

De ruimtelijke impact van drinkwater in de Metropoolregio Amsterdam

Eindrapport

November 2024

Defacto Stedenbouw

De ruimtelijke impact van drinkwater in de Metropoolregio Amsterdam

Eindrapport

November 2024

Defacto Stedenbouw

In opdracht van de NOVEX MRA (BZK, IenW EN MRA), Waternet, PWN en Vitens.

Projectgroep

Marion Wester (PWN), Melissa van Gerwen (MRA), Yigall Schilp (Waternet/MRA), Mona zum Felde, Anne Loes Nillesen en Jens Berkien (Defacto Stedenbouw).

Ontwerpend onderzoek

Defacto Stedenbouw in samenwerking met de NOVEX MRA en drinkwaterbedrijven

Tekst

Mona zum Felde en Anne Loes Nillesen (Defacto Stedenbouw)

Kaarten en illustraties

Defacto Stedenbouw

Beeldrecht

De auteur heeft gepoogd alle rechthebbenden van beeldmateriaal te achterhalen en te vermelden in de rapportage. Eventuele niet-genoemde rechthebbenden kunnen zich melden; zij zullen in een volgende druk worden vermeld.

Meer informatie

Voor meer informatie kunt u een mail sturen naar: office@d.efac.to of contact opnemen met de opdrachtgevers:

- Melissa van Gerwen (m.van.gerwen@amsterdam.nl)
- Marion Wester (marion.wester@pwn.nl)
- Yigall Schilp (yigall.schilp@waternet.nl)

Foto voorpagina: Amsterdamse waterleidingduinen (waternet: <https://www.waternet.nl/en/service-and-contact/tap-water/where-does-our-tap-water-come-from/amsterdamse-waterleidingduinen/>)

Inhoudsopgave

Verkenning ruimtelijke impact van drinkwater in de Metropoolregio Amsterdam 5

DEEL A Urgentie

1 – Drinkwatersysteem onder druk 10

2 – Waar zitten de grootste ruimtelijke uitdagingen 13

3 – Waar staan we nu en waar gaan we naartoe 21

4 – Uitdaging: Drinkwater staat onder druk 25

5 – Uitdaging: Er ontstaan (ruimtelijke) knelpunten 26

DEEL B Drinkwatersysteem en risico's voor drinkwater-voorzieningen

6 – Wat is drinkwater? 30

7 – Huidig en toekomstig drinkwatersysteem 33

8 – Drinkwaterbeschikbaarheid onder druk 43

9 – Toenemende vraag naar drinkwater 51

DEEL C Knelpunten en keuzevraagstukken

10 – Knelpunten tussen drinkwater en ruimtelijke ontwikkelingen 63

DEEL D Voorstellen voor vervolg

11 – Voorstellen voor vervolg 74

DEEL E Bijlagen

BIJLAGE 1 Bronnen 78

BIJLAGE 2 Analysekaarten 81



Verkenning ruimtelijke impact van drinkwater in de Metropoolregio Amsterdam

Aanleiding

De beschikbaarheid van drinkwater staat onder druk. Door klimaatverandering en vervuiling van de toch al beperkte bronnen voor drinkwater, komt het aanbod verder onder druk te staan. Tegelijkertijd zorgen de toenemende bevolking, verstedelijking en de economische groei en energietransitie voor een toenemende vraag.

De ambitie van het 'Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing', is om de drinkwatervraag in 2035 te reduceren van 128 naar 100 liter per persoon per dag en het zakelijk gebruik met 20% te verminderen. Ook als dit lukt neemt de watervraag door de groei van de bevolking en economie de komende decennia echter nog toe. Water uit de kraan wordt onterecht nog als een vanzelfsprekendheid gezien. De komende jaren zullen nieuwe woningen mogelijk niet kunnen worden aangesloten op het drinkwaternet. Terwijl aan bedrijven nu soms al 'nee' moet worden verkocht.

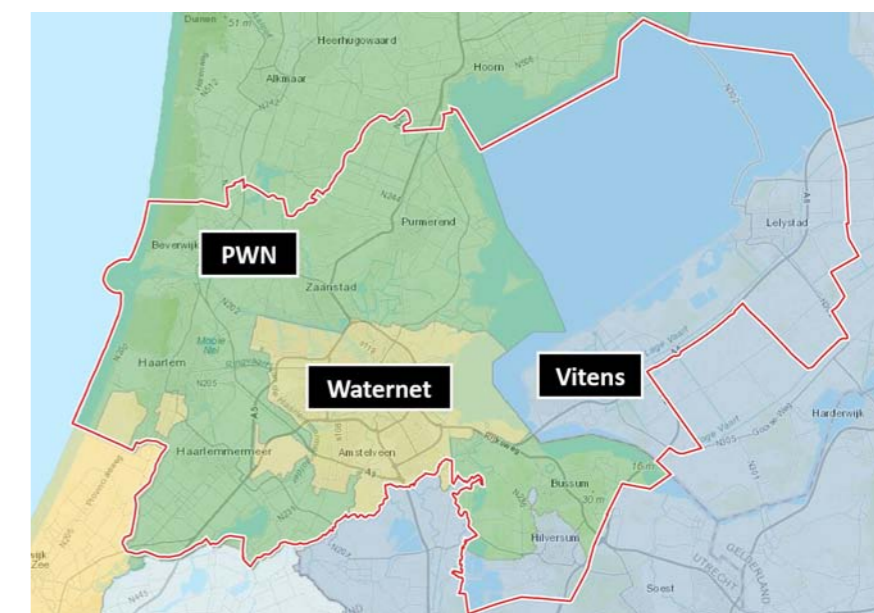


FIG. 1.11 Drinkwaterbedrijven binnen het studiegebied MRA (beeld: Defacto, data: Vewin).

Sinds de droge zomer van 2018 is de bewustwording van beperkingen van waterbeschikbaarheid toegenomen en staat deze bij overheden, waterschappen en drinkwaterbedrijven hoog op de agenda. In de kamerbrief 'Water en Bodem sturend' uit 2022 worden als onderdeel van de structurerende keuze 'voldoende water' de diversificatie van bronnen en besparing van drinkwater als oplossingsrichtingen genoemd. Ondanks deze agendering wordt de waterbeschikbaarheid bij ruimtelijke ontwikkelingen nog nauwelijks meegenomen in afwegingen, visie- en planvorming.

Ruimtelijke verkenning drinkwaterbeschikbaarheid

Deze ruimtelijke verkenning is een uitwerking van het NOVEX MRA Ontwikkelperspectief. Het NOVEX-MRA gebied en de hierbinnen gelegen drinkwaterbedrijven PWN, Vitens en Waternet, hebben Defacto Stedenbouw gevraagd het keuzevraagstuk beschikbaarheid drinkwater op basis van reeds beschikbare informatie ruimtelijk inzichtelijk te maken. Het doel is daarbij het agenderen van drinkwater als relevante ruimtelijke opgave voor de MRA als NOVEX-gebied.

Deze ruimtelijke verkenning is een eerste stap in het verkrijgen van inzicht in concrete keuzes, schuurpunten en kansen tussen waterbeschikbaarheid en andere opgaven. De studie dient als vertrekpunt voor gesprekken over eventuele ruimtelijke keuzes en benodigde reserveringen, die de komende periode met stakeholders uit andere domeinen zoals de industrie, woningbouw en energie, zullen worden gehouden. Doordat waterbeschikbaarheid een relatief nieuw thema is binnen het ruimtelijke domein en veel kennis nog in ontwikkeling is, geeft dit rapport nog geen compleet beeld van de opgave. Er zal vervolgonderzoek nodig zijn om deze eerste resultaten verder te brengen.

Belangrijkste bevindingen

Drinkwaterbeschikbaarheid is een belangrijke randvoorwaarde voor een gezonde leefomgeving en ruimtelijk economische ontwikkelingen (waaronder woningbouw). Er wordt momenteel vanuit de drinkwaterbedrijven al ingezet op uitbreiding van het drinkwatersysteem en besparing van watergebruik, waardoor de nu nog groeiende vraag naar drinkwater op termijn kan afvlakken. Een robuust en toekomstbestendig drinkwatersysteem vraagt echter ook iets van de ruimtelijke ordening.

We zien een aantal hotspots binnen de MRA waar opgaven samen komen of waar op de korte termijn belangrijke (ruimtelijke) keuzes gemaakt moeten worden. Daarbij is onderlinge afstemming en dialoog essentieel om een verdere lock-in te voorkomen en de drinkwaterbeschikbaarheid ook in de toekomst te kunnen borgen.

Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit vier delen:

- Deel A beschrijft de urgentie van (drink)waterbeschikbaarheid en toont hotspotgebieden voor waterbeschikbaarheid. Daarnaast geeft het een beknopt overzicht van het bestaande drinkwatersysteem en de toekomstige (ruimtelijke) knelpunten die ontstaan.
- Deel B wordt het drinkwatersysteem in meer detail beschreven, net als de geplande ontwikkelingen en ambities op de korte en lange termijn. Ook worden risico's voor drinkwatervoorzieningen geschetst en een overzicht gegeven over de ruimtelijke aspecten van het drinkwatersysteem.
- Deel C toont een meer uitgebreid overzicht ruimtelijke knelpunten en knelpunten in de tijd (zoals tijdens de verkenning en werksessies geïdentificeerd).
- In Deel D wordt vooruitgekeken naar mogelijke vervolgstappen van deze studie.

DEEL A

Urgentie



1 – Drinkwatersysteem onder druk

Sectoren zoals woningbouw, energie en economie, moeten zich ervan bewust worden dat drinkwater geen vanzelfsprekendheid is. Om ook in de toekomst nieuwe woningen te kunnen aansluiten op het drinkwaternet zijn andere keuzes en afwegingen nodig.

De druk op de drinkwaterbeschikbaarheid zal in de toekomst verder toenemen door klimaatverandering en de geplande ruimtelijk-economische ontwikkelingen. Klimaatverandering heeft niet alleen een negatieve impact op de drinkwaterbronnen zelf: Hogere temperaturen zorgen voor een toenemende (drink)watervraag en voor opwarming van de ondergrond en de daarin gelegen drinkwaterleidingen, wat de kwaliteit van het drinkwater beïnvloed.

Drinkwaterbeschikbaarheid als ruimtelijke opgave

Het bestaande distributiesysteem is de basis voor de toekomstige uitbreidingen, optimalisaties en verduurzaming van het drinkwatersysteem. Er is ruimte nodig voor het uitbreiden en aanleggen van nieuwe drinkwatervoorzieningen terwijl deze ruimte steeds verder wordt ingeperkt door ruimtelijk-economische ontwikkelingen en wet- en regelgeving ten behoeve van andere functies (zoals natuur en milieu).



FIG. A.1.1 Drinkwaterbeschikbaarheid krijgt steeds meer aandacht in de media (bronnen: Eindhoven Dagblad, NOS Nieuws en De Gelderlander).

De ruimtelijke verwevenheid van drinkwater met andere ontwikkelingen onderstreept het belang van integrale ruimtelijke afwegingen. Randvoorwaarde hiervoor is dat drinkwaterbedrijven een plek krijgen aan de ruimtelijke tafel van het NOVEX MRA gebied, en al vroeg in processen voor ruimtelijke planvorming worden betrokken.

Drinkwater moet je maken

Voor de productie van drinkwater wordt water uit grond- of oppervlaktewater gewonnen en gezuiverd tot drinkwater. Het ruimtebeslag dat hierbij nodig is bestaat uit (toekomstige) watervoorraden, infiltratiegebieden (zoals duingebieden en de Utrechtse Heuvelrug), zuiveringsinstallaties en distributieleidingen van (drink)water.

In de MRA maken drinkwaterbedrijven voornamelijk gebruik van oppervlaktewater en in mindere mate van grondwater (dat is gebonden aan vergunningsruimte). Voor het productieproces dient de kwaliteit van de bron zo stabiel mogelijk te zijn. Over het algemeen is de kwaliteit van grondwater stabielere dan die van oppervlaktewater (al is de tendens dat de kwaliteit van beide bronnen steeds verder afneemt). In tijden van droogte is de drinkwatervraag groter, grondwateronttrekkingen zijn gebonden aan bestaande vergunningsruimtes en kunnen niet meer onttrekken. Oppervlaktewater is er ook in droge perioden voldoende, maar de kwaliteit van dit water neemt in droge perioden af. Daarmee neemt de inspanning (en hoeveelheid benodigde energie en chemicaliën) voor de productie van drinkwater toe. Oppervlaktewater kent verontreinigingen door verzilting, algen en antropogene stoffen. Deze kunnen toenemen bij temperatuurschommelingen, waardoor soms innamestops nodig zijn.

Kunnen we in de toekomst alle functies nog voorzien van drinkwater?

In droge zomermaanden met een grote watervraag zal er steeds vaker onvoldoende water van goede kwaliteit beschikbaar zijn. Er wordt al ingezet op het besparen van drinkwater en het uitbreiden van drinkwatervoorzieningen (wat tijd en ruimte kost). De steeds beperktere ruimte is een risico voor zowel het behouden als uitbreiden van drinkwatervoorzieningen. Als bestaande bronnen door ruimtelijke ontwikkelingen beperkt worden, kan het drinkwatertekort groter zijn dan voorspeld.

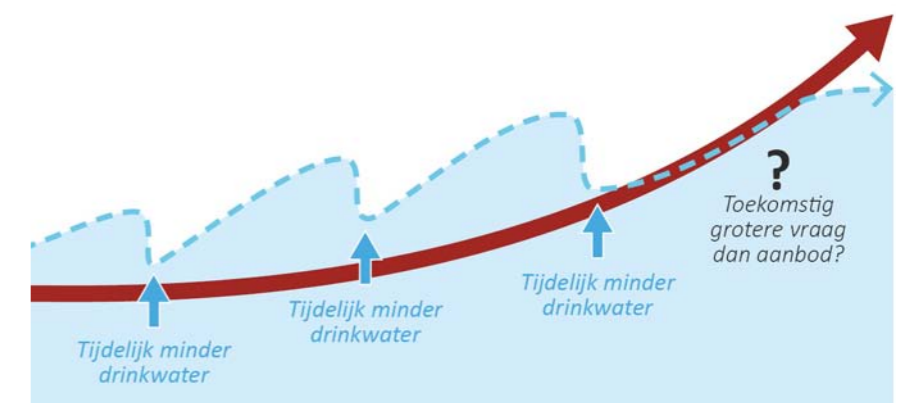


FIG. A.1.2 De verhouding tussen de vraag naar en beschikbaarheid van drinkwater veranderd, voor systeemuitbreidingen is extra ruimte voor drinkwater nodig terwijl deze juist afneemt (beeld: Defacto).

2 – Waar zitten de grootste ruimtelijke uitdagingen

Er is tijdens deze verkenning in en om de MRA een eerste reeks 'hotspots' geïdentificeerd. Dit zijn gebieden waar verschillende opgaven samen komen en knelpunten kunnen ontstaan, of waar een ontwikkeling gepland is die cruciaal is voor een toekomstbestendige drinkwatervoorziening voor de MRA.

De hotspots komen voort uit gesprekken met experts tijdens werksessies en de ruimtelijke analyse. Tijdens deze analyse zijn de watersysteemkaarten (zie hoofdstuk 3) geconfronteerd met de ruimtelijke ontwikkelingen, waarbij verschillende ruimtelijke knelpunten (zie hoofdstuk 5) geïdentificeerd zijn. Deze eerste hotspots betreffen nog geen uitputtend overzicht, maar illustreren verschillende kenmerkende opgaven en uitdagingen rondom het drinkwater vraagstuk:

- 1 IJmuiden & binnenduintrand
- 2 Havengebied Amsterdam
- 3 Haarlemmermeerpolder
- 4 Almere/Zuidelijk Flevoland
- 5 Andijk
- 6 Gooi en Vechtstreek

