Postbus 75
4140 AB Leerdam
Prins Mauritsstraat 17
4141 JC Leerdam
T +31 88 99 04 800

WONINGBOUW MOLENWIJK HEINO

Waterhuishoudkundig plan

Ref.: NL202013322-R21-150
15 februari 2021

Gemeente Raalte (via Vollmer & Partners)		**RPS advies- en ingenieursbureau bv**	
Contactpersoon	Lineke van Hall	Auteurs	Adil El Boujdaini André de Wit
Adres	Arnhemseweg 6, 3817 CH Amersfoort	Projectleider	André de Wit
		Projectreferentie	NL202013322-R21-150
		Versie	Definitief
		Totaal aantal pagina's	23

Handtekening

Akkoord: André de Wit
Projectleider

Versie	Omschrijving	Rapport datum
1.2	conceptrapport	19-01-2021
1.3	Definitief	15-02-2021

Dit rapport is vertrouwelijk. Geen enkel deel van dit rapport mag aan derden openbaar worden gemaakt zonder schriftelijke toestemming van RPS advies- en ingenieursbureau bv of van de opdrachtgever. Alleen aan het originele complete rapport kunnen rechten worden ontleend. Dit rapport mag UITSLUITEND in zijn geheel worden gereproduceerd.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING **4**

1 INLEIDING **6**
1.1 Woningbouw te Heino 6
1.2 Leeswijzer 7

2 PROGRAMMA EN UITGANGSPUNTEN **8**
2.1 Stedenbouwkundig plan 8
2.2 Ontwerpuitgangspunten 8
2.3 Kenmerken van het plangebied 9
2.3.1 Maaiveldhoogte 9
2.3.2 Bodemopbouw 10
2.3.3 Oppervlaktewaterhuishouding 11
2.3.4 Grondwater 13

3 VELDONDERZOEK **16**
3.1 Doorlatendheidsmetingen 16
3.2 Resultaten infiltratieproeven 17

4 TOETSING STEDENBOUWKUNDIG PLAN **19**
4.1 Berging 19
4.2 Afvoer naar de wadi 20
4.3 Afvoer naar buiten het plangebied 22

BIJLAGEN

1. Stedenbouwkundig plan 28 januari 2021

SAMENVATTING

De woningbouwlocatie “Molenwijk” betreft de ontwikkeling van circa 100 woningen aan de noordrand van Heino. De gemeente Raalte heeft daartoe een stedenbouwkundig plan laten opstellen (Vollmer & Partners, 16 november 2020). Aan RPS advies- en ingenieursbureau bv is gevraagd een waterhuishoudkundige toets van dit plan uit te voeren: is er voldoende waterberging in het plan opgenomen rekening houdend met een bepaalde neerslaggebeurtenis. Voorliggende rapportage betreft een toetsing van het stedenbouwkundig plan met betrekking tot waterberging en afvoer.

In het plan is veel ruimte voor groen en verder heeft het plan een ruime opzet van woningen. Het plangebied voorziet niet in permanent openwater; neerslag van verhardingen wordt geborgen in een wadi-systeem, van waaruit het water infiltreert naar de ondergrond en afvoer plaatsvindt naar een hoofdafwatering. De wadi’s vallen na enige tijd droog omdat de bodem hoger ligt dan de hoogste grondwaterstand.

Uit het stedenbouwkundig plan zijn kentallen met betrekking tot groen en verharding bepaald. Daarbij is onderscheid gemaakt in openbaar en uitgeefbaar. Alle neerslag van verhardingen wordt via een opper-vlakkige afwatering afgevoerd naar lager gelegen wadi’s. Daarin vindt berging, infiltratie en afvoer plaats. De gemeente hanteert verder de regel dat 2/9 van de neerslag op particulier terrein zelf dient te worden geborgen (en dus geen deel uitmaakt van de waterbalans met betrekking tot het wadi-systeem).
Dit onderdeel dient door bouwers en gemeente nader te worden uitgewerkt en maakt geen deel uit van voorliggend rapport.

Het stedenbouwkundig plan biedt een vlakverdeling van alle functies in het woongebied het geeft geen beeld van hoogtes en hellingen/taluds. Op basis van algemene ontwerpregels en voorschriften van de gemeente Raalte heeft RPS een voorstel uitgewerkt ten aanzien van aanleghoogtes van wadi’s, groen, wegen en woningen.

Uit de analyse van bodem, water en maaiveldhoogte volgt dat het plangebied moet worden opgehoogd om te voldoen aan de gestelde ontwateringseisen van bebouwd gebied. De ophoging is bij benadering 0,4 – 0,5 meter.

Onderdeel van de toetsing betrof de bepaling van de waterdoorlatendheid van de bodem in dit plangebied. RPS heeft op drie locaties infiltratieproeven uitgevoerd. Deze uitkomsten zijn meegenomen in de toetsing van het wadi-systeem.

Het wadi-systeem bestaat uit een serie geïsoleerde laagtes in het noorden, midden en zuiden van het plangebied. Het stedenbouwkundig plan geeft nog geen inzicht welke delen van verhardingen afwateren naar de diverse wadi’s. Daarom heeft de toets betrekking op de totaalsommen van verhard oppervlak (particulier en openbaar) en totaaloppervlak van de wadi’s. Uit de berekeningen komt naar voren dat de wadi’s conform ontwerp voldoende groot zijn om een neerslaggebeurtenis van 90 mm in één uur en 111 mm in 48 uur te kunnen bergen. De peilstijging blijft nog juist onder het niveau van het groen en nog ruimschoots onder de wegverharding. De waterschijf in de wadi bedraagt 0,31 tot 0,36 m. Binnen twee etmalen vallen de wadi’s weer droog.

In verband met de matige doorlatendheid van de bodem wordt een grondverbetering met drainage toegepast ter plaatse van de wadi’s. Deze grondverbetering bestaat uit het vervangen van het moedermateriaal door matig grof tot grof rivierzand met daarin een robuuste drainagebuis (diameter tenminste 250 mm). Daarnaast vormt deze drainage de verbinding tussen de wadi’s en zorgt voor de afvoer naar buiten het plangebied. Op een drietal centraal gelegen wadi’s wordt een zogenaamde “slokop” geadviseerd. Dit is een overstortput met

aansluiting rechtstreeks op de drainage. Deze voorziening zorgt ervoor dat het waterpeil in de wadi's niet verder kan stijgen dan een bepaald niveau. Dit is overigens alleen van belang als blijkt dat er een onbalans ontstaat tussen afwaterende verhardingen en berging.

Aan de randen van het plangebied dient nog een detaillering van extra ont- en afwateringsmiddelen plaats te vinden. Die middelen zijn in de huidige situatie niet aanwezig. Het is van belang dat de overgang van stedelijk naar landelijk bestaat uit een afvoersloot/greppel. Hiermee ontstaat een duidelijke afscheiding tussen beide gebieden en treedt er geen wateroverlast op vanuit het opgehoogde stedelijke gebied naar het landelijke gebied.

