

RAPPORT

Waterhuishoudingsplan Oudvensestraat Zuid

Onderbouwing waterparagraaf

Klant: Gemeente Geldrop-Mierlo

Referentie: BJ9044-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: Definitief/01

Datum: 19 juli 2024

Projectgerelateerd

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB Eindhoven
Netherlands
Mobility & Infrastructure

Telefoon: +31 88 348 42 50
Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Waterhuishoudingsplan Oudvensestraat Zuid

Sub titel: Onderbouwing waterparagraaf
Referentie: BJ9044-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Uw kenmerk
Status: Definitief/01
Datum: 19 juli 2024
Projectnaam: Update WHP Luchen 3B
Projectnummer: BJ9044
Auteur(s): Francis Criens

Opgesteld door: Francis Criens

Gecontroleerd door: Marieke Gijsbers

Datum: 19 juni 2024

Goedgekeurd door: Marieke Gijsbers

Datum: 19 juni 2024

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

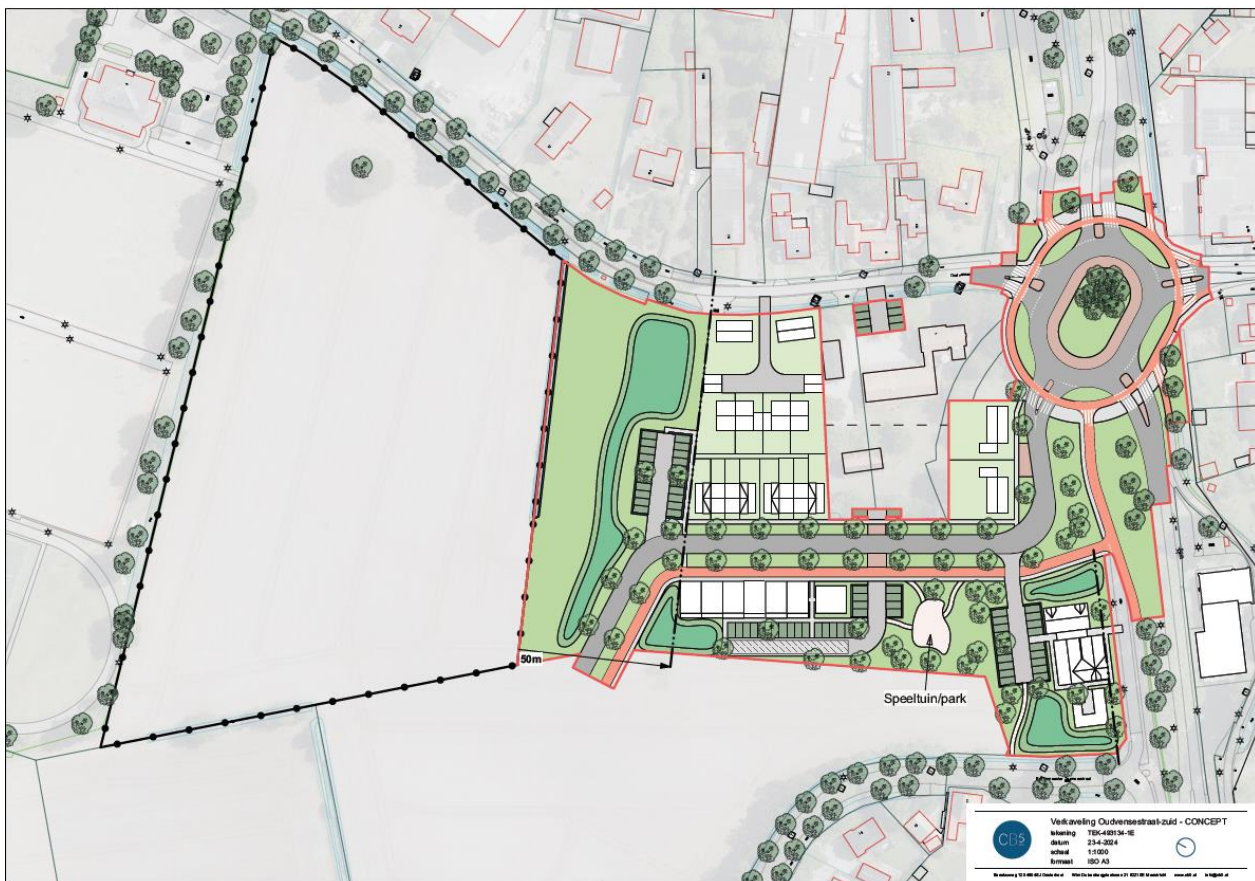
Inhoud

1	Aanleiding	1
2	Huidige situatie	2
2.1	Ligging plangebied	2
2.2	Maaiveldhoogte (AHN)	3
2.3	Oppervlaktewater	4
2.4	Bestaande riolering	5
2.5	Bodemopbouw	5
2.6	Grondwater	6
3	Beleid	7
3.1	Waterschap de Dommel en Aa en Maas	7
3.2	Gemeentelijk beleid Gemeente Geldrop-Mierlo	8
4	Principekeuzes per wateraspect	9
4.1	Omgaan met vuilwater	9
4.2	Omgaan met grondwater/ontwatering	10
4.3	Omgaan met hemelwater	11
4.3.1	Verhard oppervlak	11
4.3.2	Bergingsopgave	13
4.3.3	Ruimte voor water	13
4.3.4	Vertraagde afvoer	14
4.3.5	Inzameling en transport hemelwater	15
5	Conclusie	16

1 Aanleiding

De gemeente Geldrop-Mierlo is gestart met het voorbereiden van de ontwikkeling Luchen 3B. Het plan ligt tussen De Burgemeester Termeerstraat, de Oudvensestraat en het Eindhovens kanaal. Voor het gehele plangebied is in 2022 een verkennend waterhuishoudkundig plan opgesteld. In eerste instantie op hoofdlijnen omdat het stedenbouwkundig plan destijds nog niet definitief was vastgesteld. Het zuidelijk deel van het plangebied is reeds gewijzigd. Het stedenbouwkundig ontwerp van het zuidelijk deel is te zien in Figuur 1.1.. De gemeente heeft behoefte aan een waterparagraaf in de motivering met daarin randvoorwaarden en uitgangspunten vanuit het thema water ten behoeve van het aan te passen stedenbouwkundig plan.

Onderdeel van de vraag is om inzicht te geven in wat dit betekent door principeoplossingen aan te dragen en de daarbij benodigde ruimteclaim inzichtelijk te maken.



