



Februari 2024

## **Bedrijfsplan Infiltratie- en winning Amsterdamse Waterleidingduinen (2024-2029)**





## Inhoud

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Evaluatie afgelopen periode</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>Systeembeschrijving</b>                                 | <b>11</b> |
| 3.1      | Inleiding  | 11        |
| 3.2      | Ontwikkeling zoetwatervoorraad                             | 12        |
| <b>4</b> | <b>Metingen en waarnemingen</b>                            | <b>17</b> |
| 4.1      | Hydrologisch meetnet                                       | 18        |
| 4.2      | Waterkwaliteitsmeetnet                                     | 19        |
| <b>5</b> | <b>Uitgangspunten bedrijfsbeleid</b>                       | <b>21</b> |
| 5.1      | Inleiding  | 21        |
| 5.2      | Bescherming bronnen  | 21        |
| 5.3      | Behoud en herstel van natuurwaarden                        | 22        |
| 5.4      | Hydrologische randvoorwaarden                              | 23        |
| 5.5      | Het Besluit kwaliteit leefomgeving                         | 25        |
| <b>6</b> | <b>Bedrijfsvoering onder normale omstandigheden</b>        | <b>29</b> |
| <b>7</b> | <b>Bedrijfsvoering onder bijzondere omstandigheden</b>     | <b>34</b> |
| <b>8</b> | <b>BIJLAGEN</b>  | <b>36</b> |
|          | 1: Beschrijving oppervlakte-infiltratiesysteem AWD         | 36        |
|          | 2: Toetsingswaarden infiltratiewater                       | 41        |
|          | 3: Peilregime win- en voorraadkanalen                      | 46        |
|          | 4: Peilregime infiltratiegeulen                            | 47        |
|          | 5: Hydrologische meetnetten Amsterdamse Waterleidingduinen | 48        |
|          | 6: Ecologische meetnetten Amsterdamse Waterleidingduinen   | 55        |

# 1 Inleiding

Waternet heeft een grondwatervergunning (2009-63809) voor het kunstmatig aanvullen van het grondwaterpakket in de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) met voorgezuiverd rivierwater (Lekkanaal) om het geïnfiltreerde water na bodempassage weer terug te winnen. De bestaande grondwatervergunning (Waterwet) stelt kaders voor het benutten van grondwater en de wijze waarop het water wordt geïnfiltreerd en teruggewonnen in een kwetsbaar natuurgebied. Deze vergunning verplicht Waternet om elke vijf jaar een nieuw bedrijfsplan op te stellen. In dit bedrijfsplan is het proces van de waterwinning beschreven en hoe de bodem en natuurwaarden van de AWD worden beschermd. Verder staat hierin beschreven hoe de hydrologische monitoring wordt uitgevoerd.

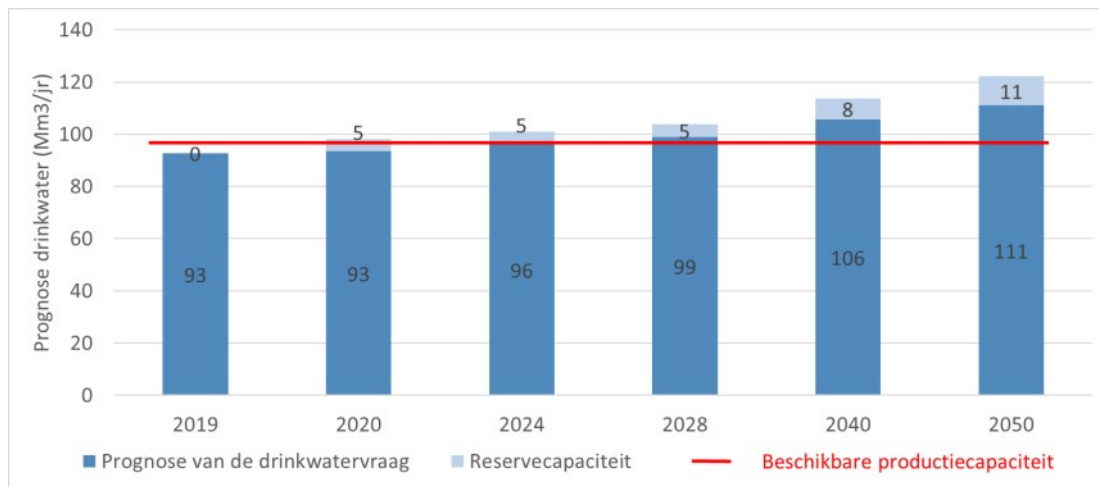
Het voorliggende bedrijfsplan is onderdeel van de huidige aanvraag van Waternet voor een vergunningswijziging. Waternet verzoekt hierbij het bevoegd gezag om:

- A. 5 Mm<sup>3</sup>/jaar meer voorgezuiverd rivierwater in de AWD te mogen infiltreren en terugwinnen.  
Op dit moment is de vergunde hoeveelheid onttrekking aan de Oranjekom nog 70 Mm<sup>3</sup>/jaar. Deze onttrekking wil Waternet graag verhogen naar 75 Mm<sup>3</sup>/jaar. De noodzaak en reden voor deze vergunningswijziging is verderop beschreven.
- B. De huidige vergunningsvoorwaarde voor de maximaal te onttrekken natuurlijk duinwater van 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar te wijzigen.

Door de klimatologische veranderingen (geleidelijke toename neerslagoverschot in de zeereep) wordt de vergunningsvoorwaarde de laatste 10 jaar regelmatig overschreden, omdat Waternet zich aan het wettelijk afgesproken peilregime in de AWD dient te houden. Waternet heeft daarom ook de voorkeur dat de wettelijk afgesproken peilen leidend zijn en niet de onttrokken hoeveelheid natuurlijk duinwater. Deze hoeveelheid is namelijk direct gekoppeld aan de hoeveelheid nuttige neerslag van dat jaar. Voor het Boogkanaal wordt het uitgangsprincipe dat het peil leidend is en niet het onttrokken debiet al sinds 2010 gehanteerd. De andere optie is om de hoeveelheid onttrokken natuurlijk duinwater aan de AWD te baseren op een langjarig voortschrijdend gemiddelde van bijvoorbeeld 5 jaar.

## **Behoud operationele bedrijfszekerheid**

Door de bevolkingsgroei in de regio Amsterdam en klimaatverandering zal de drinkwatervraag en de benodigde reservecapaciteit de komende jaren verder toenemen. Onlangs heeft de overheid zich tot doel gesteld om het drinkwaterverbruik op termijn met 25% te reduceren. Onduidelijk is op welke termijn en hoe dit doel gerealiseerd zal worden. Zolang er geen maatregelen worden genomen om het drinkwaterverbruik per inwoner terug te dringen zal naar verwachting de drinkwatervraag in het leveringsgebied van Waternet uiteindelijk met 10 tot 20 Mm<sup>3</sup>/jaar toenemen. Dit is exclusief de eventueel groeiende vraag vanuit PWN en Dunea voor de levering van drinkwater. Als de drinkwatervraag zich in het huidige tempo blijft ontwikkelen is de urgentie om op korte termijn de productiecapaciteit uit te breiden hoog. Met de huidige totale drinkwaterproductie van ca. 95 Mm<sup>3</sup>/jaar en een systeemcapaciteit van 101 Mm<sup>3</sup>/jaar gebruikt Waternet nu al een deel van de reservecapaciteit (5%) (zie figuur).



### Prognose drinkwatervraag en beschikbare productiecapaciteit

Op dit moment is de productieverhouding tussen beide productielocaties van Waternet nog 70% Leiduin (West) en 30% Weesperkarspel (Oost). Een belangrijk uitgangspunt bij het vergroten van de productiecapaciteit is om beide locaties meer met elkaar in balans te brengen. Dit is nodig om bij een eventuele uitval van een productielocatie een betere back-up te hebben. De uitbreiding van de productiecapaciteit op middellange termijn zal dan ook op Weesperkarspel gebeuren. Ook op korte termijn (2026-2027) zal op Weesperkarspel een eerste stap worden gezet om de productiecapaciteit te vergroten. Door het uitbreiden van de capaciteit van de langzame zandfiltratie is het mogelijk om op deze productielocatie vanaf 2027 minimaal 6 Mm<sup>3</sup>/jaar meer drinkwater te gaan produceren. Om de productiecapaciteit op Weesperkarspel verder te vergroten zijn ingrijpende maatregelen nodig die relatief veel tijd en onderzoek vragen.

Voor het behoud van de huidige operationele bedrijfszekerheid tot 2027 is echter een oplossing nodig die op korte termijn gerealiseerd kan worden. Door de sterke groei van de drinkwatervraag de afgelopen 10 jaar loopt Waternet geleidelijk tegen de grenzen van de huidige vergunning aan (max. 70 Mm<sup>3</sup>/jaar). Het verhogen van de maximaal vergunde hoeveelheid onttrekking aan de AWD van 70 naar 75 Mm<sup>3</sup>/jaar is als meest effectieve maatregel naar voren gekomen om op korte termijn de operationele bedrijfszekerheid veilig te stellen. Het infiltratie- en winsysteem in de AWD en de nazuivering van productielocatie Leiduin zijn oorspronkelijk uitgelegd voor 83 Mm<sup>3</sup>/jaar. Het aanpassen van de vergunde hoeveelheid onttrekking uit het duin geeft Waternet de tijd om op Weesperkarspel de productiecapaciteit gefaseerd en doordacht uit te breiden.

Waternet heeft onderzocht op welke manier de verwachte groei in de drinkwatervraag het best kan worden opgevangen en tegelijkertijd de natuurwaarden in de AWD kunnen worden verbeterd: "*Water voor natuur en natuur voor water*".

De maatregelen om tot uitbreiding van de productiecapaciteit in de AWD te komen zijn ter goedkeuring aan het bevoegd gezag voorgelegd. De maatregelen in het duin zijn doorgerekend met het grondwatermodel (AMWADU) voor de Amsterdamse Waterleidingduinen. Op basis van de uitkomsten van deze berekeningen kan worden geconcludeerd dat de voorgestelde maatregelen in de AWD geen significante hydrologische uitstraling naar de omgeving hebben (zie bijgevoegd hydrologisch rapport).

Voor het uitbreiden van de productiecapaciteit in de AWD is een MER-beoordelingsnotitie opgesteld (ARCADIS, 2023). De conclusie is, dat de voorgenomen maatregelen om de drinkwater- en natuurfunctie van de AWD te versterken, niet MER-plichtig zijn.

Om een ontheffing voor de Wet Natuurbescherming (Wnb) te kunnen krijgen is voor de voorkeursvariant een Natuurtoets (ARCADIS, 2022) en een Passende beoordeling (ANTEA, april 2023) uitgevoerd. De Passende beoordeling is niet alleen opgesteld om de effecten voor de natuur vanwege de wateropgave beter in te kunnen schatten maar ook om te bepalen welke natuurbeheermaatregelen genomen dienen

te worden om de natuurwaarden van de AWD te verbeteren. Hiermee wordt het een natuur-inclusief project. De conclusies van de toetsing aan de instandhoudingsdoelen zijn samengevat in tabel 5.3 van de Passende beoordeling. Zoals in deze tabel is toegelicht zijn significant negatieve effecten op alle habitats en soorten als gevolg van de gecombineerde water- en natuuropgave uitgesloten.

### **Maatregelen voor vergroten productiecapaciteit**

Voor Waternet ligt er een wateropgave om op korte termijn de productiecapaciteit in de AWD te verhogen. Het grootste deel van de 5 Mm<sup>3</sup>/jaar extra productiecapaciteit zal met de reserves die nu nog in het huidige Infiltratie- en winsysteem zitten worden gerealiseerd (+2,8 Mm<sup>3</sup>/jaar). Deze maatregel is omschreven als bouwsteen 0+. Om de volledige infiltratie- en onttrekkingscapaciteit van het duin te kunnen benutten zal de onderhoudsfrequentie van de productiemiddelen (infiltratiegeulen en drains) worden geoptimaliseerd. Nu worden de drains gemiddeld 1 keer per 3 jaar geflushed en/of afgepompt. In de toekomst zal dit waarschijnlijk jaarlijks gebeuren. Om verstoring van de natuur (flora en fauna) te voorkomen zal dit standaard buiten het broedseizoen (1 maart – 15 juli) gebeuren. Wanneer kwetsbare vegetatie binnen de invloedssfeer van de drain aanwezig is (bijvoorbeeld bij UB-07/UB-08) dient het schonen buiten het groeiseizoen (1 maart – 1 oktober) plaats te vinden.

De inzet van de randgeulen langs het Westerkanaal zal wijzigen en deze geulen zullen vanaf nu standaard in de baggercyclus worden meegenomen. De peilen van de randgeulen zullen meebewegen met de drinkwatervraag. De verwachting is dat door de hogere productie de randgeulen (behalve geul 07) het gehele jaar in het water zullen staan. Om de natuurwaarden van het zuidelijk deel van het Vlak van de Keet (3<sup>de</sup> infiltratiegebied) beter te beschermen zal in de spruit van geul 26 een houten overstort worden gerealiseerd. Het water in dit deel van de geul kan dan onder alle omstandigheden een constant hoog peil worden gehandhaafd. Bij een tekort aan WRK-water zal de toevoer naar de randgeulen worden beperkt. Als deze innamebeperking lang aanhoudt zullen de randgeulen langs het Westerkanaal uiteindelijk droogvallen.

Door het verhogen van de productiecapaciteit zal ook meer voorgezuiverd rivierwater geïnfilterd en teruggewonnen moeten worden dan voorheen (+7%). Doorat het infiltratiewater gedefosfateerd is en het fosfaatgehalte in het water beneden de detectiewaarde ligt, zal een toename in doorstroom niet tot extra eutrofiering van het watersysteem in de AWD leiden. In de aanloop naar deze vergunningaanvraag is nog uitgegaan van een iets hogere frequentie van het schonen van de infiltratiegeulen van 1x per 25 jaar naar 1x per 20 jaar. Waarschijnlijk is dit echter niet nodig en kan er uiteindelijk zelfs naar een iets lagere schoningsfrequentie worden gegaan. Door het automatiseren en verbeteren van het spoelproces van de snelfilters in Nieuwegein is de fysische waterkwaliteit van het infiltratiewater de laatste jaren sterk verbeterd. De troebelheid van het infiltratiewater is verlaagd van gemiddeld 0,10 NTU (2000) naar 0,05 NTU (2020). Dit betekent dat de vuillast van de infiltratiepanden met zwevende deeltjes de afgelopen jaren significant is verminderd en daarmee ook de slibaanwas. Een ander deel van de slibaanwas in de infiltratiepanden wordt bepaald door het afsterven van algen en plantmateriaal (kranswieren). De verwachting is nu dat de onderhoudsfrequentie niet omhoog hoeft om de infiltratiecapaciteit van het systeem te laten toenemen.

De productiecapaciteit kan ook nog op een ander manier worden verhoogd, bijvoorbeeld door de bedrijfspeilen in infiltratiegebied I, II en III (+10 cm) en infiltratiegebied IV en V (+5 cm) iets te verhogen. Om aan de eis van een minimale verblijftijd van 60 dagen in de ondergrond te kunnen voldoen, worden de bedrijfspeilen van randgeulen langs het Westerkanaal niet verhoogd. De productiecapaciteit neemt hiermee met 1,3 Mm<sup>3</sup>/jaar toe (bouwsteen 2).

Nog een maatregel om de productiecapaciteit te verhogen is het verlagen van het bedrijfspeil van het noordelijk en midden pand van het Barnaartkanaal (-15 cm). Hiermee kan de productiecapaciteit met +0,7 Mm<sup>3</sup>/jaar worden vergroot (bouwsteen 1). Tegelijkertijd zal langs het zuidelijk pand van het Barnaartkanaal een natuurvriendelijke oever worden gerealiseerd. Na realisatie zal worden onderzocht of het haalbaar is om in het Barnaartkanaal een zomer- en winterpeil te handhaven. Dit zal o.a. afhangen of er voldoende productiecapaciteit in de winter beschikbaar is.

In het voorliggend bedrijfsplan zijn de bedrijfspeilen voor de infiltratiegebieden en het Barnaartkanaal (bouwsteen 1 en 2) reeds aangepast (bijlage 4A en 5A).

### **Aanpassen peilregime**

Door het installeren van toerengeregelde pompen in Nieuwegein (2018-2019) is het mogelijk om de peilen in het infiltratiegebied veel strakker te regelen dan in het verleden. Dit is natuurlijk gunstig voor de natuurwaarden in de infiltratiegeulen zelf, maar ook voor het aangrenzende gebied. Hierdoor is het mogelijk om het huidige peilregime voor het 2<sup>de</sup> infiltratiegebied aan te passen. Op dit moment kunnen de peilen van de infiltratiegeulen 21, 22, 23 en 24 nog het gehele jaar vrij fluctueren. Bij het vaststellen van het nieuwe bedrijfsplan zal voor deze infiltratiegeulen tijdens het broedseizoen eenzelfde peilregime gaan gelden als voor het infiltratiegebied I en III (+10/-20 cm).

Om jaarrond voldoende buffer- en productiecapaciteit beschikbaar te hebben worden ook buiten het broedseizoen de peilen in infiltratiegebied I, II en III rond het bedrijfspeil gehouden, net als bij IV en V. Met name de gehandhaafde peilen in de randgeulen langs het Westerkanaal zijn sterk gerelateerd aan de drinkwatervraag.

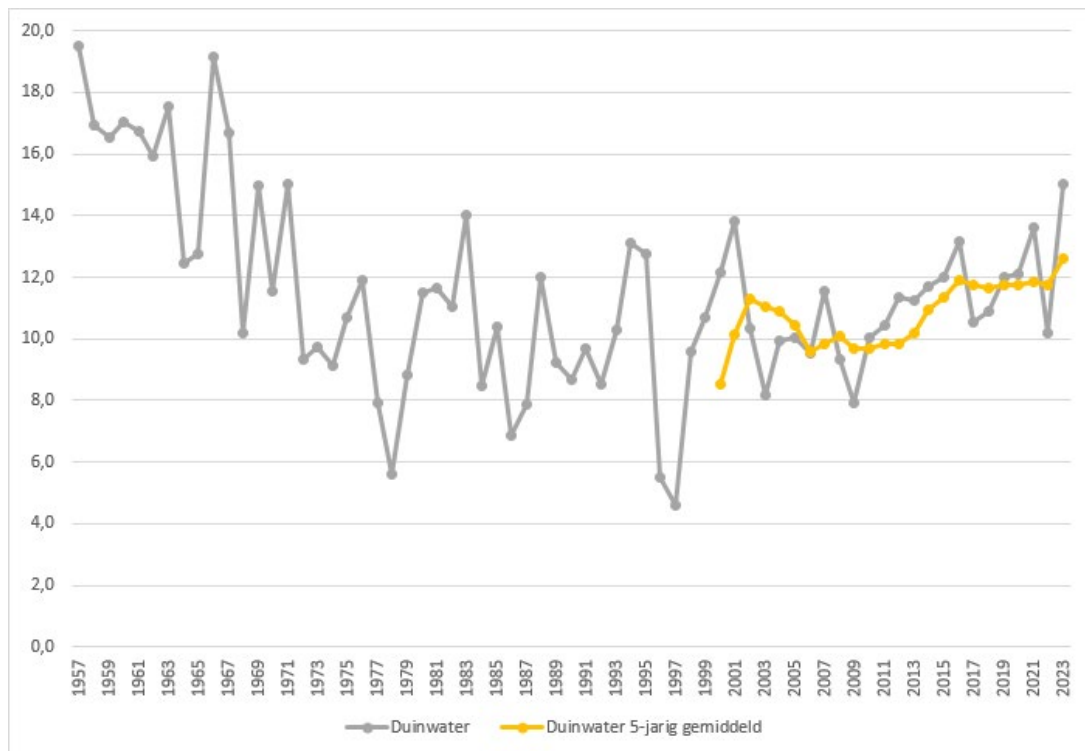
Verder zal gekeken worden of het peilbeheer voor een aantal infiltratiegeulen nog verder verbeterd kan worden om de reeds ontwikkelde natuurwaarden in en rond de geul te versterken en/of te beschermen.

### **Inzet diepgrondwater bij calamiteiten en beschermen natuurwaarden AWD**

Voor het behoud van de operationele bedrijfszekerheid en de bescherming van de natuurwaarden in de AWD is het van belang dat bij een innamebeperking of innamestop voldoende diep grondwater kan worden ingezet, dit om te voorkomen dat de (grond)waterpeilen te ver wegzakken. Door de autonome ontwikkeling van het klimaat ziet Waternet een geleidelijke toename van de gemiddelde nuttige neerslag in de AWD en een extremer patroon van droge en natte perioden (paragraaf 3.2). Omdat aan de randen van de AWD de kanaalpeilen (Westerkanaal, Noordoostkanaal, Boog- en Oostkanaal) altijd binnen de afgesproken bandbreedte worden gehandhaafd, wordt de impact van deze klimatologische veranderingen naar de omgeving volledig uitgevlakt. Hiermee wordt in belangrijke mate de wateroverlast voor de omgeving (o.a. binnenduinrand en bollenvelden) voorkomen. Het gevolg is dat de gemiddelde onttrekking van natuurlijk duinwater aan het bovenduin de afgelopen jaren is toegenomen. In het afgelopen decennia is de huidige vergunningsvoorwaarde (max. 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar) nu 3 x keer overschreden (2016, 2021 en 2023). De verwachting is dat in 2023 ruim 15 Mm<sup>3</sup>/jaar natuurlijk duinwater zal worden gewonnen als gevolg van de extreme hoeveelheid neerslag die in de AWD is gevallen.

Door deze klimatologische ontwikkeling neemt de mogelijkheid ("ruimte") om bij een calamiteit diep grondwater in te zetten om de natuurwaarden van de AWD te beschermen af. Waternet stelt daarom voor om de huidige vergunningsvoorwaarde voor de winning van natuurlijk duinwater (max. 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar) aan te passen. Dit voorkomt, dat Waternet buiten zijn eigen toedoen deze vergunningsvoorwaarde in de toekomst blijft overschrijden. Een ontheffing (gedogen) voor het overschrijden van deze hoeveelheid natuurlijk duinwater in 2023, wordt alleen verleent als de huidige vergunningsvoorwaarde in de grondwaterwetvergunning wordt aangepast.

