



Actualisatie van de watertoets

Hilversum stationsgebied

projectnummer 0476460.100
revisie 04
12 juli 2022

Actualisatie van de watertoets

Hilversum stationsgebied

projectnummer 0476460.100
documentnummer 200217-414386-Watertoets-Hilversum-Stationsgebied_rev04
revisie 04
12 juli 2022

Auteurs

Maaïke de Boer

Opdrachtgever

Gemeente Hilversum - Stedelijke Ontwikkeling
Postbus 9900
1201 GM Hilversum

datum vrijgave	beschrijving revisie 04	gecontroleerd	vrijgave
14-7-2022	feedback verwerkt	Z. de Gruijter	R. Pellegrin

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Locatie	1
1.4	Leeswijzer	2
2	Huidige situatie	3
2.1	Maaiveldhoogte	3
2.2	Bodemopbouw	5
2.3	Grondwater	5
2.3.1	DINOloket	6
2.3.2	Gemeente Hilversum	7
2.4	Oppervlaktewater en waterkeringen	8
2.5	Vuil- en hemelwater	8
3	Beleid en wetgeving	11
3.1	Europees en nationaal	11
3.2	Provincie Noord-Holland	12
3.3	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	13
3.4	Gemeente Hilversum	14
4	Randvoorwaarden en uitgangspunten	15
4.1	Overleg gemeente Hilversum 24-05-2022	15
4.2	Standaard regels gemeente Hilversum en Waternet	15
5	Toekomstige situatie	16
5.1	Voorgenomen ontwikkeling	16
5.2	Hemel- en vuilwaterafvoer	16
5.2.1	Ontwerp norm hemelwater openbare ruimte	16
5.2.2	Ontwerpnorm hemelwater particuliere terreinen	17
5.2.3	Droogtestress	18
5.2.4	Toepassing beleid hemelwater	18
5.3	Grondwater	18
5.4	Waterkwaliteit	19
6	Voorstel waterparagraaf	20

Bijlage 1 Standaard regels Waterparagraaf Hilversum – Waternet

Bijlage 2 Oppervlaktebalans huidige en nieuwe situatie

Bijlage 3 Factsheets maatregelen wateroverlast

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het stationsgebied van Hilversum wordt heringericht ter verbetering van de verkeerssituatie. Om deze ontwikkeling mogelijk te maken, wordt het bestemmingsplan gewijzigd. Hierbij wordt rekening gehouden met nieuwe wet- en regelgeving, het vastgestelde gemeentelijk beleid en de wensen van de gemeente. Hiervoor worden verschillende omgevingsonderzoeken uitgevoerd, waaronder het doorlopen van het watertoetsproces.

Voor het centrumgebied wordt een verwant proces doorlopen. Hierbij vindt een conserverende bestemmingsplanwijziging plaats, waarbij het bestemmingsplan primair gericht is op beheer. Voor beide bestemmingsplanwijzigingen heeft op 25 mei 2022 een overleg met de gemeente Hilversum plaatsgevonden. De uitkomsten van dit overleg zijn in dit rapport als uitgangspunten opgenomen.

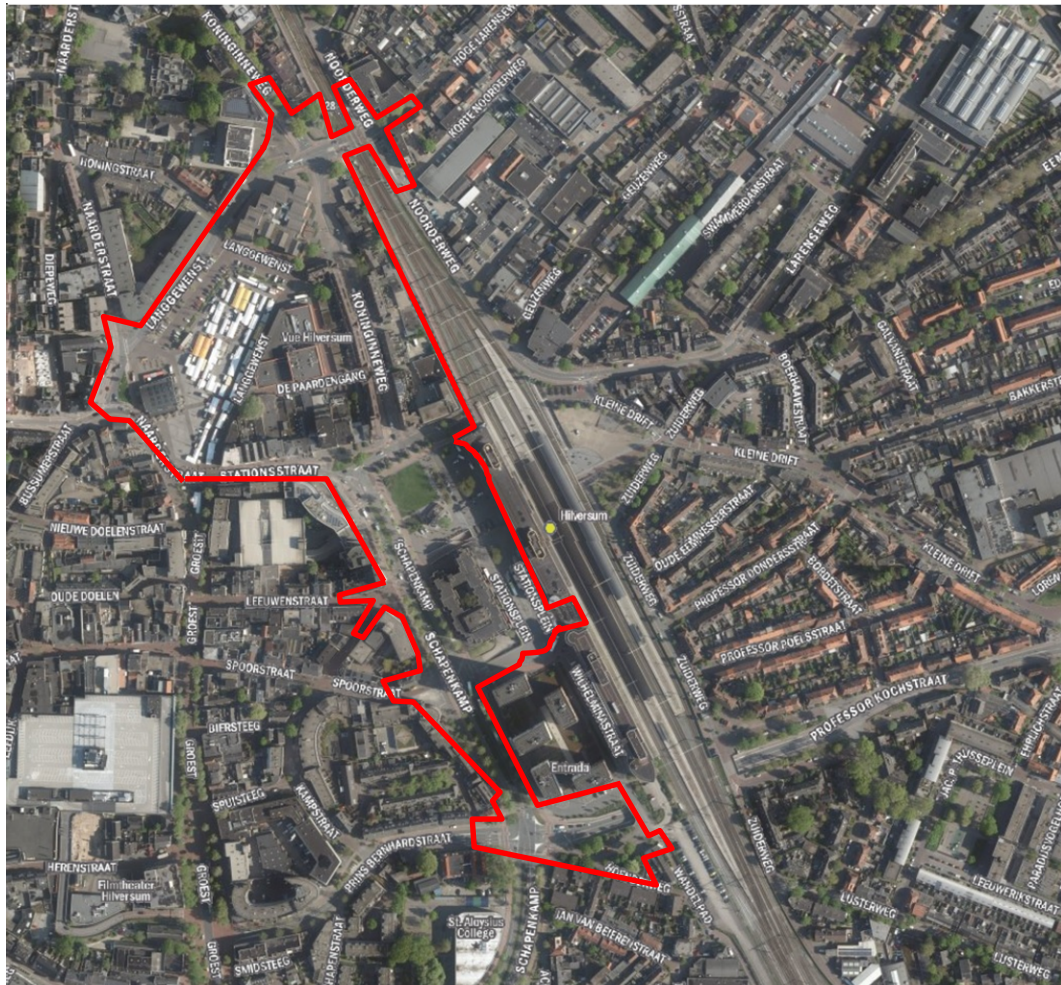
In de afgelopen periode zijn de plannen gewijzigd ten opzichte van de plannen in 2019. Daarom is de toelichting op de watertoets geactualiseerd om de actuele situatie weer te geven.

1.2 Doel

De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. Hierbij wordt gekeken naar de huidige en toekomstige situatie en worden eventuele knelpunten en oplossingen aangedragen. Dit leidt tot een voorstel voor de waterparagraaf.

1.3 Locatie

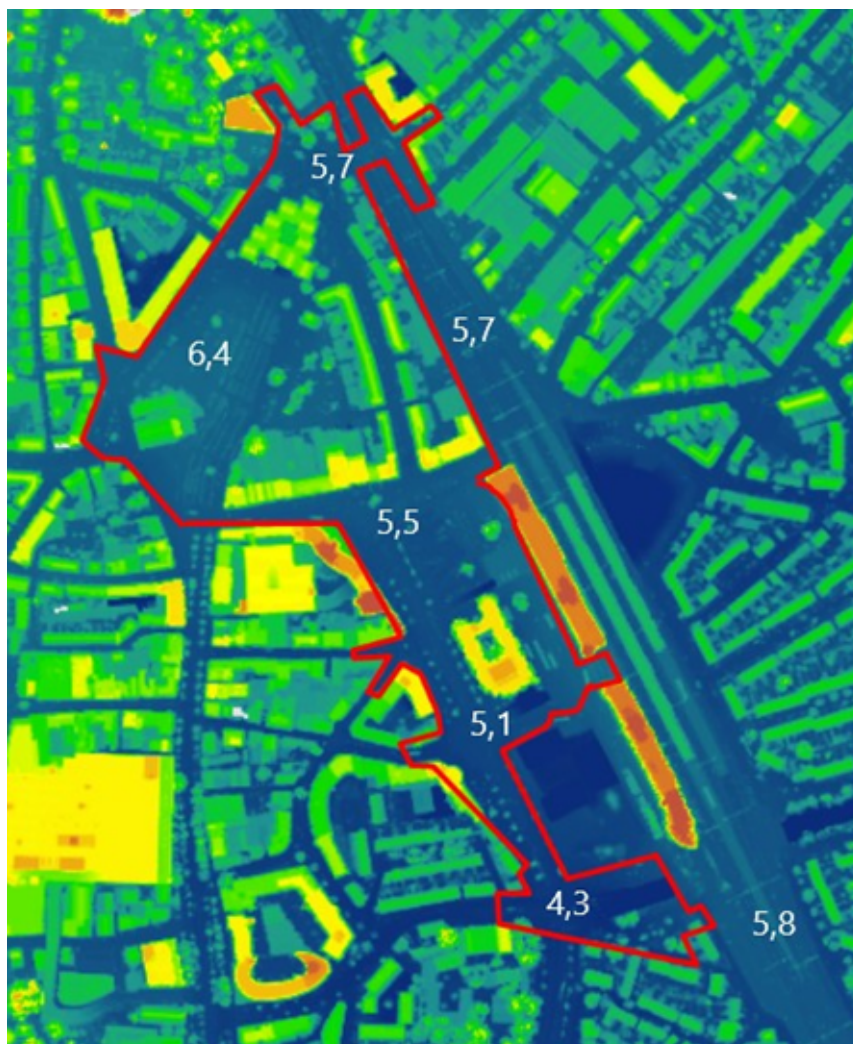
Het plangebied bevindt zich aan de westzijde van het station Hilversum en ten oosten van het centrum van Hilversum. Op figuur 1-1 is de begrenzing van het plangebied weergegeven.



