Bijlage 20 Waterhuishoudkundig plan

NOBISWEG/HOMMELSEDIJK, HEESWIJK-DINTHER

WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

Opdrachtgever:	Ruimte voor Ruimte
Projectnr:	RVR007-001
Datum:	2 juli 2024

NOBISWEG/HOMMELSEDIJK, HEESWIJK-DINTHER

WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

Opdrachtgever:	Ruimte voor Ruimte
Projectnr:	RVR007-001
Rapportnr:	20240702-RVR007-RAP-Waterhuishoudkundig plan 3.0
Status:	definitief
Datum:	2 juli 2024

Opsteller:
RRI

Verificatie:
HKE

Validatie:
SR

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl

© 20244 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 7
1.1 Aanleiding 7
1.2 Doel 7
1.3 Leeswijzer 7
1.4 Bronnen 7

2 PLANGEBIED 9
2.1 Locatie 9
2.2 Hoogte 9
2.3 Bodem 10
2.4 Grondwater 12
2.4.1 Gemiddelde grondwaterstand en grondwaterstroming 12
2.4.2 GHG en GLG bepaling op basis van Dinoloket peilbuizen 13
2.4.3 Waterhuishoudkundig onderzoek Rodenburg 14
2.4.4 Grondwatermonitoring 14
2.4.5 Conclusie GHG en GLG 16
2.5 Infiltratieonderzoek 17
2.5.1 Conclusie infiltratieonderzoek voor de deelgebieden 19
2.6 Ontwateringsdiepte 20
2.7 Oppervlaktewater 20
2.7.1 Oppervlaktewater in beheer bij waterschap 20
2.7.2 Oppervlaktewater in beheer bij gemeente en particulieren 21
2.7.3 Historische context oppervlaktewater 22
2.8 Bestaande riolering 22
2.9 Regionale klimaatatlas 24
2.9.1 Wateroverlast 24
2.9.2 Hittestress 26

3 BELEID 27
3.1 Rijksbeleid 27
3.1.1 Nationaal Water Programma 2022 - 2027 27
3.1.2 Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) 27
3.2 Provinciaal 28
3.2.1 Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022 - 2027 28
3.3 Beleid waterschap 28
3.3.1 Waterbeheerplan 2022 - 2027, Waterschap Aa en Maas 28
3.3.2 Waterschapsverordening 28
3.4 Beleid gemeente Bernheze 30
3.4.1 Verordening fysieke leefomgeving 2021 30
3.4.2 Programma van Eisen leefomgeving 30
3.4.3 Gemeentelijk water en rioleringsbeleid 31
3.4.4 Ontwatering 32

4 WATEROPGAVE 33
4.1 Toekomstig afvoerend oppervlak 33
4.2 Aanpassingen in watergangen 35
4.2.1 Verloren berging te dempen watergangen 35
4.2.2 Verleggen A-watergang en afwaarderen A-watergang 36
4.3 Waterbergingsopgave 36
4.4 Invulling waterberging 37

4.4.1 Invulling wateropgave op particulier terrein 37
4.4.2 Invulling wateropgave op openbaar terrein 38
4.4.3 Nieuwe hoogten in het plan 42
4.5 Leegloop waterbergende voorzieningen 42
4.6 Droogweerafvoer 43
4.7 Gemengde overstorten nabij plangebied 43
4.8 Klimaatatlas 45

5 SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN 46
5.1 Aanbevelingen voor verdere uitwerking 47

BIJLAGEN

B1 BOORPROFIELEN

B2 BEREKENINGEN DOORLATENDHEID

B3 VOORSTEL HOOGTEN EN OPZET RIOLERINGSPLAN EN AFWATERING

TABELLEN

Tabel 1 Grondwaterhoogte ten opzichte van maaiveld 15
Tabel 2 Resultaten infiltratieonderzoek (berekeningen in bijlage B2) 17
Tabel 3 Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504) 18
Tabel 4 Rekenwaarde k-waarde voor infiltratievoorzieningen 19
Tabel 5 Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw 32
Tabel 6 Beoogde verharde oppervlaktes deelgebied A 34
Tabel 7 Beoogde verharde oppervlaktes deelgebied B 34
Tabel 8 Beoogde verharde oppervlaktes deelgebied C 34
Tabel 9 Berging in watergangen die mogelijk gedempt worden 35
Tabel 10 Beoogde waterbergingsopgave per deelgebied 37
Tabel 11 Wateropgave en verdeling deelgebied A 39
Tabel 12 Wateropgave en verdeling deelgebied B 40
Tabel 13 Wateropgave en verdeling deelgebied C 41
Tabel 14 Leeglooptijden op basis van vertraagde leegloop naar oppervlaktewater 42

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1 Locatie plangebied 9
Afbeelding 2 Hoogtekaart plangebied 10
Afbeelding 3 Bodemkaart 10
Afbeelding 4 Geohydrologische doorsnede met het plangebied tussen de verticale grijze lijnen 11
Afbeelding 5 Gemiddelde stijghoogte over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model) 12
Afbeelding 6 Grondwaterkaart van Nederland met in de rode cirkel de globale locatie van het plangebied 12
Afbeelding 7 Peilbuizen in de omgeving van het plangebied 13
Afbeelding 8 Grondwaterstanden van peilbuizen in de omgeving van het plangebied 13
Afbeelding 9 Uitsnede van de GHG isohypsenkaart (Waterhuishoudkundig onderzoek Rodenburg, 28 juni 2017, Heijmans) met de wijk Rodenburg in de blauwe cirkel en het huidige projectgebied in de rode cirkel 14
Afbeelding 10 Grondwaterstanden (m NAP) van peilbuis 1 t/m 3, 2a en 3a 15
Afbeelding 11 Locaties boringen en infiltratiemetingen 17
Afbeelding 12 Leggerkaart met schouwsloten inclusief plangebied 21
Afbeelding 13 Overzicht overige watergangen 21

Afbeelding 14 Uitsnede topotijdreis 1925 en 1976 22
Afbeelding 15 Aanwezige drukriolering Hommelsedijk en Koffiestraat 23
Afbeelding 16 Aanwezige vrijvervalriolering Nobisweg 23
Afbeelding 17 Aanwezige drukriolering Zandstraat 24
Afbeelding 18 Wateroverlast bij overstromingen (regionale klimaatatlas) 25
Afbeelding 19 Wateroverlast bij hevige neerslag (regionale klimaatatlas) 25
Afbeelding 20 Wateroverlast bij hevige neerslag (Waterschap Aa en Maas) 26
Afbeelding 21 Hittestress (regionale klimaatatlas) 26
Afbeelding 22 Stedenbouwkundige invulling (versie april 2024) 33
Afbeelding 23 Watergangen die mogelijk gedempt worden 35
Afbeelding 24 A-watergang in het nieuwe ontwerp wordt verlegd ten opzichte van huidige situatie 36
Afbeelding 25 Voorstel waterberging en waterstructuren deelgebied A en B 40
Afbeelding 26 Voorstel waterberging en waterstructuren deelgebied C 41
Afbeelding 27 Schetsmatige weergave kruising gemengde leiding met waterloop 44
Afbeelding 28 Waterloop aan Nobisweg met hierop een gemengde overstort 44

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Ontwikkelingsmaatschappij Ruimte voor Ruimte (RvR) heeft overeenstemming bereikt met de gemeente Bernheze over een gebiedsontwikkeling van woonlocatie Nobisweg/Hommelsedijk te Heeswijk-Dinther. In een gedifferentieerd woningbouwprogramma worden planologisch maximaal 208 woningen aan de kern Heeswijk-Dinther toegevoegd. In het huidige ontwerp zijn momenteel 203 woningen opgenomen. Hieronder vallen alle woningen, de RVR titels, de zorgwoningen, de bedrijfswoningen en de meeloopinitiatieven woningen.

Sinds 2003 is de watertoets verplicht. In de watertoets vinden ontwikkelaar, waterschap en gemeente overeenstemming over de waterhuishoudkundige invulling van het toekomstige plangebied. Dit resultaat wordt vastgelegd in de waterparagraaf van het bestemmingsplan. In het betreffende bestemmingsplan is deze waterparagraaf beknopt beschreven.

Het voorliggende rapport betreft het waterhuishoudkundig plan.

1.2 Doel

Voordat realisatie van het plangebied kan plaatsvinden, moeten gemeente en waterschap instemmen met de wijze waarop met water in het plan wordt omgegaan. In opdracht van Ontwikkelingsmaatschappij Ruimte voor Ruimte en op verzoek van de gemeente Bernheze en Waterschap Aa en Maas is voorliggend waterhuishoudkundige plan opgesteld. Dit plan is de basis voor de verdere planvorming, zoals het rioleringsplan en de uitwerking van voorlopig ontwerp watersysteem naar definitief ontwerp watersysteem.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage geeft het beleid van Waterschap Aa en Maas en de gemeente Bernheze weer op het gebied van stedelijk water. Daarmee wordt inzicht gegeven in de wateropgave voor het plangebied. Tevens worden de geohydrologische gegevens van het plangebied onderzocht en gerapporteerd. Hiermee wordt vervolgens gezocht naar de passende mogelijkheden om met het hemelwater en vuilwater in het plangebied om te gaan.

In hoofdstuk 2 vindt u een toelichting op het plangebied en de voor de waterhuishouding aanwezige aspecten binnen het plangebied. In hoofdstuk 3 volgt een uiteenzetting van zowel het nationale, regionale als lokale waterbeleid dat relevant is voor dit waterhuishoudkundig plan. In hoofdstuk 4 komt zowel de wateropgave als de invulling van waterberging binnen het plangebied aan de orde. Hoofdstuk 5 bevat een samenvatting watersysteem en aanbevelingen voor de verdere uitwerking van dit plan.

1.4 Bronnen

Voor het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan zijn meerdere gegevensbronnen beschikbaar, zoals hieronder genoemd. Indien het documenten van externe oorsprong betreft is de versie gebruikt zoals beschikbaar op de datum van het opstellen van deze notitie.

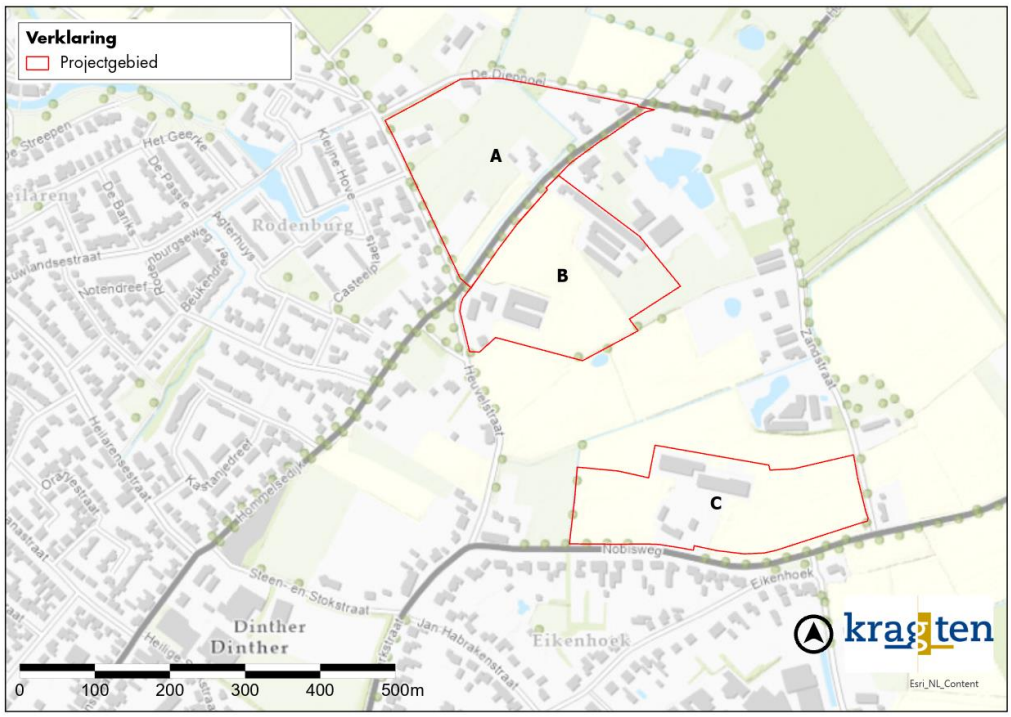
- Bestemmingsplannen, www.ruimtelijkeplannen.nl
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl
- Peilbuis- en boorgegevens, www.dinoloket.nl, TNO
- REGIS II database, www.dinoloket.nl, TNO
- Historische grondwaterkaart van Nederland, TNO, 1971
- Grondwaterstanden, https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl

- Legger Waterschap Aa en Maas, https://www.aaenmaas.nl/onswerk/regels/legger/
- Keur Waterschap Aa en Maas
- Gegevensportaal Provincie Noord Brabant, https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b6414403ef5e4e9aa8875a7c366209c6
- Waterhuishoudkundig onderzoek Rodenburg, 28 juni 2017, Heijmans

2 PLANGEBIED

2.1 Locatie

De ontwikkeling is voorzien aan de noordoostzijde van Heeswijk-Dinther (Afbeelding 1). Het plangebied heeft een oppervlak van ongeveer 9,4 ha. Momenteel is de locatie grotendeels in gebruik als grasland en deels voor wonen. Het plangebied wordt oostelijk begrensd door de Zandstraat, zuidelijk door de Nobisweg, dan westelijk door de Heuvelstraat en de Koffiestraat, en noordelijk door De Dieppoel. Het gebied wordt doorkruist door de Hommelsedijk.

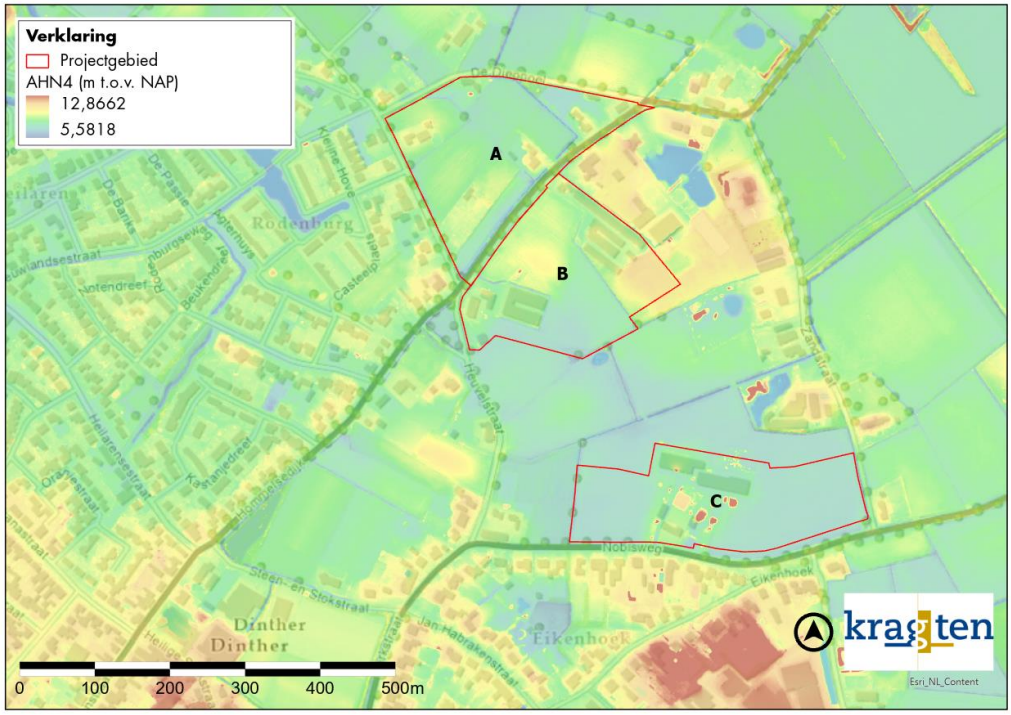


Afbeelding 1 Locatie plangebied

2.2 Hoogte

Van het plangebied is een hoogtekaart op basis van AHN4 weergegeven in Afbeelding 2. Hieruit wordt globaal het volgende maaiveldverloop afgeleid:

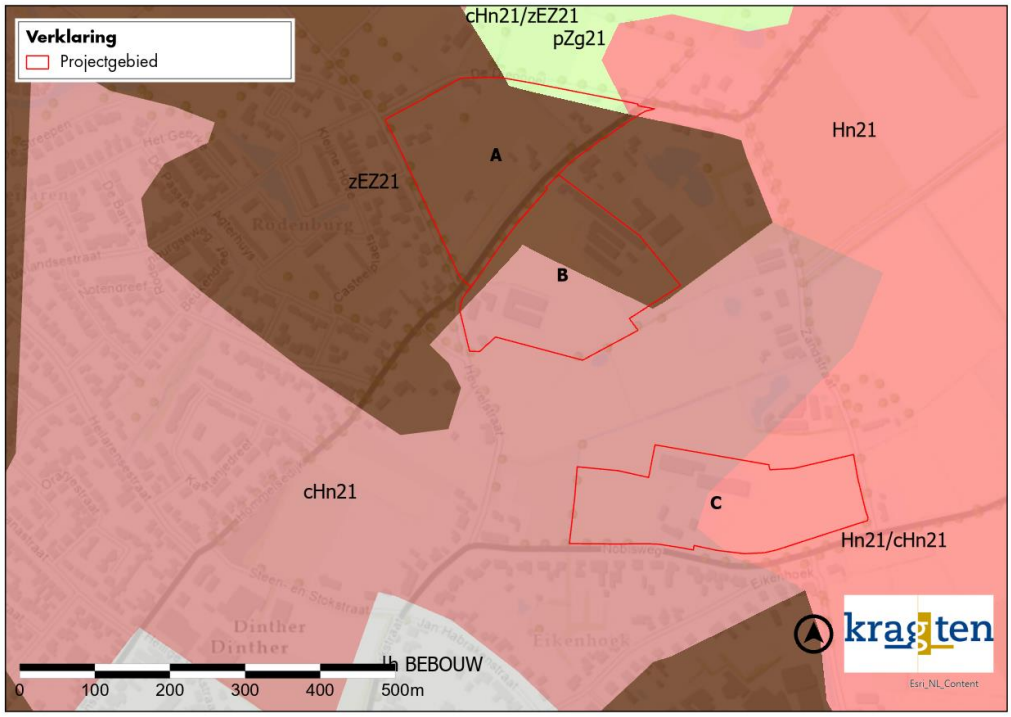
- In deelgebied A ligt het maaiveld tussen de NAP + 7,7 m en de NAP + 8,6 m.
- In deelgebied B ligt het maaiveld in het zuiden rond de NAP +7,7 m en dit loopt richting het noorden op naar circa NAP + 8,3 m. Lokaal ligt het maaiveld hoger in het onbebouwde gebied in het midden op circa NAP + 8,7 m en in het oosten op circa NAP + 9,0 m.
- In deelgebied C ligt het maaiveld rond de NAP + 7,7 m. Bij de bestaande bebouwing ligt het maaiveld hoger tussen de NAP + 8,0 m en NAP + 8,5 m. Lokaal liggen een aantal gebieden hoger maar dit zijn zand- of mesthopen en bosschages.



Afbeelding 2 Hoogtekaart plangebied

2.3 Bodem

Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht.



Afbeelding 3 Bodemkaart

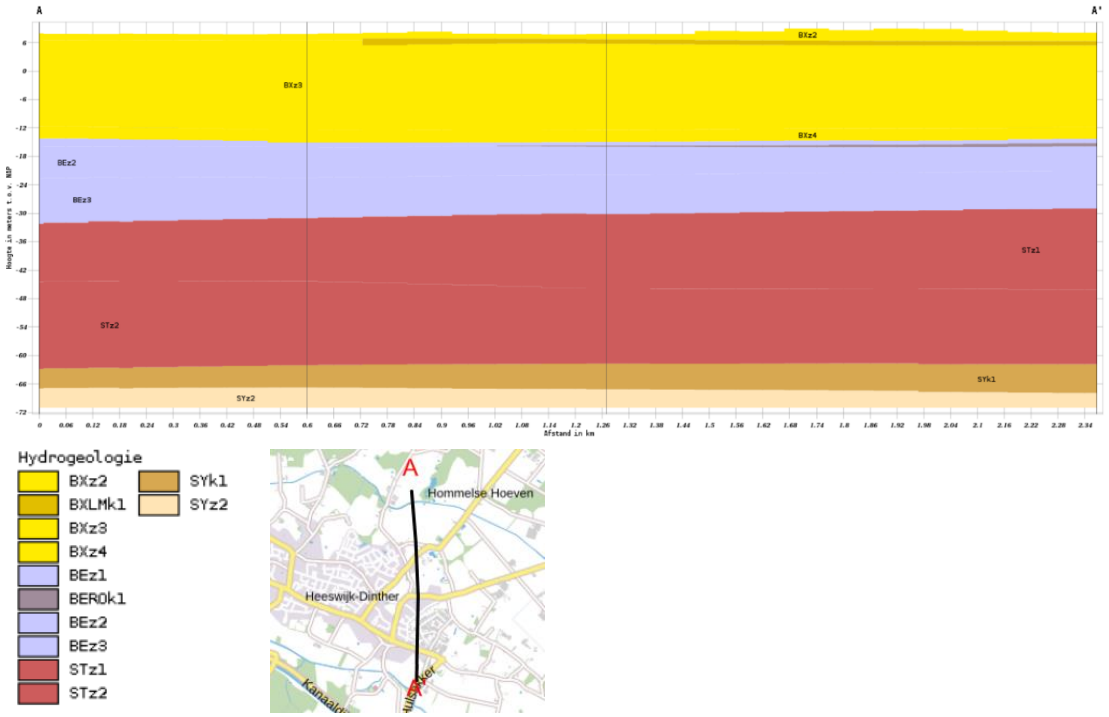
Het noorden (deelgebied A) van de projectlocatie is als "zEZ21" (hoge zwarte enkeerdgronden) gekarteerd (Afbeelding 3). Deelgebied B is deels als "zEZ21" en deels als "cHn21" (laarpodzolgronden) gekarteerd.