Als gevolg van de toename van het neerslagoverschot in de AWD neemt ook het aandeel natuurlijk duinwater in de Oranjekom toe (zie onderstaande figuur). Wanneer het voortschrijdend gemiddelde wordt berekend, dan is de winning van natuurlijk duinwater in 2023 gemiddeld 12,6 Mm<sup>3</sup>/jaar. Dit zou nog net aan de vergunningsvoorwaarde van max. 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar voldoen.



Het aanhouden van een langjarig voortschrijdend 5-jarig gemiddelde lijkt gezien de klimatologische ontwikkelingen niet toekomstbestendig te zijn. Waternet heeft dan ook de voorkeur dat het wettelijk afgesproken peilbeheer voortaan leidend is en niet het debiet. De hoeveelheid gewonnen natuurlijk duinwater is dan een resultante van het afgesproken peilbeheer. Voor de winning aan het Boogkanaal wordt sinds 2010 een vergelijkbaar uitgangsprincipe gehanteerd. Door deze wijziging van de vergunningsvoorwaarde kunnen zowel de natuurwaarden in de AWD als de belangen voor de omgeving (voorkomen wateroverlast) beter worden beschermd.

## 2 Evaluatie afgelopen 7 jaar

### Handhaven peilregime

Vanwege de kwetsbare natuurwaarden in de AWD is het belangrijk zorgvuldig te sturen op de peilen van het grond- en oppervlaktewater. Voor de infiltratiegebieden zijn daarom specifieke afspraken gemaakt over het te voeren peilregime. Ook voor de peilen in de voorraad- en winkanalen en de hoeveelheid natuurlijk duinwater (< 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar) dat maximaal mag worden teruggewonnen zijn afspraken gemaakt. Het handhaven van een strak peilregime draagt bij aan het voorkomen van de invloed buiten het duin. De afgelopen 7 jaar is slechts op een paar momenten niet aan het afgesproken peilregime voldaan. Een aantal keer was er een tijdelijke overschrijding van het maximale geulpeil door extreme neerslag of een onderschrijding van het minimale geulpeil vanwege een beperkte aanvoer van infiltratiewater door onvoorziene werkzaamheden aan de WRK-leidingen. In de hydrologische jaarrapporten wordt standaard een overzicht gegeven van het verloop van alle geul- en kanaalpeilen.

### Optimalisatie grondwatermodel

Waternet maakt gebruik van een goed gekalibreerd grondwatermodel (AMWADU) dat gevoed wordt met de meetgegevens van het uitgebreide (hydrologische) meetnet van het grond- en oppervlaktewater in en rond de AWD. Dit grondwatermodel is de afgelopen vijf jaar verder geoptimaliseerd. De laatste optimalisatieslag heeft in 2022 plaatsgevonden. Door het aanpassen van de gewasfactor voor een aantal



vegetatietypen kon de kalibratie van het model verder worden aangescherpt. Stijghoogtes binnen en buiten het duin en de winning van natuurlijk duinwater worden nu nog beter voorspeld. In het hydrologisch rapport, dat meegestuurd is met het verzoek voor de wijziging van de vergunning, staat hoe deze optimalisatie van het grondwatermodel tot stand is gekomen.

### **Monitoring waterkwaliteit**

De waterkwaliteit op het innamepunt van Nieuwegein is niet alleen steekproefsgewijs (52x, 13x of 4x/jaar), maar ook continu gemeten met een Biologisch Early Warning systeem (BEWS). Daarnaast worden nog allerlei andere parameters gemeten zoals pH, troebelheid, EGV en watertemperatuur.

Maandelijks worden niet alleen de wettelijk verplichte (chemische) parameters, maar ook aanvullende parameters gemeten waarover met andere partijen (RWS, RIWA en IAWR) afspraken zijn gemaakt.

De bron wordt ook nog preventief gescreend op de aanwezigheid van onbekende stoffen. Dit gebeurt zowel bij Lobith/Bimmen als bij het innamepunt Nieuwegein (4x/jaar). Deze metingen maken inzichtelijk waar de introductie van de stof in het Rijnstroomgebied plaatsvindt en/of de concentratie af- of toeneemt. De laatste innamestop is vanwege een fenolverontreiniging (3 dagen) geweest. De afgelopen 7 jaar zijn er wel regelmatig alarmmeldingen van Rijkswaterstaat geweest (Lobith/Bimmen), omdat de alarmgrenswaarden werden overschreden. Vaak betrof het zeer kortdurende verontreinigingen (< 1 dag) of trad er voldoende verdunning, vervluchtiging of natuurlijke afbraak tussen Lobith en Nieuwegein op. Bij een lange looptijd duurt het soms 3 tot 6 weken voordat het rivierwater uit Lobith het innamepunt Nieuwegein bereikt. De resultaten van de wettelijk verplichte monitoring (Drinkwaterbesluit en Besluit kwaliteit leefomgeving) zijn terug te vinden in de rapportages die per kwartaal aan de Omgevingsdienst (ODNZKG) worden opgestuurd.

Voor het berekenen van de looptijd (Lobith-Nieuwegein) en de concentratie van de stof bij het innamepunt Nieuwegein wordt gebruik gemaakt van het Rijn-alarmmodel van Rijkswaterstaat. Dit geeft een goede indicatie of een bovenstroomse verontreiniging op de Rijn urgent is of niet. Dit voorkomt onnodige innamestops of -beperkingen. Dat is gunstig voor de natuurwaarden in de AWD en voorkomt ook onnodige inzet van diep grondwater in Nieuwegein en/of AWD.

### **Monitoring waterkwantiteit**

In november 2020 heeft Waternet het bevoegd gezag (ODNZKG) gemeld dat de maximaal vergunde hoeveelheid onttrekking aan het duin (< 70 Mm<sup>3</sup>/jaar) mogelijk zou worden overschreden. Uiteindelijk is dat jaar 68,5 Mm<sup>3</sup> aan de Oranjekom onttrokken en de vergunde hoeveelheid niet overschreden.

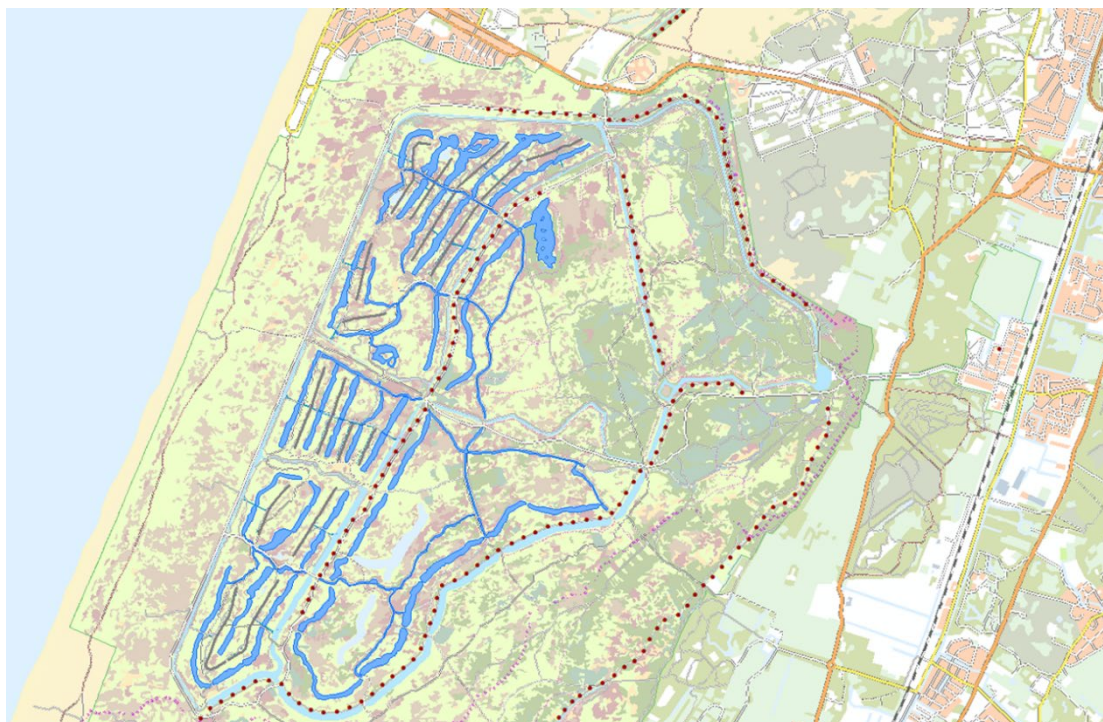
In 2021 is een overschrijding aan de Omgevingsdienst gemeld van het overschrijden van de vergunde hoeveelheid onttrekking van natuurlijk duinwater (13,6 Mm<sup>3</sup>/jaar) en een lichte overschrijding van de onttrekking aan het Oosterkanaal (2,7 Mm<sup>3</sup>/jaar). Deze overschrijdingen waren een gevolg van een hoog nuttig neerslagoverschot. De inzet van diep grondwater was dat jaar beperkt (0,04 Mm<sup>3</sup>).

In 2023 is de onttrekking van natuurlijk duinwater ruim overschreden (15,5 Mm<sup>3</sup>/jaar). Door de toename in de drinkwatervraag is ook de onttrekking aan de Oranjekom de 70 Mm<sup>3</sup>/jaar overschreden (70,7 Mm<sup>3</sup>/jaar). Waternet heeft hiervoor een gedoogverzoek bij de omgevingsdienst (ODNZKG) ingediend.

### 3 SYSTEEMBESCHRIJVING

#### 3.1 Inleiding

De dagelijkse bedrijfsvoering van het infiltratie- en winsysteem in de AWD bestaat uit het innemen van voorgezuiverd rivierwater en het terugwinnen van water voor het drinkwaterproductieproces. Voor dit doel is een oppervlaktewater infiltratie- en winsysteem ingericht dat bestaat uit: verdeelvijvers, toevoerkanalen, infiltratiegeulen (blauw), win- en voorraadkanalen (licht blauw), drains (grijs) en diepe winputten (rood) (figuur 1).

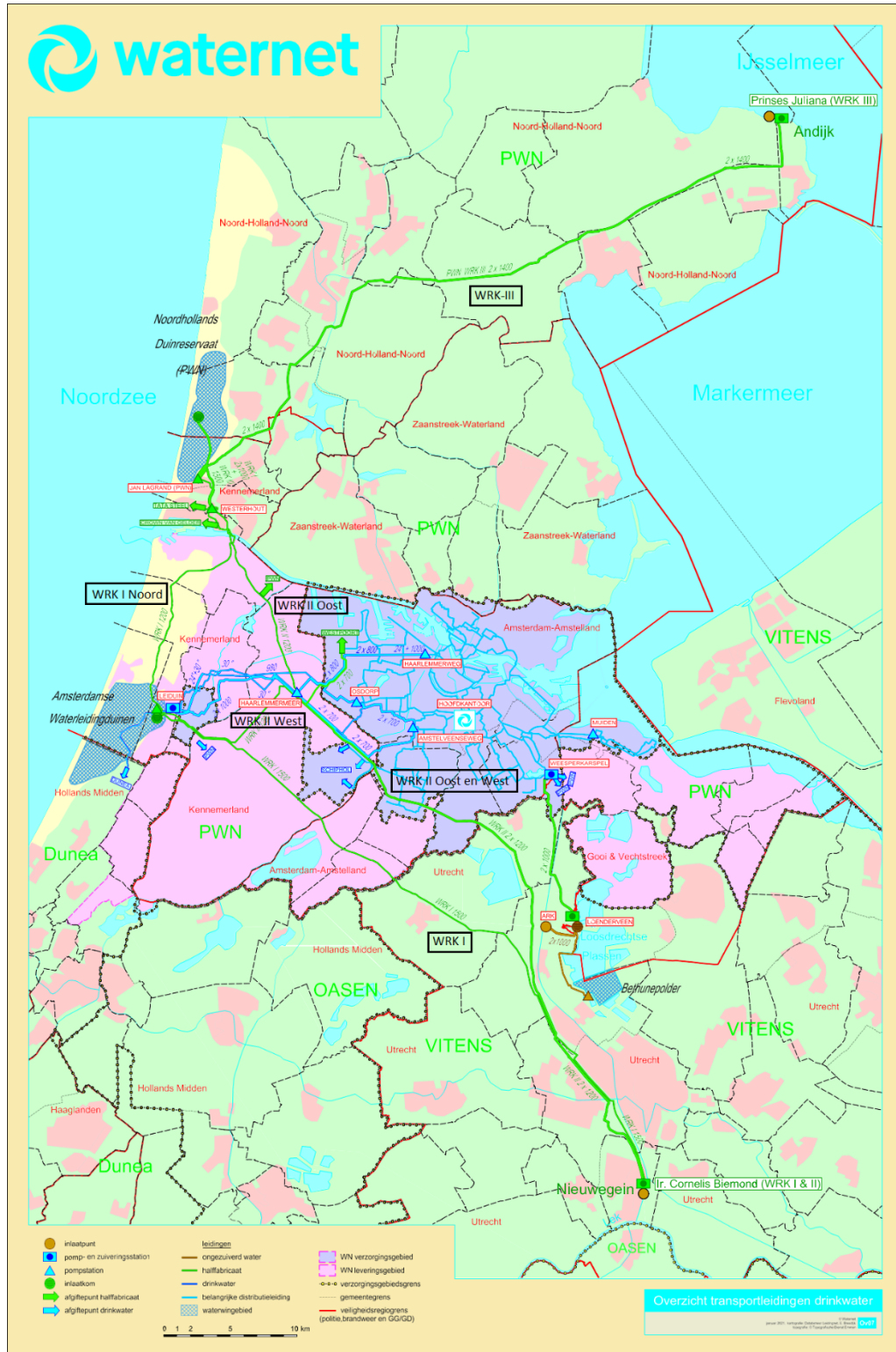


*Figuur 1: Infiltratie- en winsysteem Amsterdamse Waterleidingduinen*

Het rivierwater voor de kunstmatige oppervlakte-infiltratie in de AWD wordt bij Nieuwegein ingenomen (Lekkanaal), voorgezuiverd (coagulatie-sedimentatie-snefiltratie) en tenslotte naar de verdeelvijvers in Vogelenzang getransporteerd. Tijdens het zuiveringsproces in Nieuwegein worden vooral apolaire microverontreinigingen, fosfaat, zware metalen en zwevende deeltjes verwijderd. Deze voorzuivering van het infiltratiewater vindt plaats op Waterwinstation Cornelis Biemond (WCB) van de Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (WRK). Deze productielocatie is in beheer en onderhoud van Waternet.

Vanaf de productielocatie Nieuwegein lopen drie transportleidingen WRK-I (1x Ø 1.500 mm) en WRK-II (2x Ø 1.200 mm) die het voorgezuiverde rivierwater naar de industrie (Westelijk havengebied, TATA-Steel) en de drinkwaterbedrijven (Waternet en PWN) transporteren (figuur 2). WRK-II Oost en West volgen grotendeels hetzelfde leidingtracé. Vanaf het Westelijk havengebied loopt de WRK-II Oost naar het noorden, volgt vervolgens hetzelfde leidingtracé als WRK-I Noord, passeert het Noordzeekanaal via de Velsertunnel; beide leidingen eindigen in de kelders van Tata-Steel (Westerhout). Vanaf deze kelders worden het duingebied van PWN en de productielocatie op Heemskerk gevoed. Als er geen of onvoldoende WRK-water vanuit Nieuwegein kan worden aangevoerd, dan kan eventueel ook WRK-III water vanuit Andijk (IJsselmeer) naar de AWD worden aangevoerd.

Normaal wordt de WRK I Noord-leiding gebruikt om WRK-water vanaf de verdeelkijvers in de AWD door te zetten naar de kelders van Westerhout. Bij levering van WRK-III water aan de AWD is de waterstroom precies andersom. Het Waterwinstation Prinses Juliana (WPJ) in Andijk wordt beheerd door NV PWN.



Figuur 2: Tracé WRK-leidingen en distributie- en leveringsgebied Waternet

In de AWD wordt het voorgezuiverde rivierwater via geulen kunstmatig geïnfiltreerd om daarna te worden teruggewonnen met diepgelegen drains en drainerende win- en voorraadkanalen (figuur 3).

Tijdens het verblijf in het duin wordt het infiltratiewater opgemengd met natuurlijk duinwater (circa 20 %).

De drie belangrijkste functies van het infiltratie- en winsysteem zijn:

- Waterkwaliteitsverbetering door natuurlijke reiniging en fysieke barrière
- Afvlakking van fluctuaties in de kwaliteit en temperatuur van het geïnfiltreerde water
- Voorraadvorming

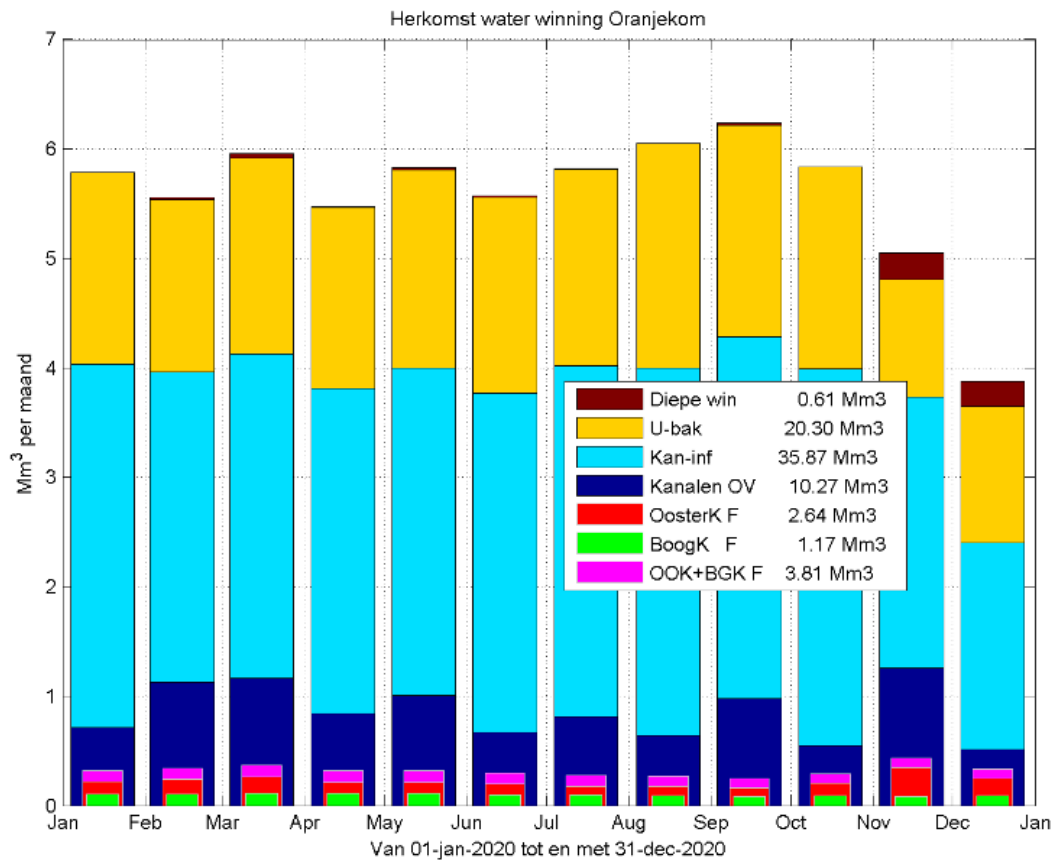


*Figuur 3: Luchtfoto infiltratiegebied I (1995)*

### **3.2 Ontwikkeling zoetwatervoorraad**

In de Amsterdamse Waterleidingduinen is zowel in het boven- als in het diepduin een zoetwatervoorraad aanwezig. De aanvulling van het grondwater in het infiltratiegebied gebeurt grotendeels kunstmatig met voorgezuiverd en geïnfiltreerd rivierwater. De overige aanvulling (15-20%) gebeurt door natuurlijke neerslag. Het overige duin wordt niet kunstmatig aangevuld en volgt het natuurlijke patroon van het neerslagoverschot. De bedrijfsvoering is gericht op het vergroten of tenminste handhaven van deze zoetwatervoorraad. Het vaststellen van de waterbalans is een goede manier om inzicht te verkrijgen in de kwantitatieve toestand van de watervorraden en de herkomst in de Oranjekom (figuur 4). De zoetwatervoorraad in het diepere watervoerende pakket is te gebruiken door het inzetten van de diepe winputten (figuur 5). De natuurlijke aanvulling vanuit het bovenduin ("natuurlijke lek") verloopt langzaam. De winbare zoetwatervoorraad in het bovenduin bestaat uit infiltratie- en neerslagwater en bevindt zich voornamelijk in en rond de infiltratiegebieden, daar waar ook win- en voorraadkanalen aanwezig zijn.