Figuur 1-1 Begrenzing plangebied Hilversum stationsgebied

1.4 Leeswijzer

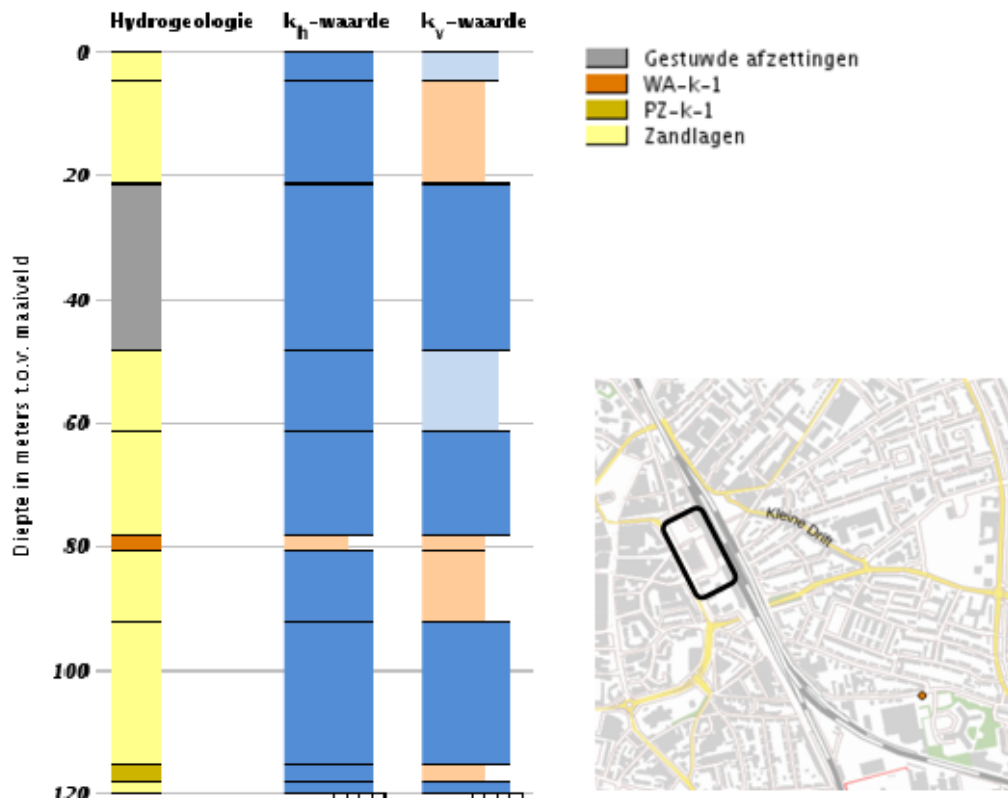
In hoofdstuk 2 is de huidige situatie in het stationsgebied beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het vigerende beleid dat geldt voor het plangebied. In hoofdstuk 4 worden de randvoorwaarden van de gemeente naar aanleiding van hun beleid en het overleg op 24 mei 2022 uiteengezet. Vervolgens is in hoofdstuk 5 de toekomstige situatie toegelicht en zijn daarin verschillende oplossingsrichtingen genoemd om wateroverlast te voorkomen. In hoofdstuk 6 is de concept waterparagraaf opgenomen.



Figuur 2-2 Ruwe hoogte (maaihveld inclusief bebouwing) in en rond het plangebied (rood) met ten oosten daarvan het station. De getallen die zijn weergegeven zijn de maaiveldhoogtes in m + NAP. (bron: AHN2)

2.2 Bodemopbouw

Dichtbij het plangebied is een diepe boring beschikbaar in REGIS II (weergegeven in Figuur 2-3). De bovenste laag (4 m) bestaat uit een zandlaag van de Formatie van Boxtel, waaronder een zandlaag ligt van de Formatie van Drente tot -21 m mv. Hieronder wordt tot een diepte van 80 m goed doorlatend materiaal bestaande uit zand en grind aangetroffen van de Formaties van Urk, Sterksel en Waalre.



Figuur 2-3 Locatie boring ten opzichte van het plangebied met de geohydrologische bodemopbouw, waarbij WA-k-1 en PZ-k-1 s slecht(er) doorlatende kleilagen zijn. (bron: DINOLOket, REGIS II)

2.3 Grondwater

De westkant van Hilversum is gelegen op een stuwwal, de oostzijde van Hilversum ligt aan de voet van deze stuwwal. Hemelwater infiltreert op het hoogste punt en kwelt op in het Vechtplassengebied ten westen van Hilversum, waar het ten goede komt aan de kwelafhankelijke natuur. De gemeente Hilversum vindt daarom het vasthouden en infiltreren van hemelwater belangrijk om verdroging tegen te gaan.

De grondwaterstanden die zijn geanalyseerd, zijn afkomstig van het DINOLOket en aangeleverd door de gemeente.

2.3.1 DINOluket

In Figuur 2-4 is de locatie van aanwezige peilbuizen rondom het stationsgebied weergegeven. Een aantal van deze peilbuizen is slechts voor een (zeer) korte termijn of lang geleden (tot ruim 60 jaar) gemeten, waardoor niet alle data representatief is. De peilbuizen die wel zijn meegenomen in de analyse staan blauw omcirkeld.



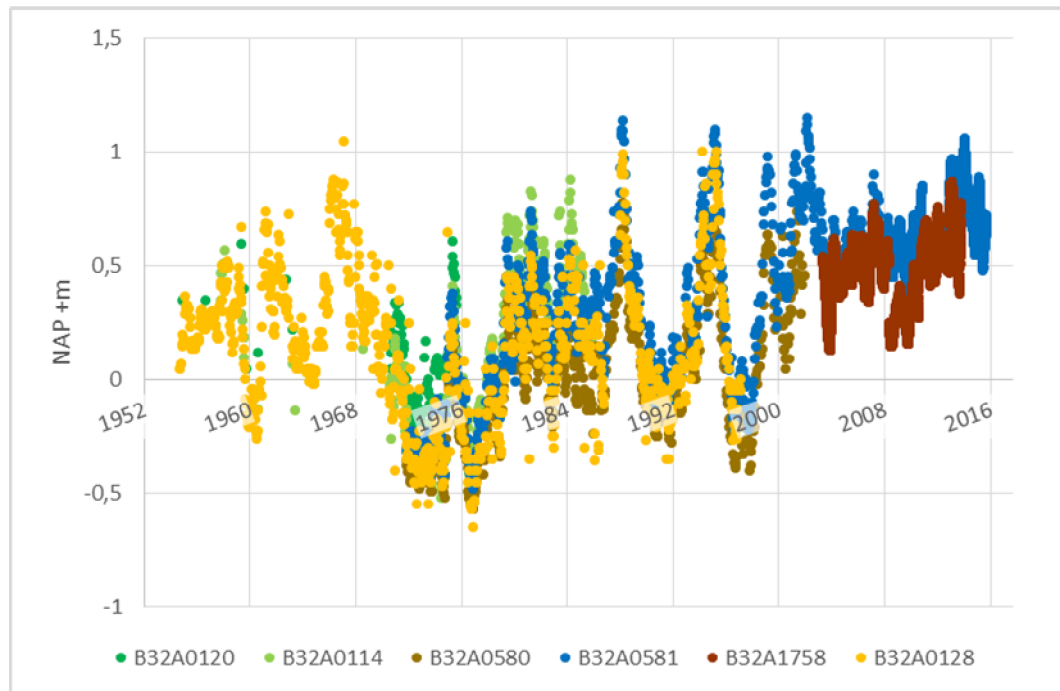
Figuur 2-4 Locatie van de verschillende peilbuizen in DINOluket. De blauw omcirkelde peilbuizen zijn meegenomen in de analyse. (bron: DINOluket)

De grondwaterhoogtes per peilbuis ten opzichte van NAP zijn weergegeven in Figuur 2-5. Op de voorgrond is de dichtstbijzijnde peilbuis weergegeven (geel). Te zien is dat tussen de verschillende peilbuizen de waterstanden t.o.v. NAP niet veel verschillen.

In tabel 2-1 zijn de maaiveldhoogte, gemiddelde, gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand en de hoogst voorgekomen grondwaterstand voor elk van de peilbuizen aangegeven. De filterstellingen in de peilbuizen variëren van 10 m onder maaiveld tot 40 m onder maaiveld. De gemiddelde, freatische grondwaterstand varieert tussen de NAP +0,0 en +0,57 m. Dit is 4,5 m beneden maaiveld of meer. De GHG ligt tussen de NAP +0,45 en +0,95 m en de GLG tussen de NAP -0,44 en +0,18 m.

Tabel 2-1 Maaiveld, gemiddelde grondwaterstand, GHG, GLG en hoogst gemeten grondwaterstand per peilbuis

	A0128	A1758	A0580	A0581	A0120	gemiddelde
mv	5,58	5,29	7,03	5,62	5,90	5,88
gemiddelde	0,15	0,46	0,01	0,57	0,05	0,25
GHG	0,71	0,71	0,56	0,95	0,45	0,68
GLG	-0,35	0,18	-0,44	-0,08	-0,21	-0,18
HG	1,05	0,87	0,78	1,15	0,61	0,89
looptijd (j)	43	10	30	44	21	

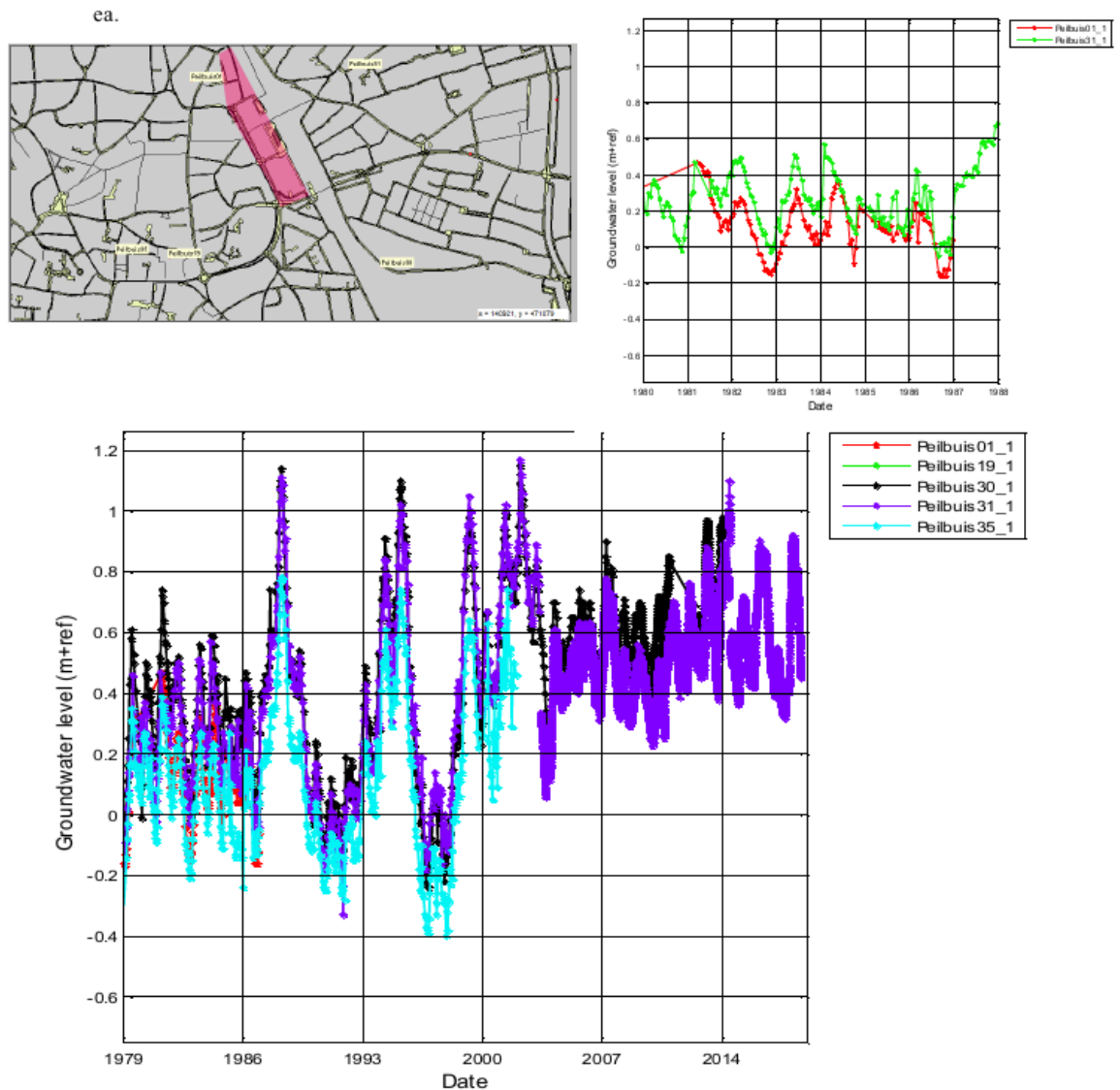


Figuur 2-5 Grafiek van de verschillende stijghoogtes in de peilbuizen rondom het stationsgebied in Hilversum in meters t.o.v. NAP.

