



Weging van het waterbelang

Gildeland te Lienden

SAB Arnhem B.V.

Weging van het waterbelang

GILDELAND TE LIENDEN

SAB Arnhem B.V.

Project
Gildeland, Lienden

Projectnr. (-doc)
P24-0514(-003)

Datum
20 mei 2026

Opgesteld door
Cynthia Kruik

Gecontroleerd door
Rogier Hardeman

O1 INLEIDING

1.1. Aanleiding

In de kern Lienden (gemeente Buren) wordt op een centraal gelegen locatie in de kern met een voormalige bestemming als tuinbouw- of (boom)kwekerijgebied nieuwbouw gerealiseerd. In de huidige situatie zijn diverse panden aanwezig en een parkeerplaats van het winkelcentrum. Het voornemen is circa 70 woningen te realiseren, bestaande uit eengezinswoningen, levensloop bestendigde woningen, starterswoningen en twee appartementengebouwen, met bijbehorende infrastructurele en landschappelijke inpassing. Voor de bestemmingsplanprocedure heeft SAB Arnhem B.V. BOOT verzocht een weging van het waterbelang op te stellen.

In figuur 1-1 is het plangebied (rood kader) weergegeven en heeft een oppervlak van circa 1,7 ha. Het plangebied ligt centraal in de bebouwde kom van de kern Lienden. Aan de noordzijde van het plangebied grenst de Gildeland. Aan de westzijde is dit de Vogelenzangseweg en aan de oostzijde de Verburghweg. Aan de noord- en oostzijde zijn bestaande woonwijken aanwezig. Aan de zuidzijde is dit voornamelijk een industrieterrein en aan de westzijde ligt achter de aangrenzende rij woningen agrarisch gebied.

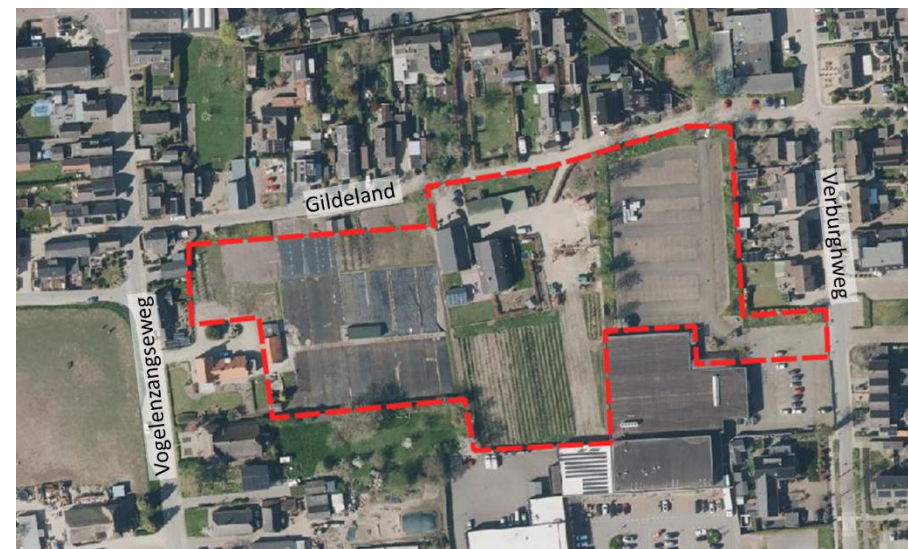
1.2. Doel

Deze weging van het waterbelang wordt opgesteld om zo de belangen van het watersysteem in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een duurzame waterhuishouding.

1.3. Leeswijzer

In voorliggende weging van het waterbelang wordt allereerst de huidige situatie binnen het plangebied in beeld gebracht. Hierbij worden de verharde oppervlakken in de huidige en toekomstige situatie bepaald. Daarnaast worden ook de (geo)hydrologische eigenschappen van het plangebied toegelicht. In hoofdstuk 3 volgt een toelichting op het geldende beleid op nationaal-, provinciaal-, waterschaps-

en gemeentelijk niveau. Hierop volgt een hoofdstuk waarin de toekomstige waterhuishouding in beeld wordt gebracht waarbij aangesloten wordt op het geldende beleid. Hierin wordt onder andere de watercompensatie bepaald en de wijze van afwatering.



Figuur 1-1: Locatie plangebied (bron: GoogleMaps)

O2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Inrichting

Het plangebied is een voormalig tuinbouw- of (boom)kwekerijgebied. Binnen het plangebied zijn diverse panden aanwezig, waarvan 1 woning met bijbehorende kavelverharding aan de Gildeland. Aan de oostzijde van het plangebied is een parkeerplaats van het winkelcentrum dat aan de zuidzijde gelegen is aanwezig.

Een overzicht van de inrichting in de huidige situatie is weergegeven in figuur 2-1 (en bijlage A). Een overzicht van de bijbehorende oppervlakken is weergegeven in tabel 2-1.



Figuur 2-1: Overzicht oppervlakken huidige situatie

Tabel 2-1: Overzicht oppervlakken huidige situatie

TYPE OPPERVLAK	% AFSTROMEND	AFSTROMEND OPPERVLAK [M²]	ONVERHARD OPPERVLAK [M²]	OPPERVLAK [%]
Bebouwing	100	853	-	5
Terreinverharding	100	4.211	-	24
Onverhard	0	-	12.577	71
<i>Subtotaal</i>		5.064	12.577	
Totaal			17.641	100

Met de ontwikkelingen binnen het plangebied wijzigt de inrichting van het plangebied. Binnen het plangebied worden afwisselend eengezinswoningen, levensloopbestendige woningen en starterswoningen gerealiseerd. Daarnaast worden twee appartementengebouwen gerealiseerd. De bestaande boerderij wordt ingepast. Voor de kavels van woningen die verkocht worden, wordt (excl. bebouwing) aangehouden dat deze voor 75% verhard zijn. Voor kavels van huurwoningen is in de koopovereenkomst opgenomen dat deze voor maximaal 50% verhard mogen zijn. Voor de overige terreinverhardingen wordt 100% verharding aangehouden. Wanneer in de toekomst mogelijk halfverharding wordt toegepast, dan is dit positief voor de bergingsopgave.

Een overzicht van de inrichting in de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 2-2 (en bijlage B). Een overzicht van de bijbehorende oppervlakken is weergegeven in tabel 2-2.

Tabel 2-2: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

TYPE OPPERVLAKE	% AFSTROMEND	AFSTROMEND OPPERVLAKE [M²]	ONVERHARD OPPERVLAKE [M²]	OPPERVLAK [%]
Bebouwing	100	3.320	-	19
Kavel (koop woningen)	75	589	196	4
Kavel (huurwoningen)	50	711	711	8
Parkeren en voetpad	100	3.374	-	19
Rijbaan	100	2.964	-	17
Groen	0	-	5.777	33
Subtotaal		10.957	6.684	100
Totaal		17.641		



Figuur 2-2: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

Op basis van de huidige en toekomstige oppervlakken, neemt met de ontwikkelingen binnen het plangebied het verhard oppervlak met (10.957 m² - 5.064 m² =) 5.893 m² toe.