Deelgebied C is deels als "cHn21" en deels als "Hn21" (veldpodzolgronden) gekarteerd. Bij al deze bodemtypes bestaat de bovenlaag van de bodem uit leemarm en zwaklemig fijn zand.

Uit het infiltratieonderzoek, dat is uitgevoerd voor dit project, is naar voren gekomen dat de humeuse toplaag hoofdzakelijk bestaat uit matig siltig, matig fijn zand. Deze toplaag varieert in dikte, tussen de 30 en 120 centimeter dikte. Onder de humeuse toplaag is een zwak tot matig siltige, zeer tot matig fijne zandlaag aanwezig.

Uit het milieutechnisch bodemonderzoek dat door Tritium advies is uitgevoerd en opgeleverd op 28 maart 2023, is ongeveer dezelfde bodemopbouw geconstateerd. Echter, hier zijn veel meer boringen geplaatst en bij enkele boringen (verspreid over het gehele plangebied) bleek een sterk zandige leemlaag aanwezig vanaf ongeveer 1,8 m onder maaiveld.

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in beeld gebracht. Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen in de ondergrond. Een doorsnede is opgenomen in Afbeelding 4.



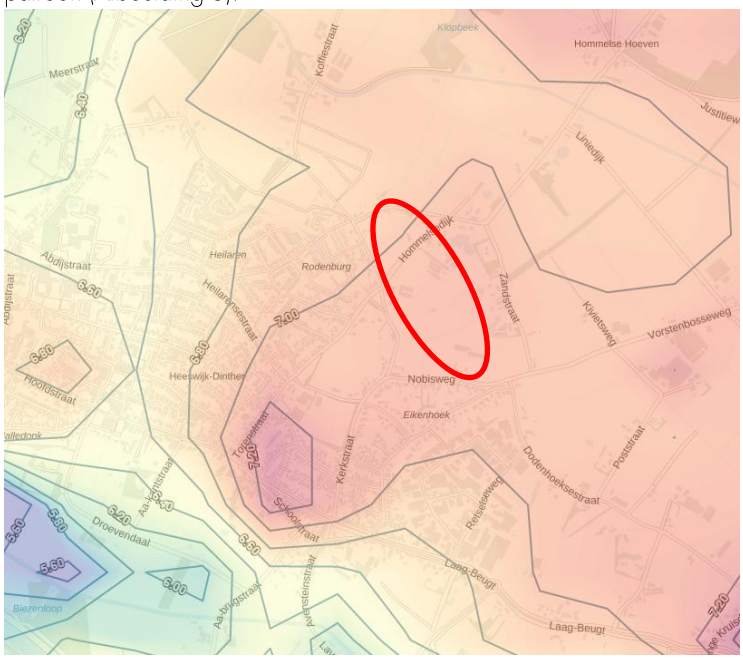
Afbeelding 4 Geohydrologische doorsnede met het plangebied tussen de verticale grijze lijnen

De bovenste circa 21 meter bestaat uit de zandige Formatie van Boxtel. Hieronder bevindt zich een zandlaag van circa 16 m uit de Formatie van Beegden en een zandlaag uit de Formatie van Sterksel van circa 32 m dik. Vervolgens zit er een kleilaag uit de Formatie van Stramproy van circa 5 m dik. Daaronder begint het eerste watervoerende pakket. In zowel de zandlaag van Boxtel als de zandlaag van Beegden zit in delen van het plangebied (vooral in het midden en zuiden) een kleilaag van respectievelijk circa 1 m en 0,5 m dik. Deze kleilagen sluiten de freatische watervoerende laag echter niet af.

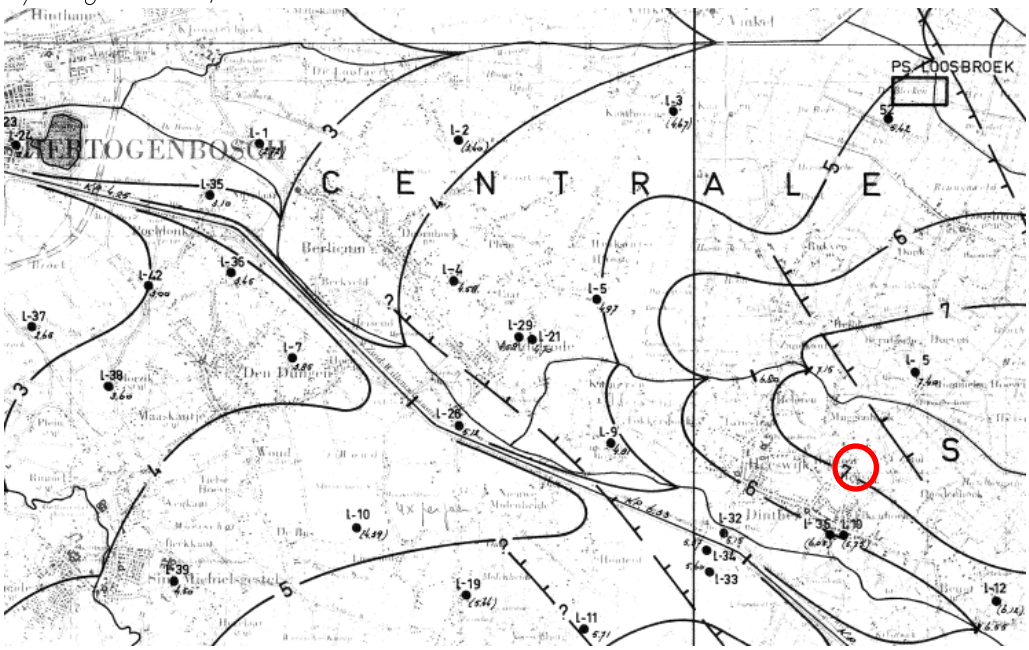
2.4 Grondwater

2.4.1 Gemiddelde grondwaterstand en grondwaterstroming

Met behulp van het Landelijk Hydrologisch Model is de gemiddelde stijghoogte van het grondwater over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 bepaald (zie Afbeelding 5). De grondwaterisohypsen laten zien dat het grondwater ter plekke van het plangebied in noordwestelijke richting stroomt en dat de gemiddelde grondwaterstand bij het plangebied rond de NAP + 7,0 m ligt. De historische kaart van Nederland bevestigt dit patroon (Afbeelding 6).



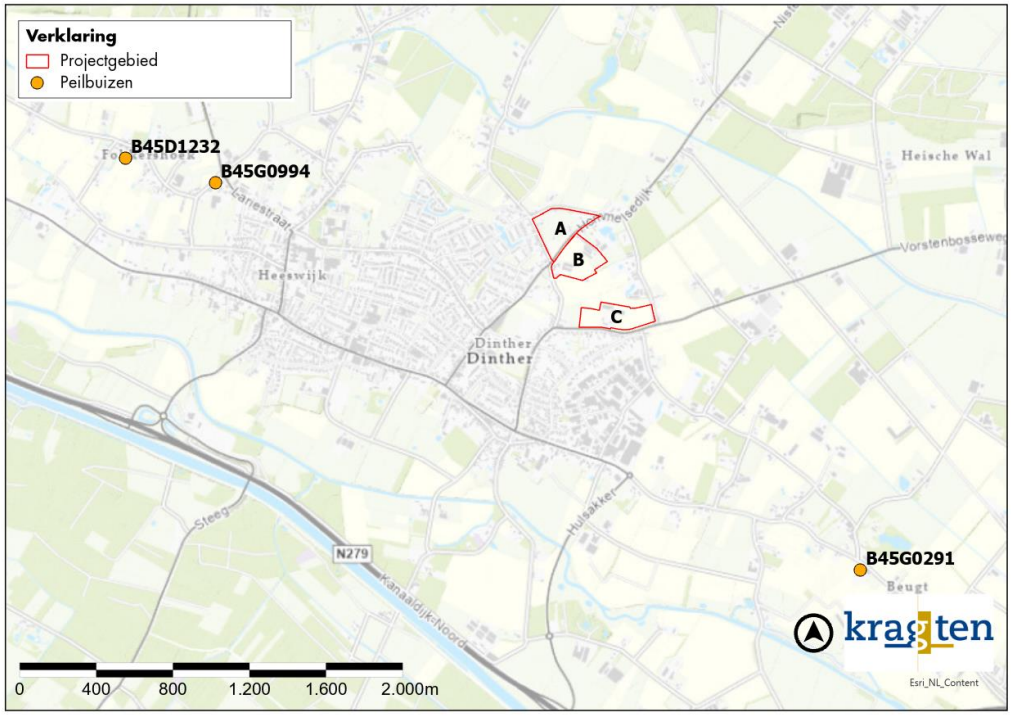
Afbeelding 5 Gemiddelde stijghoogte over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model)



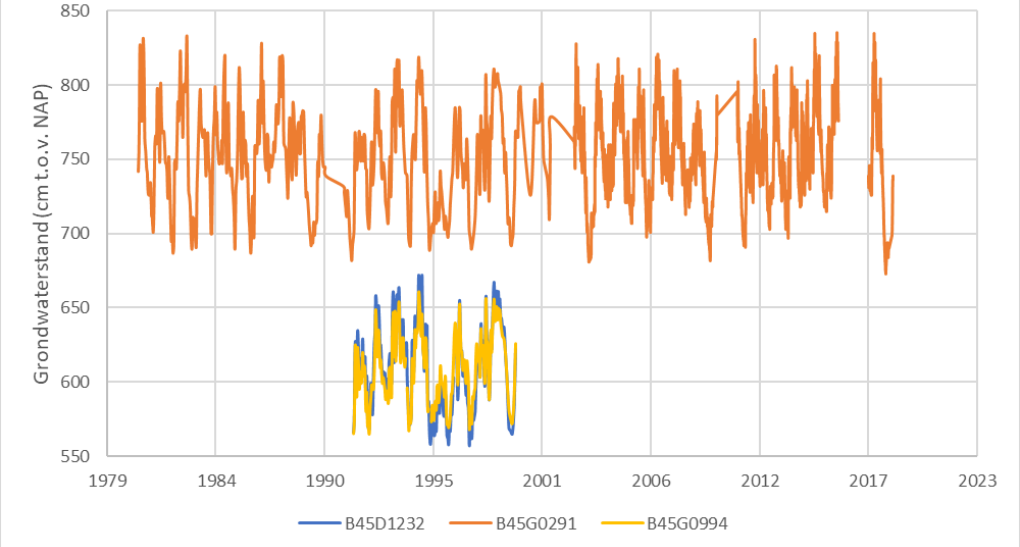
Afbeelding 6 Grondwaterkaart van Nederland met in de rode cirkel de globale locatie van het plangebied

2.4.2 GHG en GLG bepaling op basis van Dinoloket peilbuizen

In de TNO/BRO-database Dinoloket zijn ook meetgegevens van grondwaterstanden opgenomen. Hierbij kwam naar voren dat er drie peilbuizen met recente metingen in de omgeving van de projectlocatie aanwezig zijn. Deze zijn over een langere tijd gemeten maar liggen vrij ver van het plangebied: circa 1,9 km en 2,4 km ten westen, en circa 2,1 km ten zuiden van het plangebied. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven op Afbeelding 7. De gemeten grondwaterstanden van de peilbuizen zijn opgenomen in Afbeelding 8.



Afbeelding 7 Peilbuizen in de omgeving van het plangebied



Afbeelding 8 Grondwaterstanden van peilbuizen in de omgeving van het plangebied

Uit de grafiek in Afbeelding 8 komt naar voren dat de grondwaterstand van de westelijke peilbuizen tussen de NAP + 5,5 m en NAP + 6,5 m ligt. De grondwaterstand van de zuidelijke peilbuis ligt tussen de NAP + 7,0 m en NAP + 8,3 m. Het plangebied ligt tussen de peilbuizen in, waardoor de grondwaterstand ook ergens tussen de bovengenoemde waarden zal fluctueren. Dit is ongeveer hetzelfde als wat terug te zien is in het Hydrologisch

Model (Afbeelding 5) en op de Grondwaterkaart van Nederland (zie Afbeelding 6), en is dus redelijk betrouwbaar.

Om de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) te bepalen dient een peilbuis minimaal 8 jaar gemeten te zijn. De GHG en de GLG van de peilbuizen zijn als volgt:

- B45D1232 GHG: NAP +6,5 m GLG: NAP +5,7 m
- B45G0994 GHG: NAP +6,4 m GLG: NAP +5,8 m
- B45G0291 GHG: NAP +7,9 m GLG: NAP +7,2 m

Het grondwater stroomt noordwestelijk en het plangebied ligt tussen de zuidelijke peilbuis B45G0291 en de westelijke peilbuizen (B45G0994 en B45D1232) in. Hierom wordt de GHG gemiddeld en deze GHG wordt representatief voor het plangebied geacht. Deze GHG is op deze wijze bepaald op NAP + 7,2 m. De GLG is dan NAP +6,5 m.

De GHG is bepaald op NAP + 7,2 m. Dit ligt circa 0,5 m tot 1,5 m beneden maaiveld.
De GLG is NAP +6,5 m. Dit ligt circa 1,2 m tot 2,2 m beneden maaiveld.

2.4.3 Waterhuishoudkundig onderzoek Rodenburg

Heijmans heeft in 2017 een Waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd voor de naastgelegen wijk Rodenburg (zie Afbeelding 1 voor de ligging van deze wijk ten westen van dit project). Voor deze wijk wordt in het ontwerp rekening gehouden met een GHG van NAP +7,1 m en NAP +7,2 m. De isohypselijnen van deze kaart hebben een steiler verhang dan het Landelijk Hydrologisch Model (zie Afbeelding 5) en de historische kaart van Nederland (Afbeelding 6). Op basis van deze kaart is er namelijk wel een grondwaterverschil met een hogere grondwaterstand in het zuiden en een lagere grondwaterstand in het noorden. De GHG varieert dan van circa NAP +7,6 m in het zuidwesten tot NAP +7,1 m in het noordoosten.



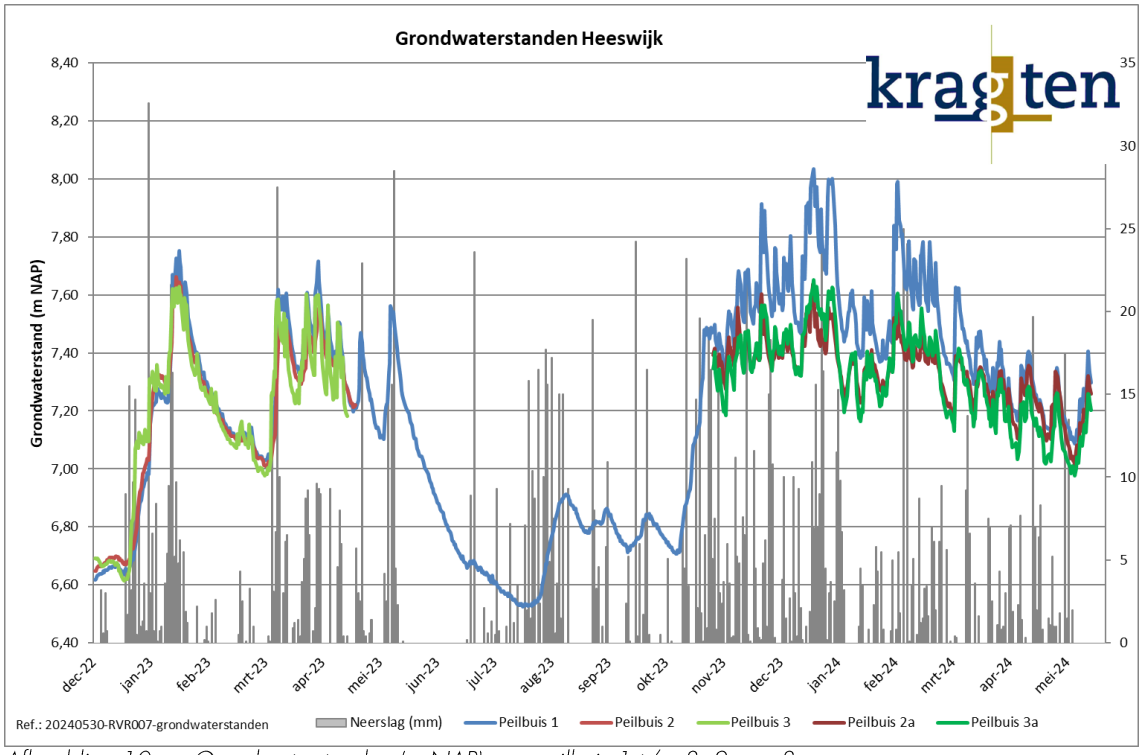
Afbeelding 9 Uitsnede van de GHG isohypsenkaart (Waterhuishoudkundig onderzoek Rodenburg, 28 juni 2017, Heijmans) met de wijk Rodenburg in de blauwe cirkel en het huidige projectgebied in de rode cirkel

2.4.4 Grondwatermonitoring

Binnen het plangebied is in december 2022 gestart met het monitoren van de grondwaterstanden. De drie dataloggers zijn verspreid over het plangebied geplaatst in overleg met de gebruikers en op basis van eerder geplaatste peilbuizen. De locaties zijn weergegeven in Afbeelding 11, in het hoofdstuk met het infiltratieonderzoek. Peilbuis 1 staat in het midden van deelgebied A, peilbuis 2 in het midden van deelgebied B en peilbuis 3 in het oosten van deelgebied C. Echter, in april 2023 zijn peilbuis 2 en peilbuis 3 weggehaald. Deze zijn in november 2023 teruggezet in hetzelfde deelgebied, maar op een andere locatie. Deze peilbuizen zijn teruggezet als peilbuis 2a en peilbuis 3a.

Afbeelding 10 toont de grondwaterstanden in m NAP van de drie peilbuizen. Over de gehele periode ligt de grondwaterstand van de drie peilbuizen redelijk dicht bij elkaar, waarbij de zuidelijke peilbuizen 2 en 3 ongeveer dezelfde grondwaterstanden hebben en hogere grondwaterstanden hebben dan peilbuis 1. Opvallend is dat in de winter van 2024 het verschil tussen peilbuis 1 en peilbuis 2a en 3a een stuk groter is (tot circa 40 cm).

In december 2022 ligt de grondwaterstand van de peilbuizen op circa NAP + 6,6 m. Dit stijgt tot circa NAP + 7,7 m in midden januari 2023 (door neerslag) en zakt daarna weer terug naar circa NAP + 7,0 m in maart. Peilbuis 1 toont dat in de vroege zomer het grondwater sterk met de neerslag fluctueert en dat het grondwater door de vele neerslag nog vrij hoog is. Vanaf halverwege mei zakt de grondwaterstand gestaag tot circa NAP +6,5 m in juli. Vanaf augustus stijgt het grondwater weer tot circa NAP 7,6 m in december bij peilbuis 2a en 3a en NAP 7,9 m bij peilbuis 1. In de winter van 2024 stijgt in peilbuis 1 het grondwaterstand tot NAP +8,0 m, en in peilbuizen 2a en 3a blijft de piek op NAP +7,6 m. Door de vele neerslag blijft het grondwater in het voorjaar van 2024 hoog, variërend tussen NAP +7,0 m en NAP +7,4 m.



Afbeelding 10 Grondwaterstanden (m NAP) van peilbuis 1 t/m 3, 2a en 3a

De grondwaterstand ligt redelijk dicht onder maaiveld. Vooral bij de piek in midden januari 2023 en januari 2024 ligt de grondwaterstand tegen het maaiveld aan bij peilbuis 3 (de ontwikkeling aan de Nobisweg. Het maaiveld ligt hier ook relatief laag ten opzichte van de bebouwde omgeving.

