

Rapport

Projectnummer: 367980

Referentienummer: SWNL0256210

Datum: 06-02-2020

Functionele toetsing waterberging Luchen fase 2

Uitgangspunten en berekening in samenspraak tussen gemeente en belanghebbenden

Definitief

Opdrachtgever:
Gemeente Geldrop-Mierlo
Postbus 10101
5660 GA GELDROP

Verantwoording

Titel	Functionele toetsing waterberging Luchen fase 2
Subtitel	Uitgangspunten en berekening in samenspraak tussen gemeente en belanghebbenden
Projectnummer	367980
Referentienummer	SWNL0256210
Revisie	D1
Datum	06-02-2020
Auteur	Stefan Witteveen
E-mailadres	stefan.witteveen@sweco.nl
Gecontroleerd door	Jan Willem Bronkhorst
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Ron Buitelaar
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Procesverloop	4
1.3	Doel	5
2	Werkwijze en uitgangspunten	6
2.1	Vertreksituatie	6
2.2	Bepaling aandeel verhard gebied en onverhard gebied binnen plangebied fase 2	6
2.3	Grondwater	7
2.4	Waterstructuur / waterverdeling in het Sobek-model.	9
2.5	Waterberging	10
3	Functionele toetsing	11
4	Resultaten Functionele toets.	12
4.1	Ingevoerde oppervlakken	12
4.2	Controle op de optredende afvoer	12
4.3	Peilstijging bij afvoernorm T=100-neerslag	13
4.4	Water op straat bij bui 8.....	14
5	Conclusies en aanbevelingen	16

Bijlage 1 Bespreekverslagen

Bijlage 2 Oppervlakken

Bijlage 3 Analyse perceelsverhardingen steekproef luchtfoto

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Centraal staat de verleende watervergunning van 26 april 2018, Z49380, aan gemeente Geldrop-Mierlo voor het afvoeren van hemelwater afkomstig van een toename van verhard oppervlak van circa 78.400 m² naar watergang DL87, een en ander ter plaatse van het perceel, kadastraal bekend als gemeente Geldrop-Mierlo, sectie L, nummer 1579.



Ligging waterberging Luchen fase 2

Na meerdere bezwaartrajecten op de watervergunning voor de waterberging in Luchen fase 2, is besloten om samen met de belanghebbenden het waterhuishoudkundig onderzoek na te lopen en te optimaliseren. De uitgangspunten die in dit onderzoek samen worden vastgelegd, zullen ook in andere deelgebieden worden toegepast en worden dan ook gedragen door alle belanghebbenden. Namens de belanghebbenden van omwonenden is Crux B.V. gevraagd samen met Sweco Nederland B.V. namens gemeente Geldrop-Mierlo onderhavig onderzoek uit te voeren.

1.2 Procesverloop

Op 1 juli 2019 heeft een eerste (kennismakings)overleg plaats gehad. Daarin zijn afspraken gemaakt over de uit te voeren werkzaamheden en de doelen van het project.

Op 9 juli 2019 heeft een overleg plaatsgevonden tussen Sweco en Crux, de adviseurs van de gemeente en de belanghebbenden. In dat overleg zijn alle onderwerpen die van belang zijn besproken, waaronder de uitgangspunten in het verleden, reden voor aanpassen van de uitgangspunten en de vaststelling van nieuwe uitgangspunten.

De besprekingsverslagen van beide overleggen zijn toegevoegd in bijlage 1.

De uitgangspunten zijn gericht op:

1. de uitgangspunten voor het af te wateren verharde oppervlak (realistisch en worstcase gekoppeld aan de uitgangspunten in het bestemmingsplan en de feitelijke situatie d.d. juli 2019);
2. de omvang van het verhard oppervlak dat is aangesloten en nog aangesloten zal gaan worden op de hemelwaterriolering en/of direct op het oppervlaktewatersysteem;
3. de te hanteren GHG;
4. de benodigde inhoud van de waterberging;
5. de werkelijke inhoud en werking van de gerealiseerde waterberging.

Vervolgens heeft Sweco deze verwerkt in het Sobek-model, dat de afstroming van hemelwater in het plangebied en de afvoer naar de Luchense Wetering berekent. Hieruit volgen de afvoeren naar de Luchense Wetering en het waterpeil in de berging en de wetering. De uitkomsten van de berekeningen zijn besproken op 12 augustus 2019, gezamenlijk met de gemeente en de adviseur van gemeente en vertegenwoordiger van de belanghebbenden. Tijdens dat overleg is de inhoud van onderstaand rapport besproken en zijn de conclusies ten aanzien van de werkzaamheden vastgelegd. Op basis van enkele acties uit dat overleg zijn nog wijzigingen en aanvullende analyses gedaan om uitgangspunten en resultaten nader te onderbouwen. Hieruit volgt een advies aan de gemeente om aanpassingen te doen aan de waterberging om de werking van de waterberging te optimaliseren, passend bij de huidige inrichting van fase 2.

1.3 Doel

Om toekomstige onduidelijkheden en verschillen in uitgangspunten te voorkomen, is in overleg met alle betrokkenen afgesproken een eenduidige set gegevens vast te stellen, waarop de berekeningen van de waterbergingen in Luchen worden gebaseerd. Afgesproken is dat deze gegevens in gezamenlijk overleg worden bepaald met de adviseur van de gemeente en de adviseur van de betrokkenen.

Uiteindelijk is het doel dat deze, door alle belanghebbenden afgestemde rapportage, geschikt is als onderliggend document bij de watervergunning en dat de nu opgestelde ontwerpcriteria toegepast worden in de daadwerkelijke inrichting van de waterhuishouding.

2 Werkwijze en uitgangspunten

2.1 Vertreksituatie

De vertreksituatie van de analyse is de bebouwde situatie van juli 2019. Daarin is een aanzienlijk deel van de woningen al gerealiseerd. Ook de waterberging is al aangelegd. Bijzonderheden in de situatie van 2019 ten opzichte van een 'normaal' ontwerpproces op het niveau van planuitwerking zijn:

- Niet alle woningen en percelen binnen het plangebied wateren af naar de waterberging. Een deel watert rechtstreeks af naar de sloot langs de weg Luchen.
- De reeds bebouwde percelen zijn ook goeddeels door de bewoners ingericht, zodat een praktijkanalyse gedaan kan worden op het daadwerkelijk aangebrachte verhard oppervlak. Hiervan is een steekproef op basis van luchtfoto's uitgewerkt in deze rapportage

2.2 Bepaling aandeel verhard gebied en onverhard gebied binnen plangebied fase 2

De functionele toets is uitgevoerd met het aangeleverde dwg-bestand met het ontwerp. Deze tekening is gebruikt voor alle maten en oppervlaktes:

(Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen inclusief inmeting waterberging.dwg)

Voor de afwatering van hemelwater is gekeken naar de soort van oppervlakte wat tot afstroming komt en waarheen het water stroomt. Daarbij is onderscheid gemaakt in:

- daken van woningen en bergingen;
- perceelsverharding;
- wegen;
- groen (openbaar+tuinen);
- waterberging.

