

RAPPORT

Waterhuishouding Luchen Fazantlaan Fase 1 en Fase 2

Uitgangspunten en randvoorwaarden

Klant: Gemeente Geldrop-Mierlo

Referentie: BK2461-RHD-XX-XX-RP-X-0001

Status: Definitief/01

Datum: 17 januari 2025

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB Eindhoven
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

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

Titel document:	Waterhuishouding Luchen Fazantlaan Fase 1 en Fase 2
Ondertitel:	Uitgangspunten en randvoorwaarden
Referentie:	BK2461-RHD-XX-XX-RP-X-0001
Uw kenmerk	Click or tap here to enter text.
Status:	Definitief/01
Datum:	17 januari 2025
Projectnaam:	Click to enter "ProjectName"
Projectnummer:	BK2461
Auteur(s):	Marieke Gijsbers
Opgesteld door:	Marieke Gijsbers
Gecontroleerd door:	Vincent de Bont
Datum:	31 oktober 2024
Goedgekeurd door:	Vincent de Bont
Datum:	31 oktober 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	Maaiveldhoogte (AHN)	2
2.2	Oppervlaktewater	3
2.3	Bestaande riolering	4
2.4	Bodemopbouw	4
2.5	Grondwater	5
3	Beleid	6
3.1	Waterschap de Dommel	6
3.2	Gemeentelijk beleid Gemeente Geldrop-Mierlo	7
4	Principekeuzes per wateraspect	8
4.1	Omgaan met vuilwater	8
4.2	Omgaan met grondwater/ontwatering	8
4.3	Omgaan met hemelwater	9
4.3.1	Verhard oppervlak	9
4.3.2	Bergingsopgave	11
4.3.3	Ruimte voor water	11
4.3.4	Inzameling en transport hemelwater	12
4.3.5	Aanvullende voorbeelden voor omgang hemelwater	13
5	Resumé	17

1 Aanleiding

De gemeente Geldrop-Mierlo is bezig met de planvorming van Luchen deelgebied Fazantlaan e.o. Het plan ligt aan de Fazantlaan ten oosten van de Sint Catharinaweg. Het stedenbouwkundig plan zoals hieronder weergegeven is de laatste versie van het totale schetsontwerp. De gemeente heeft behoefte aan randvoorwaarden en uitgangspunten vanuit het thema water ten behoeve van het aan te passen stedenbouwkundig plan. Omdat het stedenbouwkundig plan in verschillende fases is ontwikkeld is er eerder al een uitwerking gedaan voor het westelijke gebied (fase 1). In deze rapportage is het oostelijke deel (fase 2) uitgewerkt maar is tevens het westelijke deel meegenomen. Voor de waterhuishouding gaat het namelijk om het totaal waarin de waterbalans wordt getoetst of het voldoet.

Omdat het aspect water binnen planontwikkeling Luchen gevoelig ligt, is de wens dat dit deelgebied zo veel mogelijk z'n eigen broek op houdt. 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.