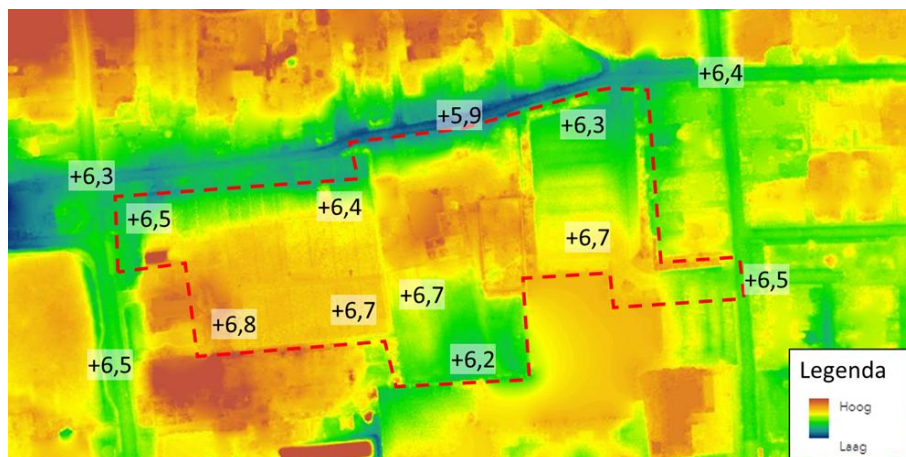
2.2. Bestaande (geo-)hydrologische gesteldheid

Om de (geo-)hydrologische gesteldheid van het plangebied in beeld te krijgen, zijn de volgende gegevensbronnen geraadpleegd:

- ▶ Maaiveldhoogtes op basis van het AHN4;
- ▶ Verkennend bodem- en asbestonderzoek Gildeland 24 te Lienden, Aeres Milieu B.V., d.d. 2 november 2022;
- ▶ Peilbuisgegevens via Grondwatertools;
- ▶ Landelijk Hydrologisch Model;
- ▶ Ondergrondgegevens en -modellen, DINOloket;
- ▶ Legger waterschap Rivierenland;
- ▶ Rioolbestand gemeente Buren (via PDOK).

Op basis van bovenstaande bronnen is de quickscan geohydrologie opgesteld, zie bijlage C. De belangrijkste conclusies die hieruit getrokken worden zijn:

- ▶ Het maaiveld binnen en rondom het plangebied ligt tussen circa NAP +6,3 m en NAP +6,8 m. De rijbaan aan de noordzijde ligt gedeeltelijk lager op circa NAP +5,9 m. De maaiveldhoogte ter hoogte van het plangebied op basis van het AHN4 is weergegeven in figuur 2-3;

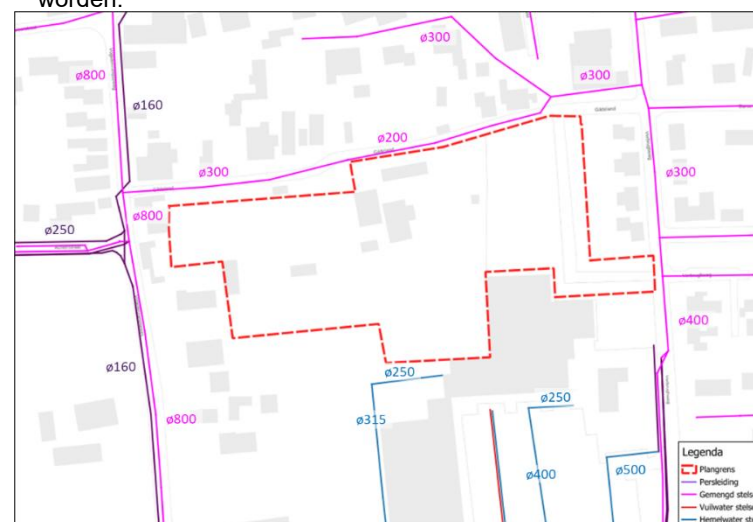


Figuur 2-3: Overzicht maaiveldhoogtes ter hoogte van plangebied (bron: AHN4)

- De regionale bodemopbouw wordt gekenmerkt door een deklaag behorend bij de Formatie van Echteld met een dikte van circa 6 m. Deze bestaat voornamelijk uit (zandige)klei met zandlagen tot circa 2 m-mv. Daaronder is tot 6 m-mv klei aanwezig. Onder deze deklaag is de Formatie van Bortel aanwezig met een dikte van circa 20 m. Dit pakket bestaat uit grove zandlagen. Dit pakket staat in verbinding met de Nederrijn op circa 3 km ten noorden van het plangebied;
- De boringen die binnen het plangebied zijn gezet laten ook zien dat afwisselend zand- en kleilaagjes aanwezig zijn tot 2 m-mv. Daaronder is een kleipakket aanwezig;
- Op basis van de openbaar beschikbare bronnen zijn geen peilbuizen aanwezig binnen of in de nabije omgeving van het plangebied. Op basis van het Landelijk Hydrologisch Model (LHM 4.1) is de GHG op circa 0,8 tot 1,2 m-mv aanwezig. Met een gemiddeld maaiveld van circa NAP +6,5 m betekent dit een GHG van circa NAP +5,7 m à NAP +5,3 m. Geadviseerd wordt binnen het plangebied een GHG van circa NAP +5,5 m aan te houden;
- Het plangebied ligt in het beheersgebied van het waterschap Rivierenland en ligt in het peilgebied NDB081. Dit peilgebied heeft een zomerpeil van NAP +5,25 m en een winterpeil van NAP +5,05 m. Op circa 100 m ten

westen van het plangebied en 160 m ten zuidwesten van het plangebied zijn A-watergangen aanwezig;

- Op basis van de aangetroffen bodemopbouw en verwachte grondwaterstanden, komt naar voren dat de ondergrond naar alle waarschijnlijkheid beperkt geschikt is om te infiltreren. Wanneer wadi's worden toegepast met daaronder een drain kan een doorlatendheid van de toplaag van 0,5 m/dag aangehouden worden. Wanneer voorzieningen zonder drainage worden toegepast, dan dient een k-waarde onderzoek uitgevoerd te worden;
- Binnen het plangebied is geen riolering aanwezig. In de rijbanen rondom het plangebied is wel gemeentelijke riolering aanwezig. In figuur 2-4 is een globaal overzicht van de bestaande riolering weergegeven. Aan de noordzijde van het plangebied is gemengde riolering $\varnothing 200$ / $\varnothing 300$ mm aanwezig. Aan de westzijde loopt een gemengde riolering $\varnothing 800$ mm die afwaterd in noordelijke richting. Ook de gemengde riolering $\varnothing 300$ mm aan de oostzijde waterd af in noordelijke richting. Ter hoogte van het winkelcentrum aan de zuidzijde van het plangebied is gescheiden riolering aanwezig waarbij vuilwater en hemelwater gescheiden afgevoerd worden.



Figuur 2-4: Overzicht gemeentelijke riolering rondom plangebied (bron: PDOK stedelijk water, 2024)

O3 BELEID

Het algemeen waterbeleid dat van toepassing is binnen het plangebied staat beschreven in het Nationaal waterplan, in het Waterbeleid in de 21^e eeuw (WB21) en de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) van de Rijksoverheid. Daarnaast geldt de 'Omgevingsvisie Gaaf Gelderland' (d.d. 19 december 2018) en de Watervisie 2050 van het waterschap Rivierenland, het Waterbeheerprogramma 2022-2027 van het waterschap en het Beheerplan Riool (2020 t/m 2025) van de gemeente Buren.

Op Europees-, nationaal- en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006):

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

De Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie, onderdeel van het Deltaprogramma 2015, schrijft voor dat rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving moeten opnemen in het beleid. Doel van de Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie is het sturen van het veranderingsproces om het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland een vanzelfsprekend onderdeel te maken van ruimtelijke (her)ontwikkeling. Hierbij wordt het uitgangspunt gehanteerd dat bij (her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers mag ontstaan voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.

Vanaf 17 november 2021 is het Waterbeheerprogramma 2022-2027 van het Waterschap Rivierenland van kracht. In het Blauw Omgevingsprogramma beschrijft het waterschap wat ze in de planperiode willen bereiken en hoe ze dat wil doen.