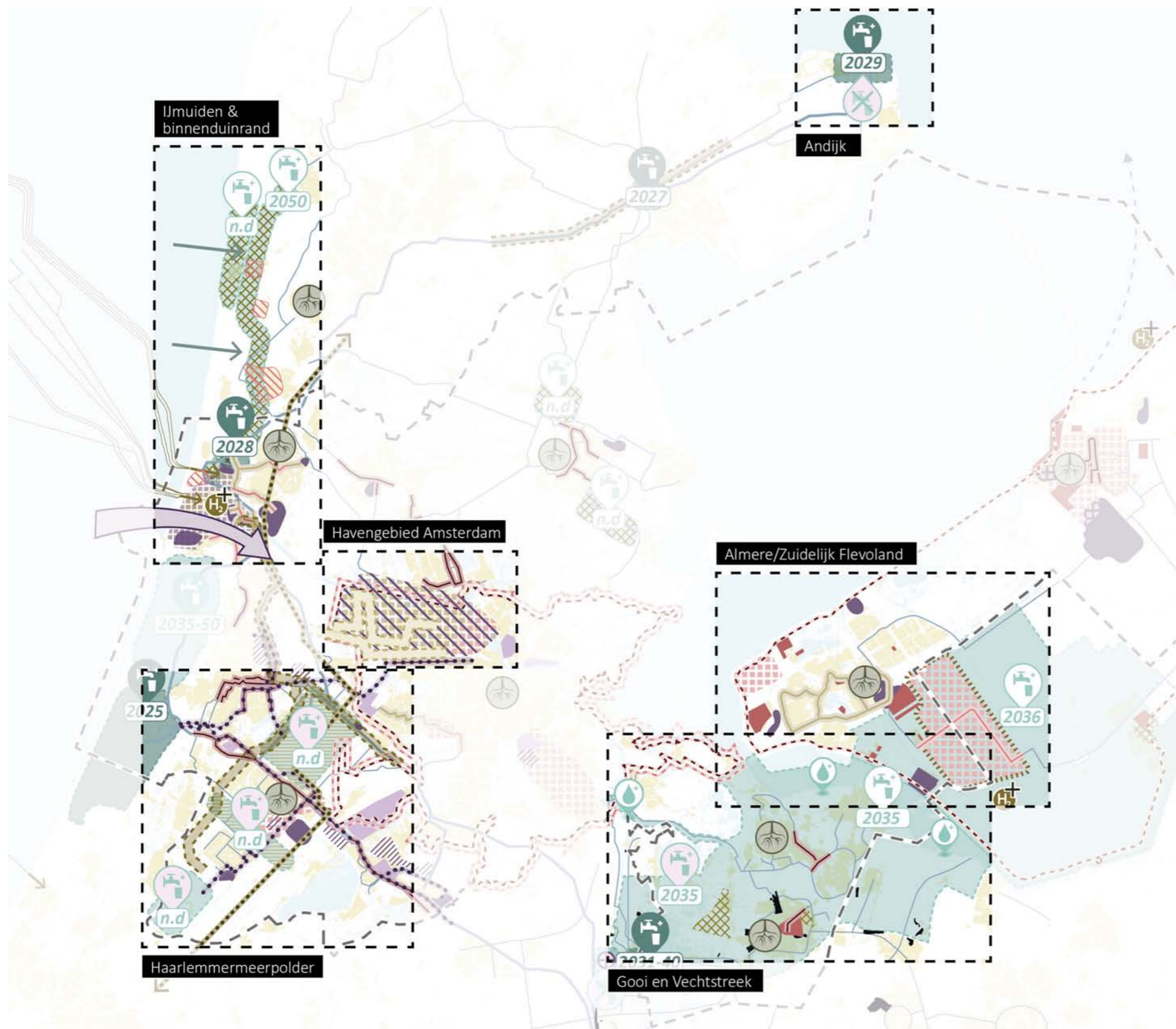


FIG. A.1.3 Overzicht van hotspotgebieden voor het drinkwatersysteem (kaart Defacto).

1 - IJmuiden & binnenduinrand

Hoe kan voorkomen worden dat ruimtelijke ontwikkelingen (die op de korte termijn plaatsvinden) de druk op drinkwatervoorzieningen vergroten en lock-ins creëren voor de lange termijn oplossingsrichtingen voor drinkwaterbedrijven?

In dit gebied komen ontwikkelingen op het gebied van wonen, energie en industrie samen met de gevolgen van klimaatverandering:

- Tata Steel ontvangt industrieel water uit de WRK-leiding en is één van de grootste watervragers binnen de MRA.
- Door de verdichting van bedrijventerreinen neemt de watervraag verder toe.
- Het schutbeleid van de sluis (voor scheepvaart) resulteert in zoutindringing, wat in de toekomst tot tijdelijke innamestops voor drinkwater kan leiden (Nieuwersluis).
- Aanlanding van wind op zee (VAWOZ) zal waarschijnlijk door de door PWN beheerde (drinkwater)duinen lopen. Dit vraagt om aandacht voor waterkwaliteit en de ruimtelijke inrichting. De aanleg zal de duinnatuur verstoren.
- Aangewezen woningbouwlocaties in de binnenduinrand kunnen conflicteren met nieuwe locaties die nodig zijn voor drinkwater (bij het landinwaarts opschuiven van de zoetwaterbel onder de duinen door zeespiegelstijging).
- De geambieerde waterstofproductie kent een extra watervraag die mogelijk niet volledig door oppervlaktewater uit het gebied verzorgd kan worden.
 - Wordt hiervoor zeewater ontzilt dan liggen er mogelijk kansen om dit voor de waterstofproductie voorgezuiverde water (zodra het het productieproces weer uitkomt) verder te zuiveren tot drinkwater. Dit sluit overigens niet aan bij de preventieladder uit de zorgplicht van drinkwater (waarbij de voorkeur wordt gegeven aan eens schone bron, extra zuivering is pas stap 4 op de ladder is.)
 - Een andere kans kan het benutten van restwarmte voor woningen zijn.
 - Halffabricaat water van RWZI's kan worden ingezet voor industrieel gebruik (daarmee verdwijnt het wel uit het oppervlaktewatersysteem).



FIG. A.2.4 Knelpuntenkaart (links) en luchtfoto (rechts, bron: PDOK) van de hotspot.

2 - Havengebied Amsterdam

Hoe kan de drukte in de ondergrond en de toenemende vraag naar (drink)water door ruimtelijke ontwikkelingen worden beperkt, om het gebied ook in de toekomst van voldoende (drink)water te kunnen blijven voorzien?

In de Amsterdamse haven vinden de komende jaren veel transitie plaats die ruimte vragen en mogelijk de vraag naar (drink)water doen toenemen:

- Er zal een regionale waterstofinfrastructuur aangelegd worden (vraagt ruimte).
- De haven kent op dit moment een fossiele industrie, maar ambieert de transitie naar een circulaire economie. Dit zal, met name in de transitieperiode met parallelle industrieën, tot een grotere ruimte en watervraag leiden.
- Voor de energietransitie is ruimte in de haven en de ondergrond nodig.
- Havenstad zal op termijn transformeren naar wonen. Hierdoor stijgt de vraag naar drinkwater en nemen de ruimtelijke knelpunten in de ondergrond toe.
- Halffabricaat water van RWZI's kan worden ingezet voor industrieel gebruik (daarmee verdwijnt het wel uit het oppervlaktewatersysteem).

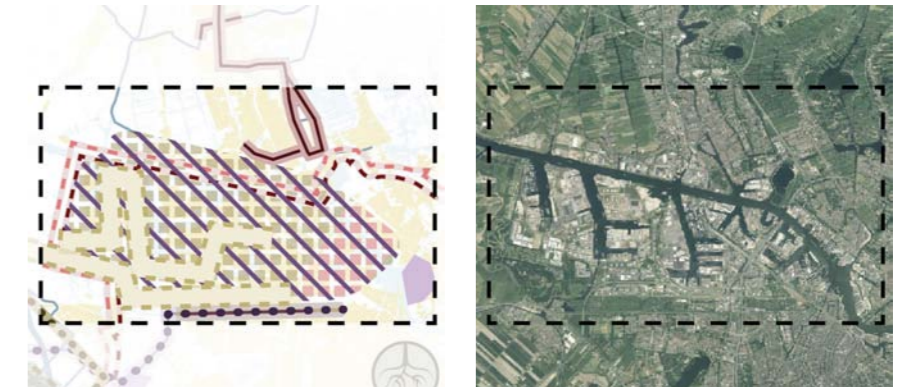


FIG. A.2.5 Knelpuntenkaart (links) en luchtfoto (rechts, bron: PDOK) van de hotspot.

3 - Haarlemmermeerpolder

Hoe kunnen zoekgebieden voor toekomstige drinkwatervoorzieningen beschermd worden zonder andere ruimtelijke ontwikkelingen te sterk te beperken?