Alle percelen en bouwvlakken zijn apart onderscheiden op basis van de aangeleverde Autocad-tekening. Vervolgens zijn in GIS de oppervlakken van deze vlakken bepaald. Hetzelfde is gedaan voor de groenstroken/openbaar groen. Voor infrastructuur is vervolgens het plangebied als totaal gepakt (exclusief de waterberging) en zijn daar de perceelsvlakken van afgetrokken, evenals de groenstroken/openbaar groen. De resultante is alle infrastructuur in het plan (trottoirs, wegen, parkeren). Alle oppervlakken en de ligging zijn gevisualiseerd in bijlage 2.

Om het overig perceelsoppervlak te bepalen, zijn de perceelsblokken in GIS bepaald en zijn vervolgens de oppervlakken van de gebouwen en bouwvlakken hiervan afgetrokken. Om vervolgens de kavelverharding te bepalen is het uitgangspunt 25% van dit perceelsoppervlak gehanteerd. Deze 25% + de dakoppervlakken is een aanname die algemeen wordt toegepast bij het vaststellen van kavelverhardingen in planvormingen van stedelijke ontwikkelingen. Om dit percentage verder te onderbouwen is op basis van een steekproef met een recente luchtfoto van het plangebied, gekeken hoeveel bebouwd oppervlak er naast de bouwvlakken op een perceel aanwezig is (zie bijlage 3).

Uit deze analyse blijkt dat, wanneer al het verhard oppervlak op de percelen in beschouwing wordt genomen, er gemiddeld een verhardingspercentage van daken plus perceelsverharding op percelen geldt van 62%. In de uitgevoerde analyse lag de bandbreedte tussen 44 en 84%. Uitgaande van alleen het extra verhard oppervlak in de tuinen (exclusief het bouwvlak) komt het extra verhard oppervlak op de percelen uit op 44%, variërend tussen de 28% en 61%.

Dit is meer dan de op voorhand aangenomen 25% in eerder onderzoek. Bij meer gedetailleerdere analyse van de verharde oppervlakken en mogelijke afstroming, is gekeken of het hemelwater wel daadwerkelijk naar een HWA-riool kan stromen. In onderlinge afstemming is een opsplitsing gemaakt van hemelwater dat onbelemmerd kan afstromen naar de waterberging en hemelwater dat op niet tot afstroming kan komen. Dit is bij hemelwater, dat op de achtertuinen valt, veelal het geval. Dat hemelwater zal dus in de praktijk, ook daar waar het valt, verwerkt moeten worden. Dat betekent dat bewoners bij maatgevende neerslaghoeveelheden dus rekening moeten houden met een grote hoeveelheid water in de achtertuinen, die zij zelf moeten verwerken/ bergen, met een kans op wateroverlast in die achtertuinen. Het is hydrologisch correct om alleen dat deel van de tuinen mee te nemen in het onderzoek van de waterberging, dat ook tot afstroming kan komen naar de waterberging. Daarover is onder de betrokken deskundigen overeenstemming.

Uit analyse van de luchtfoto blijken alleen de voortuinen onbelemmerd af te kunnen wateren op de hemelwaterafvoer. Het oppervlak van de verhardingen in de voortuinen heeft een aandeel van 20% ten opzichte van het perceel, exclusief de bebouwing. Dit past binnen de marge van de eerder aangenomen 25% extra kavelverharding die is gehanteerd in de modelberekeningen. Er is dus geen reden om de eerder aangenomen 25% extra kavelverharding in het model aan te passen, want dit is reeds een veilige schatting. Figuren van de verhardingsanalyse zijn opgenomen in bijlage 3, inclusief een overzichtstabel met de gemeten oppervlakken.

De eerdere analyses, omtrent de hemelwaterafvoer van de gemeente, komen daarmee te vervallen.

2.3 Grondwater

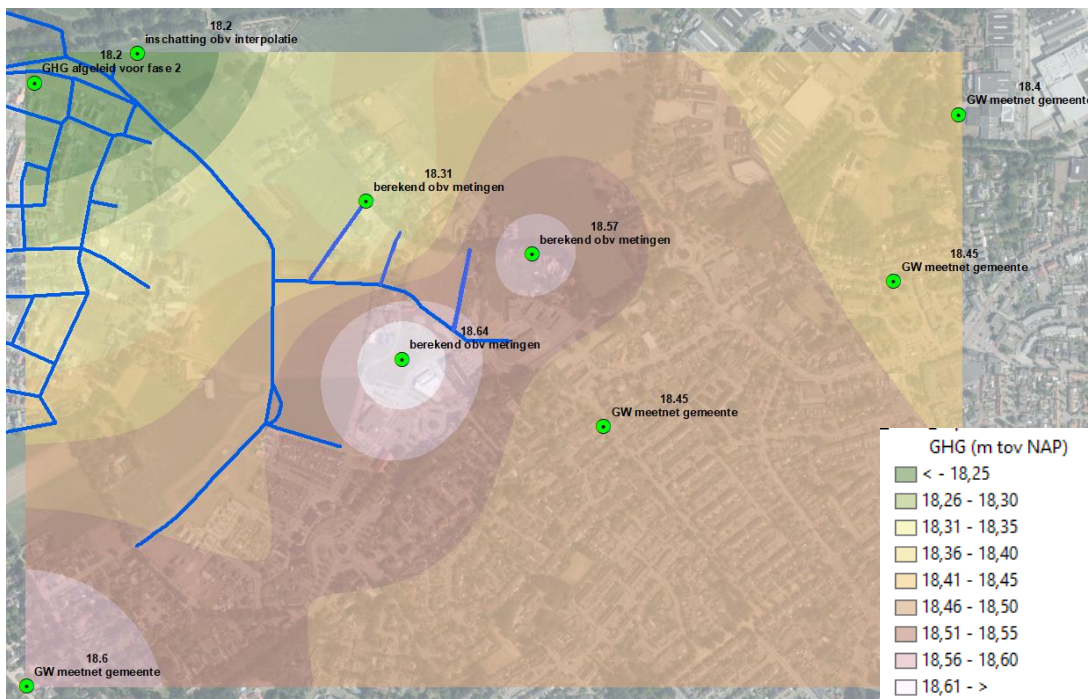
In eerdere rapportages is uitvoerig ingegaan op het grondwater en de voorkomende grondwaterstanden. Voor de analyse is vooral de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) van belang. In het laatste rapport, dat is opgenomen in de aanvraag watervergunning is onderstaande opgenomen:

Grondwater

Voorheen is op basis van de toen beschikbare informatie uitgegaan van een GHG van NAP +18,60 m. Deze is gebaseerd op onderzoek van Geofox-Lexmond in het gebied. Op dat moment waren dat de best beschikbare gegevens. In maart 2017 heeft Sweco veldonderzoek uitgevoerd in de waterberging. Tijdens dat onderzoek is op basis van geomorfologische kenmerken een inschatting gemaakt van de GHG. Dit is een gebruikelijke methode om een inschatting te maken van de GHG, wanneer er geen grondwatergegevens voorhanden zijn. De GHG is toen geschat op ca. NAP +17,90 à +18,00 m. Op basis van dat onderzoek is geadviseerd de bodem van de berging aan te leggen op NAP +18,20 m, dus boven de GHG. Hierdoor ontstaat een droge bodem waar vegetatie kan groeien. De berging is daarom aangelegd met de bodem op NAP +18,20 m. Er wordt vanuit gegaan dat de berging leeg is voor aanvang van een extreme bui.