Verder beschikt waterschap Rivierenland over een 'Waterschapsverordening Waterschap Rivierenland'. Deze is sinds 1 januari 2024 van kracht. De waterschapsverordening vervangt de Keur en de algemene regels. In de waterschapsverordening staan alle regels die bepalen welke activiteiten waar in het beheersgebied mogen plaatsvinden en welke voorwaarden hiervoor gelden. Hierin staan de voorwaarden waaraan voldaan moet worden bij de inrichting, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden, ondersteunende kunstwerken en grondwater. Voor bepaalde werkzaamheden dient een watervergunning aangevraagd te worden.

Compensatie verhard oppervlak – Waterschap Rivierenland

Het is zonder vergunning van het waterschap verboden om water, afkomstig van een uitbreiding van verhard oppervlak, te lozen op watergangen. Wanneer sprake is van nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak dan mag dit geen nadelig effect hebben op het ontvangende watersysteem. Hier wordt in ieder geval aan voldaan wanneer er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt. Daarnaast worden eisen gesteld aan de te realiseren waterberging. Hierbij geldt:

- Bij berging in oppervlaktewater dient een $T=10+10\%$ (vuistregel 436 m³/ha) geborgen te kunnen worden met een maximale peilstijging van 0,30 m. Bij een $T=100+10\%$ mag het waterpeil tot de insteek stijgen;
- Bij berging in een alternatieve voorziening dient een $T=100+10\%$ (vuistregel 664 m³/ha) in de voorziening geborgen te worden.

Compensatie verhard oppervlak – Gemeente Buren

Binnen het beheerplan riool 2020 t/m 2025 van de gemeente Buren, wordt genoemd dat de gemeente verantwoordelijk is voor de inzameling van afstromend hemelwater van percelen waarvan de eigenaren niet zelf kunnen voorzien in afvoer naar oppervlaktewater of de bodem. Hierbij speelt de gemeente op een leefbare omgeving, waarin de negatieve gevolgen van klimaatverandering zo veel mogelijk worden beperkt. Dit betekent:

- Water wordt zo veel mogelijk lokaal vastgehouden en water wordt vertraagd afgevoerd naar beken en sloten;
- Kortdurend water op straat bij een bui 7 wordt toegestaan maar dit mag niet op de trottoirs of in de tuinen staan;
- Geen water tegen de gevel of in de gebouwen bij een klimaatbui T=100 (circa 70 mm/uur);
- Voldoende ontwateringsdiepte onder de gebouwen (GHG maximaal 0,50 m onder de straat).

O4 HEMELWATER EN RIOLERING

4.1. Wateropgave

Om de huidige afvoersituatie ter plaatse van het plangebied niet te laten verslechteren dient voor de toename van verharding watercompensatie gerealiseerd te worden.

Vanuit het waterschap Rivierenland geldt dat over de toename van verhard oppervlak 436 m³/ha berging gerealiseerd dient te worden bij een T=10+10%. Wanneer niet in oppervlaktewater wordt gecompenseerd is een T=100+10% maatgevend waarbij over de toename van verharding 664 m³/ha gerealiseerd dient te worden. Op basis van de eisen van de gemeente Buren dient over het totaal oppervlak binnen het plangebied 70 mm berging aanwezig te zijn waarbij geen water tegen de gevels of in gebouwen staat. Op basis hiervan is onderstaande berging benodigd voor de ontwikkelingen binnen het plangebied:

- ▶ Waterschap Rivierenland:

T=10+10%	$5.893 \text{ m}^2 * 436 \text{ m}^3/\text{ha} = 257 \text{ m}^3$
T=100+10%	$5.893 \text{ m}^2 * 664 \text{ m}^3/\text{ha} = 392 \text{ m}^3$
- ▶ Gemeente Buren:

$17.641 \text{ m}^2 * 70 \text{ mm} = 1.235 \text{ m}^3$
--

Op basis van de benodigde berging dient in het oppervlaktewater bij een T=10+10% minimaal 257 m³ aanwezig te zijn. Wanneer alternatieve voorzieningen worden toegepast dient bij een T=100+10% minimaal 392 m³ aanwezig te zijn. Daarnaast dient het plangebied zo ingericht te worden dat 1.235 m³ hemelwater binnen het gebied vastgehouden kan worden zonder dat dit tot overlast leidt.

4.2. Watercompensatie

In de nabije omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Daarnaast is ook geen ruimte voor het realiseren van oppervlaktewater. Dit betekent dat binnen het plangebied alternatieve voorzieningen gerealiseerd dienen te worden waarin 392 m³ berging aanwezig is. De berging wordt gevonden in het realiseren van wadi's binnen het plangebied en een IT-riool met daaromheen een waterbergend pakket.

Wadi's

Verspreid door het plangebied zijn kleinere en grotere groenstroken beschikbaar waar wadi's gerealiseerd kunnen worden. Op meerdere van deze locaties zijn ook bomen in het ontwerp gepland, maar deze kunnen ook in een wadi aangebracht worden wanneer gekozen wordt voor een boomsoort die in een natte ondergrond kan staan. In de verschillende groenstroken kan een wadi worden gerealiseerd met een maximale waterschijf van 0,30 m en een talud van 1:3. De diepte is afhankelijk van de locatie, omdat binnen het plangebied in de toekomst sprake is van lichte hoogteverschillen. Een overzicht van de locaties voor de toe te passen wadi's is weergegeven in figuur 4-1 (zie bijlage D voor een grotere weergave).



Figuur 4-1: Overzicht voorzieningen

De wadi's worden verspreid over het plangebied gerealiseerd en het hemelwater kan oppervlakkig naar de wadi's worden afgevoerd. De wadi's dienen voorzien te worden van een slokop, zodat bij 0,30 m vulling van de wadi's overgestort kan worden naar het IT-riool met daaromheen een waterbergend pakket. In figuur 4-1 zijn schematisch de locaties van deze putten en de HWA-leidingen weergegeven. Het IT-stelsel zorgt alleen voor de berging en afvoer van hemelwater bij grotere neerslagsituaties. Hiervoor zijn de wadi's al gevuld middels bovengrondse afwatering.

De ondergrond van het plangebied bestaat uit een slecht doorlatend zandig kleipakket. Dit betekent dat water vanuit de wadi hoogstwaarschijnlijk niet direct kan infiltreren in de bodem. Daarom dient onder de wadi's grondverbetering toegepast te worden met daarin een drain. Deze drains worden ook aangesloten op het IT-riool. Met de toepassing van een standaard opbouw van een wadi kan een doorlatendheid van 0,5 m/dag aangehouden worden.

De berging die in de wadi's gerealiseerd kan worden is toegelicht in tabel 4-1. Hieruit komt naar voren dat in het eerste uur 257 m³ geborgen kan worden. De overige berging wordt gerealiseerd in het omhulde IT-riool.

Tabel 4-1: Overzicht berging wadi's T=100+10%

OMSCHRIJVING	HOEEVEELHEID
Oppervlak bij vulling tot slokop	1.125 m ²
Hoogte slokop	0,30 m boven bodem
Talud	1:3
Bodem oppervlak	427 m ²
Berging bij maximale vulling	233 m³

IT-riool in waterbergend pakket

De slokops van de wadi's worden aangesloten op een IT-riool die omhuld is met een waterbergend pakket met een porositeit van 40%. De GHG ter hoogte van het plangebied bedraagt NAP +5,5 m. Op aangeven van de gemeente mag, wanneer infiltratie niet mogelijk is, de onderzijde van de voorziening op het niveau van de GHG liggen. Dit betekent dat ondergrondse berging tot een niveau van NAP +5,5 m aangehouden mag worden. Dit is 1,1 m onder het niveau van de rijbaan. Dit betekent dat het IT-riool ø315 mm onder het grondwater komt te liggen. Echter wordt de sleuf met daarin het IT-riool gevuld met een waterbergend pakket die wel boven het grondwater komt te liggen. De eigenschappen van de berging die in de sleuf gerealiseerd kan worden is weergegeven in tabel 4-2.

