# Gnephoek
# Alphen aan den Rijn

## Weging van het Waterbelang



Alphen aan den Rijn

SWECO

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Sweco Nederland B.V.** | Handelsregister [redacted] | | |
| **Onderwerp** | Raamcontract Gnephoek | | |
| **Projectnummer** | 51025202 | **Gecontroleerd door** | [redacted] |
| **Klant** | Gemeente Alphen aan den Rijn | | |
| **Auteur** | [redacted] | | |
| **Datum** | 18-03-2026 | **Vrijgegeven door** | |
| **Versie** | Eindversie | | |
| **Documentreferentie** | NL26-648800269-167694 | | |

# Inhoudsopgave


1 Inleiding ..... 4
1.1 Aanleiding ..... 4
1.2 Wettelijk basis ..... 4
1.3 Water en Bodem Sturend en klimaatadaptieve ontwikkeling ..... 4

2 Relevante wet- en regelgeving ..... 6
3 Weging waterbelangen ..... 10
3.1 Watersysteem ..... 10
3.1.1 Maaiveldhoogte ..... 10
3.1.2 Waterstructuur ..... 11
3.1.3 Compensatie verhard oppervlak ..... 13
3.1.4 Kunstwerken ..... 14
3.1.5 Peilbeheer en drooglegging ..... 14
3.1.6 Wateroverlast: extreme neerslag ..... 17
3.1.7 Waterbeschikbaarheid ..... 17
3.1.8 Grondwater ..... 17
3.2 Waterkwaliteit ..... 18
3.2.1 Uitgangspunten huidige situatie ..... 18
3.2.2 Uitgangspunten borgen waterkwaliteit ..... 20
3.2.3 Deelgebieden ..... 20
3.2.4 Inrichtingsmaatregelen ..... 21
3.3 Waterveiligheid ..... 22
3.4 Waterketen ..... 23
3.4.1 Drinkwater ..... 23
3.4.2 Afvalwater ..... 24
3.4.3 Hemelwater en klimaatadaptatie ..... 27
3.5 Fasering ..... 29
3.6 Verschil met het Masterplan en de Milieueffectrapportage ..... 30

Bijlage 1 – Aanbevelingen voor regels omgevingsplan

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Gemeente Alphen aan den Rijn is voornemens om de Gnephoekpolder te transformeren naar een woongebied van circa 5.600 woningen en bijbehorende voorzieningen. Een van de pijlers van dit plan is een waterrobuust en klimaatbestendige inrichting van het plangebied en de omgeving. Een belangrijke stap hierin is de weging van het waterbelang, waarin ontwikkeling wordt getoetst op de belangrijkste aspecten van het watersysteem. Dit vormt een onderbouwing van de Waterparagraaf, welke onderdeel is van het Omgevingsplan.

## 1.2 Wettelijk basis

Het watertoetsproces dat sinds november 2003 wettelijk verplicht is door de verankering in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving, komt onder de Omgevingswet terug als 'Weging van het Waterbelang'. Artikel 5.37 regelt dat gemeenten bij ruimtelijke ontwikkelingen waterbelangen meewegen bij besluitvorming. Dit proces waarborgt dat bij alle ruimtelijke plannen de waterhuishouding voldoende toekomstbestendig is ingericht en dat alle relevante waterbelangen gewogen worden. Ook toont de paragraaf de betrokkenheid van de waterbeheerder tijdens het planproces, en de wijze waarop het wateradvies van de waterbeheerder is meegenomen in de uitwerking van het plan. In deze afweging worden de gevolgen van het plan voor het beheer van het watersysteem aangegeven en de benodigde maatregelen bepaald voor een toekomstbestendige waterhuishouding, waarin onder andere aspecten als waterveiligheid, waterkwantiteit en waterkwaliteit geborgd zijn.

De basis voor de input, ruimtelijk inrichting van het water- en bodemsysteem en uitgangspunten voor de toetsing komen uit het Masterplan (2025) en de Milieueffectrapportage (2025). Daarnaast heeft afstemming plaatsgevonden tussen de gemeente en het hoogheemraadschap van Rijnland. Hierbij zijn afspraken gemaakt over aanvullende uitgangspunten en afspraken over toekomstig beheer. De afspraken over beheer en samenwerking worden vastgelegd in de Uitvoeringsovereenkomst Water, in het kader van de BOOG (Bestuurlijke Overeenkomst Ontwikkeling Gnephoek).

## 1.3 Water en Bodem Sturend en klimaatadaptieve ontwikkeling

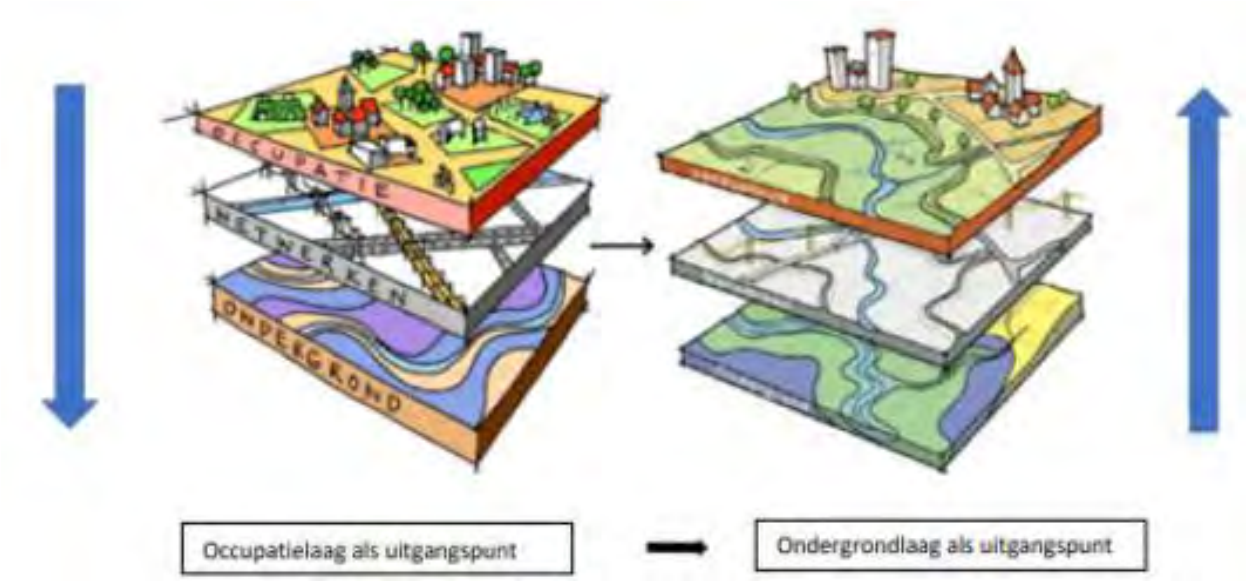
Voor de ontwikkeling van het onderdeel water is het hoofduitgangspunt dat de Gnephoek een robuust en klimaatadaptief watersysteem krijgt dat de effecten van toekomstige klimaatverandering en bodemdaling kan opvangen. Dit hoofdstuk gaat in op de uitgangspunten, randvoorwaardes en maatregelen voor de thema's watersysteem, grondwater, waterkwaliteit, waterveiligheid, riolering en waterbeschikbaarheid.

De kern van bovenstaand beleid komt terug in het realiseren van een 'water- en bodem gestuurde' aanpak. Water en Bodem sturend biedt randvoorwaarden voor toekomstige besluitvorming over ruimtelijke ordening, waarin rekening wordt gehouden met de grenzen van het water- en bodemsysteem[1]. Hiervoor worden structurerende keuzes voor ruimtelijke ontwikkelingen geboden aan de hand van de volgende uitgangspunten:

- **Niet afwentelen**. De juiste functie wordt op de juiste locatie gekozen. Hiermee houden we rekening met klimaatverandering, bodemdaling en grond- en watervuiling. Privaat wentelt niet af op publiek en we wentelen niet af op toekomstige generaties.
- **Klimaatextremen** worden meegenomen in ontwikkelingen.
- **Minder afdekken, vergraven en verontreinigen bodem**. Er wordt ingezet op een vitale bodem met net als een spons voldoende buffer- en afvoercapaciteit voor water.

[1] Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl

- **Meerlaagsveiligheid** wordt toegepast door preventie, beperking van schade bij overstroming en crisesbeheersing bij een dijkdoorbraak.
- **Integrale aanpak in de leefomgeving**. Doelen voor klimaatadaptatie, waterkwaliteit en bodem worden niet los gezien van verstedelijking, woningbouw, landbouw, natuur en energievoorziening. Een integrale aanpak met alle opgaven is dan ook noodzakelijk. Zo wordt het water en bodemsysteem meegenomen in de inrichting van de leefomgeving.
- **Comply or explain.** Wanneer van water- en bodemgestuurde keuzes wordt afgeweken, wordt dit expliciet uitgelegd.
- **Lagenbenadering** (Figuur 1.1). Ontwikkeling wordt in drie lagen benaderd: ondergrond, netwerk (infrastructuur) en occupatie. De ondergrondlaag met daarin water en bodem wordt als uitgangspunt genomen voor de netwerklaag en de occupatielaag.




Figuur 1.1: Vertaling naar de ontwikkeling Gnephoek

Zo wordt er met Water en Bodem Sturend rekening gehouden door op de hogere draagkrachtige gronden te bouwen, en het laagste gedeelte van het plangebied voor waterberging in te richten. Een andere voorwaarde voor de water- en bodemgestuurde ontwikkeling van de Gnephoek is dat een piekbui tot 120 millimeter in 24 uur in het gebied kan worden opvangen. Daarnaast is de Gnephoek een stapsteen van de gewenste regionale ecologische verbindingszone met rijke biodiversiteit. Ook wordt historische geografie als culturele drager gerespecteerd, en krijgt waar mogelijk gebruiks- en belevingswaarde.

Het gebied wordt robuust ingericht voor periodes van wateroverlast en droogte. Dit gebeurt onder andere door de bodem in te zetten als spons. Dit wordt gedaan door hemelwater zoveel mogelijk vast te houden waar het valt, het water te bergen in openbaar groen of lage plekken in het maaiveld en water daarna pas af te voeren naar het oppervlaktewater. Hiervoor hebben groene oplossingen de voorkeur boven snelle afvoer via rioolbuizen en wordt er genoeg waterberging gerealiseerd. Hierbij is het hoogheemraadschap vroegtijdig betrokken bij het ontwerp van het nieuwe watersysteem.

# 2 Relevante wet- en regelgeving

Deze paragraaf gaat in op de relevante wet- en regelgeving die de wettelijke basis zijn voor het wegen van de waterbelangen in de ontwikkeling van de Gnephoek.

| | |
|---|---|
| **Europese kaders** | |
| *Kaderrichtlijn Water (KRW):* | De Europese Unie heeft regels vastgesteld voor de kwaliteit van het water in alle EU-lidstaten in de Kaderrichtlijn Water (KRW). De Rijksoverheid heeft de KRW omgezet in de Omgevingswet en in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). In de KRW staat beschreven dat landen water moeten beschermen. Daarnaast is er ook een achteruitgangsverbod van waterlichamen en een verbeterplicht van de kwaliteit van het water. Ook verplicht de wet de landen om bij het gebruik, onderhoud en schoonmaken zo min mogelijk water en energie te gebruiken. Doelen uit de KRW moeten in 2027 zijn bereikt. Binnen het plangebied zijn geen watergangen die zijn aanwezen als KRW-waterlichaam aanwezig. Echter, aangrenzend aan het plangebied bevinden zich wel KRW-lichamen, namelijk de Oude Rijn en de Heimanswetering. Tussen het plangebied en het KRW waterlichaam vindt interactie plaats door het in- en uitwateren vanuit de polder. |
| *EU-Zwemwaterrichtlijn (ZWR)* | De EU-Zwemwaterrichtlijn stelt bepalingen vast voor: de controle en de indeling van de zwemwaterkwaliteit; het beheer van de zwemwaterkwaliteit, en het verstrekken van informatie over zwemwaterkwaliteit aan het publiek.<br>Het doel van deze richtlijn is het behoud, de bescherming en de verbetering van de milieukwaliteit en de bescherming van de gezondheid van de mens. Voor het plangebied bestaat het idee de toekomstige zoetwaterplas een zwemfunctie te geven mits de omstandigheden het toelaten. |
| *Richtlijn Stedelijk Afvalwater* | De Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater (2024/3019 EU) regelt de inzameling en zuivering van stedelijk afvalwater voor alle lidstaten. De richtlijn stelt eisen aan het rioolstelsel, aan de zuiveringsinrichtingen en aan de verwerking van het zuiveringsslib. De Europese Unie heeft in 2024 de Richtlijn Stedelijk Afvalwater herzien. |
| **Rijksbeleid en richtlijnen** | |
| *Anders omgaan met water, Waterbeleid in de 21ste eeuw* | De Commissie Waterbeheer 21ste eeuw heeft advies uitgebracht over het toekomstige waterbeleid in Nederland. Deze aanpak is essentieel in het licht van verwachte ontwikkelingen zoals zeespiegelstijging, toenemende neerslag, grotere rivierwaterafvoeren en verdergaande bodemdaling. Het WB21-rapport stelt dat traditionele methoden voor waterbeheer niet langer voldoende zijn en dat er een geïntegreerde, innovatieve benadering nodig is. Er zijn twee principes geïntroduceerd:<br>Vasthouden, bergen, en afvoeren<br>Schoonhouden, scheiden en zuiveren |
| *Omgevingswet* | Deze nationale wet die in 2024 ingegaan is regelt het integrale beheer van de fysieke leefomgeving, inclusief waterbeheer, en stelt onder andere doelen voor het waarborgen van de waterkwaliteit en -kwantiteit en bescherming van de bodem. Hiermee integreert de wet de regels uit onder andere de voormalige Waterwet en De Wet Bodembescherming. De vier Algemene Maatregelen van Bestuur (AmvB's) en De Omgevingsregeling vullen de waterrichtlijnen van de Omgevingswet aan met specifieke regels en technische details, zoals waterkwaliteitsnormen en beheerverantwoordelijkheid voor oppervlaktelichamen. |
| *Kamerbrief Water & Bodem Sturend* | In de brief Water en Bodem Sturend van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (25 november 2022) is opgenomen dat bodem en water leidend moeten worden voor de ruimtelijke ordening en beleidsontwikkeling. Dit om er voor te zorgen dat keuzes van nu geen negatieve invloed (afwentelen) hebben op toekomstige generaties of andere gebruikers. In de kamerbrief worden zeven uitgangspunten en 33 structurerende keuzes beschreven om water en bodem als sturend principe vorm te geven. |