In de Haarlemmermeerpolder ontstaan concurrerende ruimteclaims in de ondergrond tussen ruimtelijke ontwikkelingen en ontwikkelingen voor drinkwater:

- Belangrijke drinkwaterleidingen (waaronder WRK-leidingen I en II) kruisen dit gebied. Er kunnen ruimtelijke knelpunten ontstaan als de ruimte voor uitbreiding of onderhoud (beperkte toegankelijkheid) wordt beperkt.
- Door de energietransitie en woningbouw neemt de drukte in de ondergrond toe en ontstaan er mogelijk concurrerende ruimteclaims met drinkwaterinfrastructuur.
- De energietransitie staat kent mogelijk concurrerende ruimteclaims met lange termijn zoekgebieden voor brakwaterwinning.
- Bij de drinkwaterproductie uit brak water zullen reststromen ontstaan. De afvoer en lozing hiervan vraagt extra ruimte.
- Dit gebied heeft een goed vestigingsklimaat voor datacenters. Wanneer bedrijventerreinen verdichten en zich hier meer datacenters vestigen neemt de watervraag met name in de zomer toe.

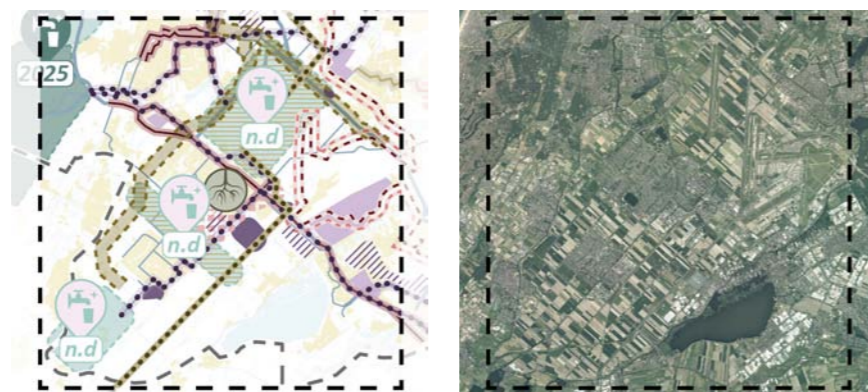


FIG. A.2.6 Knelpuntenkaart (links) en luchtfoto (rechts, bron: PDOK) van de hotspot.

4 - Almere/Zuidelijk Flevoland

Hoe voorkom je dat woningbouw vooruitloopt op de uitbreiding van drinkwatervoorzieningen en er knelpunten in de levering van drinkwater ontstaan? Hoe zorg je ervoor dat lange termijn zoekgebieden voor nieuwe drinkwaterproductie en winning, niet beperkt worden door korte termijn woningbouwplannen?

Almere heeft een grote ontwikkelingsambitie, die (net als in nadere gemeenten) leidt tot een toename van de drinkwatervraag. Er wordt gezocht naar een nieuwe grondwaterbron om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen.

- Woningbouw: Er zijn woondeals met het Rijk om al voor 2030 woningen te bouwen in Almere (21.200 woningen) en Lelystad (10.200 woningen).
- Enkele grootschalige woningbouwplannen zijn
 - Almere Pampus: Uitbreiding met circa 25.000 woningen. Ambitie is om een duurzaam, groen en stedelijk gebied te ontwikkelen.
 - Almere Duin: Woonwijk aan het IJmeer, met een combinatie van zandduinen en circa 3.000 woningen.
 - Almere Poort: Dit stadsdeel wordt doorontwikkeld met woningen, scholen, winkels en recreatievoorzieningen.
 - Oosterwold II: fase 2 van het woningbouwproject met circa 10.000 woningen
- Ook het bedrijfsleven groeit mee. Er zijn ambities om waterstof in te zetten voor de energievoorziening en -transitie, waarmee de watervraag toeneemt.
- In Flevoland wordt het drinkwatervraagstuk opgepakt vanuit drie sporen:
 - a Waterbesparing/waterbewustzijn
 - b Water op maat/innovaties/geen laagwaardige toepassing van drinkwater
 - c Beschermen van het grondwater ten behoeve van drinkwater (meest hoogwaardige doel is menselijke consumptie/openbare drinkwatervoorziening).

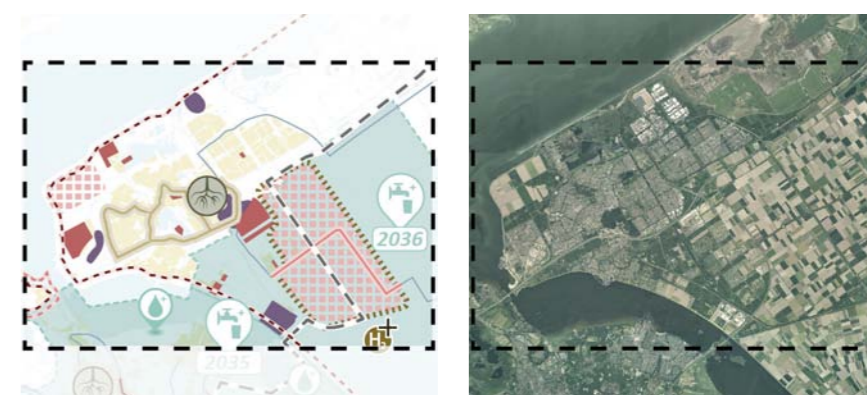


FIG. A.2.7 Knelpuntenkaart (links) en luchtfoto (rechts, bron: PDOK) van de hotspot.

5 - Andijk

Hoe moeten maatregelen ten behoeve van drinkwater afgewogen worden ten opzichte van andere doelen en functies van het IJsselmeergebied?

Het belangrijkste innamepunt van oppervlaktewater van PWN en de WRK bij Andijk wordt bedreigd door de effecten van klimaatverandering:

- Op deze locatie is uitbreiding van inname en productie van voorgezuiverd water voorzien (WRK). Na duinfiltratie wordt het water verder gezuiverd tot drinkwater.
- Door zeespiegelstijging in combinatie met lage rivierafvoeren in de zomer neemt het zout in het IJsselmeer toe. Dit komt door de zoutindringing bij de sluizen in de Afsluitdijk en vanuit het Markermeer en door de toenemende interne verzilting door zoute kwel polders. Hierdoor vindt steeds vaker een innamestop plaats.
- PWN wil een 'klimaatbuffer' aanleggen: waterbekkens in combinatie met natuurontwikkeling in het IJsselmeer om droge periode te overbruggen.
- Er worden door verschillende functies veel eisen aan het IJsselmeer gesteld. De plannen voor Andijk moeten integraal worden afgewogen.
- Het IJsselmeergebied bij Andijk is een Natura2000 gebied (vogelrichtlijn). De inpassing vraagt hierdoor extra aandacht en de natuurbestemming kan het lastiger maken om een omgevingsvergunning te krijgen.



FIG. A.2.8 Knelpuntenkaart (links) en luchtfoto (rechts, bron: PDOK) van de hotspot.

6 - Gooi en Vechtstreek

Hoe kun je alle opties voor mogelijke nieuwe innamepunten tot het beslismoment in 2027 openhouden zonder ruimtelijke ontwikkelingen te sterk te beperken?

In dit gebied werken PWN, Waternet en Vitens samen aan een nieuwe drinkwaterproductie genaamd WAAG (Water Aanvoer Aanvulling het Gooi met betrekking tot de drinkwatervoorziening) die belangrijk is voor de toekomstige levering van drinkwater in de MRA:

- Er zijn drie zoekgebieden voor een mogelijke nieuwe aanlag of uitbreiding van een innamepunt; bij het Eemmeer, het Gooimeer en het reeds bestaande innamepunt in het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK). De locatiekeuze is nog onzeker, maar heeft een grote invloed op de ligging van de benodigde leidingtracés en zuiveringslocatie. Hoe voorkom je dat er geen locaties afvallen doordat nieuwe ontwikkelingen tot conflicterende ruimteclaims leiden?
- Extra waterinname vanuit het ARK ten behoeve van de uitbreiding van de drinkwaterproductielocatie Weesperkarspel van Waternet (als onderdeel van Toekomstig DrinkWater Amsterdam -/TDWA)
- Het WAAG project heeft nog geen concrete ruimteclaim in beeld voor het plaatsen van de benodigde zuivering (ca. 10 hectare). Waar deze ruimteclaim neer zal slaan, zal onder andere afhangen van de locatiekeuze voor het innamepunt.
- In dit gebied vindt woningbouw plaats. Het beschermen van grondwaterbronnen tegen negatieve effecten van WKO-systemen is een aandachtspunt.
- Het zoekgebied WAAG ligt deels in Natura2000 gebieden. De inpassing vraagt hierdoor extra aandacht en de natuurbestemming kan het lastiger maken om een omgevingsvergunning te krijgen.