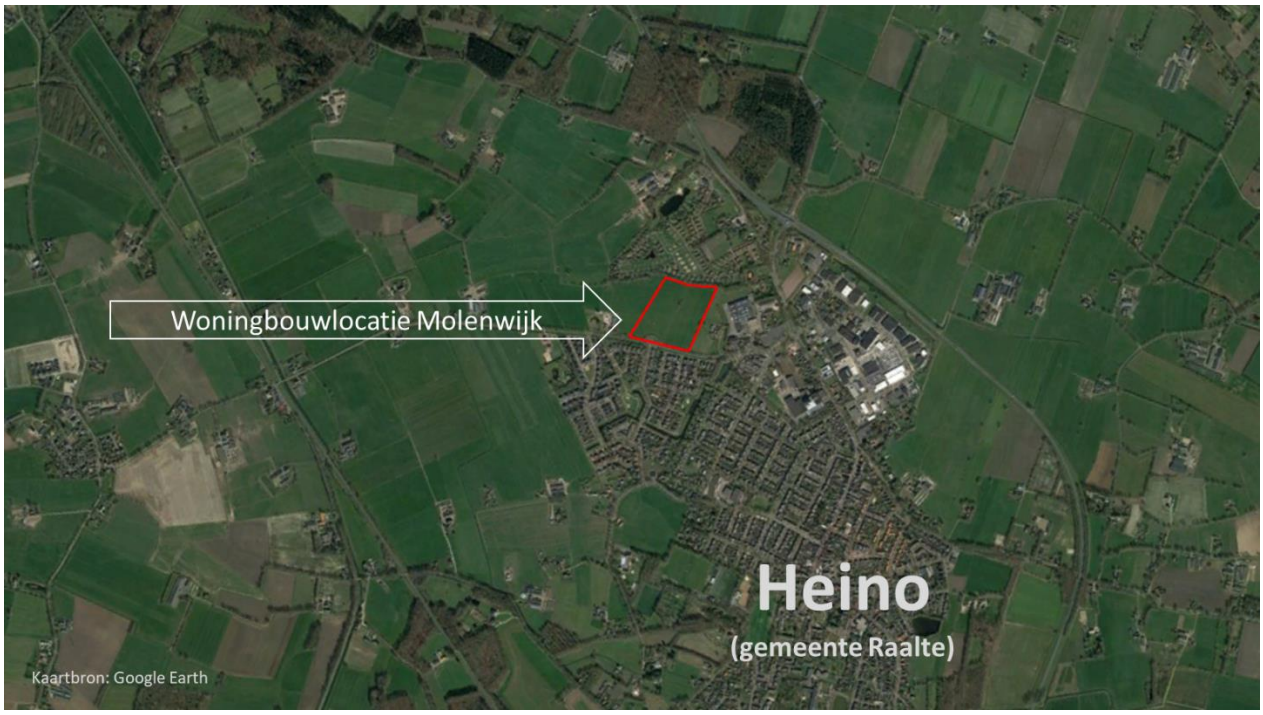
De hoofdafvoer van geïnfiltreerd neerslagwater verloopt in zuidelijke richting en sluit met een nieuwe verbinding aan op de hoofdwatergang aan de zuidzijde van de Molenweg. Met een centrale afvoerput wordt de afvoer uit het plangebied gereguleerd. Hierop worden ook de bestaande en nieuw te graven greppels aangesloten. Tenslotte dient een nieuwe duiker onder de Molenweg te worden gerealiseerd.

Geadviseerd wordt om ook het watersysteem van het oostelijker gelegen gebied op deze duiker aan te sluiten; hiermee zal de realisatie van een nieuwe woonwijk bijdragen aan een verbetering van de huidige afvoer.

1 INLEIDING

1.1 Woningbouw te Heino

De gemeente Raalte heeft een nieuwe woningbouwlocatie in voorbereiding in de plaats Heino. In figuur 1.1 is de locatie van de woningbouwlocatie Molenwijk weergegeven. De gemeente is eigenaar van de circa 5 ha bouwgrond. Door het bureau Vollmer & Partners is een stedenbouwkundig plan opgesteld (versie: 16 november 2020). Het plan omvat circa 100 woningen in de uitvoering van rijtjeswoningen, twee-onder-één-kappers en vrijstaande woningen. Met een aantal van nog geen 20 woningen per hectare kent dit plan een ruime opzet met veel groene ruimte.



figuur 1.1: bouwlocatie Molenwijk

Het huidige gebruik van het terrein is agrarisch (grasland). Vollmer & Partners heeft RPS advies- en ingenieursbureau bv gevraagd om voor dit plangebied een waterhuishoudkundig plan op te stellen en het plan te toetsen aan de normen zoals gesteld door de gemeente Raalte en het waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta).

Omdat de gemeente kiest voor een waterberging in de vorm van een wadi-systeem heeft RPS een veld-onderzoek uitgevoerd, gericht op de doorlatendheid van de bodem. Voorliggend advies gaat nader in op de mate van de robuustheid van het stedenbouwkundig plan. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan met betrekking tot waterstructuren, ophoging van het terrein en aanleghoogten van infrastructuur.

Deze rapportage kan desgewenst dienen voor het opstellen van een zogenaamde ‘waterparagraaf’ ten behoeve van de bestemmingsplanprocedure; deze wordt thans doorlopen en verwacht wordt dat in het najaar van 2021 het bestemmingsplan wordt vastgesteld door de gemeenteraad van Raalte.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het plan Molenwijk nader toegelicht. Daarnaast worden de uitgangspunten geformuleerd zoals gehanteerd door de gemeente en waterschap voor het ontwerpen van watersystemen. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het veldwerk besproken (infiltratieproeven). Hoofdstuk 4 betreft de feitelijke toetsing van het stedenbouwkundig plan.

2 PROGRAMMA EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Stedenbouwkundig plan

Vollmer & Partners heeft een stedenbouwkundig plan gemaakt (zie bijlage 1). Dit plan is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met de gemeente Raalte. De kenmerken zijn in tabel 2.1 samengevat.

tabel 2.1: kentallen 'Plan Molenwijk Heino' d.d. 28 januari 2021

Onderdeel	Oppervlakte [m2]	toelichting
Bruto oppervlakte	ca. 51.000	ca. 5,1 ha
Uitgeefbaar	26.293	50%
Aantal woningen (rij, 2 kappers, vrijstaand)		Circa 100 stuks (93 woningen getekend)
Verharding bebouwing (woningen)	7.085	Inclusief aanname CPO
Verharding bebouwing (overig)	5.580	Inschatting gebaseerd op 60 m²/woning incl. parkeren
Verharding openbaar: wegen, (voet)paden	9.274	
Verharding openbaar: parkeren	1.554	
Groen particulier	12.641	Inschatting gebaseerd op uitgeefbaar minus verhardingen particulier
Openbaar groen	8.980	Bermen, veldjes, park
Wadi	4.460	Inclusief taluds
Open water	874	Greppels rondom plangebied

Uit de cijfers volgt dat het plan een verhardingsgraad heeft van in totaal circa 46%. De rest bestaat onverhard gebied bestaande uit openbaar groen (18%), particulier groen (25%), wadi (9%) en water (2%).

Het plan betreft een zogenaamde ‘print’ van het ruimtebeslag; het plan geeft voor nu nog geen informatie omtrent bouw- en aanleghoogtes. In voorliggend waterhuishoudkundig plan zal hier verder op worden ingegaan en worden handvatten geboden voor nadere uitwerking.

2.2 Ontwerpuitgangspunten

De gemeente Raalte hanteert voor het ontwerp van voldoende waterberging de volgende algemene uitgangspunten:

- Het gebied wordt geschikt geacht voor infiltratie van regenwater naar het grondwatersysteem. Daarom wordt uitgegaan van berging in wadi’s en vervolgens infiltratie naar het grondwater/openwater.
- Het systeem dient een zogenaamde blokbui van 90 mm in één uur te kunnen bergen, waarbij het criterium is: geen water op straat.
- Groene gebieden mogen meedoen in de tijdelijke berging van neerslagwater.
- Particulieren dienen tenminste 20 mm van de blokbui te bergen op eigen terrein. De gemeente stelt daarbij voor om infiltratiekratten in tuinen toe te passen. Noot RPS: om die 20 mm te kunnen handhaven wordt voorgesteld om een evenredig deel van het verhard oppervlak op een individueel infiltratiesysteem aan te sluiten en de rest (daken en verhardingen zijkant en voorzijde) aan te sluiten naar de straat en vervolgens naar de collectieve berging.