| | |
|---|---|
| | De zeven uitgangspunten zijn: Niet afwentelen; Meer rekening houden met extremen; In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem; Meerlaagsveiligheid; Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen; Integrale aanpak in de leefomgeving; Comply or explain. |
| *Kamerbrief Visie op Water en Bodem* | De kamerbrief Visie op Water en Bodem (oktober 2024) bouwt voort op de visie van Water en Bodem Sturend voor ruimtelijke ordening, met het faciliteren van woningbouw. Deze kamerbrief benadrukt het belang van het integreren van water- en bodemaspecten bij bouwplannen, met de boodschap dat dit geen belemmering hoeft te vormen voor de woningbouwopgave. In de brief wordt de Gnephoek vermeld als een goed voorbeeld van een gebiedsontwikkeling waarbij in een vroeg stadium rekening is gehouden met “water en bodem”. |
| *Kamerbrief over Landelijke maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving.* | De Landelijke Maatlat voor groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving is bedoeld om ons beter voor te bereiden op de gevolgen van extreem weer, zoals zware buien en langdurige droogtes. De maatlat biedt richtlijnen en handvatten voor thema’s als wateroverlast, droogte, hitte, bodemdaling en biodiversiteit, om de gebouwde omgeving toekomstbestendig en groen in te richten. Dit omvat onder andere de eisen voor duurzaam waterbeheer in de gebouwde omgeving. |
| *Besluit Kwaliteit Leefomgeving* | In het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (bkl) zijn door het Rijk omgevingswaardes opgesteld voor onder andere oppervlaktewater-, grondwater- en zwemwaterkwaliteit. Daarnaast bevat het omgevingswaardes voor waterwinlocaties. |
| *Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)* | In de NBW staat op welke manier, en binnen welke periode overheden omgaan met de grote wateropgaven voor Nederland in de 21e eeuw, inclusief zeespiegelstijging, bodemdaling, klimaatverandering en verstedelijking. |
| *Bestuursakkoord Water (BAW)* | Het Rijk, de gemeenten, waterschappen en de drinkwaterbedrijven hebben in 2011 en 2018 afspraken over waterbeheer en samenwerking gemaakt in het BAW. |
| *Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie* | In het nationale Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) staan alle projecten en maatregelen beschreven die ervoor gaan zorgen dat Nederland in 2050 waterrobuust en klimaatbestendig is ingericht. Dit is uitgewerkt in zeven ambities: Kwetsbaarheid in beeld brengen; Uitvoeringsagenda opstellen; Risicodialoog voeren en strategie opstellen; Meekoppelkansen benutten; Reguleren en borgen; Handelen bij calamiteiten; Stimuleren en faciliteren. Dit gebeurt voor de thema's wateroverlast, gevolgschade van overstromingen, droogte en hittestress.<br>Het deltaprogramma ligt verankerd in de regionale en provinciale beleidsstukken. |
| *Nationale klimaatadaptatie strategie (NAS) en het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie* | De NAS bestrijkt samen met het Deltaprogramma de Nederlandse opgave voor klimaatadaptatie. Om de NAS te versnellen is in 2023 het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie verschenen. Hierin staat beschreven wat de aanpak is voor de komende jaren en welke maatregelen nodig zijn om Nederland sneller klimaatbestendig te maken. Hiertoe behoort onder andere: goede bescherming tegen wateroverlast en hoogwater; een toekomstbestendige zoetwatervoorziening; de stad als spons; verbetering van de waterkwaliteit; veerkrachtige natuur en een hittebestendige stad. |
| **Provinciaal/regionaal beleid Zuid-Holland** | |
| *Waterbeheerprogramma 2022- 2028 van Rijnland* | In het WPB6 programma ’Water wijst de weg’ zijn de waterbeheerplannen voor het gebied Rijnland opgenomen voor de periode 2022-2028. Dit programma richt zich op een duurzame en integrale benadering van waterbeheer in de regio, waarbij aandacht wordt besteed aan zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het water. |
| *Regionaal Waterprogramma 2022 – 2027* | Het regionaal Waterplan Zuid-Holland 2022-2027 omvat het beleid van het regionale watersysteem dat bijdraagt aan een gezond, veilig, aantrekkelijk, concurrerend en bereikbaar Zuid-Holland. Het programma bevat een uitwerking van Europese richtlijnen en gaat in op onderwerpen, zoals zoetwatervoorziening, wateroverlast, waterrecreatie en vaarwegen. |

| | |
|---|---|
| *Waterschapsverordening de Rijnlandse Keur* | De Waterschapsverordening de Rijnlandse Keur van Hoogheemraadschap Rijnland (29 september 2025) legt de regels vast voor alle activiteiten binnen het Rijnlandse beheergebied die invloed hebben op water en het watersysteem. De Waterschapsverordening is daarin de basis voor vergunningverlening. De verordening richt zich op het beschermen van waterkeringen, waterkwaliteit, waterpeil en grondwater, het reguleren van lozingen en vergunningplichtige activiteiten, en het bevorderen van duurzaam en klimaatbestendig waterbeheer. De verordening geldt voor bewoners en bedrijven die activiteiten doen bij oppervlaktewater, dijken en gemalen. |
| *De Blauwe Lens – document van Hoogheemraadschap Rijnland* | De Blauwe Lens verzamelt de resultaten van het onderzoek dat Rijnland heeft laten uitvoeren naar de gevolgen van klimaatverandering, zeespiegelstijging en andere maatschappelijke ontwikkelingen binnen hun beheergebied. Dit document is gemaakt voor Rijnland, maar is niet vastgesteld als Rijnlands beleid. Met behulp van visiekaarten en richtlijnen biedt de Blauwe Lens inzicht in de uitdagingen en kansen die deze ontwikkelingen met zich meebrengen. De regionale klimaatvisie 'De Blauwe Lens op het Groene Hart' is het vervolg op de Blauwe Lens. Hierin worden de ontwikkelingen en gevolgen per gebied in kaart gebracht. De Rijnlandse doelen voor klimaatadaptief inrichten zijn: Waterrobuuste inrichting; Droogtebestendige inrichting en Natuurinclusieve inrichting. |
| *Omgevingsbeleid Zuid-Holland* | Het provinciale Omgevingsbeleid bevat het beleid voor de leefomgeving in Zuid-Holland. Het bestaat uit de Omgevingsvisie, het Omgevingsprogramma en de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening. Onder het omgevingsbeleid valt ook de klimaatonderlegger, dit is een set kaarten, die op basis van de laatste kennis, inzicht verschaft in de uitdagingen die water, bodem en klimaat meegeven voor bebouwing, landbouw en natuur. Het is een uitwerking van 'Water en Bodem Sturend' en daarmee een vertrekpunt voorde ruimtelijke puzzel van gebiedsontwikkelingen. Zo wordt het gebruikt als ondersteunend instrument voor gebiedsontwikkeling. De klimaatonderlegger is ontwikkeld door de provincie Zuid-Holland en de waterschappen. De interactieve klimaatonderlegger is in oktober 2025 opgeleverd[2]. Het is een regionale uitwerking van het leidende principe 'Water en Bodem sturend'.<br>In de omgevingsvisie, paragraaf 'Optimaal benutten en beheren van de bodem en ondergrond' (7.1.4.), geeft Provincie Zuid-Holland aan hoe zij de kwaliteiten en risico's van de ondergrond wil benutten en beheren. Duurzaam, veilig en efficiënt gebruik van bodem en ondergrond wordt daarbij aangeduid als 3D-Ordening. De Provincie Zuid-Holland wil 3D-Ordening standaard en structureel onderdeel laten worden van alle relevante ruimtelijke planprocessen.<br>De Herziening Omgevingsbeleid 2025 is een brede herziening van het Omgevingsbeleid met meerdere inhoudelijke wijzigingen in de Omgevingsvisie, het Omgevingsprogramma en de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening. De herziening geeft meer invulling aan 'rekening houden met het water- en bodemsysteem', onder andere met het beleidsdoel 'Toekomstbestendige Ruimtelijke Ontwikkeling' en de overgang van 3D-Ordening naar 4D-Ordening. De definitieve vaststelling van de Herziening Omgevingsbeleid 2025 is voorzien voor het tweede kwartaal van 2026. |
| *Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV)* | In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening zijn regels voor de fysieke leefomgeving opgenomen, met het oog op duurzame ontwikkeling en de bescherming en verbetering van het leefmilieu. Het is een is een kaderstellende doorvertaling van de omgevingsvisie en bestaand provinciaal beleid met onder andere instructieregels voor gemeentelijke omgevingsplannen en taken voor waterschappen.<br>In het artikel 'Risico's van klimaatverandering' stelt de provincie dat iedere ruimtelijke ontwikkeling rekening moet houden met de gevolgen van de risico's van klimaatverandering ten aanzien van: wateroverlast door overvloedige neerslag; bodemdaling; overstroming; hitte en droogte. |

[2] Klimaatonderlegger Zuid-Holland

| | |
|---|---|
| | Er loopt momenteel een herzieningstraject voor Omgevingsbeleid Ontwikkeling Gnephoek tot begin december 2025. De definitieve vaststelling van de Herziening Omgevingsbeleid Ontwikkeling Gnephoek is voorzien voor het tweede kwartaal van 2026. |
| *Convenant Klimaat Adaptief Bouwen* | Het Convenant Klimaatadaptief Bouwen heeft als doel het verminderen van wateroverlast door hevige neerslag, hittestress, droogte en bodemdaling, het vergroten van de biodiversiteit en gevolgbeperking overstromingen. Dit convenant bied richtlijnen om nieuwbouwlocaties klimaatbestendig te ontwikkelen en hiermee toekomstige schade te voorkomen, zoals nader uitgewerkt in prestatie-eisen die worden toegelicht op www.bouwadaptief.nl. |
| Convenant Toekomstbestendig Bouwen | Het Convenant Toekomstbestendig Bouwen is tot stand gekomen door samenwerking tussen marktpartijen, provincies, waterschappen gemeenten en diverse kennispartners.<br>Het convenant heeft als doel duurzaamheidsambities makkelijker en tegen lagere kosten onderdeel te maken van de grote woningbouwopgave. Beoogd wordt een gelijk speelveld te creëren voor de markt, handvatten te bieden voor toekomstige woningbouw, innovatie vermogen van de markt beter te gebruiken en invulling te geven aan kostenvoordeel door schaalvergroting en versnelling van de woningbouw. Het biedt een kader om deze ambities in de woningbouw te integreren op basis van drie niveaus: brons (basisniveau), zilver (verhoogd ambitieniveau) en goud (hoogste ambitieniveau).<br>De thema's die in het convenant worden belicht zijn: energie, circulariteit, duurzame mobiliteit, klimaatadaptatie, natuurinclusiviteit en biodiversiteit, en gezonde leefomgeving.<br>Uitgangspunten zijn de landelijke en Europese doelstellingen op het gebied van CO2-reductie, circulariteit, natuur(herstel) en de energietransitie. De prestatie-eisen voor het thema klimaatadaptatie zijn in *Convenant Toekomstbestendig Bouwen \| versie 2.0 - Platform Toekomstbestendig Bouwen* op enkele punten (vooralsnog) iets anders geformuleerd dan in *Doelen en eisen \| Bouw Adaptief* op basis van het Convenant Klimaatadaptief Bouwen. Dit geldt bijvoorbeeld voor natuurinclusief bouwen, wat effect kan hebben op de watervraag bij droogte en op de infiltratiecapaciteit. |
| **Gemeentelijk beleid Alphen aan den Rijn** | |
| *Gemeentelijke Watertaken Programma 2025-2028 Gemeente Alphen aan den Rijn* | Het Gemeentelijk Watertakenprogramma 2025-2028 van Alphen aan den Rijn beschrijft het beleid voor de uitvoering van de drie watertaken die gemeenten volgens de wet hebben. De drie watertaken omvatten; de verwerking en inzameling van hemelwater, het beheer van de grondwaterstand in openbaar gebied en de verwerking van stedelijk afvalwater. Hierbij speelt aanpassing aan de gevolgen van klimaatverandering een belangrijke rol. |
| *Omgevingsvisie Alphen aan den Rijn: "Groene gemeente met Lef!"* | De omgevingsvisie van Alphen aan den Rijn beschrijft welke kwaliteiten de gemeente wil waarborgen en aan welke ontwikkelingen ze ruimte willen bieden om op die manier de leefomgeving toekomstbestendig te maken. De missie van de omgevingsvisie luidt "Voor alle inwoners een beter leven (geluk, welbevinden) met (positieve) gezondheid en duurzaamheid als basis voor sociaal, economisch en ruimtelijk beleid." Hiertoe behoren 3 centrale waarden, namelijk; een gemeente van ontmoeten en verbinden; een duurzame en groene gemeente; en een vitale woon- en leefgemeente. Deze missie en kernwaarden vormen het kader voor de visie. |
| *Uitvoeringsprogramma 2026-2030 Klimaatadaptatie en Biodiversiteit Gemeente Alphen aan den Rijn* | Het uitvoeringsprogramma is onderdeel van het duurzaamheidsprogramma 2021-2030 van de Gemeente Alphen aan den Rijn. Eén van de doelen is inzetten op klimaatadaptatie en versterking van de biodiversiteit in ruimtelijke projecten (onderhoud, reconstructies en gebiedsontwikkeling) en bij verduurzaming gemeentelijk vastgoed. Daarin wordt gekeken hoe wordt omgegaan met hitte, droogte, wateroverlast en bodemdaling. |

# 3 Weging waterbelangen

De weging van het waterbelang wordt uitgelegd aan de hand vier hoofdthema's: watersysteem, waterkwaliteit, waterveiligheid en de waterketen. De thema's worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

## 3.1 Watersysteem

### 3.1.1 Maaiveldhoogte

Het maaiveld in de bestaande situatie loopt af vanaf het zuiden richting het noorden. De maaiveldhoogte in het plangebied ligt in de huidige situatie tussen NAP -0,5 m in het zuiden tegen de dijk en NAP – 2,5 m in het noorden. De regionale keringen (zuid- en oostgrens van het plangebied) hebben een kruinhoogte van NAP -0,10 m.