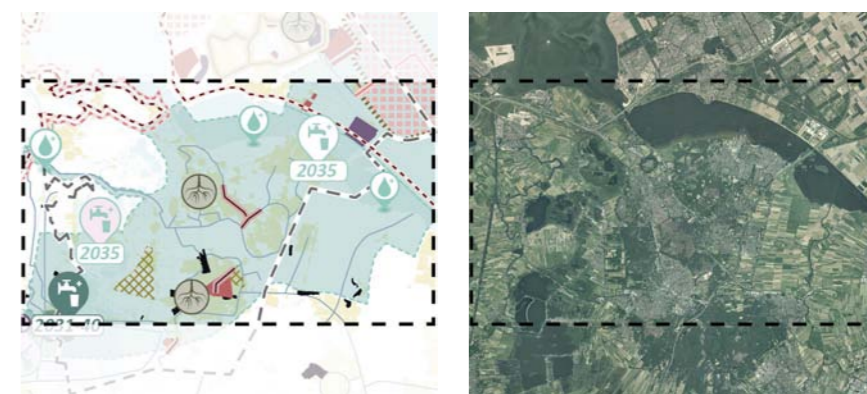


FIG. A.2.9 Knelpuntenkaart (links) en luchtfoto (rechts, bron: PDOK) van de hotspot.



3 – Waar staan we nu en waar gaan we naartoe

Het huidige drinkwatersysteem bestaat uit een netwerk van innamepunten en onttrekkingen, infiltratiegebieden, leidingen, aanjagers, pompstations en zuiveringen. De drinkwaterbedrijven werken continue aan onderhoud, verbetering en uitbreiding van dit systeem om ook in de toekomst voldoende drinkwater te kunnen maken om aan de stijgende vraag te kunnen voldoen.

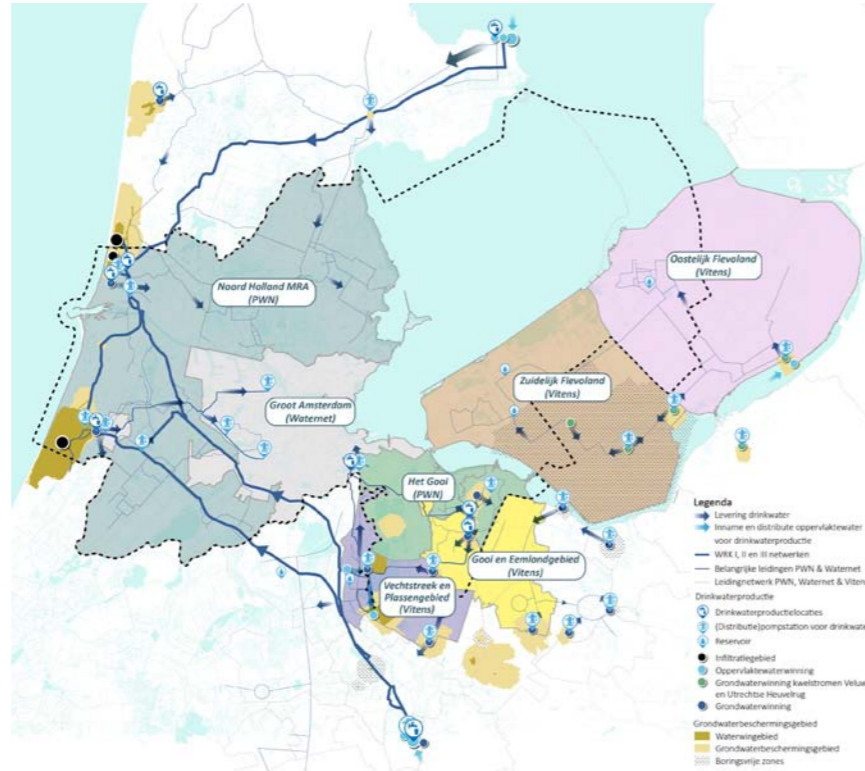
Voor de uitbreiding van de drinkwaterproductie zijn verschillende plannen, zoekgebieden en ambities met aanvullende ruimtelijke claims in en vlak bij de MRA.

Op de volgende pagina's worden zowel het bestaande systeem als de plannen en ambities kort toegelicht. Een uitgebreidere uitleg en de grotere kaartbeelden staan in Deel B van dit rapport.

Drinkwater Voorzieningsgebieden

De drinkwaterbedrijven organiseren de levering van drinkwater binnen verschillende voorzieningsgebieden. Deze zijn onderling met elkaar verbonden maar niet volledig redundant ingericht, waardoor er altijd een mate van afhankelijkheid van de eigen bronnen per gebied blijft. De voorzieningsgebieden van PWN en Waternet zijn al behoorlijk redundant doordat ze gebruik maken van het gezamenlijk WRK-systeem en ze zijn ook intensiever met elkaar verbonden dan met de voorzieningsgebieden van Vitens.

Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart met legenda, zie Deel B in dit rapport.

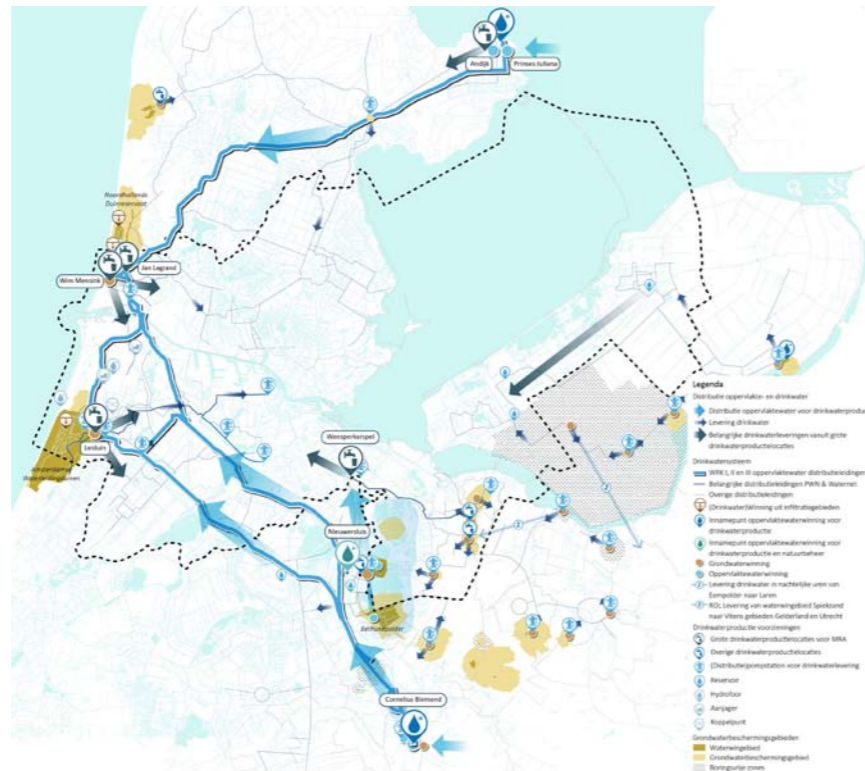


Huidig systeem drinkwatervoorziening

Een gedeelte van het drinkwater binnen de MRA wordt uit oppervlaktewater gemaakt dat via twee innamepunten (bij Andijk uit het IJsselmeer en bij Nieuwegein uit het Lekkanaal) wordt gewonnen. Op deze locaties wordt het water voorgezuiverd voordat het via de grote WRK-leidingen voor infiltratie naar de duingebieden wordt gebracht. Na infiltratie wordt het water nog verder gezuiverd tot drinkwater.

Vitens maakt in de MRA gebruik van grondwater voor de drinkwaterproductie. De grondwaterwingebieden Laren Loosdrecht, Eemdijk, Fledite, Harderbroek en Bremerberg leveren water aan het MRA-gebied.

Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart met legenda, zie Deel B.