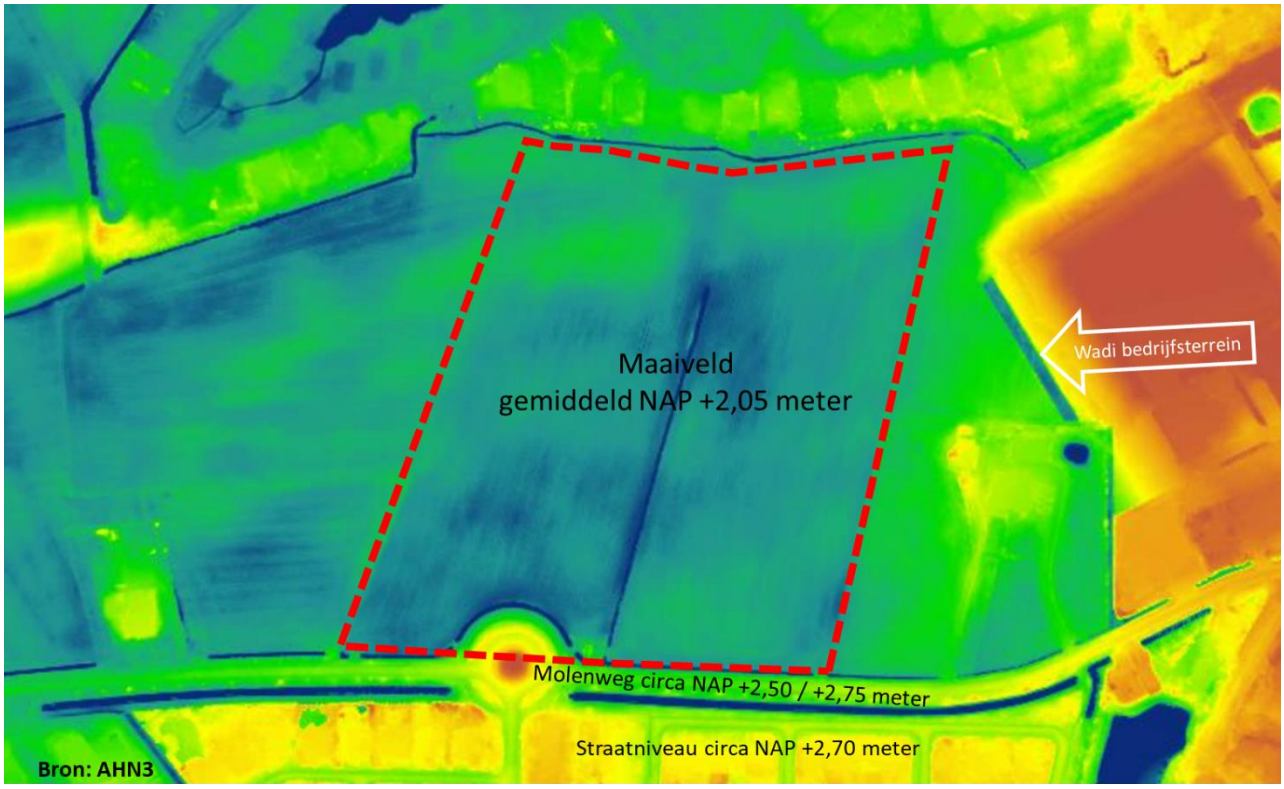
Het waterschap hanteert de volgende ontwerpregels:

- Het plangebied dient een neerslaggebeurtenis van T=100 + 10% te kunnen bergen en verwerken. Dit is een neerslaghoeveelheid van 111 mm in een aaneengesloten periode van 48 uur. In een dergelijke situatie mag er geen water op straat staan.
- Afvoer vanuit de berging naar het watersysteem buiten het plangebied is begrensd op maximaal 1,6 liter/seconde/hectare. Voor dit plangebied is dit bij benadering 8 l/seconde. Om deze afvoerbegrenzing goed te kunnen bewaken gaat de voorkeur uit naar één centraal afvoerpunt naar het omgevingswater.

2.3 Kenmerken van het plangebied

2.3.1 Maaiveldhoogte

Zoals eerder opgemerkt bestaat het terrein uit grasland en is dit tot op heden in agrarisch gebruik. Het gebied heeft een maaiveldniveau van circa NAP +2,05 meter met beperkte hoogteverschillen van maximaal 0,15 meter (zie navolgende figuur). Rondom de centrale watergang zijn de niveaus het laagst. In het noordelijke deel ligt het maaiveld op circa +2,15 meter. Het terrein ten oosten van het plangebied ligt gemiddeld circa 0,15 meter hoger op NAP +2,20 meter en betreft een terrein met grasland.



figuur 2.1: maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied

De Molenweg heeft een asfalthoogte van +2,50 / +2,75 meter en ligt daarmee ruim een halve meter hoger dan het plangebied. Het woongebied ten zuiden van de Molenweg heeft een gemiddeld straatpeil van +2,70 meter.

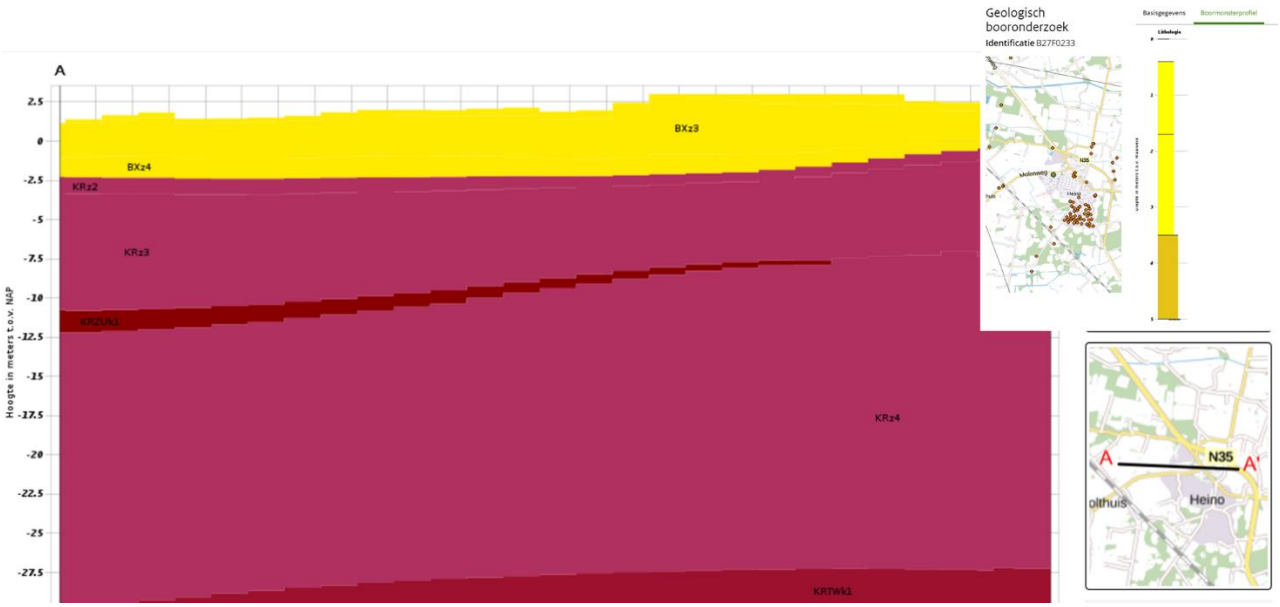
Aan de oostzijde van het plangebied bevindt zich een bedrijfsterrein met een verhardingsgraad van meer dan 90%. Overtollig regenwater wordt afgevoerd naar een wadi die in de figuur als donkerblauwe lijn zichtbaar is. Deze wadi staat in verbinding met de bermsloot van de Molenweg.