Vanaf het jaar 2000 is er een trendbreuk in de metingen te zien. De grondwaterstanden zijn sindsdien gestegen. Dit komt door de reductie van drinkwaterwinning ten oosten van Hilversum, wat met name de winning in Laren van Waterbedrijf Vitens was. De gemiddelde grondwaterstand is hierdoor hoger komen te liggen. Bij langdurige droogte en de geringe mogelijkheid om water in dit gebied aan te voeren, kan de grondwaterstand nog wel uitzakken.

2.3.2 Gemeente Hilversum

In Figuur 2-6 zijn de peilbuisgegevens weergegeven die zijn aangeleverd door de gemeente Hilversum. Peilbuis 01 ligt het dichtst bij het stationsgebied, maar de meetreeks is slechts tot 1987 gemeten. Voor het stationsgebied is peilbuis 31 het meest relevant. De gemiddelde grondwaterstand is op basis van deze peilbuis ca. NAP +0,5 m met een minimum van NAP -0,2 m en een maximum van NAP +1,20 m. Ook in deze grafieken is te zien dat door de reductie van de drinkwaterwinning de grondwaterstand is toegenomen. Bij verdere reductie van de winning kan de grondwaterstand nog verder toenemen. Er is echter niet bekend of dit in de nabije toekomst plaatsvindt. De gevolgen op de omgeving zijn beperkt omdat de grondwaterstand ongeveer 4 m onder maaiveld is.



Figuur 2-6 Peilbuisgegevens aangeleverd door de gemeente Hilversum

2.4 Oppervlaktewater en waterkeringen

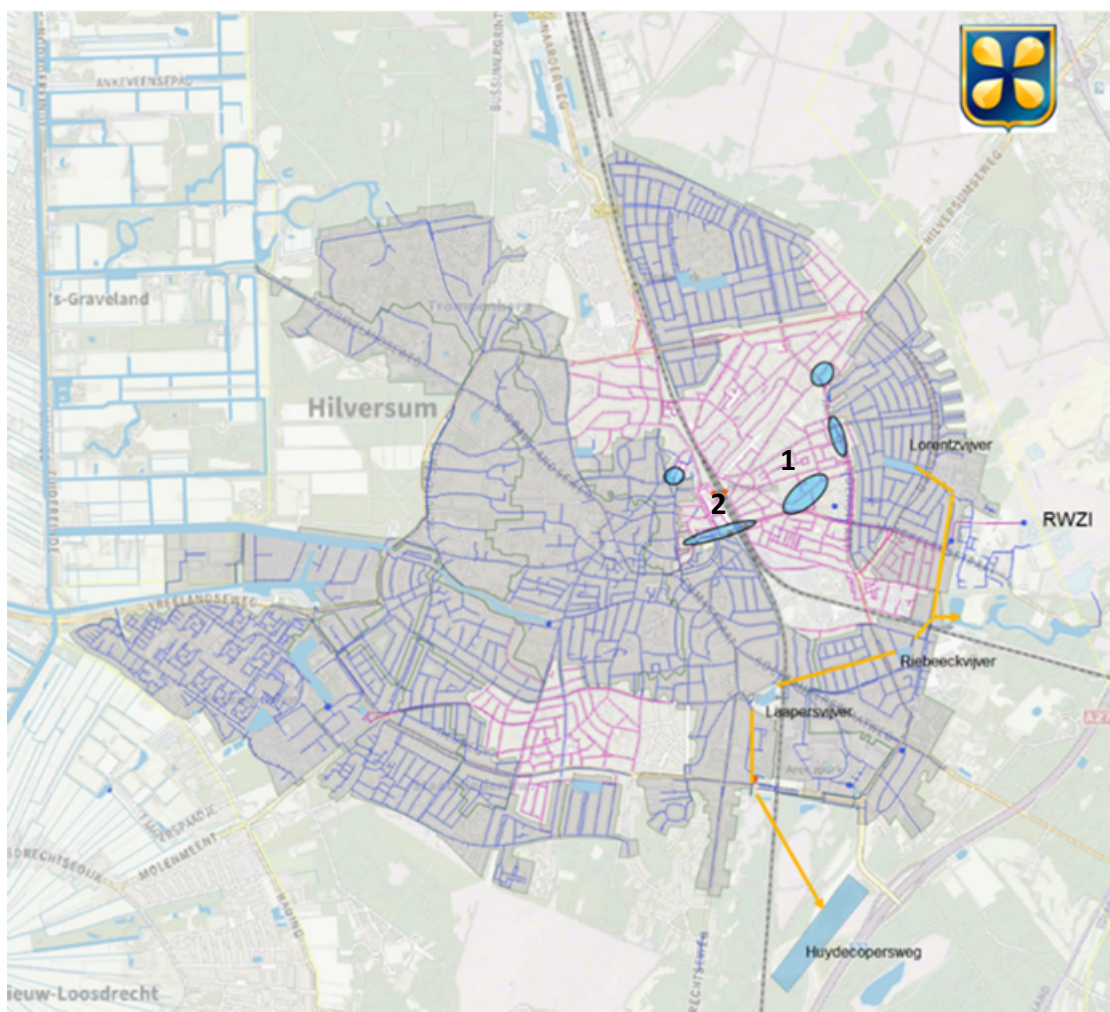
In het plangebied zijn geen oppervlaktewateren of waterkeringen aanwezig.

2.5 Vuil- en hemelwater

Het projectgebied bestaat voor het grootste deel uit verhard gebied met gebouwen, wegen, parkeerplaatsen en een busstation. Een klein oppervlak is op dit moment in gebruik als groen en onverhard. In Figuur 2-7 is weergegeven welk gebied binnen Hilversum afvoert richting het rioleringsstelsel (gemengde stelsel) of naar oppervlaktewater of stadsvijvers (gescheiden stelsel). In het stationsgebied is sprake van een gemengd stelsel. In tegenstelling tot de meeste

[illegible]

In Figuur 2-8 zijn de locaties weergegeven waar water op straat optreedt bij hevige neerslag. Bij hevige buien (meer dan 40 mm per uur) kan het riool niet meer afvoeren en ontstaat water op straat in de relatief laaggelegen delen van de stad. Dit gebeurt bij de Kleine Drift (gemarkeerd als nummer 1) en bij de Prins Bernardstraat (gemarkeerd als nummer 2).



Figuur 2-8 Op de gemarkeerde locaties staat bij buien groter dan 40 mm per uur water op straat

3 Beleid en wetgeving

3.1 Europees en nationaal

Europese Kaderrichtlijn Water

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet biedt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;
- Het doelmatig nemen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen transporteren van stedelijk afvalwater.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de waterbeheerder.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Het Nationaal Water Programma 2022–2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016–2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016–2021. Met de samenvoeging van deze twee plannen wordt geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen. Het Nationaal Water Programma bevat:

- Een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water;

- Maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.

Nationaal Bestuursakkoord Water actueel

Met het NBW-Actueel (2008) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord. Een actualisatie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2003 komt voort uit de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de noodzaak tot het aanscherping van een aantal begrippen en het beschikbaar komen van nieuwe klimaatscenario's.

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) schets het Rijk de ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040. Hierbij wordt ingezet op een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig land.

Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie

Het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie (DPRA) is een gezamenlijk plan van gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten. Het Deltaplan versnelt en intensificeert de aanpak van wateroverlast, droogte en de gevolgen van overstromingen. In het plan staan concrete acties en doelen voor de verantwoordelijke overheden.

De kern van de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie is dat Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. Overheden gaan ervoor zorgen dat schade door hittestress, wateroverlast, droogte en overstromingen zo min mogelijk toeneemt en besteden daar aandacht aan bij de ontwikkelingen als: de aanleg van nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen, het opknappen van bestaande bebouwing, vervanging van rioleringen en wegonderhoud.

Metropoolregio Amsterdam

De Metropoolregio Amsterdam (MRA) is het samenwerkingsverband van de provincies Noord-Holland en Flevoland, 30 gemeenten en de Vervoerregio Amsterdam. De MRA-samenwerking bundelt de overheidskracht binnen de regio en de samenwerking met partijen op gemeentegrens-overstijgende onderwerpen die raken aan de internationale concurrentiepositie en leefkwaliteit van de regio. Daarbij zijn economische ontwikkeling, ruimtelijke ordening en mobiliteit voor de hand liggende onderwerpen, net als de met deze onderwerpen verweven thema's als wonen, landschap, energietransitie, circulaire economie, klimaatadaptatie, toerisme, cultuur en voorzieningen.

3.2 Provincie Noord-Holland

Regionaal Waterprogramma Noord-Holland 2022-2027

Het Regionaal Waterprogramma Noord-Holland 2022-2027 werd vastgesteld door Provinciale Staten op 31 januari 2022. Het programma is opgesteld in overleg met gemeenten, waterbeheerders, drinkwaterbedrijven, veiligheidsregio's en aangrenzende provincies. Met dit programma wordt invulling gegeven aan het waterbeleid in Omgevingsvisie NH 2050 voor zover het uitvoering van Europese richtlijnen over water betreft. Een goede waterkwaliteit, duurzaam

voorraadbeheer en bescherming tegen overstroming zijn de centrale elementen van het programma. Voor de deelprogramma's oppervlaktewater, grondwater en overstromingsrisico's is uitgewerkt welke doelen de provincie wil bereiken en hoe hieraan een bijdrage wordt geleverd met een breed pakket aan maatregelen. Daarbij wordt extra aandacht besteed aan natuurgebieden, drinkwaterwinningen en zwembaden, die volgens Europese richtlijnen worden beschermd vanwege de specifieke eisen die hier gelden.