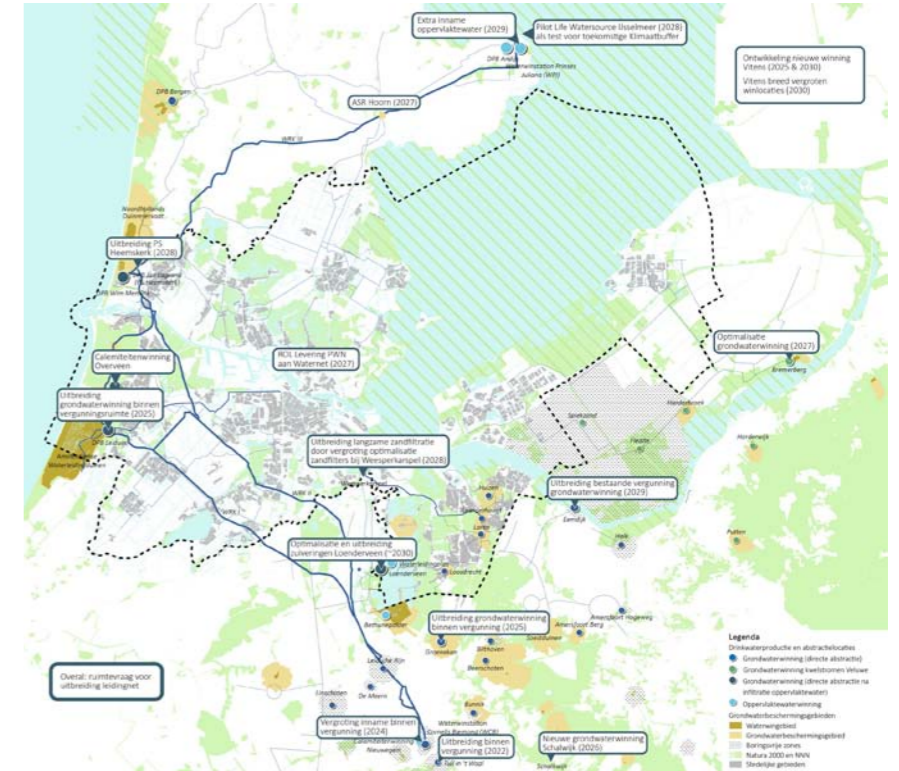


Plannen uitbreiding drinkwaterwinning tot 2030

De drinkwaterbedrijven werken continu aan de verbetering van het drinkwatersysteem en aan de uitbreiding van de drinkwaterwinning om ook aan de toekomstige vraag te voldoen.

Tot 2030 kunnen uitbreidingen van drinkwaterwinning meestal op eigen terreinen van de drinkwaterbedrijven gerealiseerd worden en is veelal geen extra ruimte nodig. Veel plannen zijn nog afhankelijk van vergunningen, onder andere voor natuur en stikstof. Projecten kunnen hierdoor mogelijk niet zoals gepland gerealiseerd worden, en er kunnen leveringsknelpunten ontstaan.

Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart met legenda, zie Deel B.

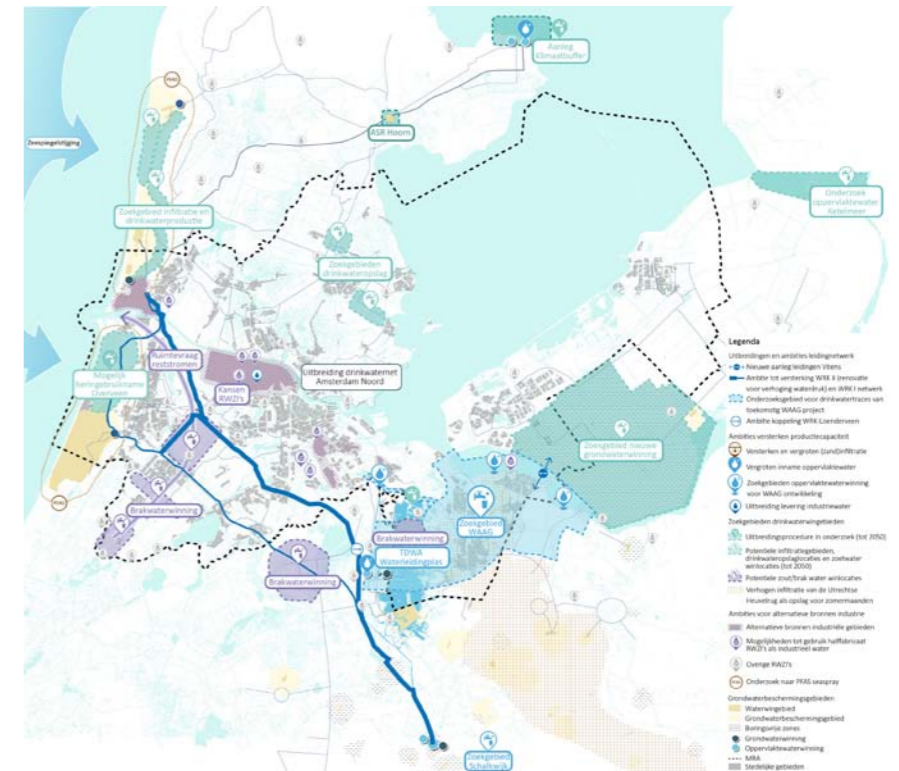


Zoekgebieden en ambities drinkwaterwinning na 2030

Na 2030 ontstaat er een extra ruimtevraag voor de uitbreiding van winningen, omdat deze dan niet meer op de eigen terreinen van de drinkwaterbedrijven gerealiseerd kunnen worden. Daarnaast ontstaat er mogelijk al eerder een aanvullende ruimtevraag voor de uitbreiding van het leidingnetwerk.

Naast uitbreiden zijn er verschillende zoekgebieden voor nieuwe winlocaties. Daarbij wordt ook gekeken naar mogelijkheden van brakwaterwinning voor drinkwaterproductie. Daarnaast wordt ingezet op het vergroten van de robuustheid om bestendiger te zijn tegen klimaateffecten en calamiteiten.

Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart met legenda, zie Deel B.





Waterplas in de duinen bij Overveer (foto: Defacto)

4 – Uitdaging: Drinkwater staat onder druk

De beschikbaarheid van voldoende en schoon (zoet)water voor drinkwaterproductie staat steeds meer onder druk.

In het verleden had grondwater als bron meestal de voorkeur vanwege goede en stabiele kwaliteit en beschikbaarheid. Echter staan grondwaterreserves steeds meer onder druk door de negatieve impact van het landgebruik op de waterkwaliteit. Zo kan de waterkwaliteit afnemen door bijvoorbeeld het doorboren van afdichtende kleilagen voor bodemenergiesystemen of geothermie, doordat de watervoerende pakketten boven en onder de afdichtende kleilaag met elkaar in verbinding komen. Ook kan de waterkwaliteit afnemen door vervuiling met PFAS, waardoor er in de toekomst meer en andere zuivering nodig is. Daarnaast zijn ook negatieve gevolgen van grondwateronttrekking steeds duidelijker, zoals mogelijke verdroging van de natuur.

In het oppervlaktewater is de PFAS-problematiek nu al groot. Zo is het fenomeen van PFAS door sea spray in het duingebied van PWN en Waternet een reëel probleem voor de waterkwaliteit. Het grootste probleem is echter het PFAS-gehalte in de huidige bronnen voor drinkwater. Oppervlaktewater is gevoeliger voor externe factoren die snel doorwerken in de waterkwaliteit. Door droogte (weinig rivieraanvoer, veel verdamping en diepere indringing van zoutwater landinwaarts) neemt de concentratie van zout toe. Ook neemt de waterkwaliteit af door verontreiniging door bijvoorbeeld landbouw, industrie en stedelijk gebied. Daarnaast is de kwaliteit van het oppervlaktewater gevoelig voor rampen, zoals bijvoorbeeld een scheepsongeluk op de rivieren, waardoor inname van oppervlaktewater tijdelijk gestopt moet worden.

De opwarming van drinkwater in leidingen door opwarming in de ondergrond is een risico voor de kwaliteit van drinkwater in het distributienet naar de gebruikers. Opwarming van de ondergrond kan ontstaan door klimaatverandering en (stedelijke) warmtenetten. Op nationaal niveau zijn afspraken gemaakt over de afstanden tussen drinkwaterleidingen en leidingen voor warmtenetten.