Voor de ontwikkeling van de Gnephoek zal het gebied deels worden opgehoogd (stedelijk gebied) en deels worden afgegraven (natuurgebied). In Tabel 3.1 staat per onderdeel van het plangebied de maaiveldhoogte of drooglegging in de toekomstige situatie. Bij het bepalen van de hoogte voor wegen is rekening gehouden met een drooglegging van 1,0 meter t.o.v. basispeil en voor het vloerpeil met een drooglegging van 1,2 meter t.o.v. het basispeil. Dit resulteert in een vloerpeil van minimaal NAP -0,98 m en ten minste 0,20 m hoger dan het aansluitende wegpeil. Voor het openbaar groen in stedelijk gebied is nog geen maaiveldhoogte vastgelegd, deze hoogte zal variabel zijn. Om in stedelijk gebied water van verhard openbaar gebied (wegen, verharde infrastructuur, etc.) oppervlakkig naar het openbaar groen af te laten stromen, is het noodzakelijk dat het stedelijk openbaar groen lager ligt dan het verhard oppervlak.

**Tabel 3.1: Peilen en maaiveldhoogte in toekomstige situatie**

| **Peilen in m+NAP** | | |
|---|---|---|
| | | **Watertuin** |
| Vloerpeil | | -0,98 |
| Wegpeil | | -1,18 |
| Basispeil | | -2,38 |
| *Min regulier waterpeil* | *-0,10m* | -2,48 |
| *Max regulier waterpeil* | *+0,20m* | -2,18 |
| *Normatief bergingspeil* | *+0,5m* | -1,88 |
| Drooglegging weg t.o.v. max wp (m) | | 1,0 |
| Drooglegging woningen t.o.v. max wp (m) | | 1,2 |

### *Bouwrijp maken*

Voor het bouwrijp maken van het stedelijk gebied wordt uitgegaan van integraal ophogen in het hoog-stedelijke gebied. Door de hoge dichtheden van de bebouwing heeft integraal ophogen de voorkeur, zo is het goedkoper de volledige openbare ruimte in het gebied te onderheien. Als restzettingseis voor infrastructuur met kabels en leidingen wordt 10 centimeter in 30 jaar gehanteerd (zie rapport Zettingsanalyse en advies bouwrijp maken, 2025'). Om aan deze restzettingseis te voldoen zijn verschillende varianten waaronder verticale drainage of een extra overhoogte onderzocht. Gemiddeld genomen is er 2 jaar lang een voorbelasting met 1,0 á 1,5 meter overhoogte en verticale drainage nodig om aan de restzettingseis te voldoen.

Figuur 3.1 laat de indeling van het plangebied in de toekomstige situatie zien.



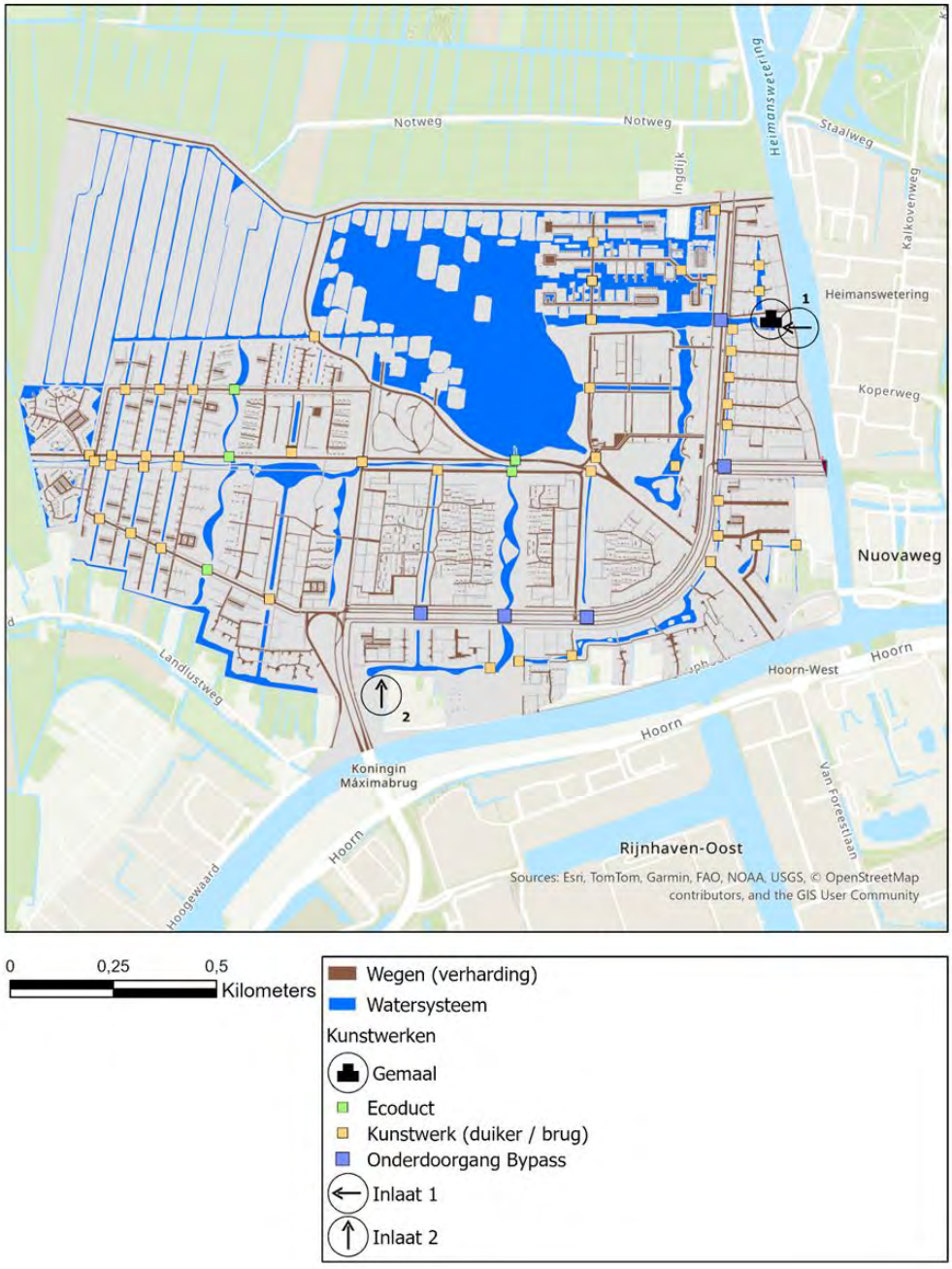

Figuur 3.1: Indeling plangebied in de toekomstige situatie (Masterplan (2025))

### 3.1.2 Waterstructuur

Figuur 3.2 laat de waterstructuur in de toekomstige situatie zien, op basis van de ruimtelijke indeling in het Masterplan (2025). Dit is de inrichting van het watersysteem op hoofdlijnen, in de nadere uitwerking kunnen de details nog worden aangepast. Voor de waterstructuur wordt het bestaande slotenpatroon als basis genomen. Vooral in het natuurgebied wordt dit slotenpatroon, met dominante verbindingen met een noord-zuid oriëntatie, overgenomen in de toekomstige situatie. In het stedelijk gebied worden centrale watergangen ingericht, ook met een noord-zuid oriëntatie. Deze worden verbonden met watergangen die van west naar oost lopen. Een deel van de bestaande watergangen zal hier verdwijnen om ruimte te maken voor de woningbouwontwikkeling. In het centrum van het plangebied wordt een waterplas aangelegd ter versterking van de natuur en met een waterbergende functie. De benodigde kunstwerken in Figuur 3.2 zijn ter indicatie weergegeven, de precieze uitwerking kan variëren..

Voor de kruisingen van watergangen en wegen is nog niet vastgesteld hoe deze worden vormgegeven (duikers of bruggen) maar in de groenblauwe vingers wordt rekening gehouden met ecologische verbindingen. Het gemaal is op zijn huidige locatie weergegeven, inclusief bijbehorende inlaat, en zal voor de toekomstige situatie op de bestaande plek blijven. Daarnaast is een inlaat voorzien in het zuiden van het plangebied ten behoeve van doorspoeling.

Om te voldoen aan een water- en bodemgestuurde inrichting, wordt gebouwd op de meest stevige ondergrond (zuiden en oosten) en wordt water en natuur in de lagere delen gerealiseerd. Ook de ecologische doelstellingen zijn afgestemd op bestaande hoogteverschillen in het landschap. Waterdieptes, oevertypes en vegetatie zijn zorgvuldig afgestemd op deze doelstellingen. Het landschap en het water is op een natuurlijke en zachte wijze via ‘de zoete plas’ en groene ‘lopers’ verbonden met de buurten.




Figuur 3.2: Principekaart hoofdwatersysteem, gebaseerd op ruimtelijke indeling uit het Masterplan Gnephoek (2025)

### *De zoetwaterplas*

De zoetwaterplas is ingericht in het laagste gedeelte van het plangebied. Hiermee sluit de inrichting aan bij de principes van Water en Bodem Sturend. Deze plas heeft wisselende waterdieptes, met een gemiddelde van ca. 1,25 meter. De diepste zones zijn 2,0 tot 2,5 meter diep.

### *Groenblauwe 'lopers' tussen de buurten*

Tussen de buurten zijn een aantal groenblauwe stroken ingericht (Figuur 3.1). De groenblauwe 'lopers' verbinden het stedelijke gebied met het natuurgebied. De waterberging- en afvoer van het stedelijk gebied is hiermee geborgd. De groenblauwe lopers hebben een wisselende afmetingen, tussen ongeveer 50 tot 80 meter breed. De watergangen in deze zones zijn ongeveer 20 meter breed, met natuurvriendelijke oevers. De gemiddelde waterdiepte van deze watergangen is tussen de 1,0 en 1,25 meter.

## 3.1.3 Compensatie verhard oppervlak

Ter compensatie van de toename van het verhard oppervlak zal extra wateroppervlak gerealiseerd worden. Volgens de waterschapsverordening van Rijnland moet minimaal 15% van het extra verhard oppervlak worden gecompenseerd met extra waterberging, waarbij al het water dat gedempt wordt, 1 op 1 moet worden gecompenseerd. Om de ontwikkeling klimaatadaptief en veilig te maken moet een bui van 120 mm/ 24 uur kunnen worden opgevangen in het gebied zonder dat er schade ontstaat.

In huidige situatie bestaat de Gnephoek voornamelijk uit agrarisch gebied en is dus bijna volledig onverhard. In het zuiden en oosten langs de dijken zijn percelen die zijn aangemerkt als industrie- of bedrijventerrein met hiertussen een aantal woningen. Deze vallen bijna allemaal buiten de grens van het plangebied. Voor de berekening is gewerkt met de aanname dat het verhard oppervlak in de huidige situatie 0 hectare is (als conservatief uitgangspunt). Het wateroppervlak in de huidige situatie beslaat ongeveer 7% van het plangebied, wat neerkomt op circa 14,7 hectare.