Omgevingswet 2023

Op 1 januari 2023 treedt naar verwachting de Omgevingswet in werking. In de Omgevingswet wordt de leefomgeving op een andere manier benaderd dan voorheen, waarbij wordt ingezet op een duurzame economische structuur met borging van de kwaliteit en veiligheid daarvan. In de Omgevingswet worden de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu natuur en water gebundeld. Deze wet regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling met minder en overzichtelijke regels, meer ruimte voor initiatieven en lokaal maatwerk. Ingezet wordt op integraliteit, vertrouwen en participatie van alle belanghebbenden is het uitgangspunt. De wet krijgt vorm in de omgevingsvisie, waarbij de huidige provinciale plannen zullen komen te vervallen en worden geïntegreerd in deze visie.

3.3 Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

Waterbeheerplan

In het Waterbeheerplan (WBP) geeft het waterschap aan wat haar ambities voor de komende planperiode zijn en welke maatregelen in het watersysteem worden getroffen. Het nieuwe WBP legt meer dan voorheen accent op digitalisering. De strategische uitgangspunten zijn onder andere de klimaatverandering, bodemdaling, afname van biodiversiteit, achteruitgang van ecologische kwaliteit van wateren, stikstofproblematiek, landbouwtransitie, bevolkingsgroei en woningbouwopgave, energietransitie, toenemende vraag naar grondstoffen, circulaire economie, technologische ontwikkelingen en digitalisering.

Keur

In de keur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht staan regels omschreven die gelden voor de wateren en dijken binnen het gebied. Hiermee wordt gewaarborgd dat er genoeg en schoon water is, de dijken sterk genoeg zijn tegen overstromingen en er gezonde waterplanten en vissen aanwezig zijn. De vigerende keur is opgesteld in 2019.

Aangaande het beleid voor verhard oppervlak stelt het Waterschap dat bij een uitbreiding van dit oppervlak met 1.000 m² binnen stedelijk gebied een vergunning nodig is voor het aanleggen van deze verharding. Een toename van de afvoer van hemelwater vanaf het verhard oppervlak op het watersysteem wordt gecompenseerd door open water met een omvang van 10% van de uitbreiding van het verhard oppervlak. Tenzij naar het oordeel van het bestuur een hoger percentage noodzakelijk is.

In plaats van open water aanleggen, kan een initiatiefnemer ook compenseren met een alternatieve waterberging. De minimale omvang van de waterberging is 70 m³. Dit is de benodigde waterberging bij de aanleg van 1000 m² verharding. De berekening van de benodigde capaciteit van de waterberging bij 1000 m² verharding is gebaseerd op een ontwerpbui van 70 mm/dag en verwaarlozing van de gemaalcapaciteit.

3.4 Gemeente Hilversum

Gemeentelijk Watermanagementplan 2021-2026

Het Gemeentelijk Watermanagementplan (GWP) 2021-2026 is het vervolg op het Gemeentelijk Rioleringsplan 2015-2020 en beschrijft de invulling van het beleid voor de gemeentelijke watertaken van Gemeente Hilversum. Het GWP is voortgekomen uit meerdere (brede) consultaties binnen de gemeentelijk organisatie, zowel ambtelijk als bestuurlijk, en in nauw overleg met Waternet, de uitvoerende dienst van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Het plan beschrijft de visie op de watertaken, met welke ambitie de opgaven worden ingevuld, de uit te voeren maatregelen, welke eisen aan de uitvoering daarvan worden gesteld en welke personele en financiële middelen daarvoor nodig zijn in de komende planperiode van 2021 tot en met 2026. Naast vaststelling hiervan in dit plan, is een belangrijk bijkomend doel dat dit plan wordt gedragen door betrokkenen, doorwerking heeft in de beleidsuitvoering en deze uitvoering koppelt met andere maatschappelijke opgaven.

Eén van de belangrijkste doelstellingen ten aanzien van duurzaam waterbeheer is het scheiden van schoon hemelwater en vuil afvalwater en het lokaal benutten van hemelwater voor planten en bomen bij droogte en aanvulling van bodemvocht en grondwater door infiltratie. In het GWP is opgenomen dat het hemelwater door particulieren binnen de perceelgrenzen moet worden verwerkt. Hierbij gaat het om het vasthouden en infiltreren van hemelwater, waardoor verdroging wordt tegengegaan en tevens het rioolstelsel wordt ontlast.

Structuurvisie Hilversum 2030

De gemeente Hilversum heeft een structuurvisie opgesteld voor het jaar 2030. Dit is een (integrale) visie op hoofdlijnen voor het gehele grondgebied van de gemeente en heeft betrekking op alle aspecten van het gemeentelijk ruimtelijk beleid. De structuurvisie is in principe leidend voor het vaststellen van nieuwe bestemmingsplannen.

Omgevingsvisie

De Omgevingsvisie is onderdeel van de Omgevingswet en beschrijft de leefomgeving van Hilversum in 2040. Hierbij wordt er ook rekening gehouden met de doelen van het Waterschap: schoon water, voldoende water en waterveiligheid. Om zo de leefomgeving beter bestand te maken tegen de gevolgen van extreme weersituaties. Het Waterschap is bij het opstellen van de omgevingsvisie betrokken. Met de Regio Gooi en Vechtstreek en Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is een regionale water bouwsteen voor de gemeentelijke Omgevingsvisie opgesteld.

4 Randvoorwaarden en uitgangspunten

4.1 Overleg gemeente Hilversum 24-05-2022

Tijdens een overleg op 24 mei 2022 zijn met de water en rioleringsmedewerker van de gemeente de uitgangspunten, wensen en eisen besproken. De belangrijkste punten uit deze vergadering zijn samen te vatten tot:

- De gemeente heeft het Gemeentelijk Watermanagementplan vastgesteld en hierin zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden voor water opgenomen. Dit vormt het uitgangspunt voor de watertoets;
- Voor de openbare ruimte geldt een ontwerpnorm voor hemelwater van 70 mm neerslag in een uur. Bij deze hoeveelheid neerslag mag geen hemelwateroverlast ontstaan;
- In het Gemeentelijk watermanagement plan is verder onder meer aandacht voor het wateroverlast-knelpunt binnen het gemengde stelsel, waar ook het projectgebied in ligt (opgave extra waterberging in oost);
- De ontwerp-norm voor hemelwater voor particuliere terreinen is het bergen en infiltreren van 60 mm/uur.

4.2 Standaard regels gemeente Hilversum en Waternet

De gemeente Hilversum heeft in overeenstemming met Waternet standaard regels voorgeschreven voor de omgang met vuilwater, hemelwater en grondwater bij ontwikkeling van een nieuw project. In bijlage 1 is het document opgenomen waarin de standaard regels voor de waterparagraaf zijn opgenomen. In de waterparagraaf moet worden aangegeven dat, en indien bekend hoe, invulling wordt gegeven aan deze regels.

5 Toekomstige situatie

5.1 Voorgenomen ontwikkeling

De gemeente Hilversum is voornemens om de Koninginneweg op te waarderen en onderdeel uit te laten maken van de Centrumring ten behoeve van de bereikbaarheid en de doorstroming van het verkeer rondom het stationsgebied. Daarnaast worden de gebouwen tussen de Koninginneweg en het spoor, op enkele gebouwen aan het Stationsplein na, gesloopt voor nieuwbouw. Deze nieuwbouw zal een mix van wonen en werken.

Tevens vinden er ontwikkelingen plaats tussen het Stationsgebouw en de Schapenkamp, het Entradacomplex en de Stationsstraat.

In bijlage 2 is een oppervlaktebalans van de huidige en toekomstige situatie opgenomen. Hieruit blijkt dat bebouwing toeneemt en overige verharding in de toekomstige situatie afneemt. De groenvoorzieningen in het stationsgebied nemen ten opzichte van de huidige situatie met 766 m² toe. Er is geen sprake van een verhardingstoename. In Tabel 5-1 zijn de oppervlaktes van de verschillende landgebruik types te zien voor de huidige situatie en de nieuwe situatie, evenals het verschil in oppervlak tussen de twee situaties.

Tabel 5-1 Oppervlakte verhard, groen en bebouwing in de huidige en nieuwe situatie, en de toe- of afname van de verschillende landgebruik types.

	Huidige situatie [m ²]	Nieuwe situatie [m ²]	Vershil [m ²]
Verhard	32.447	30.287	- 2.160
Groen	4.701	5.467	+ 766
Bebouwing	15.042	16.436	+ 1.394
Totaal	52.190	52.190	n.v.t.

5.2 Hemel- en vuilwaterafvoer

Binnen het projectgebied neemt het verhard oppervlak niet toe. Uit de oppervlaktebalans van de huidige en toekomstige situatie blijkt dat bebouwing toeneemt en overige verharding in de toekomstige situatie afneemt. De groenvoorzieningen in het stationsgebied nemen ten opzichte van de huidige situatie met 766 m² toe.

Hierdoor heeft de ontwikkeling geen nadelige gevolgen voor de waterhuishouding. In individuele omgevingsvergunningen waarbij de verharding met meer dan 1.000 m² toeneemt, moet een ontheffing in het kader van de Keur van waterschap Amstel, Gooi en Vecht worden aangevraagd. Hierbij wordt getoetst aan de verhardingsregels. Indien het regenwater op deze verharding geïnfiltreerd wordt in de bodem, dan hoeft die verharding niet gecompenseerd te worden.

5.2.1 Ontwerp norm hemelwater openbare ruimte

Voor de ontwerpnorm hemelwater wordt verwezen naar het actuele waterbeleid van de gemeente. Conform het actuele beleid van de gemeente is er een verplichting om een regenbui

van 70 mm/uur in de openbare ruimte op te vangen; als gevolg van deze bui mag geen schade ontstaan aan gebouwen en kwetsbare objecten. Het water mag wel tijdelijk op straat staan. De eerste 30 mm/uur wordt afgevoerd via het riool. De overige 40 mm/uur moet worden geborgen in het riool, op het maaiveld of in bergingsvoorzieningen. Het beleid van de gemeente is gefocust op afkoppelen van hemelwater en dit water vasthouden, hergebruiken of infiltreren in de bodem. Door het hemelwater te infiltreren neemt de grondwateraanvulling toe en wordt verdroging tegen gegaan. De lange, droge perioden in de zomer maken deze maatregel steeds belangrijker. Door extra grondwateraanvulling kan meer water afstromen richting de natuurgebieden ten westen van Hilversum, hier kwelt dit water op en vormt een belangrijke bron voor bijzondere vegetatie. Hergebruik vermindert het gebruik van drinkwater, water dat ook nabij Hilversum (drinkwaterwinning Laren) uit de bodem wordt onttrokken. Bergings- of infiltratievoorzieningen dienen boven de GHG aangelegd te worden en goed onderhoudbaar te zijn.

