

NOTITIE

PROJECT : Lopikerkapel, Woningbouwlocatie
PROJECTNUMMER : P22-1283

ONDERWERP : Geohydrologisch bureauonderzoek

DATUM : 30 januari 2023
OPGESTELD DOOR : R. Lindemulder

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Lopikerkapel (Gemeente Lopik) is S.A.B. Arnhem B.V. (verder: S.A.B.) bezig met de bestemmingsplanprocedure voor de woningbouwlocatie aan de Lopikerweg Oost te Lopikerkapel. S.A.B. is voornemens een woonwijk met 53 woningen grenzend aan de kern Lopikerkapel te realiseren. BOOT is betrokken bij deze ontwikkeling en heeft in opdracht van S.A.B. een geohydrologisch bureauonderzoek uitgevoerd.

1.2 Doel

Doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de lokale geohydrologische opbouw (bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewatersysteem, kwel etc.). Met deze informatie kan BOOT in het vervolgtraject eventuele grondwater gerelateerde risico's vroegtijdig signaleren en adviseren in een optimale waterhuishouding in het plangebied.

1.3 Leeswijzer

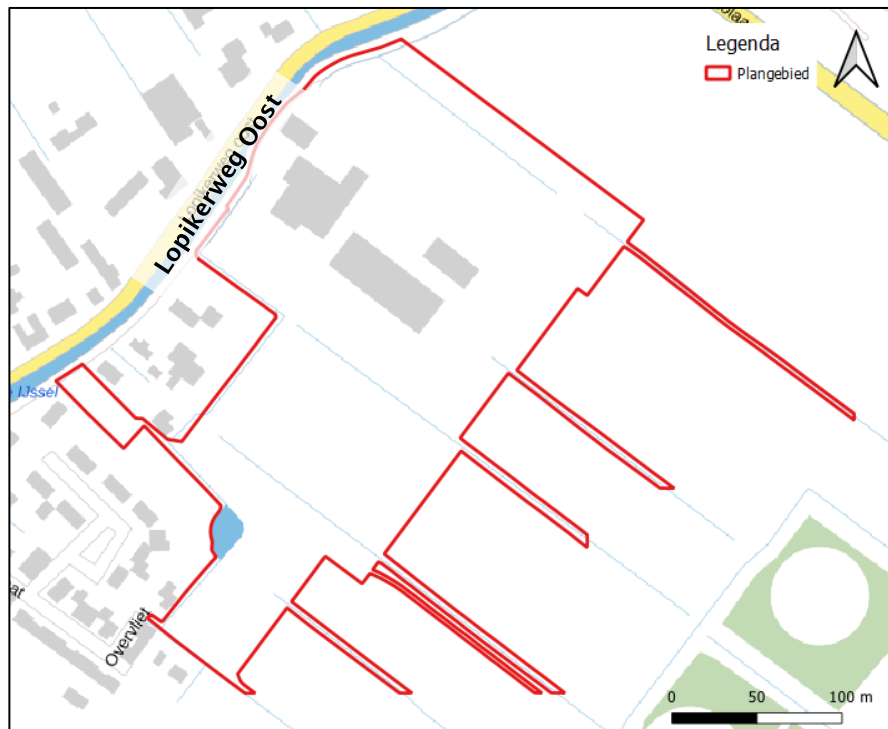
Hoofdstuk 2 van deze notitie gaat in op de huidige situatie en de geohydrologische opbouw van de ondergrond. In hoofdstuk 3 worden de geohydrologische risico's beschreven. De notitie sluit af met hoofdstuk 4 waar de conclusies en adviezen zijn opgenomen.

2 Huidige situatie

2.1 Locatie plangebied

Het plangebied grenst de kern Lopikerkapel in het zuidwesten en ligt aan de Lopikerweg Oost. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Het projectgebied heeft een totaal oppervlak van circa 5,7 ha. In de huidige situatie is een deel van het plangebied bebouwd met agrarische bebouwing, het overige deel van het plangebied bestaat uit bouwland en groenstroken. Binnen het plangebied liggen diverse watergangen.