In de toekomstige situatie zal minimaal 20% van het plangebied uit waterbergend oppervlak (open water en plasdras-gebied) bestaan, dit is vastgelegd in het Masterplan (2025). Dit komt neer op minimaal 42 hectare. Op hoofdlijnen bestaat dit uit de volgende verdeling:

- Ongeveer 20 hectare oppervlak aan open water:
  - De zoete plas vormt ongeveer 25% van het natuurgebied, dus 15 hectare.
  - Daarnaast is ongeveer 5 hectare aan open water opgenomen in het natuurgebied (dit geldt bij het basispeil van NAP –2,38).
- Minimaal 42 hectare aan bergend groen (vastgelegd in het masterplan),:
  - Bij een peilstijging inundeert een groot deel van het natuurgebied en bij het maximum regulier peil van NAP –2,18 staat het grootste gedeelte onder water. Hierdoor functioneert de rest van het natuurgebied (buiten de zoete plas) als groene berging. Dit komt neer op ongeveer 40 ha, afhankelijk van de afgraving en peilstijging.
- In het stedelijk gebied (het geheel van woonvelden en weginfrastructuur) wordt ook 30 hectare aan groen-blauwe infrastructuur aangelegd.
  - Van het stedelijke gebied bestaat ten minste 10% van de oppervlakte uit watergangen (ca 12 ha). Daarmee is er sprake van een robuust watersysteem dat in staat is om het regenwater op te vangen, te bergen en te verdelen over de rest van het watersysteem, zoals de grote zoetwaterplas en het natuurgebied.

Het oppervlak aan verharding in de toekomstige situatie staat nog niet definitief vast. Echter om conservatief te rekenen kan worden aangenomen dat het hele stedelijk gebied wordt verhard, min de 30 hectare die wordt ingericht als groen-blauwe infrastructuur. Met deze conservatieve aanname wordt 95 hectare verhard oppervlak aangelegd. In tabel 3.2 staat een overzicht van het oppervlak aan verharding en waterbergend oppervlak in de huidige en toekomstige situatie.

**Tabel 3.2: Oppervlak aan verharding en waterbergend oppervlak in de huidige en toekomstige situatie**

| | Huidige Situatie | | Toekomstige situatie | | Verschil [ha] |
|---|---|---|---|---|---|
| | Oppervlak [ha] | Oppervlak [%] | Oppervlak [ha] | Oppervlak [%] | |
| Waterbergend oppervlak | 14,7 | 7,0 | 42,0 | 20,0 | 27,3 |
| Verhard oppervlak | 0,0 | 0,0 | 95,0 | 76,0 | 95,0 |

In totaal is de toename in waterbergend oppervlak dus minimaal 27,3 hectare. Het toename verhard oppervlak is maximaal 95 hectare, ervan uitgaande dat het hele stedelijk gebied wordt verhard. Om 15% van het verhard oppervlak te compenseren moet 14,25 hectare extra waterberging worden gerealiseerd. Dit past ruimschoots in de extra 27,3 hectare aan waterbergend oppervlak in de toekomstige situatie.

### *Fasering*

De ontwikkeling van de Gnephoek zal niet in één keer gerealiseerd worden. Dit zal in fases gebeuren, per buurt. Het is noodzakelijk om de aanleg van waterberging voorafgaand aan/tegelijkertijd met de gefaseerde ontwikkeling van het gebied te doen, zodat er te allen tijde voldoende waterberging is (zie hoofdstuk 3.5 Fasering).

## 3.1.4 Kunstwerken

Het poldergemaal, in het oosten van het plangebied (Figuur 3.2), is aan het einde van zijn levensduur. Dit gemaal wordt vervangen in de (nabije) toekomst. De locatie van het gemaal is heroverwogen, als onderdeel van de woningbouwontwikkeling. Na beschouwing van het watersysteem en de ligging van de polder is besloten om het gemaal op dezelfde locatie te laten terugkomen. Dit omdat de dominante windrichting in het gebied zuid/west is. Dit betekent dat een gemaal in het oosten van het gebied een positieve ligging heeft: het water wordt naar het gemaal toe geblazen. Het huidige gemaal heeft een capaciteit van 20 m³/min. Het gebied wordt zo ingericht dat extreme buien (in ieder geval 120 mm/ 24 uur) opgevangen kunnen worden waardoor er geen extra belasting op het gemaal ontstaat. Het nieuwe gemaal kan met dezelfde capaciteit worden ontworpen als het huidige gemaal.

In de huidige situatie is een vakbemaling in het midden van het plangebied aanwezig. Deze vak-bemaling wordt opgeheven in de toekomstige situatie. De pomp die de vakbemaling op peil houdt zal worden verwijderd. De fasering van deze opheffing wordt nader bepaald (zie ook paragraaf 3.5 Fasering).

Het huidige gemaal heeft een inlaat, deze kan ook bij het nieuwe gemaal worden teruggebracht om het toekomstige dynamische peil te kunnen hanteren. Aanvullend kan ook een inlaat in het zuiden van het plangebied worden gerealiseerd. Bijkomend voordeel van een inlaat in het zuiden is dat hiermee doorstroming in het stedelijk gebied kan worden gecreëerd.

## 3.1.5 Peilbeheer en drooglegging

### *Peilgebieden*

In de huidige situatie heeft het plangebied een seizoensgebonden peil met peilen NAP -2,38 m/ NAP -2,48 m zomerpeil/winterpeil. In het midden van het plangebied is een vakbemaling aanwezig met peilen NAP -2,75 m/ NAP -2,95 m zomerpeil/winterpeil. De vakbemaling in het midden van het gebied wordt opgeheven waardoor één groot, verbonden watersysteem ontstaat.

Aan de noordzijde grenst het plangebied aan de lagergelegen Vrouwengeestpolder. Daarnaast ligt het tegen de voormalige asfaltcentrale aan het Molenaarspad, waarvan het noordelijkste deel binnen het plangebied valt.

Langs de Oude Rijn en de Landlustweg zijn hoogwatervoorzieningen aanwezig. Dit zijn kleine peilafwijkingen langs de dijk, waarbij water wordt ingelaten vanaf de boezem om lokaal een hoger waterpeil te hanteren. Het water wordt via stuwen de achterliggende polder ingelaten. De hoogwatervoorzieningen blijven behouden in de toekomstige situatie. Ze zijn noodzakelijk voor het op peil houden van de grondwaterstand voor de fundering van de bestaande lintbebouwing. Het water voor de hoogwatervoorzieningen is afkomstig uit de Rijnlandse Boezem (Luttike Rijn, Oude Rijn en Heimanswetering)

## *Peilbeheer*

In de toekomstige situatie wordt uitgegaan van dynamisch peilbeheer. Dit houdt in dat het hoogheemraadschap het peil actief beheert, binnen de bandbreedte van een vastgestelde onder- en bovengrens. In Tabel 3.3 staan de verschillende peilen en termen van het peilregime toegelicht.

**Tabel 3.3: Termen en peilen van toekomstig dynamisch peil in de Gnephoek**

| Term | Peil [mNAP] | Toelichting |
|---|---|---|
| **Minimum regulier peil** | -2,48 | Ondergrens voor het dynamisch peilbeheer onder normale omstandigheden |
| **Basis peil** | -2,38 | Basis voor het dynamisch peilbeheer onder normale omstandigheden. Het is gelijk aan het zomerpeil in de huidige situatie. In de Milieueffectrapportage (2025) en het Masterplan (2025) is dit peil aangeduid als ‘streefpeil’. |
| **Maximum regulier peil** | -2,18 | Bovengrens voor het dynamisch peilbeheer onder normale omstandigheden |
| **Normatief bergingspeil** | -1,88 | Maximale waterstand bij een normatieve bui van 120 mm/ 24 uur. Dit geldt als maximale peil voor omstandigheden met hevige neerslag. Het plangebied moet zo zijn ingericht dat er bij een dergelijke waterstand en normatieve bui geen schade ontstaat aan infrastructuur of gebouwen. |

Door het dynamische peil kan worden geanticipeerd op weersextremen en is het systeem beter bestand tegen toekomstige klimaatverandering. Zo kan het waterpeil langdurig op het maximum regulier peil worden gehouden (NAP -2,18 m) om een waterbuffer te creëren als voorbereiding op een drogere periode. In anticipatie op hevige neerslag kan het waterpeil worden verlaagd richting het minimum regulier peil (NAP -2,48 m) om extra berging beschikbaar te maken.

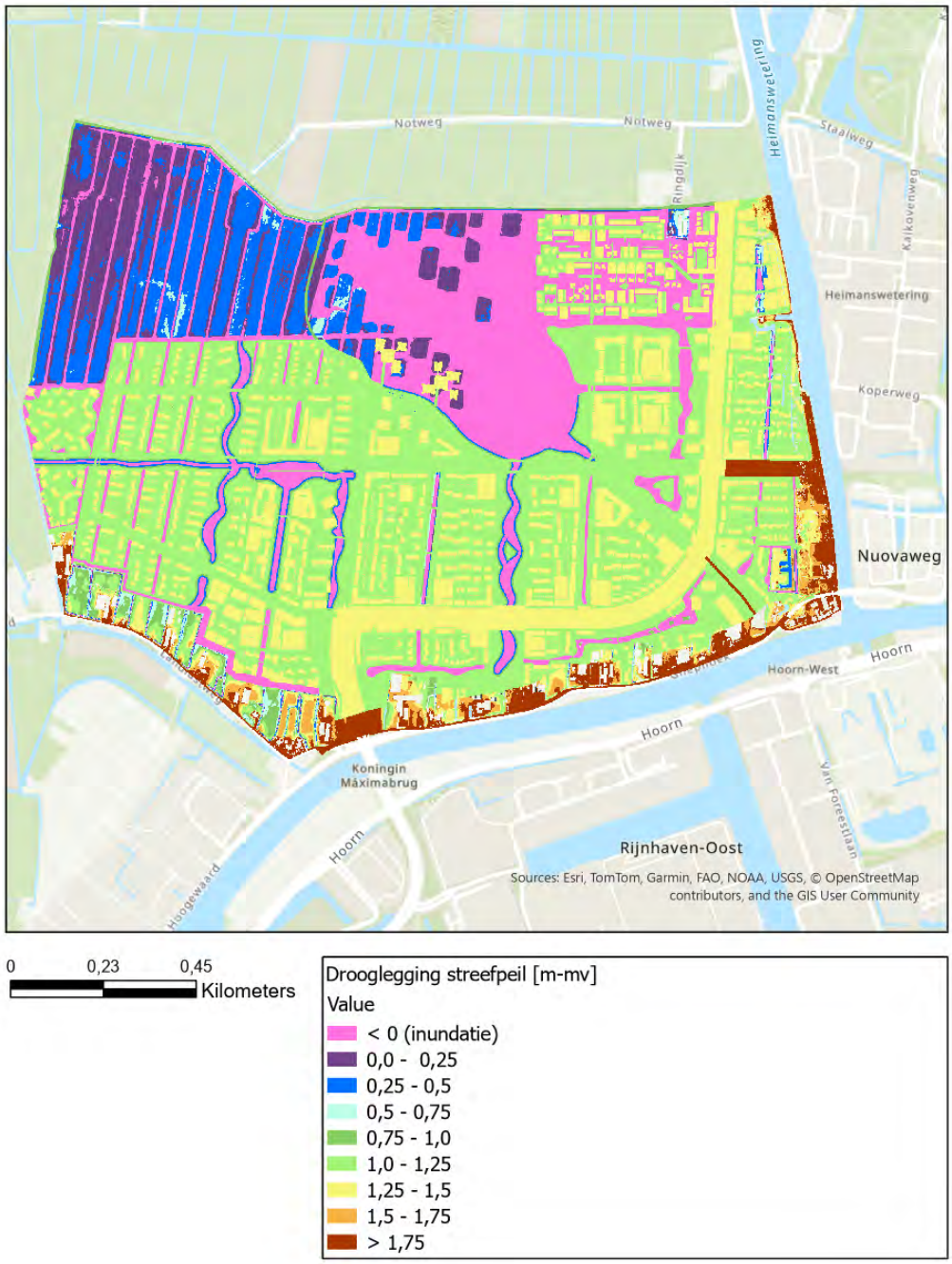
Om de ontwikkeling klimaatadaptief en veilig te maken moet een bui van 120 mm/ 24 uur kunnen worden opgevangen in het gebied. Hierbij mag het peil maximaal 0,5 m boven het basispeil stijgen, dus tot NAP -1,88 m. Om het normatieve bergingspeil mogelijk te maken is het noodzakelijk om (delen van) de polderkade tussen de Gnephoekpolder en de Vrouwgeestpolder te verhogen.

De definitieve peilen (minimum, basis en maximum) kunnen mogelijk nog veranderen en worden vastgelegd in het peilbesluit van het hoogheemraadschap van Rijnland.

## *Drooglegging*

In figuur 3.3 staat de drooglegging in de toekomstige situatie bij basispeil (NAP -2,38 m). De maaiveldhoogtes zijn gebaseerd op de hoogtes zoals opgenomen in het Masterplan (2025) (zie Tabel 3.1). In het Masterplan wordt uitgegaan van integrale ophoging van het maaiveld, naar NAP -1,18 m. In Figuur 3.3 is te zien dat het maaiveld hierdoor een drooglegging krijgt van 1,0 – 1,25 cm, ten opzichte van het basispeil. In werkelijkheid kan het zijn dat de gebieden rond watergangen en groene delen van het plangebied op een lager niveau worden aangelegd, waardoor hier een kleinere drooglegging ontstaat. De woningen worden aangelegd met een vloerpeil van minimaal NAP -0,98 m. Dit geeft een met vloerpeil van 1,4 meter ten opzichte van basispeil en 1,2 m ten opzichte van maximum regulier peil. Het natuurgebied wordt afgegraven met gemiddeld 25 cm. De resulterende drooglegging is klein, tussen 0,0 en 0,25 meter in het westen en tussen 0,25 cm en 0,5 meter in het oosten van het natuurgebied. Bij maximum regulier peil (20 cm boven basis peil) betekent dit dat delen van het natuurgebied inunderen.