Principe vasthouden, bergen, afvoeren

Bij afvoeren wordt het water direct afgevoerd richting oppervlaktewater of de waterzuivering, waardoor het water snel uit het gebied wordt getransporteerd en elders tijdens piekafvoeren problemen kunnen optreden. Hemelwater wordt op die manier vaak onnodig naar een waterzuivering afgevoerd, aangezien het water van nature schoon is en niet tot nauwelijks vervuild raakt.

Bij vasthouden wordt het afstromend hemelwater eerst vastgehouden om piekafvoeren tegen te gaan, waarna het langzaam (met vertraging) wordt afgevoerd richting het rioolstelsel of naar infiltratievoorzieningen. In Hilversum is het infiltreren van hemelwater in de bodem goed mogelijk omdat de bodem goed doorlatend is en de afstand van maaiveld tot het grondwater op de meeste plaatsen meerdere meters is. Lokaal infiltreren van hemelwater draagt bij aan ontlasting van het oppervlakte- en rioleringsstelsel en afname van verdroging.

Het bergen, vasthouden en afvoeren van water in een gebied kan op veel verschillende manieren. In bijlage 3 zijn factsheets opgenomen met verschillende toepassingen van het bovenstaande principe.

5.2.2 Ontwerpnorm hemelwater particuliere terreinen

Bij nieuwbouw, verbouw of renovatie moet hemelwater worden opgevangen, geborgen en verwerkt op eigen terrein, binnen de toekomstige perceelsgrenzen. Het hemelwater mag niet worden afgewenteld op de omgeving. Voor de ontwerpnorm moet het actuele waterbeleid (Gemeentelijk Watermanagementplan) van de gemeente worden geraadpleegd. De huidige norm voor particuliere terreinen is het bergen van een bui van 60 mm/uur. Daarboven moet 20 mm/uur op maaiveld kunnen staan zonder dat schade wordt veroorzaakt.

De voorkeur gaat uit naar hergebruik van het opgevangen regenwater. Middels een grijswatercircuit kan dit water worden ingezet voor diverse doeleinden als schoonmaken, sproeien, (toilet) spoelen etc. (Overtollig) hemelwater kan via infiltratievoorzieningen in de bodem worden gebracht. De bergings- en infiltratievoorzieningen moeten onderhoudbaar zijn. De eigenaar is verantwoordelijk voor een goed functioneren van de voorziening.

5.2.3 Droogtestress

Door het extra infiltreren van hemelwater ten opzichte van de huidige situatie neemt de droogtestress in het gebied af. Extra aanplant van groen ter bevordering van biodiversiteit en het tegengaan van hittestress vraagt in droge perioden een extra waterbehoefte. Het water dat nodig is voor sproeien is echter een fractie van de hoeveelheid water dat op jaarbasis extra wordt geïnfiltreerd. Hemelwater kan ook worden opgevangen voor het bewateren van groen.

5.2.4 Toepassing beleid hemelwater

In de openbare ruimte wordt met de volgende maatregelen invulling gegeven aan de wateropgave.

Scheiden hemelwater en vuilwater afvoer

Een belangrijke optimalisatie in het projectgebied is het scheiden van het rioolstelsel vooruitlopend op het scheiden van het aangrenzende gemengde stelsel. Met het scheiden van het stelsel wordt extra berging voor hemelwater gecreëerd. Conform de actuele ontwerpnorm voor hemelwater wordt de eerste 30 mm afgevoerd via dit riool. Met het scheiden van het riool wordt 20 mm berging gecreëerd.

Vasthouden en infiltreren van hemelwater

Groenzones worden benut voor het opvangen en infiltreren van afstromend hemelwater. De schone oppervlakken waaronder de stoepen worden hiernaar afgevoerd. Met hoogteverschillen aan maaiveld kan water tijdelijk worden geborgen in de openbare ruimte. Dit water wordt vertraagd afgevoerd.

Nieuwbouw afkoppelen

De nieuwe bouwblokken hebben een gezamenlijk oppervlak van 1 hectare. Voor een bui van 60 mm is dit 600 m³. Dit volume van 600 m³ van de bouwblokken is omgerekend zo'n 8 mm op het hele Stationsgebied.

5.3 Grondwater

De gemeente is voornemens om een parkeergarage en een fietsenstalling ondergronds aan te brengen. Wanneer deze in het grondwater komen te liggen, moet worden onderzocht wat de invloed op de lokale grondwaterstroming is. Pieken in grondwater zouden kunnen toenemen door toenemende ondergrondse bouw en ook door toenemende infiltratie. Daarnaast is het van belang om te monitoren hoe de GHG verandert als gevolg van de maatregelen. In de Keur is opgenomen dat activiteiten in of nabij een grondwaterlichaam die nadelige gevolgen kan hebben voor het grondwaterlichaam er een verplichting geldt om:

- a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
- b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hem kan worden gevraagd.

Deze verplichting houdt o.a. in dat in ieder geval passende maatregelen moeten worden getroffen om een wijzigen van de grondwaterstromen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.

Voor de aanleg van de ondergrondse constructies moet naar verwachting bemaling of onderwaterbeton worden toegepast. In gevolg van de Keur is het verbod om zonder vergunning van het bestuur grondwater te onttrekken.

5.4 Waterkwaliteit

Bij het verwerken (infiltreren of afvoeren) van afstromend hemelwater dient rekening te worden gehouden met de kwaliteit van het water. Afstromend hemelwater van een intensief gebruikte weg kan bijvoorbeeld olieresten bevatten en daardoor een slechtere waterkwaliteit hebben. Dit water mag niet worden geïnfiltreerd (gemeentelijk beleid). Ook op andere plaatsen wordt afstromend hemelwater steeds vaker voorgezuiverd alvorens het wordt geïnfiltreerd.

6 Voorstel waterparagraaf

Het stationsgebied van Hilversum wordt opnieuw ingericht. De werkzaamheden omvatten sloop en nieuwbouw van bebouwing en herziening van de infrastructuur. Voor deze ontwikkeling is een wijziging in het bestemmingsplan nodig. Hierbij wordt rekening gehouden met nieuwe wet- en regelgeving, het vastgestelde gemeentelijk beleid en de wensen van gemeente. Hiervoor worden verschillende omgevingsonderzoeken uitgevoerd, waaronder het doorlopen van het watertoetsproces.

Huidige situatie

Het plangebied bevindt zich aan de westzijde van het station Hilversum en ten oosten van het centrum van Hilversum. Het maaiveld varieert in hoogte van NAP +6,4 m tot +4,3 m. De bodem bestaat voor de eerste 20 meter onder maaiveld uit zandafzettingen. Daaronder zijn gestuwde afzettingen te vinden van goed doorlatend materiaal, als grind en zand. Deze afzettingen worden vervolgens weer afgewisseld door zandige afzettingen.

De grondwaterstanden zijn afgeleid aan de hand van de aanwezige peilbuizen in het gebied uit DINOloket en van de gemeente. Hieruit blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in de periode 1950-2016 varieert tussen de NAP +0 en +0,57 m. Dit is 4,5 m beneden maaiveld of meer. De GHG in diezelfde periode ligt tussen de NAP +0,45 en +0,95 m en de GLG tussen de NAP -0,44 en +0,18 m.

In het plangebied zijn geen oppervlaktewateren of waterkeringen aanwezig.

In het stationsgebied is sprake van een gemengd stelsel. Hemelwater wordt afgevoerd naar de afvalwaterzuivering en er is weinig infiltratie van hemelwater in de bodem.

Het gemengde rioolstelsel voert af naar het oosten waarna het gemengde hemel- en afvalwater naar de afvalwaterzuivering wordt getransporteerd. Ten oosten van de Beatrixtunnel op de Kleine Drift is een knelpunt in het systeem. Bij hevige neerslag is hier sprake van 'water op straat' en het opdrijven van putdeksels.

Toekomstige situatie

De gemeente is voornemens om de Koninginneweg op te waarderen en onderdeel uit te laten maken van de Centrumring ten behoeve van de bereikbaarheid en de doorstroming van het verkeer rondom het stationsgebied. Daarnaast worden de gebouwen tussen de Koninginneweg en het spoor, op enkele gebouwen aan het Stationsplein na, gesloopt voor nieuwbouw. Deze nieuwbouw zal een mix van wonen en werken.

Tevens vinden er ontwikkelingen plaats tussen het Stationsgebouw en de Schapenkamp, het Entradacomplex en de Stationsstraat.

Uit de oppervlaktebalans van de huidige en toekomstige situatie blijkt dat bebouwing toeneemt en overige verharding in de toekomstige situatie afneemt. De groenvoorzieningen in het stationsgebied nemen ten opzichte van de huidige situatie met 766 m² toe. Er is geen sprake van een toename van verhard oppervlakte. Om deze reden hoeft er geen watercompensatie plaats te vinden.

Beleid hemelwater

Openbare ruimte

Hemelwater mag geen schade veroorzaken aan gebouwen en kwetsbare objecten. In de openbare ruimte moet water geborgen worden. Het water mag tijdelijk op straat staan bij hevige regen maar mag geen schade veroorzaken. Voor de ontwerp norm wordt verwezen naar het actuele water beleid (op dit moment het Gemeentelijk Water Managementplan 2021-2026). De actuele norm voor de openbare ruimte is het bergen van een bui van 70 mm/uur. Hiervan wordt de eerste 30 mm afgevoerd via het riool.

Particuliere terreinen

Ook voor hemelwater op particuliere terreinen wordt verwezen naar het actuele beleid. De ontwerpnorm voor het opvangen van hemelwater op particuliere terreinen is in het huidige beleidsplan 60 mm/uur. Bij intensievere regenbuien mag extra water geen schade veroorzaken. Water moet worden opgevangen en geborgen en bij voorkeur worden hergebruikt, bijvoorbeeld voor het besproeien van groen of een in pandig grijswatercircuit. (Overtollig) hemelwater kan via infiltratievoorzieningen in de bodem worden gebracht. De bergings- en infiltratievoorzieningen moeten onderhoudbaar zijn. De eigenaar is verantwoordelijk voor een goed functioneren van de voorziening.

Aanpak droogte

Met dit beleid wordt invulling gegeven aan het bestrijden van verdroging. Door het water in de bodem te brengen wordt het grondwater aangevuld en kan meer grondwater afstromen naar de kwelafhankelijke natuurgebieden ten westen van Hilversum. Dit is ook een belangrijke doelstelling van het waterschap en provincie om het watersysteem Gooi en Vecht te verbeteren. Tevens wordt duurzaam omgegaan met hemelwater één van de beleidsdoelen van de gemeente.