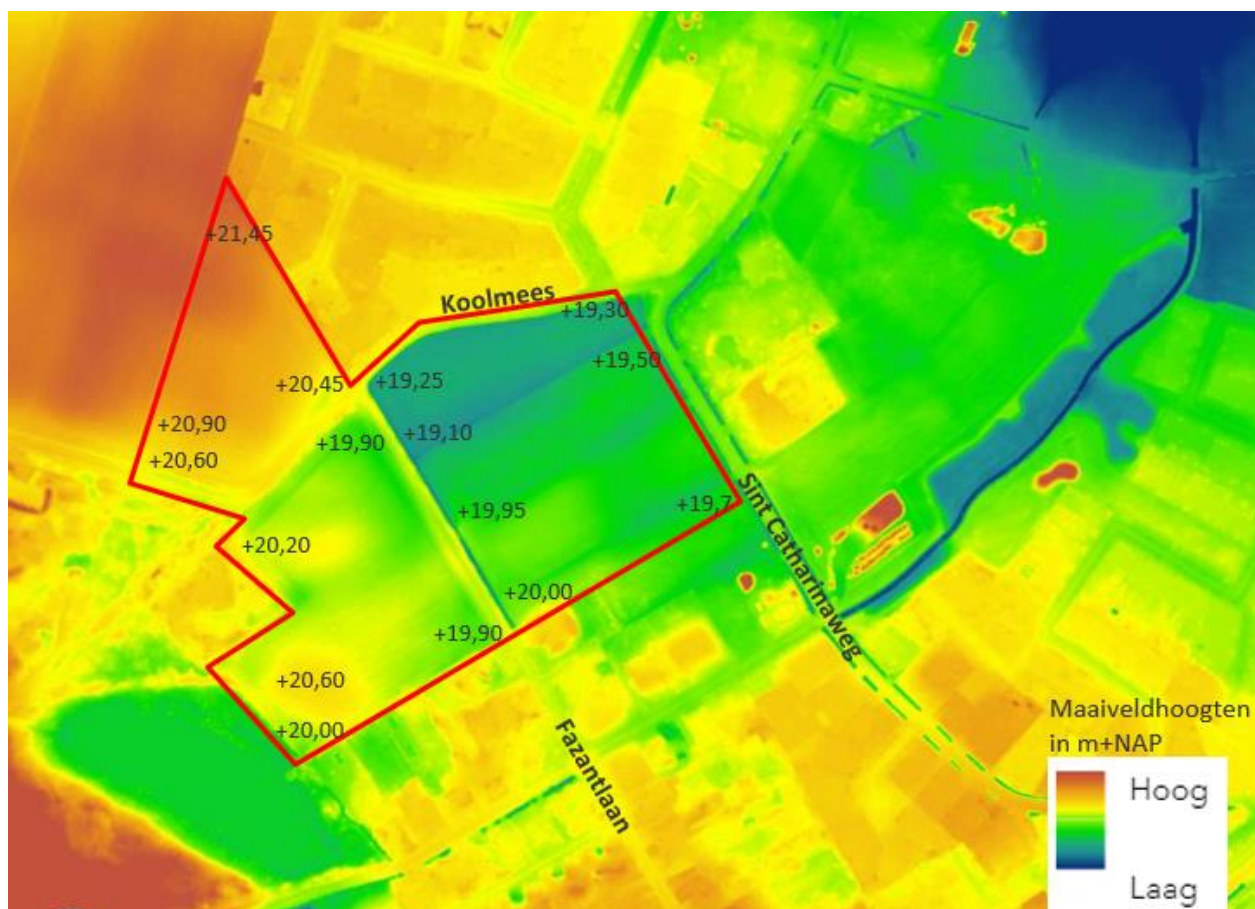


Figuur 1 Schetsontwerp van ontwerp bureau BRO d.d. 19-09-2023

2 Huidige situatie

2.1 Maaiveldhoogte (AHN)

In figuur 2 is de globale hoogteligging van het plangebied weergegeven. Op basis van de AHN4 heeft het plangebied een hoogteligging die varieert tussen NAP + 19,10m tot NAP +21,45m. Het noordelijke gedeelte is hoog gelegen met een laagste maaiveld van NAP +20,45. Ten zuiden van de Koolmees ligt het laagste perceel op ca. NAP +19,25m. Het zuidelijke gedeelte van het plangebied ten oosten en westen van de Fazantlaan varieert tussen een maaiveldhoogte van NAP +19,7 en NAP +20,20m.



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

2.2 Oppervlaktewater

In figuur 3 is de ligging van het oppervlaktewater in de omgeving van het plangebied weergegeven. Het plangebied valt binnen het beheergebied van waterschap de Dommel. In het plangebied ligt een droge greppel en de bestaande waterberging. De waterberging is aangelegd ten behoeve van plangebied Landkaartje in 2021.

Aan de oostzijde van de Sint Catharinaweg ligt de Luchense Wetering. De capaciteit van dat watersysteem staat geheel ten dienste van de daarom heen liggende bestaande en toekomstige bouwplannen. Het is niet mogelijk om dit systeem te belasten met extra water vanuit Luchen Fazantlaan.



