgevoerd. Een aandachtspunt bij het kappen van de boom is het verwijderen van schaduw binnen het plangebied op hete dagen en vervolgens bijdraagt aan hittestress.



Figuur 4.2 Conceptueel dwarsprofiel van de wadi aangelegd in verlaagd groen voor extra berging tijdens een T=100 bui

Daarnaast geldt ook hier het aandachtspunt bij de aansluiting van het plangebied met de Oerdijk dat er geen (hemel)water vanaf de Oerdijk het plangebied binnenstroomt. Is dit wel het geval, dan

kan schade optreden (zie paragraaf 2.6). Hier dient rekening mee gehouden te worden in het uitwerken van de planpeilen.

Tabel 4.4 Overzicht beschikbare berging in de openbare ruimte bij een T=100 bui (64 mm in één uur)

Voorziening	Bergingscapaciteit [m ³]
<u>Wadi</u>	
Oost	12
Zuid	3
<i>Totaal wadi</i>	<i>15</i>
<u>Extra berging in verlaagd groen (10 cm tot insteek)</u>	
Wadi oost	15
Wadi zuid	14
<i>Totaal extra berging verlaagd groen</i>	<i>29</i>
<u>Extra berging op maaiveld</u>	
Berging op groen	18
Berging op wegen + parkeerplaats	26
<i>Totaal extra berging op maaiveld</i>	<i>44</i>
Totaal beschikbare bergingscapaciteit in de openbare ruimte (T=100 bui)	87

4.2 Riolering

In de huidige situatie is al het verhard oppervlak binnen het projectgebied aangesloten op het gemeentelijke gemengd rioolstelsel in de Oerdijk. Dit betreft zes gezinswoningen⁴, twee winkelpanden, een toegangsweg en parkeerplaatsen. In de toekomstige situatie verdwijnen de gezinswoningen en winkelpanden en worden maximaal tien 1- en 2-persoons woningen ontwikkeld. Daarnaast wordt het hemelwater in het gebied afgekoppeld. De perceelgrens van de toekomstige woningen valt binnen een afstand van 40 meter (zie paragraaf 3.3) tot het bestaand rioolstelsel. De woningeigenaren zijn verplicht hun afvalwater hierop aan te sluiten.

Met de ontwikkeling wordt minder afvalwater op het gemengd stelsel geloosd. Op basis hiervan treedt geen verslechtering op van de huidige situatie door het aansluiten van het dwa-riool van de 10 woningen op het gemeentelijke rioolstelsel. Hierbij is gekeken naar de capaciteit van het aangesloten rioolgemaal (RG Schalkhaar: 350 m³/u), het afvalwater debiet van de inwoners binnen bemalingsgebied Schalkhaar Hoofd (B-DE-CA0) (60 m³/u) en de pompovercapaciteit van het rioolgemaal (1 mm/u, ruim boven de minimale 0,7 mm/u).

Ook op gebied van hemelwater is geen sprake van verslechtering van de huidige situatie. Het hemelwater wordt volledig afgekoppeld. Het projectgebied wordt in de toekomstige situatie minder

⁴ Aanname dat een gezinswoning vier mensen huist

verhard en wordt op zowel particulier terrein (eigen infiltratievoorziening) als in de openbare ruimte (wadi's) waterberging gerealiseerd.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Voor de ontwikkeling van woningen binnen het projectgebied gelden twee bergingsopgaven: de compensatie-eis waarbij hemelwatervoorzieningen een T=2 bui volledig kunnen bergen en de situatie dat bij een T=100 bui geen schade aan panden ontstaat. Water mag in deze situatie op straat staan. In de openbare ruimte geldt een compensatie-eis van 12 m³ bij de eis van 22 mm in één uur (T=2 + 10 % voor de openbare ruimte). Er worden twee wadi's gerealiseerd in de openbare ruimte die als hemelwatervoorziening dienen. Samen geven de wadi's een berging van 15 m³. Dit voldoet aan de eis dat een T=2 + 10 % bui volledig opgevangen wordt in een hemelwatervoorziening in de openbare ruimte. Op particulier terrein geldt een compensatie-eis van 20 mm in één uur. Dit dient middels een infiltratievoorziening op eigen terrein verwerkt te worden.