Toepassing beleid hemelwater

Een belangrijke optimalisatie in het projectgebied is het scheiden van het rioolstelsel. Conform de ontwerpnorm voor hemelwater wordt de eerste 30 mm afgevoerd via het riool. Door het scheiden van het stelsel wordt 20 mm berging gecreëerd. Extra hemelwaterberging in de openbare ruimte wordt gerealiseerd door het infiltreren van water van schone oppervlakken. Groenzones worden benut voor het opvangen en infiltreren van afstromend hemelwater. De schone oppervlakken waaronder de stoepen worden hiernaar afgevoerd. Door aanleg van hoogteverschillen kan water worden geborgen aan maaiveld. Dit water wordt vertraagd afgevoerd naar het riool of infiltratievoorzieningen.

Met het afkoppelen van nieuwbouw wordt 8 mm hemelwater geborgen, wat niet meer afvoert naar het riool.

Water op straat mag geen schade veroorzaken. Hierop moet worden geanticipeerd door bouwpeilen te verhogen ten opzichte van de openbare ruimte (kruin weg).

Grondwater

De gemeente is voornemens om een parkeergarage en een fietsenstalling ondergronds aan te brengen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Deze kan in de toekomst stijgen als gevolg van klimaatverandering en reductie van drinkwaterwinningen.

Wanneer een kelder in het grondwater komen te liggen, moet worden onderzocht wat de invloed op de lokale grondwaterstroming is. Pieken in grondwater zouden kunnen toenemen

door toenemende ondergrondse bouw en ook door toenemende infiltratie. Daarnaast is het van belang om te monitoren hoe de GHG verandert als gevolg van de maatregelen. In de Keur is opgenomen dat activiteiten in of nabij een grondwaterlichaam die nadelige gevolgen kan hebben voor het grondwaterlichaam er een verplichting geldt om:

- a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
- b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hem kan worden gevraagd.

Deze verplichting houdt o.a. in dat in ieder geval passende maatregelen moeten worden getroffen om een wijzigen van de grondwaterstromen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.

Voor de aanleg van de ondergrondse constructies moet naar verwachting bemaling of onderwaterbeton worden toegepast. Voor het onttrekken van grondwater moet een vergunning worden aangevraagd in het kader van de Keur van het waterschap.

Bijlage 1 Standaard regels Waterparagraaf Hilversum – Waternet

Standaard regels Waterparagraaf Hilversum – Waternet

Bij een ontwikkeling van een nieuw project wordt in de waterparagraaf de omgang met vuilwater, hemelwater en grondwater beschreven. Hieronder worden de regels gegeven die de gemeente Hilversum is overeengekomen met Waternet. In de waterparagraaf wordt aangegeven dat, en indien reeds bekend ook hoe, invulling wordt gegeven aan deze regels.

Beleidsplan Gemeente: Gemeentelijk Rioleringsplan (website gemeente)

Beleid AGV/Waternet: Keur (website AGV)

Vuilwater

Het vuile water dat vrij komt bij een bouwplan wordt aangesloten op het vuilwaterriool van de gemeente Hilversum. De initiatiefnemer kan bij de gemeente Hilversum een rioolaansluiting aanvragen bij de afdeling Uitvoering Civiele Techniek of via www.hilversum.nl.

Hemelwater

Hemelwater wordt verwerkt op eigen terrein

Aansluitend op het beleid van het hoogheemraadschap (Waternet) moet het hemelwater binnen de perceelsgrenzen van het eigen perceel worden geïnfiltreerd in de bodem. Op deze wijze wordt gewerkt aan de bestrijding van verdroging. Tevens wordt hiermee het rioolstelsel ontlast. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is het hemelwater volledig te verwerken moet in samenwerking met de gemeente gezocht worden naar een oplossing. Hiervoor kan contact worden opgenomen met de gemeente Hilversum, afdeling Openbare Ruimte .

Indien het gaat om de invulling van een reeds ontworpen inrichting of bouwplan, moet worden aangegeven hoe het hemelwater binnen het projectgebied wordt verwerkt.

De perceelseigenaar is zelf verantwoordelijk voor het goed functioneren en dus het onderhoud van de infiltratievoorzieningen op eigen terrein.

Voorkomen bodemverontreiniging als gevolg van infiltratie van hemelwater

Afstromend hemelwater van gebouwen kan, door uitloging van bouwmaterialen, verontreinigd zijn met koper, zink, lood, teerhoudende dakbedekking (PAK) en andere stoffen. Van bestratingen kunnen onder andere fosfaten, olie en bestrijdingsmiddelen via regenwater afstromen. Voorkomen moet worden dat dergelijke stoffen in de bodem worden gebracht. In dit geval is de perceelseigenaar zelf veroorzaker van een bodem- of grondwaterverontreiniging en dus aansprakelijk. Bovendien heeft de samenleving belang bij het schoonhouden van het grondwater onder Hilversum. Het grondwater wordt deels gewonnen voor drinkwater en het overige deel kwelt op in de kwelafhankelijke ecosystemen van de Oostelijke Vechtplassen.

Grondwaterverontreiniging kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen (geen zinken dakgoten en dakkapellen), geen gebruik te maken van bestrijdingsmiddelen, geen auto's wassen etc.

De kwaliteit van het hemelwater dat wordt geïnfiltreerd kan worden gecontroleerd door het te laten analyseren door een gecertificeerd laboratorium. De gemeente Hilversum adviseert het hemelwater dat wordt geïnfiltreerd te toetsen aan de streefwaarden voor grondwater uit de Wet Bodembescherming (te vinden op internet).

Voorkomen instroming van hemelwater in kelders/parkeergarages

Maatregelen moet genomen worden om instroom van hemelwater in gebouwen te voorkomen, bijvoorbeeld door de aanleg van drempels bij een inrit van een kelder.

Grondwaterbeschermingsgebieden

In Hilversum-oost ligt een deel van de bebouwde kom in grondwaterbeschermingsgebied. In dit gebied wordt hemelwater afkomstig van daken wel geïnfiltreerd in de bodem maar het relatief vuilere hemelwater dat afstroomt via wegen wordt aangesloten op het (verbeterd gescheiden) riool en als dat niet mogelijk is op het gemengde rioolstelsel. Het afvoeren van afstromend hemelwater uit het grondwaterbeschermingsgebied is een aandachtspunt, omdat zeer hoge concentraties chloride en andere stoffen het grondwater worden aangetroffen.

Oppervlaktewater

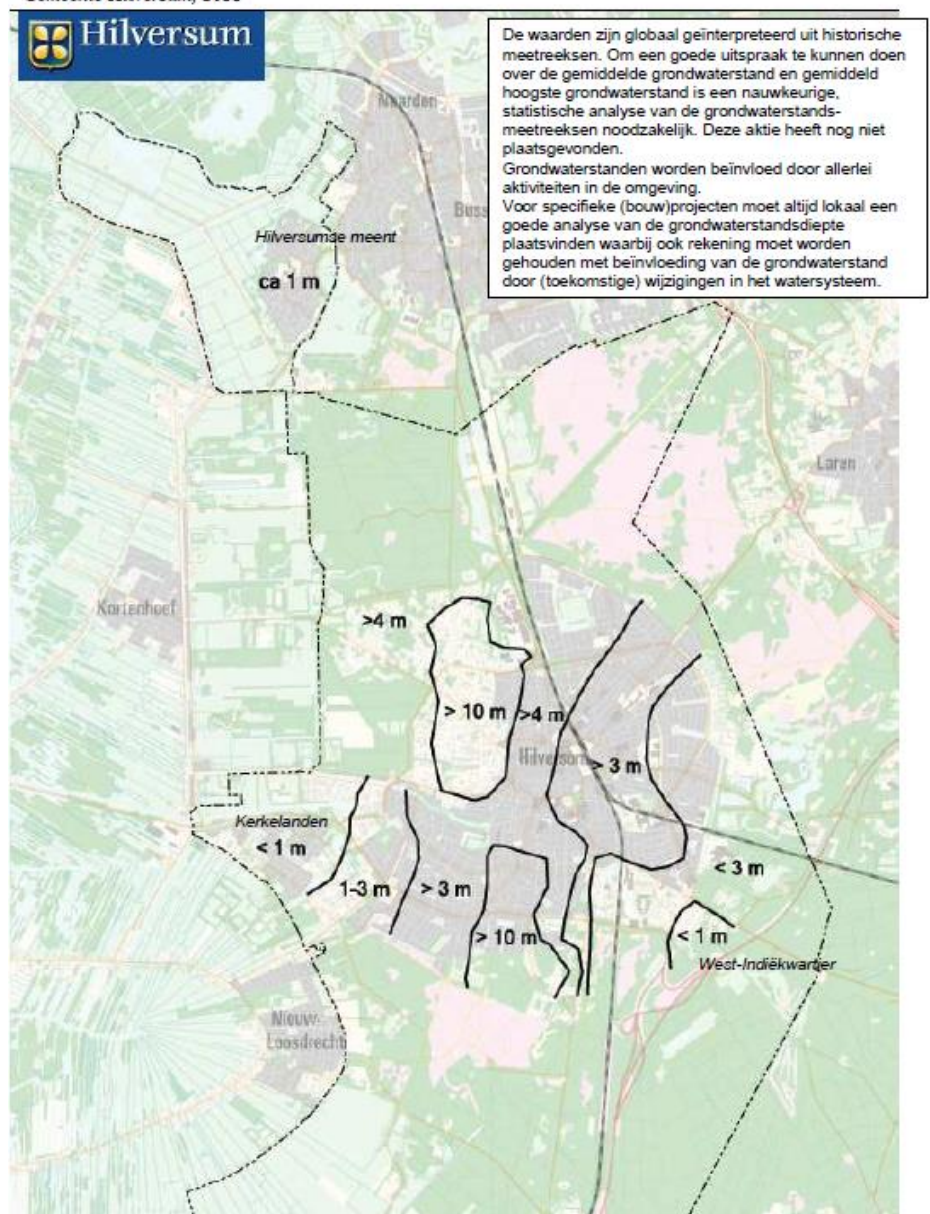
De ligging en functie van oppervlaktewateren worden in de waterparagraaf behandeld, bij voorkeur met overzichtskaart.