In het oosten van het plangebied wordt onder de Heimanswetering een aquaduct aangelegd. Aan de zijde van de Gnephoek wordt het aquaduct voorzien van een kanteldijk. Voor de vereenvoudiging is deze constructie in de kaart van het toekomstige maaiveld opgenomen als één grote ophoging. Hierdoor is de weergegeven drooglegging op deze locatie niet representatief.




Figuur 3.3: Drooglegging bij basispeil in toekomstige situatie

### 3.1.6 Wateroverlast: extreme neerslag

Om de gevolgen van extreme neerslag te beperken wordt het gebied robuust ingericht. Er is voldoende waterberging opgenomen in het watersysteem en voldoende drooglegging voorzien. Een bui van 120 mm/ 24 uur kan hierdoor worden opgevangen in het plangebied.

Voor hemelwaterverwerking in bebouwde gebieden is de hoeveelheid neerslag per uur maatgevender dan de hoeveelheid neerslag per dag. In de ontwikkeling geldt als uitgangspunt dat een bui van 70 mm in één uur op het maaiveld verwerkt kan worden en niet leidt tot schade inpandig. Om hiervoor voldoende bergingscapaciteit te realiseren, worden voorzieningen getroffen in het stedelijk gebied. In paragraaf 3.4.3 wordt toegelicht op welke wijze hieraan invulling wordt gegeven.

### 3.1.7 Waterbeschikbaarheid

In alle KNMI'23-kimaatscenario's worden de zomers in de toekomst droger. Droge periodes zullen vaker voorkomen en langer duren. Dit kan resulteren in dalende grondwaterstanden en in deze perioden een tekort aan zoet water voor functies als bijvoorbeeld natuur. Dit heeft invloed op het oppervlaktewaterpeil en waterkwaliteit door opwarming of stilstaand water.

In de huidige situatie is er genoeg zoetwater beschikbaar om de aanwezige functies te bedienen. De aanvoer in het gebied bestaat uit neerslag en inlaatwater vanaf de boezem, zoals de Oude Rijn. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is enkele decimeters lager dan het polderpeil van de Gnephoekpolder. Door dit verschil in hoogte en het feit dat de polder grotendeels onverhard is kan water in de huidige situatie infiltreren en wegzijgen naar diepere lagen. Dit is een relatief traag proces vanwege de grote aanwezigheid van klei- en veenlagen in het plangebied. Hemelwater infiltreert dus deels in de bodem en wordt voor de rest benut door de aanwezige functies (landbouw, verdamping) of afgevoerd richting het poldergemaal of de Vrouwgeestpolder.

Het dynamische peil in de toekomstige situatie betekent dat er een mogelijkheid is om water vast te houden voorafgaand aan een droge periode. Zo is de Gnephoekpolder zoveel mogelijk zelfvoorzienend, er wordt niet afgewenteld op andere gebieden. Het uitgangspunt is dat er minimaal water wordt ingelaten vanuit de boezem. Aan de andere kant is er in de toekomstige situatie meer oppervlaktewater aanwezig. Zeker in de warmste en droogste periodes (juni en juli) kan dit leiden tot extra verdamping en dus tot een grotere watervraag. De inlaat bij het gemaal is hierdoor essentieel om het waterpeil op hoogte te houden, ook tijdens droge periodes.

### 3.1.8 Grondwater

De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket in de Gnephoekpolder is enkele decimeters lager dan het lokale polderpeil. In het DINOloket (2024) is data van één peilbuis beschikbaar, met gegevens van 1968 – 1973. De gemiddelde grondwaterstand over deze periode was NAP -3,44 m. Deze gegevens zijn te oud om definitieve conclusies uit te trekken maar geven een indicatie van de grondwaterstand. Deze grondwaterstand is lager dan het huidige oppervlaktewaterpeil in het gebied van NAP -2,38/-2,48 m zomerpeil/winterpeil. De Gnephoekpolder is daarmee een gebied met lichte wegzijging, een deel van de neerslag kan hier infiltreren. Echter, deze data kunnen nog niet worden geverifieerd vanwege het gebrek aan historische peilbuisdata in het gebied. In het eerste kwartaal van 2026 worden peilbuizen in het gebied geplaatst die zullen leiden tot een nauwkeurigere inschatting van de grondwaterstanden en stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. De grondwaterstanden moeten gedurende de verdere planning en uitvoering van de ontwikkeling worden gemonitord en geraadpleegd.

### *Kwel en wegzijging*

In de huidige situatie is er sprake van lichte wegzijging. Als gevolg van de ontwikkeling met een hoger peil en groter wateroppervlak, wordt een lichte toename in wegzijging verwacht. Hierdoor is de verwachting dat het risico op verzilting vanuit grondwater in de Gnephoekpolder niet zal toenemen. Vanuit oppervlaktewater kan het risico op verzilting toenemen in droge periodes. Door klimaat-verandering en zeespiegelstijging is de verwachting dat de boezem op termijn zal verzilten dor zoutindringing vanuit de zee, vooral in de verdere toekomst (zichtjaar 2100).

### *Opbarstingsrisico van de zoetwaterplas*

Voor de aanleg van een zoetwaterplas in het noordelijk deel van het plan wordt een deel van de deklaag verwijderd, wat gevolgen kan hebben voor de verticale stabiliteit van de bodem. Hierdoor ontstaat risico op opbarsting. Bij een waterdiepte van 2,5 meter (diepste punt van de plas zoals opgenomen in het Masterplan (2025)) blijft de situatie stabiel, mits nat ontgraven wordt.

### *Drainage*

Op basis van de gegevens uit het masterplan en het rapport ‘Zettingsanalyse en advies bouwrijp maken’[3], is het advies om drains (of andere ontwateringsmiddelen) te realiseren om een acceptabele ontwateringsdiepte te behouden. De nadere uitwerking hiervan dient plaats te vinden bij de detailering van de verschillende woonvelden.

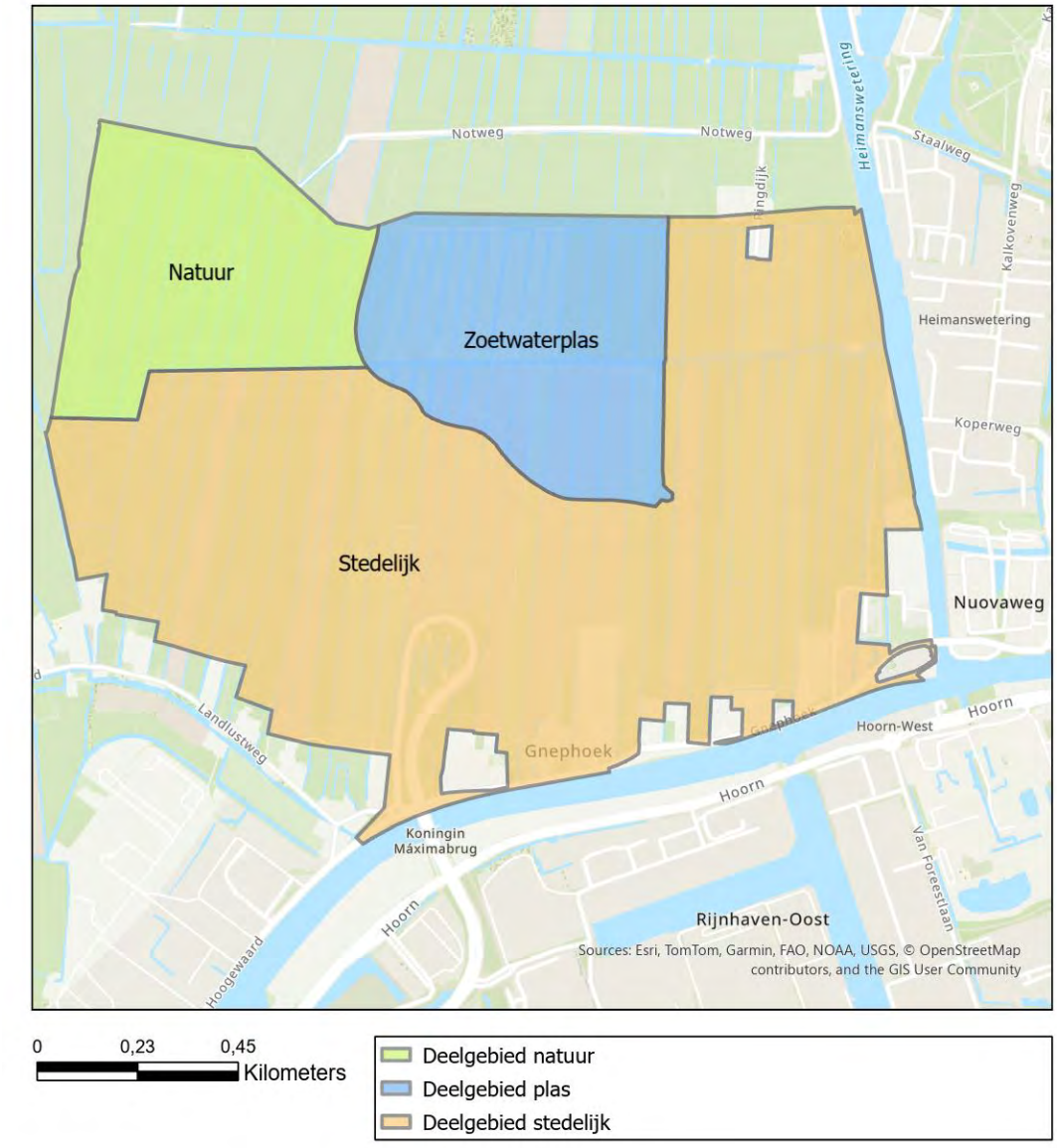
## 3.2 Waterkwaliteit

### 3.2.1 Uitgangspunten huidige situatie

### *Natuurontwikkeling*

Binnen de ontwikkeling van de Gnephoek ligt naast de woningopgave ook een opgave voor natuurontwikkeling. Van het plangebied wordt circa 90 hectare als groen en water ingericht, waarvan 60 hectare natuurontwikkeling en 30 hectare groen en water in het stedelijke gebied voor ecologische dooradering. Een deel van het natuurgebied wordt ontworpen als zoete plas.
In Figuur 3.4 staat de indeling van het plangebied op hoofdlijnen, met een indicatie van waar het natuurgebied, de zoete plas en het stedelijk gebied komen.

[3] Gnephoek in Alphen aan den Rijn - Zettingsanalyse en advies bouwrijp maken, dd. 09-09-2025, kenmerk NL25-648800269-145466




Figuur 3.4: Indeling van het plangebied op hoofdlijnen (deze kaart is indicatief en gebruikt als uitgangspunt voor berekeningen.)

Het natuurgebied wordt 20 – 30 cm afgegraven om nutriënten te verwijderen. Dit leidt tot een kleinere drooglegging en nattere omstandigheden wat helpt bij een snelle start van de ontwikkeling van hoogwaardige natuur.

## *Natuurvriendelijke Oevers (NVO's)*

De watergangen van de groenblauwe lopers zijn gemiddeld 20 meter breed, met Natuurvriendelijke Oevers. De gemiddelde waterdiepte van deze watergangen is tussen de 1 en 1,25 meter.

Bij de inrichting en ontwikkeling van het watersysteem voor de Gnephoek, wordt gestreefd naar een ecologisch gezond systeem. Oevers worden hierbij bij voorkeur natuurvriendelijk ingericht. In het natuurgebied en de groenblauwe vingers worden 100% van de oevers natuurvriendelijk ingericht. Deze oevers krijgen een talud van 1:5 tot 1:7. In het stedelijk gebied krijgt minimaal 50% van de watergangen natuurvriendelijke oevers met een talud van minimaal 1:3.

### 3.2.2 Uitgangspunten borgen waterkwaliteit

Er zijn verschillende ecologische sleutelfactoren (ESF's) om het watersysteem zo in te richten dat het ecologisch goed functioneert. Belangrijkste hierin is de hoeveelheid voedingsstoffen in verhouding tot de draagkracht van het watersysteem. Wanneer de nutriëntenconcentratie de draagkracht overschrijdt, kan alg en kroos de vijver overwoekeren. Biodiversiteit speelt een sleutelrol, omdat andere soorten ervoor zorgen dat er minder ruimte beschikbaar is voor alg en kroos. De ecologische sleuterfactoren geven handvaten op aan welke stuurknoppen er gedraaid kan worden om een hogere biodiversiteit te behalen.

### 3.2.3 Deelgebieden

Vanuit het perspectief van waterkwaliteit bestaat de Gnephoek uit drie deelgebieden: de zoete plas, een natuurgebied en een stedelijk systeem. Elk van deze gebieden heeft een andere draagkracht en daarmee eigen uitdagingen. Hieronder staat per deelgebied een beschrijving van de kansen en kwetsbaarheden.

#### *Stedelijk gebied*

Het stedelijk systeem wordt gezien als het meest kwetsbaar en bevat daarom vooral uitdagingen. Het is uitdagend om een hoge draagkracht te realiseren vanwege het antropogene karakter van dit watersysteem. Binnen het stedelijk gebied is het de opgave om zo veel mogelijk schoon water richting het systeem aan te voeren. Het positieve is dat tijdens periodes van droogte dit systeem waarschijnlijk de laagste waterbehoefte heeft. Dit komt doordat dit gebied relatief het laagste percentage openwater en groen bevat. Waterbehoefte ontstaat voornamelijk door verdamping vanuit open water en gewasverdamping. Door de lagere waterbehoefte is het watersysteem in het stedelijk gebied minder direct afhankelijk van inlaatwater vanuit de boezem.