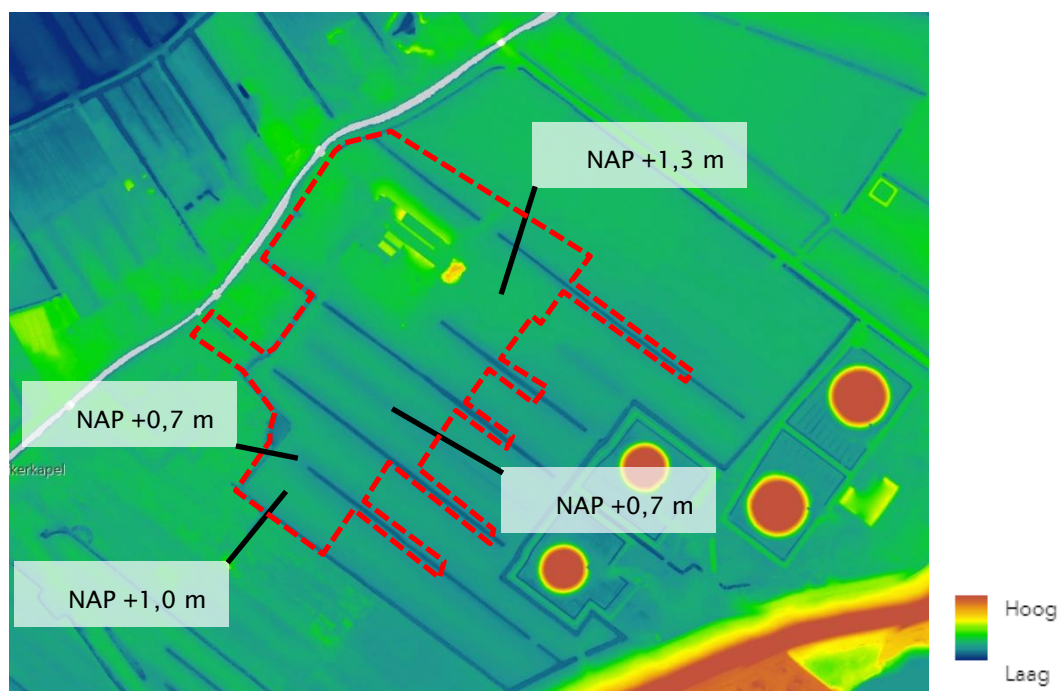
Figuur 1: Ligging plangebied (rode kader). Bron: ESRI, 2023.



2.2 Maaiveld

Tussen de watergangen in loopt het maaiveld van NAP +0,7 m aan de rand van de watergang op tot NAP +0,9 m à NAP +1,1 m in het midden tussen de watergangen. In het noorden is de afstand tussen de watergangen groter en loopt het maaiveldniveau op tot NAP +1,3 m. Het maaiveldverloop is in figuur 2 weergegeven. Het omliggende maaiveld heeft een vergelijkbaar verloop.

Figuur 2: Maaiveldverloop plangebied (rode kader). Bron: AHN4, 2023.



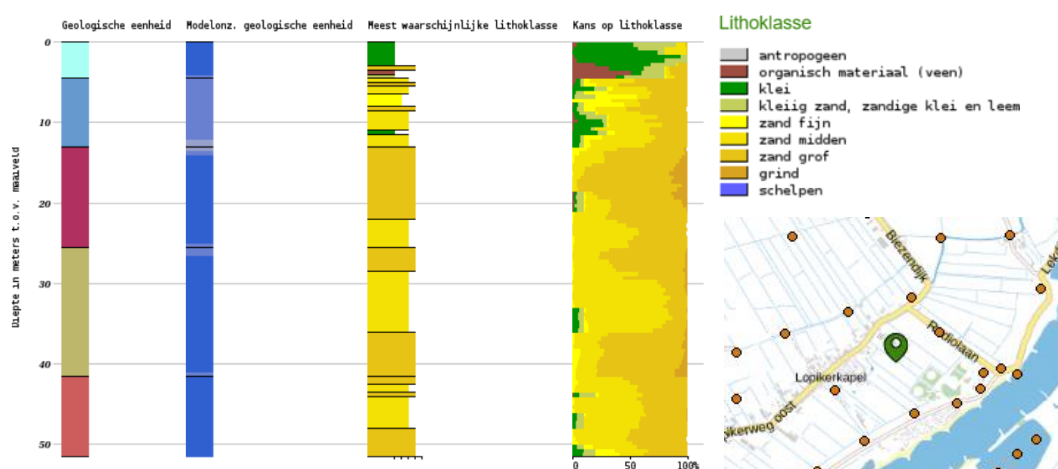
2.3 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is bepaald op basis van DINoloket (model GeoTOP v1.4). In figuur 3 is de geologische eenheid (linkse profiel) en de te verwachten bodemopbouw (2 rechtse profielen) weergegeven. De bodemopbouw bestaat vanaf maaiveld uit de formaties van Echteld (lichtblauw), van Echteld geulafzettingen generatie D (blauw), van Kreftenheye en van Boxtel laagpakket van Delwijnen (donkerroze), van Urk (bruingroen) en van Sterksel (oranjeroze).