Daarnaast wordt het IT-riool niet direct aangesloten op de hemelwaterriolering aan de zuidzijde van het plangebied, maar wordt de aansluiting met een knijpconstructie gerealiseerd. Hiermee wordt gezorgd dat de afvoer 1,5 l/s.ha over het oppervlak van het plangebied bedraagt. Daarnaast wordt de knijpconstructie zo vormgegeven dat deze pas gaat afvoeren als het niveau in de voorzieningen en het stelsel boven de GHG komt. Hiermee wordt gewaarborgd dat gedurende periodes met een grondwaterstand lager dan de GHG het grondwater aangevuld wordt. Alleen in periodes met een grondwaterstand boven de GHG zal middels de knijpconstructie afgevoerd worden.

Tabel 4-2: Overzicht berging in sleuf boven IT-riool

OMSCHRIJVING	HOEEVEELHEID
Onderzijde sleuf	NAP +4,9 m
Bovenzijde sleuf	NAP +6,2 m
Berging beschikbaar boven	NAP +5,5 m
Bergingspercentage	40%
Berging in sleuf	0,40 m ³ /m
Lengte IT-riool	400 m
Berging in sleuf boven IT-riool	160 m³

Samenvatting

Met het toepassen van de wadi's en het IT-riool met daarboven een waterbergend pakket met een bergend vermogen van 40% kan voldoende waterberging gerealiseerd worden, zie tabel 4-3.

Tabel 4-3: Samenvatting waterberging binnen plangebied

OMSCHRIJVING	HOEEVEELHEID
Berging in wadi's	233 m ³
Berging in sleuf boven IT-riool	160 m ³
Totale berging	393 m ³
Benodigde berging	392 m ³
Bergingsoverschot	1 m³

4.3. Hevige neerslag (70 mm)

Op basis van de eisen vanuit de gemeente Buren dient over het totaal oppervlak (verhard én onverhard) binnen het plangebied 70 mm geborgen kunnen worden

zonder dat het tot overlast leidt. Dit komt overeen met een benodigde (oppervlakkige) waterberging van 1.235 m³.

Wadi's

In de berekening voor de T=100+10% waterbergingsopgave worden de wadi's tot 0,30 m boven de bodem gevuld. Gedurende heviger neerslag kunnen de wadi's zich vullen tot het niveau van de insteek aan maaiveld, dit is gemiddeld circa 0,10 m boven het niveau van de slokop. De berging die daarmee gerealiseerd kan worden is weergegeven in tabel 4-4.

Tabel 4-4: Overzicht extra berging wadi's bij volledige vulling

OMSCHRIJVING	HOEEVEELHEID
Oppervlak insteek	1.746 m ²
Oppervlak met 0,30 m vulling	1.125 m ²
Extra te bergen waterschijf	0,10 m
Extra berging in wadi's	144 m³

Oppervlakkige berging

Met de gemeente is afgestemd dat de resterende hoeveelheid berging die niet binnen de voorzieningen gerealiseerd kan worden, oppervlakkig gerealiseerd kan worden. Dit betreft een waterschijf ter hoogte van de groenvoorzieningen en openbare verhardingen. In tabel 4-5 is weergegeven dat de resterende bergingsopgave vanuit de gemeente 698 m³ betreft.

Tabel 4-5: Waterbergingsopgave op maaiveld

OMSCHRIJVING	HOEEVEELHEID
Berging wadi's tot slokop	233 m ³
Extra berging wadi's bij maximale vulling	144 m ³
Berging in sleuf boven IT-riool	160 m ³
Totale berging in voorzieningen	537 m ³
Bergingsopgave	1.235 m ³
Berging op maaiveld	698 m³

De berging van 698 m³ op het maaiveld kan gerealiseerd worden door een waterschijf op de groenvoorzieningen en de openbare verhardingen te realiseren. Uit tabel 4-6 komt naar voren dat voldoende berging gerealiseerd kan worden met een gemiddelde waterschijf van 6 cm. Afhankelijk van het toekomstige

maaiveldverloop binnen het plangebied kan deze waterschijf kleiner of groter worden.

Tabel 4-6: Overzicht te realiseren waterberging op maaiveld

OMSCHRIJVING	HOEEVEELHEID
Oppervlak parkeren en voetpad	3.374 m ²
Oppervlak rijbaan	2.964 m ²
Oppervlak groenvoorzieningen	5.777 m ²
Totaal oppervlak openbaar terrein	12.115 m ²
Berging op maaiveld	698 m ³
Gemiddelde waterschijf op maaiveld	6 cm

Samenvatting

Naast de berging in de wadi's en in de sleuf van het IT-riool kan met een waterschijf van gemiddeld 6 cm op het maaiveld voldoende waterberging binnen het plangebied vastgehouden worden, zonder dat dit tot overlast van de omgeving leidt. Het maaiveldverloop binnen het plangebied en richting de omgeving wordt zo vormgegeven dat de volledige neerslagsituatie binnen het plangebied op het maaiveld blijft staan. Door het maaiveldverloop zal dit betekenen dat op sommige locaties meer en op andere locaties minder water op het maaiveld zal staan.

4.4. Wijze van afwatering

Binnen het plangebied wordt het hemelwater volledig oppervlakkig afgevoerd naar de aanliggende wadi's. Wanneer de wadi tot het niveau van de slokop gevuld is (0,30 m boven bodem wadi), dan wordt versneld afgevoerd naar het IT-stelsel binnen het plangebied. Het IT-stelsel ligt onder de GHG, waardoor de berging hierin niet benut kan worden. Het IT-riool wordt in een sleuf van een waterbergend pakket aangebracht, waardoor de berging in de sleuf wel benut kan worden.

Infiltratie is ter hoogte van het plangebied niet kansrijk door de aanwezigheid van een slecht doorlatend zandig kleipakket. Daarom wordt onder de wadi's grondverbetering en drainage aangebracht die aangesloten wordt op het IT-riool. Het IT-riool wordt aan de zuidzijde van het plangebied middels een knijpconstructie aangesloten op het bestaande hemelwaterriool. Deze knijpconstructie wordt gedimensioneerd op een afvoer van 1,5 l/s.ha over het verhard oppervlak van het plangebied (10.957 m²). Hiermee wordt het hemelwater middels het hemelwaterstelsel ten zuiden van het plangebied afgevoerd naar het

oppervlaktewater. Dit betekent een afvoer van 1,6 l/s. In tabel 4-7 is weergegeven dat de berging in de voorzieningen hierbij na een $T=100+10\%$ bui na 68 uur volledig beschikbaar zijn voor een volgende neerslagsituatie. Dit komt overeen met een toegestane ledigingstijd vanuit het waterschap van 48 tot 96 uur. Wanneer een 70 mm bui over het totaal oppervlak van het plangebied binnen het plangebied geborgen dient te worden, dan is na 213 uur de volledige berging in de voorzieningen weer beschikbaar.