2.3.2 Bodemopbouw

Het terrein ligt in een uitgestrekt dekzandgebied, waarbij de bovenste meters worden gedomineerd door windafzettingen: zeer fijne dekzanden met een korrelgrootte van 105 tot 150 µm. Deze afzettingen zijn bovendien matig tot sterk lemig. Ter plaatste van het plangebied is het dekzandpakket 3 à 4 meter dik. De waterdoorlatendheid van het dekzand (k-waarde) is over het algemeen matig en bedraagt volgens de literatuur minder dan 1 meter/dag. Nabij de inrit naar de Molenweg is een antropogene ophooglaag aangetroffen van enkele decimeters dik. De ophooglaag heeft een iets grovere zandfractie.

Onder het dekzandpakket bevinden zich grovere zandlagen van een andere oorsprong: rivierafzettingen. Deze zanden zijn over het algemeen goed waterdoorlatend (k-waarden > 5 meter/dag). Tot tenminste 10 meter beneden maaiveld zijn geen storende, slecht doorlatende lagen aanwezig.

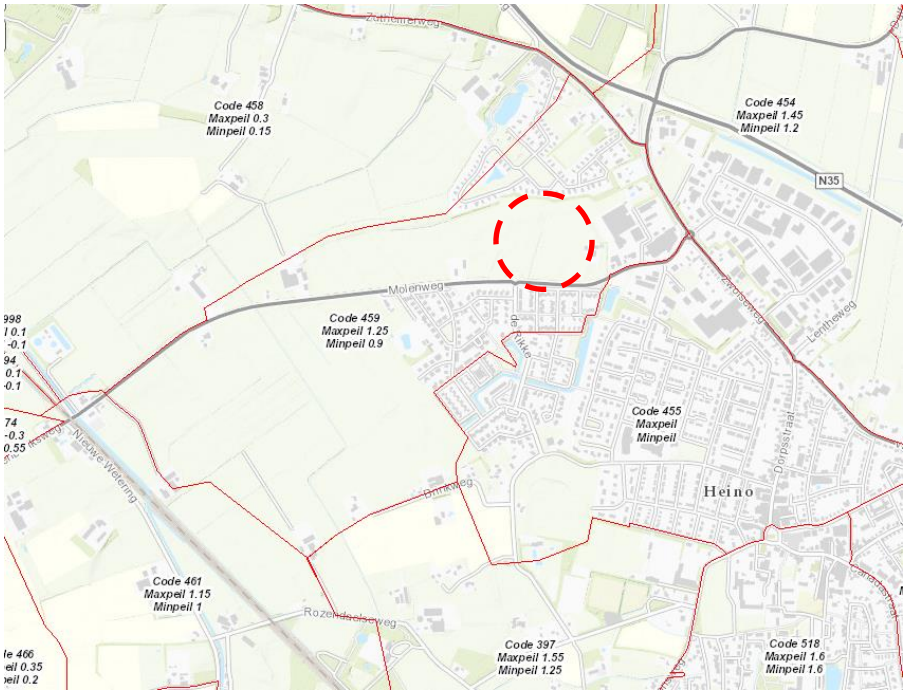
Op circa 10 meter beneden maaiveld bevindt zich een kleilaag met een dikte van minder dan 1 meter. Deze laag is waarschijnlijk niet aaneengesloten aanwezig en heeft op de grondwaterstroming een beperkte invloed.
In figuur 2.2 is de opbouw van de bodem in het plangebied tot circa NAP -30 m weergegeven.



figuur 2.2: doorsnede van de bodemopbouw in Heino

2.3.3 Oppervlaktewaterhuishouding

Het plangebied maakt deel uit van het beheergebied van waterschap Drents Overijsselse Delta. Het plangebied maakt deel uit van peilgebied 459, zie figuur 2.3. In het peilgebied geldt een flexibel peil met een minimum van NAP +0,9 m en een maximum van NAP +1,25 m. De belangrijkste afwatering in dit gebied betreft de hoofdwatergang ten zuiden van de Molenweg. Deze A-watergang verzorgt de afwatering van het noordelijke deel van het stedelijk gebied van Heino.



figuur 2.3: ligging van het peilgebied (rode cirkel) in peilgebied 459

A-watergang ten zuiden van de Molenweg

De waterhuishouding in het plangebied wordt gereguleerd door een sloot die noord-zuid is gelegen en afvoert naar de bermsloot van de Molenweg. De bodemhoogte van deze bermsloot lijkt hoger te liggen dan het waterpeil in de A-watergang aan de andere zijde van de Molenweg. De verwachting is daarom dat de waterpeilen in het plangebied over het algemeen hoger zijn dan de eerdergenoemde peilen in de hoofd-watergang.

bermsloot langs de Molenweg

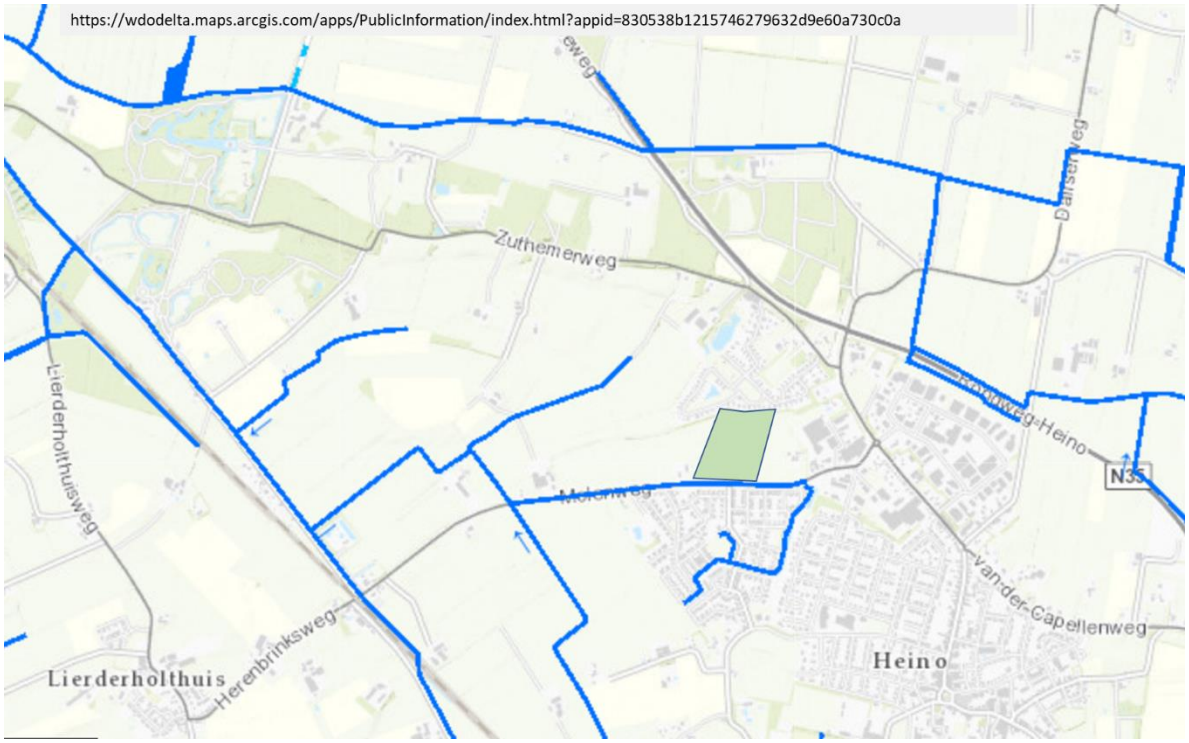
Aan de zijkanten van het plangebied bevinden zich geen duidelijke greppels/watergangen. Ook aan de noordzijde is nauwelijks sprake van een afwateringsmiddel: de greppel is sterk overwoekerd en wordt plaatselijk gebruikt voor deponeren van groenafval.