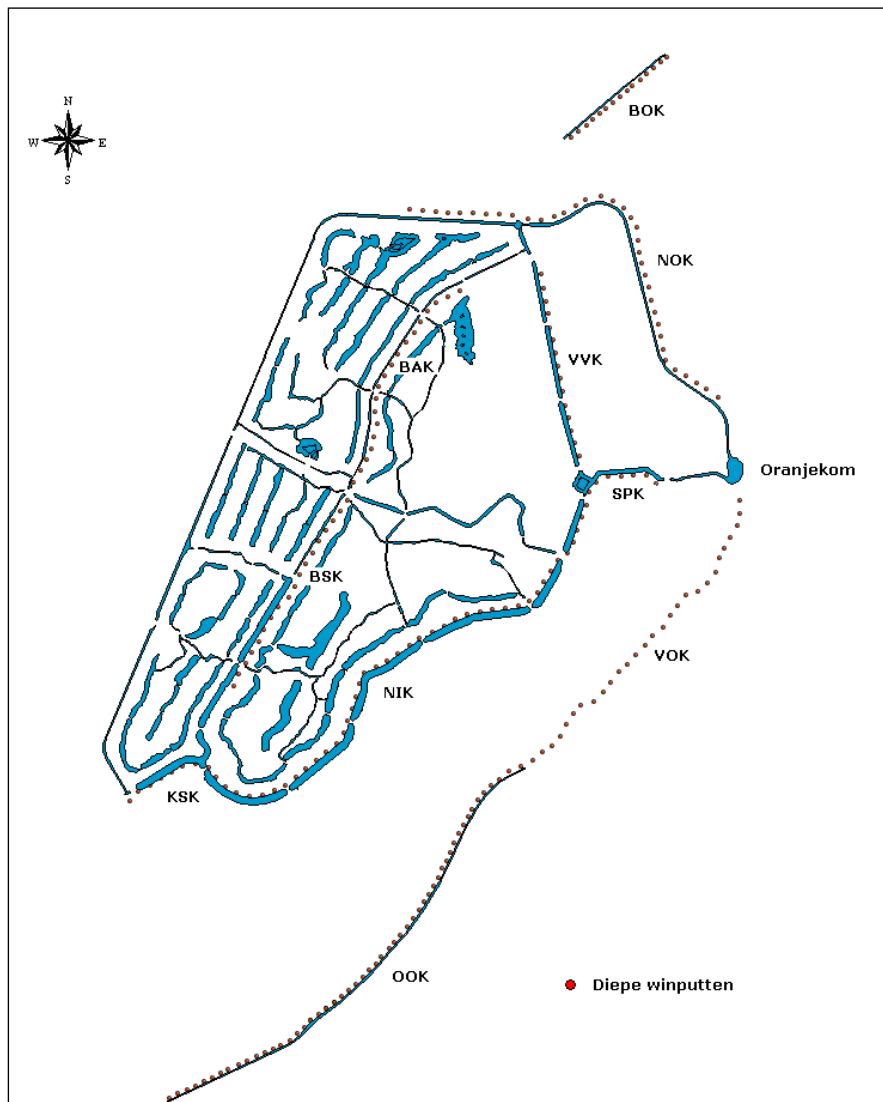


Figuur 4: Herkomst water in de Oranjekom (2020)

De verandering in de berging in het bovenduin en het diepduin wordt per kwartaal vastgesteld. Aan de hand van de gemeten stijghoogten en grondwaterstanden kan de afstroming naar bijvoorbeeld de omgeving vanuit het bovenduin (zoetwater) en het diepduin (zoet- en zoutwater) worden bepaald. De "natuurlijke lek" van zoetwater door de kleilaag (een natuurlijk scheidende laag tussen boven- en diepduin) is ongeveer 7 Mm<sup>3</sup>/jaar. Door de beperkte inzet van diepgrondwater de laatste 25 jaar neemt de omvang van de zoetwatervoorraad onder de Amsterdamse Waterleidingduinen nog steeds toe (zie rapportage: "Kartering van zout/brak/zoet duinwater en Rijnwater in de AWD" (Waternet, 2020)). De afstroming van zout diepgrondwater richting de Noordzee en de Haarlemmermeer (ca. 4,5 Mm<sup>3</sup>/jaar) is een gevolg van het geleidelijk verdringen van zout- door zoetwater (Hoofdstuk 5).

### Diepe winning

Voor het winnen van diepgrondwater zijn 240 bronnen aanwezig met een totale wincapaciteit van ruim 4.000 m<sup>3</sup>/u (tabel 1). De elektriciteitsvoorziening van de bronpompen is in de periode 2015-2017 volledig vervangen. De bronnen zijn gelegen langs de win- en voorraadkanalen en onttrekken het diepe grondwater op circa -40 m NAP. Het grondwater wordt geloosd op de open win- en voorraadkanalen. Om het optrekken van het zoet-zout grensvlak te voorkomen zijn de putfilters relatief kort (10 m) en boven in het diepe pakket geplaatst. Doordat de pompcapaciteit relatief beperkt is (12 tot 20 m<sup>3</sup>/u) blijft ook de daling van de stijghoogte in de winputten beperkt.



Figuur 5: Locatie diepe winmiddelen AWD

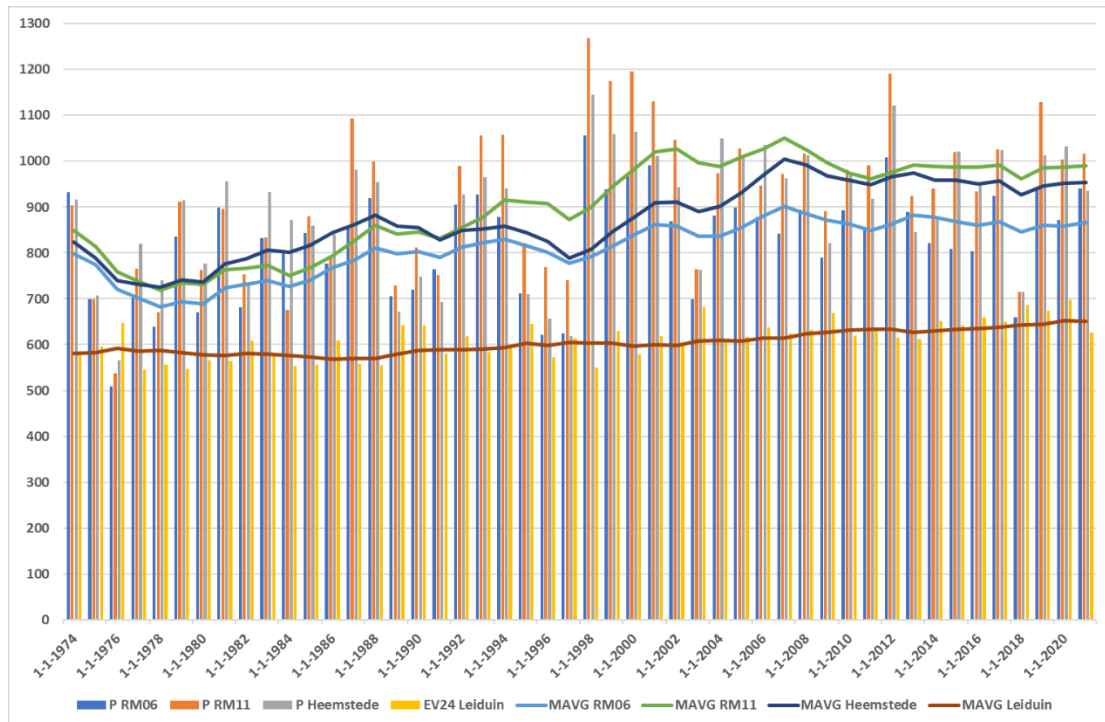
|                                       | Aantal bronnen | Capaciteit (m <sup>3</sup> /u) |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|
| DW Boogkanaal (BOK)                   | 15             | 300                            |
| DW Noordoosterkanaal (NOK)            | 36             | 540                            |
| DW Van der Vlietkanaal (VVK)          | 15             | 300                            |
| DW Barnaart Schusterkanaal (BSK-BAK)  | 38             | 760                            |
| DW Kromme Schusterkanaal (KSK)        | 30             | 600                            |
| DW Nieuw- en Sprengelkanaal (NIK-SPK) | 26             | 520                            |
| DW Oosterkanaal (OOK)                 | 50             | 600                            |
| DW Verlengde Oosterkanaal (VOK)       | 30             | 450                            |
| <b>Totaal</b>                         | <b>240</b>     | <b>4070</b>                    |

Tabel 1: Capaciteit strengen diepe winning AWD

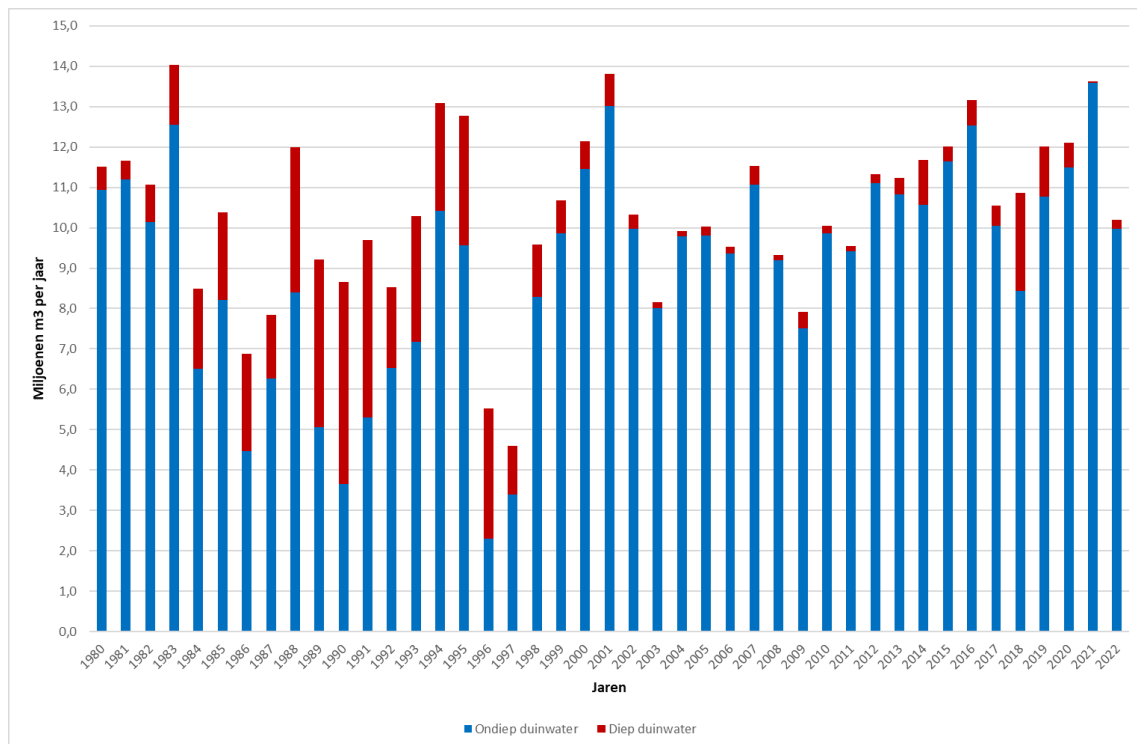
### Winning natuurlijk duinwater

Als gevolg van de klimaatverandering nam het neerslagoverschot de afgelopen jaren geleidelijk toe (figuur 6). De lijnen in deze figuur geven de gemiddelde hoeveelheid neerslag weer van de vijf voorgaande jaren (MVG). Er is een duidelijke trend waarneembaar: een toename van de neerslag.

De wettelijk toegestane winning in de AWD is volgens de huidige vergunning maximaal 70 Mm<sup>3</sup>/jaar, waarvan 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar natuurlijk duinwater mag zijn. De hoeveelheid natuurlijk duinwater is het verschil tussen de totale winning uit de Oranjekom en de totale hoeveelheid ingenomen infiltratiewater (WRK-water). Deze hoeveelheid wordt voor een groot deel bepaald door de ecologische randvoorwaarden (peilregime kanaal en geulpeilen) en de aanvulling van de neerslag. In een gemiddeld hydrologisch jaar is de winning van natuurlijk duinwater uit het bovenduin nu gemiddeld 10,5 Mm<sup>3</sup>/jaar (figuur 7). Begin jaren 90 was dit nog gemiddeld 9,6 Mm<sup>3</sup>/jaar. Ondanks dat de winning van natuurlijk duinwater de afgelopen 25 jaar is verminderd door natuurherstelprojecten in de AWD neemt de totale winning van natuurlijk duinwater geleidelijk toe. Dit is o.a. het gevolg van klimaatverandering. Hieronder wordt hierop nader ingegaan. Opgemerkt dient te worden dat door het handhaven van vaste peilen aan de randen van de AWD en de winning van natuurlijk duinwater de effecten van natte en droge jaren op de omgeving beperkt blijven: in natte jaren stroomt meer duinwater naar de winmiddelen, in droge jaren minder.



Figuur 6: Neerslagjaarsom regenmeter in de zeereep (RM06), vestiging Leiduin (RM11) en Heemstede



Figuur 7: Netto winning natuurlijk duinwater, en verdeling tussen ondiep en diep (1980-2022)

De verwachting is dat het aantal innamebeperkingen zal toenemen doordat de afvoer van de Rijn vaker en gedurende een langere periode beperkt zal zijn. Als gevolg hiervan zullen de concentraties van antropogene stoffen tijdens deze perioden toenemen. Dit wordt vooral tijdens de zomers voorzien. Inzet van grondwater (AWD) en de kans dat de vergunde hoeveelheid van 12,7 Mm<sup>3</sup>/jaar natuurlijk duinwater (boven- en diepduin) in de toekomst zal worden overschreden wordt hiermee groter. De overschrijdingen in 1983, 2001, 2016, 2021 en 2023 bevestigen deze trend.

In het bovenduin is een winbare zoetwatervoorraad aanwezig die onder buitengewone omstandigheden ingezet kan worden. Deze strategische zoetwatervoorraad is gewaarborgd door het vaststellen van bedrijfspeilen in de infiltratiegeulen en calamiteitspeilen in de voorraad- en winkanalen. Dit zijn de hydrologische randvoorwaarden voor het infiltratie- en winsysteem (IWS) in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Het calamiteitspeil is het minimaal te handhaven peil onder normale omstandigheden. De calamiteitspeilen in de voorraadkanalen zijn zodanig gekozen dat bij stopzetting van de aanvoer van voorgezuiverd rivierwater de omvang van de zoetwatervoorraad in de AWD (bovenduin + diepduin) voldoende is voor een onttrekking van 180.000 m<sup>3</sup>/dag gedurende een periode van minimaal 2 maanden. De aanwezige hoeveelheid water tussen het bedrijfs- en het calamiteitspeil geeft de basisvoorraad weer die beschikbaar is voor de reguliere bedrijfsvoering.



## 4 METINGEN EN WAARNEMINGEN

### 4.1 Hydrologische meetnetten

Een omvangrijke verzameling van verkregen gegevens is beschikbaar ter ondersteuning van de bedrijfsvoering en onderzoek. Een deel van de gegevens is primair bedoeld voor het operationele beheer van de waterwinning. Daarnaast worden gegevens verzameld om de effecten over een langere periode te monitoren, primair gericht op natuurbeheer (H7) en effecten naar de omgeving, of vanuit die omgeving op de waterwinning en het natuurbeheer in het duin. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van verschillende hydrologische meetnetten in en rond de AWD, zowel van Waternet als van andere partijen (Gemeenten en Provincie). Hiermee kan het ontbreken van hydrologische impact van de waterwinning buiten het duin worden vastgesteld. Een tijdige detectie van een verandering is van belang om tijdig maatregelen te kunnen treffen. Hiermee kan de zoetwatervoorraad worden gewaarborgd en kunnen natuurwaarden in het duin worden behouden en ongewenste effecten buiten het duin worden vermeden.

In de bijlagen zijn de hydrologische waterkwantiteits- en waterkwaliteitsmeetnetten in en rond de AWD beschreven waarmee de ruimtelijke variatie en dynamiek van de grondwaterstanden, stijghoogten, de ligging van het zoet-zoutgrensvlak en de waterkwaliteit van het grondwater- en oppervlaktewater worden gevolgd.

Deze metingen geven informatie over:

- stijghoogtes in de verschillende watervoerende pakketten
- ligging en beweging van het zoet-zoutgrensvlak
- verspreiding van het geïnfiltreerde rivierwater
- hydrologische invloeden op en vanuit de omgeving
- fysisch-chemische toestand van het oppervlakte- en grondwater.

Hierover wordt gerapporteerd aan de provincie Noord-Holland. Het monitoringplan voor het vaststellen van de veranderingen in grond- en oppervlaktewaterstanden wordt in overleg met de Omgevingsdiensten (ODNZKG en OD Haaglanden) en Provincie Noord- en Zuid-Holland vastgesteld. Provincie Noord-Holland en Omgevingsdienst ODNZKG zijn voor Waternet het eerste aanspreekpunt.

Om vast te stellen of er al dan niet een hydrologische uitstraling naar de binnenduinstrand is door het uitbreiden van de productiecapaciteit in de AWD van 70 naar 75 Mm<sup>3</sup>/jaar is met de bollensector afgesproken, dat voordat de peilen in de AWD worden aangepast eerst 1 of 2 extra grondwatermeetpunten in de binnenduinstrand op of nabij de bollenvelden worden ingericht. Deze extra meetpunten dienen een representatief beeld te geven van de situatie midden op de gebruikte bollenvelden (buiten invloedssfeer van de drainage). Hoogheemraadschap van Rijnland, Gemeente Noordwijk, Waternet en de Bollenvertegenwoordigers ontwikkelen dit gezamenlijk. Draagvlak en vertrouwen blijft hierbij een rol spelen. Waternet komt met een voorstel passend bij het grondwatermodel. Gemeente Noordwijk zal hiervoor de bijeenkomsten organiseren. Alle meetresultaten zullen tijdens en na het uitvoeren van de hydrologische maatregelen in het duin om de productiecapaciteit te vergroten met de Omgevingsdiensten en de betrokken stakeholders worden gedeeld en geëvalueerd. Voorzien is in een jaarlijks terugkerende bijeenkomst waarin de resultaten van de waterkwantiteitsmeetpunten in relatie tot de winhoeveelheden wordt gepresenteerd en

## 4.2 Waterkwaliteitsmeetnet

### Bewaking waterkwaliteit Rijnstroomgebied

Het "Early warning systeem" (EWS) van het meetstation Lobith/Bimmen van Rijkswaterstaat is gericht op het hoogfrequent meten van algemene parameters, vluchtige en (a)polaire organische micro's en bepaalde zware metalen (figuur 8). De monitoring van de waterkwaliteit van de Rijn bij Lobith/Bimmen door Rijkswaterstaat is voor Waternet zeer belangrijk. Dit geeft Waternet tijdig inzicht in eventuele veranderingen in de waterkwaliteit bovenstrooms. Op basis van deze informatie kan Waternet zijn meetstrategie en/of innamebeleid bepalen. Tussen Lobith en Nieuwegein wijzigt de waterkwaliteit van het rivierwater niet of nauwelijks en verbetert de gemiddelde waterkwaliteit zelfs iets. Bij een hoge afvoer van de Rijn ( $> 2.000 \text{ m}^3/\text{s}$ ) duurt het gemiddeld 3 dagen voordat het water van Lobith bij het innamepunt in Nieuwegein is. Bij een lage rivierafvoer ( $800 \text{ tot } 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ ) is de looptijd 6 tot 8 weken.



Figuur 8: Meetstation van Rijkswaterstaat bij Lobith/Bimmen

In het Rijnstroomgebied liggen verschillende meetstations die de waterkwaliteit van de Rijn monitoren (figuur 9). Indien er een afwijking in de waterkwaliteit is (boven de alarmgrenswaarde) wordt dit direct aan alle stroomafwaarts gelegen meetstations en drinkwaterbedrijven doorgegeven.



Figuur 9: Overzicht Rijnstroomgebied

Als de wettelijke inname norm op het innamepunt Nieuwegein overschreden dreigt te worden, verhoogt Waternet de meetfrequentie bij het innamepunt Nieuwegein. In sommige gevallen wordt er ook nog stroomopwaarts bij de stuw Hagestein gemeten. Afhankelijk van het type verontreiniging en de concentratie ervan wordt bepaald of de inname van ruwwater wordt beperkt of gestopt. Bij een kortstondige hevige verontreiniging wordt RWS soms gevraagd om de Beatrixsluizen tijdelijk niet te schutten. Zo wordt voorkomen dat de piek van de verontreiniging vanaf de Lek het Lekkanaal opstroomt en het innamepunt in Nieuwegein bereikt. Een overschrijding van de norm uit het Besluit kwaliteit leefomgeving of een langdurige innamebeperking of -stop wordt bij de Omgevingsdienst (ODNZKG) gemeld.

### **Bewaking waterkwaliteit innamepunt Nieuwegein**

Voor het "Biologische Early Warning" Systeem (BEWS) op het innamepunt Nieuwegein zijn vooral de meer polaire organische microverontreinigingen interessant. De meer apolaire verbindingen worden namelijk grotendeels bij het coagulatie- en sedimentatieproces in Nieuwegein afgevangen.

Bij een overschrijding van de toetsingsnorm voor het te infiltreren water wordt een beslissing genomen of de inname wordt gestopt of het ruwe water wordt opgemengd tot beneden de wettelijke norm. Het opmengen kan gebeuren met grondwater uit Nieuwegein, grondwater uit de AWD, WRK-III water uit Andijk of water uit de Oranjekom (rondpompen). Sinds de korte innamestop in 2019 vanwege een fenol-verontreiniging (3 dagen) zijn er geen innamebeperkingen of innamestops geweest.

In het kader van de waterkwaliteitsbewaking op Nieuwegein worden naast de wettelijke parameters ook aanvullende metingen gedaan. Het doel van deze metingen is vooral normtoetsing en trenddetectie. Veel van de meetresultaten zijn niet direct beschikbaar. Deze analyses zijn dus niet geschikt voor operationele doeleinden. Er kan onderscheid worden gemaakt in doelstofanalyse (kwantitatief), screening (semi-kwantitatief) en bio-assays (effectgerichte metingen). De meetfrequentie van deze analyses varieert: 4x, 13x of 52x per jaar. Dit zijn allemaal metingen die op basis van steekproefmonsters worden genomen. Naast deze steekproefsgewijze controle wordt de waterkwaliteit van het ruwe- en infiltratiewater ook continu gemonitord. In 2024 zal het (B)EWS-systeem op Nieuwegein worden vernieuwd. De online monitoring zal dan bestaan uit een biologische (TOX-Control) en een chemische bewaking (S:SCAN en Agilent HPLC). Deze semi-continue monitoring van de waterkwaliteit en de korte responstijd (< 1 uur) maakt het mogelijk om bij een calamiteit snel in te grijpen. Afhankelijk van de respons kan besloten worden om de inname van het ruwe water tijdelijk te staken totdat duidelijk is welke stof precies verantwoordelijk is voor het alarmsignaal.

## 5 Uitgangspunten bedrijfsbeleid

### 5.1 Inleiding

Het bedrijfsbeleid, waarin opgenomen het provinciale en rijksbeleid, is gericht op de bescherming van de drinkwaterbronnen en op het behoud en herstel van natuurwaarden. Een optimale afstemming van de functies natuur en waterwinning in de AWD, zonder dat daarbij de bestaande productiecapaciteit en flexibiliteit in het geding komt, is daarbij een belangrijke doelstelling. Het beleid wordt vastgelegd in het beleidsplan voor de Bron- en Natuurgebieden 2023-2034 (Waternet, in voorbereiding).

Vooralsnog zijn in dit hoofdstuk slechts die beleidslijnen aangehaald welke concrete voorwaarden aan de bedrijfsvoering stellen.