Tabel 1 Grondwaterhoogte ten opzichte van maaiveld

Datum	Peilbuis 1 (m-mv)	Peilbuis 2 (m-mv)	Peilbuis 3 (m-mv)
Dec-22	1,5	1,8	1,0
Midden Jan-23 (piek)	0,4	0,8	0,03
Mrt-23	1,1	1,4	0,7
Jan-24 (piek)	0,15	0,9	0,0

Vergelijking met Dinoloket peilbuizen

Het grondwater van de lokale peilbuizen stijgt in 1,5 maand met een meter. Het blijkt dat andere (dinoloket) peilbuizen in de omgeving dit ook terug laten zien. In deze reeksen gebeurt het wel vaker dat het grondwater een meter stijgt tussen het einde van de zomer en eind januari. Deze stijging gebeurde voor het jaar 2000 dan wel meestal over een periode van 4 tot 5 maanden. Toch zijn hier ook soms stijgingen waargenomen van 0,8 m in een maand tijd. Na 2000 zijn er alleen meetreeksen van de zuidelijke peilbuis B45G0291. Hier is bijna elk jaar waargenomen dat het grondwater tussen december en half januari heel snel stijgt (0,8 - 0,9 m). Het grondwatersysteem van de Dinoloket peilbuizen lijkt dus vergelijkbaar met het grondwatersysteem van dit plangebied. De vastgesteld GHG (NAP +7,2 m) lijkt wel laag vergeleken met de grondwaterstanden van de lokale peilbuizen. Echter, de grondwaterstanden van 2023 en begin 2024 zijn hoog vergeleken met voorgaande jaren. Dit komt mede door de hoeveelheid neerslag en laat bovendien het grondwater verloop van maar 1,5 jaar zien. Het is daarom lastig om te bepalen of en naar welke hoogte de vastgestelde GHG op basis van de Dinoloket peilbuizen aangepast dient te worden.

2.4.5 Conclusie GHG en GLG

Verschillende bronnen zeggen iets over het grondwater op deze projectlocatie.

- De isohypselijnen van het Landelijk Hydrologisch Model (zie Afbeelding 5) en de historische kaart van Nederland (Afbeelding 6) tonen een gemiddelde waterstand rond NAP +7,0 m en het verhang lijkt vrij vlak, oftewel, het grondwater lijkt in het gehele projectgebied ongeveer hetzelfde te zijn
- In Dinoloket staan 3 peilbuizen rondom het projectgebied welke over een langere tijd gemeten zijn maar deze liggen vrij ver van het plangebied (circa 2 km). Aan de hand van de isohypselijnen van het Landelijk Hydrologisch Model zijn deze waardes geëxtrapoleerd naar de projectlocatie en dit geeft een GHG van circa NAP +7,2 m en een GLG van 6,5 m.
- Heijmans heeft in 2017 een Waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd voor de naastgelegen wijk Rodenburg. Voor deze wijk wordt in het ontwerp rekening gehouden met een GHG van NAP +7,1 m en NAP +7,2 m. Deze wijk ligt ter hoogte van deelgebied A. De isohypselijnen van de kaart die zij gebruiken hebben een steiler verhang dan het Landelijk Hydrologisch Model (zie Afbeelding 5) en de historische kaart van Nederland (Afbeelding 6). Op basis van deze kaart is er namelijk wel een grondwaterverschil met een hogere grondwaterstand in het zuiden (ontwikkeling aan de Nobisweg) en een lagere grondwaterstand in het noorden (ontwikkelingen aan de Hommelsedijk). De GHG varieert dan van circa NAP +7,6 m in het zuidwesten tot NAP +7,1 m in het noordoosten.
- Sinds december 2022 wordt het grondwater gemeten in het projectgebied. Hieruit blijkt dat het grondwater in het zuiden inderdaad hoger staat dan in het noorden. De vastgesteld GHG (NAP +7,2 m) lijkt wel laag vergeleken met de grondwaterstanden van de lokale peilbuizen. Echter, de grondwaterstanden van 2023 en begin 2024 zijn hoog vergeleken met voorgaande jaren door de hoeveelheid neerslag en laat bovendien het grondwater van 1,5 jaar zien. Het is daarom lastig om te bepalen of en naar welke hoogte de vastgestelde GHG op basis van de Dinoloket peilbuizen aangepast dient te worden.

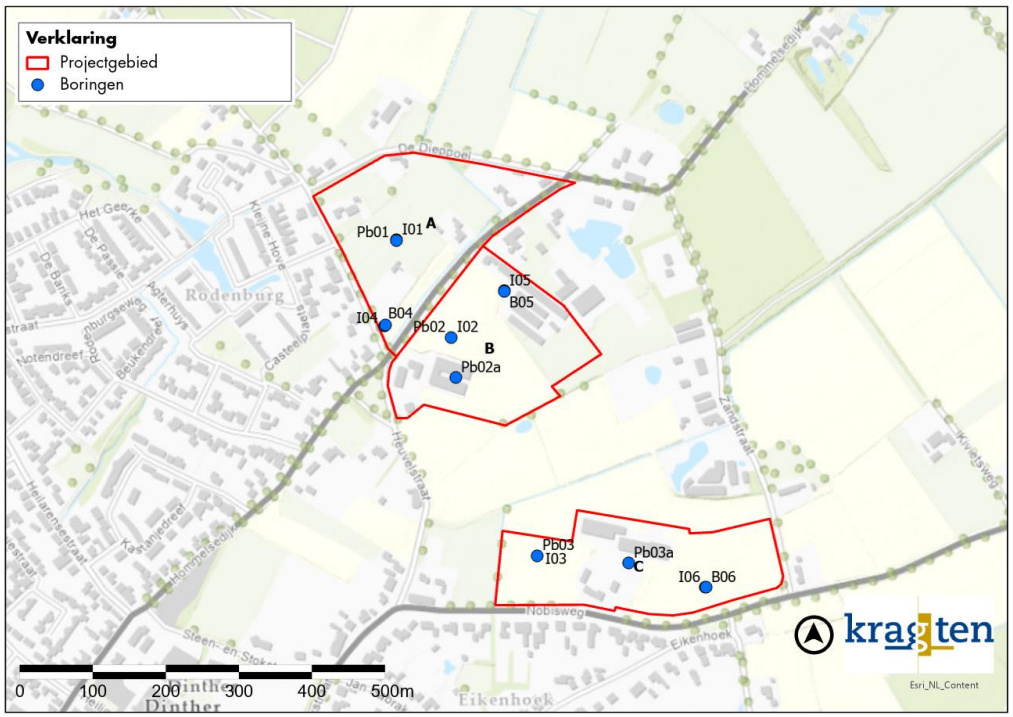
Afstemming met zowel waterschap als gemeente heeft geresulteerd in de volgende uitgangspunten voor de GHG:
Deelplan A: GHG NAP + 7,3 m
Deelplan B: GHG NAP + 7,3 m
Deelplan C: GHG NAP + 7,4 m

Bovenstaande GHG zijn leidend bij de nadere uitwerking van het rioleringsplan en de civieltechnische uitwerking van het plan.

Parallel wordt de grondwatermonitoring die, ten behoeve van onderhavige ontwikkeling, is opgestart ook de komende jaren doorgezet. Het bouwrijp maken van het plan is niet eerder voorzien dan 2027. Mochten langdurige meetreeksen aanleiding geven tot bijstelling van de GHG dan wordt het plan, waar nodig, aangepast zodat er voldoende ruimte voor waterberging aanwezig is.

2.5 Infiltratieonderzoek

Om de mogelijkheden voor de omgang met hemelwater te onderzoeken is op het terrein een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Tijdens het onderzoek zijn op het terrein handmatig zes boringen geplaatst ((P)B01 t/m (P)B06) en zijn op zes locaties infiltratiemetingen uitgevoerd (I01 t/m I06). De locaties zijn weergegeven in Afbeelding 11.



Afbeelding 11 Locaties boringen en infiltratiemetingen

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geclassificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage bij deze notitie (bijlage B1). Uit de boringen is gebleken dat de humeuse toplaag hoofzakelijk bestaat uit matig siltig, matig fijn zand. Deze toplaag varieert in dikte, tussen de 30 en 120 centimeter dikte. Onder de humeuse toplaag is een zwak tot matig siltige, zeer tot matig fijne zandlaag aanwezig.

De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond is gemeten ter plaatse van I01 t/m I06. Dit is gedaan met behulp van de omgekeerde boorgatmethode (bijlage B2). Bij deze methode worden de boorgaten (tijdelijk) afgewerkt met een meetbuis. Vervolgens is de meetbuis gevuld met water waarna de zaksnelheid is geregistreerd met behulp van een digitale drukopnemer (Diver-meetsysteem). Aan de hand van de zaksnelheid van het water in de boringen is de horizontale waterdoorlatendheid herleid van de bodem boven de grondwaterstand. De metingen zijn uitgevoerd op verschillende diepten. De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Resultaten infiltratieonderzoek (berekeningen in bijlage B2)

Locatie	Meting	K-waarde (m/dag)	Meettraject (m beneden maaiveld)	Bodemlaag
I01	1	0,1	0,50 – 1,00	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus
I02	1 2 3 4 5	11,0 5,2 6,1 6,1 4,4	0,90 – 1,50	Zand, matig fijn, zwak siltig

I03	1 2 3 4 5	3,2 2,7 3,0 2,3 2,2	0,60 – 0,90	Zand, matig fijn, matig siltig
I04	1 2 3 4 5	8,7 5,6 4,8 2,9 2,7	0,40 – 0,90	Zand, matig fijn, zwak siltig
I05	1 2 3 4 5	3,8 3,5 3,0 3,0 2,4	0,50 – 1,10	Zand, matig fijn, zwak siltig
I06	1 2 3 4	0,3 1,1 1,0 1,1	0,40 – 0,90	Zand, matig fijn, matig siltig

Uit de resultaten van het infiltratieonderzoek valt op te maken dat op locatie I02 en I04 de infiltratiewaarden van de verschillende metingen onderling grote verschillen tonen. Dit kan verklaard worden doordat de grond bij de eerste paar metingen nog verder verzadigd moest raken. Dit kan echter een vertekend beeld geven bij het bepalen van de gemiddelde doorlatendheid. Hierom wordt voor het bepalen van het gemiddelde bij deze locaties de eerste meting niet meegenomen. Verder is de eerste meting op locatie I06 ook afwijkend en deze wordt voor het bepalen van het gemiddelde ook niet meegenomen.

Locatie I01 is de enige meting in de humeuze deklaag. Ervan uitgaande dat locatie I01 representatief is voor de humeuze deklaag van het matig fijne zand dat matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 0,1 m/d zijn. Dit is vrij laag vergeleken met literatuurwaarden maar kan verklaard worden door de hoeveelheid silt en het gehalte humus. Dit kan gekwalificeerd worden als slecht tot matig doorlatend (Tabel 3). Ervan uitgaande dat locatie I03 en I06 representatief zijn voor matig fijn zand dat matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 2,1 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als goed doorlatend (Tabel 3). Ervan uitgaande dat locatie I02, I04 en I05 representatief zijn voor matig fijn zand dat zwak siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 4,1 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als goed doorlatend (Tabel 3).

Tabel 3 Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)

Doorlatendheid [m/d]	Kwalificatie
< 0,001	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,1	Slecht doorlatend
0,1 – 0,5	Matig doorlatend
0,5 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
10 <	Zeer goed doorlatend

Om de rekenwaarde van de k-waarde voor een infiltratievoorziening te bepalen wordt conform het voorschrift van Stichting RioNED een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening rekening gehouden dient te worden is als volgt:

Tabel 4 Rekenwaarde k-waarde voor infiltratievoorzieningen

Bodemtype	Doorlatendheid [m/d]
Deklaag van het matig fijne zand dat matig siltig en zwak humeus is (30 en 120 centimeter dikte)	0,05
Matig fijne zand dat matig siltig is	1,1
Matig fijne zand dat zwak siltig is	2,1

2.5.1 Conclusie infiltratieonderzoek voor de deelgebieden

Deelgebied A

In deelgebied A heeft de slechtdoorlatende deklaag (rekenwaarde van 0,05 m/d) een dikte van 120 cm. Vervolgens bestaat de ondergrond tot 2,2 m onder maaiveld uit matig fijn zand dat zwak siltig is en dit heeft een iets betere doorlatendheid met een rekenwaarde van 2,1 m/d. Vanaf 2,2 m onder maaiveld zit echter een zeer fijne zandlaag dat sterk siltig is. Dit heeft mogelijk een nog slechtere doorlatendheid dan het matig fijne zand dat matig siltig is, waarmee de rekenwaarde hier maximaal 1,1 m/d, maar mogelijk nog lager is.

Deelgebied B

In deelgebied B heeft de slechtdoorlatende deklaag (rekenwaarde van 0,05 m/d – gebaseerd op I01 uit deelgebied A) een dikte van 90 tot 120 cm. Vervolgens bestaat de ondergrond uit afwisselende lagen van matig fijn zand dat zwak tot sterk siltig is waardoor de rekenwaarde hier maximaal 2,1 m/d is, maar op sommige dieptes vanaf 2,2 m onder maaiveld mogelijk lager dan 1,1 m/d is.

Deelgebied C

In deelgebied C heeft de slechtdoorlatende deklaag (rekenwaarde van 0,05 m/d – gebaseerd op I01 uit deelgebied A) een dikte van 40 tot 60 cm. Vervolgens bestaat de ondergrond uit matig fijn zand dat matig siltig is waardoor de rekenwaarde hier maximaal 2,1 m/d is.

Conclusie

Bij een k-waarde tussen de 0,4 en 2,0 m/d kan gedacht worden aan de toepassing van wadi's (en vergelijkbare voorzieningen) ten behoeve van retentie en infiltratie. Bij k-waarden lager dan 0,4 m/d is infiltratie niet zonder meer mogelijk en dient eerst in voldoende mate structuurverbetering van de bodem plaats te vinden. De k-waarde bepaalt in sterke mate de inhoud van de voorziening.

Leegloop door infiltratie zal vermoedelijk niet voldoende snel verlopen om de waterbergende voorziening weer binnen 24 uur beschikbaar te hebben. Bij het bepalen van de leegloop van een bergingsvoorziening wordt de ondergrens van de rekenwaarde meegenomen en deze is erg laag. Dit is namelijk 0,05 m/d voor de eerste 40 cm (deelgebied C) tot 120 cm (deelgebied A en B) en vervolgens maximaal 2,1 m/d voor de bodemlagen hieronder, met lagen die sterk siltig zijn en dus een waarde hebben die lager dan 1,1 m/d zal zijn. Uit het milieutechnisch bodemonderzoek dat door Tritium advies is uitgevoerd en opgeleverd op 28 maart 2023, is bovendien gebleken dat verspreid over het gehele plangebied op sommige locaties (6 locaties) een sterk zandige leemlaag aanwezig is. Deze leemlaag begint op de meeste locaties begint deze vanaf ongeveer 1,8 m onder maaiveld tot het einde van de boring op 2,5 m onder maaiveld. Op 1 locatie loopt deze leemlaag van 2,0 m tot 2,6 m onder maaiveld.

Het wandoppervlak van de voorziening dient daarom erg groot te zijn om eisen voor de leegloop te realiseren. Voor de verwerking van hemelwater is de infiltratie dus niet optimaal en dient er aan alternatieve methoden gedacht te worden zoals grondverbetering en doorboren van leemlagen als deze onder infiltratievoorzieningen ligt.

Verwerking van hemelwater via grindpalen of een vertraagde leegloop op het gemeentelijk stelsel zijn geen geschikte opties volgens het waterschap. Een vertraagde leegloop naar oppervlaktewater behoort wel tot de mogelijkheden.

2.6 Ontwateringsdiepte

De GHG is op basis van literatuuronderzoek en peilbuizen in de omgeving vastgesteld op NAP + 7,3 m (voor deelgebied A en B) en NAP + 7,4m (voor deelgebied C). Dit houdt in dat in de huidige situatie de GHG van het plangebied circa 0,5 m tot 1,4 m beneden maaiveld ligt. In de hoger gelegen gebieden zal het grondwater iets dieper beneden maaiveld liggen. Bij deze ontwikkeling is ontwatering zeker een aandachtspunt. Bij onvoldoende ontwatering zijn technische maatregelen mogelijk waaronder terreinophoging, drainage, het toepassen van specifieke funderingsmaterialen en bij de woningen bouwtechnische maatregelen.

Om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren dient het terrein opgehoogd te worden. Bij het verder uitwerken van het ontwerp dient dit nader vormgegeven te worden. Dit waterhuishoudkundig plan geeft een advisering voor bouwpeilen.

2.7 Oppervlaktewater

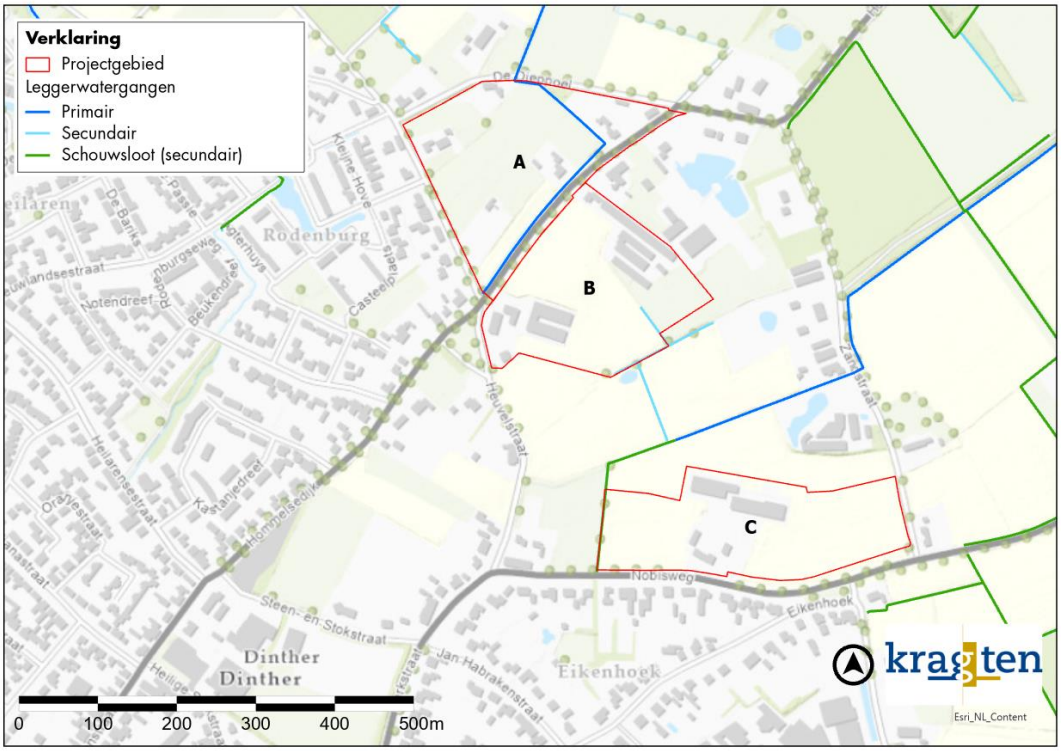
2.7.1 Oppervlaktewater in beheer bij waterschap

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Aa en Maas is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectlocatie oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn weergegeven op Afbeelding 12. Op de afbeelding is te zien dat van de zuidgrens via het oosten tot de noordgrens van deelgebied A een primaire watergang ligt. In het zuiden en aan de zuidgrens van deelgebied B ligt een secundaire watergang. Op de westgrens en noordgrens van deelgebied C ligt een secundaire watergang, die op de noordgrens overgaat in een primaire watergang. Verder zijn deelgebied B en deelgebied C met elkaar verbonden via een secundaire watergang.

Ten aanzien van de schouwplicht op secundaire watergangen gaat het waterschap als volgt te werk:

- Schouwplichtig: Een B-watergang met een maatgevende afvoer groter dan 10l/s en kleiner dan 30l/s. In de meeste gevallen heeft een dergelijke B-watergang een belang voor meerdere belanghebbenden. Daarom voert het waterschap een schouw uit, om te voorkomen dat één nalatige aangelande wateroverlast veroorzaakt bij de aangelanden bovenstrooms. B-watergangen met schouwplicht zijn groen ingekleurd (zie Afbeelding 12).
- Niet schouwplichtig: Dan is er bij een B-watergang wel een afvoer > 10 l/s maar geen groot belang. Bijvoorbeeld in een natuurgebied of met slechts één aanliggende eigenaar. Dit zijn de lichtblauwe lijnen (zie Afbeelding 12).