De enige afvoer is dus de centrale watergang naar de bermsloot. Voor zover bekend is er geen verbinding onder de Molenweg door naar de A-watergang. Het overtollig water wordt via de bermsloot ten noorden van de Molenweg afgevoerd in westelijke richting en voegt zich bij de afwateringsstructuren richting de Bredenhorstweg en verder naar het noordwesten (Laag Zuthem).

Noordelijk gelegen greppel

Oostelijke afscheiding met puntdraad

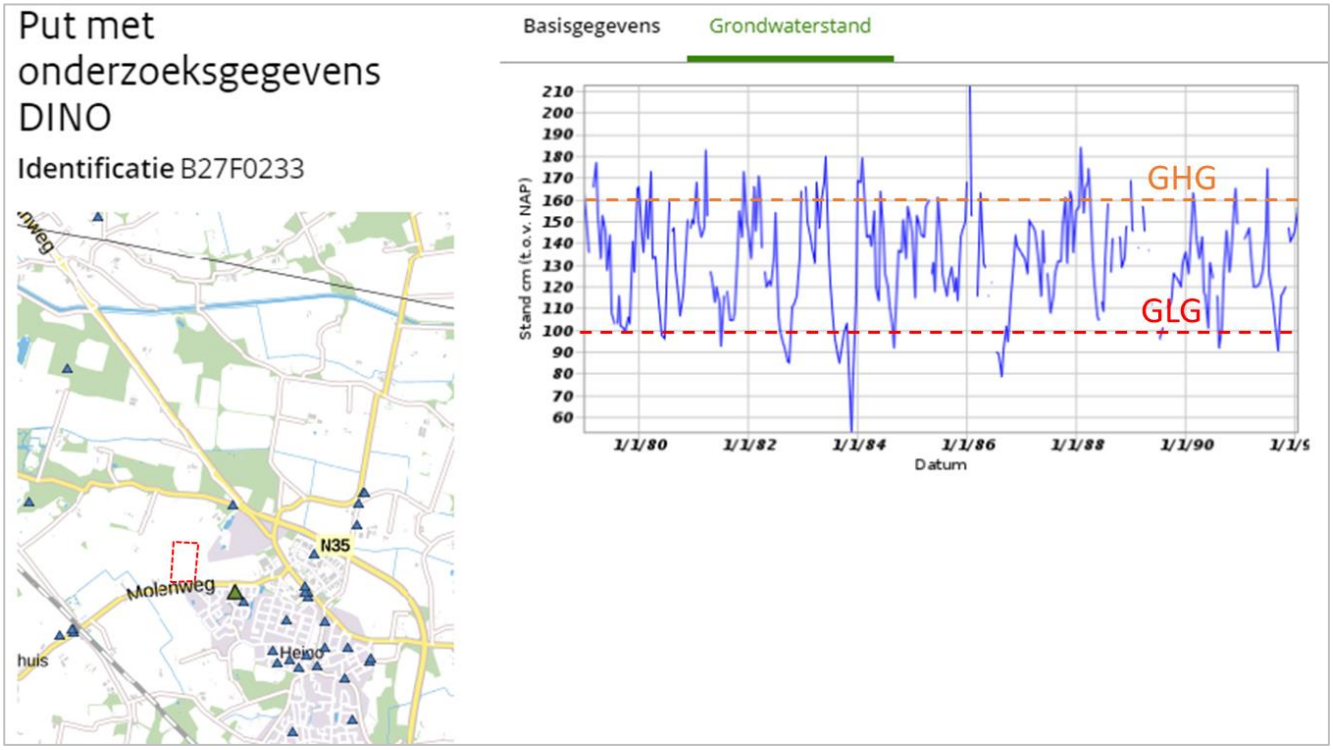
In het navolgende figuur 2.4 is het watersysteem in de omgeving van het plangebied weergegeven met daarin opgenomen de hoofdwatergangen, die in beheer en onderhoud zijn van het waterschap. Het figuur geeft duidelijk weer dat de belangrijkste hoofdwatergang is gesitueerd langs de Molenweg. Andere hoofd-watergangen liggen op grotere afstand en worden alleen via kleinere watergangen bereikt.

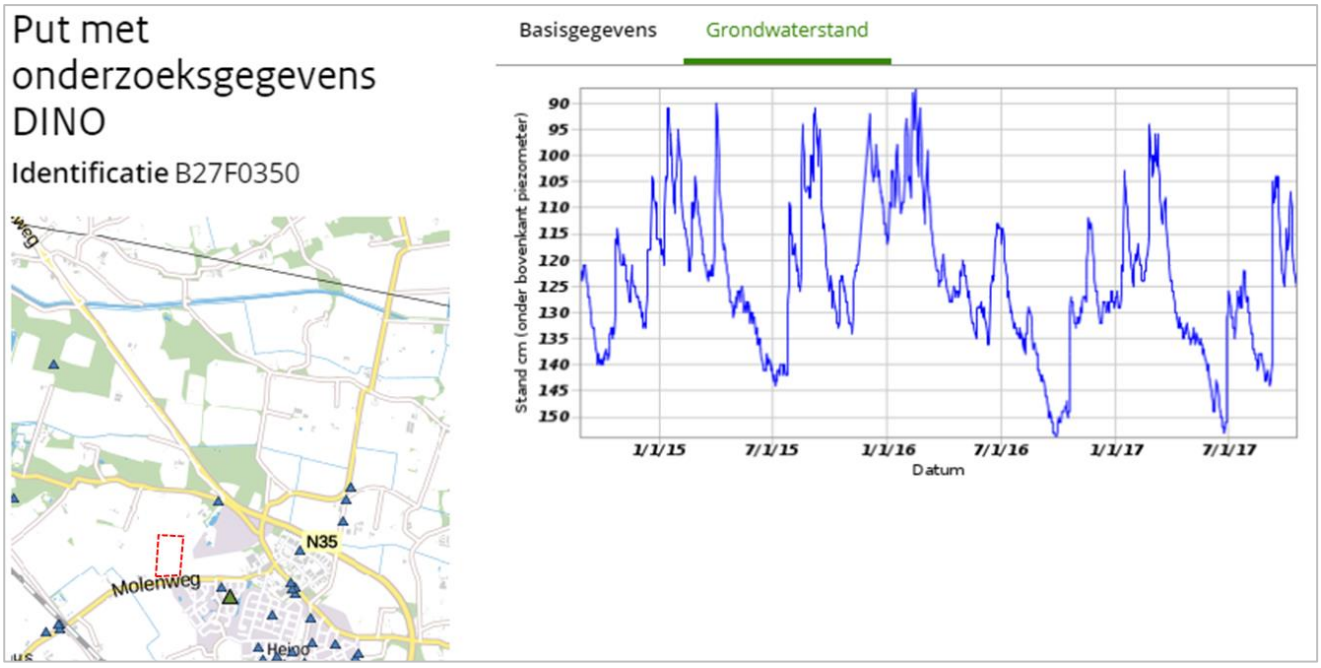


figuur 2.4: stelsel van hoofdwatergangen

2.3.4 Grondwater

Het grondwater in dit dekzandgebied staat onder invloed van neerslag en verdamping alsmede de ontwatering van greppels en watergangen. In dit gebied bevindt zich een aantal peilbuizen waarin ondiepe grondwaterstanden worden geregistreerd. Navolgende figuren geven hier het resultaat van.