### 5.2 Bescherming bronnen

De bron voor de drinkwaterbereiding uit de AWD is voorgezuiverd rivierwater en natuurlijk duinwater afkomstig uit het neerslagoverschot. Het rivierwater is de belangrijkste aan te spreken bron. De kwaliteit van het Rijnwater wordt niet alleen door Waternet bewaakt maar ook door andere instanties zoals Rijkswaterstaat. Een goed inzicht in de ontwikkeling van de kwaliteit van het Rijnwater vormt een belangrijke voorwaarde om de kwaliteit van de bron te kunnen waarborgen en eventueel te verbeteren. Door bijvoorbeeld het afsluiten van verdragen en het toepassen van een restrictief toelatingsbeleid voor bestrijdingsmiddelen kan de kwaliteit verder worden verbeterd.

Waternet zet zich op verschillende (bestuurlijke) niveaus actief in voor de bescherming van haar bron, bijvoorbeeld via de RIWA (Vereniging van Rivierwaterbedrijven), IAWR (Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet) en VEWIN (Vereniging van waterleidingbedrijven in Nederland).

Het rivierwater dat voor de kunstmatige oppervlakte-infiltratie wordt gebruikt dient te voldoen aan de normen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving en het Drinkwaterbesluit. Op die manier wordt de grondwaterkwaliteit in de AWD beschermd en de kwaliteit van het drinkwater gewaarborgd.

Indien de voorraadkanalen door een hoge onttrekking aan de Oranjekom onder de calamiteitspeilen dreigen te zakken, zal aanvullend diepgrondwater worden bijgezet. Wanneer duidelijk is dat de toevoer van WRK-water gedurende een lange periode (> 2 weken) beperkt zal zijn zal direct grondwater worden bijgezet.

Alle diepe bronnen worden minimaal 1x per jaar functioneel getest. Meestal wordt een diepe winstreng getest bij een tijdelijk verhoogde onttrekking aan de Oranjekom.

De zoetwaterbel onder de AWD groeit nog steeds. Vergeleken met het jaar 2000 zijn de grensvlakken brak-zout en zoet-brak in het westen, midden en zuiden van de AWD gedaald. In het noordoosten is een lichte stijging zichtbaar. Aan de oostzijde, met name in de binnenduintrand en de aangrenzende polders, komen de grensvlakken lokaal iets omhoog. De laatste jaren lijkt deze stijging iets af te vlakken. Door het groter worden van de zoetwaterbel onder de AWD is de kans op verzilting van het diepe duin verder afgenomen.

Met het Regionaal Waterprogramma Noord-Holland (2022-2027) geeft de Provincie Noord-Holland invulling 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 zwemwateren, die volgens Europese richtlijnen worden beschermd vanwege de specifieke eisen die hier gelden. Provincie Noord-Holland is de trekker en verantwoordelijk voor het Gebiedsdossier AWD.

### 5.3 Behoud en herstel van natuurwaarden

De AWD zijn, als onderdeel van het gebied Kennemerland-Zuid, door de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij aangemeld bij de Europese commissie als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Habitatrichtlijn. Op 25 april 2013 is Kennemerland-Zuid aangewezen als Natura-2000 gebied. Het gebied is alleen aangewezen op grond van de Habitatrichtlijn.

Het gaat om de bescherming van habitattypen en –soorten. De doelstelling voor de natuur in dit gebied zijn beschreven in het aanwijzingsbesluit, dat te vinden is op [www.rijksoverheid.nl/natura2000](http://www.rijksoverheid.nl/natura2000). Ook de begrenzing van het gebied is daarin aangegeven. Op 16 oktober 2014 is een wijzigingsbesluit op een aanwijzingsbesluit genomen. De begrenzing is daarin aangepast.

De AWD maken nu deel uit van het Europese groene netwerk (**Natura 2000**). Plannen en werkzaamheden dienen daarom getoetst te worden aan de instandhoudingsverplichting die geldt voor de habitats en soorten waarvoor de AWD is aangewezen.

De aanpassingen in de bedrijfsvoering zijn erop gericht de aquatische en vochtafhankelijke habitats te behouden en verder te bevorderen. Voor de bedrijfsvoering bestaan de maatregelen uit een aangepast peilbeheer voor deelgebieden van het infiltratiegebied en een aantal win- en voorraadkanalen.

Tussen 1989 en 1998 is een uitgebreid Oeco-hydrologisch Onderzoek (OHO) uitgevoerd dat meer inzicht heeft verschaft in de effecten van infiltratie en winning op de omgeving en de mogelijkheden voor ecologische optimalisatie en regeneratie van de AWD. Dit was een uitvloeisel van voorschrift 8 van de Grondwaterwetvergunning (6 juni 1995). Voor de AWD zijn een aantal ecologische doelstellingen en maatregelen geformuleerd ter behoud en ontwikkeling van bepaalde natuurwaarden.

De afgelopen decennia zijn verschillende natuurherstelmaatregelen uitgevoerd: omvormen van het Verlengde Oosterkanaal tot Oosterduinrel (1995), verhogen peil in het Oosterkanaal (1995), dempen Van Limburg Stirumkanaal (1996 en 2007), verhogen bedrijfspeil voorraadpanden Kromme Schusterkanaal en Nieuwkanaal (2009) en het realiseren van een natuurvriendelijke oever langs het Boogkanaal (2010), Noordoostkanaal (2012), Westerkanaal (2021) en toevoersloot (2022). Hieronder zijn een aantal afbeeldingen opgenomen van de natuurherstelmaatregelen die de afgelopen twee jaar zijn uitgevoerd.



Figuur 10: Natuurvriendelijke oevers langs het Westerkanaal (2022)





Figuur 11: Natuurvriendelijke oevers langs het Westerkanaal (2022)



Figuur 12: Natuurvriendelijke oevers langs de toevoersloot (2022)

Om de natuurwaarden van de AWD goed te beschermen worden onderhoudswerkzaamheden aan de WRK-leidingen buiten het broedseizoen gepland. Onvoorziene onderhoudswerkzaamheden als gevolg van lekkages kunnen natuurlijk nog steeds gedurende het gehele jaar optreden.

Elk jaar wordt er een prognose gemaakt hoeveel infiltratiewater maandelijks voor het duin nodig is. Wanneer een WRK-leiding langer uit bedrijf gaat vanwege onderhoudswerkzaamheden wordt tegenwoordig een bypass gerealiseerd, zodat altijd voldoende WRK-water naar het duin kan worden aangevoerd. Tot voor kort ging een WRK leiding volledig uit bedrijf en was er gedurende een langere periode (3 tot 6 weken) een beperking in de aanvoer van WRK-water. Dit is dus een belangrijke stap

voorwaarts, omdat hiermee zowel de natuurwaarden in de AWD als de continuïteit van de drinkwatervoorziening beter kan worden gewaarborgd.

In het vorige bedrijfsplan was afgesproken om in het najaar het bedrijfspeil van infiltratiegebied IV en V met 20 cm te verlagen om meer foerageermogelijkheden voor trekvogels te hebben. Deze maatregel is in de praktijk te weinig effectief gebleken en komt daarom weer te vervallen.

Door het installeren van toerengeregelde pompen in Nieuwegein (2018-2019) is het nu mogelijk om de peilen in het infiltratiegebied strakker te regelen dan voorheen. Dit is gunstig voor de natuurwaarden in de infiltratiegebieden. Hierdoor is het bijvoorbeeld mogelijk om het huidige peilregime voor het 2<sup>de</sup> infiltratiegebied aan te passen. Voor infiltratiegeul 21, 22, 23 en 24 zal tijdens het broedseizoen hetzelfde peilregime gaan gelden als voor infiltratiegebied I en III (+10/-20 cm). Alleen voor de randgeulen blijft een ander peilregime van kracht. Buiten het broedseizoen zijn de peilen in infiltratiegebied I, II en III in principe vrij, maar in de praktijk wordt het bedrijfspeil in de infiltratiegeulen (behalve de randgeulen) het gehele jaar rond gehandhaafd. De komende jaren zal onderzocht worden of het peilbeheer voor een aantal infiltratiegeulen (bijvoorbeeld infiltratiegeul 21) nog geoptimaliseerd kan worden om de bestaande natuurwaarden rond die geulen beter te beschermen.

### Natuurherstelprojecten infiltratiegebied AWD

Het schouwpad langs het Westerkanaal (4,5 km) en een aantal schouwpaden langs de toevoersloot (0,5 km) zijn omgevormd tot natuurvriendelijke oevers (figuur 15 en 16). Hierdoor is het huidige Infiltratie- en winsysteem nog beter met de natuurlijke omgeving geïntegreerd en het areaal aan natte duinvalleien verder uitgebreid. Ook de komende jaren zullen maatregelen genomen worden om de waterwinning en de natuurontwikkeling in de Amsterdamse Waterleidingduinen nog beter op elkaar af te stemmen. De samenhang tussen natuur, waterwinning en natuurbeleving is hier het uitgangspunt. Waternet streeft daarbij naar drinkwaternatuur met een zo hoog mogelijke biodiversiteit en de drinkwatervoorziening is daarmee zo veel mogelijk natuurvolgend (Beleidsplan Bron en Natuurgebieden 2023-2034). Met het uitbreiden van de productiecapaciteit (AWD 70-75) zal ook extra geïnvesteerd worden in het versterken van de natuurwaarden in de AWD. In tabel 2 is het oppervlak weergegeven dat per habitattype en per deelgebied wordt ontwikkeld. Voor een meer gedetailleerde omschrijving van de natuuropgave wordt verwezen naar de rapportage van de Passende beoordeling (ANTEA, april 2023).

|        | Nieuw te ontwikkelen oppervlak (ha) | Barnaartkanaal | Nieuw oppervlak per deelgebied (ha) |       |                  |                       |
|--------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------|------------------|-----------------------|
|        |                                     |                | Geul 1                              | INF-2 | Valk van de Keet | Geul 35 en Wouwenvlak |
| H2130A | 6,78                                | 0              | 37,8                                | 2,32  | 0                | 0,68                  |
| H2130B | 3,56                                | 2,17           | 0                                   | 1,39  | 0                | 0                     |
| H2190  | 3,56                                | 0              | 7,6                                 | 1,09  | 0,42             | 1,29                  |

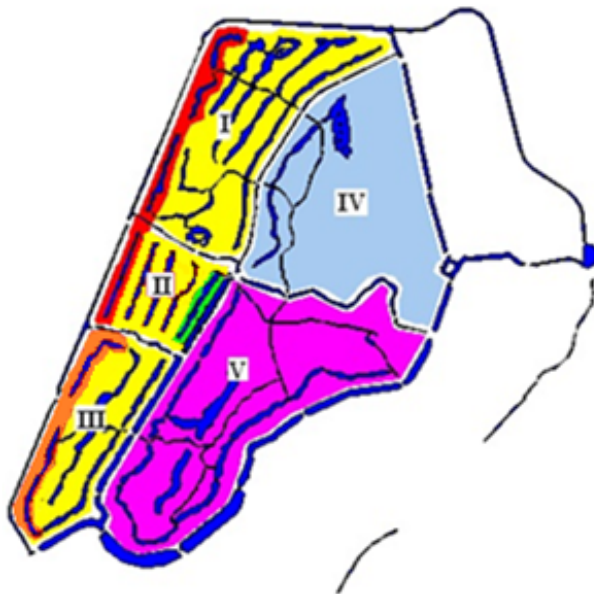
Tabel 2: Overzicht per habitattype van het oppervlak dat ontwikkeld wordt per deelgebied

Deze natuurmaatregelen zullen samen met de maatregelen om de productiecapaciteit te vergroten de komende jaren worden uitgevoerd. Voor deze natuurmaatregelen is een apart monitoringsplan opgesteld (zie bijlage 6). Gekeken zal worden of de beoogde natuurdoelen in deze deelgebieden ook in de praktijk worden gerealiseerd.

## 5.4 Hydrologische randvoorwaarden infiltratiegebied

In figuur 14 zijn de hydrologische randvoorwaarden (peilregime geulen) voor de vijf afzonderlijke deelgebieden van het infiltratiegebied schematisch weergegeven. Afhankelijk van de toegekende natuurwaarde is per deelgebied een peilregime vastgesteld (H7, Tabel 4A).

Figuur 14: Peilregime infiltratiegeulen in de infiltratiegebieden van de AWD



### Peilregime 2024-2029

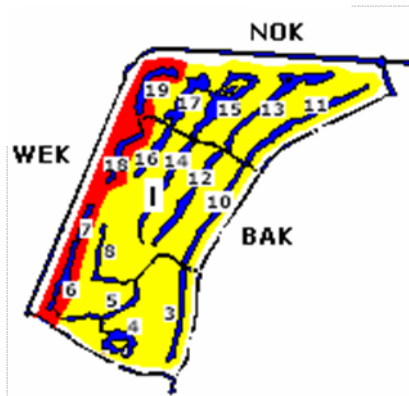
- Peilregime: gedurende broedseizoen 1 maart - 15 juli (+ 10 cm/- 20 cm)
- Peilregime: gedurende broed- en groeiseizoen 1 maart - 1 oktober (+ 10 cm/- 30 cm)
- Peilregime: gehele jaar (+/- 10 cm)
- Peilregime: gehele jaar (+/- 10 cm)
- Flexibel peilregime gehele jaar
- Natuurlijke slibontwatering (geul 24)



### Infiltratiegebied I

Een belangrijk deel (ca. 50%) van de waterwinning in de AWD vindt plaats in het 1<sup>ste</sup> infiltratiegebied. In dit deelgebied ligt ook een groot deel van de totale draincapaciteit.

Om de fluctuatie in de onttrekking aan de Oranjekom en de nuttige neerslag te kunnen opvangen is het belangrijk dat de onttrekking van de drains maximaal kan fluctueren. Als gevolg hiervan zal de grondwaterstand boven de drains onnatuurlijk fluctueren. De kansen voor een ontwikkeling van flora en fauna in dit gebied, die afhankelijk zijn van een natuurlijk verloop van het grondwaterpeil worden daarom minder hoog ingeschat. De natuurwaarde voor dit gebied is daarom beperkt tot de ontwikkeling van de fauna en flora in dat deel waar het grondwaterpeil niet gedomineerd wordt door de drainonttrekking. Het peil in de meeste kwelplassen van het 1<sup>ste</sup> infiltratiegebied worden gedomineerd door de onttrekking aan de drains. Voor de bedrijfsvoering en operationele bedrijfszekerheid is onwenselijk dat er restricties worden opgelegd voor de onttrekking aan de drains in dit voor de drinkwaterwinning belangrijk gebied. De drinkwaterwinning is in dit geval niet natuurvolgend.



Een belangrijk natuurelement van infiltratiegebied I is het omvangrijke aantal vogels dat jaarlijks terugkeert om te broeden in de met riet begroeide gedeelten. De bescherming van de vogelstand tijdens het broedseizoen wordt geborgd door het handhaven van hoge waterstanden in de geulen binnen een afgesproken bandbreedte. Tijdens het broedseizoen (01 maart - 15 juli) is een maximale peilfluctuatie van +10/-20 cm rond het bedrijfspeil toegestaan (H7, Tabel 5A).

Om de natuurlijke afstroom naar de winkanalen te kunnen reguleren hebben de westelijke randgeulen van infiltratiegebied I het gehele jaar een flexibel peilregime. Dit betekent dat de peilen in deze infiltratiegeulen het gehele jaar kunnen fluctueren van plas/dras tot maximaal peil. Alleen als de onttrekking aan de Oranjekom gedurende een lange periode beperkt is zal de toevoer van WRK-water naar de infiltratiegeul 07 worden gestaakt en zal deze geul uiteindelijk droogvallen.

### Infiltratiegebied II

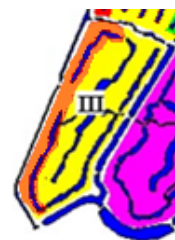
Infiltratiegebied II is relatief klein en verantwoordelijk voor gemiddeld 15% van de waterwinning. Om de fluctuatie in de onttrekking aan de Oranjekom en de nuttige neerslag te kunnen opvangen is het belangrijk dat de onttrekking van de drains maximaal kan fluctueren. Als gevolg hiervan zal de grondwaterstand boven de drains onnatuurlijk fluctueren. De kansen voor een ontwikkeling van flora en fauna, die afhankelijk zijn van een natuurlijk verloop van het grondwaterpeil worden daarom minder hoog ingeschat. De natuurwaarde voor dit gebied is daarom beperkt tot de ontwikkeling van de fauna en flora in dat deel waar het grondwaterpeil dat niet gedomineerd wordt door de drainonttrekking.



Tijdens het broedseizoen (01/03-15/07) is een peilfluctuatie van +10/-20 cm rond het bedrijfspeil toegestaan (H7, Tabel 5A). Om de natuurlijke afstroom naar de winkanalen te kunnen reguleren heeft geul 20 het gehele jaar een flexibel peilregime. In geul 24 wordt het hydraulisch gebaggerde slib afkomstig uit de infiltratiegebieden IV en V, win- en voorraadkanalen ontwaterd. De komende 5 jaar zal een aantal geulen van infiltratiegebied 4 en 5 worden gebaggerd en de waterige baggerspecie naar het zuidelijk pand van geul 24 worden verpompt. Het noordelijk pand kan tegelijkertijd met WRK-water worden gevoed. De inzet van geul 24 voor het ontwateren van slib gebeurt in principe van 15/08 tot 15/12. Na het verwijderen van het gedroogde baggermateriaal wordt de geul weer in dienst genomen. Bij een langdurige minimale onttrekking aan de Oranjekom zal de toevoer van WRK-water naar geul 20 geleidelijk worden afgebouwd. Het streven is dat er minimaal een plas dras/situatie blijft bestaan.

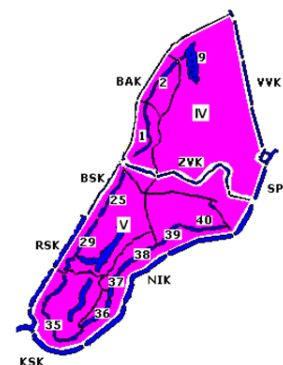
### Infiltratiegebied III

Ook infiltratiegebied III is een relatief klein infiltratiegebied en is verantwoordelijk voor gemiddeld 15 % van de winning. Het westelijk gedeelte van het infiltratiegebied heeft door zijn laaggelegen vlaktes de grootste potentie om natuurlijke duinvalleien te ontwikkelen. Dit is een belangrijke reden waarom voor de randgeulen van het 3<sup>de</sup> infiltratiegebied (Geul 26 en 30) minder peilfluctuaties worden toegestaan dan voor de andere randgeulen langs het Westerkanaal (H7, Tabel 5A). Tijdens het broed- en groeiseizoen wordt een maximale peilfluctuatie voor deze randgeulen van +10/-30 cm rond het bedrijfspeil toegestaan.



### Infiltratiegebied VI en V

De Infiltratiegebieden IV en V hebben de grootste potentie om een natte vochtige duin-vegetatie te ontwikkelen. In infiltratiegebied IV bevindt zich een uitgebreide regenwaterlens tussen de infiltratiegeulen en het Van der Vlietkanaal. In infiltratiegebied V liggen een aantal regenwaterlenzen (Groot Zwartevelde en het Eiland van Rolvers) die ook dit gebied een hoge natuurwaarde geven. De kansen voor de flora en de fauna in beide deelgebieden worden daarom hoog ingeschat. Vanwege deze hoge natuurwaarde is een constante hoge grondwaterstand wenselijk. Het gehele jaar wordt daarom een hoog en relatief strak peilregime gehandhaafd van +/- 10 cm rond het bedrijfspeil (H7, Tabel 5A).



## 5.5 Besluit kwaliteit leefomgeving (Omgevingswet)

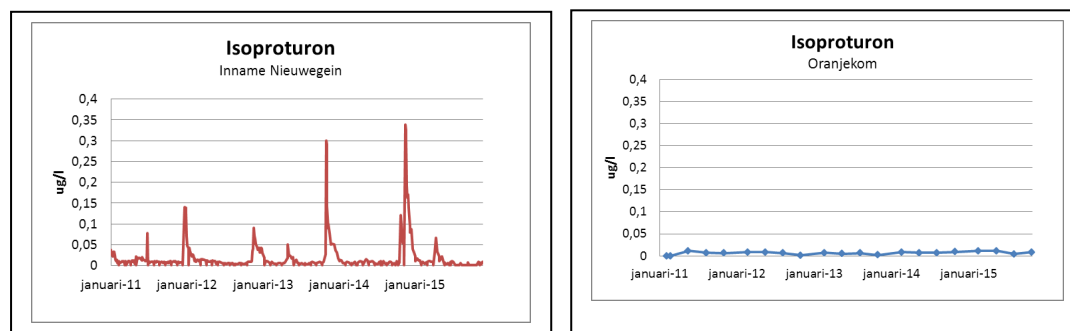
In de verleende vergunning is de toepassing van een instrument voorgeschreven ter bescherming van de Leefomgeving (bodem en het grondwater): Normen Besluit kwaliteit leefomgeving (Bijlage 2). In dit besluit zijn normen opgenomen die deels op ecotoxicologische waarden en deels op milieu-hygiënische waarden zijn gestoeld. De meest vergaande maatregel bij het overschrijden van een norm is het afkondigen van een innamestop. Het stoppen van de aanvoer van infiltratiewater naar het duin zal afhankelijk van de duur, tot een sterke daling van het oppervlak- en grondwaterpeil in de infiltratiegebieden leiden (10 tot 25 cm/dag). Vooral in het voorjaar en in de zomer heeft een sterke daling van het oppervlakte- en grondwaterpeil negatieve gevolgen voor de ontwikkeling van flora en fauna. Dit is natuurlijk ongewenst. In het verleden (1994) zijn afspraken met Provincie Noord-Holland gemaakt over het innamebeleid om ongewenste neveneffecten van een innamestop zoveel mogelijk te voorkomen, zonder af te doen aan het gewenste beschermingsniveau voor het grondwater- en bodemkwaliteit van de AWD. Het is aannemelijk dat de negatieve effecten op het ecosysteem als gevolg van een langdurige innamestop groter zijn dan door een langdurige 'lichte' overschrijding van de norm van een specifieke verontreiniging. De afvlakking van de verontreiniging tijdens de duinpassage is afhankelijk van de piekduur en piekhoogte. Op basis van grondwatermodelberekeningen (Olsthoorn, 1994) vindt tijdens de duinpassage in de AWD een afvlakking plaats van 0,35 tot 25 % van de piekhoogte bij een piekduur van respectievelijk 1 tot 8 weken. Dit betekent, dat er theoretisch gedurende 8 weken een verontreiniging met een concentratie van 0,4 µg/l bij het innamepunt Nieuwegein kan worden ingenomen, zonder dat de wettelijke norm voor deze stof in de Oranjekom zal worden overschreden (< 0,1 µg/l).