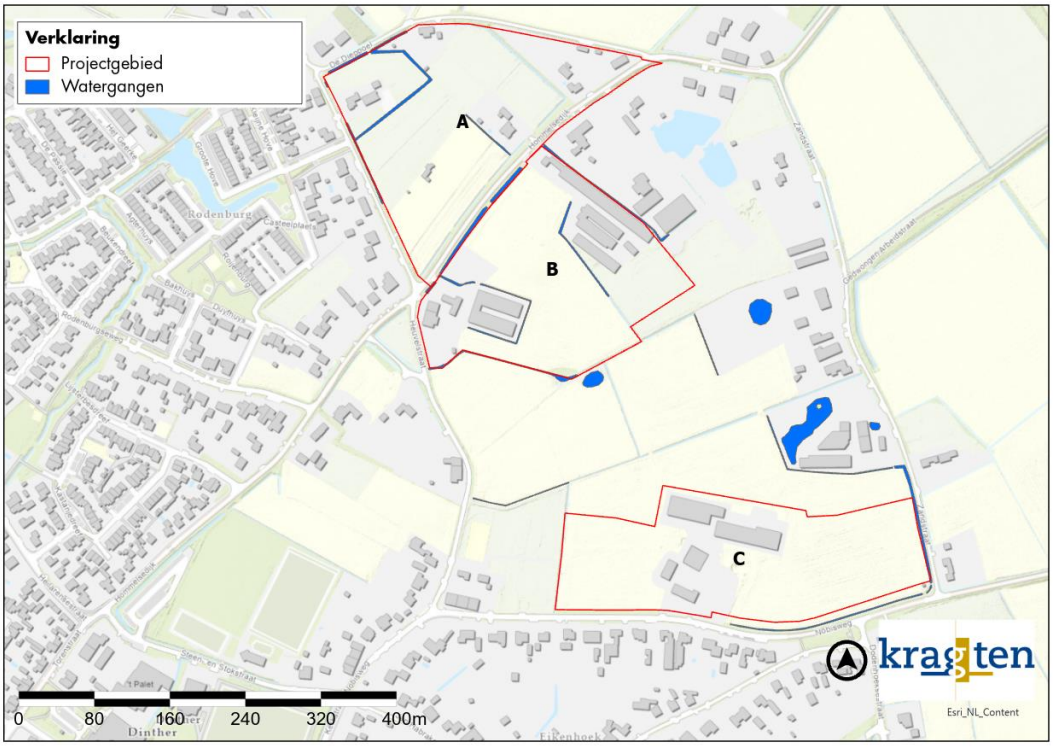
De secundaire watergang op de westgrens en deel van de noordgrens van deelgebied C is schouwplichtig. Hier ligt overigens ook een overstort.



Afbeelding 12 Leggerkaart met schouwsloten inclusief plangebied

2.7.2 Oppervlaktewater in beheer bij gemeente en particulieren

Buiten de watergangen in beheer van het waterschap zijn er ook nog watergangen in beheer van de gemeente of particulieren aanwezig in en in de omgeving van het plangebied (Afbeelding 13).



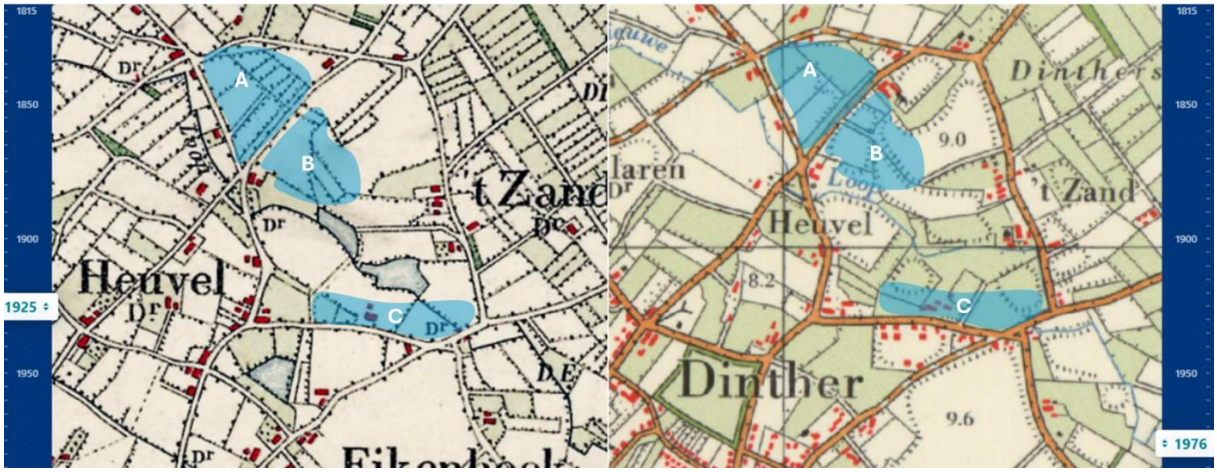
Afbeelding 13 Overzicht overige watergangen

Een aantal relevante waterlopen en greppels worden nader toegelicht. In deelgebied A liggen een aantal greppels en slootjes aan de noordwestkant langs de perceelgrens en door het plangebied. Verder ligt aan de zuidwestkant van het perceel Hommelsedijk 31a in deelgebied A een watergang. In deelgebied B liggen om de bestaande percelen meerdere watergangen. Aan de oostgrens en zuidgrens van deelgebied C ligt een watergang. Verder liggen er in de omgeving een aantal vennen en vijvers (bijvoorbeeld tussen deelgebied B en C in). Rondom het plangebied zijn daarnaast nog diverse meren en poelen aanwezig. Deze poelen zijn echter minder en kleiner in omvang dan in het verleden.

2.7.3 Historische context oppervlaktewater

Heeswijk en Dinther zijn ontstaan in de buurt van een doorwaadbare plaats in de rivier de Aa. In de afgelopen decennia zijn diverse ingrepen en veranderingen aangebracht in de waterstructuur en is de ontwatering omgeleid. Lagen er tussen de boogde deelplannen B en C nog vennen in 1925, vanaf 1940 zijn de kenmerkende vennen grotendeels verdwenen en zijn enkele percelen opgehoogd (zie Afbeelding 14. Kenmerkend is wel de loop die tussen de beoogde deelplannen B en C lag. Dit is nog steeds een lage plek die vanuit het waterschap ook wordt gezien als gebied dat mag inunderen. In de jaren tachtig zijn diverse watergangen omgelegd, waardoor het huidige watersysteem is ontstaan.

Verder is er een laagte van het noordwesten richting het zuidoosten (zie Afbeelding 2). Dit is de oorspronkelijke loop van de gedeeltelijk gedempte Nieuwe Loop. Deze watergang sloot aan op het gebied waar nu de waterpartijen van de wijk Rodenburg eindigen (noord-west van dit plangebied). In de huidige situatie wordt het watersysteem echter gekenmerkt door twee 'nieuwe' A-watergangen die in noordelijke en oostelijke richting afstromen richting de Leijgraaf.



Afbeelding 14 Uitsnede topotijdreis 1925 en 1976

2.8 Bestaande riolering

Aan de randen van het plangebied ligt openbare riolering. In de Koffiestraat, Dieppoel en Hommelsedijk ligt drukriolering. Aan de Nobisweg ligt voor een gedeelte vrijvervalriolering en voor een gedeelte drukriolering.

Het vuilwater uit deze ontwikkeling kan voor deelgebied A en B worden aangesloten op een nog nader door de gemeente aan te geven locatie en mogelijk voor deelgebied C op de openbare riolering van de Nobisweg.

Grenzend aan het plangebied lozen twee gemengde overstorten op oppervlaktewater, ter plaatse van de waterloop aan de Hommelsedijk en ook aan de Nobisweg op een waterloop die langs het plan ligt.



Afbeelding 15 Aanwezige drukriolering Hommelsedijk en Koffiestraat



Afbeelding 16 Aanwezige vrijvervalriolering Nobisweg



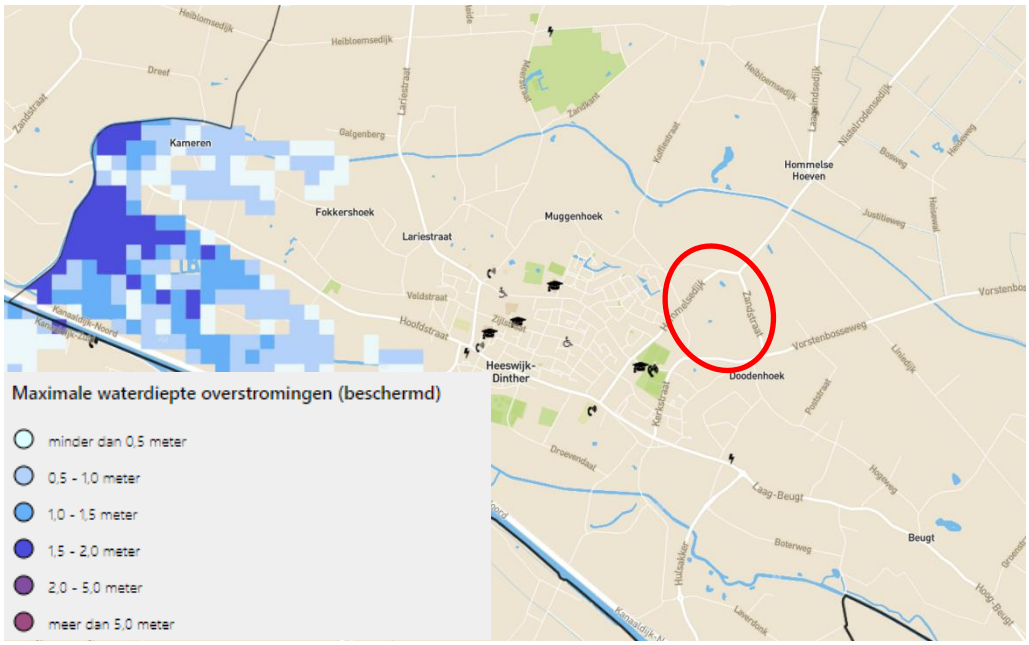
Afbeelding 17 Aanwezige drukriolering Zandstraat

2.9 Regionale klimaatatlas

De gemeenten Bernheze, Boekel, Landerd, Meierijstad, Oss, Uden en Waterschap Aa en Maas werken in As50+ verband samen aan water en klimaatadaptatie. In de regionale atlas bieden zij een uitgebreide set aan informatie over mogelijke klimaateffecten in de regio (www.as50.klimaatatlas.net). Dit heet ook wel een 'klimaatstresstest'.

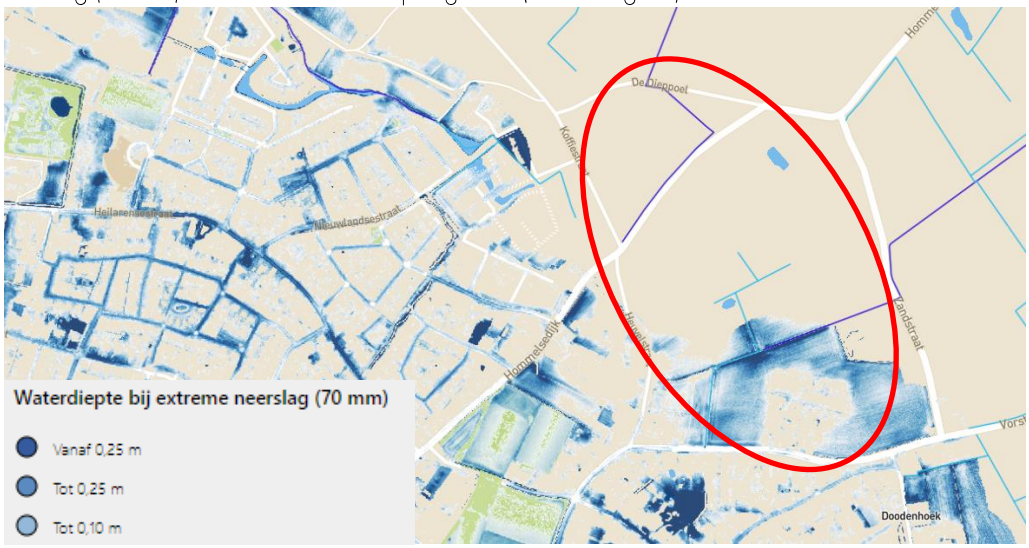
2.9.1 Wateroverlast

Volgens de wateroverlastkaart van de regionale klimaatatlas is er geen sprake van wateroverlast door overstromingen in het plangebied (Afbeelding 18). Ook zijn er geen kwetsbare gebouwen (zoals een politiebureau, brandweerkazerne, school, ziekenhuis) in het plangebied.



Afbeelding 18 Wateroverlast bij overstromingen (regionale klimaatatlas)

Volgens de wateroverlastkaart van de regionale klimaatatlas is er wel sprake van wateroverlast door hevige neerslag (70 mm) in het zuiden van het plangebied (Afbeelding 19).



Afbeelding 19 Wateroverlast bij hevige neerslag (regionale klimaatatlas)

Dit komt overeen met het beeld van de inundatiekaarten van het waterschap (Afbeelding 20). Bij een bui van 60 mm ontstaat al inundatie en bij een extreme bui van 120 mm is er op sommige plekken sprake van 30 tot 70 cm inundatie.



Afbeelding 20 Wateroverlast bij hevige neerslag (Waterschap Aa en Maas)

Deze kaarten laten zien dat met name het zuiden van het plangebied gevoelig is voor wateroverlast. In het noorden van het plangebied is het gebied rondom de watergangen gevoelig voor wateroverlast.

2.9.2 Hittestress

Volgens de hittekaart van de regionale klimaatatlas is de gevoelstemperatuur in het plangebied als volgt:



Afbeelding 21 Hittestress (regionale klimaatatlas)

3 BELEID

Onderstaand zijn de beleidskaders op het gebied van water opgenomen die voor het plangebied van toepassing zijn. Ten behoeve van dit waterhuishoudkundig plan is, in overleg met het waterschap en de gemeente, zoveel mogelijk invulling gegeven aan de in dit hoofdstuk benoemde componenten.

Momenteel wordt gewerkt aan een landelijke maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving. De ontwikkeling van de maatlat is een belangrijke stap op weg naar een klimaatadaptief Nederland. De maatlat schept het kader voor klimaatadaptief bouwen en richt zich op locatie-inrichting en bouwwijze. Het gaat om de klimaatthema's hitte, wateroverlast, droogte en gevolgbeperking van overstromingen. Daarnaast worden ook de thema's bodemdaling en biodiversiteit betrokken. Deze maatlat is nog in ontwikkeling en formeel niet van toepassing. Het waterschap heeft echter aangegeven dat de verwachting is dat de normen voor waterberging omhoog gaan naar 70 mm en recent heeft de gemeente de norm van 70 mm opgenomen in haar beleid.

3.1 Rijksbeleid

3.1.1 Nationaal Water Programma 2022 - 2027

Nederland is een waterland. Wateropgaven in Nederland worden door klimaatverandering, bodemdaling, milieuverontreiniging, biodiversiteitsverlies en ruimtedruk steeds groter en complexer. Om ons land ook voor de komende generaties veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden, is het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 ontwikkeld dat in het voorjaar van 2022 is vastgesteld. Dit is de opvolger van Het Nationaal Waterplan (NWP), het Rijksplan voor het waterbeleid voor de periode 2016 - 2021.

In het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 worden de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijksvaarwegen beschreven aan de hand van drie hoofdambities voor het waterbeleid:

- Een veilige en klimaatbestendige delta.
- Een concurrerende, duurzame en circulaire delta.
- Een schone en gezonde delta met hoogwaardige natuur.

Belangrijke onderdelen van het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee.

3.1.2 Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het huidige beleid van het Rijk, de provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op duurzaam waterbeheer. Het Rijk heeft het advies van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw onderschreven en heeft afspraken over de uitvoering hiervan in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) vastgelegd.

Het waterbeheer verandert om Nederland in de toekomst veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen. Dit wordt bereikt door knelpunten niet af te wentelen in tijd of plaats, het toepassen van de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' en dus het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft ertoe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets als verplichting is opgenomen voor elke wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht en kent drie uitvoeringsperioden: 2009 – 2015, 2016 - 2021 en 2022 - 2027. Het doel van de KRW (Kaderrichtlijn Water) is dat uiterlijk in 2027 al het water in Europa schoon en gezond is. Dat is niet vrijblijvend: de KRW is Europese regelgeving die door alle lidstaten wettelijk is verankerd.

De EU stelt de normen voor prioritaire stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2027 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

3.2 Provinciaal

3.2.1 Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022 - 2027

Het Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) is de opvolger van het Provinciaal Milieu en Waterplan. Het is onderdeel van het planstelsel voor de wateropgaven in Nederland, samen met het Nationaal Water Programma en de waterbeheerprogramma's van de waterschappen.

Doel van dit nieuwe RWP is: een klimaatadaptief Brabant met veilig, schoon en voldoende water en een vitale bodem. Deze opgaven zijn ook van belang voor vrijwel alle andere provinciale opgaven: wonen en werken, infrastructuur en mobiliteit, landbouw en voedsel, natuur en biodiversiteit, erfgoed, een concurrerende en duurzame economie, en de energietransitie.

3.3 Beleid waterschap

Het plangebied is gelegen in het gebied van Waterschap Aa en Maas.

3.3.1 Waterbeheerplan 2022 - 2027, Waterschap Aa en Maas

Met dit plan geeft het waterschap invulling aan de verplichting vanuit de Waterwet en de Verordening Water om een WBP op te stellen. In de Omgevingswet, die per 1 januari 2024 van kracht is staat de verplichting om een waterbeheerprogramma op te stellen. De eisen aan zo'n programma zijn vergelijkbaar met de huidige eisen aan een WBP. Het grootste verschil is dat de hoofdlijnen van het watersysteembeleid een plek krijgen in het Omgevingswet-instrument 'omgevingsvisie' van rijk, provincie en gemeenten. Dit hoeft strikt genomen niet in dit WBP terug te komen. Het waterschap gaat hier echter wel op in, om de maatregelen in dit WBP in de goede context te kunnen plaatsen. De samenhang tussen de omgevingsvisies en dit WBP vraagt om goede afstemming.

Veilig voldoende schoon water
In dit waterbeheerplan (WBP) staan de doelstellingen van Waterschap Aa en Maas voor de periode 2022 - 2027. Het waterschap beschrijft wat ze (vaak samen met anderen) gaat doen om die doelen te halen en hoe ze inspeelt op veranderende omstandigheden, zoals het klimaat en stoffen in het oppervlaktewater. Hierdoor weten de inwoners van haar werkgebied en de partners wat ze van het waterschap kunnen verwachten. In het actuele waterbeheerplan krijgen de volgende programma's aandacht:

- Programma Waterveiligheid: Oost-Brabant beschermen tegen overstromingen.
- Programma Klimaatbestendig en gezond watersysteem: Goede waterkwaliteit en -kwantiteit voor mens en natuur, en gezond en natuurlijk water.
- Programma Schoon water: Goede zuiveringsresultaten voor gezond water in sloten en beken.

3.3.2 Waterschapsverordening

Met de komst van de omgevingswet is ook de Waterschapsverordening geïntroduceerd. De Waterschapsverordening is een aanvulling op regels uit de Omgevingswet. De Waterschapsverordening is van toepassing op de rivieren, beken, sloten, grondwater en dijken (waterkeringen) die in beheer zijn bij het waterschap. De waterschapsverordening geeft aan wat er en wel en niet mag en welke plichten er zijn. Voor

nieuwe ontwikkelingen zijn de hydrologische uitgangspunten bij de waterschapverordening voor afvoeren van hemelwater van belang.

Waterschap Aa en Maas toetst op de volgende acht onderwerpen, de 'weging van het waterbelang' om te beoordelen of in het plan voldoende rekening is gehouden met de waterbelangen.

1. Voorkomen van vervuiling
2. Wateroverlast vrij bestemmen
3. Hydrologisch neutraal Ontwikkelen (HNO)
4. Vuil water en hemelwater scheiden
5. Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer
6. Waterschapsbelangen
7. Meervoudig ruimtegebruik
8. Water als kans

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Het doel van dit uitgangspunt is om te voorkomen dat hemelwater als gevolg van uitbreiding of afkoppelen van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. Voor lozingen op een oppervlaktewater eist het waterschap daarom een vervangende berging, die de extra afvoer van het nieuwe verharde oppervlak als het ware neutraliseert. Gemeenten stellen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid voorwaarden aan de afvoer via een rioleringsstelsel.

Bij het invullen van de compensatieopgave wordt ook gekeken naar de mogelijke realisering van andere waterdoelen. Het gaat hierbij dus om een optimale inpassing van een plan in zijn omgeving, waarbij ook gekeken moet worden naar het huidig en toekomstig functioneren van het totale (deel)stroomgebied waar de ontwikkeling onderdeel van uitmaakt. Naast het behoud van voldoende systeemrobuustheid, kan hiermee beter invulling worden gegeven aan de gewenste doelmatigheid. Bovendien biedt dit mogelijkheden voor waterschappen en gemeenten om ook andere dan hydrologische aspecten mee te nemen in de afweging. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het oplossen van waterkwaliteitsknelpunten of het tegengaan van verdroging.