Beide peilbuizen staan in het stedelijk gebeid van Heino Noord en geven een beeld van de grondwater-standverloop in de periode 1979 – 2018. Peilbuis B27F0350 geeft een fluctuatie over de periode 2014 – 2018 tussen 1 en 1,5 meter beneden maaiveld. Bij een maaiveld van circa +2,70 meter fluctueert de grondwaterstand tussen NAP +1,70 en + 1,20 m.

Peilbuis B27F0233 geeft over de periode 1979 – 1992 een regelmatig verloop tussen NAP +1,60 meter en +1,00 meter. Dat was de situatie voordat de woonwijk is ontwikkeld. De ophoging van de woonwijk heeft enerzijds geleid tot een beperkte verhoging van de grondwaterstanden (zowel GHG(*) als GLG(*)); anderzijds is de dynamiek iets verkleind door de aanwezigheid van een goed ontwateringsstelsel en vermoedelijk een wateraanvoer om diep uitzakken van waterstanden tegen te gaan.

(*) = Gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand.

De waterstanden in de peilbuis B27F0233 zijn van toepassing op die van het plangebied. Medio december 2020 is in de percelen een grondwaterstand van 0,45 meter minus maaiveld vastgesteld. Dit komt overeen met een niveau van NAP +1,6 meter (GHG). In de zomermaanden zakt het grondwater naar een niveau van circa NAP +1,0 meter (ruim 1 meter beneden het huidige maaiveldniveau).

De ontwatering in de percelen in de huidige situatie varieert tussen 0,4 en 1,0 meter. Voor de ontwikkeling van een woonwijk is dit onvoldoende. Te meer als wordt gekozen voor een wadi-systeem om het overtollig neerslagwater te bergen en te infiltreren. Een structurele ophoging van het bestaande maaiveld is daarom noodzakelijk om te voldoen aan de ontwateringsdiepte die wordt gesteld aan wegen en woningen, respectievelijk 0,70 meter onder de verharding en 0,30 meter onder de bodem van de kruipruimte.

3 VELDONDERZOEK

3.1 Doorlatendheidsmetingen

Gemeente Raalte kiest steeds vaker voor wadi-voorzieningen in nieuwe ontwikkelingen om het overtollig neerslagwater tijdelijk te kunnen bergen en te infiltreren naar het grondwater; getracht wordt om de omgeving minimaal te belasten met overschotten en verdroging tegen te gaan.

In deze dekzandgebieden zijn droogvallende systemen niet ongebruikelijk. Een wadi past dus prima in dit plan. In aanvulling hierop heeft RPS infiltratieproeven uitgevoerd in het plangebied om te bepalen hoe groot de doorlatendheid is van het topsysteem waarin een wadi is voorzien. De vraag is hoeveel water uit de wadi kan infiltreren naar het grondwater. Dit bepaalt de grootte van de wadi alsmede de omvang van de water-afvoer uit het gebied.

Op donderdag 17 december 2020 zijn op drie verschillende locaties in het plangebied infiltratieproeven met de methode dubbele ringen uitgevoerd. Met deze methode kan de verticale waterdoorlatendheid worden bepaald. De locaties van de proefneming zijn in de onderstaande figuur weergegeven.

drie locaties van infiltratieproeven met dubbele ringen

Rekening houdend met een integrale ophoging van het plangebied van circa 0,60 meter en de te verwachten GHG in het woongebied, is de verwachting dat de bodem van de wadi ongeveer gelijk of iets ingesneden is in het bestaande maaiveld. Om die reden zijn drie proefnemingen gedaan op verschillende dieptes, waarbij de grond zo min mogelijk is geroerd.

Op locatie 1 is gekozen voor een opstelling op 0,15 meter beneden maaiveld. Daartoe is de grasmat verwijderd. Op locatie 2 is behalve de grasmat ook de leemhoudende toplaag van circa 0,25 m verwijderd. Op locatie 3 is besloten om de proefneming op het maaiveld uit te voeren met behoud van de grasmat, en daarmee het effect van een beworteling vast te stellen.

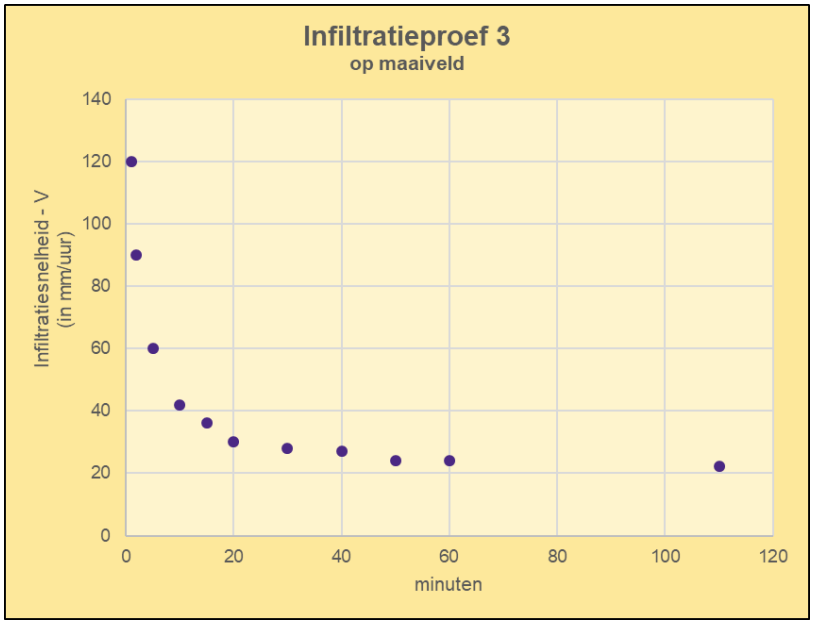
Proefopstelling 1:
Verwijderde grasmat tot 0,15 m -mv.
Bodem: 0,30 m opgebrachte zandlaag matig fijn zand; zwart; matig siltig; resten plastic; hieronder zeer fijn lemig zand; geel; roestvlekken op 0,40 m -mv; grondwater op 0,50 m -mv;
Maaiveldhoogte : NAP +2,05 meter

Proefopstelling 2:
Verwijderde grasmat tot 0,15 m -mv. Verwijdering van de toplaag 0,25 meter.
Bodem: 0,40 m zeer fijn zand; zwart; matig siltig, hieronder zeer fijn lemig zand; geel; roestvlekken op 0,45 m -mv; grondwater op 0,50 m -mv;
Maaiveldhoogte : NAP +2,08 meter

Proefopstelling 3:
Ringen op grasmat.
Bodem: 0,30 m zeer fijn zand; matig siltig, organisch materiaal; zwart; hieronder zeer fijn zwak lemig matig fijn zand; wit; roestvlekken op 0,45 m -mv; grondwater op 0,50 m -mv;
Maaiveldhoogte : NAP +2,06 meter