Tabel 4-7: Overzicht ledigingstijd

	T=100+10%	70 MM OVER VOLLEDIG PLANGEBIED
Berging in voorzieningen	393 m ³	1.235 m ³
Afvoer middels knijpconstructie	5,8 m ³ /uur (1,6 l/s)	
Ledigingstijd	68 uur	213 uur
	2,8 dagen	8,9 dagen

Wanneer de berging in de sleuf rondom het IT-riool volledig gevuld is en ook de wadi's tot het maaiveld gevuld zijn, dan zal het water op het maaiveld blijven staan en hier geborgen worden. Het maaiveldverloop wordt binnen het plangebied zo gerealiseerd dat afstroming naar buiten het plangebied voorkomen wordt.

4.5. Beheer en onderhoud

De wadi's krijgen een talud 1:3 en zijn hiermee toegankelijk voor onderhoudsmaterieel. De drainage die onder de wadi's aanwezig is dient meegenomen te worden in de onderhoudsronde van de gemeente, zodat de wadi's vertraagd kunnen afvoeren naar het IT-riool. Het IT-riool kan onderhouden worden middels de inspectieputten.

4.6. Meekoppelkansen in het gehele plangebied

Om binnen het plangebied klimaatadaptieve kansen te benutten op het gebied van verkoeling en biodiversiteit kunnen onderstaande meekoppelkansen toegepast worden:

- Biodiverse beplanting toepassen in en rondom de wadi's;
- Realiseren van flora- en faunavoorzieningen;

- Realiseren van schaduw door het aanplanten van bomen in de groenvoorzieningen.

4.7. Overige randvoorwaarden

Om vervuiling van het hemelwater te beperken, wordt geadviseerd het gebruik van uitlopende bouwmaterialen (zoals zink., lood en koper) te voorkomen conform het beleid van de gemeente en het waterschap. Daarnaast dient voor het leidingwerk de kleurcodering gehanteerd te worden zoals dat gebruikelijk is in de gemeente Buren.

4.8. Grondwater en toekomstige maaiveldhoogte

Op basis van de eisen vanuit de gemeente Buren dient onder de rijbanen minimaal 0,5 m ontwatering aanwezig te zijn. Met een GHG van circa NAP +5,5 m, betekent dit een maaiveldhoogte van circa NAP +6,0 m. De rijbanen rondom het plangebied liggen op circa NAP +6,4 m à NAP +6,5 m. Geadviseerd wordt hierop aan te sluiten, zodat geen ingesloten laagte ontstaat. Hiermee wordt ook voldoende ontwateringsdiepte gehaald.

Ten behoeve van de ontwatering is geen drainage benodigd. Om te zorgen dat de wadi's na de neerslagsituatie weer droog zijn, wordt geadviseerd onder de wadi's een grondverbetering met een drain aan te leggen, zodat het hemelwater vertraagd af kan voeren naar het oppervlaktewater. Dit kan door aan te sluiten op de gemeentelijke hemelwaterriolering ter hoogte van het winkelcentrum aan de zuidzijde van het plangebied.

4.9. Vuilwater

Het vuilwater dient aangesloten te worden op de gemeentelijke riolering. Rondom het plangebied is gemeentelijke gemengde riolering aanwezig. Aan de noord- en oostzijde van het plangebied is de hoogteligging daarvan circa NAP +4,70 m (en lager). Wanneer op verschillende locaties aansluitingen worden gemaakt op de bestaande riolering is de maatgevende strenglengte maximaal circa 80 m.

Met een minimaal benodigde dekking van 1,20 m en een diameter $\varnothing 250$ mm en een afschot van 4 ‰ is circa 1,8 m hoogteverschil benodigd van het maaiveld binnen het plangebied tot de b.o.b. van de aansluiting. Dit komt overeen met een minimaal

maaiveld van circa NAP +6,5 m. Dit betekent dat vanuit het plangebied onder vrij verval afgevoerd kan worden op de gemeentelijke vrijval riolering.

4.10. Oppervlaktewater

Binnen en in de nabije omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig in beheer en eigendom van de gemeente Buren of het waterschap Rivierenland.

4.11. Waterveiligheid

Het plangebied ligt niet binnen een kern- of beschermingszone van een primaire waterkering.

BIJLAGE A

Overzicht oppervlakken huidige situatie



BIJLAGE B

Overzicht oppervlakken toekomstige situatie



BIJLAGE C

Geohydrologische quickscan



Quickscan geohydrologie 'Gildeland te Lienden'

SAB Arnhem B.V.

Quickscan geohydrologie

GILDELAND TE LIENDEN

SAB Arnhem B.V.

Project
Gildeland te Lienden

Projectnr.(-doc)
P24-O514(-004)

Datum
15 augustus 2024

Opgesteld door
Cynthia Kruik

Gecontroleerd door
Tjeerd van Spronsen

O1 INLEIDING

1.1. Aanleiding

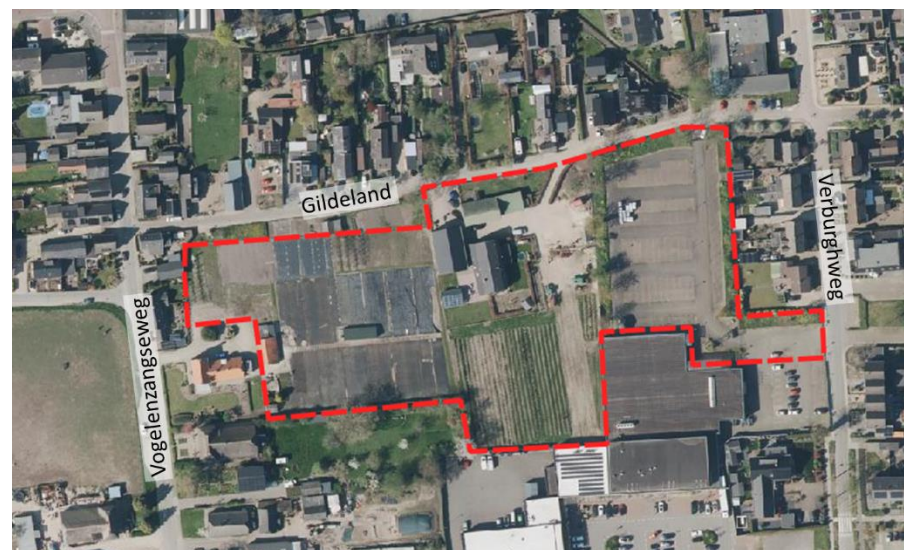
In de kern Lienden (gemeente Buren) wordt op een centraal gelegen locatie in de kern met een voormalige bestemming als tuinbouw- of (boom)kwekerijgebied woningbouw gerealiseerd. In de huidige situatie zijn diverse panden aanwezig en een parkeerplaats van het winkelcentrum. Het oppervlak van het plangebied is circa 1,7 ha en is weergegeven in figuur 1-1.

1.2. Doel

Doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de lokale geohydrologische opbouw (bodempopbouw, 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.