Figuur 3 Ligging oppervlaktewater in de omgeving

2.3 Bestaande riolering

In het plangebied is geen riolering aanwezig. Wel ligt er in de Fazantlaan ten zuiden van het plangebied een gemengde riolering (ø300 en ø400mm). Dit is de afwatering van de zuidelijk gelegen woonwijk. De leiding heeft een meest bovenstroomse b.o.b. van NAP +18,88m. De wijk Luchen 2 ten noorden van het plangebied heeft een gescheiden stelsel. Het watersysteem van Luchen fase 2 laat geen verdere uitbreiding toe. Het watersysteem van Luchen Fazantlaan moet daarom geheel gescheiden blijven van dat van Luchen fase 2. Voor de afvoer van afvalwater kan het beste aansluiting worden gezocht op het bestaande rioolstelsel van de wijk aan de Fazantlaan. In figuur 4 is een overzicht weergegeven van de bestaande riolering.



Figuur 4 Bestaande riolering

2.4 Bodemopbouw

Uit eerdere uitgevoerde studies blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De regionale bodemopbouw bestaat tot circa 25 m beneden maaiveld uit zeer fijn tot matig grof zand, afgewisseld met leem. 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 is een leemlaag op ca 2,5 m-mv. waargenomen. Roestvorming wat duidt op een tijdelijke aanwezigheid van het grondwater (indicatie GHG) is waargenomen op ca. 1,0 m-mv.

Momenteel wordt er infiltratieonderzoek uitgevoerd naar de infiltratie mogelijkheden in het plangebied.

2.5 Grondwater¹

Door Geofox-Lexmond B.V. is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand op NAP +18,0 m ligt. De GHG en de GLG, die zijn afgeleid uit het onderzoek, liggen op NAP +18,60 m en NAP +17,60. In een onderzoek, uitgevoerd door MOS Grondmechanica is een GHG beschreven van NAP +18,30 m. Mos heeft haar GHG gebaseerd op gegevens van het TNO. Die geven een GHG aan die ligt tussen NAP +18,30 m en NAP +19,70 m.

Op basis van deze gegevens uit uitgevoerde onderzoeken gaan wij ervan uit dat de GHG op NAP +18,60 m ligt. De GHG ligt hiermee in het plangebied gemiddeld 1m -mv. Enkel het perceel ten zuiden van de Koolmees is laag gelegen, dit perceel zal moeten worden opgehoogd voor voldoende ontwateringsdiepte.

¹ Bron: Infiltratie onderzoek en waterparagraaf, Luchen fase I en III te Mierlo, Aeres Milieu, 24 augustus 2015

3 Beleid

3.1 Waterschap de Dommel

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.

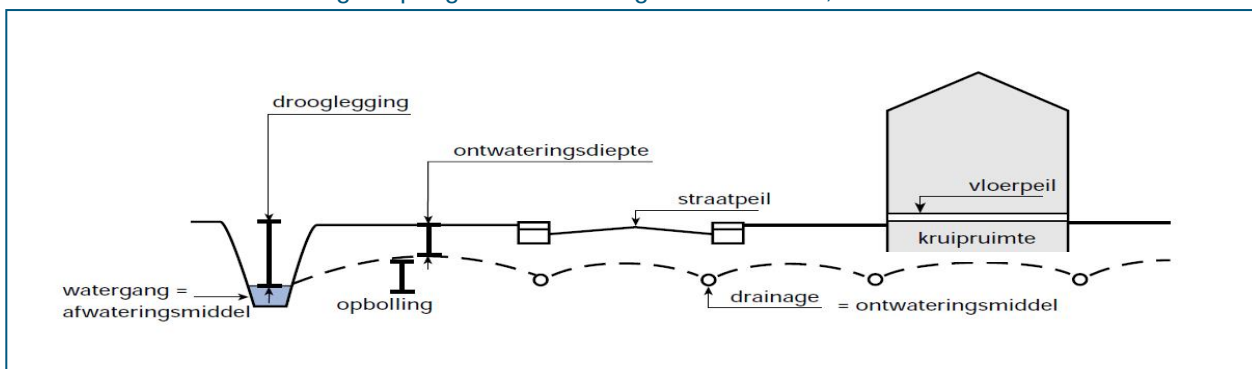
De berging moet haalbaar zijn (praktisch) en te beheren tot op heel lange termijn. Met name bij de kleinere kavels zal aanleg van een berging niet altijd haalbaar zijn. Het kan leiden tot een onaanvaardbare belemmering in de gebruiksmogelijkheden van het terrein. Bovendien is een onberispelijke werking 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 5 Civieltechnische termen (CIW. 2014).