#### *Plas*

De zoete plas is een groot watersysteem, waardoor er veel ruimte is om maatregelen te nemen die de draagkracht vergroten. Hierdoor kan dit watersysteem het beste gebiedsvreemd water ontvangen van de boezem, zonder dat het grote negatieve gevolgen heeft. Vanwege het grote volume aan water heeft de zoete plas ook een bufferende werking voor de rest van het watersysteem. Dit watersysteem vormt een kans om gezond ecologisch water vast te houden en aan te voeren naar de andere deelgebieden, ook in droge periodes. Een uitdaging in dit systeem is de grote waterbehoefte in tijden van droogte, vanwege verdamping van het grote oppervlak aan open water. De opgave is om de plas van voldoende water te voorzien. Zo blijft er genoeg water beschikbaar voor de zoete plas zelf en om het stedelijk systeem van schoon water te voorzien.

#### *Natuurgebied*

Het watersysteem in het natuurgebied heeft een hoge draagkracht vanwege het natuurlijke karakter. De profilering van watergangen in het natuurgebied wordt afgestemd op de groei van water- en oeverplanten, onder andere door inrichting met NVO's. Er is daardoor veel ruimte voor de ontwikkeling van planten en hierdoor veel potentie voor het vastleggen van nutriënten. Dit resulteert in een hoge draagkracht in dit gebied. Daarnaast is er sprake van veel minder antropogene verstoringen dan in de andere twee gebieden. Water dat door het natuurgebied stroomt wordt op natuurlijke wijze gefilterd, doordat de aanwezige flora voedingsstoffen opnemen uit het water.

In het natuurgebied bestaat het risico dat nutriënten kunnen uitspoelen wanneer het natuursysteem ecologisch ontwricht raakt. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer een invasieve exoot het ecosysteem uit balans brengt. Het is daarom belangrijk om gedurende de ontwerpfase verschillende scenario's door te rekenen. Hierbij kan gekeken worden wat het effect is op de zoete plas en het stedelijk gebied wanneer het watersysteem in het natuurgebied niet of minder functioneert.

### 3.2.4 Inrichtingsmaatregelen

Op basis van de ontwerpuitgangspunten van het watersysteem en plangebied en de kansen en kwetsbaarheden van de deelgebieden worden een aantal mogelijke inrichtingsmaatregelen voorgesteld om de waterkwaliteit te bevorderen. Dit zijn stuurknoppen waaraan gedraaid kan worden om een hogere biodiversiteit en waterkwaliteit te behalen.

#### *Voorkeurstroomrichting bij afvoer*

Omdat het stedelijk watersysteem de laagste draagkracht heeft, is het streven om dit systeem zo min mogelijk te belasten. Het schoonste water is voornamelijk hemelwater. Vanuit deze optiek is de voorkeursstroomrichting bij afvoer: van stedelijk gebied, via natuurgebied naar de zoete plas (en hierna afvoer via het poldergemaal). Het is hierbij verstandig om het water via het natuursysteem richting de zoete plas af te voeren omdat het natuursysteem dan nog een zuiverende werking heeft voordat het water de plas in stroomt. Daarom wordt voorgesteld om in het midden van het plangebied tussen het stedelijk gebied en de zoete plas een kunstwerk te plaatsen dat de watersystemen van elkaar scheidt in de gangbare situatie. Een van de hoofdfuncties van de plas is ook waterberging bij piekneerslag. Daarom dient het kunstwerk te worden ingericht als uitlaatvoorziening zodat het water bij piekafvoer direct vanuit het stedelijk systeem naar de plas kan stromen om daar geborgen te worden.

#### *Aanvoer in tijden van droogte*

Het uitgangspunt voor het watersysteem is dat er minimaal water wordt ingelaten vanaf de boezem zodat er zo min mogelijk gebiedsvreemd water het systeem in komt. Door toenemende droogte zal naar verwachting het plangebied elk jaar mogelijk een paar dagen / weken te maken hebben met een waterbehoefte door gebrek aan neerslag of extreme droogte. In deze situatie kan het watersysteem worden aangevuld met boezemwater. Geadviseerd wordt in deze situatie het water in te laten via de inlaat bij het gemaal zodat inlaat voor het natuurgebied en stedelijk gebeid via de plas kan plaatsvinden. Dit heeft het voordeel dat het water direct wordt ingelaten op de plek waar de waterbehoefte het grootst is, de zoete plas. Daarnaast heeft de plas een veel hogere draagkracht waardoor het ook beter bestand is tegen gebiedsvreemd water. in tijden van droogte is de stroomrichting dus omgekeerd aan die van de dominante afvoerrichting: water komt vanaf de inlaat in de plas en stroomt via het natuurgebied het stedelijk gebied in.

#### *Voorkomen van zijtakken in het watersysteem*

Watergangen waar geen stroming kan plaatsvinden vormen een groot risico voor de waterkwaliteit. Nutriënten kunnen zich hier ophopen waardoor er een groot risico is op alg- en kroosontwikkeling. Voor het watersysteem is het daarom zeer belangrijk dat het een doorlopend systeem is, zonder doodlopende afsplitsingen. Recirculatie binnen het watersysteem kan een positief effect hebben op de waterkwaliteit door dat het de doorstroming bevordert.

#### *Isoleren veengebieden*

Uit bodemmonsters blijkt dat overwegend klei aanwezig is in de bodem van Gnephoekpolder. Op verschillende locaties zijn ook veenlagen aangetroffen. Veen is zeer rijk aan nutriënten die gemakkelijk uitspoelen. Door de gebieden die veenrijk zijn zoveel mogelijk te isoleren kan extra belasting op het watersysteem voorkomen worden.

Bovenstaande mogelijke maatregelen zijn nog niet verder uitgewerkt. Het effect van de mogelijke maatregelen is beschouwd. De inzet of keuze heeft invloed op het onderhoud en beheer van het watersysteem, zowel vanuit waterkwantiteit als waterkwaliteits oogpunt. In een later stadium kan dit door betrokken partijen verder worden uitgewerkt om tot een definitieve keuze te komen.

## 3.3 Waterveiligheid

### Waterkeringen

De bestaande kering langs de Heimanswetering wordt verhoogd om te voldoen aan de huidige eisen. Deze verhoging gaat dus plaatsvinden onafhankelijk van de woningbouwontwikkeling. Hiermee vormt het een vaststaand gegeven voor de referentiesituatie. Verder is als uitgangspunt gesteld dat in de autonome ontwikkeling de inundatiedieptes en overstromingsrisico's vergelijkbaar blijven aan de huidige situatie.

IPO-klassen zijn een belangrijk aspect voor de beoordeling en beheer van waterkeringen en worden gebaseerd op directe gevolgschade die kan ontstaan bij een overstroming. Omdat de ontwikkeling van de Gnephoek en de woningbouw leidt tot een toename van bebouwing in het gebied moet worden beoordeeld of deze ruimtelijke ontwikkeling resulteert in een hogere risicocategorie en daarmee een aanpassing van de geldende IPO-klasse noodzakelijk maakt. I

In samenwerking met hoogheemraadschap van Rijnland is getoetst of de huidige IPO-klasse 3 moet worden verhoogd als gevolg van de woningbouwontwikkeling. Uit deze toetsing volgt dat verhoging niet nodig is en dat de huidige IPO-klasse 3 kan worden gehanteerd. Bij de toetsing is uitgegaan van de peilen en maaiveldhoogtes zoals opgenomen in Tabel 3.1.

De uiteindelijke benodigde IPO-klasse is mede afhankelijk van de gekozen vloerpeilen. Indien in de nadere uitwerking lagere vloerpeilen worden toegepast, kan dit alsnog leiden tot een opwaardering van de IPO-klasse.

Om de aansluiting van de Gnephoek met de rest van Alphen aan den Rijn te waarborgen wordt in het oosten een aquaduct onder de Heimanswetering aangelegd. Dit aquaduct sluit aan op de bypass en is een belangrijke verkeersader. Rond het aquaduct wordt aan de Gnephoek-zijde een kanteldijk aangelegd. Deze moet voorkomen dat bij inundatie van één van de polders aan beide zijden van de Heimanswetering, ten gevolge van het falen van een regionale waterkering, het water niet via het aquaduct naar de andere polder kan stromen en die daardoor ook inundeert.

### Zones rond waterkeringen

Binnen en rond het plangebied liggen regionale keringen langs de Heimanswetering, de Oude Rijn en de Luttike Rijn. De ontwikkeling doorkruist deze keringen op meerdere punten, onder andere bij het aquaduct en ontwikkeling langs de zuidkant van het plangebied. Bij de inrichting, realisatie en gebruiksfase van de woningbouwontwikkeling mag geen belemmering ontstaan voor de instandhouding, onderhoud of ophoging van deze keringen. In het beleid van het hoogheemraadschap van Rijnland staat beschreven welke werkzaamheden zijn toegestaan in de kernzone, profiel van vrije ruimte en beschermingszone van deze keringen. Bij de ontwikkeling en inrichting van de Gnephoek dient rekening te worden gehouden met deze regels.

### Polderkade

De polderkade tussen de Gnephoekpolder en Vrouwgeestpolder moet worden opgehoogd om het normatieve bergingspeil van NAP -1,88 m mogelijk te maken. De polderkader moet daarom overal ten miste een hoogte krijgen van NAP -1,88 m, plus een waakhoogte van 30 cm. De zoetwaterplas is in het Masterplan (2025) deels doorgetrokken tot aan de polderkade tussen de Gnephoekpolder en de Vrouwgeestpolder. Dit kan leiden tot erosie van de polderkade door golfslag. Daarom moet tussen de plas en de polderkade een bufferzone worden ingericht met bijvoorbeeld een flauw talud, extra eilanden of een palenrij. Deze zone moet de polderkade beschermen tegen golfslag uit het meer. Er wordt geadviseerd een bufferzone van 50 meter aan te houden vanaf de kruin. Dit sluit aan bij de breedte eis voor hoge grond (voldoende zekerheid dat het blijft bestaan) en valt binnen de huidige buitenbeschermingszone.

## 3.4 Waterketen

In deze paragraaf is beschreven hoe omgegaan wordt met drinkwater, afvalwater en hemelwater. Daarbij is gekeken naar de beschikbaarheid en het gebruik van drinkwater, de afvoer en zuivering van afvalwater en de verwerking van hemelwater in het gebied.

### 3.4.1 Drinkwater

Drinkwaterbedrijf Oasen kan voldoende drinkwater winnen voor de ontwikkeling van de Gnephoek. Op termijn is een reinwaterkelder nodig om het drinkwater te kunnen distribueren. Op dit moment wordt er naar een voorkeurslocatie gezocht.

#### Ambitie

De gemeente, de provincie Zuid-Holland, Regio Holland-Rijnland, en het hoogheemraadschap van Rijnland hebben in de Bestuursovereenkomst Ontwikkeling Gnephoek (BOOG) de ambitie uitgesproken om het gemiddelde drinkwatergebruik in de Gnephoek te verminderen. Het gemiddelde huidige watergebruik in Nederland is circa 130 liter per persoon per dag (lpppd), De ambitie voor de Gnephoek is een gemiddeld gebruik van circa 100 lpppd.

In de BOOG is vastgelegd dat de gemeente inzet op het beperken van laagwaardig gebruik van drinkwater. Daarnaast wordt gehouden aan het Convenant Klimaatadaptief Bouwen en het Convenant Toekomstbestendig Bouwen, waarin het verminderen van het drinkwatergebruik eveneens een belangrijk uitgangspunt is.

#### Mogelijkheden voor drinkwaterbesparing

Samen met het hoogheemraadschap van Rijnland, drinkwaterbedrijf Oasen en de provincie Zuid-Holland is per type waterverbruik gekeken hoe drinkwaterverbruik verminderd kan worden. Waterbesparing is mogelijk door inzet op gedragsverandering, waterbesparende voorzieningen, gebruik van hemelwater en hergebruik van grijswater. Daarnaast zijn er ook aanvullende maatregelen die bijdragen aan drinkwaterbesparing. Dit betreft relatief eenvoudige maatregelen die bijdragen aan bewustwording en een aanvullende besparing, maar die op zichzelf onvoldoende zijn om de ambitie te

#### Voorkeursrichting

De voorkeursrichting voor drinkwaterbesparing voor de Gnephoek  ligt bij maatregelen op woning- en complexniveau. Bij de afweging is er bewust voor gekozen om geen maatregelen toe te passen die veel ruimte vragen in (de ondergrond van) de openbare ruimte of die leiden tot complexe en kwetsbare systemen.

Om de gewenste ambitie van 100 lpppd te behalen wordt ingezet op technische maatregelen voor toiletten, douches en wasmachines. Waar dit mogelijk is, wordt daarnaast gestreefd naar een verdere vermindering van het drinkwatergebruik boven deze ambitie. Voor grondgebonden woningen gaat de voorkeur uit naar waterbesparende toiletten en recirculatiedouches. Voor appartementen-complexen ligt de voorkeur bij een grijswaterzuiveringssysteem per complex, waarbij douchewater wordt gezuiverd en hergebruikt voor waterbesparende toiletten en wasmachines. Een alternatief op het grijswatersysteem met minder waterbesparing is het gebruik van hemelwater om water-besparende toiletten te spoelen.  behalen. Randvoorwaarde van het drinkwaterbedrijf OASEN is dat er geen hemel- of grijswater het drinkwaternet in kan stromen.