Grondwater

Verkenning bodem- en grondwatersituatie ter plaatse

Bij de uitvoering van een (bouw)project moet rekening worden gehouden met de lokale bodemopbouw en grondwatersituatie. In de waterparagraaf wordt voor het projectgebied de geohydrologie beschreven waaronder de bodemsamenstelling, de aanwezigheid van scheidende lagen, de maaiveldhoogte, de grondwaterstandsdiepte en grondwaterfluctuatie. De minimale grondwaterstand, situatie 2011, is aangegeven op de kaart van figuur 1. Hierbij is het belangrijk dat grondwaterstanden in Hilversum sterk fluctueren en een stijgende trend vertonen als gevolg van invloed van onder meer neerslagtoename en reductie van winningen (zie ook de toelichting in de figuur). Daar waar nu de grondwaterstand 1 m of minder onder het maaiveld zit zijn gevoelig voor wateroverlast. Bij verdere toename van de grondwaterstand zullen ook de gebieden met een grondwaterstand van 1-3 meter onder maaiveld gevoelig worden.

Minimale grondwaterstandsdiepte in meter onder maaiveld
Gemeente Hilversum, 2011



Figuur 1 Minimale grondwaterstandsdiepte Hilversum, globaal geïnterpreteerd, situatie 2011

Voorkomen wateroverlast

Bij ondergrondse bouw moet rekening worden gehouden met de maximale grondwaterstand. Geadviseerd wordt kelders waterdicht uit te voeren. De noodzaak tot het lokaal verlagen van de grondwaterstand moet worden voorkomen. Overtollig grondwater mag niet worden afgewenteld op de omgeving.

Ondiepe grondwaterstand in relatie tot infiltratie van hemelwater

Het bouwplan kan bij aantoonbare beperkte infiltratiecapaciteit in overleg met de gemeente worden aangesloten op het hemelwaterriool. In Hilversum wordt een grondwaterstand van minder dan 1 m onder maaiveld als ondiep ervaren, deze situatie leidt tot wateroverlastklachten.

Ondiepe grondwaterstand in relatie tot onderkeldering

Grootschalige aanleg van kelders in gebieden met een ondiepe grondwaterstand kan wateroverlast veroorzaken doordat het hemelwater op onverhard terrein moeilijker infiltreert.

Kelders in relatie tot opstuwing van grondwater

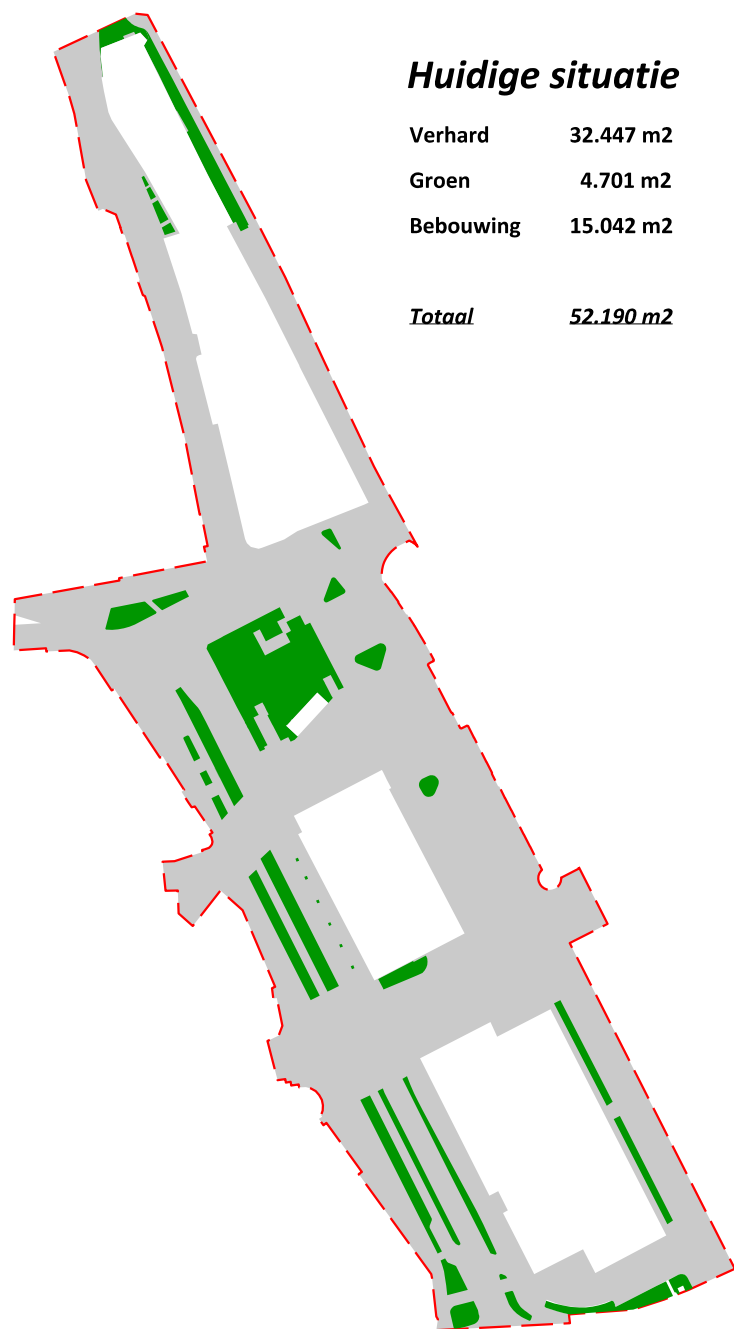
De bodem onder Hilversum bestaat uit goed doorlatend zand. Het eerste watervoerend pakket is meer dan 40 m dik. Hierdoor is opstuwing als gevolg van kelders die reiken tot in het grondwater geen aandachtspunt.

Bouwrijp maken van grond

Om grondwateroverlast te voorkomen moet bij het bouwrijp maken van grond worden gestreefd naar een ontwatering van minimaal 1,5 meter onder het maaiveld. Bij 1,5 meter ontwatering heeft de bodem ook tijdens de bouw voldoende draagkracht en is bemaling niet nodig. In de goed doorlatende zandgrond van Hilversum is voor een verlaging van de grondwaterstand van enkele decimeters een fors debiet noodzakelijk. Naast de extra kosten is het kwijtraken van dit water ook een probleem. Bemaling moet daarom zoveel mogelijk worden voorkomen. Bij een ontwatering van 1,5 meter onder maaiveld kunnen werkzaamheden aan kabels en leidingen ook zonder bemaling plaatsvinden.

Bij de bepaling van de maximale grondwaterstand dient er rekening gehouden worden met een marge als gevolg van toekomstige regionale grondwaterstandsstijgingen.

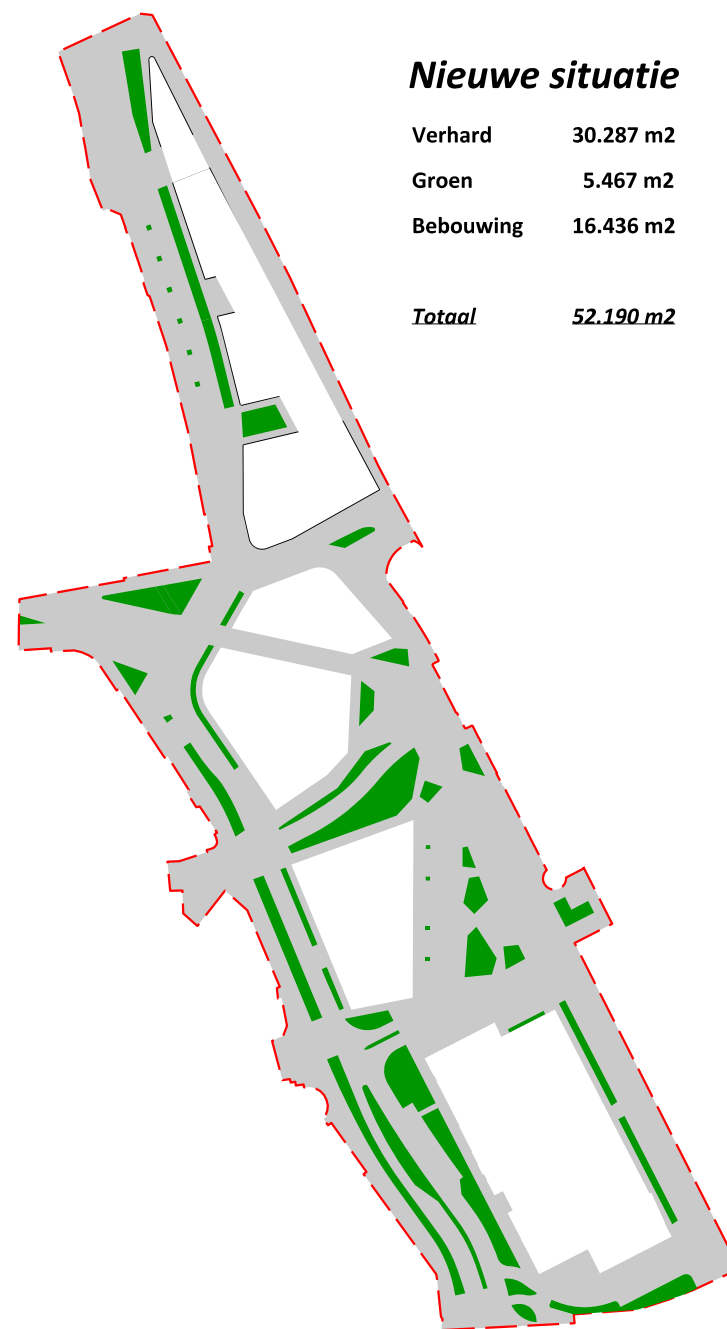
Bijlage 2 Oppervlaktebalans huidige en nieuwe situatie



Huidige situatie

Verhard	32.447 m2
Groen	4.701 m2
Bebouwing	15.042 m2

Totaal ***52.190 m2***



Nieuwe situatie

Verhard	30.287 m2
Groen	5.467 m2
Bebouwing	16.436 m2

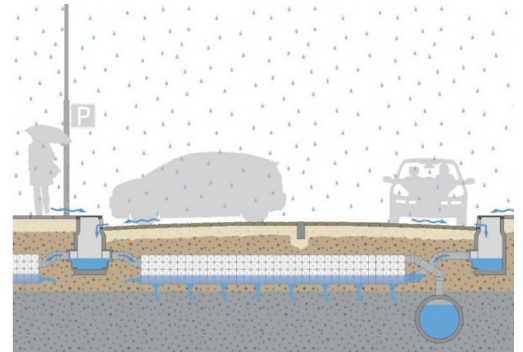
Totaal ***52.190 m2***

Bijlage 3 Factsheets maatregelen wateroverlast

Infiltratiekratten

Type 1
bergen

- 1 Ondergronds
- 2 Onder verharding
- 3 Grote opslagcapaciteit mogelijk
- 4 Intensief landgebruik



Bron: Amsterdam rainproof

Algemeen

Infiltratiekratten bestaan uit kunststofkratten omhuld met geotextiel die ondergronds worden aangelegd. Daardoor nemen ze bovengronds geen ruimte in beslag en hebben ze een grotere opslagcapaciteit ten opzichte van bovengrondse infiltratievoorzieningen. Water kan worden gebufferd in de ruimtes van de kratten en vertraagd worden afgegeven aan het grondwater.