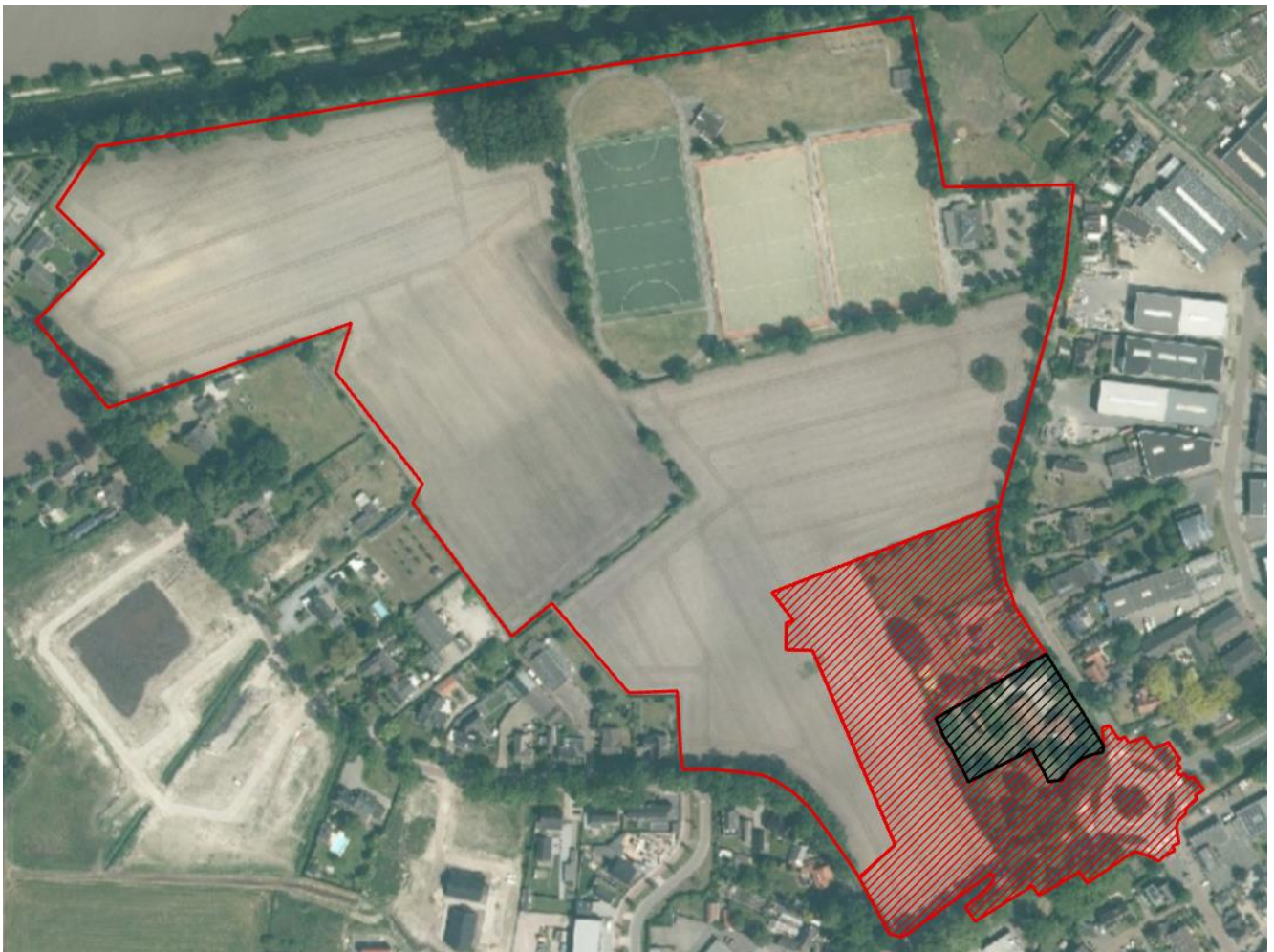
Figuur 1-1 Schetsontwerp van CB5 (23-4-2024)

2 Huidige situatie

2.1 Ligging plangebied

In figuur 2.1 is een overzicht gegeven van de ligging van het plangebied Luchen 3B met gearceerd het plan Oudvensenestraat. Het plangebied is gelegen in de gemeente Geldrop-Mierlo en aan de noordzijde begrensd door het Eindhovens Kanaal, aan de zuidzijde door de Burgemeester Termeerstraat en aan de oostzijde door de Oudvensenestraat. Het gebied heeft hoofdzakelijk een agrarische functie met aan de oostzijde aangrenzend het huidige sportpark Oudven. Het plan Oudvensenestraat Zuid grenst ten oosten aan de Oudvensenestraat en ten zuiden aan de Geldropseweg.

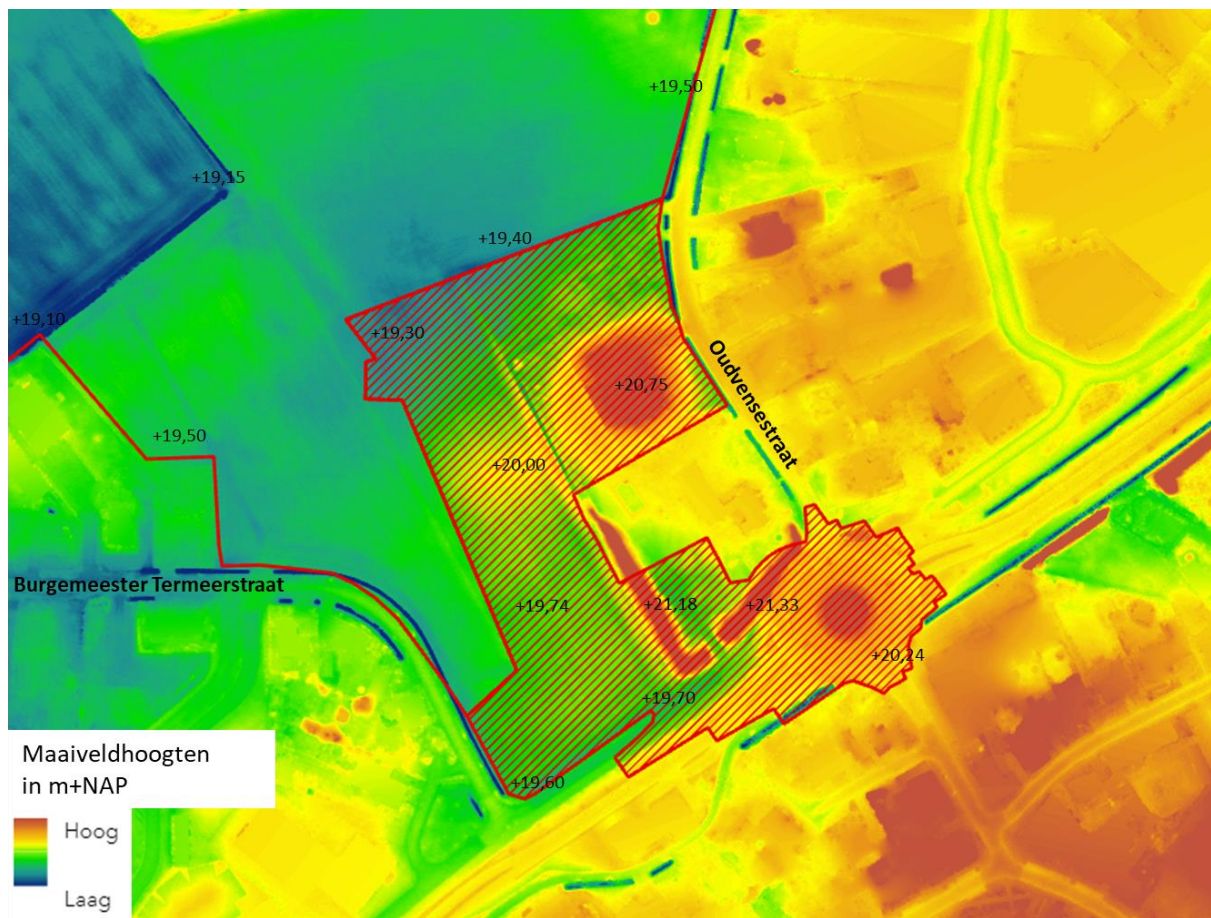
Het perceel van de bestaande woning aan de Oudvensenestraat 1 valt binnen de ontwikkeling. De woonfuncties veranderen maar er zullen geen wijzigingen van het verhard oppervlak zijn binnen het perceel. Hierdoor heeft de het perceel geen invloed op de wateropgave en is daarom verder niet meegenomen in de beschouwing van het water vraagstuk. De locatie is zwart gearceerd weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 2-1 Ligging plangebied Luchen 3B en het plan Oudvensenestraat (gearceerd) te Mierlo

2.2 Maaiveldhoogte (AHN)

In figuur 2.2 is de globale hoogteligging van het plangebied Oudvensestraat Zuid weergegeven. Op basis van de AHN4 heeft het plangebied een hoogteligging die varieert tussen NAP +19,30m tot NAP +20,75m. Het noordelijke gedeelte loopt op van NAP +19,30m tot NAP +19,73m. In het midden ligt een perceel met een maaiveldhoogte variërend van NAP +19,74m tot NAP +20,75m dat naar het zuiden toe oploopt tot NAP+20,24. De twee geluidswallen op de locatie hebben een hoogteligging die varieert tussen NAP +21,18m en +21,33m.