### Randvoorwaarden en vervolgstappen

De verdere uitwerking van drinkwaterbesparing vindt plaats binnen de randvoorwaarden die zijn meegegeven door de betrokken partijen, waaronder de gemeente, het hoogheemraadschap en het drinkwaterbedrijf. Deze randvoorwaarden hebben betrekking op onder andere waterkwaliteit, betrouwbaarheid van de technieken, beheer en onderhoud en de inpasbaarheid van maatregelen

De beschreven voorkeursrichting vormt de basis voor de verdere uitwerking van drinkwaterbesparing binnen het plangebied. Voor de verdere uitwerking zijn aanvullende onderzoeken nodig voor onder andere de technische haalbaarheid, juridische haalbaarheid, de risico's en beheer en onderhoud.

De maatregelen worden bij voorkeur gefaseerd toegepast, waarbij evaluatie plaatsvindt na de eerste bouwfase voordat opschaling in latere fasen plaatsvindt. Nieuwe ontwikkelingen en innovaties op het gebied van drinkwaterbesparing kunnen daarmee in de vervolgfase opnieuw worden meegewogen.

## 3.4.2 Afvalwater

De ontwikkeling wordt voorzien van een gescheiden rioolstelsel. Het afvalwater wordt ingezameld via de vuilwaterriolering. Het ingezamelde afvalwater wordt afgevoerd naar een nieuw te realiseren hoofdrioolgemaal. Vanuit het hoofdrioolgemaal wordt het afvalwater via een transportleiding afgevoerd naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI). In de onderstaande paragrafen worden de uitgangspunten voor het afvalwatersysteem beschreven.

### *Afvalwaterhoeveelheden en de zuiveringskring*

Bij ontwikkeling van de Gnephoek is een centrale behandeling van stedelijk afvalwater op een afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) verplicht.

Voor de ontwikkeling is, in samenwerking met het hoogheemraadschap, een analyse uitgevoerd van de toekomstige afvalwaterhoeveelheden. Dit is gebaseerd op het maximale scenario, om de maximale belasting van de afvalwaterketen inzichtelijk te maken. Bij het bepalen van de hoeveelheden is uitgegaan van:

- 5.600 te realiseren woningen in het plangebied. Voor de berekening van de benodigde capaciteit is uitgegaan van een aanbod van maximaal 6.000 woningen(aanbodanalyse).
- Gemiddeld 2,5 personen per woning (uitgangspunt dat binnen Rijnland wordt gehanteerd bij het opstellen van afvalwaterprognoses);
- Een drinkwaterverbruik van 120 liter per persoon per dag, gedurende 10 uur. Dit uitgangspunt wordt binnen het hoogheemraadschap gehanteerd bij het opstellen van afvalwaterprognoses. De ambitie voor drinkwaterbesparing leidt niet tot een lager ontwerpuitgangspunt voor de afvalwaterketen, daarom wordt uitgegaan van het uitgangspunt van het hoogheemraadschap ;
- Een veiligheidsfactor van 175/150 voor het bepalen van de biologische belasting (aantal inwonersequivalenten), gebaseerd op het uitgangspunt dat binnen het hoogheemraadschap wordt gehanteerd;
- Een inschatting van bedrijfsafvalwater van 8,5 $m^3$/uur gebaseerd op resultaten uit de gemeentelijke analyse die in het kader van het Masterplan is uitgevoerd en de aanvoerstudie van het hoogheemraadschap;
- In de huidige situatie zijn de panden in het gebied (Vrouwgeestpolder, de Molenaarsbrug en de asfaltcentrale) aangesloten op drukriolering en worden afgevoerd op AWZI Alphen Noord. Naast riolering zijn nog twee panden in het gebied voorzien van een gemeentelijke individuele behandeling afvalwater (IBA). In de toekomstige situatie zal de bestaande drukriolering en de percelen met een IBA aangesloten worden op het nieuwe te realiseren rioolsysteem en het hoofdrioolgemaal. De extra afvalwaterhoeveelheid vanuit de bestaande riolering in het gebied is 30 $m^3$/uur.

Op basis van de aanvoerstudie komt de extra droogweerafvoer (DWA) uit op 218 $m^3$/uur. Door de toepassing van een gescheiden rioleringsstelsel wordt geen extra hemelwater op de zuivering afgevoerd. Daarom is de extra hydraulische belasting op de zuivering 218 $m^3$/uur. De biologische belasting van de ontwikkeling is ingeschat op 17.500 inwonerequivalenten (I.E.). In overleg met het hoogheemraadschap is vastgesteld dat het afvalwater van de Gnephoek ontwikkeling zal worden verwerkt op de AWZI Kerk en Zanen.

### *Hoofdrioolgemaal en afvalwatertransportleiding*

Het hoofdrioolgemaal zorgt via een transportleiding voor de afvoer van het afvalwater vanuit het plangebied naar de AWZI. Voor de ontwikkeling wordt een nieuw hoofdrioolgemaal met bijbehorende transportleiding gerealiseerd.

Op basis van een variantenstudie is een voorkeurstracé voor de transportleiding onderzocht. In de variantenstudie zijn vijf afvoervarianten geïdentificeerd. Op basis van deze studie zijn twee afvoervarianten nader onderzocht:

- direct aansluiten op AWZI Alphen Kerk en Zanen;
- aansluiten op kelder AWTG Alphen West.

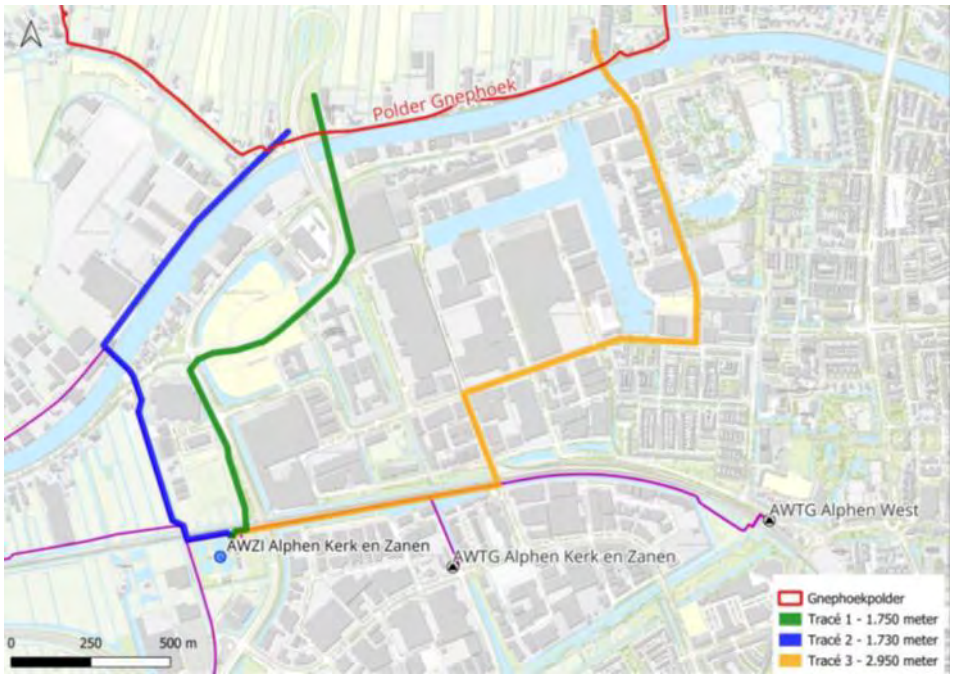
Aansluiting op de kelder van AWTG Alphen West wordt als minder wenselijk beschouwd vanwege de beperkte beschikbare capaciteit en vanuit het oogpunt van energieverbruik.

De voorkeur gaat daarom naar een directe aansluiting op AWZI Alphen Kerk en Zanen. Hiervoor zijn verschillende opties voor het tracé uitgewerkt, zoals weergegeven in Figuur 3.5. Van deze opties zijn tracé 1 en 3 als meest haalbaar aangemerkt. Deze voorkeursvariant is nog niet vastgesteld, omdat de haalbaarheid van de aansluiting op de AWZI nader moet worden onderzocht. Hierbij wordt bepaald of aansluiting op de kelder van de AWZI (eventueel met aanvullende voorzieningen) mogelijk is.

De voorkeurslocatie voor het hoofdrioolgemaal is gebaseerd op:

- centrale ligging ten opzichte van de bemalingsgebieden;
- voldoende ruimte om het hoofdrioolgemaal in te passen in de openbare ruimte met voldoende afstand tot woningen;
- toegankelijkheid voor beheer en onderhoud;
- aansluiting op de fasering van de ontwikkeling.

Figuur 3.6 toont de indicatieve voorkeurslocatie van het hoofdrioolgemaal en zoekgebied voor nadere inpassing. De voorkeurslocatie en de haalbare tracés vormen het uitgangspunt voor de verdere uitwerking.




Figuur 3.5: Voorgestelde tracés van afvoervariant waarbij de transportleiding direct aansluit op de AWZI




Figuur 3.6: Indicatieve voorkeurslocatie van het hoofdrioolgemaal en zoekgebied voor nadere inpassing, incl. één van de mogelijke tracés van de transportleiding.

### *Vuilwaterriolering in het plangebied*

- Het afvalwater wordt ingezameld via de vuilwaterriolering.
- De vuilwaterriolering wordt waar mogelijk onder vrijverval aangelegd.
- In een deel van het plangebied kan het afvalwater onder vrijverval rechtstreeks afvoeren naar het hoofdrioolgemaal.
- In gebieden waar de afstand tot het hoofdrioolgemaal te groot is worden extra (wijk)gemalen ingezet om het afvalwater in te zamelen en af te voeren richting het hoofdrioolgemaal.
- Ook bij kruisingen met watergangen kan vrijverval tot knelpunten leiden, waardoor extra (wijk)gemalen mogelijk nodig zijn. Gezien het grote aantal watergangen in het gebied is dit een relevant aandachtspunt.
- Daarnaast zijn er gebieden waar drukriolering noodzakelijk is. Dit betreft onder andere situaties zoals drijvende woningen of andere bijzondere woningtypen. Drukriolering wordt alleen toegepast waar vrij verval niet haalbaar is.

## 3.4.3 Hemelwater en klimaatadaptatie

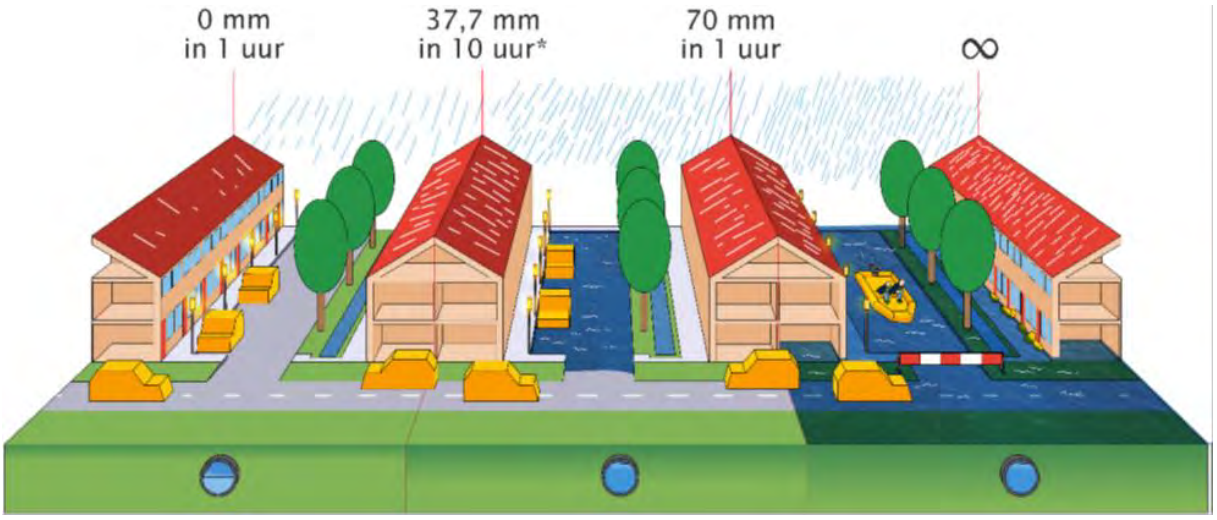
Het ontwerp dient te voldoen aan de volgende klimaateisen, in overeenstemming met het gemeentelijk beleid, de Maatlat Groene, Klimaatadaptieve Gebouwde Omgeving vanuit Rijksoverheid en het Convenant Klimaatadaptief Bouwen met Doelen en eisen | Bouw Adaptief van de provincies in West Nederland.

### *Wateroverlast*

De Gnephoekontwikkeling is ingericht op een maatgevende bui van 120 mm in 24 uur. In het waterhuishoudkundig plan is toegelicht hoe deze waterberging (o.a. met dynamisch peil) wordt bereikt. Voor hemelwaterverwerking in bebouwde gebieden is de hoeveelheid neerslag per uur maatgevender dan de hoeveelheid neerslag per dag.