4 Principekeuzes per wateraspect

Op basis van de randvoorwaarden vanuit de huidige gebiedskenmerken en die vanuit beleid zijn per wateraspect de principekeuzes hieronder uitgewerkt.

4.1 Omgaan met vuilwater

In totaal worden er **83 woningen** gebouwd verdeeld over fase 1 en fase 2. In fase 1 worden 31 woningen gebouwd verdeeld over 20 vrijstaande woningen en 11 tiny-houses gebouwd. In fase 2 worden in totaal 52 woningen gebouwd verdeeld over 9 vrijstaande woningen, 4 tweekappers en 35 rijwoningen.

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 $\varnothing 250\text{mm}$
- Minimale dekking 1,3m
- Maximale afstand van woning naar vuilwaterriolering = 15m

Het onder vrij verval aansluiten op de Fazantlaan naar het zuiden is niet mogelijk in verband met een hoge b.o.b. van de leiding in de Fazantlaan en daarmee onvoldoende dekking. Het vuilwater zal daarom met een pomp aangesloten dienen te worden op het gemengde rioolstelsel in de Fazantlaan.

De te verwachten hoeveelheid droogweerafvoer dat binnen het gehele plangebied vrij gaat komen is 2,19 m³/h. Dit komt voort uit de berekening met 83 woningen * 2,4 inwoners * 0,010 m³/h piek voor waterverbruik = 1,99 m³/h + 10% marge. Een standaard rioleringspomp van ca. 15 m³/h is voldoende om de droogweerafvoer te verpompen. Voor de vuilwaterriolering kan een afmeting van $\varnothing 250\text{mm}$ aangehouden worden. Dit is ruim voldoende voor de inzameling en transport van het afvalwater. Geadviseerd wordt om te toetsen of de extra afvoer op het gemengde rioolstelsel naar het zuiden past of niet.

4.2 Omgaan met grondwater/ontwatering

Het nieuwe maaiveld dient verder afgestemd te worden op de omgeving. Het straatniveau van de Koolmees ten noorden van het plangebied ligt op ca. NAP +20,4m, het straatniveau van de Fazantlaan ten zuiden van het plangebied op ca. NAP +20,20m. Indien deze hoogte ongeveer wordt aangehouden worden geen problemen voorzien ten aanzien van de ontwatering. Op basis van gewenste ontwateringsnormen is er op een enkele locatie ophoging nodig. Dit geldt voor het perceel ten zuiden van de Koolmees.

4.3 Omgaan met hemelwater

4.3.1 Verhard oppervlak

Op basis van het door de gemeente uitgewerkte schetsontwerp en de CAD tekening van zowel de detaillering van fase 1 en fase 2 is het verhard oppervlak bepaald. Er is hierbij onderscheidt gemaakt in het oppervlak van de percelen per type vrijstaand, twee-onder-een-kap, geschakeld en zone voor de tiny-houses.

In figuur 6 is het ontwerp weergegeven en in tabel 1 de vertaling naar het verhard oppervlak.



Figuur 6 Bepaling verhard oppervlak op basis van de CAD tekening d.d. 17-10-2024
(bron: Mierlo_Fazantlaan-Oost_VGO_2024-10-17.dwg)

In tabel 1 is voor zowel fase 1 als fase 2 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 van eerdere ontwikkelingen van Luchen. Voor de tiny-houses is uitgegaan dat er naast de huisjes van 36-40 m² (20% van totaal) ook een vergelijkbaar oppervlak aan verharding wordt ingericht (ca. 20%).

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 **2,79 ha**.