Figuur 2-2 Hoogteligging plangebied, de rode lijn is het plangebied (bron: AHN-viewer, AHN4)

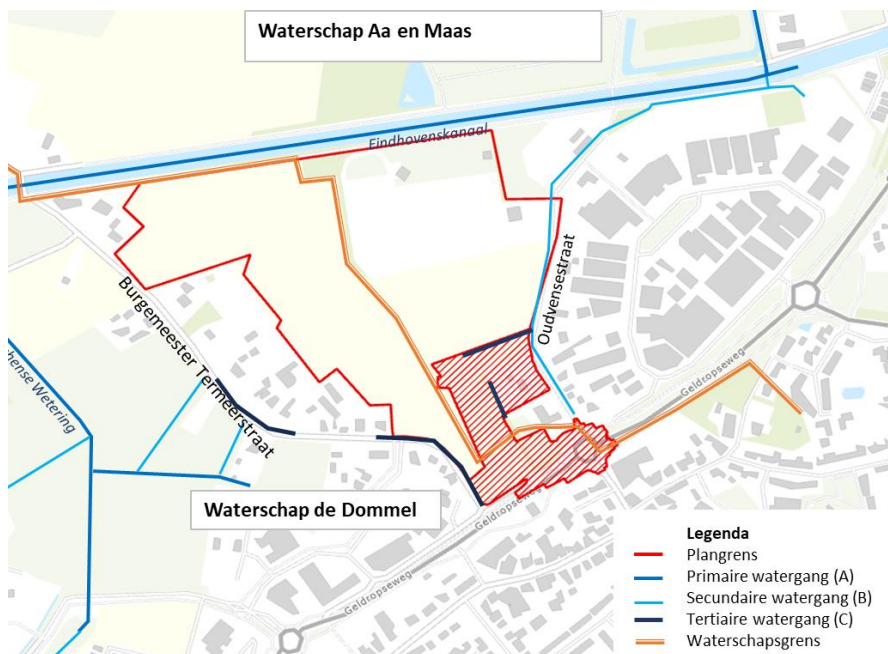
2.3 Oppervlaktewater

In figuur 2-3 is de ligging van het oppervlaktewater in de omgeving van het plangebied weergegeven. Het plan Oudvensestraat Zuid ligt op een waterscheiding waarbij het grootste deel van het gebied tot afstroming komt richting het watersysteem langs de Oudvensestraat en een klein deel naar het watersysteem van de Luchense Wetering.

Ten westen van het plangebied ligt de Luchense Wetering. Deze watergang stroomt in noordelijke richting en daarbij kruist de watergang het Eindhovens kanaal. Het oppervlaktewaterpeil wordt geregeld door een stuw net ten noorden van de kruising met het Eindhovens kanaal. De A-watergang die vanuit de ontwikkeling Luchen 3A op de Luchense Wetering afwatert komt te vervallen en wordt overkluisd. De afstroming van het achterliggend gebied waaronder een deel van de ontwikkeling Luchen 3B blijft gewaarborgd.

Ten oosten van het plangebied ligt aan de westelijke zijde van de Oudvensestraat een secundaire of B-watergang. Deze komt tot afstroming op het Eindhovens kanaal dat ten noorden van het plangebied is gelegen. Deze watergang wordt niet gestuwd en valt in droge periodes naar verwachting droog.

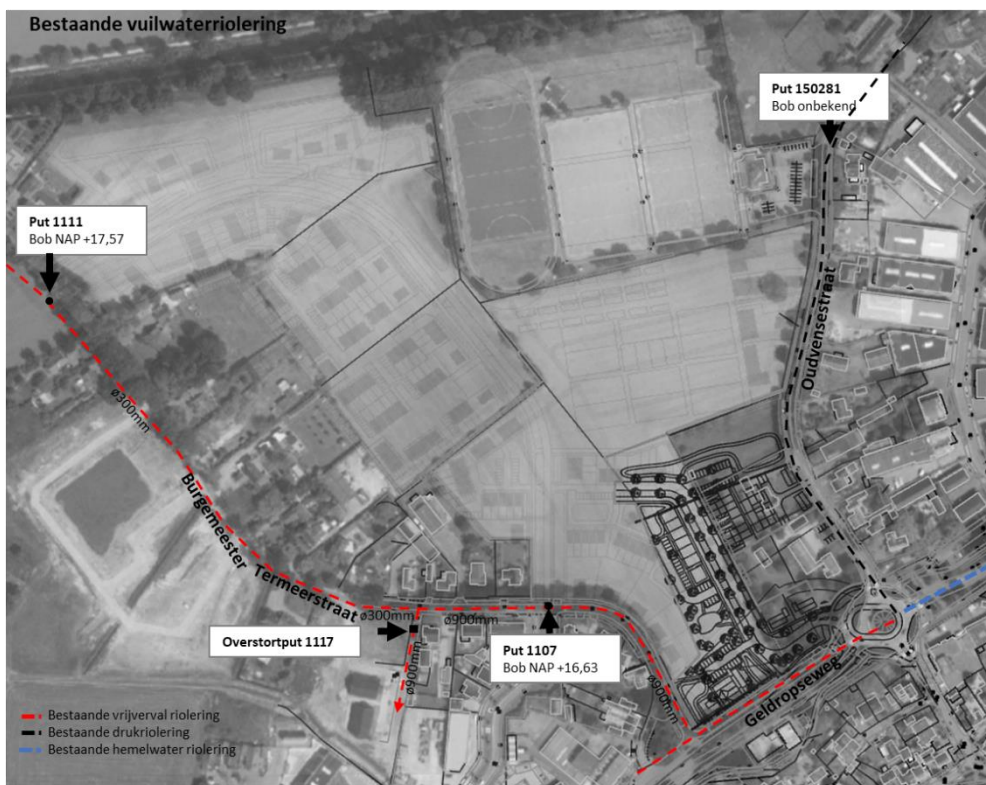
Binnen het plangebied zijn geen A of B watergangen aanwezig. Wel liggen er binnen het plangebied enkele C-watergangen. Op basis van het ontwerp blijft de watergang vanuit het gebied naar de watergang langs de Oudvensestraat behouden en wordt de watergang in het midden van de ontwikkeling gedempt. In de huidige situatie zal het onverharde agrarisch gebied hoofdzakelijk zowel via de westelijk gelegen Luchense Wetering als de watergang langs de Oudvensestraat tot afstroming komen.