Figuur 1-1: Locatie plangebied (bron: GoogleMaps)

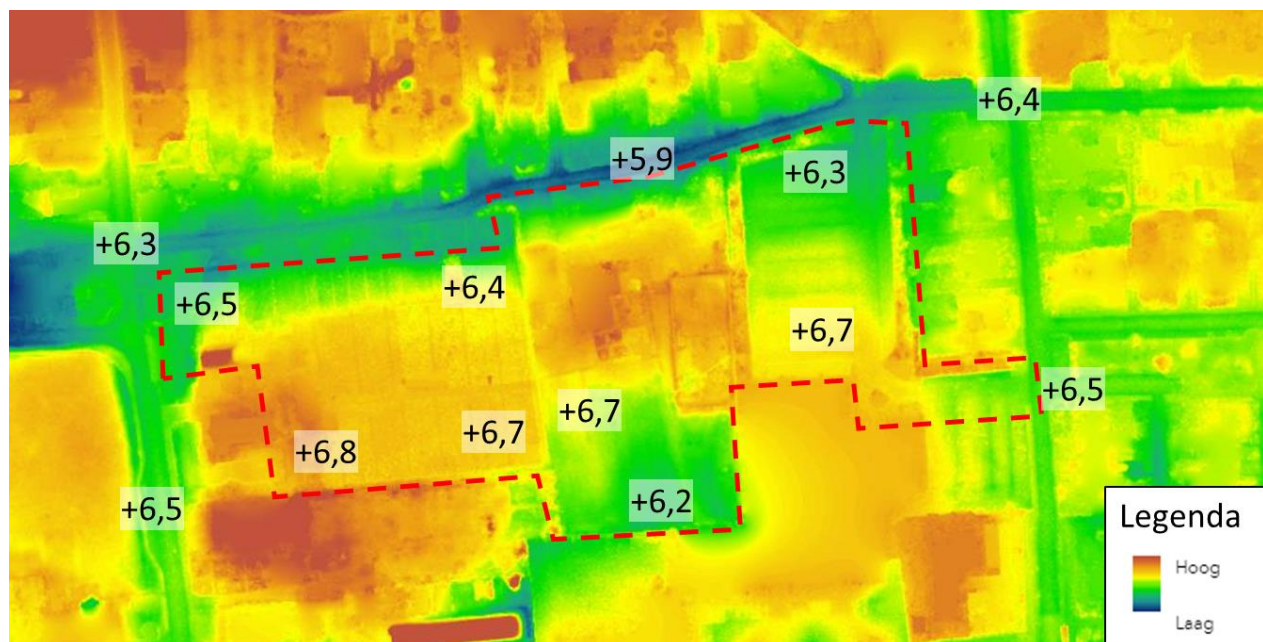
02 HUIDIGE SITUATIE EN GEOHYDROLOGIE

2.1. Locatie plangebied

Het plangebied is centraal gelegen in de bebouwde kom van de kern Lienden. Aan de noordzijde van het plangebied grenst de Gildeland. Aan de westzijde is dit de Vogelenzangseweg en aan de oostzijde de Verburghweg. Aan de noord- en oostzijde zijn bestaande woonwijken aanwezig. Aan de zuidzijde is dit voornamelijk een industrieterrein en aan de westzijde ligt achter de aangrenzende rij woningen agrarisch gebied.

2.2. Maaiveld

Het maaiveld binnen en rondom het plangebied ligt tussen circa NAP +6,3 m en NAP +6,8 m. Binnen het plangebied varieert dit en is dit niet volledig inzichtelijk weer te geven, door voornamelijk huidige bebouwing. De rijbanen rondom het plangebied liggen op circa NAP +6,4 m à NAP +6,5 m. Direct ten noorden van het plangebied is een laagte in de rijbaan aanwezig waar het niveau circa NAP +5,9 m is. Het maaiveldverloop ter hoogte van het plangebied op basis van het AHN4 is weergegeven in figuur 2-1.



Figuur 2-1: Maaiveldverloop ter hoogte van plangebied (bron: AHN4)

2.3. Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

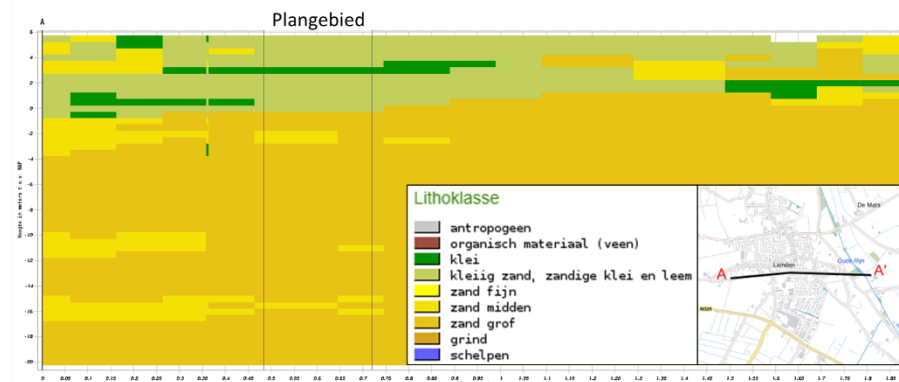
De regionale bodemopbouw is bepaald op basis van DINOloket (model GeoTOP v1.6). Een doorsnede van de te verwachten bodemopbouw van west naar oost binnen het plangebied is weergegeven in figuur 2-2. Hieruit komt naar voren dat de bodemopbouw onder het volledige plangebied bestaat uit een zandige klei tot circa 6 m-mv met een enkele kleilaag. Dit pakket behoort tot de Formatie van Echteld. Hieronder is De Formatie van Kreftenheye en Formatie van Boxtel aanwezig tot circa 25 m-mv. Dit pakket bestaat uit grove zandlagen. In figuur 2-3 is een doorsnede van de te verwachte bodemopbouw van noord naar zuid weergegeven. Hierbij is tevens de Nederrijn meegenomen. Uit deze figuur komt naar voren dat het zandpakket onder de laag zandige klei tot 6,0 m-mv ter hoogte van het plangebied in directe verbinding staat met de Nederrijn.

In figuur 2-4 is een uitsnede van de zandbanenkaart ter hoogte van het plangebied weergegeven. Hierin is te zien dat ter hoogte van het plangebied de zandbanen op circa 1,5 – 2,0 m-mv à 2,0 – 3,0 m-mv aanwezig zijn.

Lokale bodemopbouw

Ter hoogte van het plangebied is d.d. 2 november 2022 ter hoogte van het perceel Gildeland nummer 24 verkennend bodem- en asbestonderzoek uitgevoerd door Aeres Milieu. Hierbij zijn enkele boringen tot 2 m-mv gezet, één tot 3,0 m-mv en één tot circa 4,0 m-mv. Deze boorprofielen vertonen een variërend beeld in de eerste meters onder maaiveld, maar over het algemeen kan afgeleid worden dat vanaf circa 0,50 m-mv een sterk zandige kleilaag voorkomt met een dikte van circa 0,5 m. Tussen circa 1 m-mv en 2 m-mv is matig fijn zand aanwezig. Vanaf 2 m-mv is een kleilaag aanwezig tot einde boorprofiel.

Binnen de rest van het plangebied zijn gedurende dit onderzoek geen boringen gezet en zijn ook geen openbaar beschikbare boorprofielen aanwezig. Verwacht wordt dat de bodemopbouw ter plaatse vergelijkbaar is met de gezette boringen binnen het plangebied op het perceel van nummer 24 en dat rekening gehouden dient te worden met een kleilaag van 2 m-mv tot circa 6 m-mv. De diepte hiervan hangt hoogstwaarschijnlijk samen met de diepte van de zandbanen.