In een gedragslijn is overeengekomen om ongewenste neveneffecten bij overschrijding van de norm voor organische microverontreinigingen zoals pesticiden te vermijden. De afspraken zijn vastgelegd in het verslag van de workshop: "Gedogen of verdrogen" gehouden op 14 december 1994 te Haarlem.

Afgesproken is dat elke overschrijding aan de provincie Noord-Holland wordt gemeld en indien nodig overleg kan worden gevoerd over de te nemen maatregelen.

In figuur 17 is duidelijk de afvlakking van de waterkwaliteit tijdens de duinpassage te zien (Isoproturon). De piekconcentraties in het infiltratiewater zijn 3 maanden later niet meer in de Oranjekom terug te vinden.

Figuur 17: Afvlakking waterkwaliteit tijdens duinpassage



In de afgelopen periode (2017-2023) is er geen wettelijke overschrijding op het innamepunt Nieuwegein geweest waarvoor de inname tijdelijk gestaakt moest worden.

Waternet heeft een waterkwaliteitsverstoringmodel voor het gehele drinkwaterproductieproces ontwikkeld, inclusief de voorzuivering bij Nieuwegein. Het model geeft inzicht in de doorlooptijd, de afbraak en de afname in concentratie tijdens het gehele zuiveringsproces.

Het Rijn-alarmmodel van Rijkswaterstaat berekent de looptijd van Lobith tot innamepunt Nieuwegein en de uiteindelijke concentratie van de stof bij het innamepunt Nieuwegein. Dit voorkomt onnodige innamestops en/of innamebeperkingen en inzet van diepgrondwater.

Een andere positieve ontwikkeling is dat er tegenwoordig voor veel milieuvreemde stoffen een veilige drinkwaternorm en daarmee een veilige innamenorm door het bevoegd gezag (ILT) wordt vastgesteld (Drinkwaterrichtlijn). ILT wordt daarbij geadviseerd door het RIVM. De norm wordt veel meer gebaseerd op de ecologische en/of (humaan)toxicologische impact van de stof.

Ook is er een verbod gekomen voor het gebruik van een aantal bestrijdingsmiddelen die in het verleden regelmatig een innamestop veroorzaakten, zoals voor Atrazine in 2004. Daarnaast is de laatste jaren het toezicht en de handhaving op de binnenscheepvaart enorm toegenomen. Piekverontreinigingen door het illegaal lozen van spoelwater uit het scheepsruim (o.a. MTBE/Fenol) komen vrijwel niet meer voor.

## 6 Bedrijfsvoering onder normale omstandigheden

Het vigerende beleid is gericht op een zorgvuldige inzet van de beschikbare winmiddelen. Om dit te bewerkstelligen is onderscheid gemaakt in een bedrijfsvoering met of zonder verstoring.

Er is sprake van een ongestoorde bedrijfsvoering als aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

1. Voldoende aanvoer van voorgezuiverd rivierwater dat aan alle gestelde kwaliteitseisen van het Besluit kwaliteit leefomgeving en Drinkwaterbesluit voldoet;
2. De afwijking tussen de gevraagde hoeveelheid WRK-water en de werkelijk geleverde hoeveelheid bedraagt maximaal +/- 5.000 m<sup>3</sup>/dag;
3. De wekelijkse vraag is niet groter dan de maximale weekcapaciteit. De maximale weekcapaciteit is vastgesteld op 125% van een gemiddelde week in een normaal jaar. In dit percentage is het effect van een droog jaar meegenomen. Hieruit volgt een maximale daglevering (250.000 m<sup>3</sup>/dag = 10.500 m<sup>3</sup>/uur) en een maximale weekcapaciteit (2,0 Mm<sup>3</sup>).

Bij een ongestoorde bedrijfsvoering is:

1. Het afgesproken peilregime leidend voor hoeveelheid ingenomen WRK-water;
2. De waterkwaliteit in de Oranjekom min of meer constant (gelijkmatige belasting nazuivering);
3. De inzet van diepe winmiddelen minimaal.

Een selectieve inzet van grondwater is nodig om de zoetwatervoorraad in het diepe duin in te kunnen zetten bij calamiteiten of bijzondere omstandigheden, bijvoorbeeld bij een extreme onttrekking aan de Oranjekom. Inzet van diepgrondwater leidt automatisch tot een toename in fosfaatbelasting van het oppervlaktewatersysteem (algenbloei) en daarmee indirect tot een hogere belasting van de nazuivering. Dat is een extra reden om terughoudend te zijn met het inzetten van diep grondwater.

Bij een ongestoorde bedrijfsvoering wordt een optimale afstemming van de functies waterwinning en natuur nagestreefd, zonder dat dit negatieve gevolgen heeft voor de totale productiecapaciteit, flexibiliteit en operationele bedrijfszekerheid. Om de fluctuaties in de aanvoer van WRK-water, de onttrekking aan de Oranjekom, de nuttige neerslag en de traagheid van het grondwatersysteem op te kunnen vangen is binnen het systeem een bepaalde "flexibiliteit" noodzakelijk.

Voor alle infiltratiegeulen, voorraad- en winkanalen zijn bedrijfspeilen en een peilregime vastgesteld, die voor zowel de waterwinning als natuurbeheer acceptabel zijn (H7, Tabel 4A/5A).

### Inzet winmiddelen

Het water in de Oranjekom is een mengsel van teruggewonnen WRK-water en natuurlijk duinwater. Het merendeel van het teruggewonnen water bestaat uit rivierwater dat afkomstig is uit de win- en voorraadkanalen. Alleen in het Boog- en Oosterkanaal wordt 100% natuurlijk duinwater gewonnen. De gemiddelde bijdrage uit deze kanalen is hieronder gespecificeerd. Voor het Oosterkanaal is een bedrijfspeil van -0,75 mNAP vastgesteld en een vergunning verleend voor winning van maximaal 2,6 Mm<sup>3</sup>/jaar. Bij handhaving van dit peil is de verwachte onttrekking circa 2,4 Mm<sup>3</sup>/jaar. Dit geldt voor een gemiddelde hydrologische situatie. Door de geleidelijke toename van de nuttige neerslag in het duin de afgelopen 25 jaar, neemt ook de onttrekking aan het Oosterkanaal geleidelijk toe. De kans, dat de maximale hoeveelheid van 2,6 Mm<sup>3</sup>/jaar onttrekking zoals in 2021 wordt overschreden neemt toe. De verwachting is dat ook in 2023 de maximaal vergunde hoeveelheid onttrekking zal worden overschreden. Het voorstel van Waternet is dan ook om deze vergunningsvoorwaarde aan te passen en net als bij het Boogkanaal het afgesproken peil leidend te laten zijn en niet de onttrokken hoeveelheid.

Het water uit het Oosterkanaal wordt geloosd op de voorraadkanalen van het Nieuwkanaal (NIK-D) en Kromme Schusterkanaal (KSK-O) met een "natuurlijk" fluctuerend peil (+6,00 mNAP) of het zuidelijk deel van het Nieuwkanaal (+4,70 mNAP). Van 1 oktober tot 1 april loost het water van het Oosterkanaal op de voorraadkanalen met het verhoogde waterpeil. De rest van het jaar wordt het water van het Oosterkanaal

op de zuidelijke panden van het Nieuwkanaal gezet (afvoer richting Oranjekom). Het peil van NIK-D en KSK-O fluctueert van 1 april tot 1 oktober mee met de natuurlijke grondwaterstand van het midden duin.

### Diepe winning

Uitgangspunt bij de inzet van de diepe winmiddelen in de Amsterdamse Waterleidingen is dat 25% van de totale wincapaciteit kan worden ingezet zonder dat er gevaar is voor verzilting van de zoetwater-voorraad in de diepe ondergrond. Dit komt overeen met circa 8,7 Mm<sup>3</sup>/jaar. Het diepe grondwater wordt bijgezet bij een innamebeperking of innamestop door een verontreiniging op de Rijn of onvoorziene onderhoudswerkzaamheden aan de WRK-leidingen door plotseling optredende ernstige lekkages. Tot 1995 werd de diepwinning regelmatig ingezet om het chloride gehalte in de Oranjekom te verlagen. Deze hoge chloridegehalten waren het gevolg van de hoge piekconcentraties op de Rijn (tot 250 mg/l). Het chloridegehalte van de Rijn is de afgelopen jaren geleidelijk afgenomen naar ca. 70 mg/l. Hierdoor is het chloridegehalte niet langer meer een stuurparameter (drinkwaternorm: 150 mg/l). Dit betekent dat onder de huidige omstandigheden het water van de Oranjekom altijd aan deze norm zal voldoen. Pieken in het chloridegehalte worden tijdens de bodempassage volledig afgevlakt.

Het chloridegehalte van de diepe winmiddelen varieert per streng (tabel 3). Bij sommige drainstrengen is dit gehalte duidelijk hoger dan bij anderen. Het chloridegehalte van het diepe grondwater in het centrale deel van het duin is duidelijk hoger (> 100 mg/l) dan in het oostelijk deel van het duin (40 mg/l).

De verbreiding van het WRK-water (infiltratiewater) door de kleilaag naar het diepe duin is hier het grootst. De waterkwaliteit van het grondwater is hier dan ook veel meer door het WRK-water beïnvloed dan in het oostelijk deel van het duin.

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Nieuw- en Sprengkanaal (bron 1-14) | 90 mg/l  |
| Sprengkanaal (bron 15-26)          | 45 mg/l  |
| Kromme Schusterkanaal (bron 1-30)  | 105 mg/l |
| Barnaartkanaal (bron 1-19)         | 105 mg/l |
| Rechte Schusterkanaal (bron 20-38) | 135 mg/l |
| Van der Vlietkanaal (bron 1-15)    | 50 mg/l  |
| Boogkanaal (bron 1-15)             | 40 mg/l  |
| Oosterkanaal (bron 1-50)           | 35 mg/l  |
| Noordoosterkanaal (bron 1-36)      | 35 mg/l  |
| Verlengde Oosterkanaal (bron 1-28) | 40 mg/l  |

Tabel 3: Overzicht chloridegehalte diepe winmiddelen AWD

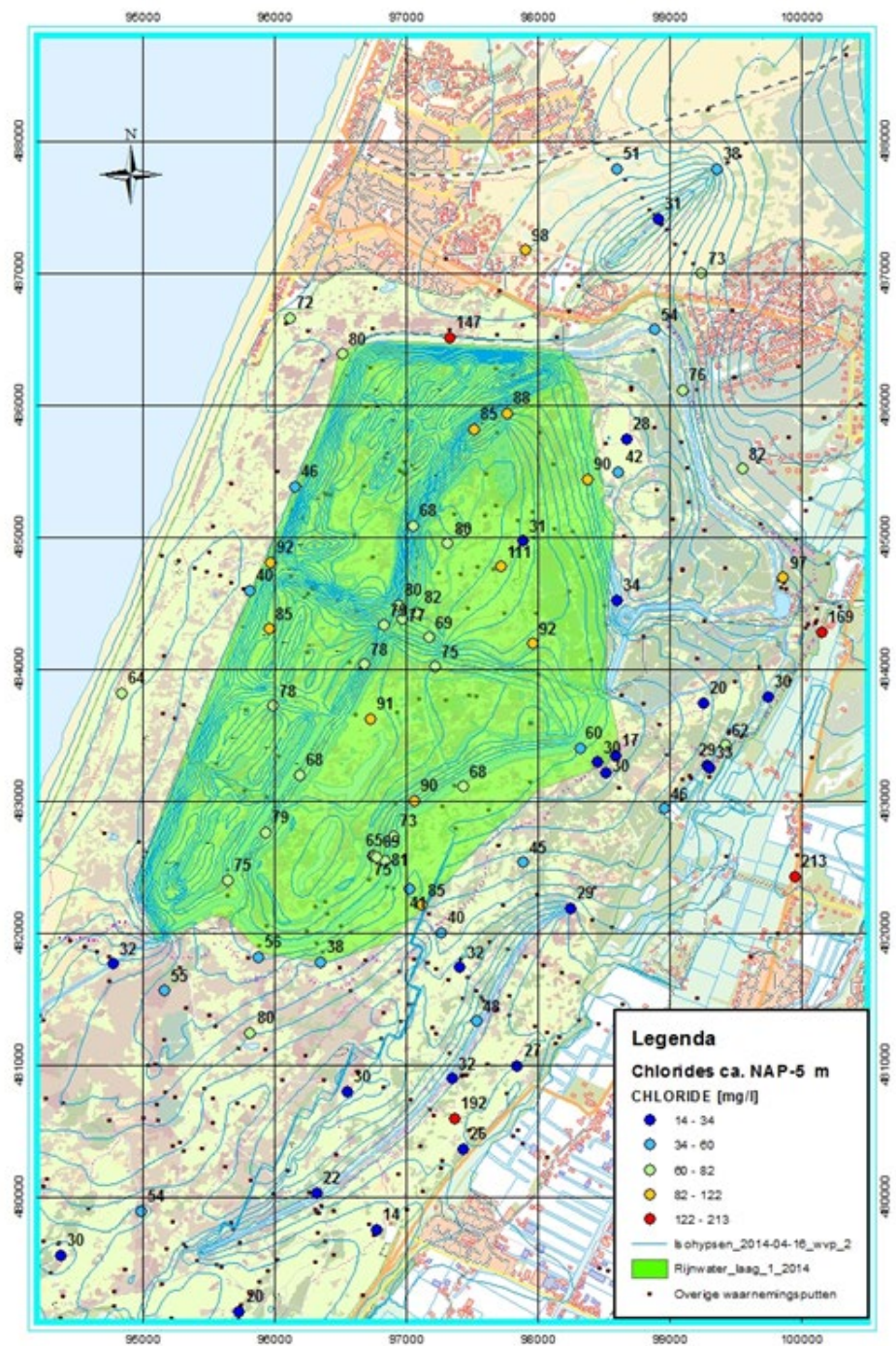
### Boogkanaal

Het bedrijfspeil (-1,25 mNAP) is leidend voor de hoeveelheid natuurlijk duinwater dat met dit kanaal wordt gewonnen. De verwachte winning uit het Boogkanaal door de toestroom van grondwater vanuit de omgeving en de nuttige neerslag is gemiddeld over een aantal jaren circa 1 Mm<sup>3</sup>/jaar. Het Boogkanaal heeft een belangrijke functie om de grondwateroverlast in de directe bebouwde omgeving te voorkomen. Het chloridegehalte van het natuurlijke duinwater (Boog- en Oosterkanaal) is vrij constant (circa 40 mg/l).

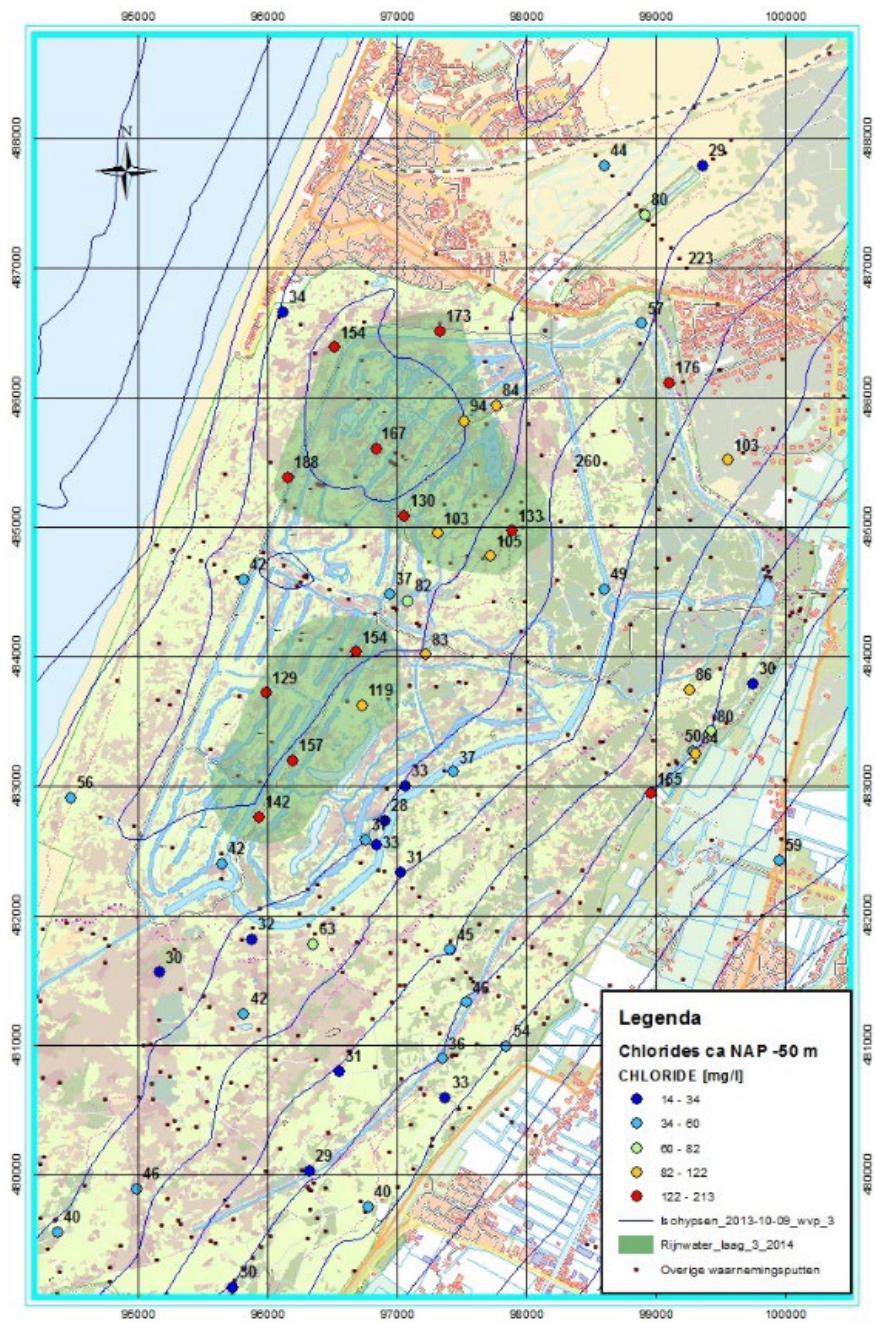
### Verbreiding infiltratiewater in ondergrond

Op basis van de chloridemetingen in de filters van de waarnemingsputten en de afzonderlijke diepe winputten (frequentie: 1x/5 jaar) is de verbreiding van het infiltratiewater in het boven- en diepduin vastgesteld (figuur 18 en 19). In het bovenduin is een geringe verbreiding van het infiltratiewater richting het oosten waarneembaar, terwijl in het diepduin de verbreiding minimaal is.





Figuur 18: Verbreiding van het infiltratiewater in het bovenduin (2014-2019)



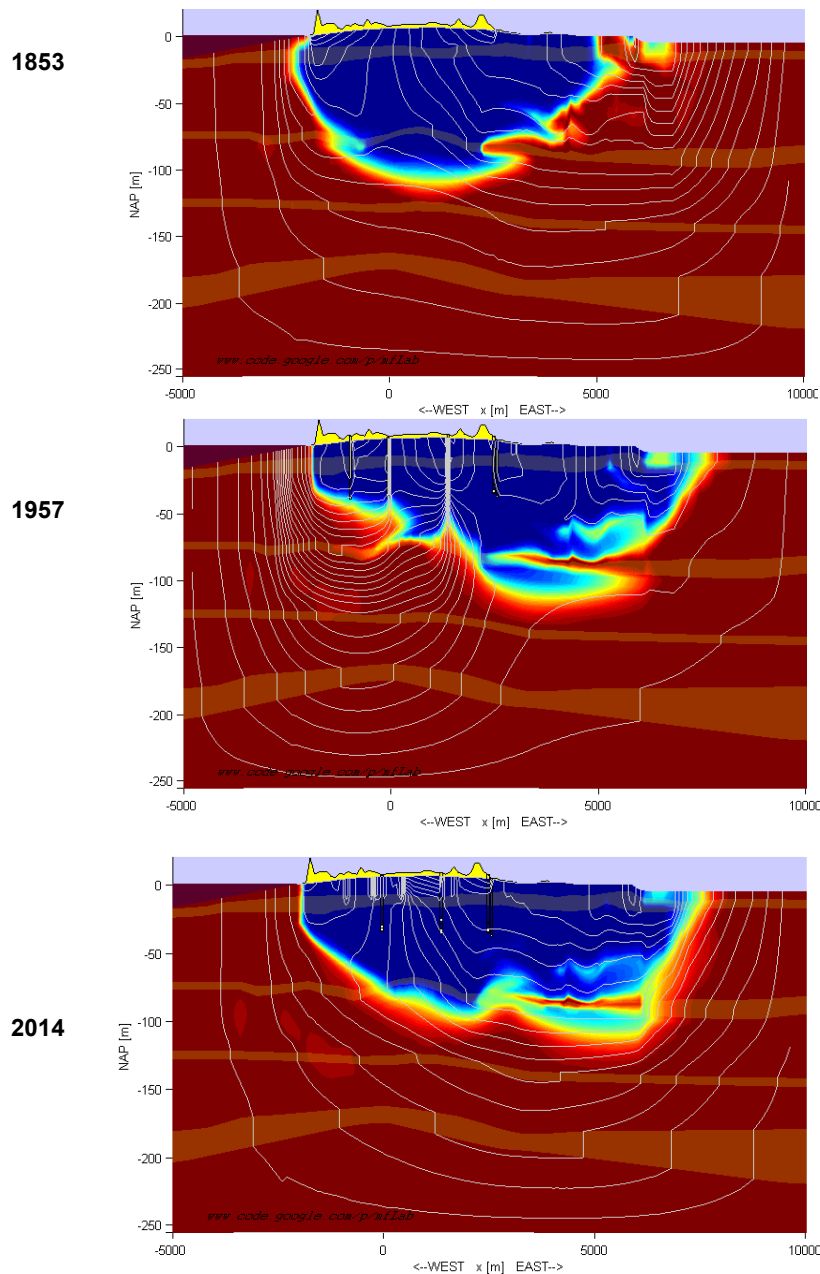
Figuur 19: Verbreiding van het infiltratiewater in het diepduin (2014- 2019)



### Diepteligging zout-zoutgrensvlak

Met een tweedimensionaal grondwatermodel is de historische beweging van het zoet-zoutgrensvlak onder de AWD gesimuleerd, uiteraard zo goed als het kon op basis van de zeer beperkt beschikbare historische gegevens. In de bovenste afbeelding van figuur 20 is de oorspronkelijke hydrologische situatie gesimuleerd (1853). De witte lijnen geven de stroombanen van het grondwater, het zoute- (rood), brakke- (geel/groen) en het zoete grondwater (blauw) weer. De tweede afbeelding geeft de hydrologische situatie weer tijdens het begin van de kustmatige infiltratie in 1957, toen de zoetwaterbel danig was gekrompen door overonttrekking van diepgrondwater en de laatste afbeelding die van enkele jaren geleden. In de laatste afbeelding is te zien dat de oorspronkelijke zoetwaterbel onder de AWD zich weer grotendeels hersteld heeft. De invloed van de drooglegging van de Haarlemmermeer is duidelijk waarneembaar in de vorm van een sterke stroming van zout grondwater afkomstig uit de Noordzee dat onder de zoetwaterbel door naar de Haarlemmermeerpolder gaat. Het diepste deel van de zoetwaterbel heeft zich als gevolg hiervan in oostelijke richting verplaatst, onder de westelijke AWD zal die waarschijnlijk nooit meer de oorspronkelijke diepte kunnen bereiken.