5 – Uitdaging: Er ontstaan (ruimtelijke) knelpunten

In relatie tot drinkwater kunnen verschillende knelpunten ontstaan door ruimtelijke ontwikkelingen voor woningbouw, industrie en bedrijven en energie:

- Probleem in de ruimtelijke ordening: Hier hebben ruimtelijke ontwikkelingen dezelfde ruimteclaims als (zoekgebieden voor) drinkwaterwinningen of leiding tracés. Dit betreft ruimteclaims boven- en ondergronds.
- Probleem door ontwikkelingen: Door nieuwe ontwikkelingen stijgt de vraag naar drinkwater waar mogelijk niet aan voldaan kan worden (zonder aanvullende winningen of productie). Tegelijk kunnen nieuwe ontwikkelingen een negatieve impact hebben op de kwaliteit en kwantiteit van bestaande bronnen voor drinkwaterproductie.
- Probleem in de tijd: Doordat er op dit moment weinig afstemming plaats vindt tussen ruimtelijke ontwikkelingen en ontwikkelingen ten behoeve van drinkwaterproductie, is het mogelijk dat er knelpunten in de tijd ontstaan doordat de drinkwatervraag stijgt voordat meer drinkwater geleverd kan worden.

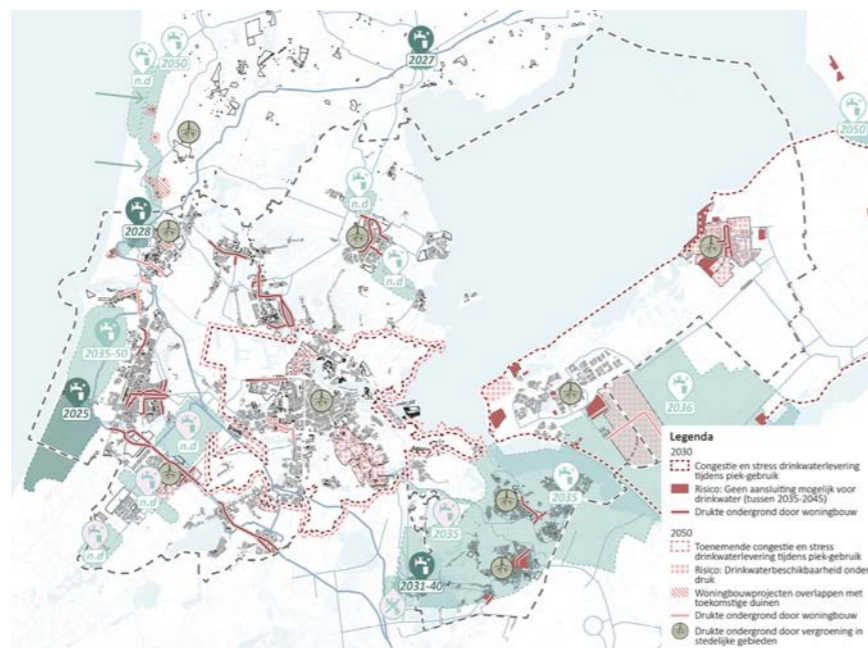
Binnen deze studie zijn alleen knelpunten tussen drinkwater en woningbouw, industrie en bedrijven en energie bekeken.

Knelpunten in relatie tot ontwikkelingen voor woningbouw

Door de verstedelijkingsopgave stijgt de vraag naar drinkwater in de MRA. Ontwikkelingen voor (innovaties voor) drinkwaterbesparing gaan langzamer vooruit dan de woningbouw, waardoor de vraag naar drinkwater blijft stijgen. Drinkwaterbesparing vraagt naast technische maatregelen en innovatie ook om een gedragsverandering bij de gebruikers. Dit vraagt veel tijd, daarnaast is het resultaat onzeker.

In sommige voorzieningsgebieden ontstaat richting 2035 het risico dat nieuwe wijken niet aangesloten kunnen worden op het drinkwaternet en er onvoldoende leveringscapaciteit in het leidingnet is.

Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart, zie Deel B in dit rapport.

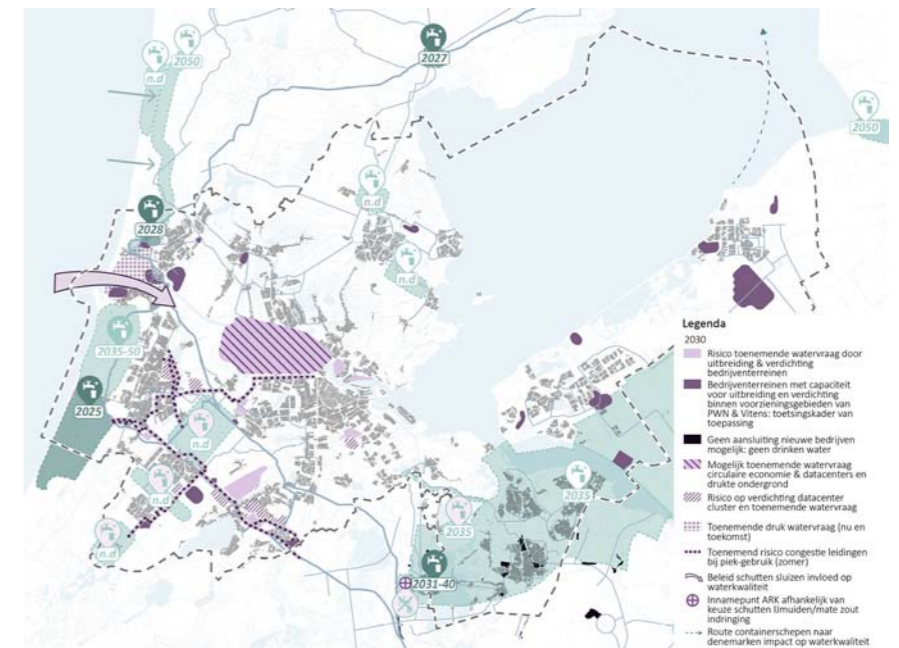


Knelpunten in relatie tot ontwikkelingen voor industrie en bedrijven

Door de verdichting en uitbreiding van bedrijventerreinen neemt de watervraag toe. Bedrijven hebben onder andere voor kantines, toiletten en sprinklerinstallaties drinkwater nodig. Voor het industriële gebruik is niet altijd drinkwater nodig. Bij het gebruiken van een andere bron dan drinkwater wordt echter wel gebruik gemaakt van dezelfde bron als die waaruit drinkwater gemaakt wordt.

Het schut- en spuibeleid bij sluisen ten behoeve van de scheepvaart en het lozen van stoffen of warm water vanuit de industrie kunnen een negatief effect hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan doorwerken op de drinkwaterproductie, bijvoorbeeld doordat het oppervlaktewater bij een innamepunt te zout wordt.

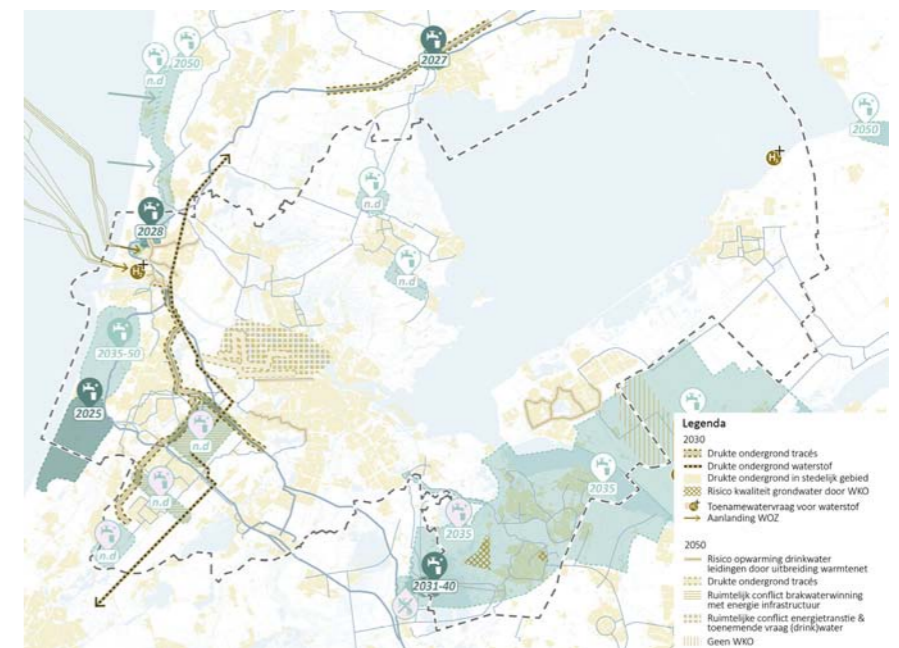
Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart, zie Deel B in dit rapport.