In de regionale bodemopbouw bestaat de deklaag tot 2 à 3 m-mv uit klei. Hieronder is een veen laag tot circa 4 m-mv gelegen. Vanaf 3 à 5 m-mv tot 50 m-mv bestaat de regionale bodemopbouw hoofdzakelijk uit fijn tot grof zand. Op circa 11 m-mv is mogelijk een kleilaag van 0,5 m dik aanwezig.

Figuur 3: Geohydrologische eenheid en doorlatendheden op basis van profiel DINOloket, model GeoTOP v1.4 (2023).



Lokale bodemopbouw

De lokale bodemopbouw is bepaald aan de hand van een verkennend bodemonderzoek door Geofoxx (document 20201570_a1RAP, d.d. 23 maart 2021). De bodemopbouw bestaat uit een deklaag van matig siltige klei tot circa 2,3 m-mv. In 1 boring is vanaf maaiveld een dunne matig fijne zandlaag (0,2 m) aangetroffen. Aangenomen wordt dat dit een uitzondering betreft. Ter plaatse van de diepe boring (tot 3,0 m-mv) is van 2,3 m-mv tot 2,6 m-mv een veenlaag aangetroffen. Onder de veenlaag is een kleilaag aangetroffen.

2.4 Grondwater

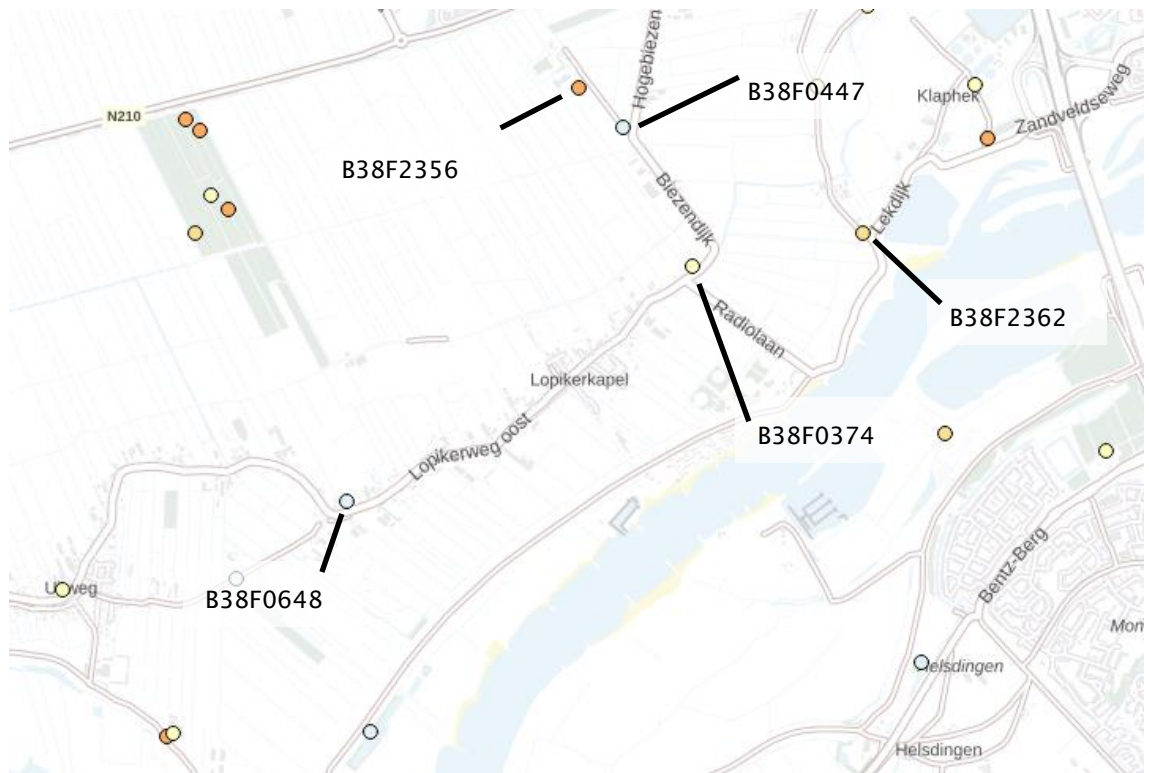
In het plangebied zijn geen peilbuizen aanwezig welke langdurig gemonitord zijn. Wel zijn tijdens het bodemonderzoek 4 peilbuizen geplaatst. De grondwaterstand in de peilbuizen is op 24 februari 2021 gemeten. De grondwaterstanden zijn in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: grondwaterstanden bodemonderzoek Geofoxx