Figuur 2-3 Ligging oppervlaktewater in de omgeving

2.4 Bestaande riolering

In het plangebied is geen bestaande riolering of riooltransportleiding aanwezig. Wel ligt er in de Geldropseweg en de Burgemeester Termeerstraat een gemengde riolering (ø900mm). Dit is de afvoerroute van het gemengd stelsel van Mierlo richting de randvoorziening (BBB). Overstort 1117 loost via een randvoorziening op de Luchense wetering. De watergang waar deze randvoorziening op loost zal worden overkluisd, de afstroming van het achterliggende gebied blijft gewaarborgd. Verderop in de Burgemeester Termeerstraat ligt een vuilwaterriolering met een diameter ø300mm, in de Oudvensestraat ligt drukriolering die aantakt op de rotonde. Met de uitwerking van het plan Luchen 3B zal de Oudvensestraat en het rioolstelsel daar aangepast moeten worden. Dit dient in een ontwerp van de boven- en ondergrond van de Oudvensestraat te worden uitgewerkt. In figuur 2-4 is een overzicht weergegeven van de bestaande riolering.



Figuur 2-4 Bestaande gemengde-, hemelwater- en drukriolering

2.5 Bodemopbouw

Uit eerdere uitgevoerde studies blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit fijn tot matig fijn zand. De regionale bodemopbouw bestaat tot circa 24 m beneden maaiveld uit fijn zand, doorsneden met leemlagen. Voor de waterhuishouding betekent dit dat er rekening moet worden gehouden met enige mate van infiltratie, maar dat dit vermogen beperkt wordt door de aanwezigheid van leem. Op de locatie van het plangebied worden leemlagen op wisselende dieptes aangetroffen. In het algemeen liggen de leemlagen minimaal op ca 0,9 m-mv, lokaal kunnen de leemlagen echter ondieper liggen (bron: Aeres Milieu, 2015).

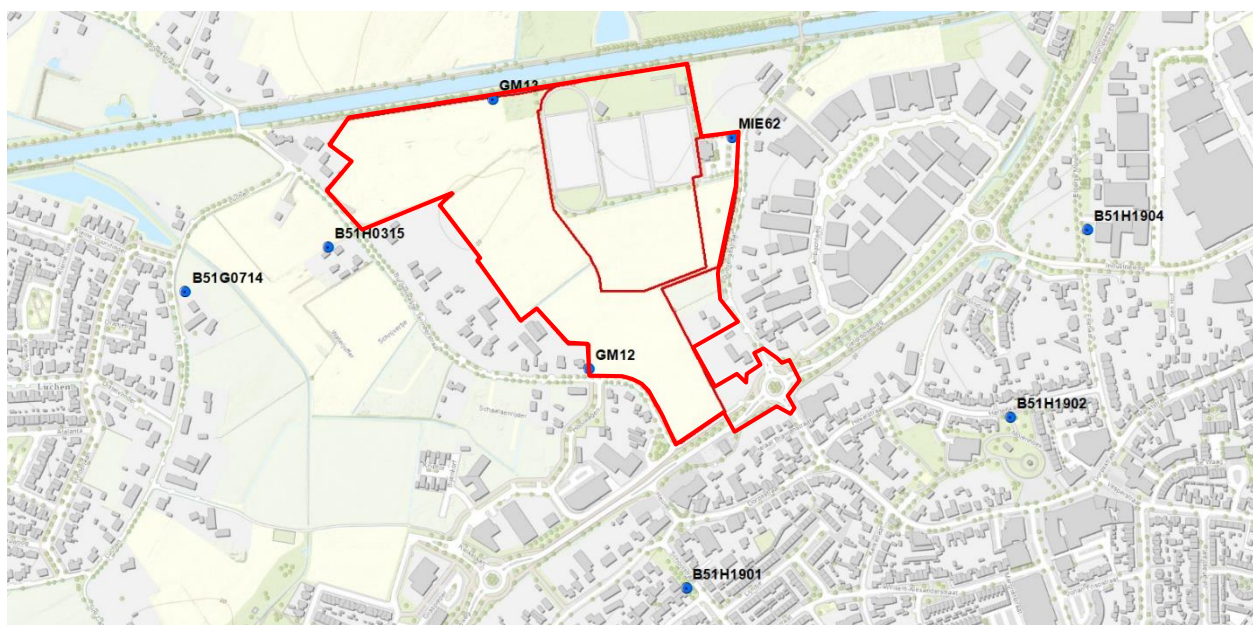
Uit het infiltratieonderzoek dat is uitgevoerd door Aeres Milieu (2015), is gebleken dat de verticale infiltratiesnelheid en horizontale infiltratiesnelheid vrij laag is. Met name in de siltigere bodemlagen is infiltratie niet goed mogelijk.

Met betrekking tot de scheidende lagen kan geconcludeerd worden dat vrijwel overal in het plangebied leemlagen aanwezig zijn. Gezien de geringe doorlatendheid van de leemlagen kan aangenomen worden dat infiltrerend water stagneert op de leemlaag en tijdelijk leidt tot hogere grondwaterstanden. Vanwege de geringe diepte van de lagen zal lokale infiltratie middels wadi's of infiltratiedrains al snel leiden tot hoge grondwaterstanden (<0,5 m-mv) en tot grondwateroverlast.

De mate van grondwaterstandsverhoging kan beperkt worden door het hydraulisch contact tussen het freatisch pakket en dieper gelegen watervoerende eenheden te verhogen. Dit kan door lokaal de leemlaag te verwijderen of door grindpalen aan te brengen. Zonder het treffen van deze mitigerende maatregelen wordt lokale infiltratie in het onderzoeksgebied, waar de leemlaag aanwezig is, kansarm geacht.

2.6 Grondwater

Ten einde meer inzicht te krijgen in de grondwaterstanden is de Dino database geraadpleegd (TNO, 2022). In de directe omgeving van het plangebied worden vijf TNO-peilbuizen aangetroffen waarin de grondwaterstand wordt gemonitord. In de omgeving van het plangebied zijn tevens drie peilbuizen aanwezig die deel uitmaken van het gemeentelijke grondwatermeetnet. Figuur 2-5 geeft de situering van de peilbuizen weer. In het verkennend waterhuiskundigplan van Luchen 3B dat in 2022 is opgesteld is een uitgebreid overzicht gegeven van de grondwaterstanden. Op basis van deze gegevens blijkt dat de jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie minimaal 1m bedraagt en dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) lokaal ca. NAP +18,6m bedraagt (ca. 0,5m tot 1,6m -mv). Met oog op het plangebied Oudvenestraat Zuid ligt de ontwateringsdiepten tussen de 0,7 en de 2,15 -mv.



Figuur 2-5 situering peilbuizen

3 Beleid

3.1 Waterschap de Dommel en Aa en Maas

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Het doel van dit uitgangspunt is om te voorkomen dat hemelwater als gevolg van uitbreiding of afkoppelen van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. Bij toename van meer dan 10.000 m² verhard oppervlak, wordt de beleidsregel toegepast, dit betekent dat er maatwerk en een nadere onderbouwing op het effect op het afwateringssysteem benodigd is.

Verhard oppervlak is al het oppervlak dat ervoor zorgt dat hemelwater sneller tot afvoer komt dan in de huidige situatie zonder verharding. Wanneer er sprake is van een plan met een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² komt men in het vergunningentraject terecht en wordt er samen met initiatiefnemer en de gemeente bekeken hoe er compensatie kan plaatsvinden.

Voor deze plannen is het uitgangspunt dat de veranderingen van waterstanden, afvoeren en grondwaterstanden in principe geen nadelige gevolgen mogen hebben in de omgeving van het plan.