In de Gnephoekontwikkeling hanteren we onderstaande uitgangspunten (figuur 3.7):

- Tot composietbui 2 leidt hemelwater niet tot water op straat.
- Tot een bui van 70 mm in 1 uur moet hemelwater op maaiveld verwerkt worden, maar dit leidt niet tot schade inpandig. Hoofdwegen blijven begaanbaar.
- Bij een bui groter dan 70 mm in 1 uur staat zelfredzaamheid van de burger centraal (schotten en zandzakken). De buitenruimte is zo ingericht dat schades zoveel mogelijk beperkt worden.




| *Normale situaties (< bui 2*)* | *Ontwerpsituaties* | *Extreme situaties (> t=100)* |
|---|---|---|
| o Het watersysteem optimaal en is beheersbaar.<br>o Er is zo min mogelijk water op straat.<br>o Hoofdwegen blijven begaanbaar.<br>o Er is geen schade van water in gebouwen via de deurdrempel. | o Hemelwater verwerken we onder en boven maaiveld.<br>o Hemelwater bergen we in groen en op de weg.<br>o Maximaal 20 centimeter water op straat.<br>o Hoofdwegen blijven begaanbaar.<br>o Er is geen schade van water in gebouwen via de deurdrempel. | o Zelfredzaamheid burgers (zandzakken & deurschotten).<br>o Tot 30 centimeter water is evacuatie via weg mogelijk.<br>o Gemeente zet eventueel noodpompen in.<br>o Er kan schade van water in gebouwen via de deur-drempel ontstaan.<br>o Eventuele inzet van calamiteitenorganisatie, veiligheidsregio en hoogheemraadschap. |

Figuur 3.7: Toetsbuien openbare ruimte Gnephoek volgens het gemeentelijk beleid
*Composietbui 2 scenario 2030 laag (Kennisbank Stedelijk Water)

## *Droogte*

Uitgegaan wordt van het principe van dynamisch peilbeheer (zie paragraaf 3.1.5.) zodat rekening kan worden gehouden met periodes van langdurige droogte. Het uitgangspunt van openbaar groen is dat bomen worden voorzien tot een goede groeiplaats. Hierdoor is het grondwater beschikbaar voor bomen tijdens droge periodes. Voor het gehele gebeid gaan we uit van circa 20 mm infiltratie in de bodem om zo meer water beschikbaar te hebben tijdens droogte.

## *Uitgangspunten*

- Hemelwater wordt zoveel mogelijk op de plek waar het valt  benut en vastgehouden, vervolgens lokaal geborgen in openbaar groen of lage plekken in het maaiveld en pas daarna vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater.
  - Benutten: Hemelwater wordt waar mogelijk direct benut, bijvoorbeeld voor bevloeiing van groen. Hiermee wordt ook de vraag naar drinkwater beperkt.
  - Vasthouden: Er wordt ingezet op het vasthouden van water in de bodem door voldoende ruimte te reserveren voor infiltratievoorzieningen.
  - Bergen: Bij extreme neerslag wordt ingezet op voldoende berging in de openbare ruimte en het voorkomen van schade aan gebouwen en infrastructuur.

  - Afvoeren: Hemelwater wordt (vertraagd) afgevoerd naar de watergangen in het stedelijke gebied en niet direct op de zoetwaterplas, tenzij dit niet anders kan.
- Groene oplossingen hebben de voorkeur boven snelle afvoer via rioolbuizen naar het oppervlaktewater. Hierbij wordt ingezet op:
  - Infiltratie in de bodem;
  - Groene en blauwgroene daken;
  - Wadi's en regentuinen.
- Door de bodem in te zetten als spons gaat de stedelijke omgeving steeds meer functioneren als een natuurlijk systeem. Dit leidt tot:
  - Lagere piekafvoeren naar het oppervlaktewater;
  - Een grotere robuustheid tegen wateroverlast en droogte.
- De inzet op infiltratie- en bergingsvoorzieningen verschilt per type buurt. Per type buurt worden passende afwateringsprincipes toegepast. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:
  - (Hoog) stedelijk: hoge bebouwingsdichtheid, veel verharding en beperkte ruimte.
    - Voornamelijk wordt ingezet op bergingscapaciteit in blauwgroene daken op appartementsgebouwen, parkeerhubs en daktuinen.
    - Waar mogelijk worden wadi's en groenstroken aan de randen van de gebieden gerealiseerd.
  - Dorps en landelijk: lage tot middelhoge dichtheid met ruime kavels, veel onverhard oppervlak en open water.
    - Voornamelijk wordt ingezet op bergingscapaciteit in openbaar groen en in blauwgroene daken.
    - Daarnaast wordt inzet op het beperken van afstroming van hemelwater vanaf particulier terrein.
  - Naast deze maatregelen wordt op verschillende andere manieren ingezet op het vergroten van de waterbergingscapaciteit en het versterken van de klimaatadaptieve inrichting. De hierboven beschreven maatregelen vormen daarbij de belangrijkste en meest kansrijke oplossingen binnen het plangebied. Voor een breder overzicht van mogelijke maatregelen wordt verwezen naar: Maatregelen | Groenblauwe Netwerken en Maatregelen | Bouw Adaptief.
- Het vloerpeil ligt conform Tabel 6-1 20 cm boven het wegpeil. Dit hoogteverschil beperkt het risico op wateroverlast in gebouwen bij extreme neerslag. Bij een bui van 70 mm in één uur is tijdelijk water op straat toegestaan, waarmee de openbare ruimte functioneert als tijdelijke bergingsvoorziening.
- Afstromend hemelwater van de hoofdroutes tussen de buurten wordt ten behoeve van de waterkwaliteit bij voorkeur eerst via een bodempassage (zoals een wadi) geleid voordat het wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater.
- Om voldoende ontwateringsdiepte zoals toegelicht in paragraaf 3.1.1 te borgen wordt uitgegaan van het toepassen van drainage.
- Ook is drainage nodig om te zorgen dat voldoende infiltratie mogelijk blijft, zodat ter plaatse van hoge zandgronden 20 mm hemelwater per dag in de bodem kan infiltreren.

## 3.5 Fasering

De ontwikkeling van de Gnephoek zal niet in één keer plaatsvinden maar over meerdere fases. Hierbij wordt telkens per ontwikkelveld de bebouwing en bijbehorende infrastructuur, watersysteem en groenstructuren gerealiseerd. De precieze fasering, inclusief de aanleg van de zoete plas en het natuurgebied, staat nog niet vast.

Het belangrijkste uitgangspunt is dat het watersysteem en waterberging gelijk (of voorafgaand aan) de ontwikkelvelden wordt gerealiseerd. De aanleg van de zoete plas en het natuurgebied zijn hierin belangrijke factoren omdat een groot deel van het waterbergend vermogen van het gebied hier ligt. Het advies is daarom om de ontwikkeling van het natuurgebied zo vroeg mogelijk te starten.

Het vervangen van het poldergemaal en het opheffen van de vakbemaling zijn speciale aandachtspunten. Dit dient bij de uitwerking van de fasering nader uitgewerkt te worden. In de Uitwerkingsovereenkomst Watergerelateerde zaken tussen de gemeente en het hoogheemraadschap zijn richtlijnen en afspraken over de fasering verder uitgewerkt.

## 3.6 Verschil met het Masterplan en de Milieueffectrapportage

In deze weging van het waterbelang zijn het watersysteem en de waterketen voor de ontwikkeling van de Gnephoek verder uitgewerkt. Als basis zijn de uitgangspunten en resultaten van het Masterplan (2025) en de Milieueffectrapportage (MER, 2025) genomen. Bij de nadere toetsing van het watersysteem en de waterteken zijn een aantal punten veranderd ten opzichte van het Masterplan en de MER, zoals hieronder beschreven.

### Aanpassing in uitgangspunten

- In de MER en het Masterplan is uitgegaan van flexibel peilbeheer: een oppervlaktewaterpeil dat fluctueert tussen een minimum en maximum regulier peil. In de nadere uitwerking van het watersysteem is besloten om over te gaan van de term ‘Flexibel peil’ naar ‘Dynamisch peil’. Bij flexibel peil kan het oppervlaktewater peil vrij fluctueren binnen een gegeven bandbreedte, waarbij pas wordt bijgestuurd als de boven- of ondergrens is bereikt. Bij dynamisch peil wordt er actief gestuurd om zo te anticiperen op droogte of hevige neerslag en kan het peil naar boven of beneden worden bijgesteld. Dit laatste peilregime is passender voor het karakter van de Gnephoek en de manier waarop het Hoogheemraadschap van Rijnland voorziet het watersysteem te beheren.

### Aanpassing in watersysteem o.b.v. uitkomsten weging van het waterbelang

- In het Masterplan is kaart met de ruimtelijke indeling van het plangebied opgenomen. Hierbij zijn woningen en gebouwen voorzien die overlappen met het profiel van vrije ruimte van de waterkering langs de Heimanswetering. Het advies is dat in deze zone geen woningen of gebouwen worden geplaatst, om ruimte te houden voor toekomstige ophogingen of aanpassingen aan de waterkering.
- In het Masterplan en de MER was het uitgangspunt dat het stedelijk gebied direct kan afvoeren op de zoete plas via de groene vinger in het centrum van het plangebied. Uit de initiële toetsing op waterkwaliteit en de hieruit voortvloeiende inrichtingsmaatregelen bleek dat de voorkeursstroomrichting anders loopt. In deze weging van het waterbelang is het voorstel dat het stedelijk gebied afvoert op het natuurgebied en dat water vandaaruit pas in de plas terecht komt. Hiervoor moet een kunstwerk worden gerealiseerd op de overgang tussen de groene vinger (in stedelijk gebied) en de zoete plas. Omdat een groot deel van het waterbergend vermogen in de plas zit moet het kunstwerk een voorziening hebben waarmee bij hevige neerslag (piekafvoeren) direct op de plas kan worden geloosd.

Tot slot is in Bijlage 1 een overzicht  opgenomen van de regels die mogelijk in het omgevingsplan kunnen worden opgenomen. Met deze regels wordt een goede basis gelegd voor het realiseren van de ambities en doelen van het beoogde watersysteem voor de Gnephoek.

# Bijlage 1 – Aanbevelingen voor regels omgevingsplan

Onderstaand is een overzicht opgenomen van de regels die mogelijk in het omgevingsplan kunnen worden opgenomen. Met deze regels wordt een goede basis gelegd voor het realiseren van de ambities en doelen van het beoogde watersysteem voor de Gnephoek. Daarnaast biedt het ook voldoende ruimte om met eventuele nieuwe inzichten en resultaten van nadere onderzoeken, het watersysteem nader te detailleren en verder uit te werken.

## Regels

1. Van het plangebied wordt circa 90 hectare als groen en water ingericht. Hiervan is 60 hectare natuurontwikkeling en 30 hectare groen en water in het stedelijke gebied.
2. In het plangebied kan een bui van **120mm/ 24 uur** worden opgevangen, met een normatief bergingspeil van NAP -1,88 m. Om deze neerslag te kunnen bergen is een combinatie van voldoende oppervlaktewater, maaiveld met een waterbergende functie en andere geaccepteerde alternatieve waterbergingen nodig in het gebied. Zo worden de gevolgen van neerslag op bebouwd gebied niet afgewenteld op omliggende polders en het systeem van de Rijnlandse Boezem.
3. Voor stedelijk gebied geldt dat een bui van **70 mm in één uur** niet mag leiden tot waterschade (aansluitend op eis N1 uit het Convenant Klimaat Adaptief Bouwen en de landelijke maatlat voor klimaatbestendig bouwen).
4. In de toekomstige situatie wordt uitgegaan van dynamisch peilbeheer.
    a. Het **wegpeil** ligt minimaal 1,0 meter boven het toekomstige maximale regulier peil waterpeil ( bovengrens voor het dynamisch peilbeheer onder normale omstandigheden).
    b. Het **vloerpeil** van **woningen** liggen minimaal 1,20 meter boven maximale regulier peil (bovengrens voor het dynamisch peilbeheer onder normale omstandigheden).
5. Om in de toekomst de **waterkwaliteit** te verbeteren, moet oppervlaktewater in het plangebied voldoende en gevarieerde waterdiepte hebben. Daarnaast zorgen inrichtingsmaatregelen, waaronder natuurvriendelijke evers (zonder harde beschoeiing) en plas-dras bermen voor een bijdrage aan de robuustheid van het watersysteem.
    a. In het natuurgebied en de groenblauwe vingers worden de oevers 100% natuurvriendelijke ingericht, met een talud tussen 1:5 en 1:7.
    b. In het stedelijk gebied wordt minimaal 50%van de oevers natuurvriendelijk ingericht, met een talud van minimaal 1:3 of flauwer.
6. Binnen en rond het plangebied liggen regionale keringen langs de Heimanswetering, de Oude Rijn en de Luttike Rijn. Bij de inrichting en realisatie van de Gnephoek mag geen belemmering ontstaan voor de instandhouding, onderhoud of ophoging van deze keringen, in lijn met de waterschapsverordening van het hoogheemraadschap van Rijnland.
7. De fasering van de ontwikkeling wordt nader uitgewerkt in de Uitwerkingsovereenkomst Watergerelateerde zaken. Uitgangspunt is dat het watersysteem en de benodigde waterberging gelijk (of voorafgaand) aan de ontwikkelvelden worden gerealiseerd, zodat ten alle tijden voldoende waterberging aanwezig is in het systeem.