PEILBUISNUMMER	GRONDWATERSTAND (M-MV)	GRONDWATERSTAND (M NAP)	LOCATIE BINNEN PLAN- GEBIED
201	0,41	+1,05	Noorden
211	0,29	+0,95	Westen
214	0,73	+0,71	Noodoosten
219	0,19	+0,89	Zuidwest
228	0,26	+0,85	Oosten

In de omgeving van het plangebied liggen diverse peilbuizen waarin langdurig de grondwaterstand is gemonitord. De peillocaties zijn weergegeven in figuur 4. De statistische gegevens van de meetreeksen zijn weergegeven in tabel 2. De statistische gegevens zijn afkomstig van Grondwatertools (TNO GDN).

Figuur 4: Peilbuislocaties (bron: Grondwatertools, 2023).



Tabel 2: Statistische eigenschappen peilbuis (bron: Grondwatertools, 2023).

PEILBUIS	MEETPERIODE ¹	MAAIVELD [m NAP]	FILTER [m NAP]	STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN ²				
				MAX [m NAP]	RHG [m NAP]	GEM [m NAP]	RLG [m NAP]	MIN [m NAP]
B38F0374	1999-2007	+1,52	-17,98 t/m - 18,98	+0,90	+0,57	+0,18	-0,13	-0,33
B38F2362-01	2012-2017	+4,74	+1,74 t/m +0,74	+1,90	+1,18	+0,89	+0,31	-0,13
B38F2362-02	2012-2017	+4,74	-9,26 t/m -10,26	+1,71	+1,10	+0,60	+0,08	-1,34
B38F0447-01	2012-2019	+0,45	-27,5 t/m -29,5	+0,39	+0,06	-0,22	-0,42	-0,58
B38F0447-02	2012-2019	+0,45	-67,5 t/m -69,5	-0,45	-0,77	-0,96	-1,16	-1,72
B38F0447-03	2012-2019	+0,45	-111,5 t/m - 113,5	-0,67	-0,90	-1,09	-1,29	-1,74
B38F0447-04	2012-2019	+0,45	-171,5 t/m - 173,5	-0,73	-1,02	-1,18	-1,38	-1,83
B38F2356	2012-2020	+0,06	-2,20 t/m -3,20	-0,05	-0,36	-0,93	-1,53	-1,90
B38F0648	2012-2020	+0,91	-0,69 t/m -1,19	+0,72	+0,46	+0,23	+0,10	+0,02

1) Meetperiode gebruikt voor de statistische eigenschappen.

2) RHG: representatief hoogste grondwaterstand, RLG: representatief laagste grondwaterstand.

De RHG (representatief hoogste grondwaterstand) is gelijk aan het 90e percentiel van de gemeten grondwaterstanden; 10 % van de meetperiode wordt een hogere grondwaterstand gemeten. De RLG (representatief laagste grondwaterstand) is gelijk aan het 10e percentiel van de gemeten grondwaterstand; 10 % van de meetperiode wordt een lagere grondwaterstand gemeten.

Op basis van het bodemonderzoek en de omliggende peilbuizen is voor het plangebied de RHG ingeschat op circa NAP +0,8 m in het midden tussen de watergangen. Ter plaatse van de watergangen daalt de grondwaterstand tot aan het waterpeil. Het grondwater bolt, net als het maaiveld, op tussen de watergangen.