Tabel 1 Overzicht bepaling totaal oppervlak en afvoerend verhard oppervlak

	TOTAAL		FASE 1		FASE 2	
	Bruto Oppervlak	Percentage verhard	Bruto Oppervlak	Afvoerend oppervlak *	Bruto Oppervlak	Afvoerend oppervlak*
	[m ²]	[%]	[m ²]		[m ²]	
Type: Geschakeld	3.632	90	-	-	3.632	3.269
Type: Vrijstaand of twee-onder-een-kap	17.283	70	11.306	7.915	5.977	4.184
Type: Tiny-house	2.384	40	2.384	954	-	-
Infrastructuur	9.947	100	5.271	5.271	4.676	4.676
Retentievoorziening**	2.910	-	1.386	-	1.524	0
Overig/groen	16.820	10	11.521	1.152	5.299	530
Totaal	52.976	55	31.868	15.292	21.108	12.659

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

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

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 om daarmee een klimaatrobuuste inrichting te realiseren. Uitgaande van de eis van het waterschap moet er voor het gehele plangebied een totale waterberging van 1.677 m³ gerealiseerd worden in openbare gebied, zie tabel 2.

Tabel 2: Benodigde waterberging 60mm

	FASE 1		FASE 2		TOTAAL	
	Afvoerend verhard oppervlak *	Volume waterberging o.b.v eis Waterschap	Afvoerend verhard oppervlak	Volume waterberging	Afvoerend verhard oppervlak	Volume waterberging
	[m ²]	[m ³]	[m ²]	[m ³]	[m ²]	[m ³]
Type: Geschakeld of twee onder één kap	-	0	3.269	196	3.269	196
Type: Vrijstaand	7.915	475	4.184	251	12.098	726
Type: Tiny-house	954	57	-	0	954	57
Infrastructuur	5.271	316	4.676	281	9.947	597
Retentievoorziening**	-	0	0	0	0	0
Overig/groen	1.152	69	530	32	1.682	101
Totaal	15.292	917	12.659	760	27.950	1.677

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

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

4.3.3 Ruimte voor water

Ruimte in het schetsontwerp

In het schetsontwerp is 2.910 m² opgenomen als reservering voor een retentievoorziening. In tabel 3 is bij verschillende peilstijgingen het volume berging opgenomen. De GHG ligt laag genoeg waardoor de retentievoorziening laag genoeg aangelegd kan worden om een flinke peilstijging mogelijk te maken. Wij adviseren de bergingseis te realiseren binnen een maximale peilstijging van 0,40m, de overige ruimte zorgt dan voor klimaatrobuustheid en is beschikbaar voor een worst-case situatie.

Tabel 3: Volume beschikbare berging bij verschillende peilstijgingen

Oppervlak water	Peilstijging	Volume berging
[m ²]	[m]	[m ³]
2.910	0,3	873
2.910	0,4	1.164
2.910	0,5	1.455
2.910	0,6	1.746
2.910	0,8	2.328
2.910	1	2.910

Uitgaande van een gemiddelde peilstijging van 0,40 m kan er ca. 1.164 m³ water geborgen worden. Dit is onvoldoende om te voldoen aan de berging van **1.677 m³** (60mm bergingseis). Er zijn aanvullende maatregelen nodig om de overige **513 m³** water te kunnen bergen. Conform het beleid van de gemeente Geldrop-Mierlo moet op eigen terrein 60 mm worden geborgen. Als er op eigen terrein 60 mm wordt geborgen dan zijn aanvullende ondergrondse maatregelen niet meer nodig. De gemeente kiest ervoor om de totaal benodigde berging in openbaar gebied te realiseren. Met aanvullende ondergrondse maatregelen kan deze benodigde berging wel worden ingevuld. In de volgende paragraaf worden de aanvullende maatregelen beschreven en met welke maatregelen dit kan worden behaald.

Aanvullende ondergrondse maatregelen

Om te voldoen aan de bergingseis is aanvullende waterberging noodzakelijk. De GHG ligt op ca. 1,60m - mv waardoor een ondergrondse voorziening met een hoogte van ca. 1m mogelijk is onder de fundering of als wegcunet. Hier kan ruimte voor waterberging gevonden worden door het toepassen van verschillende ondergrondse voorzieningen. In tabel 4 is het volume beschikbare berging bij verschillende toepassingen opgenomen. Bij het toepassen van IT-riolering met daar omheen lavakoffers kan ca. 520 m³ water geborgen worden. Bij toepassing van Bufferblock als fundering van de wegen kan ca. 730 m³ water geborgen worden. Bij de toepassing van Rockflow kan verreweg het meeste water geborgen worden, ca. 1.425 m³.