Figuur 20: Verandering in zoet-zoutgrensvlak in de ondergrond van de AWD (1853-2014)





## 7 Bedrijfsvoering onder bijzondere omstandigheden

Er is sprake van bijzondere omstandigheden als 1 of meer van de volgende situaties van toepassing is:

1. Als door een afwijking in de waterkwaliteit of beperking in het WRK-transportstelsel de levering van voorgezuiverd rivierwater naar de AWD beperkt of niet mogelijk is;
2. De continuïteit van de toevoer naar de Oranjekom verstoord is;
3. De maximale weekcapaciteit wordt overschreden;
4. De waterkwaliteit in de Oranjekom niet aan de eisen van het Drinkwaterbesluit voldoet om te mogen gebruiken voor het bereiden van drinkwater.

Wanneer sprake is van verstoring wordt de normale bedrijfsvoering aangepast. Bij een overschrijding van de norm kan afhankelijk van de duur, tijdstip en ernst van de verontreiniging de inname beperkt of gestaakt worden. Bij een innamebeperking kan het WRK-water worden opgemengd zodat de kwaliteit van het infiltratiewater aan de toetsingsnormen van het Besluit kwaliteit leefomgeving en/of Drinkwaternorm voldoet.

Hiervoor zijn de volgende opties:

1. Opmengen WRK I/II water met diepgrondwater Nieuwegein;
2. Opmengen WRK I/II water met diepgrondwater AWD;
3. Opmengen WRK-I/II water in de verdeelwijken AWD met water uit de Oranjekom;
4. Opmengen WRK-I/II water in de verdeelwijken AWD met WRK-III water uit Andijk.

Voor welke optie uiteindelijk wordt gekozen zal sterk afhangen van de op dat moment beschikbare capaciteit, de duur en de financiële consequentie van de maatregel.

### Prioritering

Bij een innamebeperking zal afhankelijk van het natuurbelang het beschikbare infiltratiewater verdeeld worden over de verschillende deelgebieden. Tijdens het broedseizoen (1 maart – 15 juli) is de prioriteit van de deelgebieden: V – IV – I – II – III. Deelgebied V heeft dan de hoogste en deelgebied III de laagste prioriteit. De onttrekking aan de drains van deelgebied I en de toevoer naar de randgeulen zullen zoveel mogelijk worden beperkt om de daling van het oppervlakte- en grondwaterpeil zoveel mogelijk te vertragen. Buiten het broedseizoen ligt de prioriteit net even anders: V – IV – III – II – I.

Ter compensatie van de verminderde drainonttrekking uit de verschillende deelgebieden wordt de onttrekking aan de voorraad vergroot. Hiermee kunnen kortdurende beperkingen in de WRK-aanvoer worden opgevangen. Tijdens het broedseizoen zal diepgrondwater worden ingezet als de beperking langer duurt dan een aantal dagen. Buiten het broedseizoen zal grondwater worden ingezet als het peil in de voorraadkanalen dreigen weg te zakken richting het calamiteitspeil. Wanneer duidelijk is dat de WRK-aanvoer langdurig beperkt zal zijn wordt vanaf het begin diep grondwater bijgezet. Op die manier wordt natuurschade in het duin zoveel mogelijk voorkomen. In het rapport "Sensitivity of the Amsterdam Water Supply Dunes storages to intake reductions" (P.Higgins, 2017) wordt het voordeel van vroegtijdig inzetten van grondwater in de AWD bij een calamiteit toegelicht. In geval van een innamestop kan een veel langere periode (+25%) worden overbrugd (max. 112 dagen).

### Innamebeleid

Bij een kortdurende of beperkte overschrijding (< 3 dagen) van de norm kan het infiltratiewater met diepgrondwater (Nieuwegein/AWD) of water uit de Oranjekom (rondpompen) worden opgemengd. Bij een ernstige verontreiniging kan besloten worden om de inname van ruwwater te staken en over te schakelen op diepgrondwater (Nieuwegein en/of AWD) en/of WRK-III water uit Andijk.

In de werkinstructie van Waternet getiteld "Afhandeling kwaliteitsafwijking en normoverschrijding" staan de (vervolg)acties beschreven bij een melding van een afwijking in de waterkwaliteit bij Lobith of het innamepunt Nieuwegein. Dit document is niet openbaar beschikbaar vanwege de bedrijfsveiligheid.

Bij een ernstige calamiteit in de Amsterdamse Waterleidingduinen zelf (fall-out, grote bosbrand of neerstorten vliegtuig) kan het water van de Oranjekom tijdelijk ongeschikt zijn voor de drinkwaterproductie. Ook kunnen essentiële productiemiddelen zoals PS Oranjekom uitvallen. In dat geval kan het WRK-water en/of diepgrondwater uit Nieuwegein rechtstreeks via de koppelleiding op de nazuivering van productie-locatie Leiduin worden gezet. De waterwinning uit de infiltratiegebieden wordt in dat geval zoveel mogelijk beperkt en het water dat naar de Oranjekom toestroomt wordt via de rondpompleiding naar het infiltratiegebied teruggevoerd.

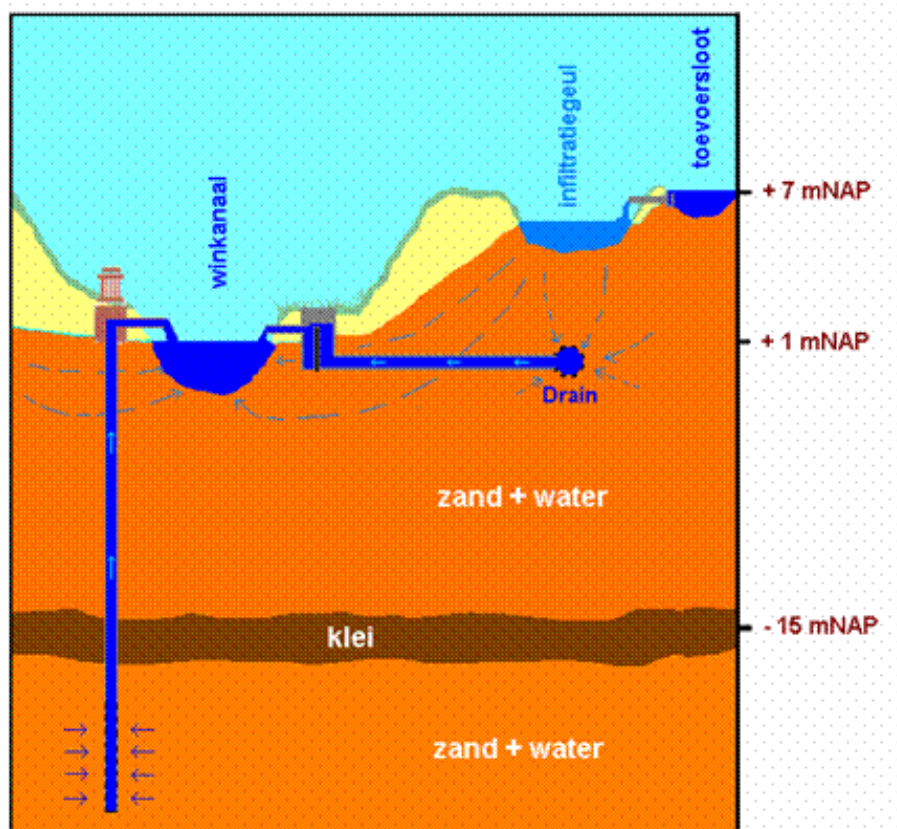
#### **Inzet alternatieve bronnen en winmiddelen**

In geval van een beperkte aanvoer van WRK-I en/of II of zelfs een innamestop, kan een alternatieve bron worden ingezet. Een alternatieve bron is WRK-III water vanuit Andijk of diepgrondwater (Nieuwegein en AWD). Indien het IJsselmeer niet gelijktijdig is verontreinigd is er maximaal 3.300 m<sup>3</sup>/u WRK-III water beschikbaar. Het inzetten van diepgrondwater uit Nieuwegein is beperkt tot 5.000 m<sup>3</sup>/u, 1,7 Mm<sup>3</sup>/maand en 3 Mm<sup>3</sup>/jaar. Voor het inzetten van diepgrondwater in Nieuwegein is niet langer toestemming vooraf nodig van Provincie Utrecht. Ook kan het grondwater jaarrond worden ingezet, maar uitsluitend en alleen voor de bereiding van drinkwater. Het is verboden om dit grondwater voor de industrie in te zetten! Het verschil in waterkwaliteit tussen het voorgezuiverde water van het IJsselmeer uit Andijk en het Rijnwater uit Nieuwegein is minimaal. Een beperkte inlaat van WRK-III water heeft dus geen gevolgen voor de waterkwaliteit in de Oranjekom. Naast het onttrekken van extra natuurlijk duinwater uit het Boog- en Oosterkanaal kan de diepe winning van de AWD worden ingezet.

## 8 BIJLAGEN

### Bijlage 1: Beschrijving oppervlakte-infiltratiesysteem AWD

Het voorgezuiverde rivierwater wordt door een stelsel van open kanalen naar de geulen in het infiltratiegebied van de AWD geleid. Na infiltratie vindt een bodempassage plaats van gemiddeld 90 dagen. Een groot deel van het geïnfiltreerde water stroomt af naar de omliggende win- en voorraadkanalen (ca. 60%). Het overige deel van het water wordt met de diep gelegen drains (ca. 40 %) weer teruggewonnen. In onderstaande figuur (1A) is schematisch het infiltratie- en winsysteem in de AWD weergegeven.



Figuur 1A: Infiltratie- en winsysteem AWD

#### Transportsysteem

Het rivierwater wordt nabij Nieuwegein uit het Lekkanaal ingenomen en dan voorgezuiverd (coagulatie/sedimentatie en snelfiltratie). Vervolgens wordt het voorgezuiverde rivierwater via de WRK1 (ø 1.500 mm) en WRKII West (ø 1.200 mm) naar de verdeelwijken in de AWD getransporteerd (+ 8,75 mNAP). Het WRK-water heeft dan ongeveer 55 km afgelegd en is dan ongeveer 24 uur onderweg geweest. Vanuit de verdeelwijken wordt het infiltratiewater na een cascadebeluchting met 2 transportleidingen (ø 1.500 mm/ø 1.800 mm) naar het infiltratiegebied geleid. Ongeveer 5 jaar geleden is de oude betonsloot vervangen door een 1.800 mm GVK-leiding. De uitstroomopening van beide leidingen bevindt zich in de buurt van het Eiland van Rolvers. Hier komen beide waterstromen weer bij elkaar. De bodem van de toevoersloot

bestaat uit duinzand. Vanaf hier mag het infiltratiewater in de bodem wegzakken. In tabel 1A zijn enkele gegevens over de toevoersloot opgenomen.

| Infiltratiegebied        | I    | II   | III  | IV   | V    | Totaal |
|--------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| <b>Oppervlakte</b> (ha)  | 215  | 85   | 135  | 250  | 290  | 975    |
| <b>Toevoersloot</b> (km) | 1,3  | 0,9  | 0,7  | 2,3  | 5,3  | 10,5   |
| <b>Infiltratiegeulen</b> |      |      |      |      |      |        |
| - Aantal (n)             | 16   | 5    | 7    | 3    | 9    | 40     |
| - Oppervlakte (ha)       | 29,5 | 10,6 | 15,3 | 11,0 | 19,5 | 85,7   |
| <b>Drains</b>            |      |      |      |      |      |        |
| - Uitstroombakken (n)    | 6    | 2    | 4    | -    | -    | 12     |
| - Lengte (km)            | 4,6  | 1,9  | 2,6  | -    | -    | 9,0    |

Tabel 1A: Kentallen infiltratie- en winsysteem AWD

### Infiltratiegeulen

In de vijf infiltratiegebieden zijn 40 geulen voor de infiltratie van het rivierwater aanwezig. Het ontwerppeil ligt tussen +4,50 en +7,00 mNAP. De bodem van de geulen bevindt zich gemiddeld 0,80 m onder het ontwerppeil van de geul.

### Drains

In de gebieden I, II en III zijn tussen de infiltratiegeulen drains aangebracht om een deel van het geïnfiltreerde water selectief te kunnen onttrekken. Vanaf de teen (uiteinde drain) naar de hiel (verzamelput) verwijdt de drain zich van 0,20 m tot 0,40 m. Via een gesloten leiding is deze verzamelput aangesloten op een uitmondingsbak (UB), waarmee het water in het win- of voorraadkanaal wordt geloosd (tabel 1A). Bij de scherpe overlaat van de U-bak wordt de overstortheogte gemeten. Met behulp van een debietformule wordt vervolgens het debiet omgerekend. Het uitstroomdebiet kan met behulp van een regelschuif worden bijgesteld. Het uitstroomdebiet van alle uitmondingsbakken wordt 1x/uur geregistreerd en 2x/dag automatisch naar de database overgezet.

### Infiltratie- en wincapaciteit

De capaciteit van het geulsysteem is ontworpen op een minimale verblijftijd van 60 dagen in de ondergrond en een gemiddelde infiltratiesnelheid van 0,25 m/d. Een praktijktest heeft aangetoond dat deze infiltratiesnelheid voor de meeste geulen goed te realiseren is. Voor de randgeulen ligt de infiltratiesnelheid vaak iets hoger (0,40 m/d).

In tabel 2A zijn de gegevens opgenomen van de capaciteit van het infiltratiesysteem. De capaciteit van het toevoersysteem is daarbij buiten beschouwing gelaten. In 1996 is tot dusver de grootste hoeveelheid WRK-water geïnfiltreerd: 64,5 Mm<sup>3</sup> (maximale aanvoer: 220.000 m<sup>3</sup>/d).

Sinds 1979 worden de geïnfiltreerde hoeveelheden per infiltratiegebied met HOBRAAD-meetstuwen gemeten. In tabel 2A is de gemiddelde infiltratiehoeveelheid per dag en infiltratiesnelheid per deelgebied weergegeven in 2020. De onttrekking aan de Oranjekom bedroeg dat jaar 68,4 Mm<sup>3</sup>. In dat jaar was de gemiddelde infiltratie van WRK-water 154.000 m<sup>3</sup>/dag. Bij een wincapaciteit van 75 Mm<sup>3</sup>/jaar aan de Oranjekom is de benodigde infiltratiecapaciteit gemiddeld ongeveer 168.000 m<sup>3</sup>/dag.

De terugwinning van het geïnfiltreerde water vindt voor het grootste deel plaats met de drainerende kanalen die rond het infiltratiegebied zijn gelegen (ca. 60%). Deze winning kan beperkt gestuurd worden door te variëren met het kanaalpeil en zo nodig door het water in de westelijke randgeulen laag te zetten. De afvoer door de drains is regelbaar met de U-bakken (ca. 40%).

De ontwerpcapaciteit van de drains is ca. 10 m<sup>3</sup>/d/m'. Gezien de totale lengte aan drains (9 km) is een winning van 90.000 m<sup>3</sup>/dag theoretisch haalbaar (tabel 1A). Dit is ruim 40% van de totale ontwerpcapaciteit van het infiltratie- en winsysteem.

Door ijzer- en kalkafzetting in de drain zelf en de instroomopeningen ("slots") van de drains was de draincapaciteit geleidelijk teruggelopen. Door het sectiegewijs afpompen van de drains kon de oorspronkelijke ontwerpcapaciteit bijna volledig worden hersteld (in 2010). De drainstrengen worden jaarlijks onder natuurlijk verhang geflushed nadat de drains gedurende 1 week zijn afgesloten en het peil van het omliggende grondwaterpakket maximaal is opgebouwd. Op die manier kan de onttrekkingscapaciteit van de drains goed op het gewenste niveau worden gehouden. Alleen de drains van UB-11 en UB-12 worden standaard afgepompt om dat daar onvoldoende natuurlijk verhang is. Wanneer een natuurlijke flush onvoldoende is worden de drainstrengen afzonderlijk afgepompt.

| Infiltratiegebied                          | I      | II     | III    | IV     | V      | Totaal  | AWD 75  |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Geuloppervlakte (ha)                       | 29,5   | 10,6   | 15,3   | 11,0   | 19,5   | 85,7    | 85,7    |
| Gemiddelde infiltratie (m <sup>3</sup> /d) | 65.700 | 24.950 | 30.700 | 10.900 | 21.700 | 154.000 | 168.000 |
| Gemiddelde infiltratie (m/d)               | 0,22   | 0,24   | 0,20   | 0,10   | 0,11   | 0,18    | 0,20    |

Tabel 2A: Capaciteitsgegevens infiltratiesysteem (2020)

### Debietmetingen

De kwantiteitsmetingen van het infiltratie- en winsysteem omvatten:

1. Hoeveelheid aangevoerd infiltratiewater (WRK-I en WRK-II);
2. Verdeling infiltratiewater over de vijf infiltratiegebieden;
3. Winning met de drains;
4. Winning uit de voorraadkanalen;
5. Winning uit Boog- en Oosterkanaal;
6. Winning uit het diepe watervoerende pakket;
7. Winning uit de Oranjekom.

ad 1. De aangevoerde hoeveelheid rivierwater wordt door de WRK gemeten met venturimeters (type Rittmeyer). Aan het uiteinde van de WRK-1 en WRK-2 leiding is een meter geplaatst. Een aparte meter meet de geleverde hoeveelheid water bestemd voor de afnemers ten noorden van het Noordzeekanaal. Het Waterwinstation "ir. Cornelis Biemond" (WCB) te Nieuwegein is uitgerust met een telemetriesysteem dat continu alle uitgaande volumestromen registreert. De gemeten verpompte en afgeleverde hoeveelheden levert de dagcijfers voor alle afnamepunten op.

ad 2. In de toevoersloot naar de infiltratiegebieden zijn in totaal 7 meetstuwen geplaatst om meting en regeling van de geïnfiltreerde hoeveelheden per gebied mogelijk te maken. Alle meetstuwen zijn van het type verticaal beweegbare lange overlaat. Alle metingen (1x/uur) worden dagelijks naar de database doorgestuurd.

ad 3. De drains lozen het geïnfiltreerde water via een regelschacht en uitmondingsbak (UB) in de winkanalen. De onttrekking van alle U-bakken wordt 1x/uur gemeten. Alle meetdata wordt dagelijks naar de database doorgestuurd.

ad 4. Het debiet wordt berekend op basis van de schuifopening en het verhang (Delta H) over de schuif

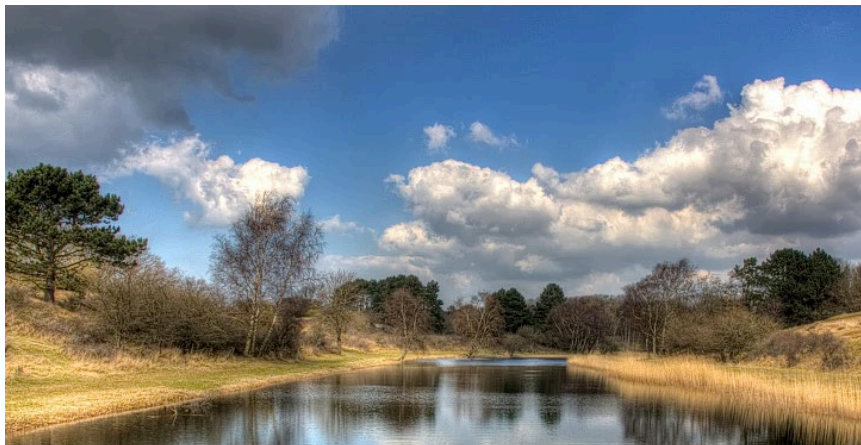
ad 5. Het debiet wordt bepaald m.b.v. een magfluxmeting.

ad 6. Het debiet wordt bepaald m.b.v. een magfluxmeting.

ad 7. Het debiet wordt bepaald m.b.v. een magfluxmeting.

### **Freatische winmiddelen**

De freatische winmiddelen van de duinwaterwinplaats bestaan, naast de in paragraaf 1.4 beschreven drains, uit open winkanalen. De winkanalen hebben een aantal verschillende functies: winning van freatisch grondwater, transport en beluchting van het teruggewonnen water naar de Oranjekom. De voorraadkanalen hebben vooral voorraadvorming als hoofdfunctie. In tabel 4A zijn de te handhaven peilen in de win- en voorraadkanalen aangegeven. De zes kanalen met hoofdfunctie "voorraadvorming" liggen midden in de winplaats, zoals het Zwarteveldkanaal (figuur 1B). Kenmerkend zijn het wijde profiel en een grote variatiemogelijkheid tussen maximaal- en calamiteitspeil, waardoor een aanzienlijke hoeveelheid water in de open voorraad beschikbaar is voor het opvangen van fluctuaties in de winning (flexibiliteit). De centrale ligging van de voorraadkanalen met hoge waterpeilen betekent ook dat de omliggende gebieden een hoge grondwaterstand hebben. Dat is niet alleen belangrijk voor de strategische voorraad voor buitengewone omstandigheden maar ook een belangrijke randvoorwaarde voor natuurontwikkeling. Kenmerkend voor een winkanaal is de relatief beperkte peilfluctuatie. De kanalen die primair voor de winning zijn aangelegd leveren een belangrijk deel van de kwantiteit onder normale omstandigheden. De winkanalen gelegen aan de noord- en zuidoostzijde van de winplaats (Boog- en Oosterkanaal) winnen vrijwel uitsluitend natuurlijk grondwater. Deze kanalen bepalen de ligging van de grenslijn van het beheerste gebied aan noord, oost en zuidzijde van de AWD waardoor afstroming van ondiep duinwater wordt beperkt. De primaire functie van deze kanalen is peilbeheer voor het aangrenzende gebied aan de AWD.