2.5 Oppervlaktewater

Een uitsnede van de legger is weergegeven in figuur 5. In het plangebied liggen diverse tertiaire watergangen (groene lijnen). De tertiaire watergangen staan doormiddel van duikers (rode lijnen) met elkaar in verbinding. Rondom het plangebied liggen primaire watergangen (blauwe lijnen). Het plangebied ligt in peilgebied PG0017a (Koekoek, 2013) met een zomer- en winterpeil van NAP +0,16 m en NAP -0,04 m.

Op circa 450 m ten zuidoosten van het plangebied ligt de Lek. De Lek is onderdeel van de hoofdstroom van de Rijn.

Figuur 5: Uitsnede legger Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (2023).



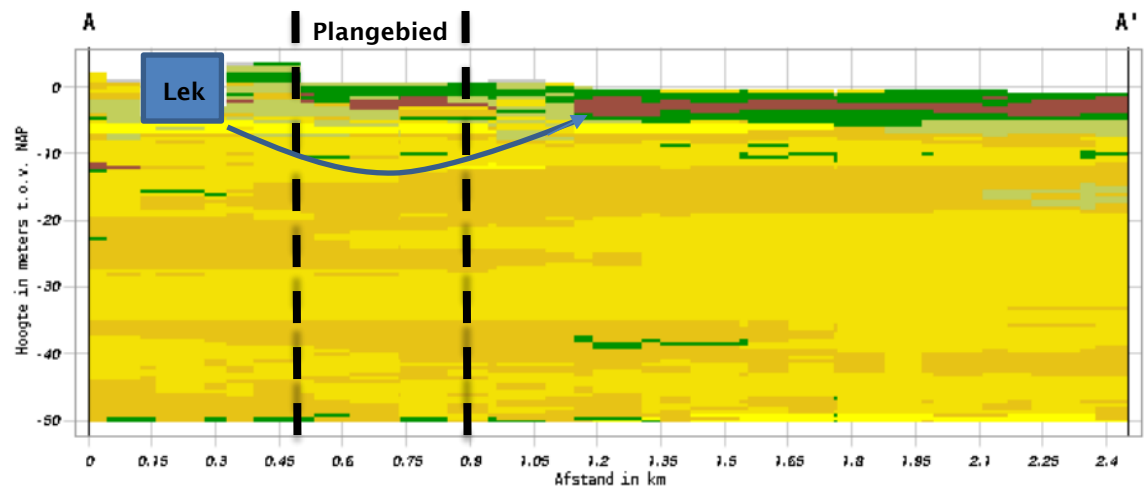
3 Geohydrologische risico's

3.1 Kwel

Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (LHM4.1, bron: NHI) ligt het plangebied in een gebied met wegzijging van circa 0,5 mm/dag. Het plangebied is gelegen nabij de Lek. Voornemens is het graven van watergangen. Mogelijk dat tijdens een hoge rivierstand sprake kan zijn van kwel in de bredere watergangen.

Ten noorden van het plangebied is vanaf de Achterdijk sprake van sterke kwel. De Lek staat in verbinding met het eerste watervoerend pakket. Een eventuele stijging in de Lek kan daarom ook invloed hebben op de stijghoogte en de kwelsituatie. Het waterpeil in de Lek is een gedeelte van het jaar gestuurd en een gedeelte van het jaar afhankelijk van het getij. Het verwachte risico van invloed van getij op kwel is vanwege de kleiig deklaag laag. Doordat klei slecht doorlatend is, wijzigt de grondwaterstand niet zo snel als het getij.

Figuur 6: Visualisatie verbinding Lek 1-ste watervoerend pakket en eventuele kwelsituatie.



3.2 Grondwaterbeschermingszones

Het plangebied ligt niet in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone (bron: Kaartbank provincie Utrecht).

3.3 Bemaling/ opbarsten

Gezien de kleiige deklaag is het risico op opbarsten aanwezig. Het opbarstrisico is echter afhankelijk van de waterstand in de Lek. Bij een lage en normale waterstand is er binnen het plangebied sprake van wegzijging. Daarom is in deze situatie het opbarstrisico nihil.