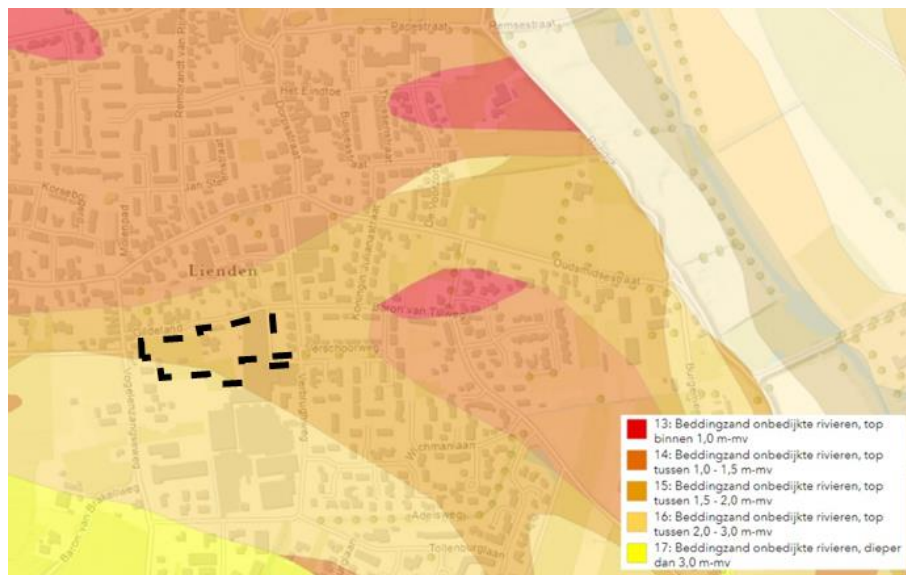
Figuur 2-2: Geohydrologische opbouw west - oost op basis van DINOloket, model GeoTOP v1.6 (2024)



Figuur 2-3: Geohydrologische opbouw noord - zuid op basis van DINOloket, model GeoTOP v1.6 (2024)

Doorlatendheid

Gedurende het bodemonderzoek is de doorlatendheid van de bodem niet gemeten. Ook middels de openbaar beschikbare gegevens in het REGIS II model in DINOloket zijn in de eerste circa 6 m-mv geen gegevens over de doorlatendheid beschikbaar.



Figuur 2-4: Uitsnede zandbanenkaart (bron: Geoportaal Gelderland, 2024)

2.4. Grondwater

Gedurende het bodemonderzoek d.d. 30 september 2022 is ook de grondwaterstand op dat moment ingeschat. Ten tijde van het veldonderzoek was de grondwaterstand op circa 1,5 m-mv aanwezig. Dit komt overeen met een grondwaterstand van circa NAP +5,0 m. Tijdens de grondwaterbemonstering op 10 oktober 2022 is de grondwaterstand in 2 peilbuizen gemeten op 1,85 en 1,60 m-mv.

Op basis van de openbaar beschikbare bronnen zijn in de kern Lienden geen peilbuizen aanwezig met een langjarige registratie van de grondwaterstanden. Op circa 1,3 km ten westen van het plangebied is een peilbuis aanwezig met het filter in

de toplaag met een dikte van circa 6 m. Van 1991 t/m 2005 is hier met regelmaat de grondwaterstand bemeaten. De locatie van de peilbuis ten opzichte van het plangebied is weergegeven in figuur 2-4. Ter hoogte van deze peilbuis is een vergelijkbare bodemopbouw aanwezig als ter hoogte van het plangebied. Daarnaast is ook de afstand tot Nederrijn vergelijkbaar. Ook zijn watergangen op vergelijkbare afstand aanwezig. Ter hoogte van de peilbuis is het maaiveld lager dan in het plangebied daarnaast wordt ter hoogte van de peilbuis waterpeil NAP +4,9 m/ NAP +4,7 m gehanteerd en ter hoogte van het plangebied NAP +5,25 m/ NAP +5,05 m. De statische gegevens van de meetreeks in deze peilbuis zijn weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1: Statistische eigenschappen peilbuis (bron: Grondwatertools, 2022).

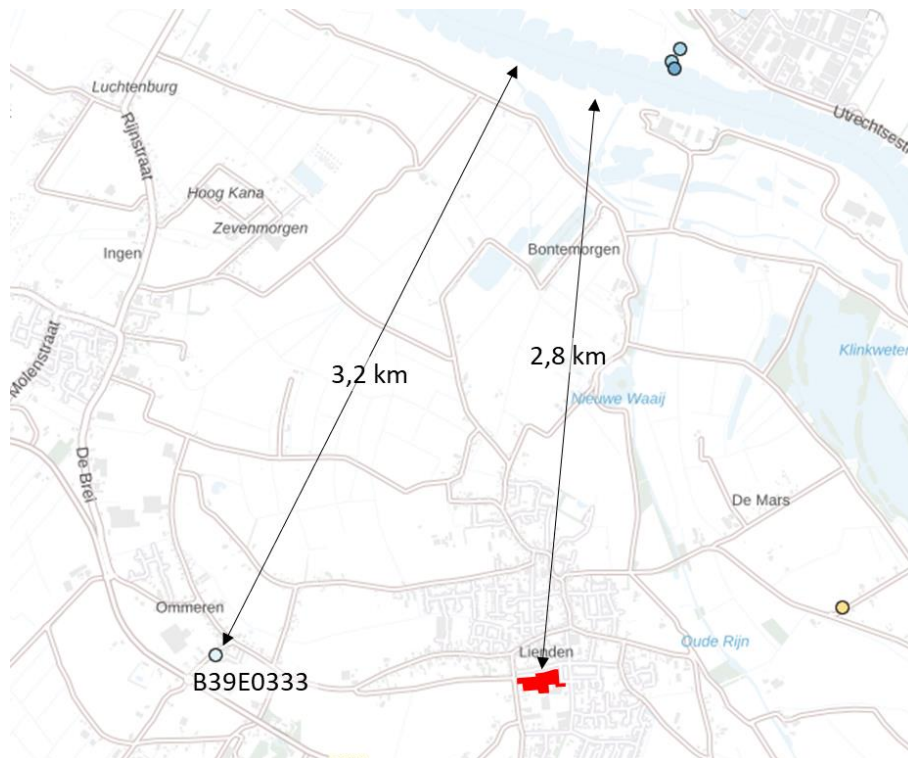
PEILBUIS	MEETPERIODE ¹	MAAIVELD [m NAP]	FILTER [m NAP]	STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN ²			
				MAX [m NAP]	RHG [m NAP]	RLG [m NAP]	MIN [m NAP]
B39E0333	Juli 2017 - april 2005	+5,74	+3,72 - +2,72	+5,46	+4,86	+4,47	+12,14

1) Meetperiode gebruikt voor de statistische eigenschappen.

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

Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (LHM4.1, bron: NHI) is ter hoogte van het plangebied de GHG top circa 0,8 m à 1,2 m-mv aanwezig. Met een gemiddelde maaiveldhoogte van circa NAP +6,5 m, betekent dit een GHG tussen circa NAP +5,7 m en NAP +5,3 m.