*Figuur 1B: Zwarteveldkanaal (voorraadkanaal)*

### **Pompstation Oranjekom**

Het uitgangspunt voor productiebedrijf Leiduin is een nominale levering van 83 Mm<sup>3</sup>/jaar. Het ontwerp van de installaties is gebaseerd op een maximale dagcapaciteit van 1,35/365 x 83 Mm<sup>3</sup>/jaar. De kans op overschrijding van deze productiecapaciteit bedraagt 1 dag/10 jaar (norm VEWIN). Voor het pompstation Oranjekom betekent dit dat de pompen een capaciteit van 307.000 m<sup>3</sup>/dag ofwel 12.800 m<sup>3</sup>/u moeten kunnen leveren. In het pompstation zijn vier pompen geïnstalleerd met een maximale opbrengst van 13.500 m<sup>3</sup>/u.

Het Wester-, Noordooster- en Sprengelkanaal voeren het teruggewonnen water onder natuurlijk verhang af naar de Oranjekom (figuur 1C). Het Noordoosterkanaal vormt de hoofdader van het terugwinsysteem en voert gemiddeld 90% van het water naar de Oranjekom af. Het overige deel komt via het Sprengelkanaal in de Oranjekom terecht. Dit water is voornamelijk afkomstig uit de voorraadkanalen, het Zwarteveldkanaal en de noordelijke panden van het Nieuwkanal.

De doorvoercapaciteit en de geografische ligging van de kanalen is zodanig dat bij uitval van één van de transportaders nog voldoende water de Oranjekom kan bereiken. De maximale doorvoercapaciteit per transportader is maximaal 3 m<sup>3</sup>/s (10.800 m<sup>3</sup>/u).

In pompstation Oranjekom zijn vier inductieve doorstroommeters geïnstalleerd die continu de verpompte hoeveelheid water registreren. Het meetbereik van de flowmeters is 0 - 5000 m<sup>3</sup>/u.



Figuur 1C: Pompstation Oranjekom

#### **Pompstation Boogkanaal**

Pompstation Boogkanaal verpompt freatisch duinwater uit het Boogkanaal naar het Noord-oostkanaal. In 1995 zijn twee onderwaterpompen geïnstalleerd. Het bedrijfspeil dat in het Boogkanaal wordt gehandhaafd is -1,25 mNAP. De waaier van één pomp kan 130 tot 170 m<sup>3</sup>/u water leveren bij een opvoerhoogte van 2 tot 4 meter. De capaciteit is afgestemd op een momentane toevoer van freatisch water naar het winkanaal. De verpompte hoeveelheid water en het kanaalpeil wordt 1x/uur geregistreerd (T-box) en 1x/dag naar de database overgehaald.

#### **Pompstation Oostkanaal**

In het pompstation Oostkanaal zijn twee pompen aanwezig. Het pompstation verpompt het freatisch gewonnen duinwater vanaf het Oostkanaal naar het Nieuwkanaal. Voor de instroom in het Nieuwkanaal zit een verdeelwerk, waarmee het water rechtstreeks op de twee voorraadpanden met een verhoogd peil of op het noordelijk gelegen pand (richting dam 4) met een lager bedrijfspeil afgevoerd kan worden. Begin 2017 zijn twee nieuwe toerengeregelde pompen van 500 m<sup>3</sup>/u geïnstalleerd.

De totale freatische winning varieert en is afhankelijk van de meteorologische omstandigheden. De afvoer van het pompstation wordt gemeten met een ultrasone doorstroommeter. De verpompte hoeveelheid water en het kanaalpeil wordt 1x/uur geregistreerd (T-box) en 1x/dag naar de database overgehaald.

#### **Pompstation Dam 34**

Bij de dam tussen het Westerkanaal en het Kromme Schusterkanaal is een centrifugaalpomp geïnstalleerd (Dam 34). De functie van het pompstation is om onder buitengewone omstandigheden water uit het Westerkanaal naar het voorraadkanaal terug te voeren. Deze calamiteitvoorziening wordt aangesproken als er tijdens een extreem natte periode of extreem lage onttrekking een te grote toevoer van water naar de Oranjekom optreedt, waardoor het pompstation Oranjekom dreigt onder te lopen. In dat geval wordt het systeem ontlast door water vanuit het Westerkanaal naar de voorraadkanalen terug te pompen. Een andere reden voor het inzetten van het pompstation kan een probleem met de waterkwaliteit in het Westerkanaal zijn. De frequentie en de duur dat het pompstation in bedrijf is, is zeer onregelmatig. De maximale capaciteit van de pomp is vastgesteld op 750 m<sup>3</sup>/h bij een opvoerhoogte van 5,5 m. Het debiet wordt bepaald aan de hand van het geregistreerde aantal draaiuren.



## Bijlage 2: Toetsingswaarden infiltratiewater

### Besluit kwaliteit leefomgeving

Bijlage XIX. bij artikel 8.89, tweede lid, van dit besluit (toetsingswaarden voor het te infiltreren water)

#### A. Toetsingswaarden voor het te infiltreren water

| Nr.                     | Stof  | Eenheid | Toetsingswaarde (opgelost) <sup>1</sup> |
|-------------------------|---|---------|---|
| <i>MACRO PARAMETERS</i> |   |         |   |
| 1                       | zuurgraad (pH)                                      | –       | – <sup>2</sup>                          |
| 2                       | zwevende stof                                       | mg/l    | 0,5 <sup>3</sup>                        |
| 3                       | calcium (Ca <sup>++</sup> )                         | mg/l    | – <sup>2</sup>                          |
| 4                       | chloride (Cl <sup>-</sup> )                         | mg/l    | 200 <sup>2 3</sup>                      |
| 5                       | waterstofcarbonaat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | mg/l    | – <sup>2</sup>                          |
| 6                       | natrium (Na <sup>+</sup> )                          | mg/l    | 120 <sup>2 3</sup>                      |
| 7                       | ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )            | mg/l-N  | 2,5                                     |
| 8                       | nitraat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )             | mg/l-N  | 5,6 <sup>2 3</sup>                      |
| 9                       | totaal-fosfaat (PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -tot) | mg/l-P  | 0,4                                     |
| 10                      | sulfaat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )            | mg/l    | 150 <sup>2</sup>                        |
| 11                      | fluoride (F <sup>-</sup> )                          | mg/l    | 1                                       |
| 12                      | cyaniden totaal (CN (tot))                          | µg/l    | 10                                      |
| <i>ZWARE METALEN</i>    |   |         |   |
| 13                      | arseen (As)   | µg/l    | 10                                      |
| 14                      | barium (Ba)   | µg/l    | 200 <sup>3</sup>                        |
| 15                      | cadmium (Cd)  | µg/l    | 0,4                                     |
| 16                      | cobalt (Co)   | µg/l    | 20                                      |
| 17                      | chrom (Cr)  | µg/l    | 2                                       |
| 18                      | koper (Cu)  | µg/l    | 15                                      |
| 19                      | kwik (Hg)   | µg/l    | 0,05                                    |
| 20                      | nikkel (Ni)   | µg/l    | 15                                      |
| 21                      | lood (Pb)   | µg/l    | 15                                      |
| 22                      | zink (Zn)   | µg/l    | 65                                      |



*BESTRIJDINGSMIDDELEN*

|   |   |      |                  |
|---|---|------|------------------|
| 23                                      | som van de bestrijdingsmiddelen             | µg/l | 0,5 <sup>4</sup> |
| <i>organochloorbestrijdingsmiddelen</i> |   |      |                  |
| 24                                      | som van de organochloorbestrijdingsmiddelen | µg/l | 0,1              |
| 25                                      | endosulfan                                  | µg/l | 0,05             |
| 26                                      | α-HCH                                       | µg/l | 0,05             |
| 27                                      | -HCH (lindaan)                              | µg/l | 0,05             |
| 28                                      | DDT (met inbegrip van DDD en DDE)           | µg/l | 0,05             |
| 29                                      | dichloorpropeen                             | µg/l | 0,05             |
| 30                                      | aldrin                                      | µg/l | 0,05             |
| 31                                      | dieldrin                                    | µg/l | 0,05             |
| 32                                      | endrin                                      | µg/l | 0,05             |
| 33                                      | heptachloor                                 | µg/l | 0,05             |
| 34                                      | heptachloorepoxide                          | µg/l | 0,05             |
| 35                                      | hexachloorbutadieen                         | µg/l | 0,05             |
| 36                                      | hexachloorbenzeen                           | µg/l | 0,05             |
| <i>organofosforbestrijdingsmiddelen</i> |   |      |                  |
| 37                                      | azinfos-methyl                              | µg/l | 0,1              |
| 38                                      | dichloorvos                                 | µg/l | 0,1              |
| 39                                      | dimethoat                                   | µg/l | 0,1              |
| 40                                      | mevinfos                                    | µg/l | 0,1              |
| 41                                      | parathion                                   | µg/l | 0,1              |
| <i>triazines/triazinonen/aniliden</i>   |   |      |                  |
| 42                                      | atrazine                                    | µg/l | 0,1              |
| 43                                      | simazin                                     | µg/l | 0,1              |
| 44                                      | metolachloor                                | µg/l | 0,1              |

| <i>chloorfenoxyherbiciden</i>                             |  |      |       |
|---|--|------|-------|
| 45  | 2-methyl-4-chloorfenoxy-azijnzuur (MCPA) | µg/l | 0,1   |
| 46  | mecoprop                                 | µg/l | 0,1   |
| 47  | 2,4-dichloorfenoxy-azijnzuur (2,4 D)     | µg/l | 0,1   |
| <i>ureumherbiciden</i>                                    |  |      |       |
| 48  | chloortoluron                            | µg/l | 0,1   |
| 49  | isoproturon                              | µg/l | 0,1   |
| 50  | metoxuron                                | µg/l | 0,1   |
| 51  | linuron                                  | µg/l | 0,1   |
| <i>chloorfenolen</i>                                      |  |      |       |
| 52  | trichloorfenolen                         | µg/l | 0,1   |
| 53  | tetrachloorfenol                         | µg/l | 0,1   |
| 54  | pentachloorfenol                         | µg/l | 0,1   |
| <i>diversen</i>   |  |      |       |
| 55  | dinoseb                                  | µg/l | 0,1   |
| 56  | 2,4 dinitrofenol                         | µg/l | 0,1   |
| 57  | bentazon                                 | µg/l | 0,1   |
| <i>OLIE</i>   |  |      |       |
| 58  | minerale olie                            | µg/l | 200   |
| <i>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN (PAK's)</i> |  |      |       |
| 59  | naftaleen                                | µg/l | 0,1   |
| 60  | anthraceen                               | µg/l | 0,02  |
| 61  | fenanthreen                              | µg/l | 0,02  |
| 62  | cryseen                                  | µg/l | 0,02  |
| 63  | fluorantheen                             | µg/l | ∑ 0,1 |

|  |   |      |     |
|--|---|------|-----|
| 64   | benzo(a)anthraceen                                  | µg/l |     |
| 65   | benzo(k)fluorantheen                                | µg/l |     |
| 66   | benzo(a)pyreen                                      | µg/l |     |
| 67   | benzo(ghi)peryleen                                  | µg/l |     |
| 68   | indeno(123cd)pyreen                                 | µg/l |     |
| <i>GEHALOGENEERDE<br/>KOOLWATERSTOFFEN</i> |   |      |     |
| 69   | trichlooretheen                                     | µg/l | 0,5 |
| 70   | tetrachlooretheen                                   | µg/l | 0,5 |
| 71   | trihalomethanen (THM's)                             | µg/l | 2   |
| 72   | dichloorfenolen                                     | µg/l | 0,5 |
| 73   | adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX) | µg/l | 30  |

<sup>1</sup> De toetsingswaarde voor zwevende stof gaat over de niet-opgeloste hoeveelheid materiaal.

<sup>2</sup> Punt van aandacht bij de vergunningverlening in verband met lokale situatie.

<sup>3</sup> In het infiltratiewater mag 70 dagen per jaar een concentratie aanwezig zijn boven de hier bedoelde, waarbij de volgende maxima niet mogen worden overschreden: zwevende stof 2 mg/l, Cl<sup>-</sup> 300 mg/l, Na<sup>+</sup> 180 mg/l en NO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 11,2 mgN/l, Ba 300 µg/l.

<sup>4</sup> Dit gaat om de som van de concentraties van de in deze bijlage aangegeven bestrijdingsmiddelen, waarbij aan bepalingen waarvan het meetresultaat < detectiegrens is, een meetresultaat 0 wordt toegekend.

<sup>5</sup> THM te bepalen als som van de concentraties van chloroform, broomdichloormethaan, dibroomchloormethaan en bromoform. Als een transportchlooring wordt toegepast, is het toegestane maximum 70 µg/l.

<sup>6</sup> Als een transportchlooring wordt toegepast, is het toegestane maximum 100 µg/l.

#### **B. Families en groepen van stoffen**

1. Organische halogeenverbindingen en stoffen waaruit die verbindingen kunnen ontstaan.
2. Organische fosforverbindingen.
3. Organische tinverbindingen.
4. Stoffen die een kankerverwekkende, mutagene of teratogene werking hebben.
5. Minerale oliën en koolwaterstoffen.
6. Cyaniden.
7. De volgende metaloïden en metalen en verbindingen daarvan:
  - kwik;
  - cadmium;
  - lood;
  - arsenicum;
  - antimoon;
  - tin;
  - beryllium;
  - uranium;

- thallium;
  - tellurium;
  - zilver.
8. De volgende metalloïden en metalen en verbindingen daarvan:
- zink;
  - koper;
  - nikkel;
  - chroom;
  - selenium;
  - molybdeen;
  - borium;
  - vanadium;
  - kobalt;
  - barium;
  - titaan.
9. Biociden en derivaten daarvan, die niet onder de families en groepen van stoffen, bedoeld onder 1 tot en met 7, vallen.
10. Stoffen met een schadelijke werking op de smaak of geur van het grondwater en verbindingen waaruit die stoffen in het water kunnen ontstaan en die het water ongeschikt maken voor menselijke consumptie.
11. Organische siliciumverbindingen die toxisch of persistent zijn en stoffen waaruit die verbindingen kunnen ontstaan, met uitzondering van die welke biologisch onschadelijk zijn of die snel worden omgezet in onschadelijke stoffen.
12. Anorganische fosforverbindingen en elementair fosfor.
13. Ammoniak, nitrieten en nitraten.
14. Chloriden, bromiden en fluoriden.
15. Sulfaten.

### Bijlage 3: Peilregime win- en voorraadkanalen

Tabel 4A

|                            | MIN    | MAX    | CAL    | BEDRIJFSPEIL |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------------|
| Oranjekom                  | - 1,00 | + 0,75 | - 0,10 | + 0,50       |
| Noordoostkanaal            | - 0,80 | + 0,80 | + 0,10 | + 0,60       |
| Van der Vlietkanaal        | - 0,50 | + 3,00 | + 1,75 | + 2,00       |
| Westerkanaal_Noord         | - 0,50 | + 1,00 | + 0,40 | + 0,70       |
| Westerkanaal_Zuid          | - 0,50 | + 1,30 | + 0,40 | + 1,10       |
| Sprenkelkanaal_Noord       | - 0,50 | + 3,00 | + 1,30 | + 1,45       |
| Sprenkelkanaal_Zuid        | - 0,50 | + 3,60 | + 2,75 | + 3,15       |
| Nieuwkanaal_Noord          | - 0,50 | + 5,00 | + 3,85 | + 4,70       |
| Nieuwkanaal_Midden         | - 0,50 | + 5,00 | + 3,85 | + 4,70       |
| Nieuwkanaal_Zuid           | - 0,50 | + 6,30 | + 3,85 | + 6,00       |
| Kromme Schusterkanaal_Oost | - 0,50 | + 6,30 | + 3,85 | + 6,00       |
| Kromme Schusterkanaal_West | - 0,50 | + 6,00 | + 3,85 | + 4,70       |
| Rechte Schusterkanaal      | - 0,50 | + 5,00 | + 3,25 | + 4,70       |
| Barnaart Schusterkanaal    | + 2,30 | + 5,00 | + 3,25 | + 4,70       |
| Barnaartkanaal_Zuid        | + 2,30 | + 3,50 | + 3,05 | + 3,15       |
| Barnaartkanaal_Noord       | + 2,30 | + 3,25 | + 2,90 | + 2,90*      |
| Zwarteveldkanaal           | + 1,80 | + 5,00 | + 4,30 | + 4,70       |
| CD-kanaal                  | -0,50  | + 2,30 | + 1,75 | + 2,00       |
| Huppelkanaal_West          | + 1,75 | + 2,00 | + 1,75 | + 1,75       |
| Huppelkanaal_Midden        | + 2,25 | + 2,50 | + 2,25 | + 2,25       |
| Huppelkanaal_Oost          | + 2,75 | + 3,00 | + 2,75 | + 2,75       |
| Witteveldkanaal            | - 0,50 | + 6,25 | + 4,85 | + 6,10       |
| Oosterkanaal               | - 2,20 | - 0,30 | - 1,05 | - 0,75       |
| Boogkanaal                 | - 2,10 | 0,00   | - 1,50 | - 1,25       |

\* Dit bedrijfspeil is aangepast (+3,15 mNAP naar +2,90 mNAP) vanwege AWD 70-75

## Bijlage 4

**Tabel 5A: Peilregime infiltratiegeulen**

|                            | BEDRIJFSPEIL | PEILREGIME          | PEILMARGE               |
|----------------------------|--------------|---------------------|-------------------------|
| <b>Infiltratiegebied 1</b> |              |                     |                         |
| Geul 3 - 4 – 5             | 7,00 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 6                     | 6,05 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | plas/dras tot 6,15 mNAP |
| Geul 7                     | 5,60 mNAP    | 1 maart - 15 juli   | droog tot 5,70 mNAP     |
| Geul 8                     | 6,10 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 10                    | 6,90 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 11 - 12               | 6,80 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 13                    | 6,75 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 14                    | 6,60 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 15                    | 6,75 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 16                    | 6,10 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 17                    | 5,80 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 18                    | 5,70 mNAP    | 1 maart - 15 juli   | plas/dras tot 5,80 mNAP |
| Geul 19                    | 4,50 mNAP    | 1 maart - 15 juli   | plas/dras tot 4,60 mNAP |
| <b>Infiltratiegebied 2</b> |              |                     |                         |
| Geul 20                    | 5,40 mNAP    | 1 maart - 15 juli   | plas/dras tot 5,60 mNAP |
| Geul 21                    | 5,55 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 22 - 23               | 5,60 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 24                    | 6,80 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| <b>Infiltratiegebied 3</b> |              |                     |                         |
| Geul 26                    | 5,10 mNAP**  | 1 maart – 1 oktober | +10/-30 cm              |
| Geul 27                    | 6,30 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 28                    | 6,60 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 30                    | 5,20 mNAP**  | 1 maart – 1 oktober | +10/-30 cm              |
| Geul 31                    | 6,30 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| Geul 32 - 33               | 6,25 mNAP*   | 1 maart - 15 juli   | +10/-20 cm              |
| <b>Infiltratiegebied 4</b> |              |                     |                         |
| Geul 1 - 2 - 9             | 7,05 mNAP*   | gehele jaar         | +/- 10 cm               |
| <b>Infiltratiegebied 5</b> |              |                     |                         |
| Geul 25 - 29               | 6,45 mNAP*   | gehele jaar         | +/- 10 cm               |
| Geul 35 t/m 40             | 7,10 mNAP*   | gehele jaar         | +/- 10 cm               |

\* Aangepast bedrijfspeil vanwege AWD 70 - 75

\*\* Aangepast peilregime vanwege natuurwaarden westelijk deel Infiltratiegebied 3

## **Bijlage 5: Hydrologische meetnetten in/rond Amsterdamse Waterleidingduinen**

Waternet beschikt in en om de Amsterdamse Waterleidingduinen over meetnetten die het grond- en oppervlaktewater en de neerslag monitoren. De meetnetten geven zowel informatie over de omvang (kwantiteit) als de kwaliteit van de strategische zoetwatervoorraad in het duin.