Tabel 4: *Volume beschikbare berging in ondergrondse voorzieningen bij verschillende toepassingen*

	Afmetingen	Doorstroomoppervlak per strekkende m	% holle ruimte	Lengte*	Volume
	[-]	[m ²]	[%]	[m]	[m ³]
IT-riolering**	Ø600	0,28	100%	950	266
Lavakoffer om IT-riolering	2(b) x 1(h)	1,72	40%	750	516
Bufferblock	1,8(b) x 0,9(h)	1,62	60%	750	729
Rockflow van Rockwool	2(b) x 1(h)	2	95%	750	1.425

* voor de riolering is volledige lengte van de wegen toegepast, voor de bergende voorziening onder het cunet van de straat is ca. 80% van de lengte toegepast.

** IT-riolering is in de zomer volledig beschikbaar, in de winter ligt de IT-riolering 0,20m onder de GHG.

4.3.4 Inzameling en transport hemelwater

Gezien de schets van het stedenbouwkundige plan 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 of gedeeltelijk mogelijk. Hiervoor is een aantal voorwaarden van toepassing, te weten:

- De maximale transportafstand tot de bergingsvoorziening is 100-150 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 vrijverval 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 20 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.

4.3.5 Aanvullende voorbeelden voor omgang hemelwater

Aanvullend op de gereserveerde ruimte voor waterberging geven wij ter inspiratie een aantal voorbeelden die mogelijk toegepast kunnen worden voor de verwerking van hemelwater binnen het plangebied.

Groene daken

Een groen dak bestaat uit een extra isolerende laag voorzien van beplanting. Het isolerende effect is voornamelijk van toepassing op hitte, geluidsoverlast en energiebesparing. Groene daken bestaan in verschillende varianten; een extensief groen dak en een intensief groen dak. Bij gebruik van laag groen zoals mos, sedum, gras of kruiden wordt het een extensief groen dak. Wanneer er groter groen geplaatst wordt zoals struiken of zelfs bomen is er sprake van een intensief groen dak. Deze varianten kunnen ook gecombineerd worden en vormen daarmee een semi-intensief dak.

Een groen dak draagt bij aan diverse klimaatthema's zoals wateroverlast, hittestress vergroening en biodiversiteit.