Voor hemelwater dat op verharde oppervlakten valt staan de waterschappen onderstaande voorkeursvolgorde voor, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

1. Hergebruik
2. Vasthouden/ infiltreren
3. Bergen en afvoeren
4. Afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect)
5. Afvoeren naar de riolering

Hieronder wordt ingegaan op de praktische aspecten die kunnen worden toegepast in het geval van maatwerk. Dit betreft de berging, de afvoer, infiltratie en de grondwaterstanden:

- **Berging:** in het geval van het toenemen van verhard oppervlak kan bij het dimensioneren van de compensatie 60 mm per toename verhard oppervlak als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht worden gehanteerd. Door maatwerkoplossingen (bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen, hergebruik, gezamenlijke compensatie voorzieningen) of specifieke gebiedskenmerken (zoals infiltratiecapaciteit, nauwkeuriger bepalen van de grondwaterstanden), kan de omvang van de compensatie worden beperkt.
- **Afvoer:** afvoer uit een voorziening kan via de bodem plaatsvinden (infiltratie) indien de bodem voldoende doorlatend is. Andere mogelijkheden zijn een grindkoffer, een dam of stuw van doorlatend materiaal of een afvoerconstructie. De afvoer naar het oppervlaktewater mag maximaal 2 l/s/ha zijn. Indien gebruik wordt gemaakt van een kleinere opvangcapaciteit omdat wordt uitgegaan van infiltratie, moet de compensatie binnen vijf “droge” dagen (max 2 mm neerslag per 24 uur) weer volledig beschikbaar zijn. Aangezien de waterhoogte gedurende de leegloop van de voorziening kleiner wordt, zal de afvoer geleidelijk afnemen.
- **Infiltratie:** bij een in de infiltratiezone gemeten k-waarde van tenminste 2,0 m/dag (en een voldoende diepe GHG) kunnen in de praktijk nagenoeg alle infiltratievoorzieningen aangelegd worden. Bij een k-waarde tussen de 0,4 en 2,0 m/d kan gedacht worden aan de toepassing van wadi's (en vergelijkbare voorzieningen) ten behoeve van retentie en infiltratie. Bij k-waarden lager dan 0,4 m/d is infiltratie niet zonder meer mogelijk en dient eerst in voldoende mate structuurverbetering van de bodem plaats te vinden. De k-waarde bepaalt in sterke mate de inhoud van de voorziening. Voor het bepalen van de waterdoorlatendheid van de onverzadigde bovengrond kunnen infiltratiemetingen worden verricht.

- **Grondwater:** hydrologisch neutraal ontwikkelen betekent niet alleen dat versnelde afvoer naar oppervlaktewater dient te worden voorkomen, maar ook dat de grondwaterstand ter plaatse of lokaal zo goed mogelijk wordt gehandhaafd. De voorziening die nodig is bij de toename van verhard oppervlak zal in de meeste gevallen bestaan uit een gecombineerde retentie-infiltratievoorziening waardoor in die gevallen de aanvulling van het grondwater gewaarborgd is. De onderkant van de doorlaat van de voorziening dient boven de GHG te worden geplaatst, omdat anders grondwater wordt afgevoerd. Ook moet de compensatie boven de GHG liggen.

3.2 Gemeentelijk beleid Gemeente Geldrop-Mierlo

Vanuit het nieuwe vGRP ligt er vanaf 1 januari 2023 een bergingseis van 60 mm. Dit betekent dat eigenaren moeten voorzien in 60mm berging ten opzichte van het gerealiseerde verhard oppervlak. Deze waterberging dient aangelegd te worden op eigen terrein.

Deze berging is bedoeld als aanvulling op de reguliere voorzieningen, ervan uitgaande dat de klimaatrobuuste inrichting van de woonomgeving een gezamenlijke taak is van overheid én particulieren. Het beleid laat ruimte voor het toepassen van maatwerk.

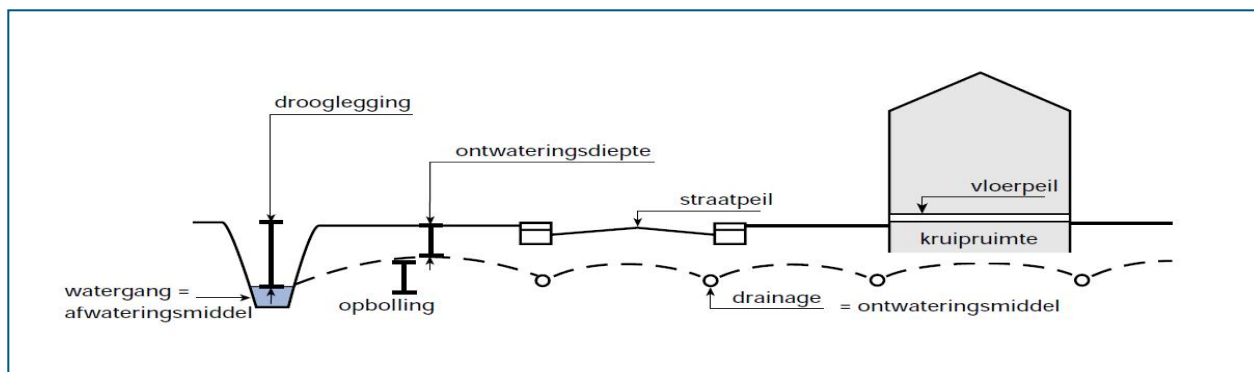
De berging moet haalbaar zijn (praktisch) en te beheren tot op heel lange termijn. Met name bij de kleinere kavels zal aanleg van een berging niet altijd haalbaar zijn. Het kan leiden tot een onaanvaardbare belemmering in de gebruiksmogelijkheden van het terrein. Bovendien is een onberispelijke werking van de berging op particulier terrein niet te garanderen. Dus moet naast deze berging ook in het openbaar gebied voldoende waterberging gerealiseerd worden volgens het beleid van het waterschap.

Ontwateringsdiepte

De grondwaterstand mag niet te hoog zijn omdat dit tot grondwateroverlast kan leiden. Ten einde grondwateroverlast te voorkomen wordt binnen stedelijk gebied naar een minimale ontwateringsdiepte gestreefd. Voor stedelijk gebied zijn in de literatuur verschillende waarden te vinden (CIW, 2001, zie figuur 2.8).

Veelal wordt, afhankelijk van de gebruiksfunctie, een minimale ontwateringsdiepte van 0,5 tot 1,0 meter gehanteerd: Aan het plangebied zijn de volgende ontwateringseisen gesteld:

- Minimale ontwateringsdiepte onder woning: 1,0 m
- Minimale ontwateringsdiepte onder straatpeil: 0,7 meter;
- Minimale ontwateringsdiepte groenvoorzieningen en tuinen: 0,5 meter.



Figuur 3-1 Civieltechnische termen (CIW, 2014).

4 Principekeuzes per wateraspect

Op basis van de randvoorwaarden vanuit de huidige gebiedskenmerken en die vanuit het beleid gelden, maar ook de uitgangspunten zoals vastgesteld in het kader van het verkennend waterhuishoudkundigplan voor Luchen 3B zijn per wateraspect de principekeuzes hieronder uitgewerkt.

4.1 Omgaan met vuilwater

In totaal worden er 43 nieuwe woningen gebouwd verdeeld over 4 vrijstaande woningen, 4 tweekappers, 8 rijwoningen, 18 appartementen sociaal en 9 appartementen duur. De bestaande woonboerderij wordt gesplitst in 6 woningen. In totaal omvat de ontwikkeling daarmee 49 woningen. Omdat het verhard oppervlak van het bestaande perceel niet wijzigt heeft dit geen invloed op de wateropgave.