In de eerste rapportage ten aanzien van de waterberging is uitgegaan van NAP +18,60 m als GHG. Deze bleek in vervolgonderzoek aan de hoge kant. Daarnaast is in het veld door een bewoner aangegeven, dat wanneer de GHG op NAP +18,20 zou liggen, zijn perceel regelmatig niet bewerkbaar zou zijn. Dat was volgens zijn aangeven nooit voorgekomen. Derhalve zou het betekenen dat de afgeleide GHG van NAP +18,20 m uit het laatste onderzoek een 'veilig maximum' is.

Om extra inzicht in de GHG en het verloop ervan te verkrijgen, is aanvullende informatie geleverd door de gemeente. Zij heeft vanuit het grondwatermeetnet de laatst beschikbare informatie ten aanzien van de GHG's aangeleverd. De GHG's uit die reeksen zijn in GIS geëxtrapolieerd over het gebied tot een vlakdekkend beeld. In figuur 2.1 is deze extrapolatie weergegeven. Hierbij moet worden opgemerkt dat de extrapolatie alleen wordt uitgevoerd binnen de opgegeven grenzen (in dit geval de minimale GHG van 18,20 in het noordwesten op basis van de informatie uit eerder onderzoek, aangevuld met gemeten GHG's uit peilbuizen voor fase 3 van Luchen en het grondwatermeetnet van de gemeente).



Figuur 2.1 Extrapolatie van beschikbare GHG informatie naar vlakdekkend beeld

Hierin is een verloop zichtbaar van de GHG van zuidoost naar noordwest. Dit komt overeen met de stromingsrichting van het grond- en oppervlaktewater in de wetering. Daarnaast komt dit beeld ook overeen met andere locaties in het gebied, waar naar verwachting natte delen zouden liggen (in combinatie met laag maaiveld).

Door de bebouwing van het plangebied neemt de netto grondwateraanvulling af, het water wordt geborgen en afgevoerd, waardoor een hogere GHG in de toekomst uitgesloten is.

Derhalve zijn zowel Sweco als Crux akkoord over de te gebruiken GHG in het model (zoals ook in de voorgaande berekening is gebruikt) van NAP +18,20 m. De verwachting is dus dat deze GHG ook voor de praktijksituatie wat aan de hoge kant zal zijn.

2.4 Waterstructuur / waterverdeling in het Sobek-model.

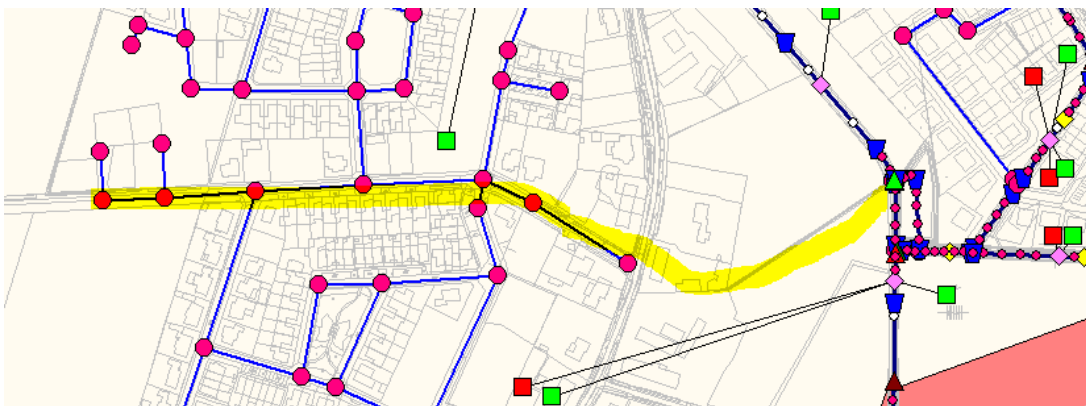
Luchen fase 2 zal afwateren middels hemelwaterafvoerriolering (HWA-riolering). Deze zijn in het Sobek-model gemodelleerd conform de maatvoering die door de gemeente in de bestekstekening van het ontwerp zijn opgenomen. (DWG (Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen inclusief inmeting waterberging.dwg)).

Samen met Crux is het Sobek-model en de schematisatie doorlopen en akkoord bevonden.

In het model zijn de verharde oppervlakken geschematiseerd als afvoerend oppervlak op de regenwaterriolering. In het rekenschema worden de volgende parameters/instellingen gebruikt:

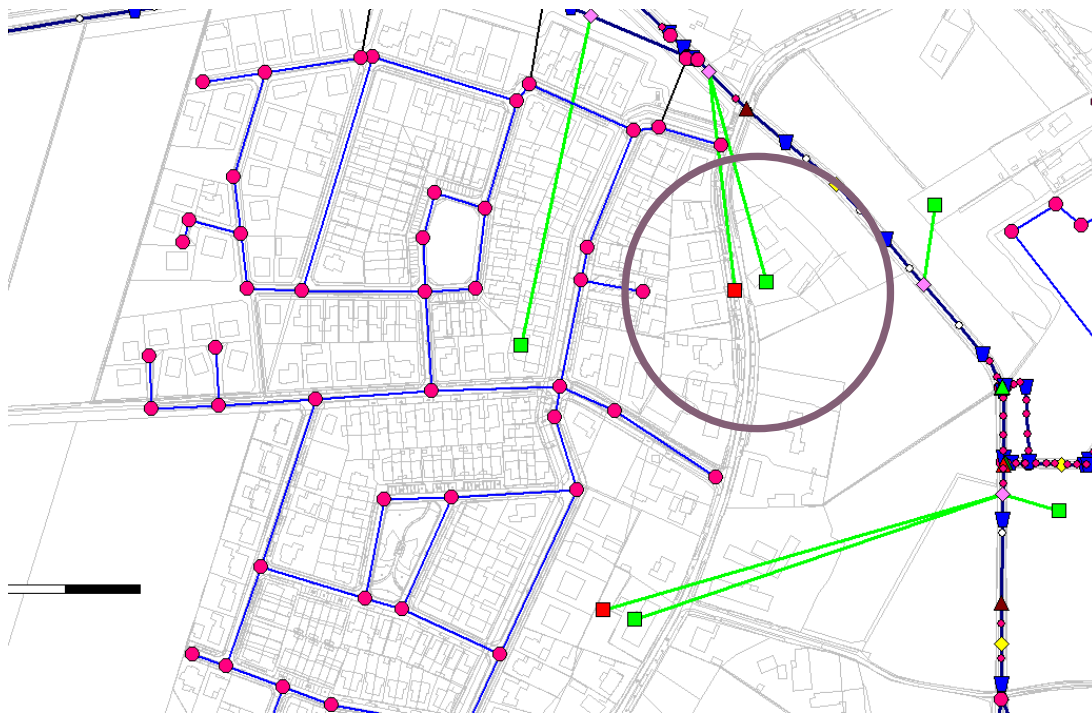
- Het verhard oppervlak is verdeeld naar rato van de lengte van de HWA-riolering en toegekend aan zogenaamde 'knopen'. Zo worden aan langere HWA-rioleringen meer afvoerend verhard oppervlak toegekend dan kortere stukken HWA-riolering.
- Bij de toekenning van de verhardingen aan de HWA-riolering is uitgegaan van een standaardverdeling voor verhardingstypen:
 - er is uitgegaan van de helft als 'vlak verhard gebied' (wegen, trottoirs, opritten);
 - de andere helft is als dakvlak meegenomen, waarvan 70% hellende daken en 30% als plat dakvlak, wat modelmatig uitmaakt voor de snelheid van afstroming.
- Voor het vertraagd tot afstroming komen van de neerslag naar de regenwaterriolering is uitgegaan van de algemeen gehanteerde (standaard) vertragingfactoren die voor deze verhardingstypen worden gebruikt in stedelijk waterbeheer.