Bij een hoge waterstand in de Lek komt er een hogere waterdruk op het eerste watervoerend pakket te staan. Hierdoor stijgt de stijghoogte en kan er mogelijk kwel optreden binnen het plangebied. In dit geval is er een hoog opbarstrisico. Geadviseerd wordt om het opbarstrisico bij verschillende waterstanden in beeld te brengen als er ontgraving plaatsvindt tijdens de hoogwaterperiode.

Bij werkzaamheden dieper dan de GHG (0,3 m-mv, circa NAP +0,8 m) is het noodzakelijk bemaling toe te passen. Gezien de beperkte doorlatendheid van de kleiige deklaag wordt

verwacht dat bij ondiepe ontgravingen kan worden volstaan met bemaling middels een pompelpompje. Bij werkzaamheden onder de GHG is het noodzakelijk dit verder uit te werken in een bemalingsadvies.

3.4 (Grond)wateroverlast

Gezien de slechte doorlatendheid van de deklaag is de kans op grondwateroverlast aanwezig. Geadviseerd wordt bij de toepassing van infiltratievoorzieningen geen rekening te houden met leegloop (statisch berekenen). Daarnaast is het nodig om voldoende overstortvoorzieningen te realiseren om leegloop en (vertraagde) afvoer te garanderen.

3.5 Doorlatendheid ondergrond

De doorlatendheid van de kleiige deklaag wordt ingeschat op maximaal 0,01 m/dag. De doorlatendheid van het zandige eerste watervoerend pakket vanaf circa 5 m-mv wordt ingeschat op 50-100 m/dag.

4 Conclusies en adviezen

- ▶ Het maaiveldverloop binnen het plangebied ligt grotendeels op een niveau van NAP +1,0 m. Richting de watergangen loopt het maaiveld af tot circa NAP +0,7 m.
- ▶ Bij de regionale bodemopbouw bestaat de deklaag tot 2 à 3 m-mv uit klei. Onder de kleilaag zijn dunne zand, veen en leemlagen aanwezig. Vanaf 3 à 5 m-mv tot 50 m-mv bestaat de bodemopbouw hoofdzakelijk uit fijn tot grof zand.
- ▶ De lokale bodemopbouw bestaat uit een deklaag van matig siltige klei tot circa 2,3 m-mv. Daaronder ligt veenlaag (0,4 m dik). In 1 boring is matig fijn zand aangetroffen van 0,0 m-mv tot 0,2 m-mv. Aangenomen wordt dat dit een uitzondering betreft.
- ▶ Op basis van het bodemonderzoek, grondwatermonitoring nabij het plangebied en online kaarten wordt de GHG voor het plangebied ingeschat op een diepte van circa NAP +0,8 m tussen de watergangen. Richting de watergangen daalt het grondwater tot het waterpeil.
- ▶ Binnen het plangebied liggen diverse tertiaire watergangen. Rondom het plangebied ligt aan de noord-, oost- en zuidzijde een primaire watergang. Het plangebied ligt in een peilgebied met een zomer- en winterpeil van NAP +0,16 m en NAP -0,04 m. Ten zuiden van het plangebied ligt op circa 200 m afstand de Lek.
- ▶ Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (LHM4.1, bron: NHI) ligt het plangebied in een gebied met wegzijging van circa 0,5 mm/dag.
- ▶ Het plangebied ligt niet in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone.
- ▶ Tijdens hoogwater is er mogelijk sprake van kwel binnen het plangebied. Gezien de kleiige deklaag is het risico op opbarsten aanwezig. Bij ontgravingen tijdens de hoogwaterperiode wordt geadviseerd dit risico in beeld te brengen.
- ▶ Bij werkzaamheden onder de GHG is het noodzakelijk dit verder uit te werken in een bemalingsadvies.
- ▶ Gezien de beperkte doorlatendheid van de deklaag, en daardoor de relatief grote opbolling vanaf de watergangen, is het risico op grondwateroverlast in de toekomstige situatie niet uit te sluiten.
- ▶ Geadviseerd wordt bij de dimensionering van waterbergende voorzieningen geen rekening te houden met infiltratie. Daarnaast moeten voldoende overstortvoorzieningen worden gerealiseerd zodat grondwateroverlast voorkomen kan worden.