Voor hemelwater dat op verharde oppervlakten valt staat het waterschap onderstaande voorkeursvolgorde toe, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

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

Het waterschap vraagt aan initiatiefnemers deze voorkeursvolgorde te doorlopen en te beargumenteren voor welke optie wordt gekozen. 'Vasthouden' betekent infiltratie in de bodem. Als hergebruik en (volledige) infiltratie niet mogelijk zijn, is afvoer naar een oppervlaktewater/riolering mogelijk. In dit geval kan een compenserende berging noodzakelijk zijn.

Indien het verhard oppervlak toeneemt met meer dan 500 m^2 maar maximaal 10.000 m^2, zal de minimale compenserende berging als volgt berekend worden:
*Benodigde compensatie (m^3) = Toename verhard oppervlak (m^2) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (m)*

Hierin betreft de 0,06 m de waterschijf die geborgen dient te worden (60 mm). De gevoeligheidsfactor bedraagt afhankelijk van de locatie van het projectgebied 1, ½ of ¼. De gevoeligheidsfactor op deze projectlocatie is 1.

Voor de leegloop van een waterberging anders dan door infiltratie in de bodem hanteert het waterschap het volgende uitgangspunt: een afvoerconstructie moet ervoor zorgen dat de voorziening voldoende wordt benut, weer tijdig beschikbaar komt en dat versnelde afvoer wordt voorkomen. Een diameter van 4 cm is op basis van ervaring gekozen als de praktische ondergrens voor een afvoerconstructie. Bij een kleinere diameter is de kans op verstopping te groot. Bij een grotere diameter wordt bij een toename van verhard oppervlak tot en met 10.000 m2 onvoldoende invulling gegeven aan het beperken van de afvoer. De diameter van 4 cm komt globaal overeen met een gemiddelde afvoer van 2 l/s.

3.4 Beleid gemeente Bernheze

Het waterbeleid van de gemeente Bernheze is onder meer vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2020 - 2023. Het GRP is tot stand gekomen in overleg met Waterschap Aa en Maas. Hiermee is gewaarborgd dat de gemeentelijke plannen en maatregelen zijn afgestemd. Daarnaast is ten aanzien van het plan aangesloten op de uitgangspunten zoals opgenomen in de Verordening Fysieke Leefomgeving (VFL) die 1 november 2021 in werking is getreden. In mei 2024 heeft het college van Burgemeester en wethouders van de gemeente Bernheze een Programma Water en Riolering 2024-2027 vastgesteld.

3.4.1 Verordening fysieke leefomgeving 2021

In deze verordening worden regels gesteld om de opvang van regenwater op eigen terrein te bevorderen en het lozen van hemel- en grondwater op de openbare riolering te voorkomen. Het is verboden vanaf een nieuw bouwwerk of een nieuw verhard oppervlak hemelwater te lozen op de riolering of openbaar terrein. De eigenaar van een perceel heeft de verplichting het hemelwater op eigen terrein te verwerken en heeft daarbij vrije keuze tussen de toe te passen voorziening(en), waarbij het volgende geldt:

- De minimale te realiseren hemelwatervoorziening moet 20 mm (per m^2 verhard oppervlak) kunnen verwerken.
- Voor het oppervlak aan groen dak (in m^2) wordt geen (aanvullende) hemelwatervoorziening vereist.
- De benodigde voorziening(en) dienen uiterlijk 10 weken na het gereedkomen van het nieuwe bouwwerk of aanleg van het nieuw verhard oppervlak gerealiseerd te zijn en moeten blijvend in stand worden gehouden.
- Bij elke activiteit mag de reeds aanwezige totale hoeveelheid (hemel)waterberging op het perceel van de eigenaar niet afnemen.

Het afstromende hemelwater mag niet verontreinigd zijn als gevolg van afspoelen of uitlogen van de gebruikte bouwmaterialen of geloosde stoffen. Aansluitingen van hemelwaterleidingen op gemeentelijke voorzieningen, zoals straatkolken, leidingen en de openbare weg, worden volgens de eisen van burgemeester en wethouders uitgevoerd. De eigenaar is verantwoordelijk voor onderhoud, beheer en instandhouding van zijn hemelwater- en grondwatervoorzieningen. Deze voorwaardelijke verplichting dient vastgelegd te worden in de regels van het bestemmingsplan en in de koopovereenkomsten per type woning om te borgen dat deze waterberging ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd.

3.4.2 Programma van Eisen leefomgeving

In dit Programma van Eisen zijn de eisen en randvoorwaarden van de gemeente opgenomen. Dit Programma van Eisen gaat over de inrichting van de leefomgeving binnen ruimtelijke projecten. Het vormt de basis voor de verdere 'technische' uitwerking van deze planlocatie.

- Een waterhuishoudkundig plan met bovengrondse afvoer van regenwater, straten met aan één zijde woningen, weg op één oor en afwateren in berm (al dan niet met greppels/waterhuishoudkundige voorzieningen).
- Het plangebied is indien nodig opgehoogd om wateroverlast te voorkomen. Bijvoorbeeld als het maaiveld sterk afloopt ten opzichte van het straatpeil aan de voorzijde. Ophoging mag geen nadelige gevolgen hebben voor de omliggende percelen, de te behouden bomen en straatpeilen.
- Uitgangspunt is dat er per m^2 verhard oppervlak 60 mm/m^2 verhard oppervlak hemelwater geborgen is binnen het plangebied. In basis 20 mm berging op de toekomstige particulieren percelen. Bij grotere kavels wordt 60 mm op eigen terrein geborgen indien de voorziening boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) kan worden aangelegd.

- Met behulp van een riool- en waterhuishoudkundige berekening zijn de diameters, hoogteligging en de maatvoering bepaald. Met de berekeningen is het gekozen watersysteem doorgerekend. Omdat er bovengrondse afwatering plaatsvindt ,zijn ook de hoogtematen opgenomen en aangetoond dat bij buien groter dan 60 mm afwatering plaatsvindt naar groengebieden/berging op straat binnen het plangebied (geen afwenteling op omgeving).
- Om het watersysteem te bepalen is een onderzoek gedaan naar de waterdoorlatendheid van de bodem (infiltratiemogelijkheden). Hierbij is een leeglooptijd van 24 uur vereist voor het gekozen systeem.
- Bij voorkeur toepassen van groene daken op platte daken en daken met een maximale helling van 35%. Voordelen vanuit duurzaamheid:
  a. Levensduur dak neemt toe.
  b. Waterbergend vermogen.
  c. Werkt sterk isolerend (noodzaak airco-installatie neemt sterk af).
  d. Minder hittestress binnen plangebied.
  e. Minder waterberging (en onderhoud daarvan) in leefomgeving nodig.
  f. Beter voor de biodiversiteit.
  g. Combinatie met zonnepanelen mogelijk. Verhoogt de opbrengst door afkoeling panelen.
  h. Verhoogt de (verkoop)waarde van de woning.
  i. Gezondere en klimaatbestendige leefomgeving voor inwoners.
- Een groen dakoppervlak telt niet mee als verhard oppervlak. Hierdoor hoeft voor het aantal m² aan groen dak niet aan de bergingseis van 60 mm te worden voldaan.
- Bestaand oppervlaktewater is gehandhaafd (uitzondering zijn inritten met duikers). Dit geldt ook voor infiltratie- of zaksloten.
- In het plan is zoveel mogelijk rekening gehouden met historische of bestaande watergangen/sloten/beken/poelen/vijvers. Bij voorkeur zijn deze onderdeel van het plan, en zijn deze waar mogelijk terug zichtbaar gemaakt en ingezet als waterberging.
- Het opschonen, verwijderen van begroeiingen, verdiepen en herprofileren van bestaande sloten/watergangen (ook grenzend aan en stroomafwaarts van de planontwikkeling) zijn meegenomen in het waterhuishoudkundig plan. De watervoerende/waterbergende of noodafvoerfunctie wijzigt namelijk als gevolg van de ontwikkeling en moet klimaatrobuust ontworpen zijn. (Wateroverlast vrij bestemmen, ook boven de 60 mm).
- Uitbreiden/herstellen van natuurlijke watersystemen heeft de voorkeur.
- Bij voorkeur oppervlakkige berging toepassen zoals (uit te breiden) sloten met stuwconstructie, vijvers, wadi's, zaksloten, greppels die uitkomen in een bestaand watersysteem.
- Bestaand oppervlaktewater is niet gebruikt voor de benodigde waterberging op eigen terrein.
- Bij lozingen op oppervlaktewater en nieuwe inritten waarbij een overkluizing nodig is, is door de ontwikkelaar een watervergunning aangevraagd.
- Indien er gebruik is gemaakt van hemelwaterafvoeren die onder vacuüm lozen, zoals bijvoorbeeld Pluvia-systemen, is de versnelde afvoer van hemelwater gecompenseerd op eigen terrein. Daarnaast zijn eveneens de ontlastputten gerealiseerd op eigen terrein.
- Parkeervakken bestaande uit halfverharding tellen voor 50% mee als verhard oppervlak. Dit zorgt voor 50% minder bergingsopgave voor deze parkeervakken.

3.4.3 Gemeentelijk water en rioleringsbeleid

Bij het opstellen van dit waterhuishoudkundigplan is uitgegaan van het Gemeentelijk rioleringsplan Bernheze 2020-2023, maar het nieuwe beleid dat in het programma Water en Riolering 2024-2027 is vastgelegd is in overleg met de gemeente wel meegenomen.

De gemeente Bernheze stelt dat verantwoord afkoppelen op twee manieren kan worden uitgevoerd:
- Vasthouden op het eigen terrein.
- Aansluiten op gemeentelijke voorzieningen.

In het beleid van de gemeente Bernheze zijn verder regels opgenomen om bij bouwplannen een duurzame omgang met regenwater eventueel te verplichten. Dit geldt zowel voor nieuwbouw als voor herbouw. Met de wet is specifiek aangegeven dat de perceeleigenaar een eigen verantwoordelijkheid heeft voor de verwerking van

regenwater op zijn eigen terrein, mits doelmatig. Hiertoe heeft zij het mogelijk gemaakt per verordening bewoners te verplichten om regenwater af te koppelen. Bij grootschalige uitbreidingen worden duurzame stelsels aangelegd waarbij rekening gehouden dient te worden met een duurzame omgang met hemelwater.

De gemeente stelt in haar nieuwe programma Water en Riolering (vastgesteld op d.d. 7 mei 2024) dat er 70 mm waterberging per m2 verhard oppervlak wordt gerealiseerd bij nieuwe ontwikkelingen, dit is een aanscherping van de eerdere normeringen. Met de gemeente Bernheze overeengekomen dat de extra toename aan bergingscapaciteit (10 mm) ook deels binnen het straatprofiel opgevangen mag worden. De gemeente wijkt hier af van het beleid van Waterschap Aa en Maas.

3.4.4 Ontwatering

Gemeente Bernheze heeft in haar programma Water en Riolering ook geadviseerde ontwateringsdieptes opgenomen. De normen zoals opgenomen in Tabel 5 worden gehanteerd. Er wordt hierbij gekeken naar de maatgevend hoogste grondwaterstand. Het waterschap geeft aan dat ze de voorkeur heeft voor ophogen in plaats van drainage. Dit is namelijk robuuster en nadien zijn er geen ingewikkelde beheerkosten.

Tabel 5 Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw

Functie	Minimaal benodigde ontwatering (m t.o.v. maatgevend hoogste grondwaterstand)
Woningen met kruipruimte *	0,7 m
Woningen zonder kruipruimte *	0,5 m
Tuinen/groenvoorzieningen *	0,5 m
Hoofdwegen **	1,0 m
Secundaire wegen en woonstraten **	0,7 m

*T.o.v. onderkant vloer
** T.o.v. de kruin van de weg

Los van de ontwateringsdiepte verdient het de aanbeveling om, in het kader van klimaatadaptatie, aandacht te hebben voor bouwkundige aspecten, zoals de wijze van funderen.

4 WATEROPGAVE

Bij deze ontwikkeling ontstaat nieuw verhard oppervlak waardoor een wateropgave ontstaat. Voor de invulling van de wateropgave is er onderscheid gemaakt tussen waterberging op openbaar terrein en waterberging op particulier terrein. Het stedenbouwkundig ontwerp kan nog op (ondergeschikte delen) wijzigen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met benodigde bergingscapaciteit. Het toets moment ligt bij vergunning.

4.1 Toekomstig afvoerend oppervlak

Het toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied is bepaald aan de hand van het stedenbouwkundig plan zoals weergegeven in Afbeelding 22, dat in samenspraak met de gemeente is ontworpen. Het betreft hier een ontwikkeling van 203 woningen in een gebied van ca. 13 ha.



Afbeelding 22 Stedenbouwkundige invulling (versie april 2024)

Voor iedere beoogde kavel en voor de openbare ruimte is het verhard oppervlak bepaald. Per kavel is een inschatting gemaakt van het percentage toekomstige verharding. Bij kleine kavels is een groter percentage aangehouden dan bij de grotere kavels. Dit leidt tot 50.129 m^2 netto nieuw verhard oppervlak (zie Tabel 6, Tabel 7 en Tabel 8).

Parkeervakken bestaande uit halfverharding tellen voor 50% mee als verhard oppervlak. Dit zorgt voor 50% minder bergingsopgave voor deze parkeervakken. Om een conservatief scenario aan te houden, gaan we er voor nu vanuit dat alle parkeervakken 100% verhard zijn. Daarnaast is in overleg met gemeente en waterschap het percentage verharding per perceel verhoogd en gebaseerd op het woningtype en de maximaal toelaatbare bebouwing.

Tabel 6 Beoogde verharde oppervlaktes deelgebied A

Type oppervlak	Bruto oppervlak [m²]	Afvoerend deel [%]	Netto oppervlak [m²]
Rijtjes woningen (23 st)	3.176	100%	3.176
senioren woningen/zorgwoningen (25 st)	2.943	100%	2.943
rug aan rug woningen (12st)	1.167	100%	1.167
tweekappers (20 st)	5.687	70%	3.981
vrijstaande woningen (8 stuks)	4.056	50%	2.028
Vrijstaande woningen (3 stuks)	2.896	50%	1.448
Troittoir en inritten	2.358	100%	2.358
Parkeervakken	1.355	100%	1.355
openbare wegverharding	2.649	100%	2.649
openbaar groen	8.086	0%	0
Totale oppervlak	34.373		21.105

Tabel 7 Beoogde verharde oppervlaktes deelgebied B

Type oppervlak	Bruto oppervlak [m²]	Afvoerend deel [%]	Netto oppervlak [m²]
Rijtjes woningen (21 st)	3.323	100%	3.323
tweekappers (8 stuks)	3.193	70%	2.235
vrijstaande woningen (6 stuks)	6.998	50%	3.499
Woonzorg	4.736	50%	2.368
Appartementengebouw	1.300	100%	1.300
Troittoir en inritten	1.339	100%	1.339
Parkeervakken	814	100%	814
openbare wegverharding	2.860	100%	2.860
openbaar groen / natuur	9.248	0%	0
Totale oppervlak	33.811		14.415

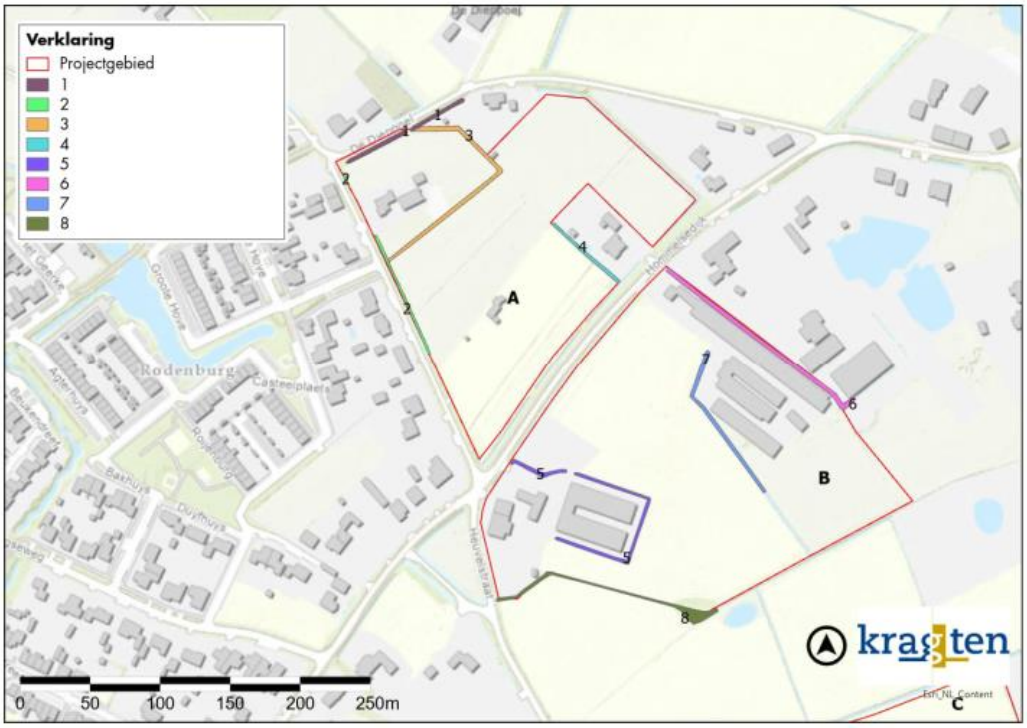
Tabel 8 Beoogde verharde oppervlaktes deelgebied C

Type oppervlak	Bruto oppervlak [m²]	Afvoerend deel [%]	Netto oppervlak [m²]
Vrijstaande woningen west (7 stuks)	6.909	50%	3.455
Vrijstaande woningen oost (18 stuks)	15.957	50%	7.979
Openbare verharding west (inclusief inritten en trottoirs)	1.069	100%	1.069
Openbare verharding oost (inclusief inritten en trottoirs)	2.107	100%	2.107
Openbaar groen west	1.380	0%	0
Openbaar groen oost	1.980	0%	0
Totale oppervlak	29.402		14.609

4.2 Aanpassingen in watergangen

4.2.1 Verloren berging te dempen watergangen

Door de ontwikkeling komen er een aantal watergangen te vervallen die in de huidige situatie in deelgebied A en deelgebied B liggen. Afbeelding 23 toont de watergangen die mogelijk gedempt kunnen worden. Het gaat hier om waterlopen 3, 4, 5, 7 en mogelijk 8. Aan de hand van een GIS-analyse is bepaald hoeveel water er in deze watergangen geborgen kan worden. Hierbij is de omliggende maaiveldhoogte gebruikt als de maximale waterhoogte.



Afbeelding 23 Watergangen die mogelijk gedempt worden

Tabel 9 toont het volume in de watergangen die in Afbeelding 23 getoond worden. De watergangen die daadwerkelijk gedempt worden zijn watergangen 3, 4, 5, 7 en mogelijk 6. In deelgebied A is dat circa 128 m^3. In deelgebied B is dat circa 483 m^3, ervan uitgaande dat watergang 6 ook wordt gedempt. Deze berging dient teruggebracht te worden in het plan. In totaal is dat 611 m^3.

Tabel 9 Berging in watergangen die mogelijk gedempt worden

	Waterberging [m^3]
1	74
2	35
3	96
4	32
5	185
6	193
7	105
8	115
Totaal volume	835

4.2.2 Verleggen A-watergang en afwaarderen A-watergang

In het ontwerp wordt een deel van de A-watergang in deelgebied A verlegd naar het noordoosten. Het betreft enkel een verlegging, de dimensies blijven hetzelfde als in de huidige situatie. De huidige breedte van de onderhoudsstrook is 3 m en het doel is om hier met realisatie van dit plan de onderhoudsstrook naar 5 m te verbreden. Daarmee wordt tegemoet gekomen aan de wens van het waterschap en de gemeente voor een onderhoudsstrook van 5 m. Het onderhoud van het gedeelte waterloop tussen De Dieppoel en de Hommelsedijk gebeurt al jaren vanuit de noordwestzijde en dat kan met het verbreden van de onderhoudsstrook ook zo blijven.

Het waterschap heeft gedurende het proces van de watertoets aangegeven dat de A-waterloop mogelijk kan worden afgewaardeerd naar een B-waterloop omdat de gemengde overstort is verplaatst. Daarvoor moeten wel afspraken gemaakt worden met de aanliggende eigenaar, zijnde de gemeente, zodat zij de waterloop dan gaan onderhouden. De gemeente heeft voorts aangegeven dat zij wel een aandachtspunt ziet bij de 4 kavels die direct grenzen met de achterzijde van het perceel aan de waterloop, de groene erfafscheiding moeten wel kunnen worden onderhouden. In het actuele stedenbouwkundigplan van april 2024 is hier rekening mee gehouden, dit is duidelijker zichtbaar in bijlage B3.