Een specifieke aanpassing in het model, betrof de knopen die het bestaande gebied van Luchen bevatten. Deze zaten tot op heden, zoals te zien in figuur 2.2, gemodelleerd op één verharde en één onverharde knoop. De nu gemodelleerde situatie is in overeenstemming met de praktijk d.d. juli 2019.



Figuur 2.2 Locatie van de 'knip' voor oppervlak bestaand Luchen

Hoewel het voor de rekenuitkomst geen verschil blijkt te maken, is in overleg met Crux ervoor gekozen een 'knip' aan te brengen. In figuur 2.2 is met een gele markering een splitsing in het bestaande gebied gemaakt. In het model is een verharde en onverharde knoop toegevoegd die met de helft van het oppervlak verder noordelijk (benedenstrooms) uitstroomt in de Luchense Wetering, zie cirkel in figuur 2.3.



Figuur 2.3 Situatie na 'knip' voor oppervlak bestaand Luchen

2.5 Waterberging

De in het model opgenomen dimensionering en afwatering van de waterberging komt overeen met de waterberging zoals die is aangelegd. De inhoud is nagerekend en komt overeen met wat door de gemeente is aangegeven, 55 mm waterberging.

3 Functionele toetsing

Conform het beleid van het waterschap gelden onderstaande regels uit de Keur.

Artikel 13.4: Toetsingscriteria

Lid 13.4.1.

Het waterhuishoudkundig onderzoek voldoet aan de richtlijnen die zijn opgenomen in 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'. De uitkomst van het onderzoek moet onderdeel uit maken van de vergunningaanvraag.

Lid 13.4.2.

De compensatieplicht is 600 m³ per hectare toename verhard oppervlak, tenzij uit het waterhuishoudkundig onderzoek blijkt dat minder compensatie nodig is. De benodigde capaciteit ligt tussen de kruinhoogte van de noodoverloop-constructie en de bodem van de voorziening. Indien de bodem van de voorziening lager ligt dan de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), dan geldt de GHG als ondergrens. Een vloeistofdichte berging mag wel (deels) onder de GHG liggen.

Dat betekent dat wanneer met een modelberekening kan worden ondersteund, minder dan 60 mm (= 600 m³ per hectare) waterberging niet leidt tot wateroverlast en niet leidt tot afvoer uit het gebied groter dan de afvoernorm, een gebied voldoet aan de bescherming tegen wateroverlast. Daarmee wordt die waterhuishoudkundige situatie dan ook vergund.

Er is al eerder onderzoek uitgevoerd, waaruit bleek dat het beoogde watersysteem en de waterberging conform de vergunningscriteria functioneert. Daartoe is het systeem ook als zodanig uitgevoerd.

Omdat de uitgangspunten van die toetsing ter discussie staan, is besloten om deze uitgangspunten nogmaals goed na te gaan en zo nodig bij te stellen. Uit het voorgaande hoofdstuk blijkt dat de uitgangspunten standhouden en correct zijn. Verandering in uitgangspunten is alleen in het te toetsen verhard stedelijk gebied. Deze hertoetsing vindt niet meer plaats aan de situatie zoals vergund (op basis van de toen bekende gegevens), maar aan de situatie 'As Built' met een beter op de praktijk toegespitst verhard oppervlak. Toetsing vindt plaats aan hetzelfde toetsingskader.

Aangezien 55 mm berging is aangelegd (en geen 60 mm), moet conform de toetsingscriteria worden aangetoond dat door de totale ontwikkeling en bijbehorende waterstructuur geen wateroverlast in en rondom het plangebied ontstaat, als gevolg van waterafvoer die in de berging opgevangen moet kunnen worden.

4 Resultaten Functionele toets.

Bij de functionele toets is gekeken naar het volgende:

- de peilstijging in de waterberging bij een gelimiteerde afvoer tot 2 l/s/ha (conform de normen van het waterschap);
- water op straat bij een doorrekening met een Bui8 (leidraad Riolering). Dit is een standaardtoetsing, waarbij wordt gekeken of het stelsel in voldoende mate functioneert. Hierbij geldt dat er wel water op straat mag staan, maar dat dit geen wateroverlast bij percelen mag veroorzaken.

4.1 Ingevoerde oppervlakken

De in de tabel opgenomen oppervlakken, zijn de oppervlakken die zijn bepaald op basis van de uitgangspunten uit hoofdstuk 2. De bron van deze informatie is (DWG (Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen inclusief inmeting waterberging.dwg)) Deze oppervlakken zijn opgenomen in het Sobek-model.

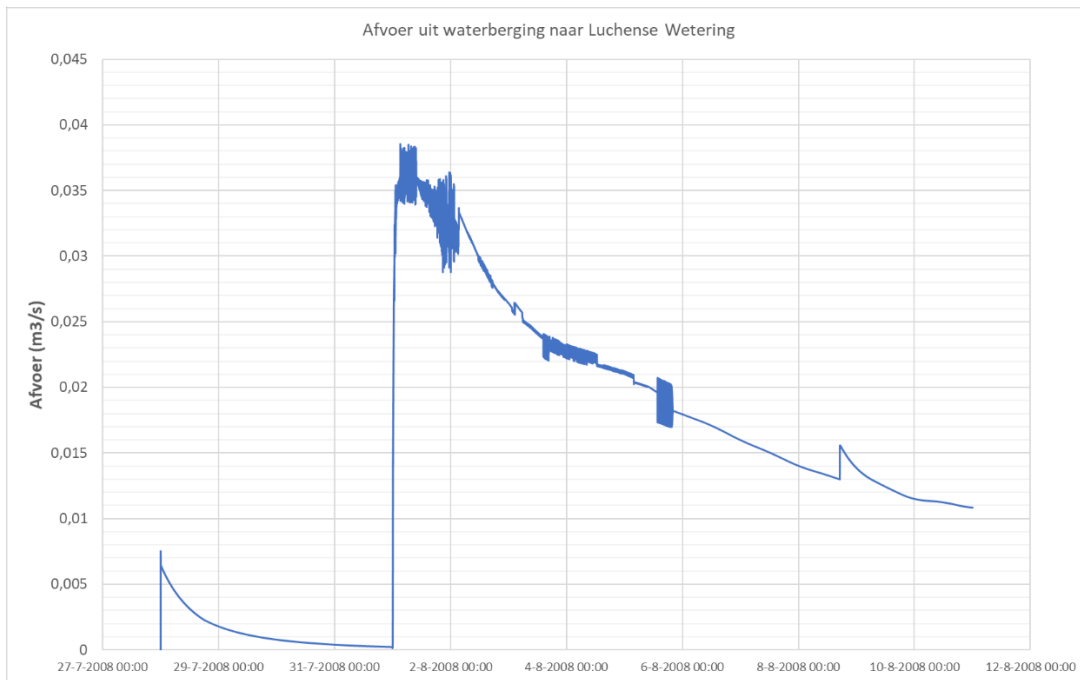
Tabel 4.1 Overzicht Oppervlakken in Sobek-model Fase 2

Type oppervlak	Oppervlak (ha)
VERHARDINGEN	
Bebouwing (bouwvlakken)	3,71
Extra perceelsverharding (25% van perceel minus bouwvlak)	2,19
Infrastructuur	3,98
TOTAAL VERHARD	9,88
ONVERHARD	
Groenstroken/openbaar groen	1,68
Overig groen op percelen (75% van perceel minus bouwvlak)	6,57
TOTAAL ONVERHARD	8,25
TOTAAL = plangebied fase 2	18,13
WATERBERGING (INSTEKVLAK)	0,73

De oppervlakken in Tabel 4.1 zijn in detail uitgewerkt in bijlage 2.

4.2 Controle op de optredende afvoer

In figuur 4.1 is de afvoer uit de waterberging op de Luchense Wetering weergegeven. Te zien is dat de afvoer in de piek wat grillig is door modelonnauwkeurigheid. Af te lezen is dat de afvoer niet uitkomt boven 0,038 m³/s (38 l/s). Bij een normafvoer van 2 l/s/ha en een oppervlak van 18,13 ha mag de afvoer niet hoger zijn dan 36.3 l/s. Hiermee overschrijdt de afvoer de afvoernormen van het waterschap niet significant.



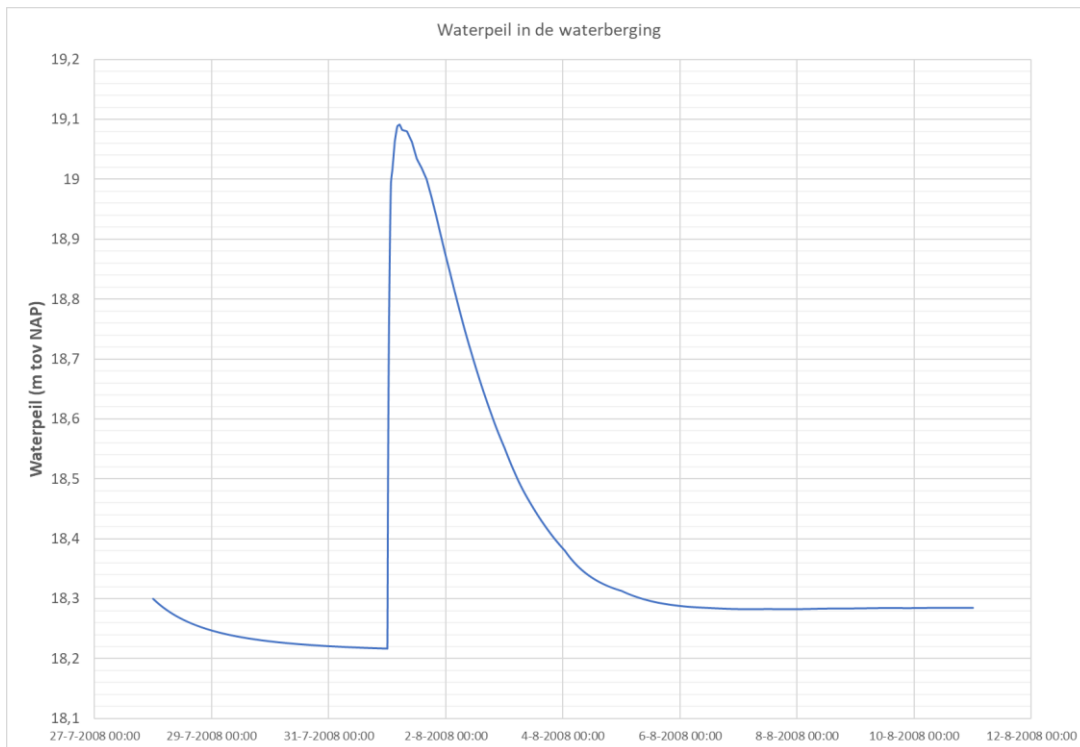
Figuur 4.1 Berekende waterafvoer uit de waterberging in een T=100 situatie

4.3 Peilstijging bij afvoernorm T=100-neerslag

Vervolgens is berekend wat de afvoer vanuit de waterberging en de bijdrage aan afvoer uit de sloot langs Luchen voor effect hebben op het peil in de Luchense Wetering.

De berekende waterpeilen in de waterberging zijn weergegeven in figuur 4.2. Te zien is dat het waterpeil in de piek van de T=100-situatie een waterpeil bereikt van NAP +19,09 m. Dit komt overeen met een waterdiepte van 0,89 m. Dit peil is vrijwel gelijk aan de maaiveldhoogte bij de woningen oostelijk van de weg Luchen.

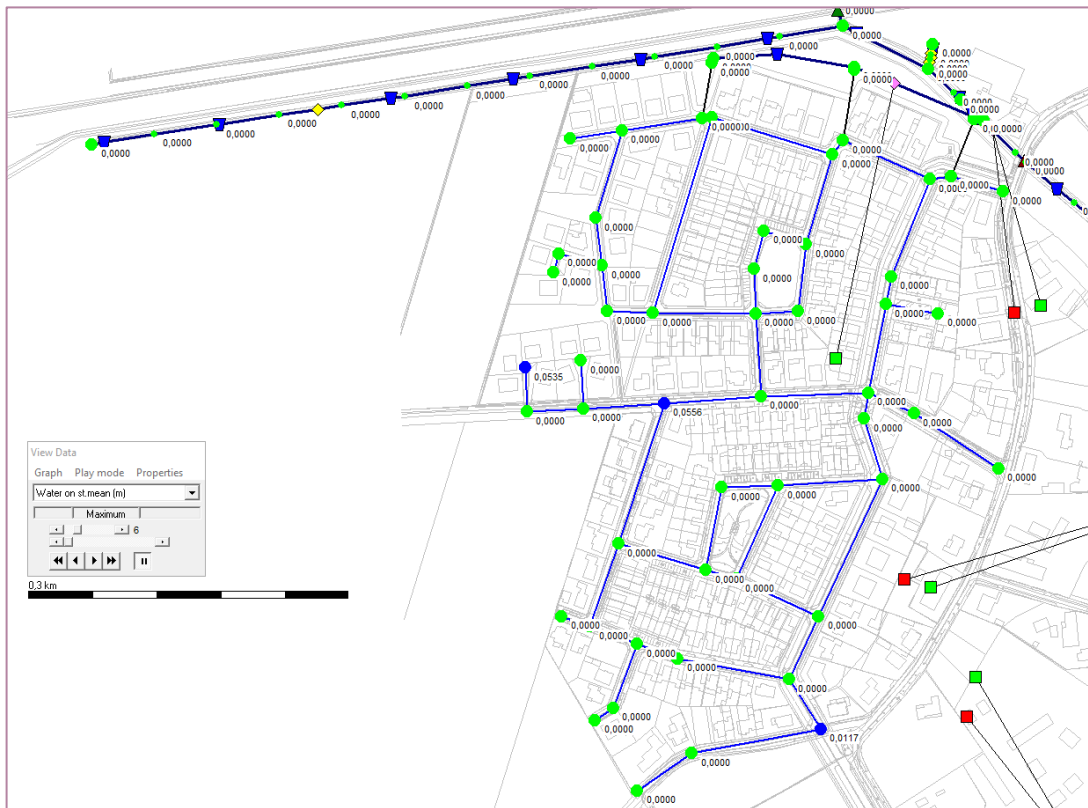
Op basis van deze resultaten blijkt de waterberging, zoals deze is gerealiseerd, te klein. De noodoverlaat om water af te voeren bij situaties groter dan een T=100, ligt nu op NAP +18,95 m. Deze moet worden opgehoogd (>0,14 m) om de benodigde waterberging te halen. Daarnaast zal de wal om de waterberging ook moeten worden opgehoogd om ervoor te zorgen dat het water niet over het land de waterberging uit kan naar de Luchense Wetering. Het maaiveld in het plangebied ligt op minimaal NAP +19,40 m. Daarmee kan geconcludeerd worden dat er geen wateroverlast vanuit de waterberging in het plangebied op zal treden.



Figuur 4.2 Berekende waterpeilen in de waterberging in een $T=100$ situatie

4.4 Water op straat bij bui 8

Bij de water-op-sstraat-beoordeling is berekend dat er op drie plekken in het systeem water op straat optreedt. De maximale waterhoogte is 5,6 cm (bij een modeloppervlak van 120 m^2) boven de put (laagste punt in de weg). Bij de blauwe knooppunten in figuur 4.3. Treedt water op straat op. Aangenomen mag worden dat bij de realisatie, de woningen hoger liggen dan de kruin van de weg (hoogste punt van de weg), waardoor van wateroverlast in de woningen geen sprake zal zijn. Daarnaast zal het water over het wegoppervlak wegstromen, waardoor de waterdiepte in de praktijk kleiner zal zijn.



Figuur 4.3 Water op straat, berekend voor Luchen Fase 2

5 Conclusies en aanbevelingen

In onderhavig onderzoek is een functionele toets uitgevoerd van de waterberging voor fase 2. Hiervoor zijn alle uitgangspunten afgestemd met de belanghebbenden (adviseur Crux). De uitgevoerde modelberekeningen met deze uitgangspunten leiden tot een waterpeil in de wetering en de waterberging van NAP +19,09 m, bij een geknepen afvoer, tot maximaal de normafvoer uit het plangebied Luchen fase 2.

Om de waterberging aan te laten sluiten op de eisen van het waterschap, voor berging en afvoer, is het noodzakelijk om de noodoverlaat die nu op NAP +18,95 m ligt evenals de wal die op NAP +19,00 m ligt, op te hogen. Aanbevolen wordt een minimale ophoging van 0,15 m voor zowel de noodoverlaat als de wal om de waterberging. Voor robuuste afwerking wordt geadviseerd een extra hoogte toe te passen.

Uit de water-op-sstraat-berekening blijkt dat er op een beperkt aantal plaatsen geringe water-op-sstraat kan plaatsvinden. De berekende waterdieptes en de duur van de inundatie zullen niet leiden tot wateroverlast in de woningen.

Ondanks de verwerking van neerslagafvoer door het hemelwaterafvoerstelsel, de opvang in de berging en de afvoer naar de wetering, blijft een kans op wateroverlast op 'eigen terrein' over. Dit is een aandachtspunt voor de bewoners in de wijk. De waterberging op wijkniveau is niet een voorziening die alle kans op wateroverlast voorkomt. Dit heeft overigens geen afwentelingseffecten op de omgeving, mits de aanbevelingen voor de berging gerealiseerd worden, zoals berekend. Daarmee past het ontwerp binnen de grenzen die een watervergunning stelt.

Bijlage 1 Bespreekverslagen



vergadering	: Deskundigenoverleg watervergunning Z49380
datum	: 1 juli 2019
Zaaknummer	: 2019-031682
aanwezig	: dhr G. Winters, Crux Engineering BV; dhr S. Witteveen, Sweco BV; B. te Walvaart en R. Elemans, gemeente Geldrop-Mierlo
afwezig	: -

Aanleiding

Centraal staat de verleende watervergunning van 26 april 2018, Z49380, aan de gemeente Geldrop-Mierlo voor het afvoeren van hemelwater afkomstig van een toename van verhard oppervlak van circa 78.400 m2 naar watergang DL87, een en ander ter plaatse van het perceel, kadastraal bekend als gemeente Geldrop-Mierlo, sectie L, nummer 1579.

Doel

We moeten komen tot een eenduidige set gegevens waarop de berekeningen van de waterbergingen in Luchen op worden gebaseerd. Afgesproken is dat deze gegevens in gezamenlijk overleg worden bepaald. Om dit te kunnen bewerkstelligen zal de gemeente Geldrop-Mierlo opdracht verstrekken aan haar deskundige, Sweco, alsmede aan de deskundige namens de belanghebbenden, Crux Engineering B.V.. Beide deskundigen zullen samen optrekken om het volgende vast te stellen:

1. de uitgangspunten voor het af te wateren verharde oppervlak (realistisch en worst case gekoppeld aan de uitgangspunten in het bestemmingsplan);
2. de omvang van het verhard oppervlak dat is aangesloten en nog aangesloten zal gaan worden op de hemelwaterriolering en/of direct op het oppervlaktewatersysteem;
3. de te hanteren GHG;
4. de benodigde inhoud van de waterberging;
5. de werkelijke inhoud van de gerealiseerde waterberging;

Opdracht

Aan de deskundigen wordt gevraagd om een rapportage op te stellen waarmee bovenstaande doelstelling wordt ingevuld. Hierbij in het achterhoofd houden dat de vast te stellen uitgangspunten tevens toepasbaar zullen zijn op uitbreidingsplan Luchen deelgebied 3a.

Kosten

De gemeente zal de kosten van de werkzaamheden door beide deskundigen voor haar rekening nemen. Er wordt gewerkt op basis van uurtarief. Ten aanzien van de tijdsbesteding wordt een plafond van 40 uur afgesproken. Bij een dreigende overschrijding van dit plafond wordt een nieuwe afspraak gemaakt. De heer Winters zal z.s.m. een offerte aan de gemeente sturen. Dhr Elemans zal op zijn beurt de opdrachten in orde maken.

Gegevens

De gemeente zal de volgende gegevens digitaal toezenden:

1. het volledige dossier in in één bestand (150 pagina's);
2. Grondwatergegevens Mierlo tot sept 2018.zip
3. autocad tekeningen:
 - Luchen fase 2A-B en C revisie riool.dwg
 - Luchen fase 2 verharding wegen en groen incl inmeting waterberging.dwg
4. Excel bestand:
 - Verhard oppervlak Luchen fase 2.xls
5. PDF:
 - HPSCANNER017.pdf
 - HPSCANNER0172.pdf(beiden behorend bij berekening verhard oppervlak)

Vervolg

- De heren Witteveen en Winters maken onderling werkafspraken en werken zonder verdere tussenkomst van gemeente c.q. belanghebbenden;
- Het waterschap wil op 1 september een beslissing op bezwaar nemen. Dit zal niet haalbaar zijn. De heer Elemans zal dit voorleggen aan het Waterschap.

Voor verslag,
Rob Elemans

Notitie

Onderwerp: Uitgangspunten functionele toets waterberging fase 2, Luchen
 Projectnummer: 367890
 Referentienummer: SWNL0256218
 Datum: 09-07-2019

1.1 Uitgangspunten Verhard en onverhard gebied

De oppervlakken zijn nu berekend op basis van de informatie uit onderstaande tabel. In de linker kolom is wat, op basis van een GIS-analyse, door SWECO is aangehouden. De gemeente heeft later in de vergunningsaanvraag een Excel-document aangeleverd met daarin een eigen analyse. De oppervlakken bleken van elkaar te verschillen.

Tabel 2.1 Verhardingen gebruikt t.b.v. modelberekeningen fase 2

	in model	gemeente
verhard	78.400	86.902
onverhard	94.790	86.288
bruto plan	173.190	173.190
percentage van het bruto oppervlak plangebied	45%	50%

Voor de functionele toets is met het aangeleverde dwg.bestand met het ontwerp (*Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen inclusief inmeting waterberging.dwg*) een controle uitgevoerd van de bebouwing. Alle panden en bouwvlakken samen hebben een oppervlak van 41.194 (gebouwd) + 5.545 (bouwvlak) = 46.739 m².

De gemeente heeft in haar uitgangspunt (exceltabel) gerekend met ruimere bouwblokken (bouwvlakken bestemmingsplan). Daarin is voor woningen 54.716 m² opgenomen. Dit is 17% extra ten opzichte van wat gemeten is aan bouwvlakken en voorgenomen bouwvlakken in de dwg-bestand.

Ook de oppervlakken infrastructuur van de gemeente bleken niet te reproduceren.

Conclusies overleg Crux-Sweco:

- Oppervlakken van de bebouwing aanhouden zoals is opgenomen in de dwg (46.739 m²). Dit is gemeten zoals ingetekend.
- Voor kavelverharding houden wij aan (totaaloppervlak kavel – bebouwd oppervlak) *0,25.
- Voor infrastructuur (trottoirs, wegen, parkeren) wordt uit de dwg (*Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen incl inmeting waterberging.dwg*) een polygonenbestand gefilterd om die oppervlakken te bepalen.
- De analyse van de gemeente komt daarmee te vervallen.

1.2 Grondwater

Ten aanzien van het grondwater is verschillende informatie beschikbaar. Het verhaal in het rapport is voldoende en beschrijft de situatie zoals bekend op basis van de beschikbare informatie.

1.2.1 Grondwater

Voorheen is op basis van de toen beschikbare informatie uitgegaan van een GHG van NAP +18,60 m. Deze is gebaseerd op onderzoek van Geofox-Lexmond in het gebied. Op dat moment waren dat de best beschikbare gegevens. In maart 2017 heeft Sweco veldonderzoek uitgevoerd in de waterberging. Tijdens dat onderzoek is op basis van geomorfologische kenmerken een inschatting gemaakt van de GHG. Dit is een gebruikelijke methode om een inschatting te maken van de GHG wanneer er geen grondwatergegevens voorhanden zijn. De GHG is toen geschat op ca. NAP +17,90 à +18,00 m. Op basis van dat onderzoek is geadviseerd de bodem van de berging aan te leggen op NAP +18,20 m, dus boven de GHG. Hierdoor ontstaat een droge bodem waar vegetatie kan groeien. De berging is daarom aangelegd met de bodem op NAP +18,20 m. Er wordt vanuit gegaan dat de berging leeg is voor aanvang van een extreme bui.

Conclusies overleg Crux-Sweco:

- Verhaal ten aanzien van grondwater duidelijk. NAP +18,60 m is inderdaad hoog voor een GHG. Het is duidelijk dat de GHG in de buurt van de NAP +18,00 à 18,20 m zal liggen.
- De functionele toets rekenen wij door met twee grondwatersituaties:
 - variant 1 met een GHG van NAP +17,90 m. Dit is een droge situatie;
 - variant 2 met een GHG van NAP +18,30 m. Dit is een situatie waarbij er bij aanvang van de berging al 10 cm water in de berging staat.
- In beide varianten wordt de bodem van de waterberging niet aangepast (NAP +18,20 m).
- Op basis van de uitkomsten van de varianten is de marge bekend, die ontstaat door hoge dan wel lage grondwaterstanden. Het geeft inzicht in eventuele ophoging van de waterberging.

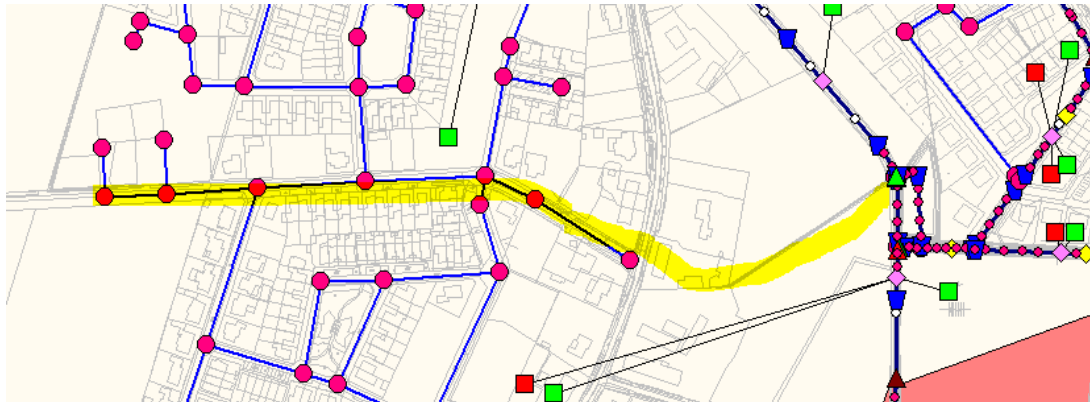
1.3 **Waterstructuur/Waterverdeling**

De verdeling van het hemelwater is gedaan op de HWA-leidingen. Deze zijn in het model opgenomen conform het ontwerp van de gemeente (*Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen incl inmeting waterberging.dwg*). De verharding is daarop gezet met 50% als plat vlak en 50% als dakvlak (verdeeld als 70% en 30% als hellend en vlak dakvlak). De verdragingsfactoren die zijn toegepast zijn standaard uitgangspunten voor gelijke toetsingen.

Modelschematisatie van watergangen, kunstwerken, overstorten en gebieden zijn bekeken.

Conclusies overleg Crux-Sweco:

- Modelschematisatie en uitgangspunten voor berekening zijn akkoord.
- De RR-situatie van het bestaande gebied van Luchen zit nu als één punt bovenin de Luchense Wetering. Afsproken is om dit te verdelen. Op basis van onderstaande figuur en de scheiding die daarin is opgenomen (gele lijn), verdelen wij bestaand gebied van Luchen 50-50 over twee instroompunten. De bestaande blijft bestaan. Er wordt een nieuw instroompunt gemaakt, nabij de duiker bij de waterberging van fase 2.