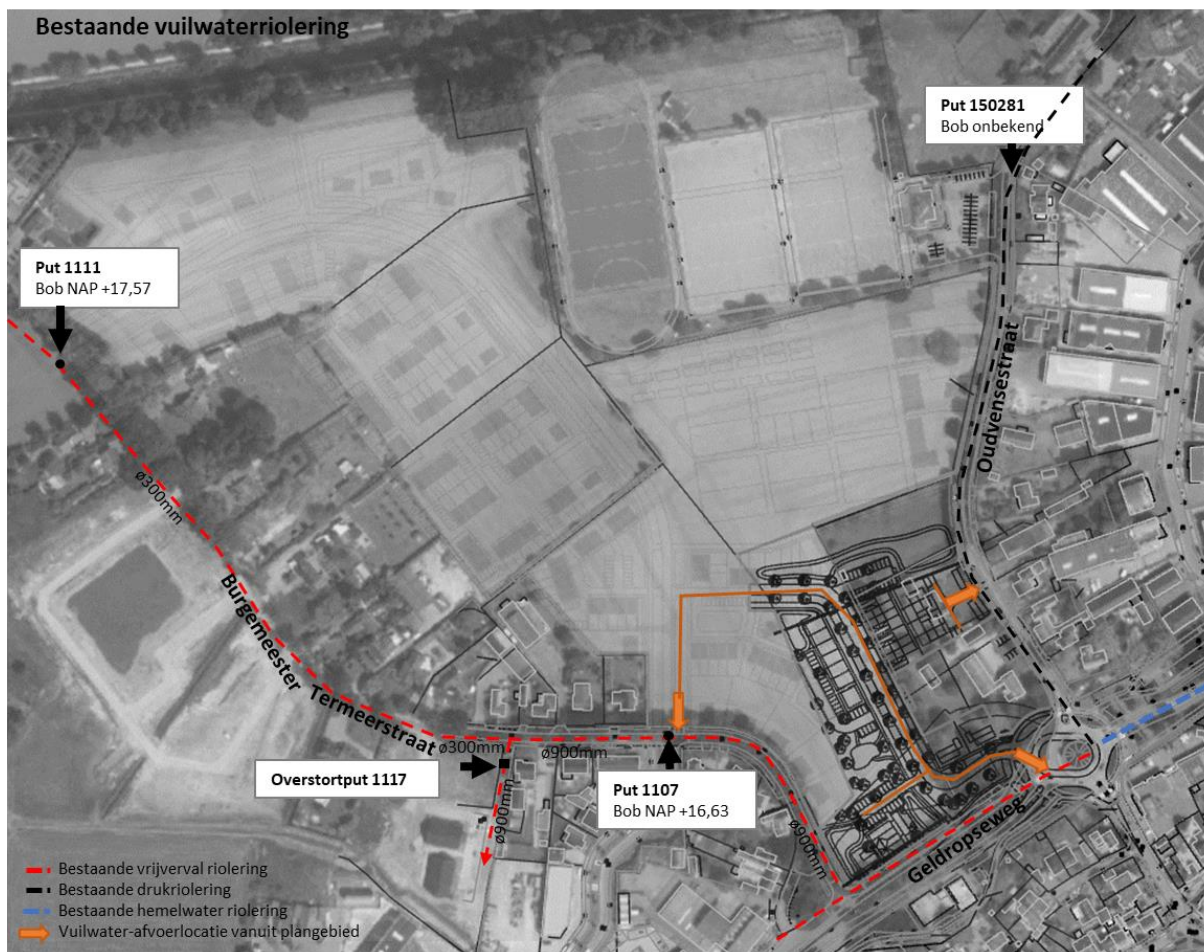
Uitgangspunten

- Waterverbruik 120 liter/inwoner/dag met een piek van 10 l/ uur/ inwoner
- Woningbezetting 2,4 inwoners
- Ontwerpvullingsgraad leiding 50%
- Verhang leidingen 4‰ aflopend naar 2‰
- Minimale diameter ø250mm
- Minimale dekking 1,3m
- Maximale afstand van woning naar vuilwaterriolering = 15m

Het vuilwater afkomstig van het plangebied wordt gescheiden ingezameld van het hemelwaterstelsel. Het vuilwaterstelsel binnen het plangebied kan aangesloten worden op de bestaande gemengde riolering in de Burgemeester Termeerstraat of de drukriolering in de Oudvensestraat. De afvoerlocaties zijn weergegeven in figuur 4-1.

De woningen met ontsluiting aan de Oudvensestraat worden bij voorkeur daar aangesloten op de bestaande riolering. Voor de aansluiting van de woningen aan de Oudvensestraat zal bij verdere uitwerking van de ontwikkeling Luchen 3B de Oudvensestraat en het rioolstelsel daar aangepast moeten worden. Dit dient in een ontwerp van de boven- en ondergrond van de Oudvensestraat te worden uitgewerkt.

De woningen aan de ontsluitingsweg van Luchen 3B kunnen onder vrijval aangesloten worden op de bestaande riolering in de Burgemeester Termeerstraat. Met een minimale planhoogte van NAP +19,20m en een afstand van maximaal 500m tot de bestaande riolering kan dit onder vrij verval aangesloten worden. Het al dan niet toepassen van vrij verval riolering is uiteraard afhankelijk van de uiteindelijke maaiveldhoogtes.



Figuur 4-1 Mogelijke vuilwaterafvoer en locaties aansluiting op bestaande riolering vanuit plangebied

4.2 Omgaan met grondwater/ontwatering

Op basis van gewenste ontwateringsnormen is er op een enkele locatie ophoging nodig. Dit geldt voor het gebied op het noordwestelijke deel van het plangebied. Uit de metingen is op te maken dat de jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie minimaal 1m bedraagt en dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) lokaal ca. NAP +18,6m bedraagt (ca. 0,5m tot 1,6m -mv).

De GHG binnen het plangebied is circa NAP +18,6m. Het huidige maaiveld ligt tussen NAP +19,30 - 20,75m. Ter plaatse waar woningen worden gerealiseerd dient het maaiveld minimaal NAP +19,6m te zijn. Waar straten worden gerealiseerd dient minimaal NAP +19,30m aanwezig te zijn voor voldoende ontwatering. Het bouwpeil komt dan op een minimaal peil van NAP +19,60m. Dus enkele delen waar woningen gerealiseerd worden zal het maaiveld met 0,30 m opgehoogd moeten worden.

Het nieuwe maaiveld dient verder afgestemd te worden op de omgeving. Het straatniveau van de Burgemeester Termeerstraat ten westen van het plangebied ligt op ca. NAP +19,4m, de Geldropseweg ten zuiden van het plangebied ligt op circa NAP +19,5m. Het straatniveau van de Oudvensestraat ten oosten van het plangebied op ca. NAP +20,0m. Om aan te sluiten op het huidige maaiveld en om voor te sorteren op een gesloten grondbalans is het een aanbeveling om voor het gehele plangebied een hoger straatpeil te hanteren van NAP +19,30m oplopend naar NAP +19,50m om aan te sluiten op de Burgemeester Termeerstraat. Voor de aansluiting op de Oudvensestraat dient het straatpeil meer

verhoogd te worden. De grondbalans dient bij verdere uitwerking van het ontwerp getoetst te worden, dit is geen onderdeel van deze watertoets.

4.3 Omgaan met hemelwater

4.3.1 Verhard oppervlak

Op basis van het concept ontwerp Oudvensestraat-Zuid is het te verwachten verhard oppervlak bepaald. Er is hierbij onderscheidt gemaakt in het oppervlak van de percelen per type geschakeld, vrijstaand of twee-onder-een-kap en appartementencomplexen. In figuur 4-2 is het concept ontwerp weergegeven. In tabel 1 is de vertaling van het ontwerp naar het verhard oppervlak opgenomen.