Bij een T=100 bui geldt een bergingsopgave van 64 mm in één uur waarbij overtollig hemelwater vanaf particulier terrein opgevangen wordt in de openbare ruimte. Bui een T=100 bui is 87 m³ berging beschikbaar in de openbare ruimte, uitgaande dat er in deze situatie water op straat mag staan maar geen schade aan panden veroorzaakt. Hierbij wordt gerekend met 10 cm water op maaiveld. Door erven op particulier terrein groen in te inrichting en een maximum van 80 % erf verharding te hanteren in de toekomstige situatie kan de bergingsopgave bij een T=100 bui volledig in de openbare ruimte worden opgevangen zonder dat er schade aan panden ontstaat. Een andere mogelijkheid is het kappen van de bestaande boom aan de zuidzijde van het plangebied. Dan kan de zuidelijke wadi groter worden uitgevoerd en bijdragen aan het voldoen aan de eis van een T=100 bui, ook als het plangebied volledig verhard wordt uitgevoerd. Een aandachtspunt bij het kappen van de boom is het verwijderen van schaduw binnen het plangebied op hete dagen en vervolgens bijdraagt aan hittestress.

Binnen het projectgebied zijn drie aandachtspunten van belang. Ten eerste is het maaiveld. Het huidige hoogteverschil binnen het plangebied is circa 0,4 m en kan potentieel tot problemen leiden met betrekking tot wateroverlast. Het maaiveld op het perceel dient dusdanig ingericht te zijn dat tijdens een (extreme) bui hemelwater binnen het plangebied vastgehouden wordt en niet afstroomt naar de omliggende percelen. Maar ook dat hemelwater niet vanaf de Oerdijk het plangebied in stroomt. Het wordt geadviseerd om de toekomstige planpeilen in beeld te krijgen.

In samenwerking met de aannemer dient te worden nagedacht over mogelijke ophoging dan wel afwatering richting de bergingsvoorzieningen. Ten tweede is het projectgebied aangemerkt als archeologisch waardevol. Er moet aangetoond worden of er in de bodem werkzaamheden uitgevoerd mogen worden om de hemelwatervoorziening te realiseren en/of welke maatregelen nodig zijn om dit te realiseren. Als laatste ligt Schalkhaar op een zandbodem waar op

verschillende locaties een storende klei- en/of leemlaag aanwezig is. Dit zorgt voor grondwateroverlast in het noordoosten van Schalkhaar en er zijn maatregelen nodig om dit te verhelpen. Geadviseerd wordt om voorafgaand aan de bouwfase onderzoek uit te voeren naar infiltratiemogelijkheden en onmogelijkheden, bij voorkeur ter plekke van de toekomstige wadi's, om vast te stellen of de waterberging uitgevoerd kan worden in de vorm van een infiltratievoorziening dan wel waterberging waar sprake is van een vertraagde leegloop van het systeem, zoals een diepte-infiltratieput. Bij beperkte infiltratiecapaciteit van de bodem is een wadi enkel geschikt, mits een goede drainkoffer en drainage onder de wadi wordt aangebracht.

5.2 Advies

Voor de inrichting van de hemelwatervoorziening worden onderstaande punten meegegeven als advies om een robuuste en toekomstbestendige wadi te ontwikkelen:

- Beheer en onderhoud: een wadi blijft alleen goed functioneren bij beheer en onderhoud van alle onderdelen. Dit geldt zowel voor het ecologisch onderhoud als het onderhoud van de hydrologische componenten: slokop, drainage en roostergoot en vegetatie. Onvoldoende beheer en onderhoud kan leiden tot dichtslibbing van de bodem en/of de drainagebuis
- Inrichting: een goede ecologische inrichting van een wadi is noodzakelijk. De wortels van de vegetatie bevorderen de infiltratiecapaciteit van een wadi. De vegetatiekeuze hierbij is essentieel omdat niet alle vegetatietypen langdurig onder water kunnen staan.

De ecologische zone is nog steeds mogelijk, maar er wordt geadviseerd de inrichting af te stemmen met een ecooloog