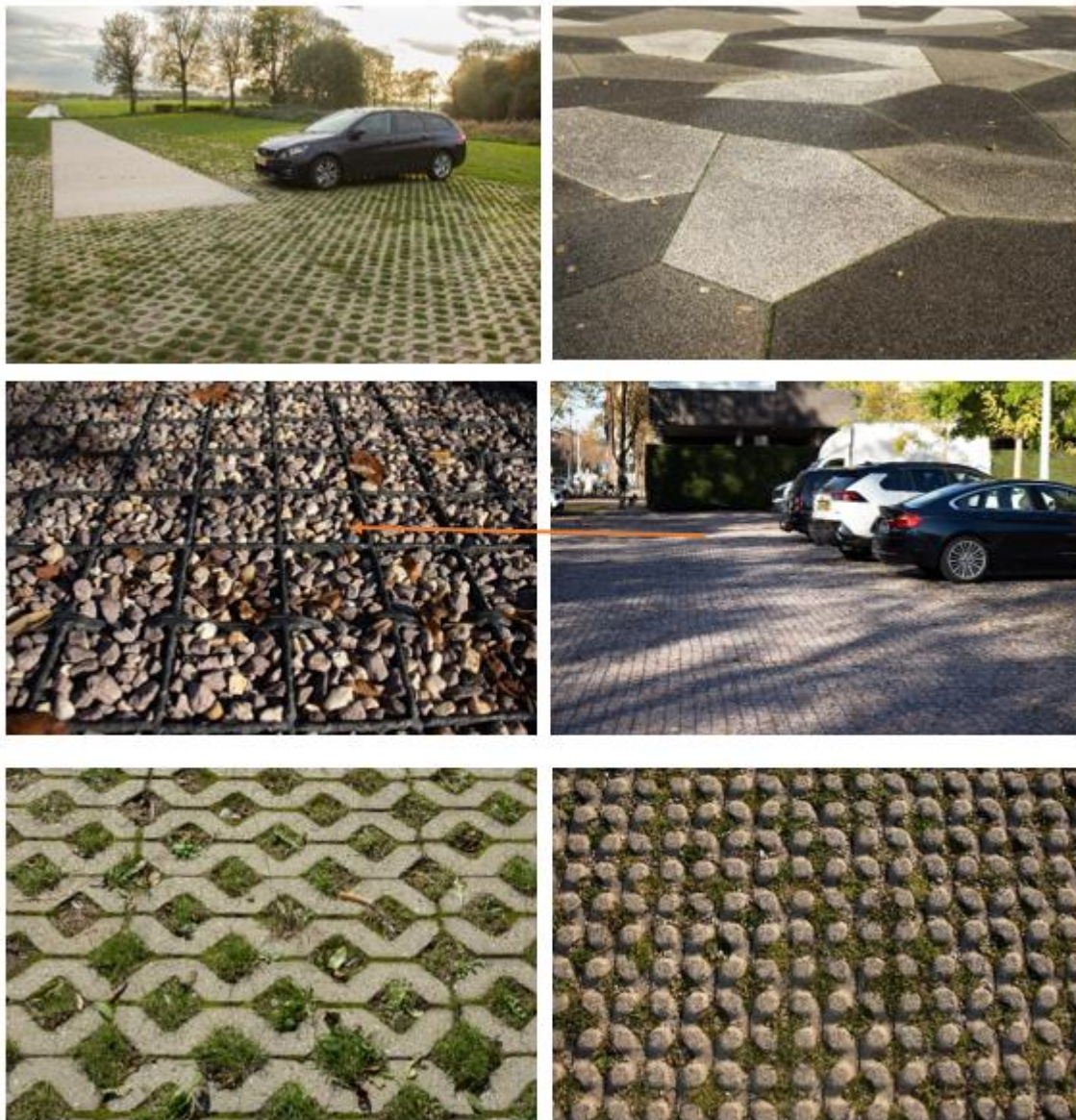


Figuur 7 Voorbeeld foto's groene daken. Enkele foto's zijn gemaakt door Nanda Sluijsmans

Waterpasserende bestrating

Betegeling die voor een deel open is, zodat water kan infiltreren in de grond. Er zijn verschillende varianten van bestrating op de markt te vinden. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de waterpasserende en waterdoorlatende bestrating. Bij waterdoorlatende bestrating kan het regenwater door de bestrating worden opgenomen. Bij waterpasserende bestrating kan het regenwater infiltreren via de open kanten van de bestrating. Enkele voorbeelden zijn: grasbetontegels, waterdoorlatende betonklinkers, stapstenen, klinkers met een open voeg, grind, steenslag, en grind of split in roosterstenen. Bij grasbetontegels, waterdoorlatende betonklinkers en klinkers met een open voeg kan er vegetatie tussen de verharding groeien.

Waterpasserende bestrating draagt bij aan diverse klimaatthema's zoals wateroverlast, hittestress, verdroging en vergroening.



Figuur 8 Enkele voorbeelden met waterpasserende verharding. Foto's gemaakt door RHDHV

Groenstrook als infiltratiestrook

Infiltratiestroken zijn beplante gebieden tussen verharde gebieden in waar overtollig water opgevangen kan worden. Het aanleggen van verlaagde, groene stroken naast verharde oppervlakken zal ervoor zorgen dat regenwater afstroomt naar deze stroken. Hierin zal het water tijdelijk worden vastgehouden en vervolgens langzaam wegzakken in de grond.

Groenestroken/ infiltratiestroken dragen bij aan diverse klimaatthema's zoals wateroverlast, hittestress, verdroging, vergroening en biodiversiteit



Nanda Sluijsmans



Nanda Sluijsmans



Rhdhv Karlijn Broek



Rhdhv Karlijn Broek

Figuur 9

Enkele voorbeelden van groenstroken/ infiltratiestroken. Foto's gemaakt door RHDHV & Nanda Sluijsmans

Waterbergende groenstrook

Een groenstrook die lager ligt dan de omgeving welke relatief veel regenwater kan opvangen. Wanneer het hard regent kan het regenwater opgevangen worden in de waterbergende groenstrook. In eerste instantie zal dit water infiltreren maar zodra het een hoosbui betreft kan er door de lagere ligging een beekje ontstaan in de groenstrook. Door een klein stukje weg gelijk aan het wegniveau kunnen gebouwen nog steeds bereikt worden.