Figuur 4-2 Bepaling verhard oppervlak op basis van het schetsontwerp van ontwerp bureau CB5 d.d. 23-4-2024

Op basis van het schetsontwerp is door CB5 een rekenblad opgesteld met de oppervlaktes ("Rekenbladen Oudvensestraat Zuid" (TEK-493134-1E, 23-4-2024)). Dit werkblad is gebruikt voor de inventarisatie van de oppervlakken. De oppervlakten van de percelen zijn bepaald op basis van het schetsontwerp.

Projectgerelateerd

In tabel 4-1 is het totaal oppervlak per typering, de aanname voor het te verwachten verhard oppervlak en het afvoerend verhard oppervlak dat hieruit resulteert opgenomen. Daarnaast is voor de openbare ruimte onderscheid gemaakt tussen infrastructuur (incl. parkeerplaatsen), retentievoorziening en overig/groen. Voor elk type is een aanname gedaan van het te verwachten verhard oppervlak op basis van kentallen zoals ook gebruikt voor het verkennend waterhuishoudkundigplan Luchen 3B.

De retentievoorziening is het totale oppervlak van zowel de wadi's als de taluds. Op de locatie is midden in het plangebied ook een c-watgang aanwezig die tijdens de ontwikkeling gedempt zal worden. De bestaande watgang heeft een oppervlakte van 150 m² (lengte 62,5 m, breedte 2,4 m).

Voor de bepaling van het afvoerend verhard oppervlak is gerekend dat alle verhardingen volledig afstromen (afvoer coëfficiënt van 1). Het totale afvoerend verhard oppervlak welke afwatert is 1,44 ha.

Tabel 4-1 Overzicht bepaling totaal oppervlak en afvoerend verhard oppervlak

	Oppervlak	Percentage verhard	Afvoerend verhard oppervlak *
	[m ²]	[%]	[m ²]
Type: Geschakeld	813	90	732
Type: Vrijstaand of twee-onder-een-kap	813	70	569
Type: appartementencomplex	2.746	100	2.746
Infrastructuur	7.440	100	7.440
Halfverharding	1.138	50	569
Retentievoorziening**	2.413***	100 wadi	1.350
Bestaande watgang	150	100	150
Overig/groen	8.765	10	877
Totaal	24.278	59	14.432

* t.b.v het afvoerend verhard oppervlak is gerekend met een afvoer coëfficiënt van 1.

** uitgaande van een groene berging wordt dit gezien als onverhard oppervlak.

*** oppervlak wadi (1.350 m²) en talud (1.063 m²) samen

4.3.2 Bergingsopgave

De bergingsopgave is in beeld gebracht op basis van de bergingseis van 60 mm, conform het beleid van het waterschap. Aanvullend hierop geldt een bergingseis van 60mm op eigen terrein of in het openbaar gebied om daarmee een klimaatrobuuste inrichting te realiseren. Uitgaande van de eis van het waterschap voor het gehele plangebied is er een totale waterberging van 866 m³ benodigd in openbare gebied. (zie tabel 4-2).

Tabel 4-2 Benodigde waterberging 60mm

	Afvoerend verhard oppervlak *	Volume waterberging o.b.v eis Waterschap
	[m ²]	[m ³]
Type: Geschakeld	732	44
Type: Vrijstaand of twee onder-een-kap	569	34
Type: appartementencomplex	2.746	165
Infrastructuur	7.440	446
halfverharding	569	34
Retentievoorziening**	1.350	81
Bestaande watergang	150	9
Overig/groen	877	53
Totaal	12.932	866

* t.b.v het afvoeren verhard oppervlak is gerekend met een afvoer coëfficiënt van 1.

** uitgaande van een groene berging wordt dit gezien als verhard oppervlak.

4.3.3 Ruimte voor water

Ruimte in het schetsontwerp

In het schetsontwerp is 2.413 m² opgenomen als reservering voor een retentievoorziening. Hieronder valt de oppervlakte van het talud en de wadi. In tabel 4-3 is bij verschillende peilstijgingen het volume beschikbare berging opgenomen. De GHG ligt laag genoeg waardoor de retentievoorziening laag genoeg aangelegd kan worden om een flinke peilstijging mogelijk te maken. De uitgangspunten die worden gehanteerd komen overeen met de uitgangspunten zoals afgestemd voor het verkennend waterhuiskundigplan Luchen 3B.

Wij adviseren de bergingseis te realiseren binnen een maximale peilstijging van 0,50m, de overige ruimte zorgt dan voor klimaatrobuustheid en is beschikbaar voor een worst-case situatie. Bij een worst-case benadering wordt uitgegaan dat 100% van de oppervlakte afstroomt. Daarbij gaan we bij de worst-case benadering ervan uit dat al het water vastgehouden dient te worden en daarbij ook de onverharde delen naar de waterberging tot afstroming komen.

Uitgaande van een gemiddelde peilstijging van 0,50 m kan er ca. 941 m³ water geborgen worden. Dit is voldoende om te voldoen aan de bergingseis van 60mm (866 m³). Een gemiddelde peilstijging van 0,50m wijkt af van de uitgangspunten zoals opgenomen in het verkennend waterhuishoudkundigplan voor Luchen 3B, daarin is uitgegaan van een maximale peilstijging van 0,40m. Bij een peilstijging van 0,40m kan er maximaal 753 m³ water geborgen worden.

Uitgaande van een worst-case situatie waarbij alle oppervlakte tot volledige afstroming komt, zal circa 1.457m³ waterberging nodig zijn om aan de 60mm bergingseis te voldoen (bij een bruto oppervlak van 24.278m²). Om de worst-case situatie te bergen is dan een peilstijging van 0,80m nodig. Om de waterberging te realiseren tot aan het straatpeil van NAP +19,30 is echter een maximale peilstijging van 0,70m mogelijk t.o.v. de GHG. Een worst-case situatie past dus net niet binnen het huidige gereserveerde oppervlak.