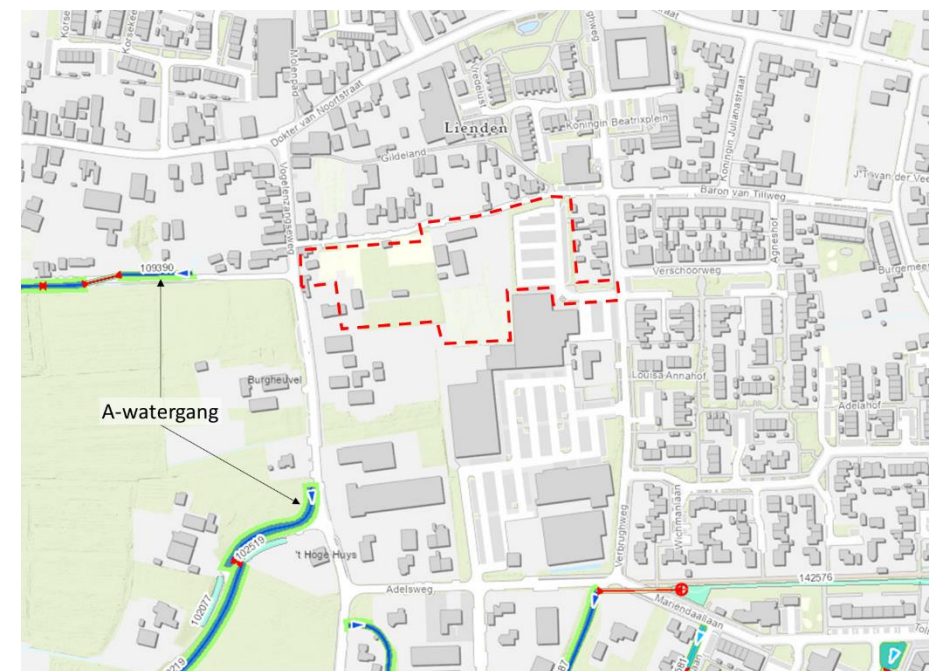
Uit bovenstaande gegevens kan geconcludeerd worden dat door het gebrek aan grondwatergegevens slechts een inschatting van de grondwaterstand kan worden gedaan. Op basis van de peilbuis op enige afstand van het plangebied bedraagt de RHG circa NAP +4,9 m. Echter omdat deze peilbuis in een peilgebied ligt met een oppervlaktewaterpeil die 0,35 m lager is, zou dit een RHG van circa NAP +5,2 m ter hoogte van het plangebied betekenen. Op basis van de grondwater metingen gedurende het veldwerk in oktober 2022, wordt verwacht dat op basis van de bekende gegevens een RHG van circa NAP +5,3 m aangehouden kan worden.



Figuur 2-4: Locatie peilbuis ten opzichte van plangebied

2.5. Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheersgebied van waterschap Rivierenland in het peilgebied NDB081. Dit peilgebied heeft een zomerpeil van NAP +5,25 m en een winterpeil van NAP +5,05 m. In figuur 2-5 is een uitsnede van de Legger van het oppervlaktewater weergegeven. Hierin komt naar voren dat op circa 100 m ten westen van het plangebied een A-watergang aanwezig is. Ook op circa 160 m ten zuidwesten van het plangebied is een A-watergang aanwezig.



Figuur 2-5: Uitsnede Legger watergangen (bron: WSRL, 2024)

03 GEOHYDROLOGISCHE RISICO'S

3.1. Kwel

Op basis van gegevens uit het Landelijk Hydrologisch Model (HHM4.1, bron: NHI) ligt het plangebied volledig in een gebied met wegzijging (0,25 mm/dag). Op de Klimaatatlas Rivierenland wordt binnen het plangebied bij een T=10 hoogwatersituatie geen kwel verwacht. Risico's door kwel worden hierdoor in het plangebied niet verwacht.

3.2. Grondwaterbeschermingszones

Het plangebied ligt in een intrekgebied voor de drinkwaterwinning. Dit is een gebied waar het grondwater maximaal binnen 1.000 jaar de pompputten van het waterbedrijf bereikt. Hier gelden alleen planologische restricties.

3.3. Bemaling/ opbarsten

Binnen het plangebied is geen sprake van kwel. Bij hoge rivierstanden kan het waterpeil in de Nederrijn stijgen tot NAP +9,0 m (waterinfo, RWS) en is daarmee hoger dan de maaiveldhoogte binnen het plangebied. De deklaag met een dikte van circa 6 m bestaat voornamelijk uit zandige klei. Het zandpakket dat hieronder ligt staat in directe verbinding met de Nederrijn. Mogelijk kan bij hoge rivierstanden waarbij sprake is van een hoge stijghoogte in combinatie van een afgraving opbarsting optreden. Door de zandige kleilaag als deklaag, met tussenliggende zandlagen, wordt verwacht dat het risico op opbarsten beperkt is. Geadviseerd wordt na metingen van de grondwaterstand en de stijghoogte bij diepe ontgravingen een berekening uit te voeren.

Het is noodzakelijk een bemalingsadvies op te stellen voor werkzaamheden waarbij dieper ontgraven wordt dan de ingeschatte RHG, circa 0,8 m -mv tot 1,2 m -mv. Gezien de grondwaterstanden niet bekend zijn, wordt geadviseerd hier de grondwaterstand en stijghoogte te monitoren om inzichtelijk te krijgen wat de fluctuatie van het grondwater binnen het plangebied is. Wanneer uitgegaan wordt van een toekomstig maaiveld van circa NAP +6,5 m (gelijk aan het omliggende maaiveld) is een ontwateringsdiepte van 1,0 m aanwezig. Dit betekent dat bij

werkzaamheden in de diepere ondergrond (aanleg riolering, putten, diepere funderingen en/of kelders) een bemalingsadvies benodigd is. Voor het opstellen van een bemalingsadvies wordt geadviseerd de doorlatendheid (k-waarde) van de ondiepe zandlagen inzichtelijk te maken.

3.4. (Grond)wateroverlast en infiltratiekansen

Gezien de ligging van het plangebied ten opzichte van de ingeschatte grondwaterstand is er beperkte kans op grondwateroverlast. Wel dient rekening gehouden te worden dat hemelwater niet kan infiltreren in de slecht doorlatende kleilaag.

Gedurende extreme neerslag situaties is ten noorden van het plangebied een grote kans op wateroverlast door de relatief lage ligging van de rijbaan. Om wateroverlast te voorkomen dienen binnen het plangebied voldoende waterbergende voorzieningen toegepast te worden. Om ervoor te zorgen dat de voorzieningen na de neerslagsituatie weer droog worden, wordt geadviseerd drainage toe te passen.

04 CONCLUSIES EN ADVIEZEN

Op basis van de gegevens zoals weergegeven in de voorgaande hoofdstukken zijn de conclusies die getrokken kunnen worden en de adviezen die gegeven kunnen worden:

- Het maaiveld binnen en rondom het plangebied ligt tussen circa NAP +6,3 m en NAP +6,8 m.
- De regionale bodemopbouw bestaat uit een deklaag van zandige klei afgewisseld met kleilagen tot circa 6 m-mv. Daaronder ligt een pakket met grove zandlagen tot circa 25 m-mv. Dit pakket staat in verbinding met de Nederrijn.
- Uit boorprofielen vanuit het bodemonderzoek komt naar voren dat tot circa 2 m-mv de bodem bestaat uit zandige en kleiige lagen. Vanaf 2 m-mv is een zandige kleilaag aanwezig tot einde boorprofiel (circa 3,5 m-mv)
- De RHG wordt ingeschat op circa NAP +5,5 m. Gezien de onzekerheid in de beschikbare informatie wordt geadviseerd de grondwaterstand en stijghoogte te monitoren om deze inschatting te verifiëren.
- Ten (zuid)westen van het plangebied zijn een tweetal A-watergangen aanwezig met een zomerpeil van NAP +5,25 m en een winterpeil van NAP +5,05 m.
- In het volledige plangebied is sprake van lichte wegzijging.
- Het plangebied ligt in een intrekgebied van een drinkwaterwinning.
- Gezien de deklaag van circa 6 m bestaat uit zandige klei met tussenliggende zandlagen wordt verwacht dat het opbarstrisico beperkt is. Geadviseerd wordt na metingen van de grondwaterstand en de stijghoogte bij diepe ontgravingen een berekening uit te voeren.
- Bij werkzaamheden dieper dan circa 1,0 m-mv is waarschijnlijk bemaling nodig.
- Gezien de beschikbare ontwateringsdiepte en de grondslag is infiltratie in de deklaag naar verwachting mogelijk. Echter is een slecht doorlatende kleilaag tot circa 6 m-mv aanwezig, waardoor drainage toegepast dient te worden om te zorgen voor ontwatering van de voorzieningen.

BIJLAGE D

Schetsmatig overzicht waterbergende voorzieningen



SAMENWERKEN AAN EEN TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING