Waterhuishoudkundig plan Lage Vaartkant

Oppervlakte-, grond- en hemelwatersysteem Lage Vaartkant, Lage Vaartkant 25 en tuincentrum Intratuin



Datum:

10 december 2025	v1.0
24 april 2026	v2.0
10 juni 2026	v3.0

Kenmerk:

DEL-WHP-001-LVK

Opgesteld door:

T. (Tijmen) Dekkers

Deltae Innovation Solutions BV
KvK: 70738289
E:info@deltaeinnovation.com
I: www.deltaeinnovation.com
+31 (0)6 489 111 83

Inhoudsopgave

1 Gebiedsomschrijving 3
1.1 Doel 3
1.2 Leeswijzer 3
2 Uitgangspunten en beleid 4
3 Huidig plangebied 6
3.1 Bodemopbouw 6
3.2 Hoogteverloop 6
3.3 Integrale waterhuishouding 7
3.4 Grondwatersysteem 8
4 Stedenbouwkundige ontwikkeling 10
4.1 Beschrijving watersysteem 11
4.2 Verharding 13
4.3 Bergingscapaciteit hemelwateropgave 13
4.4 Beekdal Brandsche Vaart 14
4.5 Totale waterberging 16
4.6 Toekomst beekdal Brandsche Vaart 16
5 Peilhoogtes 18
5.1.1 Wegpeilen 18
5.1.2 Vloerpeilen 18
5.1.3 Drooglegging en ontwateringsdiepte 18
5.1.4 Bouwpeilen 18
6 Afwateringsstructuur 19
6.1 Afwatering woningbouwontwikkeling 19
6.1.1 Afvoerconstructie 4 cm 20
6.1.2 Waterkwaliteit 20
6.2 Lage Vaartkant 25 21
6.3 Tuincentrum Intratuin 23
7 DWA-riolering 24
7.1 Prognose 24
8 Hydraulische berekening 25
8.1 Resultaten 26
8.2 Integraal model oppervlaktewatersysteem Brandsche Vaart 27
9 Beheer en onderhoud 28
9.1 Erosie en uitspoeling 28
9.2 Beschermingszones en obstakelvrije zones - Relevante wijzigingen oppervlaktewatersysteem 28

BIJLAGE A (1) Inrichtingsplan Lage Vaartkant april 2026

BIJLAGE A (2) Stedenbouwkundige ontwikkeling Intratuin april 2026

BIJLAGE B (1) Grondwaterstanden t/m 23-1-2024 Lage Vaartkant

BIJLAGE B (2) Grondwaterstanden tm 23-1-2024 Bredaseweg

BIJLAGE C Afwateringskaart

BIJLAGE D Verhardingskaart

BIJLAGE E (1) Beekdal – Huidig maaiveld

BIJLAGE E (2) Beekdal – Nieuw maaiveld

BIJLAGE E (3) Beekdal – Verandering maaiveldhoogte

BIJLAGE F (1) 2104-01-V01-2-SIT-01

BIJLAGE F (2) 2104-01-V03-4-DWP-01

BIJLAGE F (3) 2104-01-V03-4-DWP-02

BIJLAGE G 2104-01-V02-1-RIO-07 (rioleringstekening)

1 Gebiedsomschrijving

Uit de omgevingsvisie (Omgevingsvisie, vastgesteld 11 juli 2022) van de gemeente Etten-Leur blijkt dat de gemeente behoefte heeft aan extra woningbouw. In deze visie staan strategische woningbouwontwikkellocaties aangewezen, waaronder aan de oostzijde van het gebied de Lage Vaartkant. Geciteerd uit de Omgevingsvisie (paragraaf 5.1): “De lage ligging van de Lage Vaartkant én de aanwezigheid van de Brandsche Vaart zijn een uniek uitgangspunt voor de wijkontwikkeling. Het aanwezige water en de wateropgave zijn een belangrijk ordend principe voor de inrichting aldaar”. Ontwikkelingscombinatie Van Agtmaal – Maas-Jacobs BV en tuincentrum Intratuin studeren sinds eind 2021 inhoudelijk naar de mogelijke vorm om nabij de Lage Vaartkant woningbouw en een tuincentrum te ontwikkelen. Figuur 1 geeft de contouren weer van het plangebied.



Figuur 1 Planlocatie (april 2026)

1.1 Doel

Op basis van eerdere haalbaarheidsstudies en uitgangspunten zijn de ontwikkelingen van de *woningbouw Lage Vaartkant*, de *tuincentrum Intratuin* en het plangebied *Lage Vaartkant 25* ontwikkeld tot één integraal haalbaar plan. Het voorliggende plan beschrijft het nieuwe watersysteem en de ontwikkeling van de Lage Vaartkant, alsmede de waterhuishoudkundige effecten van de stedenbouwkundige ontwikkeling. De voorliggende waterhuishoudkundige uitwerking is input voor het definitieve civiele ontwerp. De uitwerking van afvalwater is ook beschreven, maar dient verder uitgewerkt te worden in het civiele ontwerp.

1.2 Leeswijzer

In deze rapportage zijn verschillende hoofdstukken opgenomen: hoofdstuk 2 (uitgangspunten), hoofdstuk 3(kenmerken gebied), hoofdstuk 4 (nieuwe stedenbouwkundige situatie inclusief bergingsopgave), hoofdstuk 5 (peilmaten), hoofdstuk 6 (afwateringsstructuur inclusief oplossingsrichting), hoofdstuk 7 (afvalwater), hoofdstuk 8 (hydraulische effecten) en hoofdstuk 9 (beheer en onderhoud).

2 Uitgangspunten en beleid

In de Omgevingsvisie van Etten-Leur staat een groter gebied aangegeven dan op Figuur 1 is weergegeven. Dit heeft te maken met uitgangspunten die in den beginne zijn gesteld door de gemeente Etten-Leur, waterschap Brabantse Delta en het ontwikkelteam zelf. De onderstaande kaders, uitgangspunten en beleid zijn de basis voor dit waterhuishoudkundig plan:

- Actueel Hoogtebestand Nederland DTM 50 cm (AHN5);
- Bodemkaart van Nederland (WENR);
- Dwarsprofielen Lage Vaartkant (Civil Support 17-04-2026)
- Grondwatermetingen 01 april 2023- heden 1e wvp. uitgevoerd door ontwikkelcombinatie (Wematech);
- Hemelwaterverordening Etten-leur 2022.
- Hoogtemetingen gemeente Etten-Leur (8 april 2022);
- Inmetingen inclusief KLIC (30 oktober 2025);
- Knelpuntenanalyse Brandsche Vaart (Haskoning, 3 oktober 2011);
- Lage Vaartkant te Etten-Leur functioneren waterberging (Civil Support, 09-04-2026);
- Legger waterschap Brabantse Delta;
- Memo waterberging Lage Vaartkant 25 Lauwerijssen (Schoenmakers 03-11-2025);
- Inrichtingsplan Lage Vaartkant (Orbis, 17-04-2026)
- Omgevingsplan gemeente Etten-Leur;
- REGIS II hydrogeologisch model
- Ruimtelijke kaders voor de herontwikkeling aan de Lage Vaartkant (goedgekeurd Raad, 11-06-2025)
- VO Intratuin Etten-Leur nieuwbouw tuincentrum LQ (13-04-2026)
- Waterschapsverordening waterschap Brabantse Delta;

Als onderlegger voor de stedenbouwkundige inrichting zijn per onderdeel van het watersysteem uitgangspunten geformuleerd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen hemelwater, oppervlaktewater, grondwater en vuilwater. Het basisprincipe is een duurzaam gescheiden stelsel. Hemelwater en afvalwater worden apart afgevoerd. Het hemelwater wordt zo lang mogelijk vastgehouden in het plangebied en waar mogelijk geïnfiltreerd in de bodem. Hemelwater stroomt via berm- en bodempassages af naar ontvangende voorzieningen (zoals wadi's en greppels). De bovenstroomse afvoer mag niet leiden tot verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit. De richtlijnen van de gemeente Etten-Leur, Hemelwaterverordening Etten-Leur en het beleid van waterschap Brabantse Delta (Waterschapsverordening) zijn leidend. Daarnaast zijn ambities uitgesproken om het gebied nog robuuster te ontwikkelen. De onderstaande uitgangspunten zijn in april 2022 samen met de gemeente Etten-Leur en het waterschap Brabantse Delta vastgesteld.

Aspect	Doelstelling	Uitgangspunten
Hemelwater	Voorkom toename afvoer hemelwater uit het plangebied ten opzichte van huidige situatie. Geen verslechtering in functioneren van het huidige watersysteem (afvoer en ontwateringsfunctie). Regenwater wordt vastgehouden en benut in het gebied alvorens het afvoert. Minimaliseer het toepassen van verhardingen met behoud van functionaliteit Geen wateroverlast bij hevige neerslag (klimaat robuust en waterveilig) o.a. de functiewijziging van onverhard (landbouw) naar verhard oppervlak (woongebied) speelt een rol in het integreren van voldoende waterberging	A. Bovengrondse afvoer van hemelwater heeft de voorkeur boven ondergrondse afvoer. Ondergrondse afvoer is ook toegestaan. B. Statische bergingsnorm: ***60 mm, excl. infiltratiecapaciteit*** (norm waterschap: 60 mm per m2 toename verharding) conform Hemelwaterverordening, C. Bij een toename verharding > 1,0 ha is een (dynamische) maatwerkberekening nodig. Aangetoond wordt dat een normbui (cumulatief statisch 60 mm berging) geborgen kan worden. D. De toegestane landelijk afvoer is ca. 2,0 l/sec/ha en een ledigingstijd van max 3 dagen.

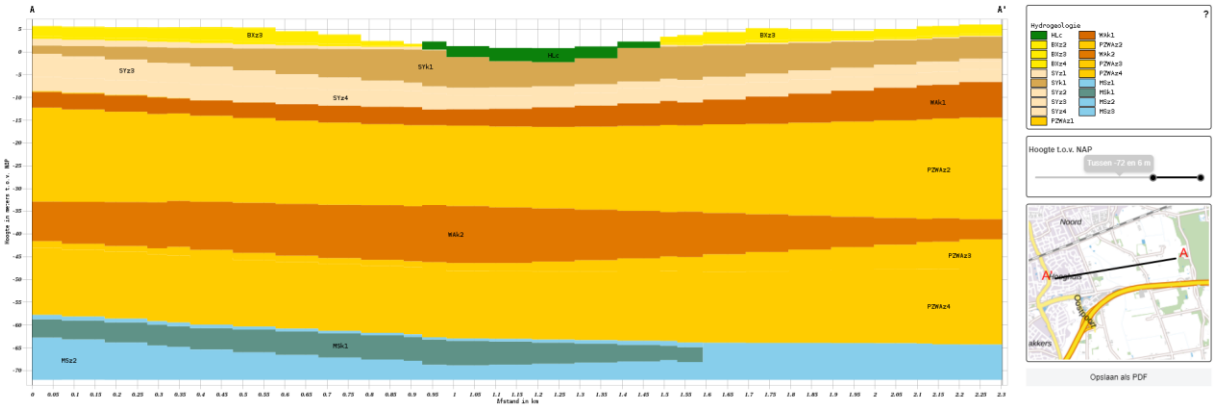
	Het watersysteem voorziet van water in droge periodes Er worden zo min mogelijk uitlogende materialen toegepast.	E. Berging wordt gerealiseerd als bovengrondse infiltrerende voorziening. F. Hydraulische afwateringscapaciteit: o Ontwerpen op bui 10 G. Vloerpeil hoger aanleggen dan de hoogte erfgrens: o - minimaal 0,15 m boven as rijweg H. Alle platte daken in het plangebied moeten worden voorzien van een groen dak met minimaal 30 mm waterberging; I. Het verharde oppervlak van waterdoorlatende verharding mag gereduceerd worden tot 80%. J. Het verharde oppervlak van tuinen bij grondgebonden woningen mag gereduceerd worden to 80%. Voor appartementencomplexen geldt 100% verharding.
Oppervlaktewater	Behoud (en herstel) bestaande water(lopen)structuur. Geen verslechtering in functioneren van het huidige watersysteem. Geen afwenteling door een verlies aan waterberging op maaiveld (inundatie) Geen wateroverlast door inundatie Beekdalgebied	K. Maatvoering watergangen en duikers conform de regels uit de Waterschapsverordening inclusief onderhoudspaden en beschermingszones. L. Behoud huidig waterbergend vermogen (T=100, 2050) op maaiveld in het beekdal, de lijn tot NAP +2,30 meter. M. Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd
Grondwater (ontwatering)	Grondwaterregime wordt in kaart gebracht en zo min mogelijk gewijzigd. Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden Geen verlaging van de grondwaterstanden toestaan door het toepassen van ontwateringsmiddelen als drainage.	N. Grondwater wordt gemeten voor begin en gemonitord tijdens de bouw O. Geen ontwateringsmiddelen toepassen maar ophogen. Bij voorkeur kruipruimteloos bouwen. Ondergrondse voorzieningen waterdicht uitvoeren, geen bemaling. P. Ontwateringseisen: o Wegen: 0,70 m - wegpeil o Woning: 0,85 m - vloerpeil
Vuilwater (Huishoudelijke afvalwater)	Geen afvoer (schoon) hemelwater naar de rioolwaterzuivering. Afvoercapaciteit moet geborgd zijn tot in het gemaal aan de Tuindersweg. Aansluiting b.o.b. maten conform Kikker.	Q. Nieuw gemaal en persleiding richting gemaal Tuindersweg dient onderzocht te worden. Er zit onvoldoende capaciteitsruimte op het huidige gemaal Liesbosweg. DWA-afvoer moet bekend zijn voor nadere detaillering. R. Vuilwaterriool ontwerpen conform nadere detaillering, de technisch richtlijnen (civieltchnisch handboek openbare ruimte) van de gemeente Etten Leur (minimale diameter, rioolafschot, minimale dekking, putafstanden S. Voor alle rioleringsvoorzieningen (leidingen, controleputten, kleppen, pompen) op uitgeefbare percelen geldt dat deze op het eigen perceel (bijvoorbeeld inpandig) worden gerealiseerd.

3 Huidig plangebied

In dit hoofdstuk staan enkele kenmerken van het plangebied beschreven relevant voor de uitwerking van het stedenbouwkundig ontwerp van het plangebied.

3.1 Bodemopbouw

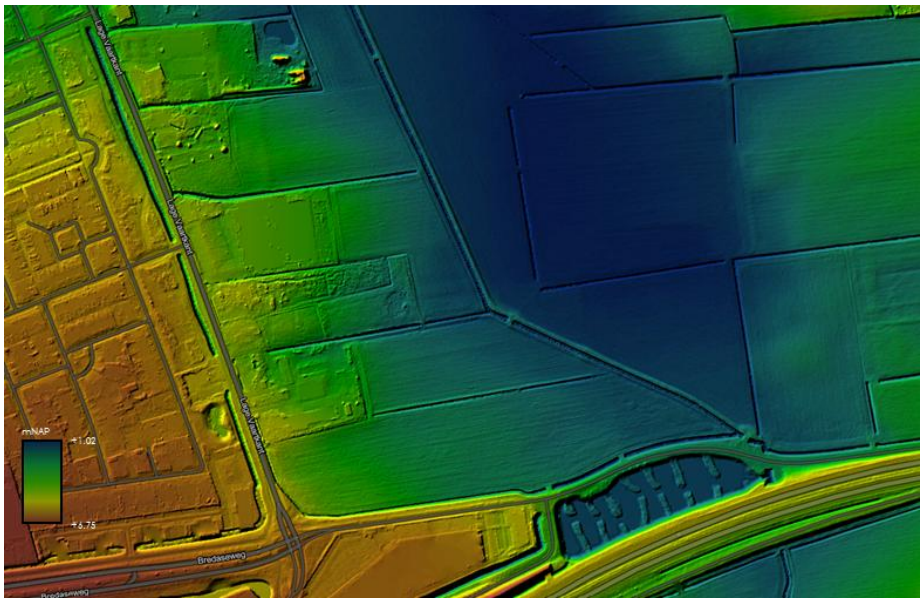
Uit de gegevens van REGIS II, BRO is duidelijk het beekdal te zien. Het diep ingesneden beekdallandschap kenmerkt zich door een 2 tot 3 meter dikke Holocene afzetting met veen- en leemrijke ondergrond. De deklaag is een matig waterdoorlatende laag van dunne tot dikke kleilagen en leemlenzen. De onderlaag is een kleiige eenheid (Formatie van Stamproy) met een matige doorlatendheid van minder dan 0,50 m/dag. De eerste kleihoudende formatie van Stramproy (SYk1) is een laag die weerstand biedt voor verticale stroming van grondwater. De dwarsdoorsnede (Figuur 2) van de geohydrologische schematisatie volgens REGIS II BROv2.2 laat zien hoe de geohydrologische indeling van het gebied is gekenmerkt.



Figuur 2 Bodemopbouw op planlocatie, donkergroene markering, BRON: BRO REGIS II

3.2 Hoogteverloop

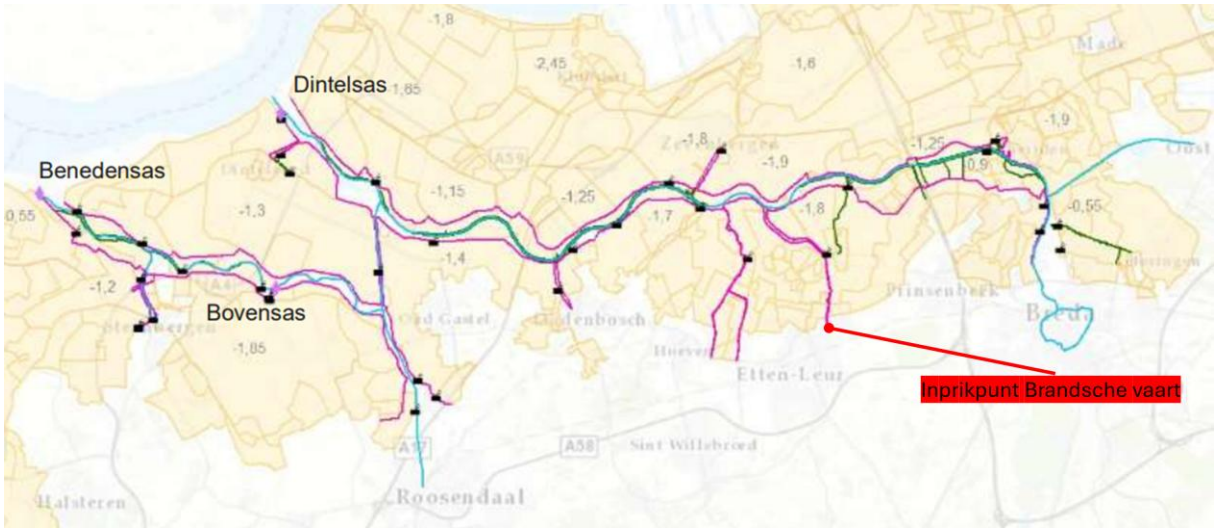
Het gebied Lage Vaartkant is een laaggelegen deel in de gemeente Etten-Leur waarin duidelijk de contouren van het beekdal Brandsche Vaart zichtbaar zijn. Het gebied loopt af vanaf de weg Lage Vaartkant in oostelijke richting naar de waterloop Brandsche Vaart. Het gebied verloopt van NAP +5,00 meter (kruising Trivium) naar NAP +1,00 meter (Brandsche Vaart). In het plangebied is ook een licht verhang van 20 centimeter aanwezig in noordelijke richting vanaf de Bredaseweg tot aan de Liesbosweg.



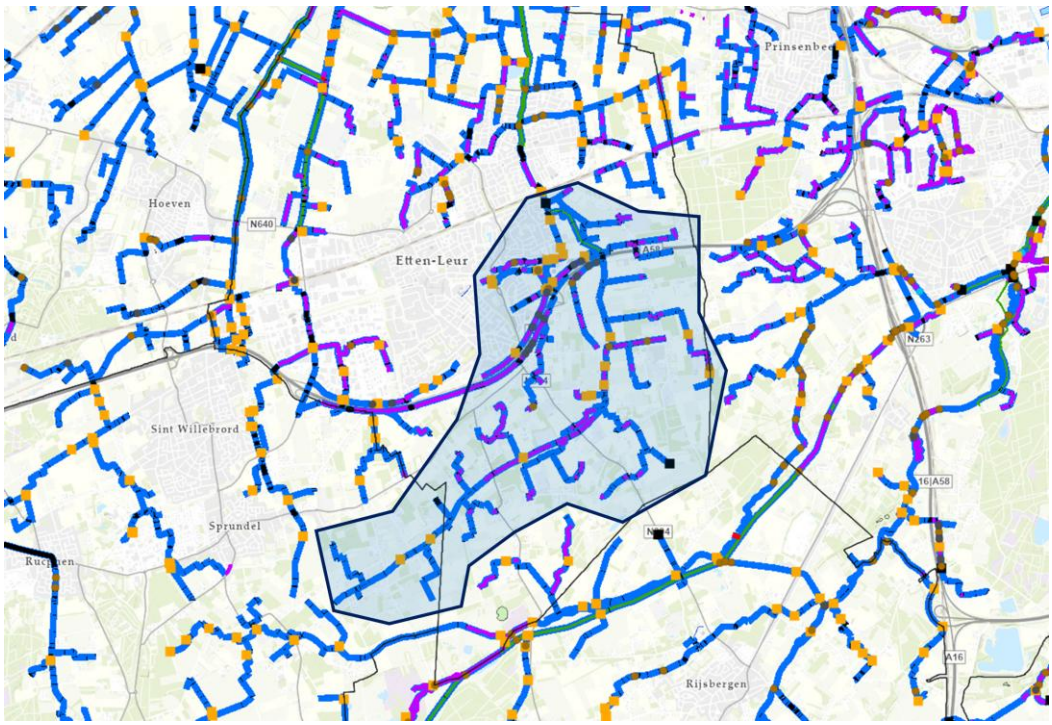
Figuur 3 Hoogteverloop plangebied, BRON: AHN5

3.3 Integrale waterhuishouding

In het plangebied Lage Vaartkant is de primaire A-waterloop Brandsche vaart gelegen. Deze A-waterloop maakt onderdeel uit van een groter netwerk aan watergangen die van groot belang zijn voor het functioneren van het regionale watersysteem. De Brandsche Vaart maakt onderdeel uit van één van de grootste stroomgebieden van West-Brabant: De *Mark Dintel Vliet* (Watersysteemanalyse, 2020). Het is gelegen op de overgang van vrij afwaterende zandgronden naar peilbeheerste kleigronden. Het plangebied behoort tot het bovenstrooms gelegen vrij-afwaterende zandgebied met een ligging grenzend aan het stroomgebied van de Turfvaart-Bijloop. Nabij de kruising van de weg Lage Vaartkant en het spoor wordt de Brandsche Vaart officieel gerekend tot het stroomgebied. Figuur 4 toont het totale watersysteem in West-Brabant. Figuur 5 toont het achterland wat onderdeel is van het lokale oppervlaktewatersysteem tussen het stroomgebied van Turfvaart-Bijloop en de Mark. Het achterland bedraagt bijna 200 hectare.



Figuur 4 Stroomgebied Mark, Dintel, Vliet. BRON: Watersysteemanalyse waterschap Brabantse Delta, 2019



Figuur 5 Regionale watersysteem met hierin grofweg het afwaterende achterland opgenomen, BRON: Legger waterschap Brabantse Delta. Blauw = primaire A-watergang (2022)

3.4 Grondwatersysteem

Het ondergrondse watersysteem in het eerste watervoerende pakket in het plangebied is jaarrond bemeten om de effecten van hemelwater op de grondwaterstand inzichtelijk te maken. De peilbuizen zijn in een raai geplaatst richting de waterloop Brandsche Vaart. Dit helpt om inzicht te krijgen in het grondwaterverhang en de invloed van hemelwater op het waterpeil in de watergang. Figuur 6 geeft de locatie van de peilbuizen. Er zijn vier peilbuizen geplaatst in de beoogde woningbouwontwikkellocaties en twee peilbuizen ter plaatse van het tuincentrum. Er is een licht verhang aanwezig van zuid naar noordelijke richting. De peilbuizen zijn centraal, licht bovenstrooms in het plangebied gepositioneerd. Door nauwkeurige eigen metingen, kan de GHG beter worden bepaald. Die van cruciaal belang zijn voor de inhoudelijke invulling van het ontwikkelgebied.



Figuur 6 Locatie peilbuizen

In Bijlage B zijn de volledige metingen per peilbuis opgenomen. 2023 was een bovengemiddeld nat jaar met hoge winterstanden (KNMI, jaaroverzicht) en was het natste jaar sinds de metingen. Met name de periode oktober 2023 t/m december 2023, waarbij op veel weerstations elke dag neerslag is geregistreerd. Tijdens de kerstdagen is er cumulatief 40 tot 50 mm neerslag gevallen. Wat betekent, een verzadigd oppervlakte- en grondwatersysteem tot in het bovenste watervoerende pakket en een neerslag die direct tot afstroming komt. Grondwaterstanden die volgen uit dit scenario, zijn representatief voor het aannemen van een GHG. Daarnaast kan ook gekeken worden naar enkele zomerbuien in 2023, waarbij het totale watersysteem nog onverzadigd is, maar neerslag met een piek binnen een interval van 5 minuten valt. Bijvoorbeeld 1 april, 16 juni en/of 31 juli (2023), met een dagneerslag van 20-30 mm en een intensiteit van circa 5 mm per 5 minuten.

Uit Figuur 7, waarin een overzicht van de raai van de grondwaterstandsmetingen is opgenomen, blijkt dat er een verhang zit in zowel het maaiveld als het grondwater, zoals werd verwacht. Er is ook licht verhang aanwezig in zuid-noordelijke richting. Bij peilbuis G05 zijn verstorende lagen aanwezig die een mogelijk vertekend beeld geven ten opzichte van normale waterverhang in het plangebied. Uit de sonderingen blijkt dat nabij deze locatie sporen van baksteen zijn gevonden. De hoogte van de winterstanden en de zomerse bui 16 juni 2023 is om en nabij gelijk.

Hieruit volgt de GHG per locatie:

H05: NAP +3,25 meter

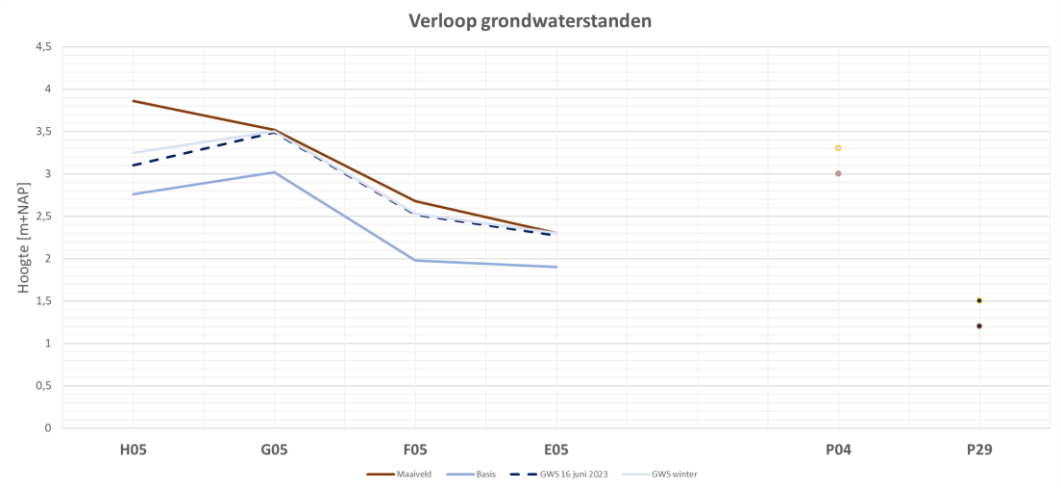
G05: NAP +3,50 meter*, let wel, dit is een verstorende laag. De verstorende laag was echter zeer lokaal doordat er puin in de meting lag. Verder blijkt dit niet voor het hele plangebied van toepassing.

F05: NAP +2,53 meter

E05: NAP +2,30 meter

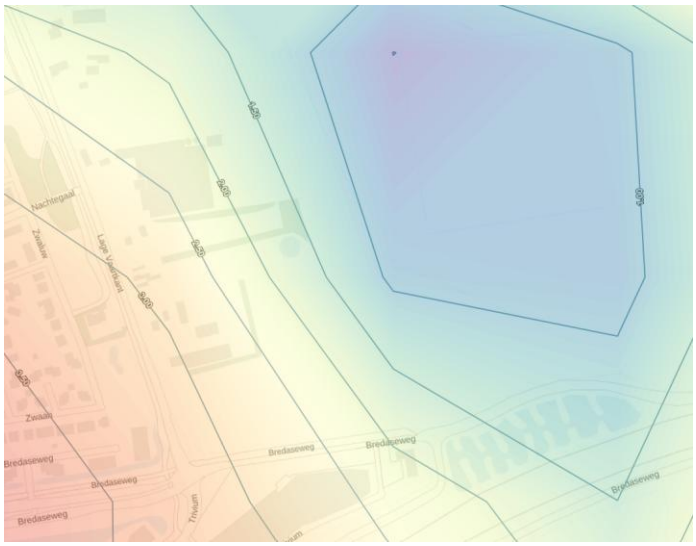
P04: NAP +3,30 meter

P29: NAP +1,50 meter



Figuur 7 Grondwaterstandenraai inclusief maaiveld en hoge grondwatersituaties tijdens de winter en de bui van 16 juni

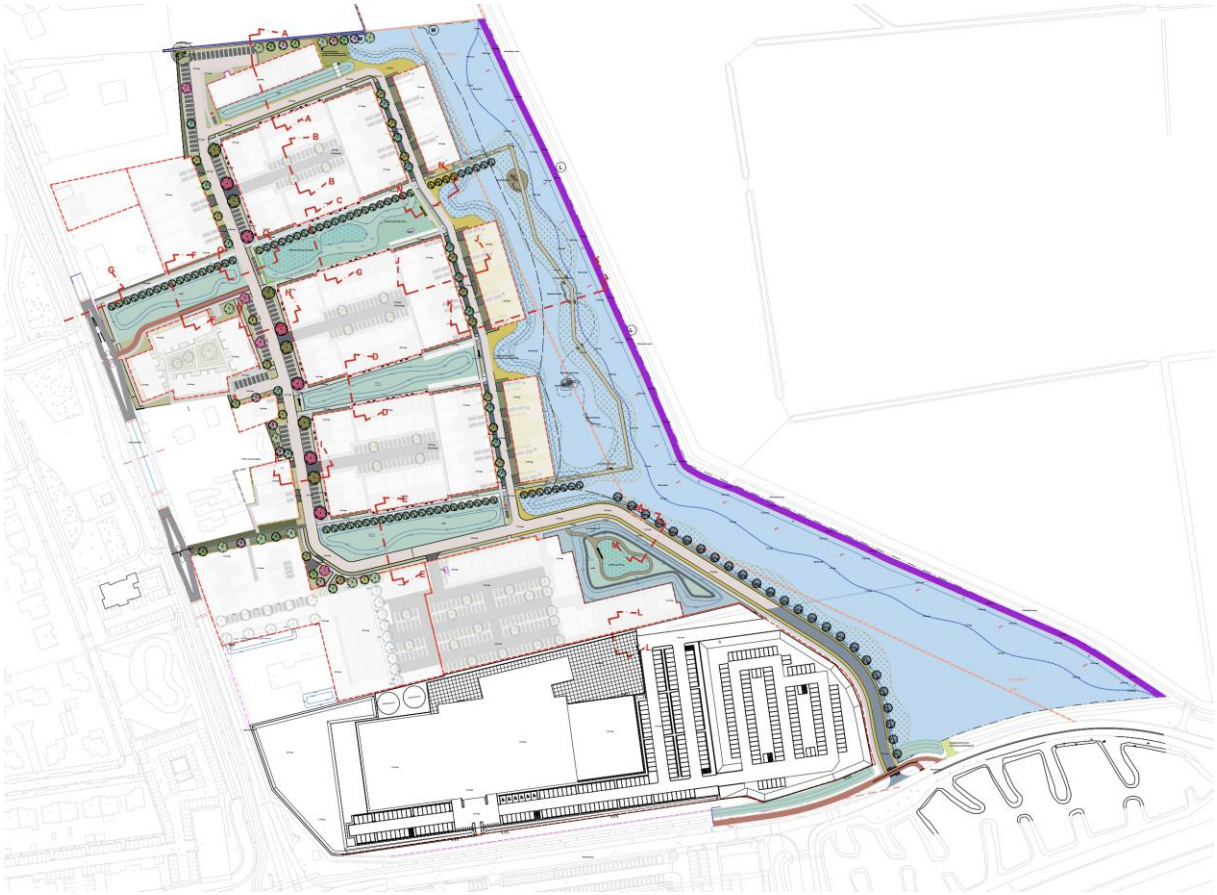
Bovenstaande metingen zijn puntmetingen in het plangebied. Uit de isohypsenkaart van het plangebied blijkt dat dit beeld overeenkomt. Het verhang van de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket komt overeen, aflopend richting de Brandsche Vaart. Ook is een licht verhang in noordelijke richting. De “gemiddelde waterstanden” uit de isohypsenkaart zijn lager dan de gemeten waterstanden uit Figuur 7. Dichterbij de Brandsche vaart zal de grondwaterstand, in tegenstelling tot Figuur 8 lager zijn, rond de NAP +0,50 meter. De figuur faciliteert hier niet in, vanwege het gebrek aan brondata.



Figuur 8 Isohypsenkaart plangebied

4 Stedenbouwkundige ontwikkeling

De nieuwe stedenbouwkundige ontwikkeling (IPOR, Bijlage A) bevat een woningbouwontwikkeling met grondgebonden woningen en appartementencomplexen, een tuincentrum (Intratuin) en een private ontwikkeling van *Lage Vaartkant 25* (Figuur 9). Het plangebied wordt omringd door de Lage Vaartkant (westen), het Trivium (zuiden) en de Brandsche Vaart (oosten). De beoogde contouren van het plangebied (d.d. 2021) waren groter. Vanwege het waterbergingsgebied van de Brandsche Vaart is gekozen op basis van de haalbaarheid om ten noorden van het plangebied niet te ontwikkelen (dit gebied staat niet in Figuur 9). De nieuwe vrijstaande woning op het perceel van *Lage Vaartkant 9-9a* (1.031 m3, achter blok 6) is wel opgenomen in deze rapportage. De hemelwaterberging voor dit perceel is opgenomen in de waterberging conform de Hemelwaterverordening van de gemeente Etten-Leur.



Figuur 9 Inrichtingsplan, 17 april 2026

Het nieuwe waterhuishoudkundige systeem is ontworpen met respect voor het naastgelegen beekdal van de Brandsche Vaart. Het beekdal is ingepast in de ruimtelijke ontwikkeling. Voor hemelwater is de ambitie, naast de 60 mm compenserende hemelwaterberging, om zoveel mogelijk hemelwaterberging als mogelijk te realiseren. Vanwege de ligging in het beekdal dient het gebied klimaatadaptief ingericht te zijn. De volgende maatregelen zijn hiervoor genomen:

- Hemelwater stroomt bovengronds af richting de bergingsvoorzieningen waar dit binnen kleine transportafstanden mogelijk is, hierdoor is de kans op verstopping kleiner. Anders wordt het ondergronds ingezameld en getransporteerd;
- De transportafstanden van het hemelwater zijn zo klein mogelijk. Ook transportafstanden naar klokleidingen via ondergrondse afvoer zijn zo klein mogelijk.

- Op alle platte daken wordt een sedum dak met 30 mm waterberging toegepast, met uitzondering van het *Tuincentrum Intratuin*. De bergingscapaciteit van de groene daken is binnen 48 uur weer beschikbaar;
- Op alle parkeervoorzieningen wordt waterdoorlatende verharding toegepast;
- Er zijn geen particuliere bergingsvoorzieningen in de woningbouwontwikkeling Lage Vaartkant. Door geen afhankelijkheid te hebben van particulieren en/of inwoners blijft geborgd dat het hoofdwatersysteem altijd functioneert;
- Bomen en groen worden in (lichte) verlagingen aangebracht, zodat het eerste afstromende hemelwater altijd naar het groen stroomt. Dit heeft zowel een zuiverende functie als een adaptieve functie in drogere periodes. Daarnaast heeft het een drainerende basis, waardoor het water in natte periodes wel snel kan ontwateren;
- In het hele watersysteem met de bergingsvoorzieningen zit een vertragende werking. Hierdoor heeft het hemelwater meer kans om lokaal te infiltreren;
- Het plangebied beschikt over 82 mm waterberging. Dit is zonder reductie van waterdoorlatende verharding en zijn de percelen 100% verhard. In de werkelijke berekening mét waterdoorlatende verharding, 80% perceelsverharding en de extra beekdalberging is de statische berging zelfs 88 mm (zie paragraaf 4.3).
- Er is door het tuincentrum zoveel mogelijk ingezet op hergebruik van dakwater;
- Op basis van een rasterberekening tussen het oude en het nieuwe maaiveld is er onder de NAP +2,30 meter lijn (T=100) 15.416m2 minder oppervlakte. Daarentegen wordt er in de nieuwe contouren van het beekdal, gelijkmatig over het gebied, 8.793 m3 berging toegevoegd.

De bodemopbouw van het plangebied is matig doorlatend. Met het ophogen van het bodemniveau wordt de bodemdoorlatendheid verbeterd. Ter plaatse van de wadi's -die met de bodem op het huidige maaiveldniveau zijn gelegen- wordt bodemverbetering toegepast. Hiermee wordt de structurele infiltratiecapaciteit van de eerste bodemlaag verhoogd. De bodem van de wadi's worden boven de vastgestelde Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) aangelegd. De waterbergingsvoorzieningen zijn desondanks ontworpen zonder infiltratiecapaciteit, maar met een vertraagde leegloop richting de Brandsche Vaart. Infiltratie vindt beperkt plaats. Alle infiltratie die door de verbetermaatregelen wel plaatsvindt, is een pré. Nadat de volledige hemelwaterbergingscapaciteit in het plangebied is benut, stort het water pas over naar de Brandsche Vaart. Dit zal enkel gebeuren onder zeer extreme omstandigheden.

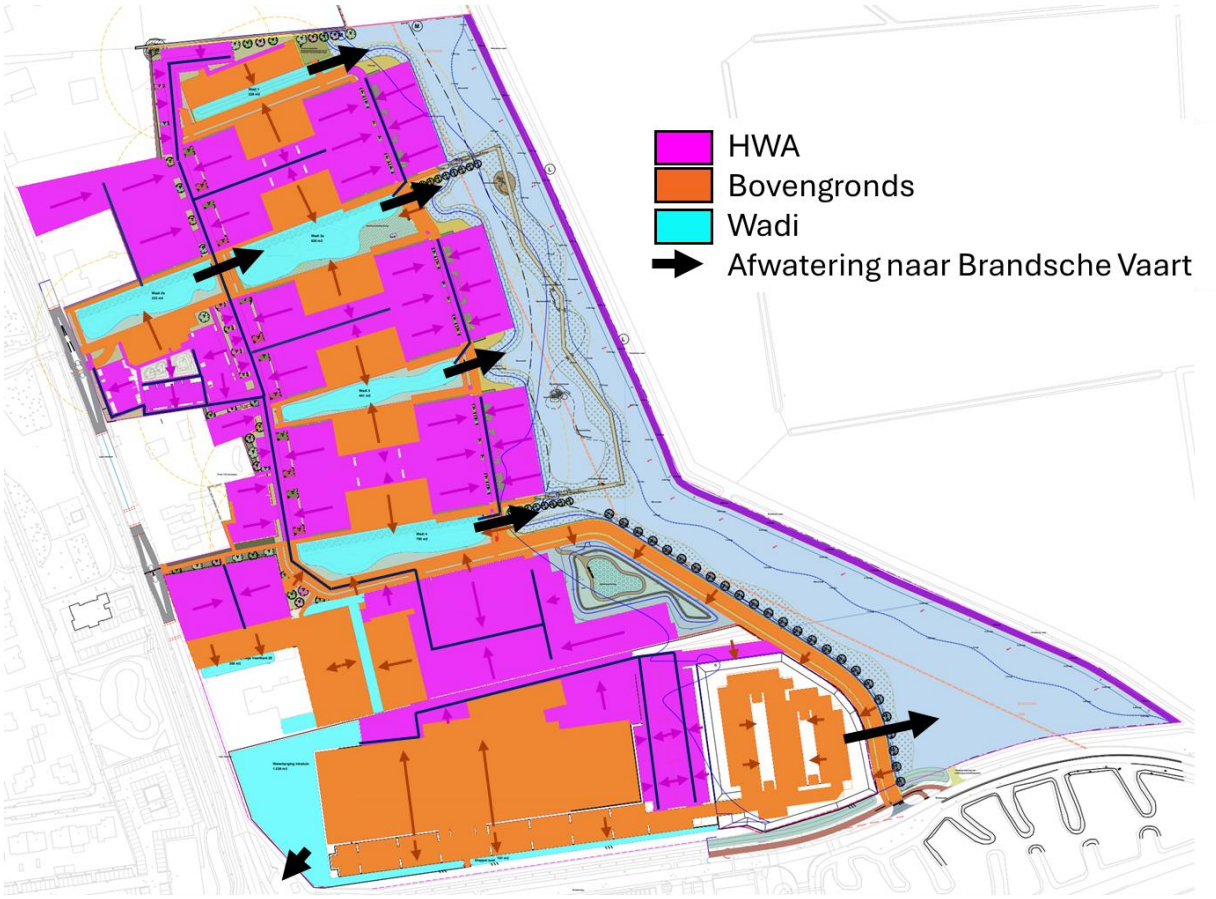
4.1 Beschrijving watersysteem

Het totale ontwikkelgebied bestaat uit drie deelgebieden: 1. *Woningbouw Lage Vaartkant* 2. *Tuincentrum Intratuin* en 3. *Lage Vaartkant 25*. In alle gebieden wordt 60 mm hemelwaterberging gerealiseerd voor al het verharde oppervlak in de nieuwe situatie. Hemelwater wordt in voorzieningen opgevangen waarna het vertraagd afvoert richting het beekdal Brandsche Vaart. In het beekdalgebied van de primaire waterloop Brandsche Vaart is rekening gehouden met de bestaande ruimte voor T=100 waterberging, waarbij de oppervlaktewaterstand reikt tot NAP +2,30 meter.

Deelgebied *Lage Vaartkant 25* en de *Tuincentrum Intratuin* komen in particulier beheer. Het openbaar gebied van de woningbouwontwikkeling wordt overgedragen aan de gemeente Etten-Leur. In het plangebied worden centrale wadi's gerealiseerd. De wadi's liggen centraal in het plan gelijkmatig verdeeld tussen de ontwikkeling om lange transportafstanden te voorkomen. Woningbouwblokken die dicht bij de wadi's liggen wateren bovengronds af op de wadi's. Ontwikkelingsblokken die verder weg liggen van de wadi's, wateren via een ondergrondse HWA-riolering af richting de wadi's. Door de koppeling van de wadi's zal het waterpeil in de wadi's één waterpeil zijn. Elke wadi heeft een vertraagde leegloop en een overstort richting de Brandsche Vaart 10 cm onder de insteek. Het watersysteem is zeer klimaatadaptief ontworpen, daar waar rekening is gehouden met extreme neerslagsituaties (zie hoofdstuk 8) en drogere periodes. Alle parkeerplaatsen in het plan zijn voorzien

van grasbeton tegels met een open structuur. Hierdoor kunnen buien met lage intensiteit wegzakken tussen de verharding. Alle platte daken worden voorzien van een groen sedum dak met 30 mm waterberging, met uitzondering van *Tuincentrum Intratuin*. Deze manier van berging zorgt ervoor dat water langer wordt vastgehouden op de locatie waar het valt. Dit heeft een vertragende werking op de hemelwaterafvoer in het plan. Tijdens droge periodes zal het hemelwater eerst langs groenvoorzieningen stromen, zodat de eerste neerslag direct een watergift is aan het groen.

In Figuur 10 is de afwatering van het hele gebied weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de bovengrondse afwatering direct naar de wadi en het afwaterend oppervlak via hemelwaterriolering.

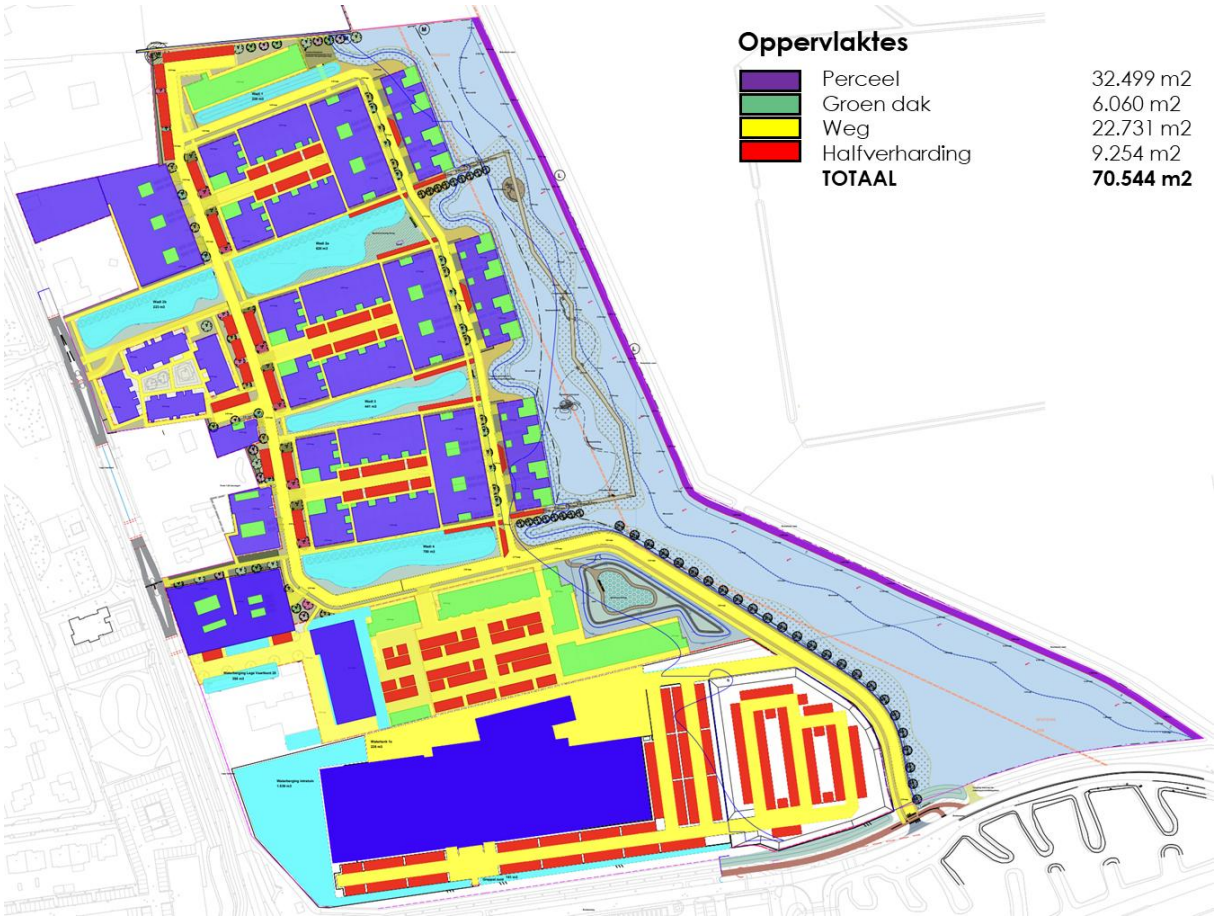


Figuur 10 Afwatering plangebied

4.2 Verharding

Het totale oppervlak van het plangebied bedraagt 133.331 m2 (13,33 hectare). In het plangebied geldt dat alle nieuwe particuliere en openbare verharding gecompenseerd dient te worden met 60 mm waterberging. Deze norm geldt voor alle verharding: van woningen tot kleine bouwwerken. In totaal is er in het hele plangebied 70.544 m2 (7,05 hectare) verhard oppervlak aanwezig. De onderverdeling van oppervlaktes is te zien in Figuur 11. Een uitgebreide onderbouwing van de oppervlaktes is weergegeven in Bijlage D. In de oppervlaktes is een onderverdeling gemaakt in het totale verharde oppervlak en na reductie van tuinverharding (80%) en waterdoorlatende verharding (80%). Dit is later benodigd voor de bepaling van het benodigde bergingsvolume.

Ontwikkeling:	**Oppervlak:**
Woningbouw Lage Vaartkant	42.943 m2
Lage Vaartkant 25	6.466 m2
Tuincentrum Intratuin	21.135 m2



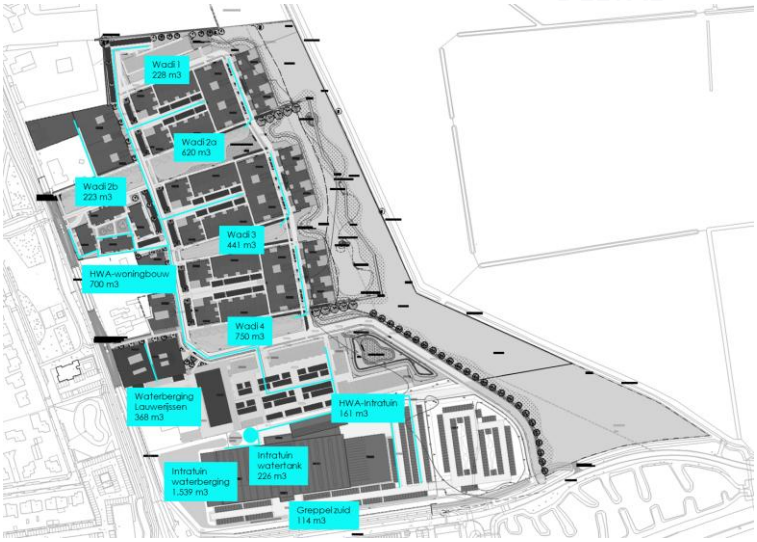
Figuur 11 Verdeling verharde oppervlaktes

4.3 Bergingscapaciteit hemelwateropgave

Voor het plangebied wordt gerekend met een bergingsnorm van minimaal 60 mm per m2 verhard oppervlak. Dit geldt voor alle verharding in de nieuwe situatie. Als ambitie voor de totale ontwikkeling is gestreefd om zoveel mogelijk waterberging in te passen. De beschikbare berging wordt gerekend tot minimaal de GHG, zoals beschreven in eerdere hoofdstukken. De GHG heeft een licht verhang.

In Bijlage D is een overzichtskaart weergegeven met de benodigde waterberging. Er is 3.778 m3 waterberging benodigd. Met optimalisatie wordt in het plangebied in totaal is er 5.542 m3 hemelwaterberging gerealiseerd.

Deelgebied		Berging [m3]
HWA-woningbouw		700
Wadi 1		228
Wadi 2a		620
Wadi 2b		223
Wadi 3		441
Wadi 4		750
Groene daken woningbouw		172
Intratuin waterberging		1.539
HWA-Intratuin		161
Intratuin greppel zuid		114
Intratuin watertanks		226
Lauwerijssen waterberging		358
Lauwerijssen groen dak		10
TOTAAL		**5.542**



Figuur 12 Hemelwaterberging

4.4 Beekdal Brandsche Vaart

Als basisuitgangspunt mag er geen verslechtering optreden van de bergingscapaciteit in het beekdal van de Brandsche vaart. Het beekdal kan gedefinieerd worden tot NAP +2,30 meter, wat refereert aan een T=100 scenario. In de T100-waterstand van de Brandsche Vaart zit een licht verhang in zuid-noordelijke richting. Bovenstrooms in het plangebied representeert het inundatiegebied circa NAP +2,30 meter. Benedenstrooms is dit lager, maar wordt de NAP +2,30 meter toch gehanteerd als referentie. Dit heeft (lichte) positieve invloed op de bergingscapaciteit in het plangebied. Uitgangspunt is om écht in het plangebied zelf de beekdalberging te realiseren indien de ontwikkeling binnen de NAP +2,30 meter contour wordt ontwikkeld. Zodat boven- en benedenstrooms geen nadelige effecten plaatsvinden. In de nieuwe ontwikkeling wordt de theoretische beekdallijn aangepast. Deze verschuiving is zodanig vormgegeven dat de totale bergingscapaciteit van het beekdal minimaal gelijk blijft. Daarbij geldt dat het beekdal op sommige locaties juist meer ruimte krijgt, terwijl het beekdal op andere plekken iets kleiner wordt. In oppervlakte neemt de ontwikkeling ten opzichte van de NAP +2,30 meter lijn meer ruimte in beslag: 15.416 m2 van het beekdal wordt gebruikt. Deze ruimte is zorgvuldig dicht bij de NAP +2,30 meter lijn gekozen, zodat qua berging (in m3) zo min mogelijk verloren gaat. Het bergingsvolume is maatgevend voor de indicatie van het beekdal. Binnen beschermingszone A van de zondering primaire waterkeringen wordt niets gewijzigd.

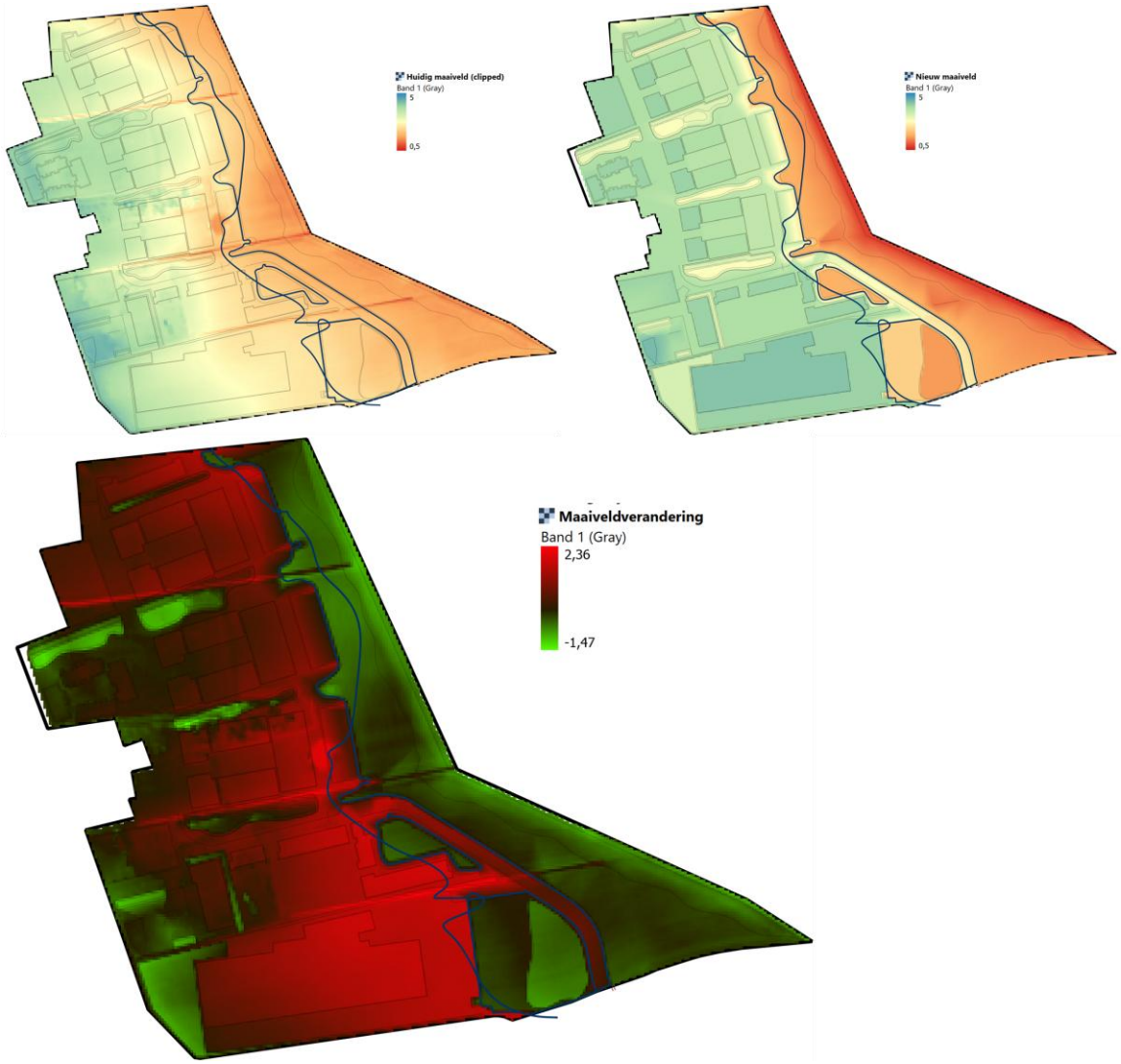
Belangrijk is dat het beekdal, ten opzichte van het huidige maaiveldniveau (circa NAP +2,30 meter), netto meer berging krijgt. Op basis van een rasterberekening blijkt dat er onder de NAP +2,30 meter lijn 8.793 m3 meer berging ontstaat, door met name dicht richting de Brandsche Vaart af te graven, aan de rand van de insteek. De afgraving blijft buiten de beschermingszone van de Brandsche Vaart.

Door gericht en slim af te graven ontstaat er 8.793 m3 extra waterbergingsvolume. Dit komt doordat:

- De ophogingen binnen de huidige beekdalcontouren beperkt zijn (meestal slechts tot circa NAP +2,50 meter);
- De afgravingen binnen de huidige beekdalcontouren dieper zijn.

Kortom: Het effect daarvan is vergelijkbaar met een bak die iets verder wordt uitgediept. De bodem komt lager te liggen, terwijl de randen beperkt wordt veranderd.

Hierdoor kan de ontwikkeling binnen de nieuwe grens van het beekdal vallen, maar gemiddeld toch een lager maaiveld krijgen dan in de huidige situatie. In die gevallen neemt de bergingscapaciteit toe. Door een combinatie van beperkte ophogingen en substantiële afgravingen ontstaat per saldo meer bergingsruimte, en blijft het functioneren van het beekdal gewaarborgd én zelfs verbeterd. Een belangrijk onderdeel in het beekdal zijn de additionele parkeerplaats van het tuincentrum en de waterberging en de speelplaats. Deze hebben als primaire functie waterberging voor oppervlaktewater, maar kunnen bij beschikbare ruimte ook gebruikt worden als dubbelfunctie. Aangezien de NAP +2,30 meter uitgaat van een extreem scenario (T=100) kan de berging in de overige tijd deze ruimte gebruikt worden voor andere functies zoals parkeren en spelen. Tussen deze bergingen komen duikers met een flexibele hoogte. Als basishoogte van de drempel wordt een overlaathoogte ingesteld van NAP +2,10 meter. Bijlage E laat een uitgebreide uitwerking zien van het beekdal.

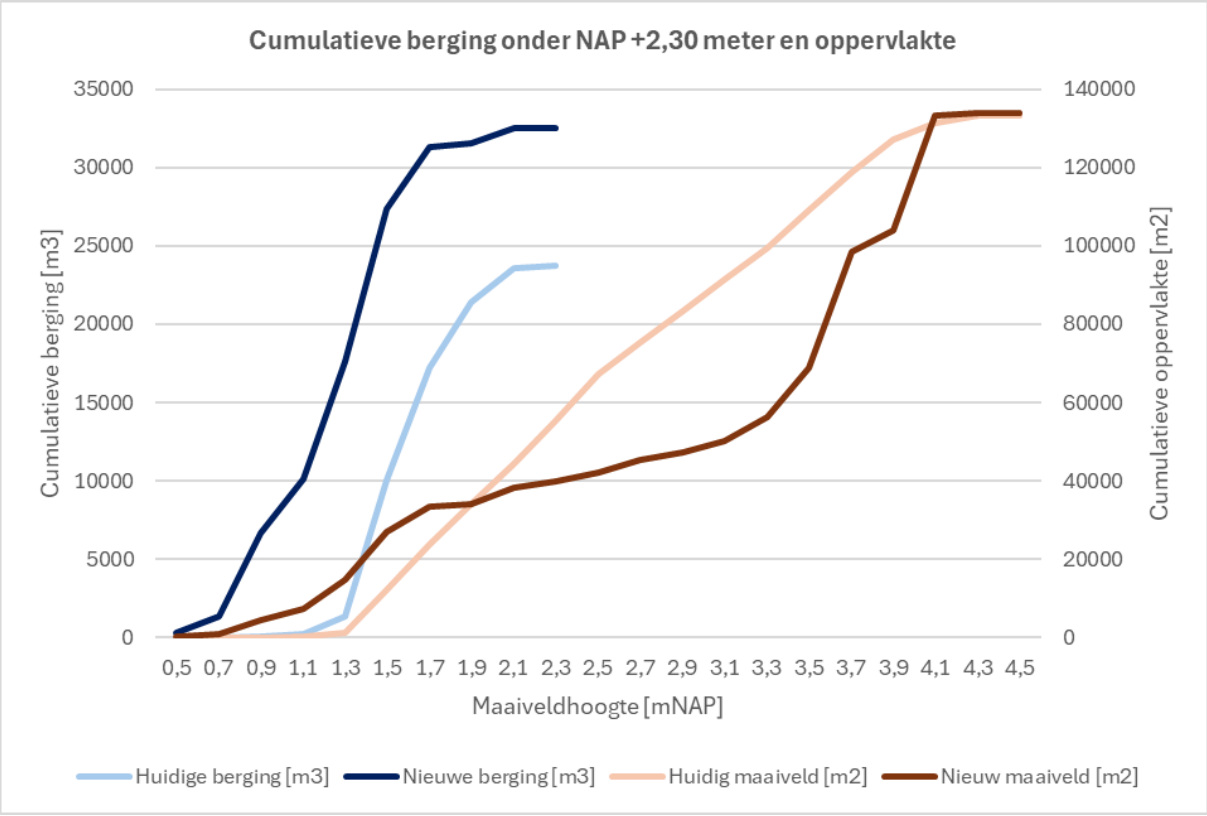


Figuur 13 Wijziging van de beekdalcontouren Brandsche Vaart T=100 lijn (NAP +2,30 meter).

Wijziging maaiveld [m2] en berging [m3]

Ten opzichte van het huidige maaiveld is in het nieuwe maaiveld meer oppervlakte dat onder NAP +2,00 meter wordt uitgevoerd (Figuur 13). Dit zorgt ervoor dat er meer ruimte is voor het beekdal. Daarnaast is te zien dat in het huidige maaiveld het maaiveld geleidelijk verloopt. Het nieuwe maaiveld bestaat meer uit “plateau” boven NAP +3,60 meter, waarbij de wadibodems beginnen op NAP +2,80 meter. Onder de NAP +2,80 meter loopt het maaiveld snel af richting NAP +1,70 meter.

De berging tot aan NAP +2,30 meter is beschouwd. In de nieuwe situatie wordt het talud vanaf NAP +3,60 meter met een talud 1:3 teruggebracht naar NAP +1,70 meter. Vanaf NAP +1,70 meter zal een flauw talud tot aan de insteek van de Brandsche Vaart (circa NAP +1,40 meter) worden gerealiseerd. Doordat de oppervlakte tussen NAP +1,40 en +1,70 meter is vergroot geeft dit meer berging dan in de huidige situatie. Op sommige stukken wordt het maaiveld verder uitgediept. Daarnaast is door het flauwe talud een hoog ecologisch potentieel. De nieuwe situatie zorgt ervoor dat er een grotere verdeling komt in maaiveldhoogtes: zones met meer ophoging, maar ook zones met meer uitdieping (nabij het beekdal). Met als belangrijkste uitgangspunt: de beschikbare berging voor het beekdal Brandsche Vaart.



Figuur 14 Maaiveldcurve [m2] en bergingshoeveelheid [m3] in de huidige en nieuwe situatie

4.5 Totale waterberging

Door het optimaliseren van de wadistructuur, waterbergingsgebieden, afvoer en het beekdal is het mogelijk om een de ontwikkeling haalbaar te maken. In totaal wordt in het plangebied 88 mm waterberging gerealiseerd.

Ontwikkeling	Oppervlakte	Benodigde berging	Gerealiseerde berging	Gerealiseerd	Gerealiseerd
	[m2]	[m3]	[m3]	100% verhard [mm]	80% w.d. verharding + 80% tuin [mm]
Woningbouw Lage Vaartkant	42943	2209	3134	73	85
Tuincentrum Intratuin	21135	1215	2040	97	101
Lage Vaartkant 25	6466	355	368	57	62
TOTAAL	**70544**	**3778**	**5542**	**79**	**88**

Figuur 15 Totale waterberging nieuwe ontwikkeling

4.6 Toekomst beekdal Brandsche Vaart

Momenteel heeft de Brandsche Vaart een afwaterende functie in het plangebied. Oppervlaktewater uit bovenstroomse gebieden wateren zo snel mogelijk af. Er is weinig ecologisch potentieel en het water wordt beperkt vastgehouden. Binnen de landschapszone van het beekdal Brandsche Vaart is gekozen voor een inrichting waarbij het maaiveld plaatselijk wordt afgegraven. In de basis draagt de ingreep bij aan het vergroten van de waterbergingscapaciteit en het herstellen van de natuurlijke hydrologische dynamiek die kenmerkend is voor beekdalen. Tegelijkertijd wordt nadrukkelijk ingezet op een flexibele inrichting. Dit betekent dat de huidige

ingrepen geen eindbeeld vormen, maar een robuuste basis bieden voor toekomstige optimalisaties en verdere ontwikkeling van het beekdalsysteem. Door geen starre inrichting op te leggen, blijft ruimte behouden voor aanvullende maatregelen die het ecologisch potentieel kunnen vergroten.

Het flexibel houden van het maaiveld en de inrichting maakt het mogelijk om in de toekomst gericht te sturen op ecologische versterking. Hierbij kan gedacht worden aan het verder verlagen of herprofileren van delen van het beekdal om de frequentie en duur van inundatie te vergroten. Dit bevordert de ontwikkeling van natte natuurtypen, zoals moerasvegetaties en bloemrijke natte graslanden. Daarnaast kan het aanbrengen van microreliëf zorgen voor een grotere variatie in standplaatscondities, wat de biodiversiteit ten goede komt.

Uit de kaart van de maaiveldhoogtes blijkt dat het huidige Leggerprofiel van de Brandsche Vaart eigenlijk op de verkeerde positie ligt in het beekdal. Kenmerkend hiervoor is ook de waterkering ten oosten van de Brandsche Vaart, om inundatie aan de oostzijde te voorkomen. De Brandsche Vaart is gekanaliseerd ten gunste van landbouw. Bij herstel van eht beekdal wordt aanbevolen om de beek zelf meer ruimte te geven door het realiseren van flauwe oevers en waar mogelijk het laten meanderen van de watergang, conform het oorspronkelijke tracé uit circa 1840 (Figuur 16). Dit is het natuurlijke verloop en verhang van de beek. Dit vergroot niet alleen de ecologische waarde, maar draagt ook bij aan een natuurlijke afvoer en buffering van piekbuien. Het verminderen van onderhoud intensieve inrichtingselementen en het toepassen van extensief beheer (zoals gefaseerd maaibeheer) kan de ontwikkeling van kruidenrijke vegetaties verder stimuleren. Uitzoomend op het hele beekdal Brandsche Vaart en alle mogelijke toekomstige ontwikkelingen ligt er de kans om de Brandsche Vaart te “upgraden”, zowel hydrologisch- als ecologisch.



Figuur 16 Indicatie tracé Brandsche vaart 1840, met in het roze een indicatie van de huidige ligging van de Brandsche vaart.

5 Peilhoogtes

In het ontwikkelgebied wordt grondwaterneutraal gebouwd. Dit houdt in dat het grondwatersysteem geen tot weinig hinder ondervindt van de toekomstige woonfunctie. In het plangebied wordt door middel van ophoging voldaan aan de eisen met betrekking tot ontwateringsdiepte en drooglegging. Naast de retentieopgave en bergingsopgave is er ook de opgave om niet onnodig verdroging te veroorzaken. De ruimte voor berging verplaatsen betekent ophoging van lagere delen en uitdieping van delen die bij T=100 slechts weinig/niet zouden overstromen. Door zoveel mogelijk rondom de grens van de T=100 lijn het beekdal te verleggen, blijven de effecten miniem. Wadi's worden niet uitgegraven, maar de bodemhoogte blijft gehandhaafd op het huidige peil door ophoging van de omringende ontwikkeling. Een overzicht van alle peilhoogtes is opgenomen in het IPOR (Bijlage A). Een belangrijk aspect in de vaststelling van de toekomstige maaiveldhoogten is het voorkomen van wateroverlast door hoge (grond)waterstanden. Op basis van de gemeten grondwaterstanden uit paragraaf 3.4 zijn de nieuwe peilhoogtes bepaald. Het gebied zal van west naar oostelijke richting getrapt worden aangelegd om zoveel mogelijk nadelige effecten op het beekdal en/of de grondwaterstanden te voorkomen variërend van NAP +4,20 meter naar NAP +3,50 meter.

5.1.1 Wegpeilen

Bij het vaststellen van de toekomstige wegpeilen worden de volgende algemene randvoorwaarden gehanteerd:

- Voldoen aan drooglegginggs- en ontwateringnormen;
- Aansluiten op bestaande wegen in de omgeving en het beperken van grondverzet;
- De gebiedsontsluitingsweg ligt op NAP +2,50 meter, de GHG is hier circa NAP +1,30 meter, enkel de parkeerplaatsen in de waterberging van het tuincentrum wordt de ontwateringsdiepte niet gehaald.

5.1.2 Vloerpeilen

Vloerpeilen dienen in principe minimaal 0,15 m boven de kruin van de weg te liggen. De kruin van de weg is hier gedefinieerd als het hoogste punt van de aanliggende verharding. Tenzij de aansluiting van het naastgelegen perceel anders wenst.

5.1.3 Drooglegging en ontwateringsdiepte

De ontwatering betreft het verschil tussen maaiveld en het grondwaterpeil. De drooglegging betreft het verschil tussen maaiveld en het oppervlaktewaterpeil. Met betrekking tot het bouwrijp maken van het terrein zal voldaan moeten worden aan een aantal technische uitgangspunten. Dit zijn:

- Een minimale drooglegging van 0,70 meter ten opzichte van de GHG (bebouwing);
- Een minimale drooglegging van 0,30 meter ten opzichte van de GHG (onderkant vloer);
- Hierbij wordt verondersteld dat deze niveaus gemiddeld éénmaal per jaar worden overschreden en worden in het plangebied geen kruipruimtes gerealiseerd.

5.1.4 Bouwpeilen

Onderstaand de minimale bouwpeilen:

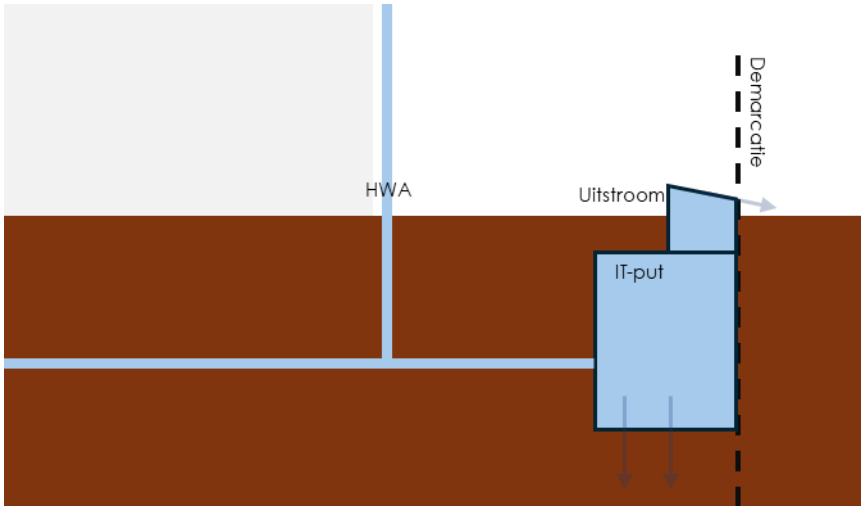
Peilbuis:	GHG:	Wegpeil:	Bouwpeil:
H05:	NAP +3,25 meter	NAP +3,95 meter	NAP +4,10 meter
G05:	NAP +3,50 meter idem, onzeker vanwege grondverstorende laag		
F05:	NAP +2,53 meter	NAP +3,23 meter	NAP +3,38 meter
E05:	NAP +2,30 meter	NAP +3,00 meter	NAP +3,15 meter
P04:	NAP +3,30 meter	NAP +4,00 meter	NAP +4,15 meter
P29:	NAP +1,50 meter	NAP +2,20 meter	NAP +2,35 meter

6 Afwateringsstructuur

De afwatering van het gebied wordt bovengronds uitgevoerd, waar de transportafstanden minimaal zijn. Uitgangspunt daarbij is dat hemelwater zoveel mogelijk richting de centrale wadi's afwatert. Bij te lange transportafstanden, wordt het hemelwater via ondergrondse hemelwaterriolering afgewaterd. De wadi's komen zoveel mogelijk te liggen op de huidige afwateringssloten (B- of secundaire watergangen). In Bijlage C is een uitgebreide tekening opgenomen met de afwateringsrichting. Belangrijke principes zijn dat de transportafstanden van bovengrondse afwatering niet te lang zijn (< 60 meter) en bij voorkeur in het afwateringstracé vertraagd worden door groenvakken.

6.1 Afwatering woningbouwontwikkeling

De afwatering van aangrenzende woningbouwblokken wateren direct bovengronds af op de centrale wadi's. Op alle platte daken wordt 30 mm waterberging gerealiseerd. Het overige hemelwater stort bovengronds over naar de dichtstbijzijnde wadi. Alle regenpijpen van de woningen (zowel voor- als achtertuin) lozen op een IT-put op eigen terrein waarna het bovenstrooms uitstroomt naar de openbare ruimte. Dit voorkomt dat de meeste regenval over het trottoir continue blijft lozen. Op deze manier zakken de meeste regenbuien in de grond. De cumulatieve berging van de IT-putten is niet meegerekend in de totale berging.

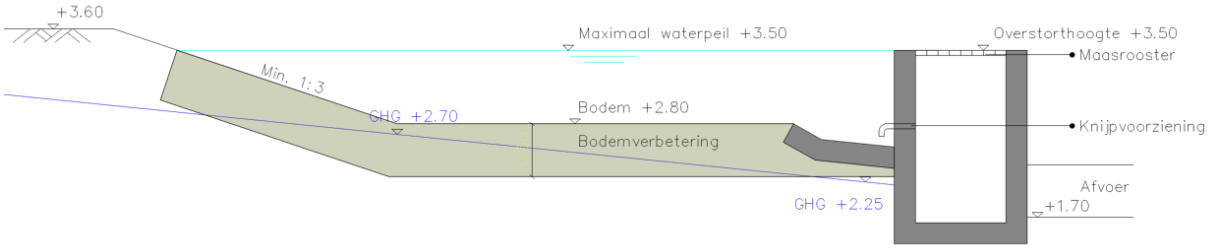


Figuur 17 Principe IT-put, alvorens bovengrondse afwatering

Tracés met langere transportafstanden hebben afwatering via riolering. Deze riolering ligt met name tussen de blokken 2, 3 en 4, ter plaatse van de kopse woningen en onder de hoofdweg in de wijk. Al het hemelwater wordt ingezameld en gelijkmatig verdeeld over de wadi's.

Wadi's

De bodemhoogte van alle wadi's in het plangebied liggen op NAP +2,80 meter, met uitzondering van wadi 2b. Deze wadi ligt dichter bij Lage Vaartkant (weg) en de bodem ligt op NAP +3,00 meter. Alle taluds van de wadi's worden minimaal 1:3 uitgevoerd. De overstorten liggen 10 centimeter onder het laagste aangrenzende maaiveld, zodat er voldoende overstortruimte is. De wadi's dienen na een neerslaggebeurtenis binnen 60 uur weer te ledigen om beschikbaar te zijn voor een volgende bui (conform Hemelwaterverordening Etten-Leur). Primaire lediging van de wadi's kan door een afvoerconstructie. De doorlatendheid van de bestaande ondergrond is proefondervindelijk bepaald. De k-waarden zijn matig tot goed (tussen 1 en 3 m/d). Geadviseerd wordt om de wadi's te voorzien van 50 centimeter grondverbetering (drainzand gemengd met teelaarde 3 delen op 2, conform RioNED). Omdat het een nat gebied is en doorlatendheid van de onderliggende bodem niet overal goed is, wordt geadviseerd om een grondverbetering toe te passen. Alles wat infiltreert in eht gebied is een pré. Dit wordt rekenkundig niet meegerekend.



Figuur 18 Uitwerking wadi met overstortvoorziening

6.1.1 Afvoerconstructie 4 cm

Er wordt geen drain aangesloten. Wanneer de grondverbetering verzadigd raakt, neemt de infiltratiecapaciteit af, waardoor de wadi mogelijk onvoldoende snel ledigt. De doorlatendheid van de omliggende bestaande ondergrond is matig doorlatend. Daarom is lediging door middel van een afvoerconstructie voorzien per wadi (4 cm, equivalent aan max. 2 l/s/ha), zodat de wadi altijd voldoende snel leeg is. In totaal is 6,75 hectare verhard oppervlak (conform paragraaf 3.4 van de hydrologische uitgangspunten Waterschapsverordening). Dus 3 wadi's in de woningbouwontwikkeling en de grote wadi bij de Intratuin worden voorzien van een knijpvoorziening. Optioneel zou in de put een schuifafsluiter voor de knijpvoorziening geplaatst kunnen worden. De knijpvoorziening kan dan dichtgezet worden en alleen geopend worden als in de praktijk blijkt, dat de wadi's niet snel genoeg ledigen door alleen infiltratie. Voordeel van deze optie is, dat lediging van de wadi's door de knijpvoorziening onafhankelijk is van de doorlatendheid van de bodem. De detaillering van de wadi's dient zoveel mogelijk het normenboek en moederbestek van de gemeente Etten-Leur gevolgd te worden voor de civiele uitwerking.

In wadi's 2a, 2b en 4 wordt een verlaagd plateau toegepast waar bomen worden geplaatst. In droge periodes stroomt hemelwater naar deze bomen toe. Door de verhoogde ligging ten opzichte van de bodemhoogte van de wadi zal deze ook voldoende ontwatering hebben. In wadi 2a wordt de functie "spelen" gecombineerd. Deze functie wordt tevens niet op het laagste punt gerealiseerd, maar op een hoger plateau. De taluds zijn lokaal verflauwd variërend tussen 1:5 en 1:10.

6.1.2 Waterkwaliteit

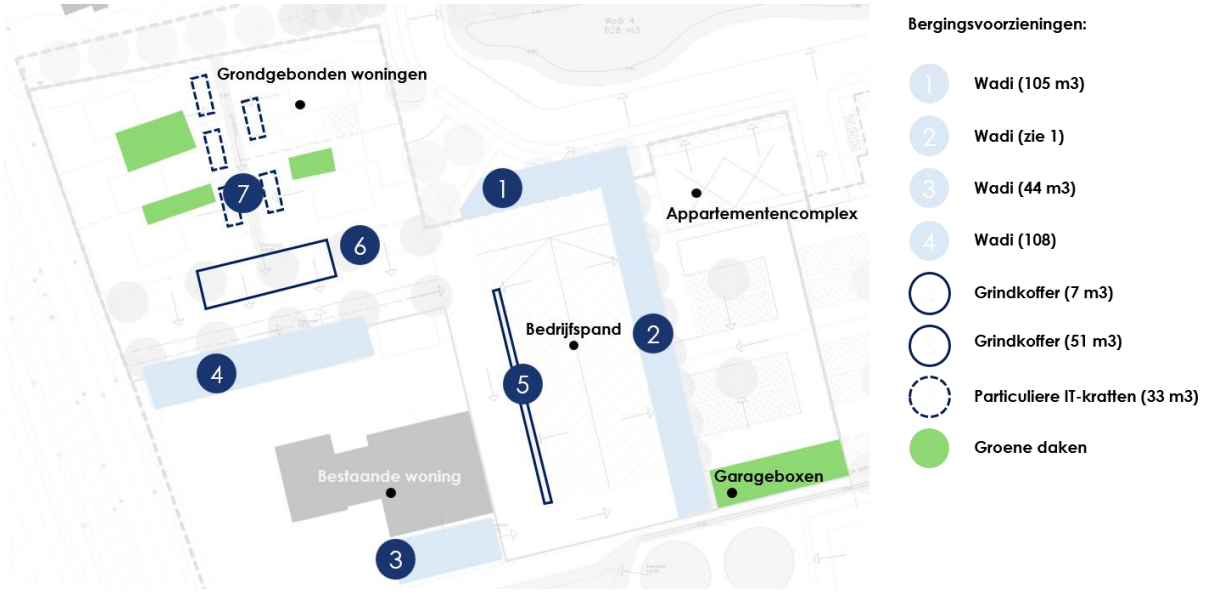
Centraal in het ontwerp staat het principe van een duurzaam gescheiden watersysteem, waarbij schoon hemelwater niet wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuivering, maar lokaal wordt vastgehouden, geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd. Hiermee wordt onnodige belasting van het rioolstelsel voorkomen en wordt de kans op overstorten van vuilwater naar het oppervlaktewater sterk gereduceerd. Een belangrijke kwaliteitsverbetering wordt gerealiseerd door de inzet van bovengrondse afvoer via groenzones, wadi's en greppels. Deze voorzieningen zorgen ervoor dat hemelwater eerst door vegetatie en bodemlagen stroomt, waardoor natuurlijke zuivering plaatsvindt en watergift voor vegetatie in droge periodes. Verontreinigingen zoals nutriënten, fijnstof en zware metalen worden hierbij deels vastgelegd of afgebroken voordat het water het oppervlaktewatersysteem bereikt. Dit draagt direct bij aan een betere chemische en ecologische waterkwaliteit.

Daarnaast wordt hemelwater zo lang mogelijk in het gebied vastgehouden door middel van groene daken, waterdoorlatende verharding en infiltrerende voorzieningen. Deze maatregelen zorgen voor een vertraagde afvoer en bevorderen infiltratie in de bodem. Hierdoor wordt piekafvoer verminderd en neemt de kans op erosie en het transport van verontreinigingen naar het oppervlaktewater af. Ook draagt dit bij aan het op peil houden van het grondwatersysteem, wat essentieel is voor een stabiele waterkwaliteit.

Tot slot draagt het hergebruik van hemelwater, bijvoorbeeld bij het tuincentrum Intratuin, bij aan een circulair watersysteem waarin minder externe waterbronnen nodig zijn en minder water wordt afgevoerd. Dit verlaagt de druk op het regionale watersysteem en draagt indirect bij aan een betere waterkwaliteit.

6.2 Lage Vaartkant 25

Het totale plan *Lage Vaartkant 25* komt in particulier beheer. Alle voorzieningen zijn ontworpen voor eigen gebruik en beheer. Enkel de waterberging van het appartementencomplex in het plan is opgenomen in de waterberging (wadi 4) van de woningbouwontwikkeling.

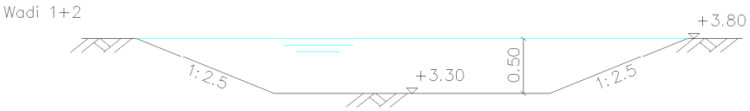


Figuur 19 Bergingsvoorzieningen Lage Vaartkant 25

In verschillende voorzieningen wordt de hemelwaterberging ingevuld. In de bergingsvoorzieningen wordt tevens ook groen toegepast, dusdanig dat de hydraulische doorstroming niet beperkt wordt. Op de platte daken worden groene daken toegepast.

Wadi 1 en 2

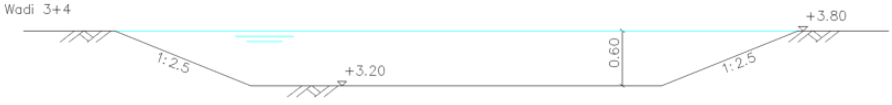
Wadi 1+ 2 zorgen voor het grootste aandeel berging in het deelplangebied met 105 m3. Het bodemoppervlak is 205 m2. De diepte van de wadi is 50 centimeter.



Figuur 20 Dimensionering wadi 1 en2 Lauwerijssen

Wadi 3 en 4

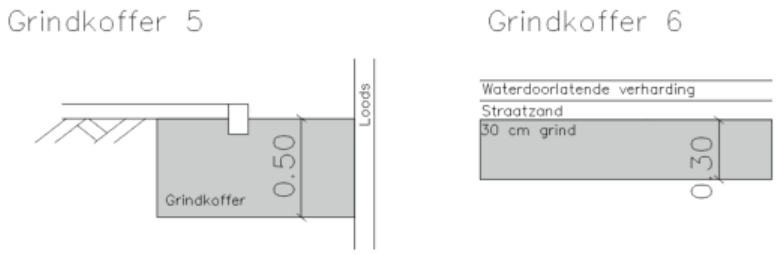
Wadi 3 ontvangt het hemelwater van de bestaande woning die wordt afgekoppeld. Deze wadi heeft een bodemoppervlak van 63 m2 en 44 m3. Wadi 4 ontvangt het hemelwater van de wegverharding. Deze wadi heeft een bodemoppervlak van 163 m2 en een berging van 108 m3. Beide voorzieningen zijn 60 centimeter diep.



Figuur 21 Dimensionering wadi 3 en 4 Lauwerijssen

Grindkoffers 5 en 6 + infiltratiekratten

De resterende bergende voorzieningen in het plangebied zijn grindkoffers. De diepte van de grindkoffers variëren van 30 tot 50 centimeter en hebben een holle ruimte van 35%. Grindkoffer 5 wordt gerealiseerd langs de loods. Grindkoffer 6 onder de waterdoorlatende verharding. De totale berging van de grindkoffers bedraagt: 7 m3 en 51 m3. Onder de waterdoorlatende verharding komt een krattensysteem te liggen, met een berging van 33 m3.



Figuur 22 Dimensionering grindkoffers 5 en 6

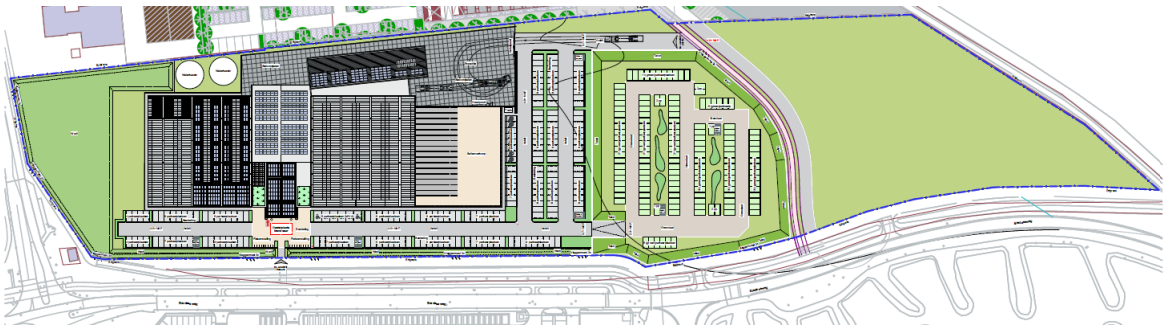
De totale berging van het plan *Lage Vaartkant 25* is:

Wadi 1 en 2	105	[m3]
Wadi 3	44	[m3]
Wadi 4	108	[m3]
Grindkoffer 5	7	[m3]
Grindkoffer 6	51	[m3]
Infiltratiekraten	33	[m3]
Groene daken	10	[m3]
TOTAAL	**358**	**[m3]**

Dit komt in totaal neer op 62 mm waterberging.

6.3 Tuincentrum Intratuin

De ontwikkeling van het tuincentrum Intratuin (Figuur 23) wordt gerealiseerd direct grenzend aan de gebiedsontsluitingsweg. In verband met diverse transportfuncties binnen het hele tuincentrum wordt het hele terrein op één maaiveldhoogte aangelegd (NAP +4,00 meter). Met uitzondering van de verlaagde parkeerplaats aan de oostzijde (NAP +2,10 meter en NAP +1,50 meter). Aan de zuidwestzijde wordt een afwateringsstructuur met een greppel en wadi gerealiseerd. Alle wegverharding watert direct bovengronds af op deze greppels. De greppels wateren af in een centrale voorziening in het westen van het plangebied. Een klein deel watert ten noorden via HWA-riolering af naar de wadi. Ondanks het natuurlijke maaiveldverloop in oostelijke richting is dit de enige locatie waar niet bebouwd kan worden in verband met aangrenzende percelen. Daarom is het peilniveau van de bodem van de wadi bepaald op NAP +3,20 meter, boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Deze wadi stort over via een afvoerconstructie (4 cm) in de aangrenzende watergang (ten zuiden). Het beheer van het totale terrein wordt particulier.



Figuur 23 Ontwikkeling tuincentrum Intratuin

Hergebruik dakwater

Al het hemelwater wat op het dakoppervlak valt watert af richting twee watertanks. Eén tank wordt gebruikt als hemelwaterberging van het dak en de andere tank om de planten te beregenen. Elke tank heeft een inhoud van 226 m3. De beregeningsgift van de planten in de kassen van het tuincentrum worden volledig uit de tanks beregend. Deze watertanks, met een cumulatieve inhoud van 502 m3 (2 x 226 m3 + 50 m3) zorgen ervoor dat de beregening van de planten volledig plaatsvindt uit regenwater. Door de inzet van twee tanks is er ruimte voor het bergen en opvangen van regenwater.

Bergingsopgave

In totaal heeft de ontwikkeling van het tuincentrum een verhard oppervlak van 21.135m2, waarbij 1.215 m3 compenserende hemelwaterberging benodigd is. In totaal wordt 2.040 m3 hemelwater in het gebied geborgen. De berging vindt plaats in watertanks (226 m3), wadi's (1.653 m3) en HWA-riolering (161 m3). Dit komt neer op 101 mm. Net als in de rest van de ontwikkeling wordt waterdoorlatende verharding toepast op alle parkeerplaatsen. Een groen dak is overwogen, maar de verhouding toenemende berging op het platte dak (40 m3) ten opzichte van de investering bij een gebouw met grote overspanning is niet rendabel. Ingezet wordt op andere effectievere maatregelen, zoals de wadi aan de westzijde en het hergebruik via watertanks.

Beekdal Brandsche vaart

Het tuincentrum heeft jaarrond een fluctuatie in bezoekers. Dit maakt dat de openbare ruimte rondom het tuincentrum flexibel moet worden ingericht. Een deel van het huidige beekdal wordt ingericht als verlaagd parkeerterrein. De primaire functie van het parkeerterrein is het bieden van waterberging voor het oppervlaktewatersysteem. Naast het parkeerterrein, wordt een vlakte afgegraven tot NAP +1,50 meter, zodat er extra ruimte ontstaat voor het beekdal (in m3). De belangrijkste hydraulische wijziging is dat het parkeerterrein pas functioneert boven NAP +2,30 meter door een scheiding met een drempel (drempelhoogte NAP +2,10 meter).

7 DWA-riolering

Er is nog geen vuilwaterriolering uitgewerkt. Er is een voorstel qua tracé toegevoegd in Bijlage G. Uitgangspunt is dat al het vuilwater als één bemalingsgebied loost. Vanwege de hoge aansluithoogte loost het vuilwater middels een pomp in het bestaande stelsel. Het tracé en het lozingspunt worden uitgewerkt in de civiele uitwerking. Een belangrijk aandachtspunt is een prognose van het vuilwater. Volgens de gemeente Etten-leur heeft het gemaal Liesbosweg geen grote overcapaciteit maar voor zover nu bekend kan de eerste uitbreiding Lage Vaartkant worden verwerkt (18 december 2024).

7.1 Prognose

Voor het bepalen van de prognose van het afvalwater wordt gebruikt gemaakt van de kengetallen uit de Kennisbank Riolering (Stichting RioNED). Het aantal woningen is afkomstig uit de woningdifferentiatie (04 december 2025).

Type	**Aantal**	**i.e.**	**Debiet**	**Afvoer**
	[-]	**[-]**	**[l.dag/i.e.]**	**[m3/dag]**
Appartementen	99	2	120	24
Koopwoning (laag)	44	2,5	120	13
Koopwoning (middel)	17	2,5	120	5
Koopwoning (hoog)	120	2,5	120	36
Intratuin facilitair				48
Intratuin horeca				2
TOTAAL				**128**

Per bedrijfsoort is een inschatting gemaakt over de hoeveelheid afvalproductie in m3/h/ha. Dit varieert tussen de 1 tot 5 m3/h/ha [bron: Stichting RioNED]. Dit is van toepassing op het tuincentrum, met een bruto bedrijfsoppervlak van 2 hectare. Daarnaast heeft het tuincentrum een horeca-afdeling (facilitair) en kleine lozingen. Er kan voor worden gekozen om op de eindstrengen twee hemelwaterkolken aan te sluiten voor voldoende doorspoeling van de riolering.

Overige uitgangspunten voor de civiele uitwerking:

- Afmeting riool minimal ø315, met uitzondering van huisaansluitingen.
- Materiaal en afschot conform handboek (bij voorkeur minimaal 2 promille);
- Uitwerking gemaal met voldoende pendelberging (niet meer dan 6 uur actief);
- Het tracé en inprikpunt op de bestaande riolering;
- Extra aandacht voor de aansluiting van de woningen van Lauwerijssen;
- De maximale vullingsgraad van de riolering is 50%;
- De minimale stelselberging bij gemaaluitval is de dagproductie, dus 128 m3. Opgemerkt wordt dat gemalen tegenwoordig op een hoofdpost zijn aangesloten, calamiteiten kunnen snel kunnen worden onderkend en afhandeltijden zijn vaak veel korter dan 12 uur. Max 4 keer per uur aanslaan en een pendelberging van 30-50cm.

8 Hydraulische berekening

Het ontwerp van het plangebied is als hydraulisch 1D-model opgebouwd in het softwarepakket Infoworks ICM. Dit softwarepakket rekent het geheel van putten, leidingen en verhard oppervlak op dynamische wijze door. Rekening houdend met inloop- en vertragingsverliezen. Naast de statische bergingsbalans is het belangrijk om inzicht te krijgen in het dynamisch gedrag van het plangebied. Tevens kan de robuustheid van het plangebied worden beproefd. De modelresultaten geven aan in welke mate het nieuwe stedenbouwkundige ontwerp robuust is. Het extractiepunt is gemodelleerd als Outfall. Dit is een belangrijk gegeven, daar in de praktijk een gemaal de Brandsche Vaart leegpompt richting de haven van Etten-Leur. Dit is een kritisch hydraulisch punt: Een vrij afwaterend gebied dat wordt afgevoerd door een gemaal. Uit informatie van de gemeente en het waterschap kan de afvoer van het gemaal niet worden verhoogd. In het model zit geen afvoer regime van het uitwateringsgemaal. Wel kan gekeken worden hoeveel volume uit het plangebied stroomt. Er is ook geen *inflow* op de Brandsche Vaart opgenomen. Specificatie over het integrale model staat beschreven in de volgende paragraaf. In het model is het verhard oppervlak conform de verhardingskaart toegewezen. De oppervlaktes en volumes van de bergingsvoorzieningen zijn als volledig lege *storage* opgenomen in het model. Dus bij het begin van het neerslagscenario, zijn de bergingsvoorzieningen volledig leeg. Belangrijke aandachtspunten in het model zijn:

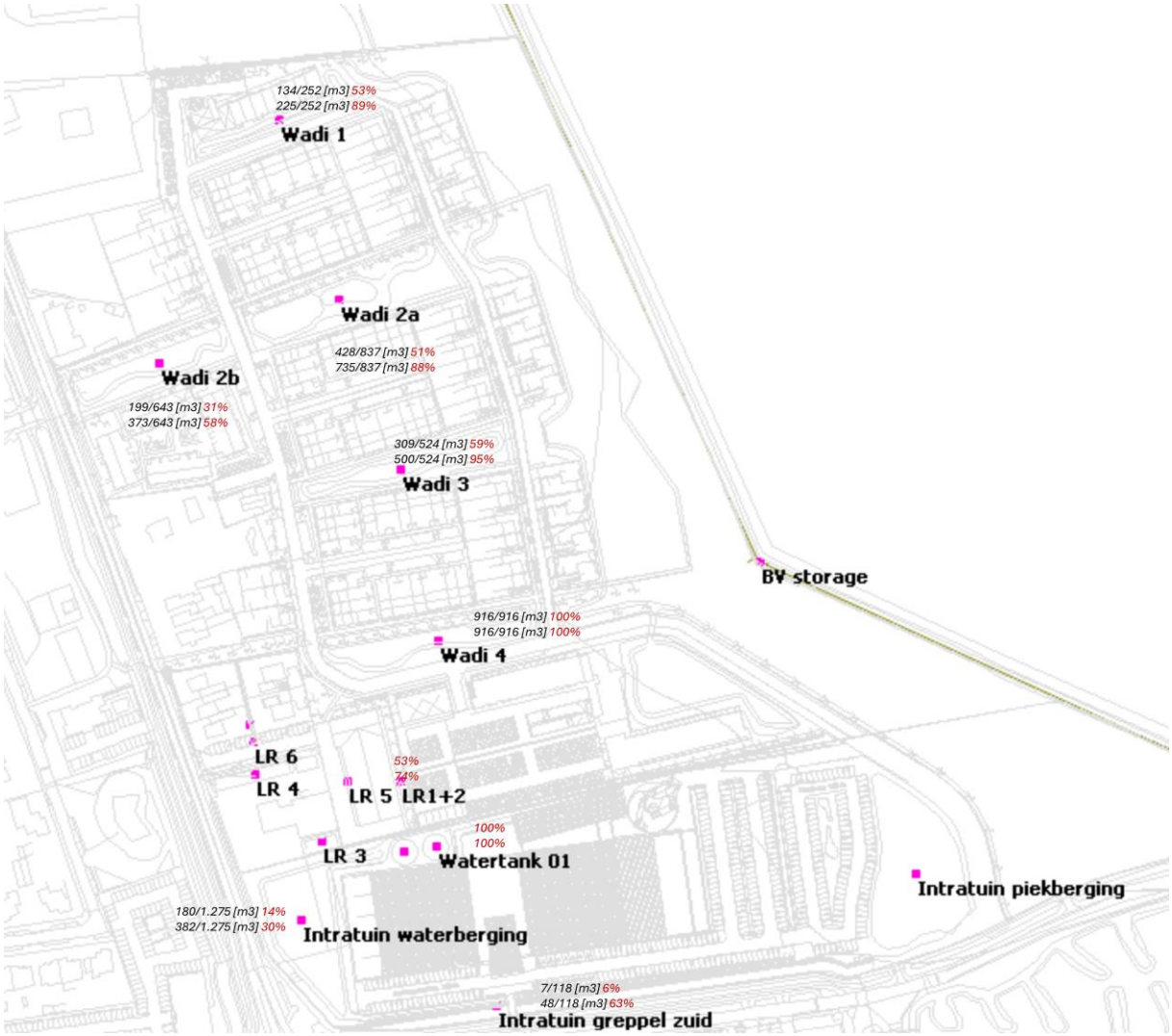
- De verharding is opgenomen, conform de verhardingskaart;
- De drempelhoogtes, zijn conform de afwateringstekening;
- Bergingsvoorzieningen zijn gemodelleerd als 1D-voorziening. Het model beproeft dus enkel het vulgedrag en de robuustheid van de bergingsvoorzieningen;
- Vertraging in de afwatering (*Outlag*) is buiten beschouwing gelaten. Al de verharding watert direct gelijke tijd af. Ook de IT-putten zijn niet gemodelleerd;
- Het doorsnedeprofiel van de Brandsche Vaart (*Channel*) is conform de Legger van waterschap Brabantse Delta.



Figuur 24 Modelopbouw Infoworks ICM

8.1 Resultaten

Het model is doorgerekend aan de hand van een neerslaggebeurtenis van 35,4 mm in 45 minuten (bui 10). Dit is conform de eisen gesteld door gemeente Etten-Leur. In de berekening is 74.181 m2 aan verharding opgenomen, conform de verhardingskaart. Al het verharde oppervlak komt tot afstroming naar de bergingsvoorzieningen. Er is 4.596 m2 oppervlak meer dan in de statische berekening die tot afstroming komt. Dit komt omdat over de oppervlaktes van de bergingsvoorzieningen ook neerslag valt. De neerslag zal direct bijdragen aan de vulling van de bergingsvoorzieningen in het plangebied. De totale hoeveelheid neerslag die valt in het plangebied is 2.626 m3 in 45 minuten. Naast de formele toets (bui10) is ook een stresstestbui (01) op het plangebied toegepast (70 mm in 90 minuten) om de robuustheid van het gebied te beproeven. In 60 minuten valt in totaal 5.193 m³ neerslag binnen het plangebied. De hoeveelheid neerslag wordt verdeeld in ratio met de verdeling van de verharde oppervlaktes. De benadering van 70 mm in 60 minuten is een zeer extreme toetsing om het stedelijk gebied hydraulisch door te rekenen. In de statische berekening wordt 10 cm overstorthoogte niet als berging meegenomen. In de berekening van de vullingsgraad is dit wel meegenomen.



Figuur 25 Vullingsgraad bergingsvoorzieningen bij een neerslagstatistiek bui10 (bovenste) en stresstestbui01 (onderste)

Woningbouwontwikkeling

In lijn met de berekening voor de statische berging blijkt dat het plangebied ruime berging heeft. Veel bergingen in het plangebied zijn zelfs bij een stresstestbui niet volledig gevuld. Voordeel is dat het hemelwater zich nivelleert over de wadi's. In Figuur 25 is de vullingsgraad ten opzichte van het overloopvolume weergegeven

(volledig gevulde wadi, in plaats van het overstortvolume). De wadi's in de woonontwikkeling zijn bij de stresstestbui niet volledig gevuld. Dat betekent dat er nog berging in het watersysteem zit. Uit statistiek van de KNMI'14 (Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie) voor stedelijk gebied blijkt dus dat dit deel van de ontwikkeling robuuster is dan een herhalingstijd van één in de 200 jaar (T=200). Het plangebied zorgt ervoor dat er geen druppel water naar het beekdal stroomt, zelfs niet in een extreme situatie.

Tuincentrum Intratuin

Hetzelfde geldt voor het plangebied nabij het tuincentrum waarbij slechts 30% van de centrale waterberging wordt gebruikt tijdens een stresstestbui. Uitgaande dat de watertanks altijd volledig gevuld blijven voor hergebruik van regenwater. Een aandachtspunt is de HWA-riolering ten noorden van het tuincentrum. In verhouding tot de hoeveelheid verhard oppervlak dat hierop loost, heeft het een beperkte afvoerende capaciteit. Deze capaciteit dient in de gaten te worden gehouden. Doordat in de praktijk meer vertraging optreedt is het risico beheersbaar.

Lage Vaartkant 25

De bergingsvoorzieningen van *Lage Vaartkant 25* zijn het meest kritisch. Doordat niet één robuuste waterberging wordt gerealiseerd, is de kans op verslechtering van de afwatering groter. Veel bergingsvoorzieningen in het plangebied *Lage Vaartkant 25* raken snel gevuld door de gekozen oplossingsrichting (grindkoffers) bij extreme, zoals een 70 mm per 60 minuten bui. De eindberging "LR 1+2" zorgt voor een robuuste bergingsvoorziening, waar voldoende in geborgen kan worden.

Beekdal Brandsche Vaart

Tijdens een stresstestbui 01 zal er geen hemelwater uit het plangebied naar het beekdal stromen. Ter indicatie: Mocht de combinatie voorkomen dat het neerslagscenario van de stresstest 01 tegelijke tijd optreedt met een verhoogde oppervlaktestand boven de NAP 2,30 meter, wat dus één in de 100 jaar gebeurt. Is er nog ruim 8.000 m3 extra waterberging beschikbaar als extra berging die wordt gerealiseerd ten aanzien van de compensatie van het beekdal. Kortom de woningbouwontwikkeling zal geen nadelige effecten geven op het waterbergingsgebied in beekdal de Brandsche Vaart. Vice versa heeft het beekdal Brandsche Vaart meer bergingsruimte en zal ten opzichte van de huidige situatie de kans kleiner zijn om verslechterde effecten. Waar eerst een agrarische functie was, is nu het risicoprofiel wel hoger door de functiewijziging naar woningbouw en bedrijf.

8.2 Integraal model oppervlaktewatersysteem Brandsche Vaart

Vanwege de kritische ligging van het plangebied binnen het oppervlaktewatersysteem van de Brandsche Vaart is het essentieel dat de effecten van nieuwe ontwikkelingen zorgvuldig en integraal worden beoordeeld. In en rondom de ontwikkelcontouren, zoals beschreven in dit plan, zijn in de toekomst aanvullende ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. Dit benadrukt het belang om de samenhang binnen het totale stroomgebied te borgen en cumulatieve effecten te voorkomen. Als uitgangspunt geldt dat elke afzonderlijke ontwikkeling geen negatieve invloed mag hebben op het functioneren van het beekdal van de Brandsche Vaart. In overleg met de gemeente Etten-Leur en waterschap Brabantse Delta is daarom afgesproken dat het waterschap een integraal hydrologisch model opstelt voor het gehele stroomgebied. Dit model maakt het mogelijk om per ontwikkeling, onafhankelijk in de tijd, de effecten van maaiveldwijzigingen en inrichting op systeemniveau te toetsen. Als input voor dit integrale model wordt per ontwikkeling een rasterbestand met het nieuwe maaiveld aangeleverd aan het waterschap. Binnen voorliggend waterhuishoudkundig plan is dit nieuwe maaiveld reeds getoetst op de beschikbare waterbergingscapaciteit, waarmee wordt aangetoond dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

9 Beheer en onderhoud

Het plangebied Lage Vaartkant 25 en het tuincentrum Intratuin komen in particulier beheer. Alle bergingsvoorzieningen worden particulier worden beheerd, idem de risico's ten aanzien van water en neerslag. Voor de woningbouwontwikkeling geldt dat het openbaar gebied wordt overgedragen aan de gemeente Etten-Leur. Met uitzondering binnen de perceelsgrenzen. De verdeling van het beheer en onderhoud is als volgt onderverdeeld:

- Lage Vaartkant 25: Volledig gebied binnen de perceelsgrenzen;
- Plan tuincentrum Intratuin: Volledig gebied binnen de perceelsgrenzen. De drempelhoogte naar de Brandsche Vaart dient beheert te worden door waterschap Brabanste Delta;
- Gemeente Etten-Leur: Inrichting, beheer en onderhoud van openbare infiltratievoorzieningen (waterbergingen, verlaagde zones, overstortconstructies, goten) en B-watergangen;
- Waterschap Brabantse Delta: beheer van primaire A-watergangen en bijbehorende voorzieningen (zoals duikers) die onderdeel uitmaken van het regionale systeem en opgenomen zijn in de legger. Tevens de schouw van B-watergangen. De overstortdrempels van wadi 5 en het bergingsgebied van de parkeerplaats bij het tuincentrum vallen ook onder beheer van het waterschap.

Bij de aangrenzende primaire A-watergangen ten zuiden van het tuincentrum dient rekening gehouden te worden met onderhoudsstroken van het waterschap Brabantse Delta (minimaal 5 meter) en de onderhoudstoegang van de onderhoudsstroken. Daarnaast dienen zo min mogelijk objecten in de stroken gerealiseerd te worden.

In het plangebied van de woningbouwontwikkeling is zo onderhoudsvrij mogelijk ontworpen: zonder lijngoten, taluds van minimaal 1:3, objectvrije zones (behalve bij speelvoorzieningen en bomen) en bovengrondse afwatering.

9.1 Erosie en uitspoeling

Hoewel het plan sterk inzet op een robuust en klimaatadaptief watersysteem, zijn er enkele aandachtspunten met betrekking tot erosie. Door de bovengrondse afvoer van hemelwater en de aanwezigheid van taluds (onder andere in wadi's en het beekdal) bestaat bij hevige neerslag het risico op lokale afstroming en bodemerosie, met name in de beginfase na aanleg wanneer vegetatie nog onvoldoende ontwikkeld is. Het is daarom van belang dat taluds voldoende flauw worden uitgevoerd (bij voorkeur minimaal 1:3 of flauwer) en waar nodig tijdelijk worden beschermd meteen snel kiemende vegetatiemix. Daarnaast verdient de inrichting van afwateringsroutes aandacht: geconcentreerde stroming dient te worden voorkomen door water zoveel mogelijk te spreiden via groenzones en verlaagde delen.

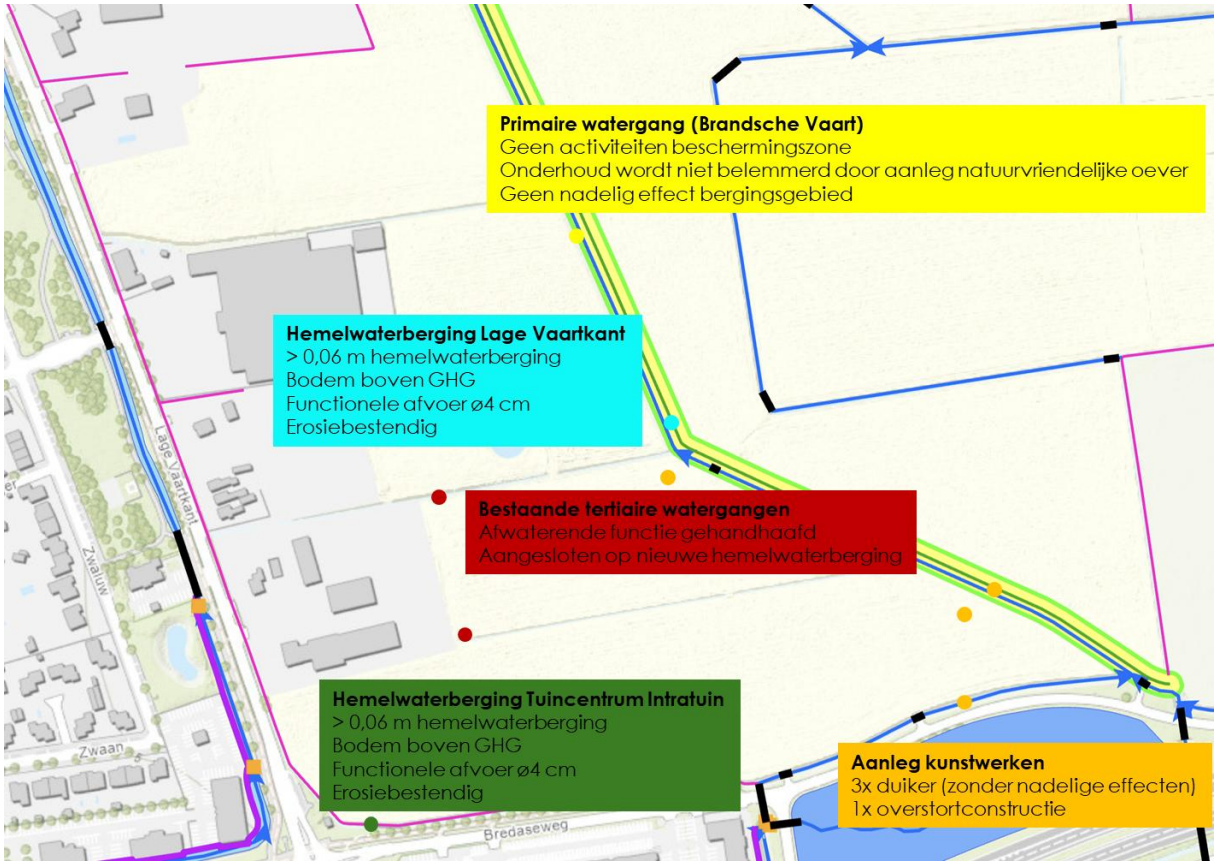
Specifiek bij overstorten en in- en uitlaatconstructies (zoals bij wadi's en greppels) is het belangrijk om erosiebestendige maatregelen toe te passen, zoals steenbestorting of andere bodembescherming, om uitspoeling van grond te voorkomen.

9.2 Beschermingszones en obstakelvrije zones - Relevante wijzigingen oppervlaktewatersysteem

Voor primaire A-watergangen geldt conform de legger van Waterschap Brabantse Delta een beschermingszone van 5 meter aan weerszijden van de insteek, tenzij in de legger expliciet anders vermeld. Binnen deze zone geldt een verbod op obstakels of bebouwing, tenzij in de Waterschapsverordening hier uitzonderingen/voorwaarden voor zijn opgenomen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor bomen bij openbare wegen en het aanbrengen van afrasteringen.

Voor secundaire B-watergangen zijn formeel geen beschermingszones vastgelegd in de legger, maar wordt uit praktisch oogpunt gestreefd naar een obstakelvrije zone van minimaal 3 meter aan ten minste één zijde, om beheer en onderhoud uit te kunnen voeren. Dit wordt per locatie afgestemd met de gemeente en betrokken grondeigenaren. Onderhoudspaden, doorrijbreedtes, hellingshoeken en obstakelvrije zones worden in de (technische) uitwerking nader afgestemd met de betrokken partijen en vastgelegd in het ontwerp.

Naast wijzigingen in het maaiveld zijn in Figuur 26 de relevante wijzigingen van het oppervlaktewatersysteem aangegeven.



Figuur 26 Relevante wijzigingen watersysteem

ORBIS GROENVERSNELLERS.

SPUITVRIJE ZONE

SPUITZONE

LEGENDA

Algemeen

- Hoogtepeil
- Hoogtematen inmeting
- Taludlijn + hoogtepeil hydrologie
- Meubilair (enkele bank)
- A-Afvalbak
- Informatiebord natuur
- Ophaallocatie afvalinzameling
- Bovengrondse containers
- Ondergrondse containers
- Afvalinzamelpunt
- Spuitzonering
- Privé percelen
- Lijn landelijk gebied
- Fietssluis
- Verkeerspaal tbv afsluiting calamiteitenroute
- Woningtoegang
- Speelvoorziening nat
- Speelvoorziening droog
- Toegangspad onderhoud

VERHARDING

- Rijbaan Betonklinkers grijs/rood
- Rijbaan asfalt
- Trottoir 30x15 betontegel grijs
- Fietspad betonklinker beige/rood
- Inrit betonklinkers (donker) grijs
- Calamiteitenroute grasbetontegels
- Parkeervak gras/kruiden doorgroeiklinkers
- Langsparkeervak met uitstapstrook (60cm) gras/kruiden doorgroeiklinkers
- Vlonderpad uit betonelementen
- Trottoir (verbinding met lage vaartkant)
- Beschoeiing langs slootkant
- Halfverharding (fijn split ⅀ in ritterplaten tbv rolstoeltoegankelijkheid)

BOMEN

- Acer campestre 'Baronne' 2e cat
- Malus bacatta 'Street Parade' 3e cat
- Liquidambar styraciflua 'Moraine' 3e cat
- Prunus cerasifera 'Nigra' 2e cat
- Alnus glutinosa 'Imperalis' 2e cat
- Cornus Mas 3e cat
- Betula albosinensis 'Fascination'
- Sorbus intermeida 'Brouwers'
- Salix alba (herplant)
- Salix alba (Nieuw)

WATER EN GROEN

- Inundatiegebied
- Wadi's (kruidenmengsel gemeentemengsel)
- Robuust groen droog (gelaagd bestaande uit heesters)

- Gemengde haag laag (120cm)
- Gemengde haag hoog (180cm)
- Kruidenvegetatie inundatiegebied laag
- Kruidenvegetatie/ruigte inundatiegebied hoog
- Vasteplantenconcept

- Bermen (kruidenmengsel op maat)
- Beschermingszone
- Winterpeil-Zomerpeil

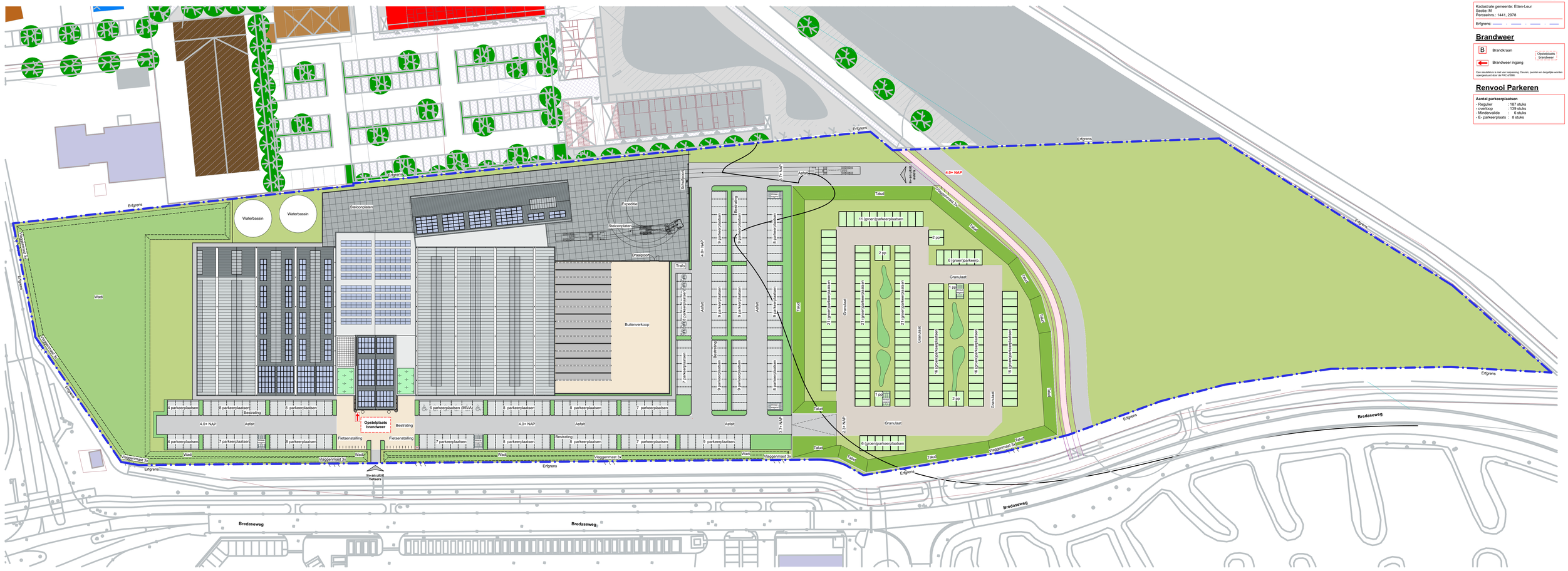
MITIGERENDE MAATREGELEN

- (M) Marterhoop met Marterkast
- (E) Eekhoornhuis
- (L) Loopplanken

Lage Vaartkant Inrichtingsplan

Opdrachtgever	Maas jacobs - van Agtmaal
Versie:	3 concept
Adres:	Moorland 4
Datum	17-04-2026
Formaat	A0
Schaal	1:750
Getekend:	LK

Bestandsnaam: 260414_Lage_vaartkant_Inrichtingsplan_3.0.dwg



Situatie
Schaal 1:500

Kadastrale aanduiding

Kadastrale gemeente: Etten-Leur
Sectie: M
Perceelnrs.: 1441, 2976
Erfgrens: — · — · —

Brandweer

B Brandkraan

Opstelplaats brandweer

Brandweer ingang

Een steunbrug is niet van toepassing. Deuren, poorten en dergelijke worden opengehouden door de PAC of BMI.

Renvooi Parkeren

Aantal parkeerplaatsen

- Regulier	: 187 stuks
- overloop	: 139 stuks
- Mindervalide	: 6 stuks
- E- parkeerplaats	: 8 stuks

N
W O
Z

BA BREDDELS ARCHITECTEN

VOORLOPIG
DATUM : 13-4-2026
PRINTDATUM : 13-4-2026 09:36 u.

ONDERWERP : **Situatie**
FASE : Definitief Ontwerp (DO)
NIET GESCHIKT VOOR UITVOERING

J. Duikerweg 13
1703 DH Heerhugowaard
072 - 57 60 600
architect@breddels.nl
www.breddels.nl

PROJECT : **1570 Nieuwbouw Intratuin Etten-Leur**
Bredaseweg, Etten-Leur

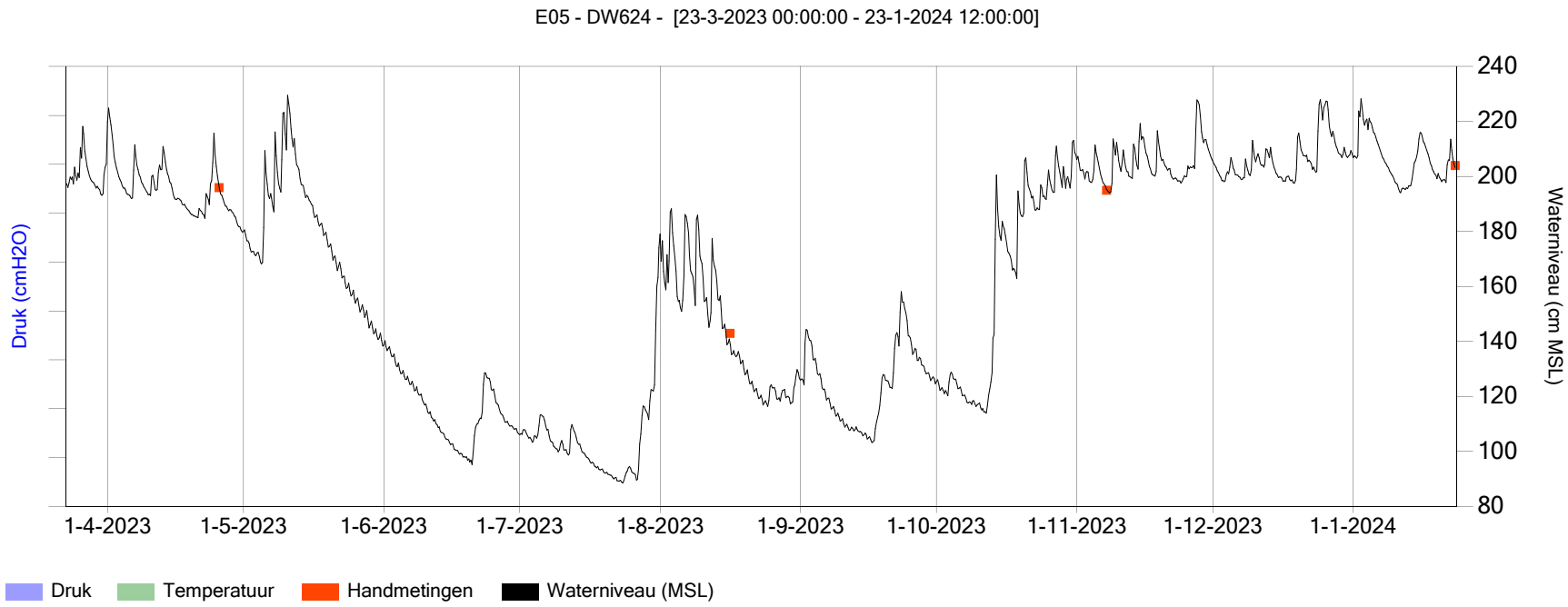
OPDRACHTGEVER : Intratuin Etten-Leur
Lage Vaarkant 11
4872 NC Etten-Leur

SCHAAL : 1:500, 1:100
GETEKEND :
DATUM :

TEKENINGNUMMER : **DO-011**

revisiedatum: 13-4-2026
revisievolgnummer: A1+ (1:501x594)

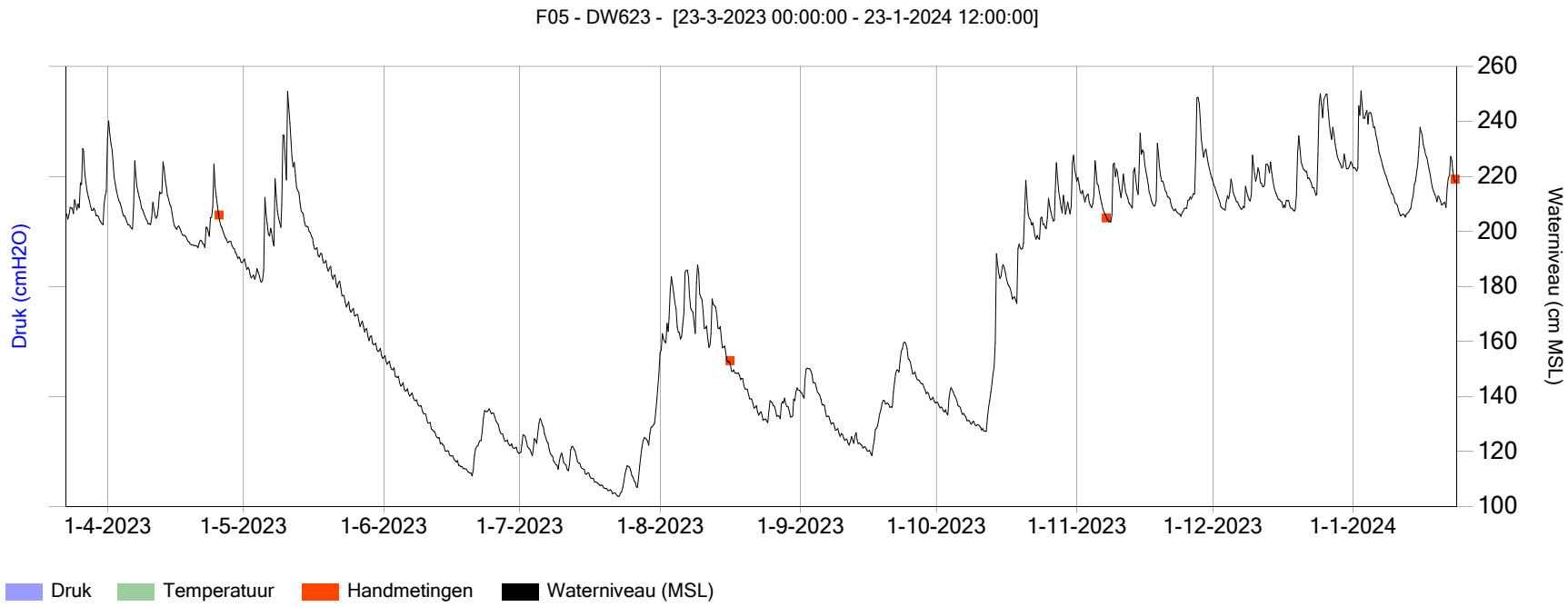
wematech
bodem adviseurs b.v.



Projectnr. : 50220689-CRT MSL=NAP

Locatie : Lage Vaartkant Etten-Leur

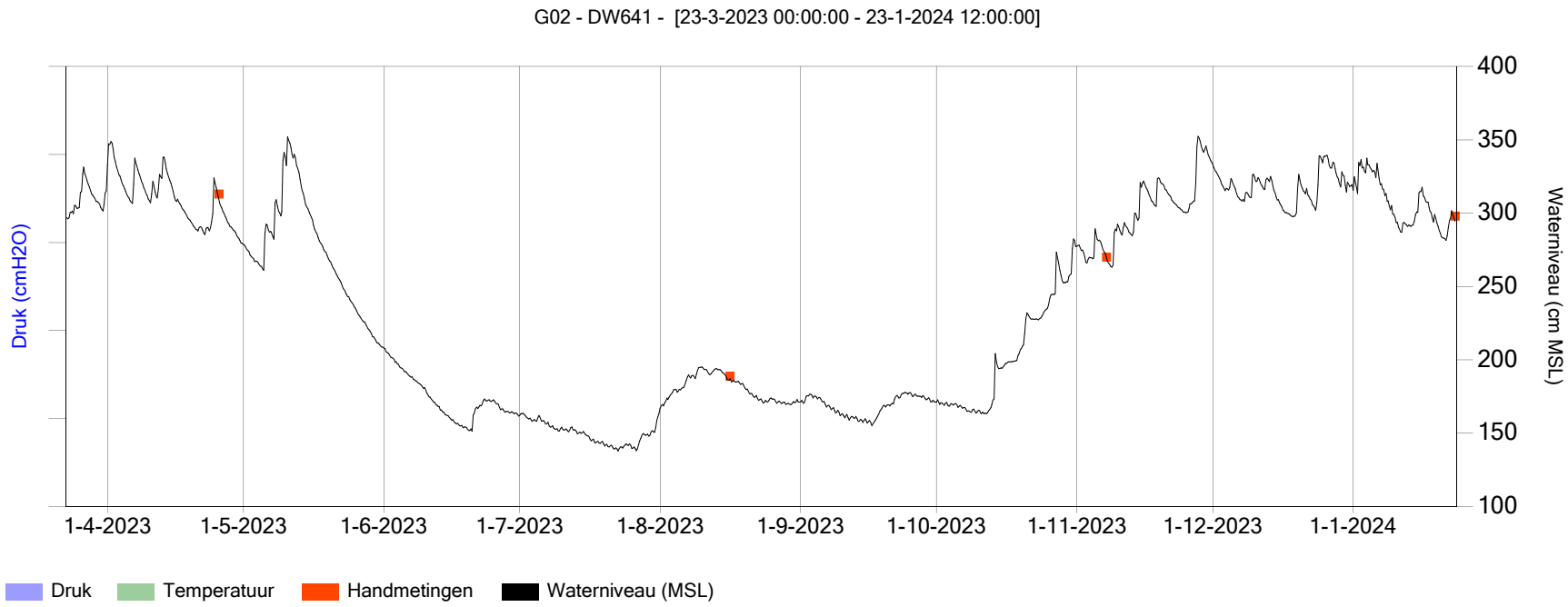
wematech
bodem adviseurs b.v.



Projectnr. : 50220689-CRT MSL=NAP

Locatie : Lage Vaartkant Etten-Leur

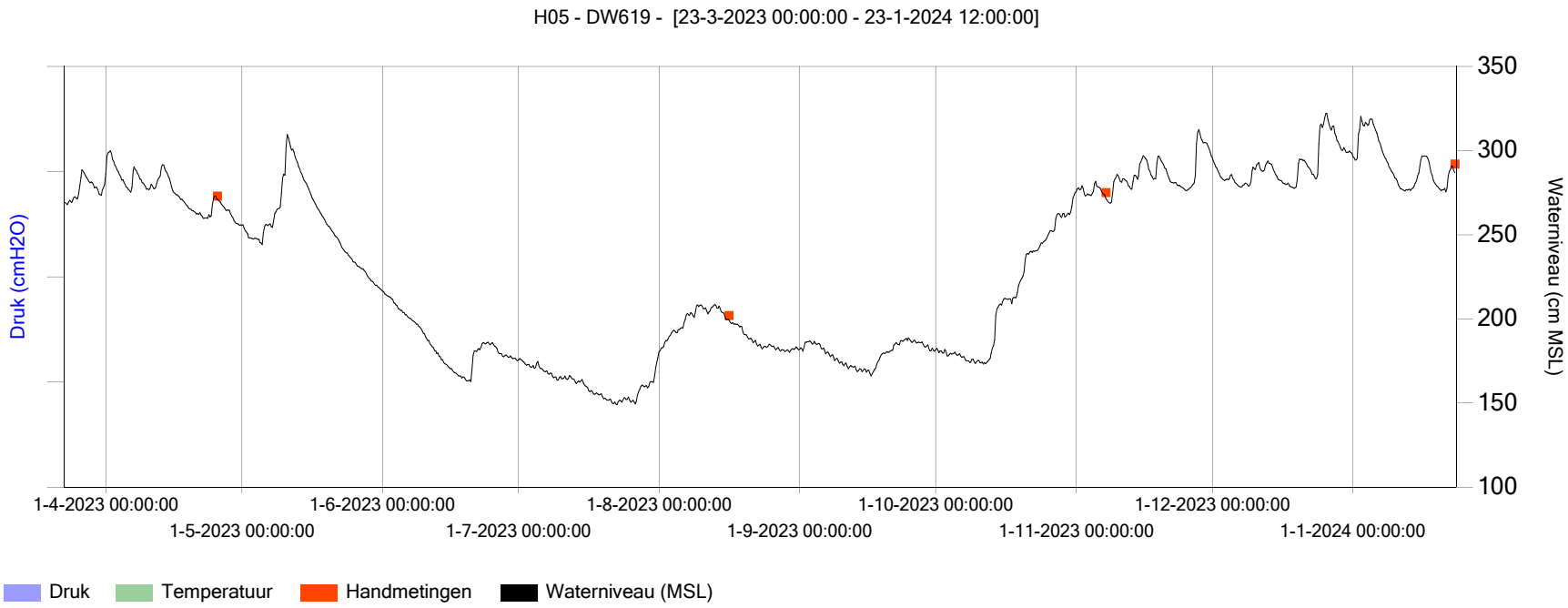
wematech
bodem adviseurs b.v.



Projectnr. : 50220689-CRT MSL=NAP

Locatie : Lage Vaartkant Etten-Leur

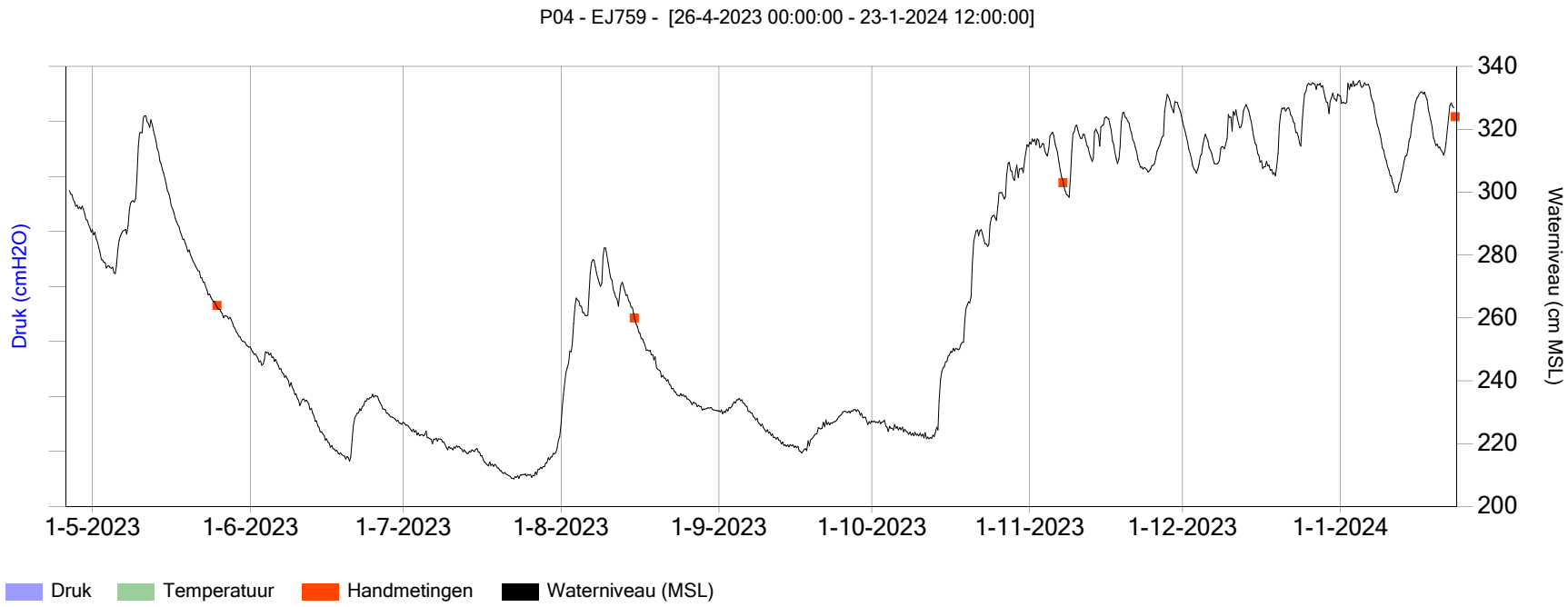
wematech
bodem adviseurs b.v.



Projectnr. : 50220689-CRT MSL=NAP

Locatie : Lage Vaartkant Etten-Leur

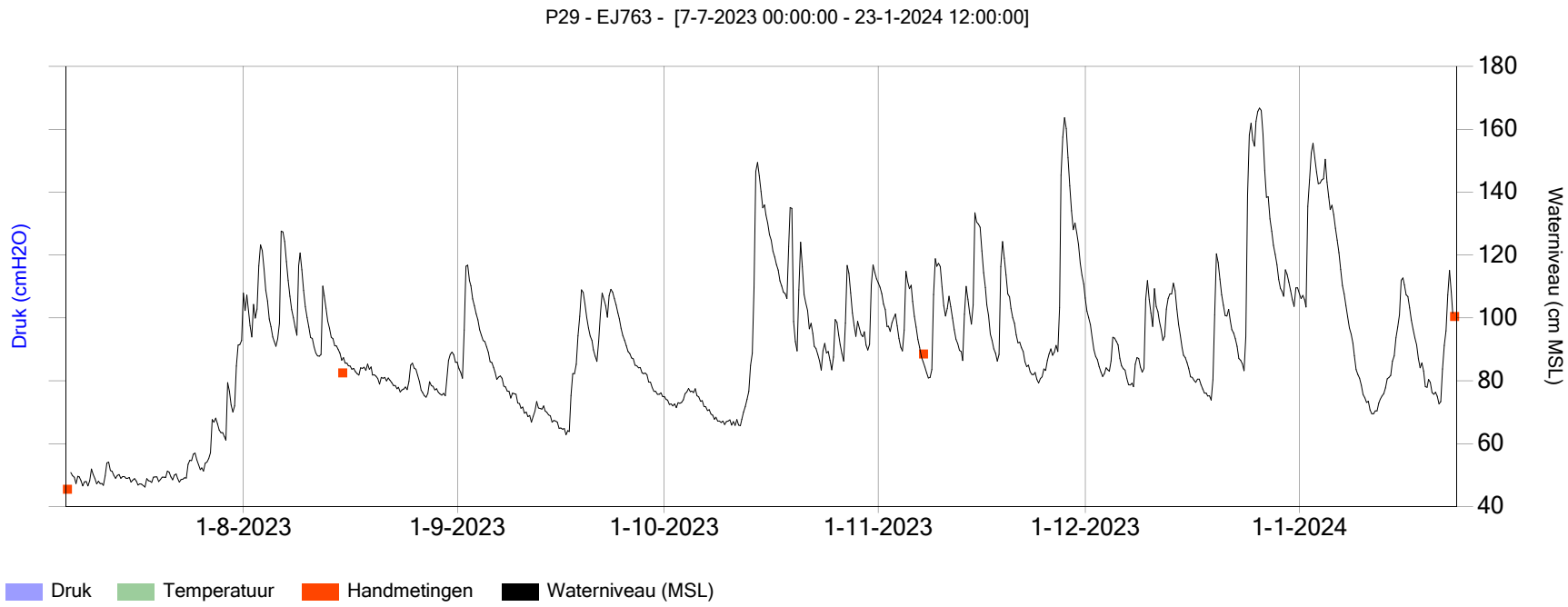
wematech
bodem adviseurs b.v.



Projectnr. : 50220690-VBB MSL=NAP

Locatie : Bredaseweg Etten-Leur

wematech
bodem adviseurs b.v.



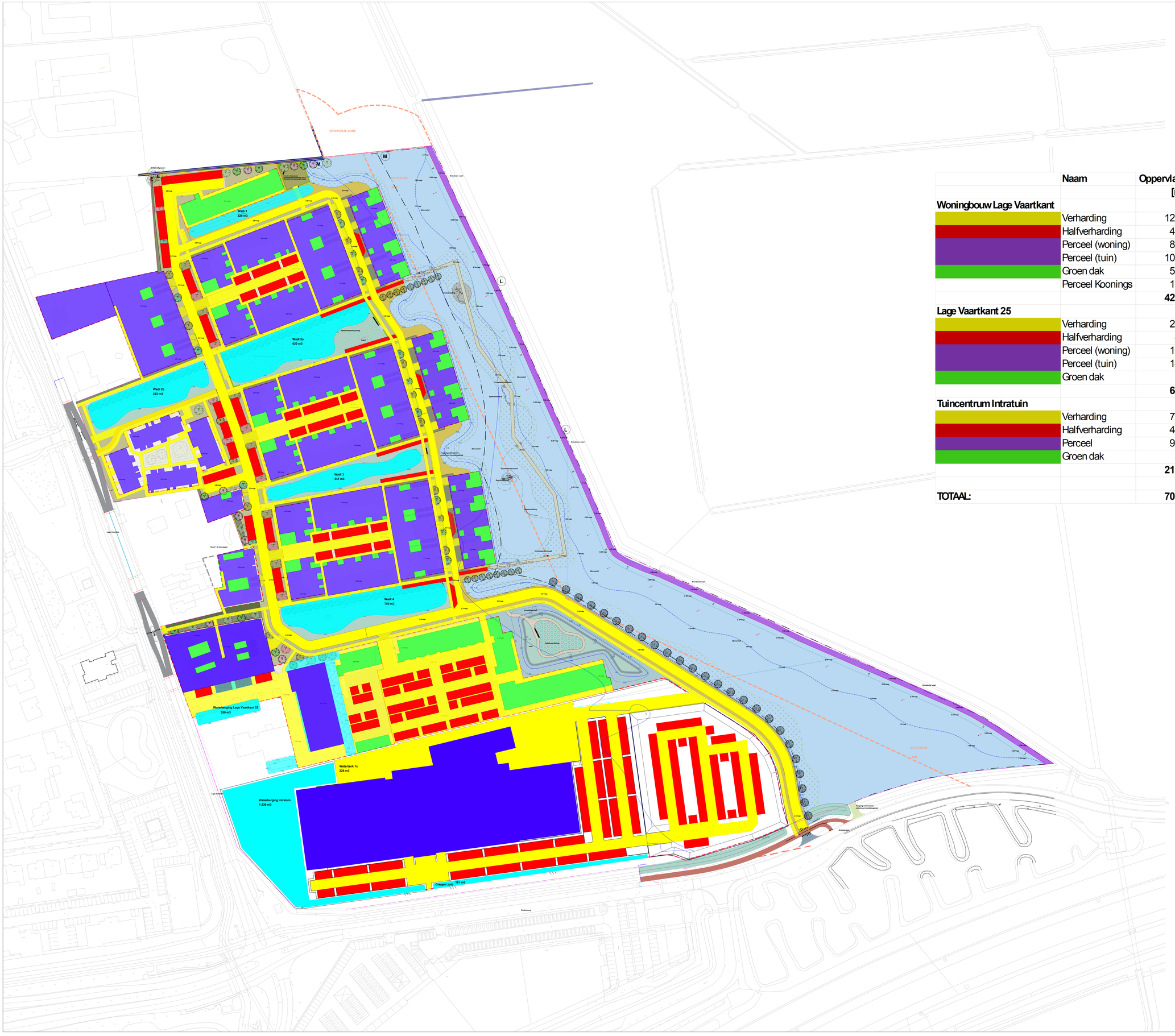
Projectnr. : 50220690-VBB MSL=NAP

Locatie : Bredaseweg Etten-Leur



Lage Vaartkant
Afwateringskaart

Opdrachtgever	Maas jacobs – van Agtmaal
Datum	24-04-2026
Formaat	A0
Getekend:	Tijmen Dekkers



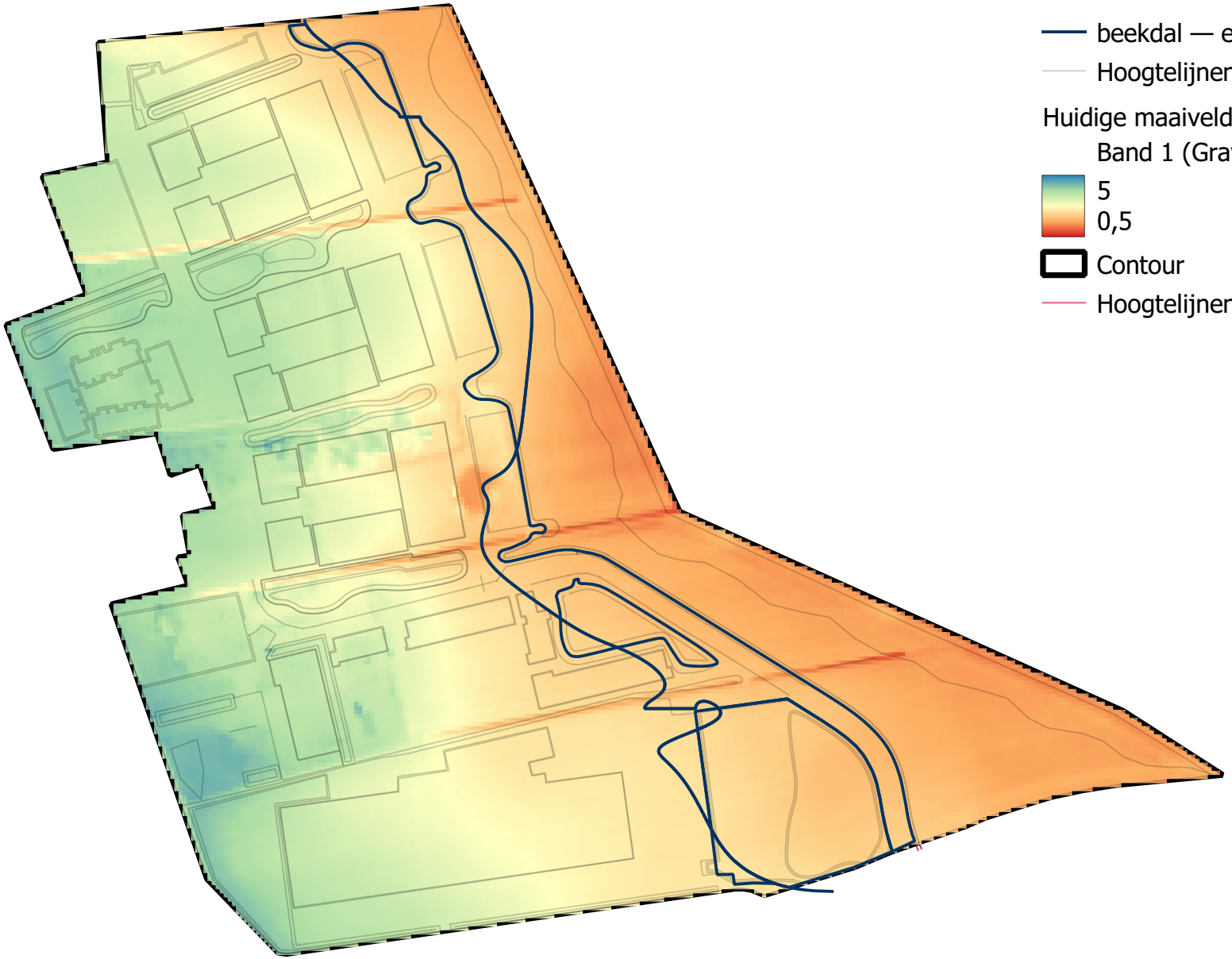
	Naam	Oppervlakte	Verharding	Benodigde waterberging	Benodigde waterberging
		[m2]	[%]	[mm]	[m3]
Woningbouw Lage Vaartkant					
	Verharding	12640	100%	60	758
	Halfverharding	4341	80%	60	208
	Perceel (woning)	8222	100%	60	493
	Perceel (tuin)	10980	80%	60	527
	Groen dak	5728	100%	30	172
	Perceel Koonings	1032	80%	60	50
		42943			**2209**
Lage Vaartkant 25					
	Verharding	2579	100%	60	155
	Halfverharding	473	80%	60	23
	Perceel (woning)	1606	100%	60	96
	Perceel (tuin)	1476	80%	60	71
	Groen dak	332	100%	30	10
		6466			**355**
Tuincentrum Intratuin					
	Verharding	7512	100%	60	451
	Halfverharding	4440	80%	60	213
	Perceel	9183	100%	60	551
	Groen dak	0	100%	30	0
		21135			**1215**
TOTAAL:		**70544**			**3778**

Wegverharding	22.731 [m2]
Halfverharding	9.254 [m2]
Perceel	32.499 [m2]
Groen dak	6.060 [m2]
TOTAAL	70.544 [m2]

Lage Vaartkant Verhardingskaart

Opdrachtgever	Maas jacobs – van Agtmaal
Datum	24-04-2026
Formaat	A0
Getekend:	Tijmen Dekkers

Beekdal - Huidige situatie



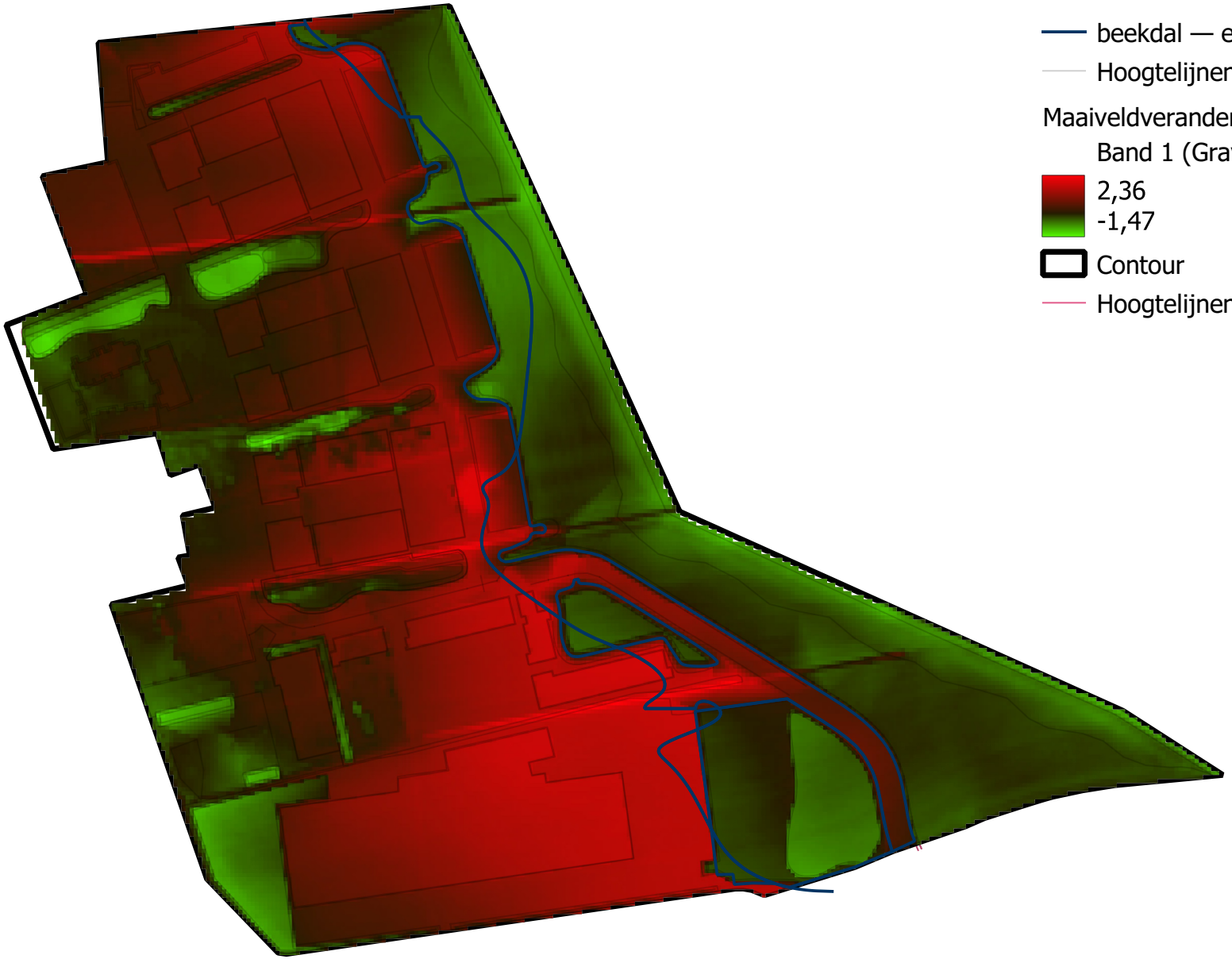
Tijmen Dekkers
24/04/2026

Beekdal - Nieuwe situatie



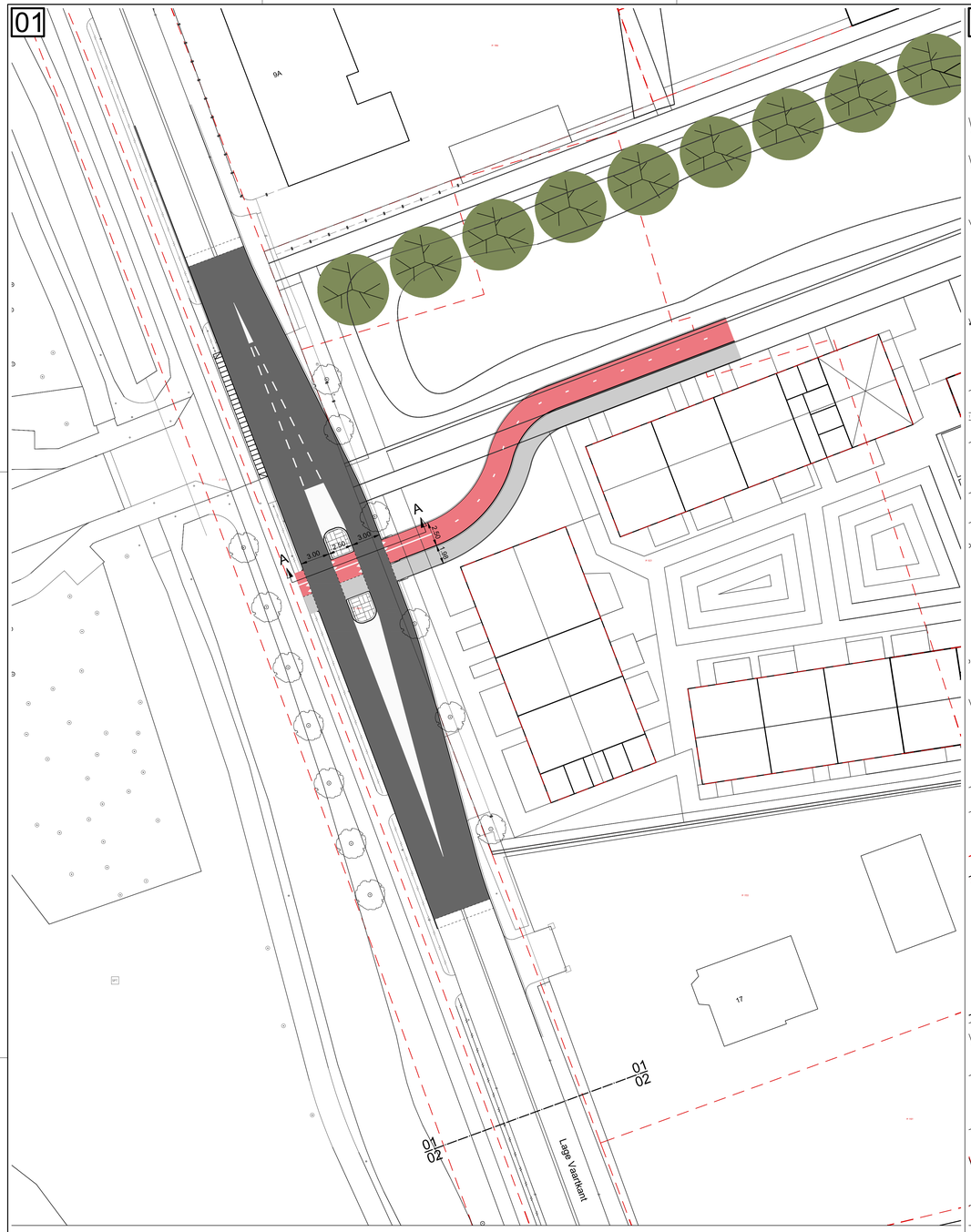
Tijmen Dekkers
24/04/2026

Beekdal - Nieuwe situatie



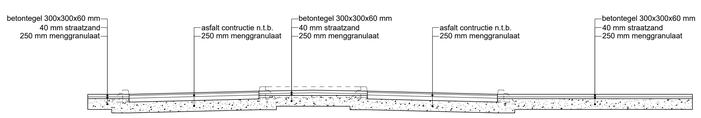
Tijmen Dekkers
24/04/2026

01



02



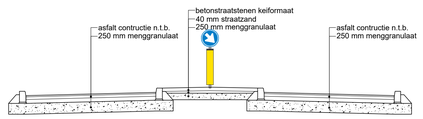


Lage Vaartkant
dwarsprofiel A - A

1:50

referentie +2.00

omschrijving	fietspad	fietspad	goot/vlegel	rijbaan	fietspad		rijbaan	goot/vlegel	fietspad
afschot				2,5%	2,0%	2,0%	2,5%		
breedte		0.95		3.00	2.50		3.00		
totale breedte				8.50					
hoogte in meters t.o.v. NAP			+4.08 +4.16	+4.23	+4.25		+4.23	+4.16	
bestaande hoogte in meters t.o.v. NAP			+4.16	+4.23			+4.17		



Lage Vaartkant
dwarsprofiel B - B

1:50

referentie +2.00

omschrijving		(Tb 150/150x25)	rijbaan	(Tb 150/150x25)	middengeleider	(Tb 150/150x25)	rijbaan	(Tb 150/150x25)
afschot			2,5%		2,0%	2,0%	2,5%	
breedte			3.00		2.50		3.00	
totale breedte					8.50			
hoogte in meters t.o.v. NAP		+4.23 +4.13		+4.20 +4.30	+4.32	+4.20 +4.30		+4.13 +4.23
bestaande hoogte in meters t.o.v. NAP		+4.13		+4.21		+4.13		

- maten in meters, tenzij anders aangegeven
- hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

0 m 2 m 4 m 6 m 8 m 10 m

Wijz.	Omschrijving	Get.	Gec.	Vrlg.	Datum

civil support

Van Agtmaal en Maas Jacobs

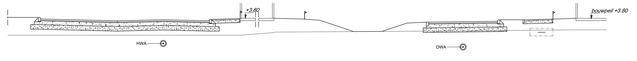
Lage Vaartkant te Etten-Leur

nieuwe situatie | inrichting
aansluitingen
Lage Vaartkant

Indieningsvorm	voorontwerp		
Formaat	A0	*Schaal*	1:200
Besteknummer	n.v.t.	*Datum*	16-04-2026
Bestandsnaam	2104-01-V01-2-SIT.dwg		
Projectleider	D. Vriends	*Gecontroleerd*	D. Vriends
Getekend	O. Aboslo	*Vrijgave*	D. Vriends

CONCEPT

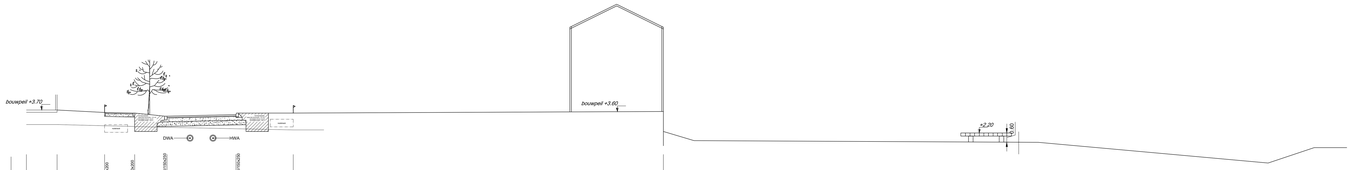
Projectnummer	*Tekening*	*Blad*	*Versie*
2104-01	V01-SIT	1 van 2	2



dwarsprofiel A - A

1:100

| referentie -1.00 | | |



dwarsprofiel K - K

1:100

| referentie = 0,0 | | |



legenda

- DWA put / putdeksel — met b.o.b. aansluitende leidingen
- DWA hoofdriool — met bijbehorende strenginformatie
- DWA putnummer — met putdekselhoogte
- persleiding — met bijbehorende strenginformatie
- bouwpeil hoogte — block heeft 3 varianten: hoogte, hoogte + nummer, hoogte + omschr.
- nutstracé — breedte, diepte
- kadastrale grens
- pompgemaal

- maten in meters, tenzij anders aangegeven
- hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

0 m 2 m 4 m 6 m 8 m 10 m

Wijz.	Omschrijving	Get.	Gec.	Vrijg.	Datum

civil support

Van Agtmaal en Maas Jacobs

Lage Vaartkant te Etten-Leur

ondergrondstekening

riolering en nuts

CONCEPT

Indieningsvorm	voorontwerp		
Formaat	A0	*Schaal*	1:500
Besteksnummer	n.v.t.	*Datum*	13-02-2026
Bestandsnaam	2104-01-V02-1-RIO.dwg		
Projectleider	D. Vriends	*Gecontroleerd*	D. Vriends
Getekend	O. Abosio	*Vrijgave*	D. Vriends

Projectnummer	*Tekening*	*Blad*	*Versie*
2104-01	V02-RIO	7 van 7	1