Afbeelding 24 A-watergang in het nieuwe ontwerp wordt verlegd ten opzichte van huidige situatie

De A-waterloop grenzend aan deelplan A krijgt na realisatie van dit plan een andere functie omdat er geen gemengd rioolwater meer loost op deze waterloop. Gemeente Bernheze en Waterschap Aa en Maas zijn overeengekomen dat deze waterloop, zodra het bestemmingsplan onherroepelijk is, wordt afgewaardeerd naar een B-waterloop. Het eigendom alsmede het beheer en onderhoud worden overgedragen aan gemeente Bernheze

4.3 Waterbergingsopgave

Omdat het verhard oppervlak toeneemt met meer dan 1 ha, moet de benodigde waterberging bepaald worden met de volgende formule en is de gevoeligheidsfactor niet van toepassing:

- Benodigde compensatie (in m^3) = Toename verhard oppervlak (in m^2) * 0,06 (in m).

In basis is gekeken per deelgebied welke waterberging benodigd is. Het streven is om binnen het betreffende deelgebied de bergingsopgave in te passen. In totaal moet waterberging gecreëerd worden voor circa 50.129 m^2 toename van verharding. Hierbij komt nog circa 611 m^3 berging ter compensatie van de watergangen die gedempt worden.

Dit leidt tot een bergingsopgave van circa 3.619 m^3 bij een bergingseis van 60 mm. Wanneer we rekening houden met het nieuwe programma Water en Riolering van de gemeente Bernheze leidt dit tot een bergingsopgave van circa 4.120 m^3 bij de bergingseis van 70 mm.

Tabel 10 Beoogde waterbergingsopgave per deelgebied

Locatie	Beoogd verhard oppervlak [m^2]	Wateropgave [m^3] bij een bergingseis van 60 mm	Wateropgave [m^3] bij een bergingseis van 70 mm
Deelgebied A	21.105	1.266	1.477
Extra wateropgave deelgebied A vanwege dempen waterlopen		128	128
Deelgebied B	14.415	865	1.009
Extra wateropgave deelgebied B vanwege dempen waterlopen		483	483
Deelgebied C	14.609	877	1.023
Totale oppervlak	50.129	3.619	4.120

4.4 Invulling waterberging

Volgens het beleid van gemeente Bernheze gaat de voorkeur uit naar de situatie dat particulieren 20 mm hemelwater op eigen terrein bergen (bij grotere kavels zelfs 60 mm). Voor het openbaar terrein geldt dat een voorziening wordt gerealiseerd voor de verharding op openbaar terrein en het resterende aantal mm tot aan 60 mm dat op particulier terrein niet is gerealiseerd.

In het nieuwe beleid (vastgesteld op d.d. 7 mei 2024 door het college van burgemeester en wethouders) gaat de gemeente ervan uit dat een hemelwatervoorziening minimaal 70 mm (per m2 verhard oppervlak) moet kunnen verwerken. Dit beleid is pas gedurende de planuitwerking vastgesteld. Met gemeente Bernheze overeengekomen dat de extra toename aan bergingscapaciteit (10 mm) ook deels binnen het straatprofiel opgevangen mag worden.

De GHG is bepaald op NAP + 7,3 tot NAP + 7,4 m. Dit houdt in dat de GHG van het plangebied circa 0,5 m tot 1,4 m beneden maaiveld ligt. In de hoger gelegen gebieden zal het grondwater iets dieper beneden maaiveld liggen en daar waar het te ondiep ligt ten opzichte van maaiveld vind ophoging plaats.

4.4.1 Invulling wateropgave op particulier terrein

Het is bekend dat niet bij iedere kavel de waterdoorlatendheid van de bodem zodanig goed is dat leegloop door infiltratie voldoende snel gaat. Dit heeft enerzijds te maken met de beperkte doorlatendheid van de bodem maar ook vanwege het feit dat er verspreid in het plangebied leemlagen voorkomen waardoor men bij aanleg van infiltratievoorzieningen mogelijk op de leemlaag kan stuiten.

Binnen deze ontwikkeling voorzien wij daarom alleen voor de tweekappers een waterberging van 20 mm op eigen perceel. Bij de rijtjes woningen en rug aan rug woningen zijn de kavels dusdanig klein dat we adviseren om hier geen waterberging in de tuinen te realiseren. Voor de vrijstaande kavels is een waterberging van 70 mm op eigen perceel voorzien omdat deze kavels over voldoende ruimte beschikken om dit water op eigen perceel te verwerken. Op deze manier is een passende oplossing bedacht voor de waterberging op de particuliere percelen. Via het bestemmingsplan wordt dit afgedwongen door middel van een voorwaardelijke verplichting

waarna dit bij de omgevingsvergunning aanvraag en de realisatie van de woningen door de gemeente wordt getoetst.

Vanaf de perceelsgrens mag een bovengrondse overstort worden gerealiseerd. Zo kan bij een neerslag van meer dan 20 mm bij tweekappers en bij meer dan 70 mm bij vrijstaande kavels regenwater naar de centrale waterbergende voorziening worden getransporteerd.

Ook is het uitgangspunt dat de leegloop van de waterbergingen op particulier terrein vertraagd naar oppervlaktewater mag worden afgevoerd op de momenten dat infiltratie niet voldoende snel gaat.

In dergelijke situaties is het advies:
- Doorbreken van de leemlagen of grondverbetering toepassen ter verbetering van de infiltratiewaarden.
- Met een vertraagde leegloop naar oppervlaktewater de particuliere voorziening leeg laten lopen

Voor de particuliere voorzieningen kan gedacht worden aan het verlaagd aanleggen van de tuinen (10 tot 20 cm verlaagd). Dit is een goede manier om het benodigde regenwater op de eigen percelen op te vangen en hierdoor kan een vertraagde leegloop naar oppervlakte water ook plaatsvinden. Bij ondergrondse voorzieningen kan dit voor sommige percelen een uitdaging zijn. Alternatieven kunnen dan worden gezocht in het toepassen van minder verharding of groene daken om daarmee het verhard oppervlak te verminderen.

Het betreft particuliere voorzieningen waar in dit kader geen detailuitwerking voor wordt gemaakt. In de uitwerking van het rioleringsplan kunnen wel dwarsprofielen worden opgesteld zodat de haalbaarheid van de waterberging en vertraagde leegloop nog beter kan worden getoetst voor de verschillende percelen.

4.4.2 Invulling wateropgave op openbaar terrein

De waterberging kan op verschillende manieren worden ingericht. Er kan hierbij gekeken worden naar ondergrondse en bovengrondse oplossingen. Ondergrondse oplossingen zijn in de regel financieel minder aantrekkelijk dan bovengrondse oplossingen. Bovengrondse maatregelen kosten echter meer ruimte aan het maaiveld. Aangezien er in het totale plangebied voldoende ruimte is en bovengrondse voorzieningen de voorkeur hebben voor de gemeente, is er gekeken naar zoveel als mogelijk bovengrondse voorzieningen op openbaar terrein om te voldoen aan de wateropgave.

Voor de invulling van de wateropgave van het openbaar verhard terrein en de kavels wordt voor dit plangebied een combinatie van wadi's en greppels voorgesteld waarin het water bovengronds wordt opgevangen en via de verharding wordt getransporteerd naar de greppels en wadi's. Daarnaast voorzien we een combinatie met hemelwaterleidingen zodat ook in straten met minder groen, het regenwater naar bergende voorzieningen kan worden getransporteerd. De gemeente heeft de voorkeur voor bovengrondse overlopen van regenwater afkomstig van de woningen. De wegprofielen kunnen dan met bovengrondse goten lozen in de centrale bergingen. Een hoogteverschil van 3 promille is dan aan te bevelen zodat regenwater ook goed tot afstroming komt. Wat betreft de gemeente komen er zo min mogelijk regenwaterleidingen.

Waterberging deelgebied A en B

Deelgebied A en B krijgen voor het regenwater mogelijk een koppeling met elkaar. In ieder deelgebied is nu wel gekeken of de wateropgave van dat deelgebied binnen het deelgebied kan worden opgevangen.

In deelgebied A is een ruimte voor waterberging voorzien. Het regenwater van de aanliggende straten/kavels kan hier bovengronds naar toe afwateren. Voor de overige straten voorzien wij ondergrondse hemelwaterleidingen om het regenwater naar de centrale waterberging te transporteren. Daarnaast voorzien wij aan de randen van het plan greppels, die er nu gedeeltelijk ook al liggen, zodat de overstort van de particuliere hemelwatervoorzieningen hierop kunnen worden aangesloten. De greppels zijn voorzien op openbaar terrein en worden zo min mogelijk onderbroken met duikers. Een inrit wordt bij voorkeur door meerdere percelen gebruikt. Om het groen ook in te zetten voor waterberging verlagen we een deel van het groen met 0,3 m, zodat water

kan worden geborgen. Het betreft hier grotere groen oppervlakken waardoor we hier uitgaan van de mogelijkheid tot een waterhoogte van 0,3 m. Ook kunnen de greppels aan de Koffiestraat verbreed worden om meer water te bergen en is op de hoek met de Hommelsedijk ook nog ruimte om waterberging te realiseren. Tabel 11 en Afbeelding 25 laten zien hoe we met de waterberging in deelgebied A willen omgaan.

Tabel 11 Wateropgave en verdeling deelgebied A

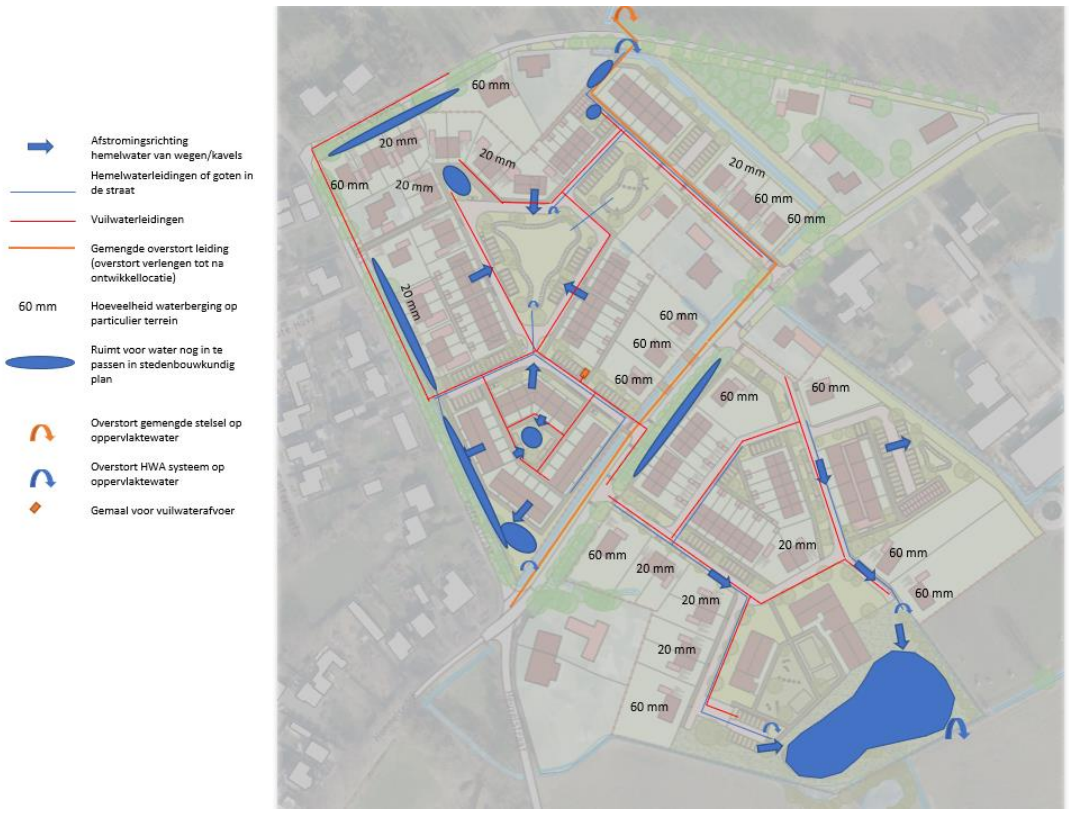
Deelgebied A	Bergingseis 60 mm	Bergingseis 70 mm
Wateropgave toename verhard oppervlak	1.266 m³	1.477 m³
Wateropgave demping watergangen	128 m³	128 m³
Totale wateropgave	**1.394 m³**	**1.605 m³**
Bij vrijstaande woningen waterberging op eigen perceel [60 mm]	209 m³	243 m³
Tweekappers gedeeltelijk berging op eigen perceel [20 mm]	80 m³	80 m³
Resterende bergingsopgave op openbaar terrein	**1.106 m³**	**1.282 m³**
Beschikbare centrale waterberging in ontwerp opgenomen boven de GHG (NAP+7,30 m) en insteek op NAP + 8,0 m	413 m³	413 m³
Beschikbare kleinere waterberging in ontwerp opgenomen op bodem NAP + 7,5 m en insteek op NAP + 7,9 m	48 m³	48 m³
Waterberging in verlagingen groen binnen deelgebied A	120 m³	120 m³
Extra berging op hoek Koffiestraat / Hommelsedijk	150 m³	150 m³
Vergroten berging in bestaande waterlopen aan Koffiestraat en Dieppoel	60 m³	60 m³
Nog benodigde waterberging	315 m³	491 m³

Binnen deelgebied A lukt het niet om te voldoen aan de benodigde waterberging voor 60 mm (en 70 mm) op basis van het huidige stedenbouwkundig ontwerp, zie Tabel 11. Een koppeling met het watersysteem van deelgebied B lijkt voor de hand te liggen omdat in dit deelgebied ruimte voor waterberging over is. Het tekort aan waterberging in deelgebied A wordt voor de 60 mm norm hiermee opgevangen in deelgebied B (zie tabel 12), hier is voor 60 mm een bergingsoverschot van 62 m³. Momenteel is er in het ontwerp nog een bergingstekort van 199 m³ als wordt gekeken naar 70 mm. Dit bergingstekort kan opgevangen worden op straat. Bij circa 3 cm water op straat binnen deelplan A en B kan ruim 225 m³ water worden geborgen. Door de juiste instelling van interne en externe overstorten wordt pas na 70 mm berging een overstort naar oppervlaktewater gerealiseerd. Een goede inpassing van de 70 mm wordt verder uitgewerkt in de rioolmodellering en de civieltechnische uitwerking.

In deelgebied B is ruimte voor natuur gereserveerd, waar we een combinatie zoeken met waterberging. Het betreft het laagste deel van het plangebied waar het regenwater van nature naar toe kan stromen. De opgave voor dit plangebied is weergegeven in Tabel 12. Een beeld van de beoogde locaties voor waterberging is weergegeven in Afbeelding 25. Vanuit waterhuishoudkundig opzicht adviseren we om in deelgebied B het maaiveld van de zuidelijke wadi te verlagen tot NAP +7,3 m (GHG hoogte). De wandelpaden in dit gebied kunnen wel verhoogd aangelegd worden, zodat het gebied bereikbaar is in hele natte periodes.
Daarnaast is het ook in dit deelgebied wenselijk dat bijvoorbeeld groene bermen worden verlaagd met 0,2 m zodat ook hier waterberging kan worden gerealiseerd. Vanwege de relatief korte afstand met de weg wordt hier voor een maaiveldverlaging in de bermen en in het lage groene gedeelte gekozen.

Tabel 12 Wateropgave en verdeling deelgebied B

Deelgebied B	Bergingseis 60 mm	Bergingseis 70 mm
Wateropgave toename verhard oppervlak	865 m³	1009 m³
Wateropgave demping watergangen	483 m³	483 m³
Wateropgave voortkomend uit deelgebied A	*315 m³*	*491 m³*
Totale wateropgave deelgebied B inclusief tekort deelgebied A	1.663 m³	1.970 m³
Bij vrijstaande woningen waterberging op eigen perceel	210 m³	245 m³
Bij woonzorg waterberging op eigen perceel	142 m³	166 m³
Tweekappers gedeeltelijk berging op eigen perceel [20 mm]	45 m³	45 m³
Resterende bergingsopgave op openbaar terrein	1.266 m³	1.527 m³
Wadi bij appartementen (waking 0,20 m)	38 m³	38 m³
Beschikbare natuurwaterberging in ontwerp opgenomen boven de GHG (NAP + 7,30 m) tot insteek (NAP + 7,80 m)	940 m³	940 m³
Waterberging in verlaging groen in deelgebied B	200 m³	200 m³
Extra berging groen rondom natuurwaterberging 0,05 m waterhoogte	150 m³	150 m³
Nog benodigde waterberging	-62 m³	199 m³



Afbeelding 25 Globale schets waterberging en waterstructuren deelgebied A en B

In het huidige stedenbouwkundig ontwerp is op dit moment voldoende waterberging opgenomen voor de bergingseis van 60 mm als deelgebied A en B worden gekoppeld. Om ook te voldoen aan de norm van 70 mm berging kijken we bij de verdere civieltechnische uitwerking van deelgebieden A en B of de waterberging nog ruimer gemaakt kan worden. Bovendien is nu nog niet gerekend met waterberging in de hemelwaterleidingen die worden ontworpen en water dat op straat kan staan.

In het rioleringsplan wordt dit verder uitgewerkt en er wordt ook gekeken dat in een T=100 situatie geen inundatie optreedt. Het natuurlijk ingerichte terrein is wel gevoelig voor inundatie dus dit is wel een aandachtspunt voor het rioleringsplan.

Waterberging deelgebied C

In deelgebied C is maar een beperkte waterberging ontworpen omdat de woningen regenwater op eigen perceel bergen. Enkel regenwater van de verharding wordt geborgen in de openbare groenvoorzieningen. Er lijkt ruim voldoende openbaar groen in het plan aanwezig om het regenwater van de openbare verharding te bergen in de openbare groenvoorzieningen. Van het beschikbare groen kan ongeveer 50 % worden ingezet als verlaging van de bermen. In Afbeelding 26 wordt weergegeven waar we ruimte zien voor waterberging. Door het groen met 0,2 m te verlagen kan er voldoende ruimte voor waterberging binnen deelplan C worden gerealiseerd laat Tabel 13 zien.

Dit deelplan bevat vrijstaande woningen die water bergen op eigen perceel. Belangrijk is dat de particuliere voorzieningen wel vertraagd kunnen leeglopen zodat zij weer voldoende snel beschikbaar zijn voor een volgende regenbui. Een deel van de percelen grenst aan oppervlaktewater waardoor vertraagde leegloop hier goed mogelijk is. Voor het deel dat niet grenst aan oppervlaktewater is dit op te lossen met de aanleg van hemelwaterleidingen waarop de vertraagde leegloop kan worden aangesloten. Dit wordt in het rioleringsplan verder uitgewerkt.



Afbeelding 26 Voorstel waterberging en waterstructuren deelgebied C

Tabel 13 Wateropgave en verdeling deelgebied C

Deelgebied C	Bergingseis 60 mm	Bergingseis 70 mm
Wateropgave	877 m^3	1023 m^3
Bij vrijstaande woningen waterberging op eigen perceel	686 m^3	800 m^3
Resterende opgave op openbaar terrein west	64 m^3	75 m^3
Resterende opgave op openbaar terrein oost	126 m^3	147 m^3
Beschikbaar oppervlak voor waterberging west	553 m^2	553 m^2
Beschikbaar oppervlak voor waterberging oost	630 m^2	630 m^2
Waterberging te realiseren west (met 0,2 m verlaging van het groen)	116 m^3	116 m^3
Waterberging te realiseren oost (met 0,2 m verlaging van het groen)	126 m^3	126 m^3
Nog benodigde waterberging west	- 46 m^3	-36 m^3
Nog benodigde waterberging oost	0 m^3	21 m^3

4.4.3 Nieuwe hoogten in het plan

Het maaiveldverloop in het huidige plangebied is verschillend. Om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren en geen overlast te hebben vanwege inundatie is ophoging van de percelen nodig.

Ter hoogte van deelplan A en B gaan we uit van een GHG van NAP + 7,3 m. Op basis hiervan is een minimaal wegpeil van NAP + 8,0 m benodigd. Daarnaast wordt aansluiting gezocht met de omgeving. Voor deelplan C gaan we uit van een GHG van NAP + 7,4 m. Hier is daardoor een minimaal wegpeil van NAP + 8,10 m gewenst. Blijkt in de toekomstige civieltechnische uitwerking dat de grondwaterstanden hoger zijn dan nu bepaald en hierdoor onvoldoende ontwateringsdiepten ontstaat dan wordt het plan aangepast op de nieuwe inzichten.