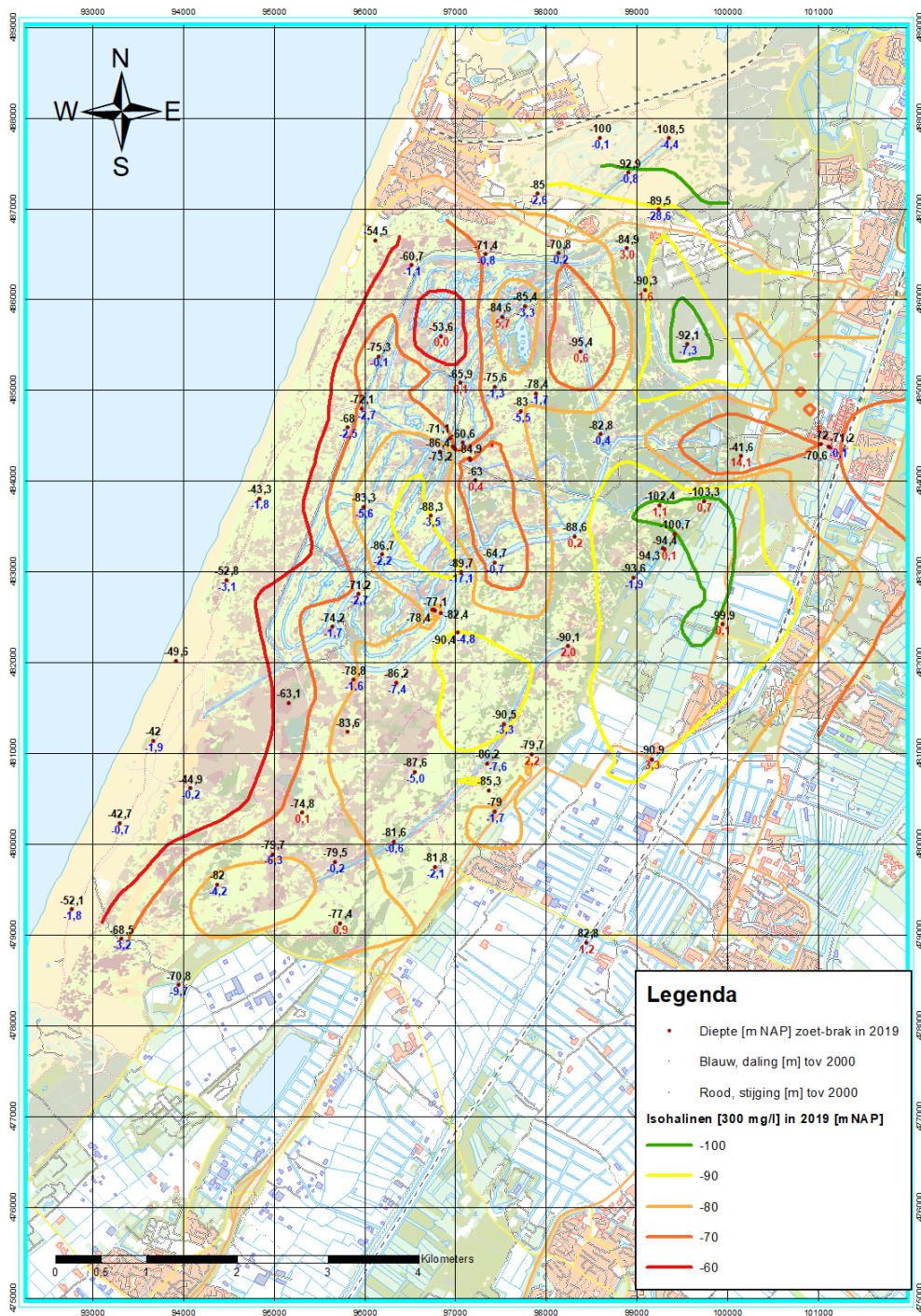
De meetnetten zijn gericht op het volgen van de ruimtelijke variatie en dynamiek van het systeem. Alle verkregen gegevens worden gebruikt bij de kalibratie van het (grondwater-) modelinstrumentarium. Dat modelinstrumentarium speelt een centrale rol bij het overzichtelijk houden en toepassen van hydrologische kennis van de AWD en omgeving ten behoeve van de waterwinning en het natuurbeheer. Een aantal waarnemingsputten in de AWD maakt deel uit van landelijke en provinciale meetnetten. Deze laatste blijven in dit overzicht buiten beschouwing voor zover ze niet zijn opgenomen in de vaste meetnetten. In 2024 zal de hydrologische monitoring met een aantal ondiepe waarnemingsfilters (project meetnet AWD 70-75) in de binnenduinstrand worden uitgebreid.

In 2011 is gestart met het geoptimaliseerde meetnet voor het monitoren van het grond- en oppervlaktewater (kwantitatief en kwalitatief), conform het Hydrologisch Monitoringplan AWD 2011-2020 (intern rapport). De monitoring op basis van dit plan is in 2022 geëvalueerd; de conclusie was dat de opzet nog steeds voldoet en zeker vanwege de voorgenomen capaciteitsuitbreiding (AWD 70-75) minimaal in stand dient te blijven. De waarnemingsnetten die hier worden beschreven zijn de meetnetten voor het oppervlakte- en grondwatersysteem, de neerslag, bepalen van de verbreiding van het infiltratiewater en ligging van het zoet-zoutgrensvlak (chloride- en geohmbepaling). Het monitoringsplan heeft in januari 2024 een update gehad: Hydrologisch monitoringsplan AWD 2024-2029.

### **Monitoring zoet-zout grensvlak**

Het meetnet voor chloride is gericht op het monitoren van het zoet-zout grensvlak in de diepe ondergrond en ter vastlegging van de geleidelijke ondergrondse verbreiding van geïnfiltrerd rivierwater. Het huidige meetnet bestaat uit 752 waarnemingsfilters, waaronder de 240 diepe bronnen die in de AWD aanwezig zijn. In veel van de waarnemingsputten bevinden zich meerdere filters die bemonsterd worden. De locaties van de verschillende meetpunten waar het chloridegehalte van het grond- en oppervlaktewater wordt gevolgd zijn in onderstaande figuur weergegeven. In deze figuur zijn de meetpunten van de diepe winmiddelen niet aangegeven. Het meetnet is min of meer permanent, waarbij echter van tijd tot tijd kleine veranderingen kunnen optreden, bijvoorbeeld wanneer oude waarnemingsputten vervangen worden. De zeer uitgebreide bepaling van het chloridegehalte in het freatische en het diepe watervoerende pakket (inclusief diepe winmiddelen) wordt 1x/5 jaar uitgevoerd. Aan de hand van deze meetresultaten wordt de verbreiding van het infiltratiewater in de ondergrond en de ligging van het zoet-zout grensvlak vastgesteld. In figuur 1D is het resultaat van de metingen in 2019 weergegeven. In 2024 zal dit grensvlak op nieuw worden vastgesteld.



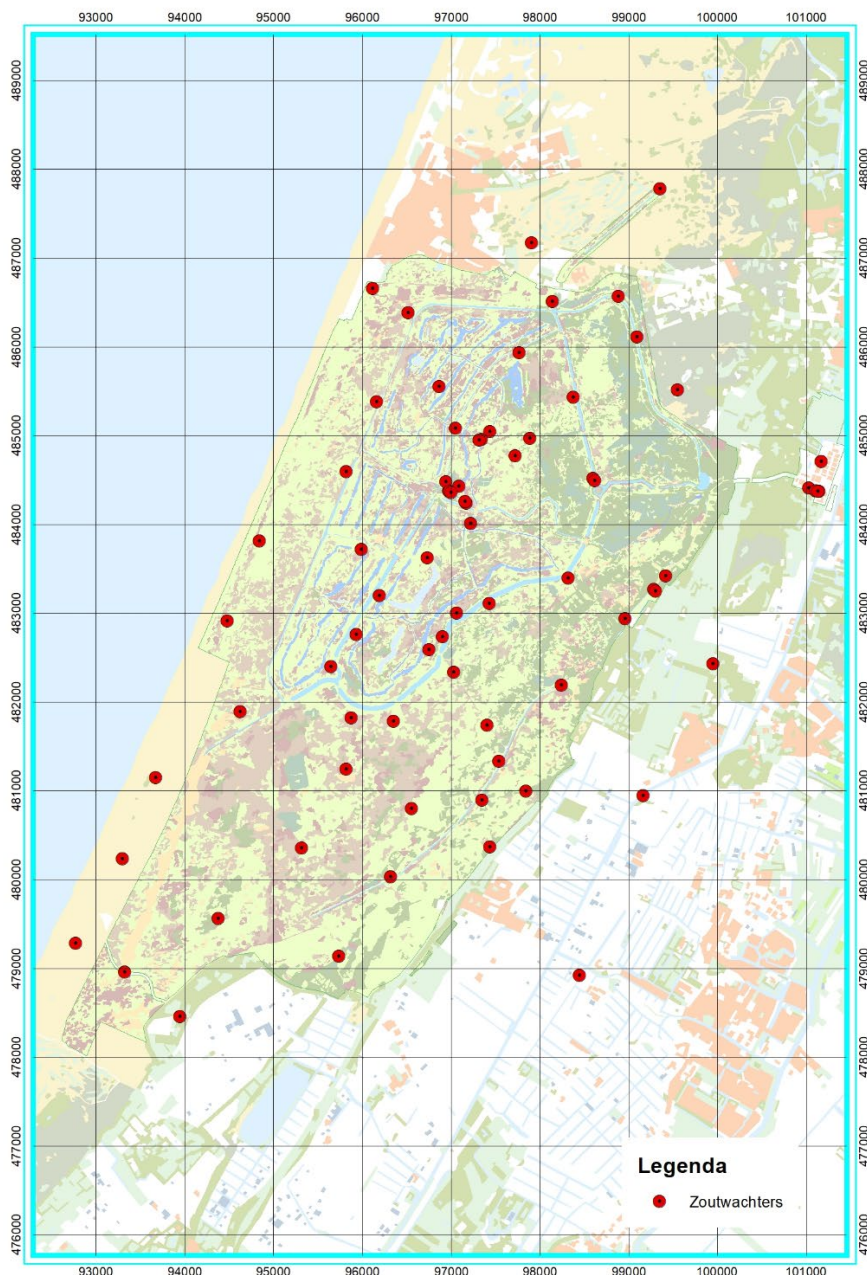


Figuur 1D: Ligging en verandering zoet-brak grensvlak zoetwaterbel (2015-2020)

## Meetnet Geohmkabels

Het waarnemingsnet van geohmkabels ook wel “(zoutwachters” genoemd) is gericht op de beweging van het grensvlak tussen zoet en zout grondwater. Hiertoe is een aantal waarnemingsputten uitgerust met één of meer zogenaamde geohmkabels waarmee per kabel op meestal 13 dieptes (elke 3 of 4 m) het elektrische geleidingsvermogen van bodem en grondwater direct rond de elektroden kan worden gemeten. Op basis hiervan kan het chloridegehalte van het grondwater worden geschat. De kabels zijn zodanig ingebouwd dat zij zich rond het grensvlak tussen zoet en zout grondwater bevinden.

Op die manier kan de beweging van het zoet-zout grensvlak snel, efficiënt en effectief worden gemeten. De locatie van ruim 60 waarnemingsputten met geohmkabels is in onderstaande figuur weergegeven. Nieuwe diepe waarnemingsputten worden in principe standaard met een geohmkabel uitgerust. Het meetnet is permanent, het elektrische geleidingsvermogen wordt 1x per jaar gemeten.



### **Grondwatermeetnet (handpeiling)**

Het grondwaterkwantiteitsmeetnet vormt de ruggengraat van het monitoren van de grondwaterstanden en stijghoogten in en rond de AWD. Om het grondwater- en stijghoogtebeeld in de AWD ruimtelijk vast te leggen is vele jaren, tot en met 2010, 4x per jaar in bijna alle waarnemingsputten de grondwaterstand gemeten. Vanaf 2011 is dit meetnet geoptimaliseerd en worden op circa 145 meetlocaties alle stijghoogten en grondwaterstanden maandelijks bemeaten. In circa 80 locaties zijn 1 à 3 dataloggers geïnstalleerd die elk uur de stijghoogten meten; deze worden elke 3 maanden uitgelezen waarbij op de betreffende locaties ook de waterstanden in de niet met dataloggers uitgeruste peilfilters worden opgenomen.

De maandpeilingen zijn bedoeld om per seizoen een beeld te verkrijgen van de hydrologische situatie. Ze zijn echter niet of nauwelijks geschikt om de snelle dynamiek van het grondwatersysteem vast te leggen. Om hier inzicht in te krijgen is in 1975 op twee locaties en vanaf 1977 op vier locaties in de AWD een waarnemingsput ingericht waarin continu de stijghoogte met een druksonde wordt gemeten.

In 1996, is in het kader van de vergunning voor Winning en Infiltratie in de AWD, het meetnet van continu registrerende waarnemingsputten uitgebreid tot 14 locaties. Van 2007 tot 2014 werd in het project Monitoring De Zilk in en om de AWD door Waternet met 114 dataloggers gemeten in circa 60 deels al bestaande meetlocaties. Vanaf 2015 is dit projectmeetnet afgesloten en voor een deel in het vaste meetnet geïntegreerd; het totaal aantal met dataloggers uitgeruste locaties is daarbij teruggebracht tot circa 80, waaronder buiten het duin gelegen locaties (bijvoorbeeld in de bollengebieden), een aantal wat langer (enkele jaren) bemeaten projectmeetlocaties en tevens een aantal moeilijk bereikbare locaties van het vaste meetnet, en de 14 vaste meetpunten uit 1996. In het kader van AWD 70-75 zal het huidige meetnet met 1 of 2 ondiepe waarnemingsfilters in de binnenduinstrand worden uitgebreid.

Ook een aantal putten in de zeereep (lang de Westrand van de AWD) is met dataloggers uitgerust om het getijsignaal vast te leggen. Het doel hiervan is om in alle door grondwatergetij beïnvloede peilfilters de gemeten stijghoogtes te kunnen corrigeren. De getijdeamplitude in de diepe watervoerende pakketten bedraagt op circa 2,5 km vanaf het strand hooguit nog enkele centimeters en neemt in westelijke richting toe tot circa 0,5 à 0,7 m onder de zeereep.

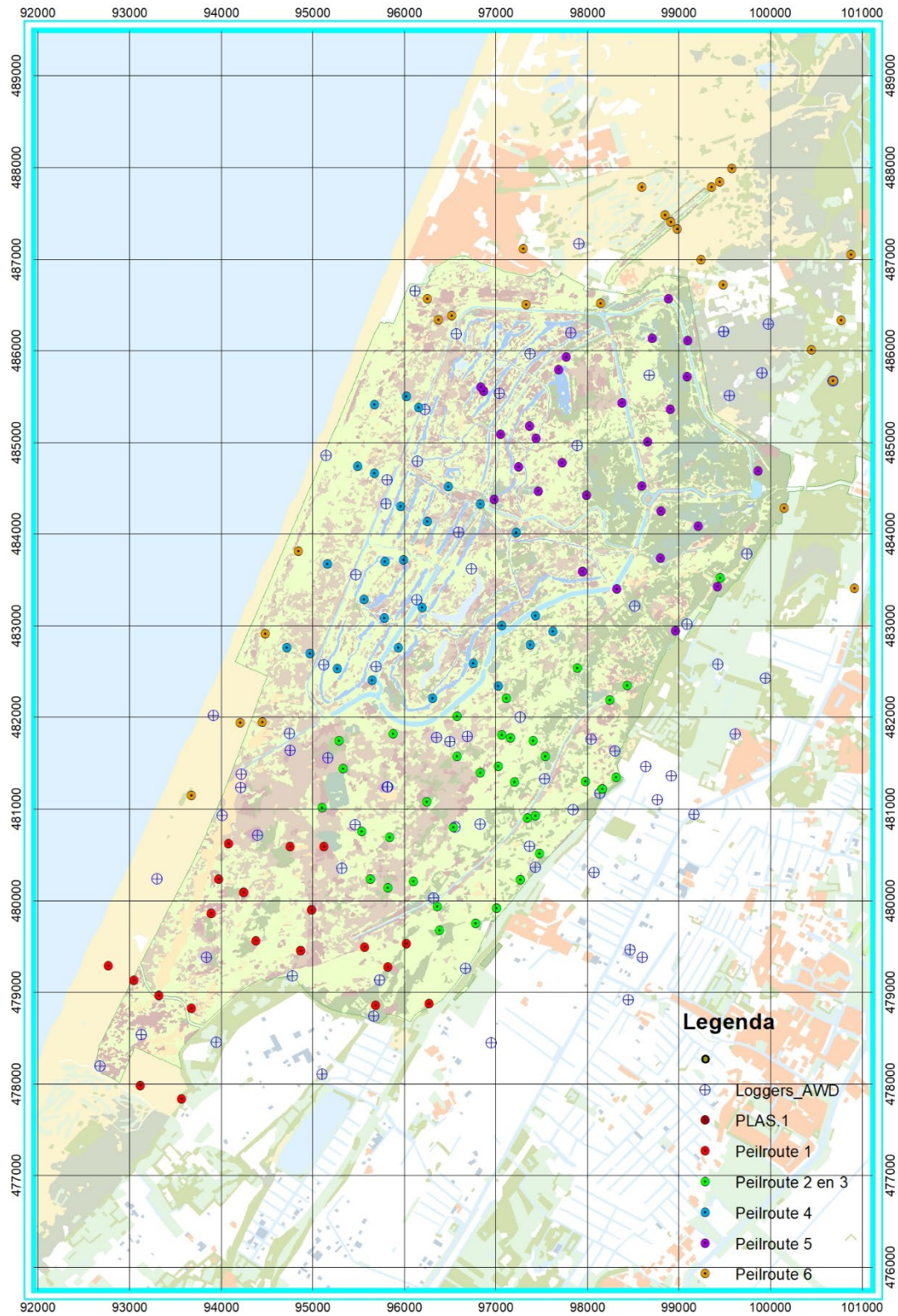
Door het toepassen van een groot aantal dataloggers (ruim 150 stuks) zowel binnen als buiten de AWD is het bestaande continue meetnet op die manier verder uitgebreid.

Een deel van de waarnemingen werd doorgegeven aan de landelijke grondwaterdatabase Dinoloket, thans vervangen door de Basis Registratie Ondergrond, ofwel BRO. De reguliere metingen vanaf 2021 zullen alle aan de BRO worden aangeleverd. Bijna alle gegevens vanaf 1974 zijn digitaal beschikbaar in de database van Waternet; daarnaast worden oudere meetgegevens geleidelijk gedigitaliseerd. Het merendeel van deze metingen zal op termijn ook aan de BRO worden aangeleverd.

Op basis van deze gegevens worden jaarlijks stijghoogtekaarten per seizoen vervaardigd. Deze worden onder meer gebruikt om de actuele watervoorraad in de AWD vast te stellen. De locatie van de bemeaten waarnemingsputten is in de onderstaande figuur weergegeven. Het betreft circa 225 waarnemingspunten. In veel gevallen worden per waarnemingsput meerdere filters gepeild.



## Grondwatermeetnet: maandelijke metingen en continu metingen (loggers)



## Meetnet Neerslag

Om de natuurlijke aanvulling van het grondwater door het neerslagoverschot vast te kunnen stellen, wordt de neerslag op 2 verschillende locaties in en net buiten de AWD met regenmeters (Engelse opstelling) gemeten. In het onderstaande figuur is de ligging van regenmeters aangegeven. Daarnaast is in Infiltratiegebied II een continue registrerende regenmeter geïnstalleerd die bedoeld is voor verificatie van de buienradar.

De metingen van regenmeter 6 worden dagelijks doorgegeven aan het KNMI (regenmeter "Zandvoort"). De weektotalen van alle regenmeters zijn voor eigen gebruik. Deze data wordt opgenomen in de database van Waternet (PIMS). De hoeveelheid neerslag is bepalend voor het vaststellen van de hoeveelheid natuurlijk grondwater. Verder wordt de hoeveelheid neerslag gebruikt als modelinvoer in de waterbalans.



**Meetnet oppervlaktewaterpeil**

De peilen in alle kanalen en geulen worden geregistreerd ten behoeve van de sturing van de waterwinning. Daarnaast zijn de gegevens essentieel voor het opstellen van de waterbalans en kalibratie van het grondwatermodel. De marge waarbinnen de peilen van de winkanalen mogen variëren zijn vastgelegd in de winvergunning. Alle toevoerkanalen, infiltratiegeulen, winkanalen en voorraadkanalen zijn voorzien van een peilschaal, welke op werkdagen wordt afgelezen.

**Meetnet oppervlaktewaterkwaliteit**

Het ruwe innamewater bij het innamepunt Nieuwegein wordt gecontroleerd op alle fysische, chemische en bacteriologische parameters, zoals die in de Drinkwaterbesluit zijn vereist.

Het infiltratiewater wordt geanalyseerd op de chemische parameters zoals die zijn vastgelegd in artikel 3, eerste lid van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Verder worden op verzoek van de RIWA nog een groot aantal andere chemische parameters gemeten. Internationaal zijn namelijk afspraken gemaakt om een bepaald analysemeetpakket te meten, zodat stoffen en trends in het Rijnstroomgebied gevolgd kunnen worden. De resultaten van dit onderzoek aan het ruwe innamewater en het infiltratiewater worden elk kwartaal aan het bevoegde gezag gerapporteerd. Bij een wettelijke overschrijding van de norm (Besluit kwaliteit leefomgeving) wordt dit zo spoedig mogelijk aan de Provincie gemeld. Niet alleen de kwaliteit van het infiltratiewater wordt gevolgd, maar ook de veranderingen in de waterkwaliteit van de infiltratiegeulen, win- en voorraadkanalen en de Oranjekom. Een deel van deze waterkwaliteitsmetingen worden uitgevoerd in het kader van de KRW en jaarlijks naar Hoogheemraadschap Rijnland toegezonden.

## **Bijlage 6: Ecologische meetnetten in en om het infiltratie- en voorraadgebied van de Amsterdamse Waterleidingduinen**

In paragraaf 5.3 van dit bedrijfsplan zijn de ambities neergelegd voor het versterken van de natuurfunctie in het infiltratie-, win- en voorraadgebied van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Wat betekent dat voor de ecologische monitoring waarmee we de vinger aan de pols houden wat de staat van de natuur is en het is een middel om na te gaan of doelen worden gehaald?

De doelen voor het infiltratiegebied in deze bedrijfsplanperiode richten zich met name op ontwikkelen van specifieke habitattypen: 67,9ha H2130A (Grijze duinen kalkrijk), 35,6ha H2130B (Grijze duinen kalkarm) en 35,6ha H2190 ( Vochtige duinvallei).

Daarnaast wordt aandacht geschonken aan specifieke biodiversiteit van onze drinkwaternatuur, zoals bijvoorbeeld water- en moerasvogels, aquatische waarden en waterspitsmuis.

Door ecologische monitoring weten wij of wij op de goede weg zitten, of wanneer dit nodig is, tijdig kan worden bijgestuurd.

Bij de ecologische monitoring in de AWD wordt zo veel mogelijk aangesloten bij de landelijke geldende systematiek van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) die door het ministerie van LNV wordt ondersteund, en waarvoor het Centraal Bureau voor de Statistiek trends berekent. Hiervoor worden jaarlijks, veelal door vrijwilligers, via vaste methoden en onder de vlag van landelijke kennisorganisaties dagvlinders, libellen, reptielen (zandhagedissen), amfibieën, vogels (broedvogels en overwinteraars), zoogdieren (konijnen en overwinterende vleermuizen) en flora geteld. Daarnaast draagt Waternet zorg voor een vegetatiekartering 1x 12 jaar en samen met Hoogheemraadschap Rijnland wordt er monitoring t.b.v. de KRW-doelen uitgevoerd. In 2023-2024 wordt AWD breed een florakartering uitgevoerd, daarna zal het weer in 2030-2031 plaatsvinden.

Specifiek voor het infiltratie- en voorraadgebied gaan we om een vinger aan de pols te kunnen houden aanvullend op de gebruikelijke monitoring. In 2024 een broedvogelmonitoring voor Water- en Moerasvogels in het infiltratie- en voorraadgebied, in 2025 een inventarisatie waterspitsmuis en dwergmuis en in het derde jaar na een natuurherstelmaatregel een florakartering uitvoeren om een indicatie te krijgen van de ontwikkeling van de gewenste habitatkwaliteit.