3.2 Resultaten infiltratieproeven

Uit de proefneming komt een zeer wisselend beeld naar voren. Op de locaties 1 en 2 was de infiltratie-snelheid (V) zeer gering. Op locatie 1 was na 30 minuten nog maar 1 mm geïnfiltreerd. De proefneming is na 1 uur gestaakt omdat er geen waarneembare verandering optrad. Op locatie 2 was ook sprake van een zeer trage infiltratiesnelheid. Na 30 minuten was slechts 3 mm geïnfiltreerd. Na 75 minuten 8 mm geïnfiltreerd. Deze proefopstelling is na 1,5 uur afgebroken. Op locatie 3 zijn de ringen afgevuld en is de proefneming gestart. Vanaf startmoment was sprake van een significante infiltratiesnelheid die zich na enige tijd naar een constant niveau ontwikkelde. Het volgende figuur geeft blijk van de infiltratieproef op locatie 3.



resultaten infiltratieproef locatie 3

Uit het voorgaande figuur volgt dat na een uur de infiltratiesnelheid stabiliseert naar een waarde van circa 20 mm/uur. Bijgaande foto geeft een indruk van de toplaag tot in de zandondergrond.

boorprofiel bij de proeflocatie nr. 3

Uit de infiltratieproeven wordt afgeleid dat de doorlatendheid van het dekzand matig tot slecht is; het leemgehalte bepaalt in belangrijke mate de doorlatendheid. Indien sprake is van een bewortelde bodemstructuur, wordt een infiltratiesnelheid (V) van 20 mm/uur (ongeveer 0,5 m/etmaal) bereikt. Uit het voorgaande volgt dat bij het inrichten van wadi's een drainage plus bodemverbetering noodzakelijk is voor het tijdig ledigen van de wadi.

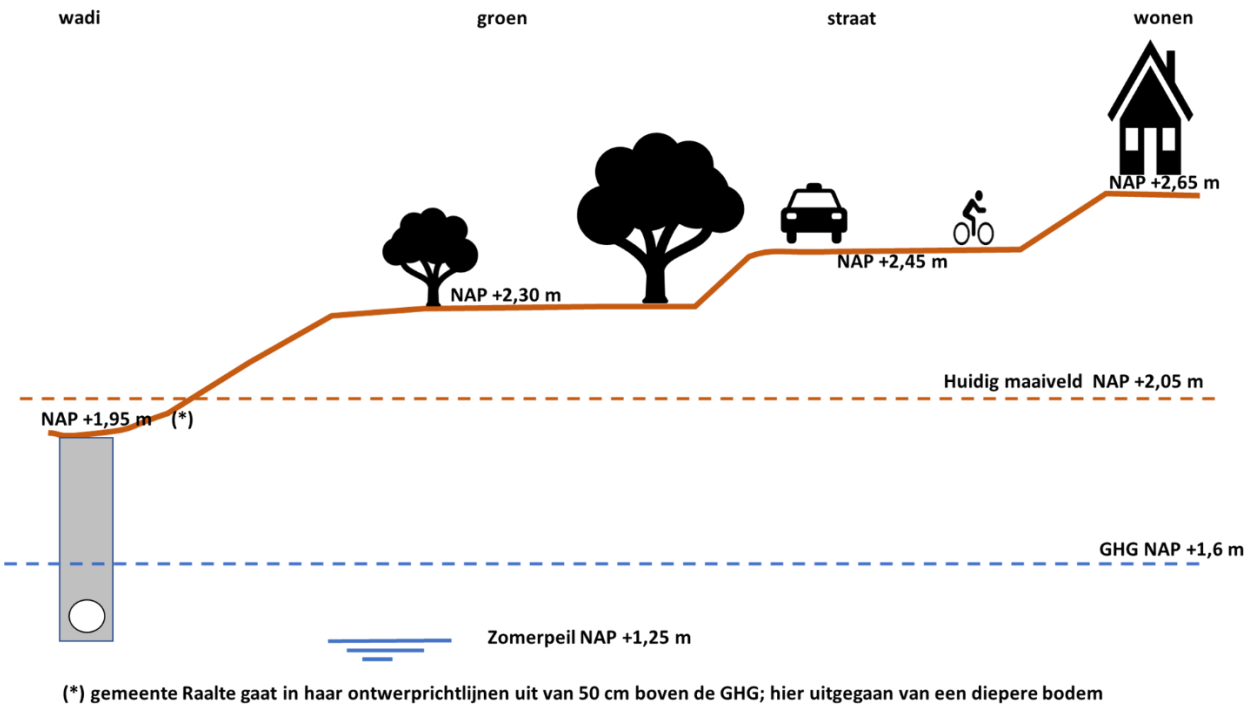
4 TOETSING STEDENBOUWKUNDIG PLAN

In dit hoofdstuk wordt een toetsing uitgevoerd van het stedenbouwkundig plan met betrekking tot waterberging en afvoer. Onderzocht wordt of de verharding in relatie tot waterberging in voldoende balans is en er geen ongewenste peilstijgingen optreden waardoor overlast optreedt.

4.1 Berging

De gemeente Raalte heeft aangegeven dat ook groengebieden anders dan wadi's kunnen meedoen in de waterberging.
Wij zijn in de berekeningen uitgegaan van regenwaterberging primair in wadi's en dat bij peilstijging ook delen van het groen meedoen in de tijdelijke berging. Deze aanname is reëel, omdat in de praktijk de groengebieden meedoen in de afvoer naar de lagere gebiedsdelen (wadi's) maar ook voor een stukje tijdelijke berging zorgen, onder meer in de taluds en lagere delen. Een en ander hangt overigens sterk af van de inrichting van groene gebieden en interacties met wadi's.

Voor de toetsing van het plan zijn wij uitgegaan van een navolgende schematisering en aanleghoogten (interpretatie/advies RPS; in het stedenbouwkundig plan zijn geen profielen opgenomen):



geschematiseerd dwarsprofiel van aanleghoogten woningen, infrastructuur en groen (aannames RPS)

Ook is aangenomen dat op uitgeefbare delen 20 mm neerslag van de blokbui van 90 mm wordt geborgen. Dit houdt in dat 2/9 deel (22%) van het particuliere terrein volledig moet afvoeren naar een eigen infiltratiesysteem. Aannemers en particulieren zullen in afstemming met de gemeente dit nader moeten uitwerken en voor maatwerk moeten zorgen.

Het aanbod van neerslagwater van alle verhardingen (particulier, verhardingen openbaar) naar de wadi (minus de 22% van uitgeefbaar) wordt berekend op 1.961 m^3 in één uur. Rekening houdend met infiltratie en

afvoer leidt dit tot een waterdiepte in de wadi van 0,36 meter. Hierbij is uitgegaan van taluds 1:4 of flauwer. Verder is uitgegaan van de verhouding oppervlakte wadi : talud = 1 : 1. Dat wil zeggen dat het boven-oppervlak van de wadi even groot is als het oppervlak van de beide taluds. De taluds hebben dan een oppervlakte van 4.460 m^2. Dit oppervlak doet voor de helft mee in de waterberging (m^3). Bij de berekening van de peilstijging is uitgegaan van een maximale afvoer via bodempassage en drains van 8 l/seconde en een infiltratiesnelheid van maximaal 0,02 meter/uur naar het grondwater. Daarnaast is ook de directe neerslag in de wadi (90 mm in één uur) meegerekend.

Uit de berekening komt naar voren dat de wadi's volledig gevuld zijn na een blokbui van 90 mm in één uur. Aan deze berekening valt nog een nuancering toe te voegen: niet alle neerslag komt binnen een uur tot afvoer; er zal in de praktijk sprake zijn van een na-ijlend effect waardoor de maximale stijging lager zal uitkomen. Evenmin is rekening gehouden met berging op straat. Bij een volledig gevulde wadi is de ledigingstijd na aanvang van de blokbui circa 15 uur.