Ter hoogte van deelgebied A en B kan volstaan worden met een beperkte ophoging omdat dit van nature al wat hoger ligt. Ter hoogte van deelgebied C is een behoorlijke ophoging nodig waarbij aansluiting wordt gezocht met de bestaande woningen waar de percelen ook al hoger liggen. In bijlage B3 is een advies voor wegpeilen en bouwpeilen weergegeven.

De bouwpeilen van de woningen worden minimaal 20-30 cm hoger geprojecteerd dan het wegpeil van de aangrenzende wegen.

4.5 Leegloop waterbergende voorzieningen

Het is belangrijk dat de waterbergende voorzieningen na afloop van een regenbui weer voldoende snel beschikbaar zijn voor een volgende regenbui. De gemeente stelt dat een waterbergende voorziening binnen 24 uur weer volledig beschikbaar moet zijn.

Voor deze locatie geldt de volgende volgorde:
- Leegloop door infiltratie. Indien nodig grondverbetering toepassen of leemlagen (indien aanwezig) doorbreken.
- Daar waar infiltratie onvoldoende snel gaat, leegloop naar aangrenzende waterloop.
- Er mag worden geloosd met een maximale leegloop van 2 l/s/ha.

De huidige infiltratiewaarden van de deklaag laten een leegloop door infiltratie nauwelijks toe, hiervoor moet dan eerst grondverbetering toegepast worden. Voor alle deelgebieden gaan we om die reden voor dit moment uit van een vertraagde leegloop naar oppervlaktewater met een maximale leegloop van 2 l/s/ha. Per deelgebied levert dat een leegloop op die tenminste 36 uur duurt en maximaal 51 uur (zie Tabel 14). Hierbij is geen rekening gehouden met infiltratie in de bodem terwijl hier wel degelijk ook mogelijkheden voor zijn binnen het plangebied. Er wordt nu nog niet voldaan aan de eis dat de waterbergende voorzieningen binnen 24 uur weer volledig beschikbaar moeten zijn.

Tabel 14 Leeglooptijden op basis van vertraagde leegloop naar oppervlaktewater

Leegloop voorzieningen	Oppervlak in ha	Inhoud [m³]	bij landelijke afvoer	
			leegloop [l/s]	leeglooptijd [uur]
Vertraagde leegloop uit deelplan A	3,44	1.266	6,87	51
Vertraagde leegloop uit deelplan B	3,38	865	6,76	36
Vertraagde leeglop uit deelplan C (west)	0,94	271	1,87	40
Vertraagde leeglop uit deelplan C (oost)	2,00	605	4,01	42

In het rioleringsplan (uitwerking vanaf augustus 2024) wordt gekeken welke maatregelen kunnen worden toegepast ter verbetering van de doorlatendheid en verkorting van de leeglooptijden van de waterbergende voorzieningen.

Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt (om welke reden dan ook) dient een overstortmogelijkheid (escape) te worden voorzien. Deze wordt voorzien richting het aanwezige oppervlaktewater dat grenst aan alle drie de deelgebieden.

4.6 Droogweerafvoer

Binnen het plangebied zijn in het huidige ontwerp 208 woningen voorzien. Uitgangspunt voor de bepaling van het afvalwater aanbod is het volgende:

- Gemiddeld drie personen per woning.
- 120 liter afvalwater per inwoner per dag (12 l/inw/h gedurende 10 uur).

Door uitbreiding van deze woonwijk komt er een extra afvalwaterhoeveelheid van circa 75 m^3/dag op het vuilwatersysteem van de kern Heeswijk-Dinther. De aanvoer naar het bestaande gemengde stelsel bedraagt maximaal de droogweerafvoer.

Het afvalwater van de deelgebieden A en B wordt gekoppeld zodat door middel van een rioolgemaal het afvalwater uit beide plangebieden kan worden getransporteerd naar een nog in overleg met de gemeente te bepalen lozingspunt. Het gemaal is geprojecteerd in deelgebied A.

Het afvoer van afvalwater uit deelgebied C kan enkel plaats vinden door toepassing van een rioolgemaal. Vanwege de ondiepe ligging van de gemengde riolering in de Nobisweg is het niet mogelijk onder vrijverval op dit riool aan te sluiten. Uitgangspunt is dat een rioolgemaal wordt toegepast voor beide plangebieden. In de uitwerking van het rioleringsplan moet blijken of dit mogelijk is. Zowel in Afbeelding 25 als in Afbeelding 26 is de beoogde ligging van het vuilwaterriool weergegeven.

Daarnaast is al een eerste aanzet gemaakt voor het rioleringsplan, de opzet is opgenomen in bijlage B3.

4.7 Gemengde overstorten nabij plangebied

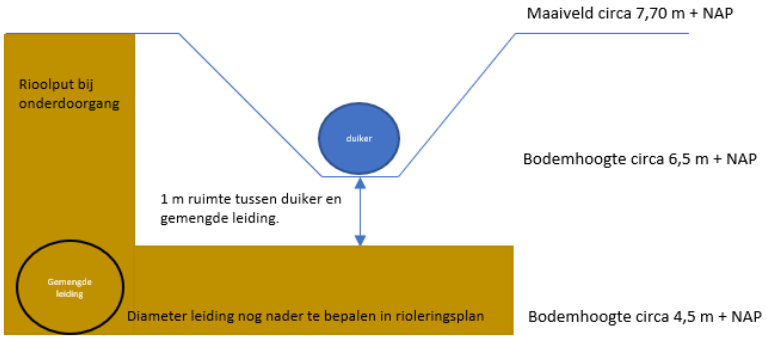
Overstort Koffiestraat/Hommelsedijk

De bestaande gemengde overstort die uitkomt op de kruising Koffiestraat/Hommelsedijk en daar loost op de A-watergang wordt verlengd tot na het plangebied. Om deze verlenging te realiseren wordt een leiding gedeeltelijk parallel aan de A-waterloop gelegd en is het noodzakelijk om de A-watergang op twee locaties te kruisen om op deze wijze voldoende ver van de woningen te blijven met de uitstroomvoorziening van de overstort.

Voor het verleggen van de overstort moet in de volgende fase worden uitgezocht hoe er voldoende ruimte is (1 m diep en 1 m uit de watergang) langs de A-watergang en onder de A-watergang (1 m onder de duiker). Voor de uitvoeringsvoorwaarden hanteert het waterschap de algemene regel 16 van de Keur van het waterschap.

Technisch gezien is het mogelijk om deze overstortleiding te verlengen zodat op een later moment uitstroom plaatsvindt naar oppervlaktewater. Er zal daarvoor circa 420 m leiding aangelegd moeten worden waarbij het streven is het uitstroompunt op 50 m uit het dichtstbijzijnde kavel te projecteren. Verlenging van de leiding onder De Dieppoel door is hiervoor noodzakelijk.

In Afbeelding 25 is deze verlengde leiding weergegeven. Om de waterloop te kruisen zal de gemengde leiding een behoorlijke diepte moeten krijgen. In feite wordt het daarmee een soort extra bergingsriool dat na afloop van een regenbui moet worden leeggepompt. Verdere uitwerking hiervan vindt plaats op het moment dat het rioleringsplan wordt opgesteld. Dan wordt ook gekeken welke diameter de verlengde overstortleiding moet hebben op basis van het BRP dat de gemeente heeft laten opstellen. In Afbeelding 27 is een schets weergegeven van de kruising ter hoogte van de Hommelsedijk.



Afbeelding 27 Schetsmatige weergave kruising gemengde leiding met waterloop

Overstort Nobisweg

De bestaande gemengde overstort die uitkomt op de Nobisweg nabij deelgebied C wordt verlengd tot na het plangebied. Op verzoek van de gemeente wordt gekeken om de uitstroom circa 50 m uit de kavelgrens van het dichtstbijzijnde perceel te projecteren.

De huidige waterloop heeft een beperkte omvang, zie Afbeelding 28, en zal ter plekke van het projectgebied niet als waterloop in stand worden gehouden omdat hier de overstortleiding verlengd wordt. Het openbaar groen boven deze overstortleiding (dus waar nu de watergang ligt) zal wel lager worden aangelegd als de uitgeefbare percelen zodat het bijdraagt aan de afwatering van de omgeving. Dit is ook van belang voor de nabij gelegen percelen waar paarden lopen.

De benodigde diameters van de leidingen worden in overleg met de gemeente bepaald op basis van berekeningen uit het BRP. In Afbeelding 26 is deze verlengde leiding weergegeven.



Afbeelding 28 Waterloop aan Nobisweg met hierop een gemengde overstort

4.8 Klimaatatlas

Volgens de regionale klimaatatlas is er in het plangebied geen sprake van wateroverlast door overstromingen. Wel is het zuiden van het plangebied (deelgebied C) gevoelig voor wateroverlast door hevige neerslag. Bij een extreme bui van 120 mm is er op sommige plekken sprake van 30 tot 70 cm inundatie. De huidige bebouwing is in deze delen hoog gebouwd. In dit project worden dezelfde bouwpeilen aangehouden om wateroverlast bij bebouwing te voorkomen (zie bijlage B3). Daarnaast zijn in het ontwerp veel bomen en groengebieden opgenomen om hittestress te voorkomen en de gevoelstemperatuur acceptabel te houden.

5 SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

Uit het voorgaande blijkt dat er waterberging gecreëerd worden voor het beoogde nieuwe verharde oppervlak (netto 50.129 m^2), te weten 3.008 m^3. Hierbij komt nog circa 611 m^3 berging ter compensatie van de watergangen die binnen het plan worden gedempt. Dit leidt tot een bergingsopgave van circa 3.619 m^3 bij een bergingseis van 60 mm. Wanneer rekening wordt gehouden met het actuele gemeentelijk beleid, zijnde een bergingseis van 70 mm dan is er een bergingsopgave van 4.120 m^3.

Uitgangspunt is om binnen het betreffende deelgebied de bergingsopgave van dat gebied in te passen.

- Binnen deelgebied A lukt het in het huidige ontwerp niet om te voldoen aan de benodigde waterberging voor 60 mm. Geadviseerd wordt om in deelgebied A alle groengebieden verlaagd aan te leggen. Wanneer de groengebieden met 30 cm verlaagd worden, kan circa 120 m^3 waterberging worden gerealiseerd. Hiermee is er in deelgebied A nog een tekort aan waterberging. Het gaat hier om 315 m^3 tekort bij de bergingseis van 60 mm en 491 m^3 bij een bergingseis van 70 mm.
- Bij de verdere technische uitwerking dient gekeken te worden welke mogelijkheden er zijn om in deelgebied A extra buffercapaciteit te realiseren. Wanneer hieruit zou blijken dat deelgebied A onvoldoende ruimte biedt, dan lijkt een koppeling met het watersysteem van deelgebied B voor de hand te liggen omdat in dit deelgebied ruimte voor waterberging over is. Het tekort aan waterberging in deelgebied A wordt hiermee opgevangen in deelgebied B.
- In deelgebied B is in het huidige stedenbouwkundigplan voldoende waterberging opgenomen. Door ook in dit deelplan de groene ruimtes langs de wegen verlaagd aan te leggen kan hier ook nog extra water worden geborgen en kan daarmee het bergingstekort van deelgebied A bij een bergingseis van 60 mm worden opgevangen, er is dan een bergingsoverschot van 62 m^3. Dit lukt niet helemaal bij de bergingseis van 70 mm, dan zou er 199 m^3 te weinig waterberging zijn.
- In deelgebied C is er in het stedenbouwkundigplan maar beperkt fysieke waterberging aangebracht. Enkel waterberging voor de openbare verharding is nodig in openbaar terrein. Er is voldoende ruimte in de bermen voor de bergingseis van 60 mm wanneer de groengebieden met 30 cm verlaagd worden aangelegd. Bij de bergingseis van 70 mm lijkt er een klein tekort aan waterberging voor het oostelijk gelegen plan.

Het waterhuishoudkundig plan laat zien dat er voldoende ruimte is om de waterbergingsopgave bij 60 mm te realiseren, daarbij kan ook bijna voldaan worden aan de norm van 70 mm wanneer gerekend wordt met een beperkte hoeveelheid water op straat.
Er ligt nog wel een aandachtspunt bij de leeglooptijden van de voorzieningen omdat deze niet binnen 24 uur vertraagd kunnen leeglopen. Dit heeft ermee te maken dat de deklaag van deze omgeving zich maar beperkt leent voor infiltratie. Gekeken moet worden of het verhard oppervlak kan worden geminimaliseerd en grondverbetering kan worden toegepast zodat infiltratiewaarden worden verhoogd en daarmee de leeglooptijden verbeteren.

In overleg met de gemeente is afgesproken dat voor deze ontwikkeling 70 mm waterberging wordt gerealiseerd. In overleg met gemeente Bernheze is afgesproken dat het acceptabel is dat er sprake mag zijn van waterberging op straat, voor de laatste waterschijf.

Het plan bevat nu voldoende fysieke bergingsruimte voor een 60mm bui. Bij de nadere technische uitwerking wordt gezocht naar ruimte om ook de 70mm zo veel als mogelijk te bufferen in fysieke bergingen. Hiertoe zijn er mogelijkheden omdat in deze fase bijvoorbeeld nog geen rekening is gehouden met bijvoorbeeld de wakingsruimte in de wadi's én de ruimte in het rioolstelsel.

In de verdere uitwerking van het rioleringsplan en het rioleringsmodel wordt hier aandacht aan geschonken en gekeken naar de klimaatrobuustheid van het plan. Ook vindt een toetsing plaats bij extreme neerslag. Zowel gemeente als waterschap worden nauw betrokken bij deze verdere uitwerking.

5.1 Aanbevelingen voor verdere uitwerking

Het waterhuishoudkundig plan laat zien dat er in het huidige ontwerp voldoende ruimte aanwezig is om de benodigde waterberging te realiseren. In de civieltechnische uitwerking is het belangrijk dat er voldoende water bergingen worden ontworpen, de afstroming over maaiveld wordt uitgewerkt in de hoogte, de technische detailleringen van het hemelwatersysteem worden uitgewerkt en het beheer en onderhoud van de voorzieningen aandacht krijgt. Dit zijn onderwerpen die in de volgende fase samen met het waterschap en de gemeente nader worden uitgewerkt. Voor de verdere uitwerking dient ook rekening gehouden te worden met de volgende zaken:

Waterberging realiseren boven GHG
Tijdens overleggen met het waterschap en de gemeente en na monitoring van de grondwaterstanden is naar voren gekomen dat er twijfels zijn over de GHG bepaling, daarom zijn de GHG waarden omhoog gebracht naar NAP + 7,3 m tot NAP + 7,4 m. Dit is vanwege de extreme piek die zichtbaar is in de grondwatermonitoring die momenteel plaats vindt binnen het plangebied. Bij de verdere uitwerking is het belangrijk dat de grondwaterstanden die momenteel worden gemonitord mee worden genomen in de toetsing van deze GHG.

Wanneer op particuliere percelen ondergrondse waterberging wordt gerealiseerd moet deze boven de GHG worden aangelegd om te voorkomen dat bij leegloop naar oppervlaktewater onbedoeld grondwater wordt afgevoerd. Indien blijkt dat na monitoring de GHG hoger ligt, is de bergingsschijf in de wadi's kleiner en dient er dus meer oppervlak gereserveerd te worden voor waterberging of dient het plan verder te worden opgehoogd.

De wijze van bouwen
Vooral bij de Nobisweg is de ervaring dat het grondwater hoog kan komen te staan. Afgelopen winter stond het agrarische perceel hier deels blank. Hoewel er sprake is van ophoging is het ook belangrijk dat gekeken wordt hoe de woningen worden gebouwd. Door bijvoorbeeld kruipruimteloos te bouwen op deze plek kun je met een hogere GHG toch grondwateroverlast vrij bouwen. De manier van funderen bepaald of er een kruipruimte is, bovendien kan ook wat gedaan worden aan de fundering zodat eventueel grondwater niet naar de woningen doorslaat. Dit betreft een aandachtspunt dat opgenomen wordt in de kavelpaspoorten.

Kansen minder verharding
Er zijn kansen om bij de verdere uitwerking van het plan het verhard oppervlak binnen het plangebied te verkleinen door toepassing van:
- Half verharde parkeerplaatsen.
- Groene daken voor wat betreft de platte daken van garages.
- Half verharde wandelpaden.

Afwaarderen huidige A-waterloop aan Hommelsedijk
Naar aanleiding van het hydrologisch advies van het Waterschap blijkt dat de A-watergang afgewaardeerd kan worden naar een b-watergang omdat de riooloverstort zal worden verplaatst. Daarmee komt de beschermingszone van 5 meter te vervallen, is geen zakelijk recht noodzakelijk. Ook is het verleggen van de A-watergang niet nodig. Een belangrijk voorwaarden is dat het eigendom van het waterschap overgedragen moet worden aan de gemeente.

Gemeente Bernheze en Waterschap Aa en Maas zijn overeengekomen dat deze waterloop, zodra het bestemmingsplan onherroepelijk is, wordt afgewaardeerd naar een B-waterloop. De gemeente heeft aangegeven het eigendom alsmede het beheer en onderhoud op zich te willen.

Waterberging vastleggen in regels bestemmingsplan
Het realiseren van waterberging bij particulieren en openbare percelen is vastgelegd in de regels van het bestemmingsplan en in de koopovereenkomsten per type woning om te borgen dat deze waterberging ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Op basis van de regels in het bestemmingsplan toetst de gemeente de

particuliere voorziening bij aanvraag van de omgevingsvergunning en wordt bij realisatie van de omgevingsvergunning buiten getoetst of de voorziening werkelijk is aangelegd.

Leegloop infiltratievoorzieningen
Daar waar infiltratie onvoldoende snel gaat, is de leegloop voorzien naar aangrenzende waterlopen. Niet alle woningen grenzen echter aan een waterloop. Bij de verdere uitwerking in het rioleringsplan dient dit verder te worden uitgewerkt zodat voor iedere woning die op eigen perceel waterberging moet realiseren er ook een mogelijkheid is voor een vertraagde leegloop.

Afspraken maken inzake beheer
Vanuit beheer is het belangrijk dat de waterbergende voorzieningen bereikbaar zijn en dat er duidelijk afspraken over beheer en onderhoud worden gemaakt met gemeente, waterschap en derden. In basis is er ruimte gereserveerd voor waterberging. De vervolgstap is dat er een complete beheertoetsing plaatsvindt en dat goede afspraken worden gemaakt over beheer en onderhoud.

Met het huidige ontwerp zijn het aantal perceeleigenaren grenzend aan waterlopen beperkt. Voor de percelen die grenzen aan een waterloop (niet zijnde een A-waterloop) wordt in de koopovereenkomst een onderhoudsverplichting opgenomen voor de waterloop grenzend aan het perceel. Hoewel de waterlopen nu maar gedeeltelijk een maaiplicht hebben kan het nodig zijn om dit te wijzigen. Een en ander zal in overleg met het waterschap en de gemeente moeten gaan.

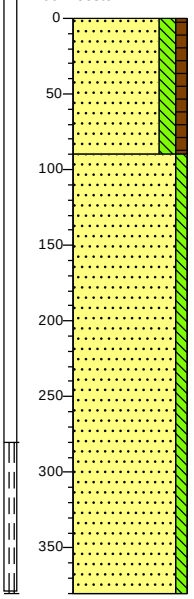
Onderhoud erfgrenzen nabij waterloop
Particulieren moeten zelf het groen op de erfgrens kunnen onderhouden zonder in de sloot te staan. Bij de 4 woningen aan de noord-oostzijde van deelgebied A is de perceelsgrens aangepast zodat er ruimte is tussen de waterloop en de erfgrenzen en deze ruimte kan worden benut voor onderhoud van het groen op de perceelsgrenzen. Het onderhoud van groen op de erfgrens ter hoogte van waterlopen is een aandachtspunt om mee te nemen in de kavelpaspoorten.