Toepasbaarheid

Toepassingen van de kratten kan onder wegen, parkeerplaatsen, pleinen, sportvelden, openbaar groen in tuinen en bij parkeergarages, waardoor de grond optimaal wordt gebruikt. De kratten zijn geschikt voor belasting door zwaar verkeer.

Effectiviteit

Het gemiddelde openruimtepercentage van de kratten is 95%, waardoor ze een hoge effectiviteit hebben. Ze zijn in verschillende hoogtes leverbaar, waarbij de gewenste hoogte afhankelijk is van de benodigde berging en de grondwaterstand.

Aanleg en onderhoud

Voor de aanleg moet grond worden afgegraven waarna de infiltratiekratten omhuld met geotextiel worden aangelegd. Hierop komt een laagte grond waar de verharding op wordt aangelegd.

Type 2

Waterbergingskelder *bergen en vasthouden*

- 1 Ondergronds
- 2 Onder bebouwing en verharding
- 3 (zeer) grote opslagcapaciteit
- 4 Intensief landgebruik



Bron: Waterbergingskelder referentieprojecten
Waterblock B.V.

Algemeen

Waterbergingskelders bestaan uit ondergronds geplaatste kolommen waarover (gewapend) beton kan worden geplaatst. Hierdoor heeft het een groot draagvermogen en kan het zowel onder verharding als onder bebouwing worden geplaatst. Water wordt gebufferd in de ruimtes tussen de kolommen en wordt vertraagd afgevoerd of infiltreert in de bodem.

Toepasbaarheid

Toepassingen van de kelders kan onder elke verharding en onder gebouwen. Hierdoor wordt de grond optimaal gebruikt.

Effectiviteit

De kolommen zijn in elk formaat te fabriceren, waardoor de hoeveelheid berging variabel is. Daarbij nemen de kolommen weinig ruimte in beslag waardoor de effectiviteit hoog is.

Aanleg en onderhoud

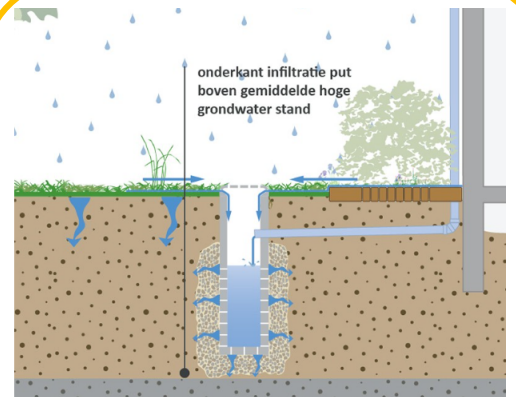
Afhankelijk van de hoeveelheid benodigde berging, de grondwaterstand en de toegestane gronddruk, wordt tot een diepte grond afgegraven waarover beton wordt gestort. Daarboven worden de kolommen aangelegd waarboven een laag beton wordt gestort.

Infiltratieputten

Type 3

bergen

- 5 Ondergronds
- 6 Afkoppelen hemelwater
- 7 Directe infiltratie
- 8 Verschillende afmetingen



Bron: Amsterdam rainproof

Algemeen

Infiltratieputten bestaan uit verticale kokers van variabele doorsnede welke rondom gaten bevatten. Aan de onderkant zijn ze open waardoor het water aan alle kanten kan infiltreren. Ze hebben door de aanleg onder de grond geen ruimtebeslag bovengronds nodig.

Toepasbaarheid

Toepassingen van de putten kan op plekken met relatief lagere grondwaterstanden en zijn doordat ze in allerlei afmetingen beschikbaar zijn geschikt voor individuele huizen tot een heel huizenblok. Doordat ze verticaal worden aangelegd, is zeer weinig ruimte nodig.

Effectiviteit

Doordat de putten op meerdere plekken kunnen worden aangelegd (per huizenblok) en zeer weinig ruimte in beslag nemen is de effectiviteit hoog.

Aanleg en onderhoud

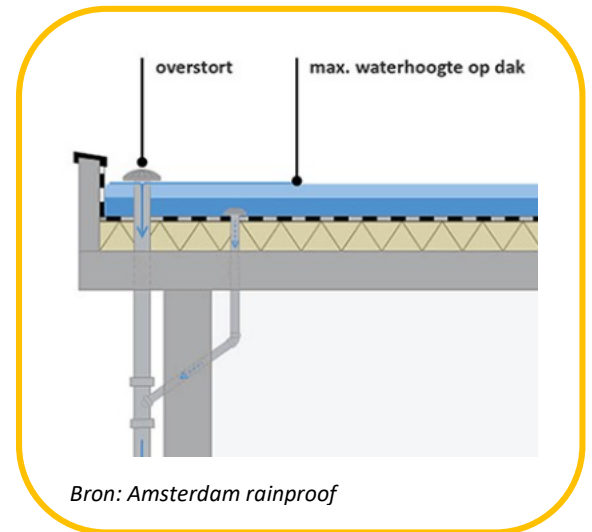
De putten worden verticaal tot een bepaalde diepte, tot vlak boven de gemiddelde hoge grondwaterstand, in de grond aangelegd. Periodieke schoonmaak is nodig om de put effectief te laten werken.

Waterdaken

Type 4

Vasthouden

- 9 Wateropslag op daken
- 10 Tijdelijke buffer
- 11 Efficiënt ruimtegebruik
- 12 Vertraagde afvoer



Algemeen

Waterdaken zijn daken waarop bij hevige neerslag water kan worden vastgehouden en vertraagd worden afgegeven aan het rioleringsstelsel. Op deze manier worden piekafvoeren opgevangen en wordt de ruimte optimaal benut.

Toepasbaarheid

Waterdaken kunnen worden aangelegd op (bijna) ieder plat dak. Bij het toepassen van waterdaken moet goed uitgezocht worden of de constructie sterk genoeg is voor het opslaan van water (of op die manier worden gebouwd), omdat het gewicht van het water doorgaans meer van een gebouw vereist.

Effectiviteit

De gemiddelde bufferhoogte van een waterdak is 60 mm, waarbij alleen het hemelwater dat op het dak terecht komt (of via daken rondom het waterdak) kan worden opgevangen. Het water wordt daarna vertraagd afgegeven aan de riolering dat het water moet verwerken.

Aanleg en onderhoud

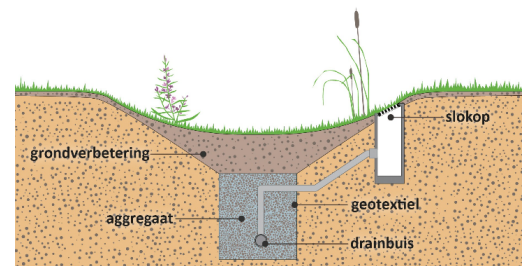
De bouwconstructie van een gebouw met waterdak moet daarop worden aangepast om het water te kunnen dragen. Doordat in tegenstelling tot bij groene daken geen beplanting aanwezig is zijn de onderhoudskosten relatief laag.

Type 5

Wadi

Bergen, vasthouden en afvoeren

- 13 Bovengronds
- 14 Groene zone
- 15 Ruimte behoevend
- 16 Natuurlijke uitstraling



Bron: Amsterdam rainproof

Algemeen

Een wadi is een greppel gevuld met grind en zand die zowel water kan vasthouden als kan infiltreren. Hierbij zijn de wadi's beplant en vallen ze droog bij periodes met minder neerslag. Onder de wadi ligt een met geotextiel ingepakte koffer (om doorworteling tegen te gaan) met materialen met veel tussenruimte (grind, lavasteen, etc.).

Toepasbaarheid

Wadi's kunnen worden aangelegd wanneer de ruimte daarvoor aanwezig, ook bij hogere waterstanden.

Effectiviteit

Omdat wadi's tegelijk kunnen opvangen, bergen en in extreme gevallen kunnen afvoeren zijn ze zeer effectief. Wel nemen ze bovengronds ruimte in beslag.

Aanleg en onderhoud

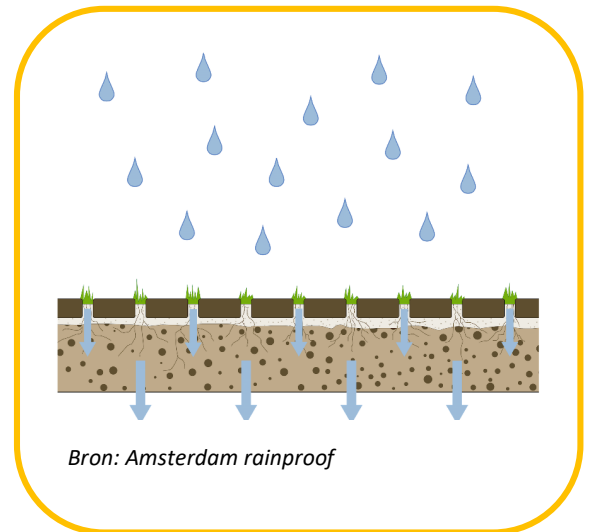
Wadi's worden verdiept aangelegd, waarbij een koffer in de lengte van de wadi wordt geplaatst met daarin een drainagebuis. Ze moeten goed onderhouden worden om dichtslibben en verontreiniging te voorkomen. Daarbij moet de beplanting in en rondom de wadi worden onderhouden.

Waterpasserende Verharding

Type 6

bergen

- 17 Bovengronds
- 18 Vervangende verharding
- 19 Geen kolken en riolering nodig
- 20 Speciaal voegmateriaal



Algemeen

Waterpasserende verharding bestaat uit bestrating met stenen die sleuven bevatten, waardoor daartussen water kan infiltreren. Omdat water direct in de grond infiltreert is geen riolering nodig om het schone hemelwater af te voeren. Hierdoor neemt de kans op wateroverlast af. Speciaal voegmateriaal met een hoge doorlatendheid wordt gebruikt om water makkelijk te laten infiltreren.

Toepasbaarheid

De bestrating kan bij minder intensief gebruikte verharding worden aangelegd in plaats van de traditionele bestrating. Een hoge(re) doorlatendheid van de bodem heeft daarbij een voorkeur. Bij intensief gebruikte wegen is een risico op vervuiling te groot.

Effectiviteit

Water hoeft niet worden opgevangen en kan direct in de grond infiltreren waardoor de effectiviteit hoog is.

Aanleg en onderhoud

Wanneer de bestrating inclusief speciaal voegmateriaal is aangelegd, is een goed onderhoudsplan noodzakelijk om dichtslibben van de voegen te voorkomen.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.