In de wadi's wordt een grondverbetering toegepast omdat de doorlatendheid van het huidige bodem-materiaal niet voldoende groot is. De drain ligt op voldoende diepte (wortel-ingroei voorkomen); daarnaast ligt de drain weer hoger dan het hoogste openwaterpeil in de ontvangende watergangen.

Op verzoek van de gemeente is het voorliggende wadi-systeem ook getoetst aan de T=100 + 10% zoals door het waterschap gehanteerd. Dit betreft een bui over een tijdsbestek van 48 uur. Wanneer we uitgaan van een lineair verloop van de bui dan valt er 111 mm neerslag geleidelijk verdeeld in 48 uur. Dit is een volume van in totaal 2.477 m^3. Dit leidt met het gegeven oppervlak aan wadi en taluds tot een peilstijging van maximaal 0,31 meter. De ledigingstijd na aanvang van de T=100+10% wordt berekend op 57 uur.

Uit de berekeningen komt naar voren dat zowel de blokbui van 90 mm in één uur als de T=100+10% geborgen kunnen worden in de wadi's van het stedenbouwkundig plan zonder dat er water op straat staat. De woningen blijven met de hogere vloerpeilen te allen tijde droog, ervan uitgaande dat de afvoer via de straat gegarandeerd is.

4.2 Afvoer naar de wadi

Voor dit plangebied wordt uitgegaan van een oppervlakkige afvoer van neerslagwater via de wegenstructuur naar de wadi's; in principe zijn er geen ondergrondse leidingstructuren. Wij stellen de afvoer voor door middel van goten in de weg of aan weerszijden van de weg (V- of dak-profiel). De verhardingen van particulieren, zijnde de daken, verhardingen zijkant en verhardingen in de voortuin worden bij voorkeur via goten en/of verhardingen onder helling naar de wegverharding geleid. De wegenstructuur met daarin een geprofileerde goot voert af naar de dichtbij zijnde wadi. Gestreefd dient te worden om de afvoerlijnen zo kort mogelijk te houden.

Voor een adequate afvoer naar de wadi's is voldoende helling in het systeem nodig. Wij gaan uit van een helling van 3‰ (0,30 meter over een afstand van 100 meter).

Alle wadi's in het gebied moeten met elkaar in verbinding staat door middel van een drainagesysteem. Dit systeem bestaat uit een drainagebuis onder de bodem van de wadi's. De drainagebuis zorgt voor een afvoer van geïnfiltreerd regenwater naar de zuidkant. De drainage sluit aan op een centrale put. In deze put kan de afvoer worden ingeregeld tot een maximale waarde van 1,6 l/sec/ha (8 liter/seconde). Eerder is aangegeven dat een grondverbetering nodig is om infiltratie goed te laten verlopen: rondom de drain bevindt zich ter plaatse van de wadi's een zandkoffer. Deze bestaat uit een grondvervanging met een opvulling van leem- en kleiarm, matig grof/grof rivierzand. De afmetingen van de zandkoffer zijn bij benadering 2 meter breed en

0,50 meter diep. Mits de zandkoffer royaal wordt ontworpen, is een drainagedoek rondom de koffer niet noodzakelijk.

In principe moet de capaciteit van de wadi's voldoende groot zijn om extreme neerslaggebeurtenissen te kunnen bergen. Geadviseerd wordt om in de drie centrale wadi's in het plangebied een zogenaamde "slokop" te installeren. Dit zijn constructies om een verdere peilstijging in de wadi te voorkomen en betreft een overloop van het water in de wadi naar een put die weer is aangesloten op de drain. Een slokop is vooral van belang in de periode direct na realisatie van de wijk. De overstorthoogte is gelijk aan de toelaatbare stijging van het waterpeil in de wadi.

De drainage (minimale maatvoering 250 mm) ligt in principe zonder afschot naar de centrale put. Teneinde wortel-ingroei van bomen in de drain te voorkomen wordt geadviseerd om blinde drains toe te passen in de groenstroken tussen de wadi's. Ook wordt geadviseerd om op knooppunten van drainage een verbindings-put aan te leggen; dit biedt gelegenheid voor inspectie en onderhoud van de drain.

In navolgende figuur is het drainagesysteem geschematiseerd weergegeven. De gele vlakken zijn een slokop/inspectieput; de oranje vlakken inspectieput. De meest zuidelijke put is tevens de locatie waar regelbare afvoer naar het buitenwater plaats vindt.

wadi's verbonden met drainage en putten (schematische weergave)

4.3 Afvoer naar buiten het plangebied

Met het waterschap is afgesproken dat het overtollige neerslagwater in zuidelijke richting naar de Molenweg wordt afgevoerd. Hiermee ontstaat een robuuste waterafvoer waarvan beheer en onderhoud is verzekerd.

Voorgesteld wordt om aan de zuidkant van het plangebied één afvoerconstructie naar de hoofdwatergang ten zuiden van de Molenweg te realiseren, bestaande uit een centrale put en duikerverbinding onder de Molenweg.

Rondom het plangebied ligt een voetpad/ontsluitingsweg naar woningen. De regenwaterafvoer kan in die buitenring wellicht gevonden worden in de bermen / greppelstructuur buitenom naar de wadi's. Hiermee worden kortere afvoerlijnen gerealiseerd. De greppelstructuur betreft een duidelijke scheiding tussen het opgehoogde plangebied en het graslandgebied en voorkomt dat wateroverlast optreedt in dat grasland-gebied. De greppelbodem bezit een gelijke hoogte als de bodem van de wadi (circa NAP +1,90 / +2,00 meter). De functies van de greppels zijn:

- Voorkomen van wateroverlast op de agrarische percelen.
- Ontvangen van neerslagwater van bebouwd gebied en graslandgebied.
- Berging en vervolgens transport van regenwater.
- Beperkte functie van infiltratie bij diepere grondwaterstanden.

Geadviseerd wordt om de afvoer van het gebied ten oosten van het plangebied alsmede de beide greppels aan weerszijden van het plangebied te integreren met de drie zuidelijke wadi's in het plangebied. Hiermee wordt ook de afvoer vanuit dat oostelijke gebied beter gereguleerd en resulteert de realisatie van het woongebied tot een kortere afvoerroute naar de hoofdwatergang. Indien een integratie van de bermsloot niet gewenst is, kan worden overwogen om de greppel rechtstreeks aan te sluiten op de duiker naar de hoofd-watergang (eventueel via dezelfde centrale put, maar buiten de knijpconstructie om).

De resultaten van het systeem zijn schematisch weergegeven in de volgende figuur. De greppels/sloten zijn aangegeven met blauwe pijlen; de centrale put met duiker onder de Molenweg vormen het centrale hart van de afvoer naar het buitenwater. Voor de dimensionering en hoogtebepaling van de duiker onder de Molenweg dient onderzoek te worden uitgevoerd naar kruisende kabels en leidingen onder de Molenweg.

greppel/sloten-structuur met afvoer naar hoofdwatergang (schematische weergave)

Bijlage

1. Stedenbouwkundig plan 28 januari 2021

Legenda

Uitgeefbaar	26.293 m²
Bebouwing	6.205 m²
Verharding - wegen	3.063 m²
Verharding - woonpad	2.949 m²
Verharding - parkeren	1.554 m²
Verharding - voetpad	3.262 m²
Inritten	91 m²
Groen	8.980 m²
Wadi	4.460 m²
Water	874 m²
Bomen bestaand	
Bomen nieuw	

Gemeente Raalte

SP Heino Molenweg

Stedenbouwkundig plan

projectnummer	datum
2750-100	28-01-2021
schaal	bladformaat
1:1000	A3

VOLLMER & PARTNERS
stedebouw en landschap