BIJLAGEN

B1 BOORPROFIELEN

Boring: Pb02

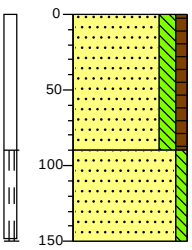
X: 162130,76
Y 407215,21
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin
90
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal bruingrijs
380

Boring: I02

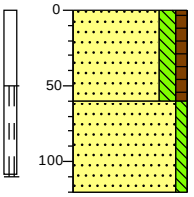
X: 162131,65
Y 407215,10
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver J8437
90
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal bruingrijs
150

Boring: I05

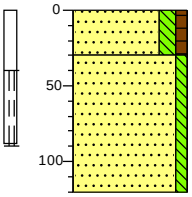
X: 162203,60
Y 407278,95
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver W1663
60
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal bruingrijs
120

Boring: I04

X: 162040,43
Y 407230,68
Boormeester: Joris Scharnigg

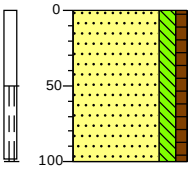


0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver AM150
30
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk roesthoudend, neutraal beigeoranje
120

kragten ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie Heewijk-Dinther	Projectcode: RVR007
		Schaal: 1: 50
	Boormeester: J. Scharnigg	Getekend volgens: NEN 5104

Boring: I01

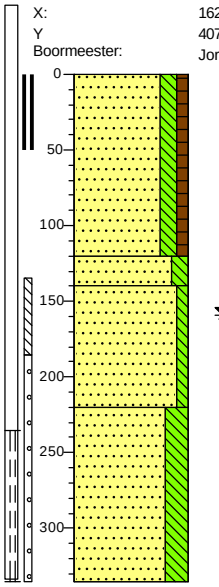
X: 162056,49
Y 407348,73
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver AM725
100

Boring: Pb01

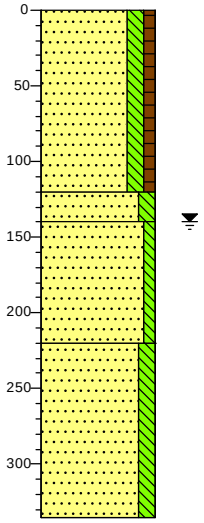
X: 162056,06
Y 407347,99
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin
120
140 Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigegeel
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
220
Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtgrijs
335

Boring: B04

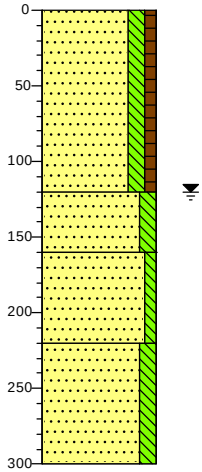
X: 162041,06
Y 407231,63
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin
120
140 Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigegeel
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
220
Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs
335

Boring: B05

X: 162203,51
Y 407278,15
Boormeester: Joris Scharnigg

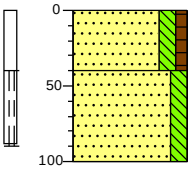


0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin
120
Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigebruin
160
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
220
Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs
300

kragten ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie Heewijk-Dinther	Projectcode: RVR007
		Schaal: 1: 50
	Boormeester: J. Scharnigg	Getekend volgens: NEN 5104

Boring: I06

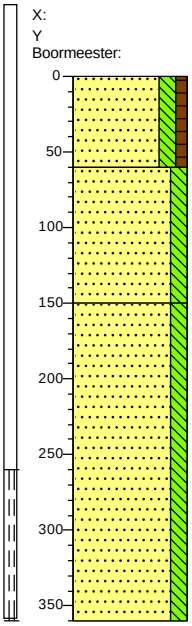
X: 162479,15
Y 406873,17
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver J8437
40
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin
100

Boring: Pb03

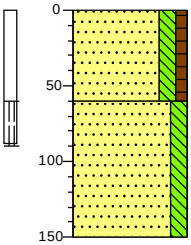
X: 162249,01
Y 406916,96
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin
60
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin
150
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs
360

Boring: I03

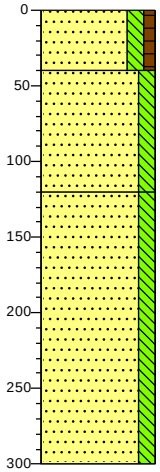
X: 162249,37
Y 406916,41
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver W1663
60
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin
150

Boring: B06

X: 162479,87
Y 406873,34
Boormeester: Joris Scharnigg



0 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker zwartbruin, Boorgat 70mm, buis 63mm, diver J8437
40
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin
120
Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
300

kragten ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie Heewijk-Dinther	Projectcode: RVR007
		Schaal: 1: 50
	Boormeester: J. Scharnigg	Getekend volgens: NEN 5104

B2 BEREKENINGEN DOORLATENDHEID

Boring:	I01
Divernummer:	aw725
Luchtdruk:	1045,4
r[cm]:	3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	10326,00	
LOG h0 [cm]	52,675	
LOG ht [cm]	21,233	
r [cm]	3,15	
k m/dag	0,11	
Luchtdruk:	1045,4	
woensdag 30 november 2022 09:22:36 .0	1098,075	52,675
woensdag 30 november 2022 12:14:42 .0	1066,633	21,233
9:22:36		
12:14:42		
2:52:06		
10326,00		

Boring: I02
Divernummer: j8437
Luchtdruk: 1038,58
r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	268,00	
LOG h0 [cm]	34,883	
LOG ht [cm]	2,625	
r [cm]	3,15	
k m/dag	10,96	
Luchtdruk:	1038,58	
woensdag 30 november 2022 08:00:34 .0	1073,46	34,883
woensdag 30 november 2022 08:05:02 .0	1041,2	2,625
8:00:34		
8:05:02		
0:04:28		
268,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	706,00	
LOG h0 [cm]	44,8	
LOG ht [cm]	1,517	
r [cm]	3,15	
k m/dag	5,21	
Luchtdruk:	1038,58	
woensdag 30 november 2022 08:24:40 .0	1083,38	44,8
woensdag 30 november 2022 08:36:26 .0	1040,09	1,517
8:24:40		
8:36:26		
0:11:46		
706,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	476,00	
LOG h0 [cm]	38,908	
LOG ht [cm]	3,208	
r [cm]	3,15	
k m/dag	6,10	
Luchtdruk:	1038,58	
woensdag 30 november 2022 09:40:54 .0	1077,48	38,908
woensdag 30 november 2022 09:48:50 .0	1041,78	3,208
9:40:54		
9:48:50		
0:07:56		
476,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	610,00	
LOG h0 [cm]	48,417	
LOG ht [cm]	1,692	
r [cm]	3,15	
k m/dag	6,08	
Luchtdruk:	1038,58	
woensdag 30 november 2022 08:47:08 .0	1086,99	48,417
woensdag 30 november 2022 08:57:18 .0	1040,27	1,692
8:47:08		
8:57:18		
0:10:10		
610,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	678,00	
LOG h0 [cm]	49,408	
LOG ht [cm]	4,142	
r [cm]	3,15	
k m/dag	4,39	
Luchtdruk:	1038,58	
woensdag 30 november 2022 10:10:36 .0	1087,98	49,408
woensdag 30 november 2022 10:21:54 .0	1042,72	4,142
10:10:36		
10:21:54		
0:11:18		
678,00		

Boring: I03
Divernummer: w1663
Luchtdruk: 1037,642
r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1284,00	
LOG h0 [cm]	47,6	
LOG ht [cm]	0,816	
r [cm]	3,15	
k m/dag	3,20	
Luchtdruk:	1037,642	
donderdag 1 december 2022 07:40:56 .0	1085,242	47,6
donderdag 1 december 2022 08:02:20 .0	1038,458	0,816
7:40:56		
8:02:20		
0:21:24		
1284,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1300,00	
LOG h0 [cm]	44,683	
LOG ht [cm]	1,808	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,73	
Luchtdruk:	1037,642	
donderdag 1 december 2022 08:16:30 .0	1082,325	44,683
donderdag 1 december 2022 08:38:10 .0	1039,45	1,808
8:16:30		
8:38:10		
0:21:40		
1300,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1608,00	
LOG h0 [cm]	46,958	
LOG ht [cm]	1,75	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,27	
Luchtdruk:	1037,642	
donderdag 1 december 2022 10:12:12 .0	1084,6	46,958
donderdag 1 december 2022 10:39:00 .0	1039,392	1,75
10:12:12		
10:39:00		
0:26:48		
1608,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1326,00	
LOG h0 [cm]	47,775	
LOG ht [cm]	0,991	
r [cm]	3,15	
k m/dag	3,03	
Luchtdruk:	1037,642	
donderdag 1 december 2022 08:48:34 .0	1085,417	47,775
donderdag 1 december 2022 09:10:40 .0	1038,633	0,991
8:48:34		
9:10:40		
0:22:06		
1326,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1650,00	
LOG h0 [cm]	46,783	
LOG ht [cm]	1,633	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,23	
Luchtdruk:	1037,642	
donderdag 1 december 2022 11:07:02 .0	1084,425	46,783
donderdag 1 december 2022 11:34:32 .0	1039,275	1,633
11:07:02		
11:34:32		
0:27:30		
1650,00		

Boring: I04
Divernummer: am150
Luchtdruk: 1044,23
r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	316,00	
LOG h0 [cm]	27,125	
LOG ht [cm]	2,217	
r [cm]	3,15	
k m/dag	8,71	
Luchtdruk:	1044,23	
woensdag 30 november 2022 08:44:33 .0	1071,36	27,125
woensdag 30 november 2022 08:49:49 .0	1046,45	2,217
8:44:33		
8:49:49		
0:05:16		
316,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	526,00	
LOG h0 [cm]	38,384	
LOG ht [cm]	3,092	
r [cm]	3,15	
k m/dag	5,55	
Luchtdruk:	1044,23	
woensdag 30 november 2022 09:05:45 .0	1082,62	38,384
woensdag 30 november 2022 09:14:31 .0	1047,33	3,092
9:05:45		
9:14:31		
0:08:46		
526,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	970,00	
LOG h0 [cm]	47,717	
LOG ht [cm]	4,725	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,88	
Luchtdruk:	1044,23	
woensdag 30 november 2022 10:13:43 .0	1091,95	47,717
woensdag 30 november 2022 10:29:53 .0	1048,96	4,725
10:13:43		
10:29:53		
0:16:10		
970,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	610,00	
LOG h0 [cm]	37,217	
LOG ht [cm]	3,034	
r [cm]	3,15	
k m/dag	4,75	
Luchtdruk:	1044,23	
woensdag 30 november 2022 09:43:37 .0	1081,45	37,217
woensdag 30 november 2022 09:53:47 .0	1047,27	3,034
9:43:37		
9:53:47		
0:10:10		
610,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1038,00	
LOG h0 [cm]	44,625	
LOG ht [cm]	4,55	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,65	
Luchtdruk:	1044,23	
woensdag 30 november 2022 11:11:31 .0	1088,86	44,625
woensdag 30 november 2022 11:28:49 .0	1048,78	4,55
11:11:31		
11:28:49		
0:17:18		
1038,00		

Boring: I05
Divernummer: w1663
Luchtdruk: 1034,9
r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	988,00	
LOG h0 [cm]	29,167	
LOG ht [cm]	0,35	
r [cm]	3,15	
k m/dag	3,81	
Luchtdruk:	1034,9	
woensdag 30 november 2022 08:25:56 .0	1064,07	29,167
woensdag 30 november 2022 08:42:24 .0	1035,25	0,35
8:25:56		
8:42:24		
0:16:28		
988,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1276,00	
LOG h0 [cm]	41,533	
LOG ht [cm]	0,058	
r [cm]	3,15	
k m/dag	3,49	
Luchtdruk:	1034,9	
woensdag 30 november 2022 08:48:20 .0	1076,43	41,533
woensdag 30 november 2022 09:09:36 .0	1034,96	0,058
8:48:20		
9:09:36		
0:21:16		
1276,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1568,00	
LOG h0 [cm]	44,1	
LOG ht [cm]	-0,117	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,99	
Luchtdruk:	1034,9	
woensdag 30 november 2022 09:39:42 .0	1079	44,1
woensdag 30 november 2022 10:05:50 .0	1034,78	-0,117
9:39:42		
10:05:50		
0:26:08		
1568,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1440,00	
LOG h0 [cm]	48,417	
LOG ht [cm]	0,467	
r [cm]	3,15	
k m/dag	3,02	
Luchtdruk:	1034,9	
woensdag 30 november 2022 09:12:00 .0	1083,32	48,417
woensdag 30 november 2022 09:36:00 .0	1035,37	0,467
9:12:00		
9:36:00		
0:24:00		
1440,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1604,00	
LOG h0 [cm]	43,925	
LOG ht [cm]	0,992	
r [cm]	3,15	
k m/dag	2,44	
Luchtdruk:	1034,9	
woensdag 30 november 2022 10:09:18 .0	1078,83	43,925
woensdag 30 november 2022 10:36:02 .0	1035,89	0,992
10:09:18		
10:36:02		
0:26:44		
1604,00		

Boring: I06
Divernummer: j8437
Luchtdruk: 1042,775
r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	3888,00	
LOG h0 [cm]	39,667	
LOG ht [cm]	17,325	
r [cm]	3,15	
k m/dag	0,27	
Luchtdruk:	1042,775	
donderdag 1 december 2022 07:28:24 .0	1082,442	39,667
donderdag 1 december 2022 08:33:12 .0	1060,1	17,325
7:28:24		
8:33:12		
1:04:48		
3888,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	3284,00	
LOG h0 [cm]	29,575	
LOG ht [cm]	0,758	
r [cm]	3,15	
k m/dag	1,07	
Luchtdruk:	1042,775	
donderdag 1 december 2022 08:39:10 .0	1072,35	29,575
donderdag 1 december 2022 09:33:54 .0	1043,533	0,758
8:39:10		
9:33:54		
0:54:44		
3284,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	2876,00	
LOG h0 [cm]	32,2	
LOG ht [cm]	2,8	
r [cm]	3,15	
k m/dag	0,97	
Luchtdruk:	1042,775	
donderdag 1 december 2022 10:09:12 .0	1074,975	32,2
donderdag 1 december 2022 10:57:08 .0	1045,575	2,8
10:09:12		
10:57:08		
0:47:56		
2876,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	3262,00	
LOG h0 [cm]	28,583	
LOG ht [cm]	0,583	
r [cm]	3,15	
k m/dag	1,10	
Luchtdruk:	1042,775	
donderdag 1 december 2022 11:04:56 .0	1071,358	28,583
donderdag 1 december 2022 11:59:18 .0	1043,358	0,583
11:04:56		
11:59:18		
0:54:22		
3262,00		

B3 VOORSTEL HOOGTEN EN OPZET RIOLERINGSPLAN EN AFWATERING



DWA-riolering:

van - naar	lengte (m)	diameter (mm)	b.o.b. boven (m+NAP)	b.o.b. beneden (m+NAP)	buisverhang (1 : ...)	gronddekking boven (m)	gronddekking beneden (m)
D01 - D02	75	ø250	6,87	6,57	250	1,15	1,39
D02 - D03	70	ø250	6,57	6,29	250	1,39	1,67
D03 - D04	70	ø250	6,29	6,01	250	1,67	1,90
D04 - D15	60	ø250	6,01	5,77	250	1,90	2,14
D06 - D07	56	ø250	6,90	6,68	250	1,01	1,33
D07 - D08	56	ø250	6,68	5,12	36	1,33	2,94
D06 - D11	45	ø250	6,90	6,72	250	1,01	1,14
D09 - D10	31	ø250	6,95	6,83	250	1,01	1,03
D10 - D11	27	ø250	6,85	6,74	250	1,01	1,12
D11 - D12	25	ø250	6,72	6,62	250	1,14	1,24
D12 - D15	70	ø250	6,62	6,34	250	1,24	1,57
D13 - D14	30	ø250	6,95	6,83	250	1,01	1,03
D14 - D15	75	ø250	6,83	6,53	250	1,03	1,38
D16 - D18	41	ø250	7,05	6,89	250	1,01	1,02
D17 - D18	18	ø250	6,85	6,78	250	1,01	1,13
D18 - D21	23	ø250	6,78	6,69	250	1,13	1,17
D19 - D20	10	ø250	6,95	6,91	250	1,01	1,15
D20 - D21	18	ø250	6,91	6,84	250	1,15	1,02
D21 - D22	25	ø250	6,69	6,59	250	1,17	1,52
D15 - D23	8	ø250	5,77	5,74	300	2,14	2,16
D22 - D23	30	ø315	5,74	5,66	350	2,30	2,19
D23 - PP deel AB	6	ø250	5,66	5,64	350	2,25	2,27
D25 - D26	33	ø250	6,65	6,52	250	1,01	1,19
D26 - D27	84	ø250	6,52	6,18	250	1,19	1,73
D27 - D28	40	ø250	6,18	6,05	300	1,73	2,01
D08 - D28	41	ø250	5,12	4,98	300	2,94	3,07
D28 - D29	65	ø250	4,98	4,77	300	3,07	3,39
D30 - D29	27	ø250	6,05	5,96	300	2,01	2,20
D29 - D22	32	ø250	4,77	4,68	350	3,39	3,43
D35 - D36	30	ø250	6,75	6,63	250	1,01	1,13
D36 - D38	8	ø250	6,63	6,60	250	1,13	1,11
D37 - D38	63	ø250	6,65	6,40	250	1,01	1,31
D38 - D40	45	ø250	6,40	6,22	250	1,31	1,79
D39 - D40	60	ø250	7,10	6,86	250	1,01	1,15
D40 - D41	35	ø250	6,22	6,10	300	1,79	2,06
D41 - D30	15	ø250	6,10	6,05	300	2,06	2,01
D50 - D51	13	ø250	6,85	6,80	250	1,01	1,06
D51 - D53	13	ø250	6,80	6,75	250	1,06	1,11
D52 - D53	15	ø250	6,85	6,75	144	1,01	1,11
D53 - D54	27	ø250	6,75	6,64	250	1,11	1,12
D54 - D55	43	ø250	6,64	6,47	250	1,12	1,34
D55 - D73	9	ø250	6,47	6,43	250	1,34	1,43
D60 - D61	77	ø250	6,80	6,49	250	1,01	1,37
D61 - D62	85	ø250	6,49	6,15	250	1,37	1,81
D62 - D70	30	ø250	6,15	6,03	250	1,81	1,98
D63 - D67	62	ø250	6,85	6,60	250	1,01	1,56
D65 - D66	81	ø250	6,90	6,58	250	1,01	1,53
D66 - D67	87	ø250	6,58	6,23	250	1,53	1,93
D67 - D68	49	ø250	6,23	6,03	250	1,93	2,08
D68 - D69	40	ø250	6,03	5,87	250	2,08	2,19
D69 - D70	47	ø250	5,87	5,68	250	2,19	2,32
D70 - D71	58	ø250	5,68	5,45	250	2,32	2,46
D71 - D72	45	ø250	5,45	5,27	250	2,46	2,59
D72 - D73	7	ø250	5,27	5,24	250	2,59	2,61
D73 - PP Nobisweg	10	ø315	5,24	5,20	250	2,55	2,59

RWA-riolering:

van - naar	lengte (m)	diameter (mm)	b.o.b. boven (m+NAP)	b.o.b. beneden (m+NAP)	buisverhang (1 : ...)	gronddekking boven (m)	gronddekking beneden (m)
R - S	53	ø315	6,90	6,65	212	1,04	1,09
S - T	48	ø315	6,65	6,60	1000	1,09	1,04
T - U	36	ø315	6,60	6,40	178	1,04	1,14
U - V	30	ø400	6,40	6,37	1000	0,99	0,88

DWA-riolering
Verbuisde afvoer RWA
Oppervlakkige RWA-afstroom via molgoot
Afvoersloot (+ berging)
Nieuwe gemengde leiding vanaf overstort Hommelsedijk
Bestaande riolering
Waterbergen in bermen of aanvullende waterberging

RVR007 /concept afwatering en waterberging

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
12	13-03-2024	verwerken grensreconstructie + meeloopinitiatieven	KW	-	SR	-	SR	-
11	22-11-2023	aanpassingen conform welstand	KW	-	SR	-	SR	-
10	09-10-2023	diverse aanpassingen nav overleg 28-09	KW	-	SR	-	SR	-
9	26-09-2023	diverse aanpassingen	KW	-	SR	-	SR	-
8	12-07-2023	aanpassingen Nobisweg	KW	-	SR	-	SR	-
7	29-06-2023	aanpassing obv kroonprojecties + plateaus	KW	-	SR	-	SR	-
6	12-06-2023	diverse aanpassingen nav overleg 30 mei 2023	KW	-	SR	-	SR	-
5	25-05-2023	diverse aanpassingen nav overleg 11 mei 2023	KW	-	SR	-	SR	-
4	03-05-2023	diverse aanpassingen nav woonprogramma	KW	-	SR	-	SR	-
3	13-04-2023	diverse aanpassingen nav overleg feb + maart	KW	-	SR	-	SR	-
2	26-01-2023	diverse aanpassingen nav overleg 19-01	KW	-	SR	-	SR	-
1	19-01-2023	aanpassing woningtypes en aantallen	KW	-	SR	-	SR	-
0	01-12-2022		KW	-	SR	-	SR	-

Woningbouwplan Heeswijk-Dinther

Onderdeel
Voorstel Hoogten en opzet rioleringsplan en afwatering

Opdrachtgever
Ruimte voor Ruimte II CV

Roermond
Schootsbaan 8, 6049 BN Herten
Postbus 14, 6040 AA Roermond

's-Hertogenbosch
Hinthem 102-E, 5246 AK Rosmalen
Postbus 2309, 5202 CH 's-Hertogenbosch

088 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl

Fase
Projectnummer RVR007
Formaat A0
Tekeningnummer 2022-2044
Schaal 1: 1000
Behorende bij doc. nr.