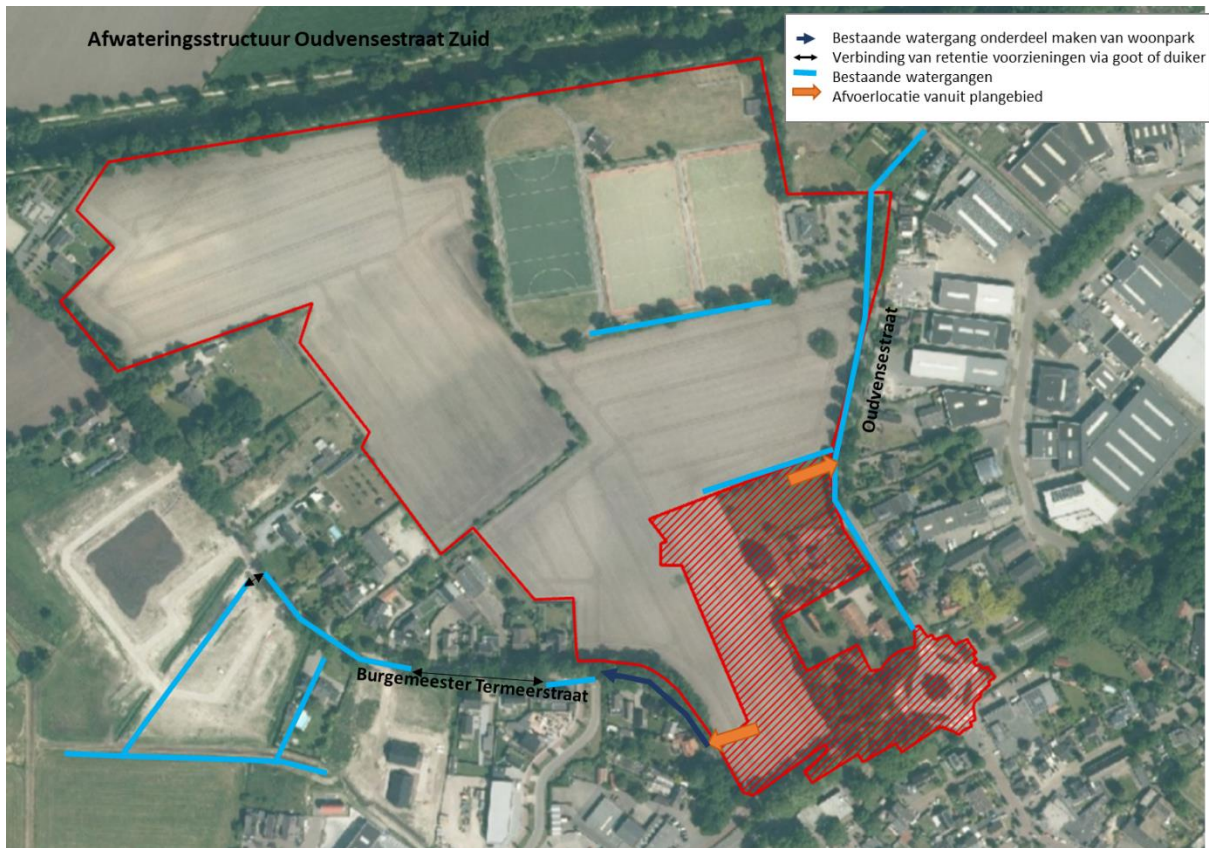
Tabel 4-3 Volume beschikbare berging bij verschillende peilstijgingen

Opp. Wadi*	Opp. Talud*	Peilstijging	Volume berging
[m ²]	[m ²]	[m]	[m ³]
1350	532	0.3	564
1350	532	0.4	753
1350	532	0.5	941
1350	532	0.6	1129
1350	532	0.7	1317
1350	532	0.8	1505

* De berekening van de berging is gebaseerd op de volgende uitgangspunten: In het plangebied is een beschikbare berging aanwezig van 1.350 m² wadi's en 1.063 m² talud. In de wadi is met een stijghoogte van 0,50 m circa 675 m³ berging aanwezig. Ervan uitgaande dat van het talud circa 50% berging beschikbaar is. Met een stijghoogte van 0,50 m is 266 m³ berging aanwezig in het talud. In totaal gaat het om 941 m³ waterberging binnen het plangebied gelet op een stijghoogte van 0,50 m.

4.3.4 Vertraagde afvoer

Na het vasthouden en bergen van het water kan het geborgen water vertraagd afvoeren via het huidige watersysteem van waterschap de Dommel en waterschap Aa en Maas. Er mag een afvoer van maximaal 2 l/s/ha plaatsvinden vanuit de bergingsvoorziening. In figuur 4-3 zijn de afvoerlocaties vanuit het plangebied weergegeven.



Figuur 4-3 afvoerlocatie vanuit plangebied

4.3.5 Inzameling en transport hemelwater

Gezien de schets van het concept ontwerpplan zijn er twee mogelijkheden voor het inzamelen en transporteren van het hemelwater richting de bergingslocaties, namelijk:

1. Oppervlakkige afvoer via het maaiveld
2. Ondergrondse afvoer via hemelwaterriolering

Ad 1. Oppervlakkig afvoeren van hemelwater (over het maaiveld) lijkt op basis van het inrichtingsplan geheel mogelijk. Hiervoor is een aantal voorwaarden van toepassing, te weten:

- De maximale transportafstand tot de bergingsvoorziening is 10-70 meter.
- Het maaiveld dient onder een afschot van 3-5 promille te liggen, zodat het naar de berging kan stromen.
- De achtertuinen van de woningen dienen hoger aangelegd te worden dan de voortuinen, zodat de afwatering onder vrijval via een ondergrondse aansluiting mogelijk blijft.
- Het profiel van de wegen dienen zo ingericht te worden dat deze geschikt zijn voor transport van hemelwater. Dit kan via het wegprofiel of via aan te leggen goten.
- Het bouwpeil van de woningen dienen minimaal 30 cm hoger te liggen dan de wegpeilen.

Ad 2. Een traditionele ondergrondse afvoer met behulp van hemelwaterriolering is een tweede mogelijkheid om het hemelwater in te zamelen en te transporteren richting de bergingsvoorzieningen.

Op basis van het stedenbouwkundige plan kan bepaald worden of deze geheel of gedeeltelijke voldoet aan de voorwaarden. Eventueel kan gekozen worden voor een combinatie van beide mogelijkheden.

5 Conclusie

Onderstaand is een samenvatting gegeven van de deelconclusies van de belangrijkste onderdelen.

- **Oppervlaktewater:** Het gebied valt op de waterscheiding tussen twee stroomgebieden. Het stroomgebied van de Luchense Wetering in het westen. En in het oosten de B-watergang langs de Oudvensestraat. Deze B-watergang komt tot afstroming op het Eindhovense kanaal dat ten noorden van het plangebied is gelegen. Binnen het plangebied liggen enkele C-watergangen. Op basis van het ontwerp blijft de watergang vanuit het gebied naar de watergang langs de Oudvensestraat behouden en wordt de watergang in het midden van de ontwikkeling gedempt.
- **Grondwater:** Op basis van het verkennend waterhuiskundigplan van Luchen 3B uit 2022 en de Dino database blijkt de GHG binnen het gebied van het plangebied Oudvensestraat Zuid circa NAP +18,6 m te bedragen. Het plangebied heeft een ontwateringsdiepten van tussen de 0,7 m en 2,15 m-mv.
- **Infiltratie:** Binnen het plangebied zijn leemlagen aanwezig die invloed hebben op de infiltratie mogelijkheden binnen het gebied. Uit infiltratieonderzoek is gebleken dat de verticale en horizontale infiltratiesnelheid vrij laag is. Hierdoor zal lokale infiltratie middels wadi's of infiltratiedrains (zonder verbetering van het hydraulisch contact) al snel leiden tot hoge grondwaterstanden en tot wateroverlast.
- **Verhard oppervlak:** Het totale afvoerend verhard oppervlak welke afwatert is 1,44 ha. Hierbij is ook rekening gehouden met de bestaande watergang op binnen het plangebied.
- **Hoogte plangebied:** Op basis van de GHG die op circa NAP +18,60m ligt en de ontwateringseisen is het minimale straatpeil in de deelgebieden bepaald op ca. NAP +19,3m. Om aan te sluiten op de omgeving is het een aanbeveling om het maaiveld op te laten lopen naar NAP +19,50m;
- **Waterberging:** In het plangebied is een beschikbare berging aanwezig van 1.350 m² wadi's. Met een stijghoogte van 0,50 m is hier 941 m³ berging aanwezig rekening houdend met de taluds. Met een benodigde berging van 866 m³ op basis van het beleid van het waterschap is er ruim voldoende berging aanwezig. Bij een maximale peilstijging tot aan straatpeilniveau van 0,70m kan de worst-case benadering net niet binnen het huidige gereserveerde oppervlak worden geborgen.