1.4 Waterberging

De waterberging is ingemeten op basis van het ontwerp van de gemeente (Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen inclusief inmeting waterberging.dwg).

Grondvlak ingemeten in GIS = 5.219 m²
 Insteekvlak ingemeten in GIS = 7.325 m²
 Verschil zit in taluds. 7.325 – 5.219 = 2106 m² in taluds

Tot 19 m is 0,8 m (bodem op 18,20 m)
 Inhoud berging
 $5.219 * 0.8 = 4.175 \text{ m}^3$
 $2.106 * 0.8 = 1.684 \text{ m}^3 / 2$ (gemiddeld talud van 1:2) = 842 m³
 Totaal berging = 4.175 + 842 = 5.017 m³

Tot 18.95 m is 0,75 m (bodem op 18,20 m)
 Inhoud berging
 $5.219 * 0.75 = 3.846 \text{ m}^3$
 $2.106 * 0.75 = 1.579 \text{ m}^3 / 2$ (gemiddeld talud van 1:2) = 789 m³
 Totaal berging = 3.846 + 789 = 4.635 m³

In HWA leiding zit 151 m³
 Totaal 4.786 m³ op 86.902 m² = 0.055 m = 55 mm berging/m²

Keureis = 60 mm/m²
 $8.69 \text{ ha} * 600 \text{ m}^3/\text{ha} = 5.214 \text{ m}^3$ berging
 Terugrekenend (zie Excel-sheet) is een hoogte nodig van 83 cm (tot NAP +19,03 m)

Conclusies overleg Crux-Sweco:

- Bij de berekening en het eindontwerp van de berging gaan wij uit van een benodigde waterberging van 60 mm.
- Op basis van de nu bekende informatie betekent dit dat de berging te klein is voor de hoeveelheid water. De waterberging moet dus worden aangepast (wallen omhoog).
- Daarbij moet aandacht zijn voor het aanpassen van de uitstroomvoorziening. Deze zal ook aangepast moeten worden als de waterberging opgehoogd moet worden.

1.5 Planning

In overleg tussen Crux en Sweco is afgesteld dat de uitvoering van de benodigde aanpassingen en het toetsen van het ontwerp voor de 19^e juli zal plaatsvinden. Deze uitkomsten zullen in een overleg worden besproken. Van daaruit zal het vervolgtraject worden uitgestippeld.

- Analyses en berekeningen uitvoeren voor 19 juli 2019.
- Voorstel overleg op 12 augustus 2019 13:00 uur in Geldrop.
- Tijdens dat overleg resultaten bespreken en vervolgtraject naar afronding inplannen.

Verantwoording

Titel	Uitgangspunten functionele toets waterberging fase 2, Luchen
Projectnummer	367890
Referentienummer	Notitie_bespreking_cru- Sweco_20190709
Revisie	D0
Datum	09-07-2019
Auteur	Stefan Witteveen
E-mailadres	stefan.witteveen@sweco.nl

Bijlage 2 Oppervlakken

Uit GIS-shapes SWECO: Gemeente Geldrop Mierlo, d.d. 02-07-2019. Tekening Luchen fase 2 verharding wegen en groen inclusief inmeting waterberging.dwg

	[m2]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97

	[m2]	[ha]
9) naar Luchen	1,721	0.17
10) buiten plan	9,518	0.95
11) waarvan aan Luchen	732	0.07

Kadastrale percelen binnen plangebied naar Luchen	[m2]	[ha]
12) Te bouwen	2,945.24	0.29
13) Gebouwd	9,611.08	0.96

	[m2]	[ha]
14) Bebouwd naar berging= 5-9-10	29,955	3.00
15) Te bouwen gebied naar berging = 6-11	4,813	0.48
16) Totaal bebouwd in fase 2 = 14+15	34,768	3.48
17) 25% extra verhard = 25%*(2-12-13-16)	19,364	1.94
18) Overig groen/ tuin = 75%*(2-12-13-16)-18a	50,768	5.08

18a) Waterberging = 3	7,325	0.73
-----------------------	-------	------

19) Bebouwd naar Luchen = 9	1,721	0.17
20) Te bouwen gebied naar Luchen = 11	732	0.07
21) Totaal bebouwd in fase 2 naar Luchen = 17+18	2,453	0.25
22) 25% extra verhard naar Luchen= 25%*(21-12-13)	2,526	0.25
23) Overig groen/ tuin naar Luchen = 75%*(21-12-13)	7,577	0.76

24) Totaal verhard = 8+16+17+18a+21+22	106,184	10.62	58.6%
25) Totaal onverhard = 7+18+23	75,160	7.52	41.4%
26) <i>Controle 24+25 = 1 = plangebied</i>	181,344	18.13	
27) Particulier verhard = 16+17+21+22	59,111	5.91	50.3%
28) Particulier onverhard = 18+23	58,346	5.83	49.7%
29) <i>Totaal Particulier terrein</i>	117,457	11.75	
30) <i>Verhard naar berging</i>	54,132	5.41	92%
31) <i>Verhard naar Luchen</i>	4,979	0.50	8%
32) <i>Totaal verhard = 27</i>	59,111	5.91	

Plangebied

	[m²]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97



Uitgeefbaar terrein

	[m²]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97



	[m²]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97



Waterberging

	[m²]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97



Bebouwde vlakken

	[m2]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97

	[m2]	[ha]
9) naar Luchen	1,721	0.17
10) buiten plan	9,518	0.95
11) waarvan aan Luchen	732	0.07



Openbaar groen

	[m²]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97



Wegen

	[m²]	[ha]
1) Plangrens	181,344	18.13
2) Uitgeefbaar	124,782	12.48
3) Insteek waterberging	7,325	0.73
4) Grondvlak waterberging	5,219	0.52
5) Bebouwd	41,194	4.12
6) Nog te bouwen (grijs)	5,545	0.55
7) Openbaar groen	16,814	1.68
8) Wegen=1-2-7	39,748	3.97



Bijlage 3 Analyse perceelsverhardingen steekproef luchtfoto

	Deelgebieden	Panden	Rest perceel	Voor- en achtertuin	Voortuinen
Deelgebied	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]
1	505	183	322	120	51
2	3603	1106	2497	1146	494
3	3502	1158	2344	826	391
4	1445	510	935	565	281
5	7599	3021	4578	2077	936
6	1953	721	1232	528	308
7	690	177	513	197	143
8	2070	1191	879	539	154
9	548	121	427	120	64
10	702	196	506	216	44
11	702	188	514	225	86
12	564	163	401	170	92
TOTAAL	23883	8735	15148	6729	3044

		aandeel tuinen tov perceel minus bouwvlak	bebouwd+voortuinen tov totaal perceel	aandeel voortuinen tov perceel minus bouwvlak
Deelgebied				
1		37%	46%	16%
2		46%	44%	20%
3		35%	44%	17%
4		60%	55%	30%
5		45%	52%	20%
6		43%	53%	25%
7		38%	46%	28%
8		61%	65%	18%
9		28%	34%	15%
10		43%	34%	9%
11		44%	39%	17%
12		42%	45%	23%
TOTAAL		44%	49%	20%