Een waterbergende groenstrook draagt bij aan diverse klimaatthema's zoals wateroverlast, hittestress, verdroging, vergroening en biodiversiteit



Figuur 9 Principe voorbeeld van een waterbergende groenstrook

Ondergrondse berging

Ondergrondse berging zorgt ervoor dat de overtolligheid aan water wordt opgevangen onder de grond en er in periode van droogte het opgeslagen water hergebruikt kan worden voor verschillende doeleinden. Er bestaan verschillende soorten ondergrondse berging zoals infiltratiekragen, watershell en Rockwool. Een infiltratiekragt creëert extra ruimte in de grond om water in op te slaan zodat het lager in de grond kan infiltreren of bewaard blijft voor een periode van droogte. De overstort blijft of in de tuin of op straat liggen of wordt naar de dichtstbijzijnde vijver of hemelwaterriool afgevoerd. Rockwool is vergelijkbaar met een spons. Het neemt veel water op en geeft het tijdens lagere grondwaterstanden weer af.



Figuur 10 : Voorbeeld van ondergrondse berging afkomstig van de website van Waterblock B.V.

Een ondergrondse berging bij aan diverse klimaatthema's zoals wateroverlast en verdroging.

5 Resumé

Hieronder volgt een samenvatting van de hierboven besproken hoofdstukken:

Aanleiding

De gemeente Geldrop-Mierlo is bezig met de planvorming van Luchen deelgebied Fazantlaan e.o. Het plan ligt aan de Fazantlaan ten oosten van de Sint Catharinaweg. De gemeente heeft behoefte aan randvoorwaarden en uitgangspunten vanuit het thema water als input voor het stedenbouwkundig plan.

Huidige situatie

Het plangebied varieert in hoogte tussen NAP +19,10m en NAP +21,45m. Er is geen riolering aanwezig in het plangebied, maar er is een gemengde riolering in de Fazantlaan ten zuiden van het plangebied. De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. Er is een leemlaag op ca. 2,5 m-mv. waargenomen. De gemiddelde grondwaterstand ligt op NAP +18,0 m. De GHG ligt op NAP +18,60 m en de GLG op NAP +17,60.

Beleid

Waterschap de Dommel hanteert het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. 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. Gemeente Geldrop-Mierlo heeft een bergingseis van 60 mm op eigen terrein vanaf 1 januari 2023. Daarnaast is de minimale ontwateringsdiepte onder woning 1,0 m, onder straatpeil 0,7 meter, en onder groenvoorzieningen en tuinen 0,5 meter.

Principekeuzes per wateraspect

- Voor vuilwater wordt een pomp gebruikt om aan te sluiten op het gemengde rioolstelsel in de Fazantlaan. Er zal ca. 2,19 m³/h droogweerafvoer vrijkomen vanuit het plangebied, een standaard rioleringspomp van ca. 15 m³/h is hiervoor voldoende.
- Voor hemelwater wordt een afvoerend verhard oppervlak van 2,79 ha berekend. Dit resulteert in een bergingsopgave van 1.677 m³.
- Er is 2.910 m² opgenomen als reservering voor een retentievoorziening in het plangebied. Bij een maximale peilstijging van 0,40m kan hier 1.164 m³ water geborgen worden.
- Voor de overige 513 m³ waterberging kan ruimte gevonden worden door het toepassen van IT-riolering met daaromheen lavakoffers of door het toepassen van Bufferblock of Rockflow.
- Het nieuwe maaiveld moet afgestemd worden op de omgeving die licht op NAP +20,40m en NAP +20,20m. Ophoging is nodig voor het perceel ten zuiden van de Koolmees.
- Gezien de schets van het stedenbouwkundige plan zijn er twee mogelijkheden voor het inzamelen en transporteren van het hemelwater richting de bergingslocaties, namelijk:
 - Oppervlakkige afvoer via het maaiveld
 - Ondergrondse afvoer via hemelwaterriolering