Knelpunten in relatie tot ontwikkelingen voor energie

Voor de energietransitie moeten nieuwe leidingen aangelegd worden. Dit vergroot de druk in de ondergrond en kan tot knelpunten rondom drinkwaterleidingen leiden. De aanleg van warmtenetten, WKO-installaties en geothermie is een risico voor de kwaliteit van drinkwater in leidingen en van grondwater.

Voor meer uitleg en een grotere versie van de kaart, zie Deel B in dit rapport.



DEEL B

Drinkwatersysteem en risico's voor drinkwater- voorzieningen

6 – Wat is drinkwater?

Drinkwater, (ook wel drinkbaar water genoemd), is water dat zonder gezondheidsrisico's veilig is om te drinken of te gebruiken bij de bereiding van voedsel. Het wordt vaak geleverd via kranen (leidingwater), en het voldoet aan de drinkwaterkwaliteitsnormen.

Drinkwater komt uit de kraan. Hiervoor zorgen drinkwaterbedrijven in Nederland. De kennis over drinkwater is buiten de drinkwaterbedrijven zeer beperkt. Uitdagingen zoals klimaatverandering en schaarste aan ruimte vragen, om ook op lange termijn voldoende drinkwater van goede kwaliteit te kunnen blijven leveren, om een integrale aanpak omtrent drinkwater.

De waterbalans

Drinkwater is een klein maar belangrijk onderdeel van de totale watervraag (zie Fig. B.6.1) met bijzonder hoge eisen aan zowel drinkwater als ook aan drinkwaterbronnen.

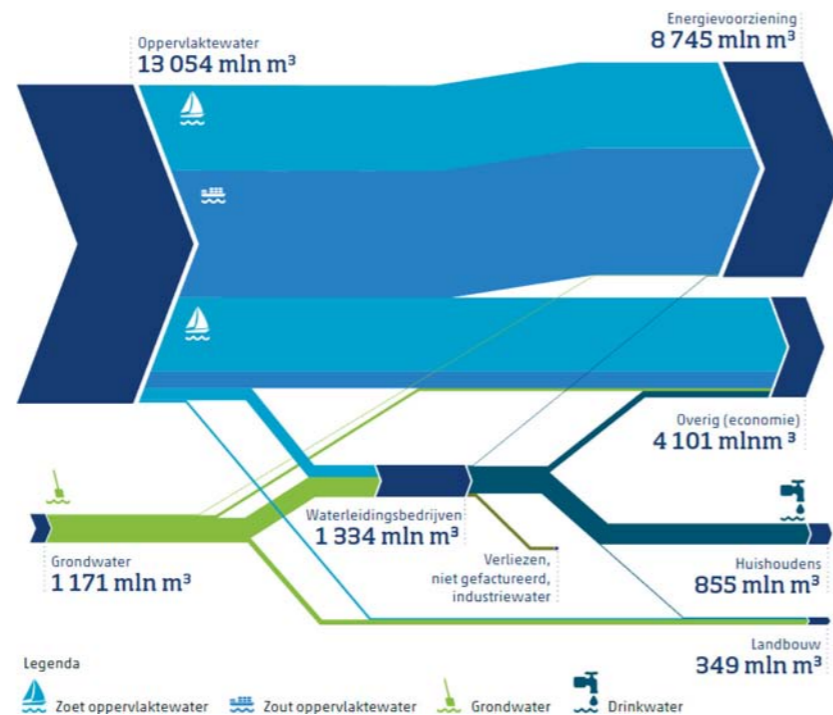


FIG. B.6.1 Watergebruik in Nederland in 2020 (beeld: CBS, 2022). De balans voor de MRA wijkt hiervan af maar is nog niet volledig in beeld. Er wordt op dit moment gewerkt aan een balans voor Centraal Holland die beter inzicht zal geven voor het watergebruik in dit gebied.

Voor de drinkwaterproductie worden dezelfde grond- en oppervlaktewaterlichamen als bron gebruikt die ook door andere (zoet)watervragers zoals scheepvaart, natuur en landbouw worden benut.

Voor de productie van drinkwater zijn installaties voor het zuiveringsproces nodig die energie en chemicaliën vragen. Ook ontstaan bij het zuiveren van water van slechtere kwaliteit meer reststromen, die onder voorwaarden geloosd mogen worden op het oppervlaktewater of worden verbrand. De benodigde inspanning voor de productie van drinkwater neemt toe naar mate de kwaliteit van het bronwater afneemt. Dit vraagt om bescherming van waterkwaliteit en kwantiteit van de bronnen, zoals grondwaterbeschermingsgebieden. Naast de benodigde ruimte voor de bescherming van bronnen is ook ruimte nodig voor productie en transport van (drink)water.

Gevolgen van beperking in drinkwaterlevering

De directe en indirecte gevolgen en keteneffecten van onvoldoende levering of onvoldoende kwaliteit van drinkwater zijn groot. In Nederland zijn de kwaliteitseisen aan drinkwater bijzonder hoog om gezondheidsrisico's te beperken. Het primaire risico van onvoldoende (kwaliteit) drinkwater betreft dan ook de negatieve gevolgen voor de gezondheid van gebruikers. Andere gevolgen zijn bijvoorbeeld dat de productie van voedsel en medicijnen stil komt te staan met mogelijke leveringsproblemen als gevolg. Ook kunnen bedrijven stil komen te staan als deze drinkwater als koelwater gebruiken en hun processen moeten stoppen.

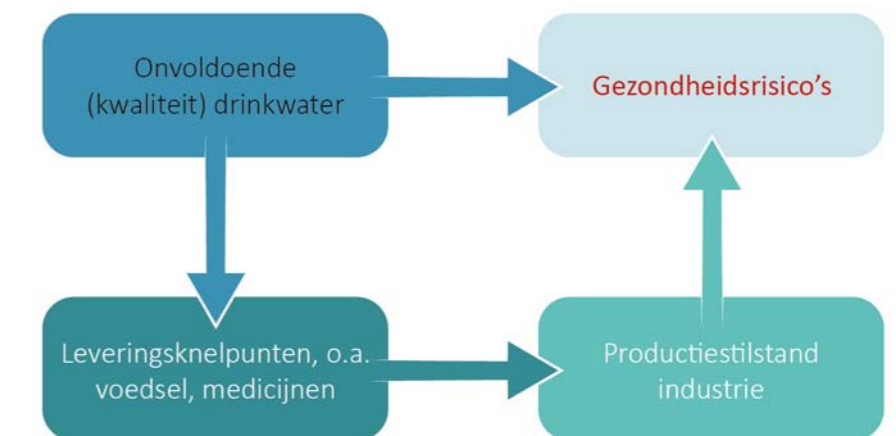


FIG. B.6.2 Keteneffecten van onvoldoende (kwaliteit) drinkwater (beeld: Defacto).

7 – Huidig en toekomstig drinkwatersysteem

In Nederland zijn de kwaliteitseisen van drinkwater hoog. Om drinkwater van de juiste kwaliteit naar de gebruikers te brengen is er een complex systeem van bronnen, innamepunten, zuiveringsinstallaties, leidingen, pompen en aanjagers nodig.

Drinkwater Voorzieningsgebieden

De drinkwaterbedrijven organiseren de levering van drinkwater binnen verschillende voorzieningsgebieden. Het hele gebied van Waternet is één voorzieningsgebied. PWN heeft met het grote voorzieningsgebied Noord Holland MRA in het westen en het kleinere gebied Het Gooi in het oosten twee voorzieningsgebieden binnen de MRA. Een onderdeel van het totale voorzieningsgebied van Vitens is de Utrechtse Heuvelrug en Flevoland Oost en Zuid, die deel uitmaken van de MRA.

De voorzieningsgebieden zijn onderling met elkaar verbonden maar niet volledig redundant ingericht. De voorzieningsgebieden van PWN en Waternet zijn al behoorlijk redundant doordat ze gebruik maken van het gezamenlijk WRK-systeem en zijn ook intensiever met elkaar verbonden dan met de voorzieningsgebieden van Vitens.

- 1 Noord-Holland MRA (PWN)
- 2 Groot Amsterdam en Heemstede (Waternet)
- 3 Het Gooi (PWN)
- 4 Vechtstreek en Plassengebied (Vitens)
- 5 Gooi en Eemlandgebied (Vitens)
- 6 Flevoland Zuid (Vitens)
- 7 Flevoland Oost (Vitens)

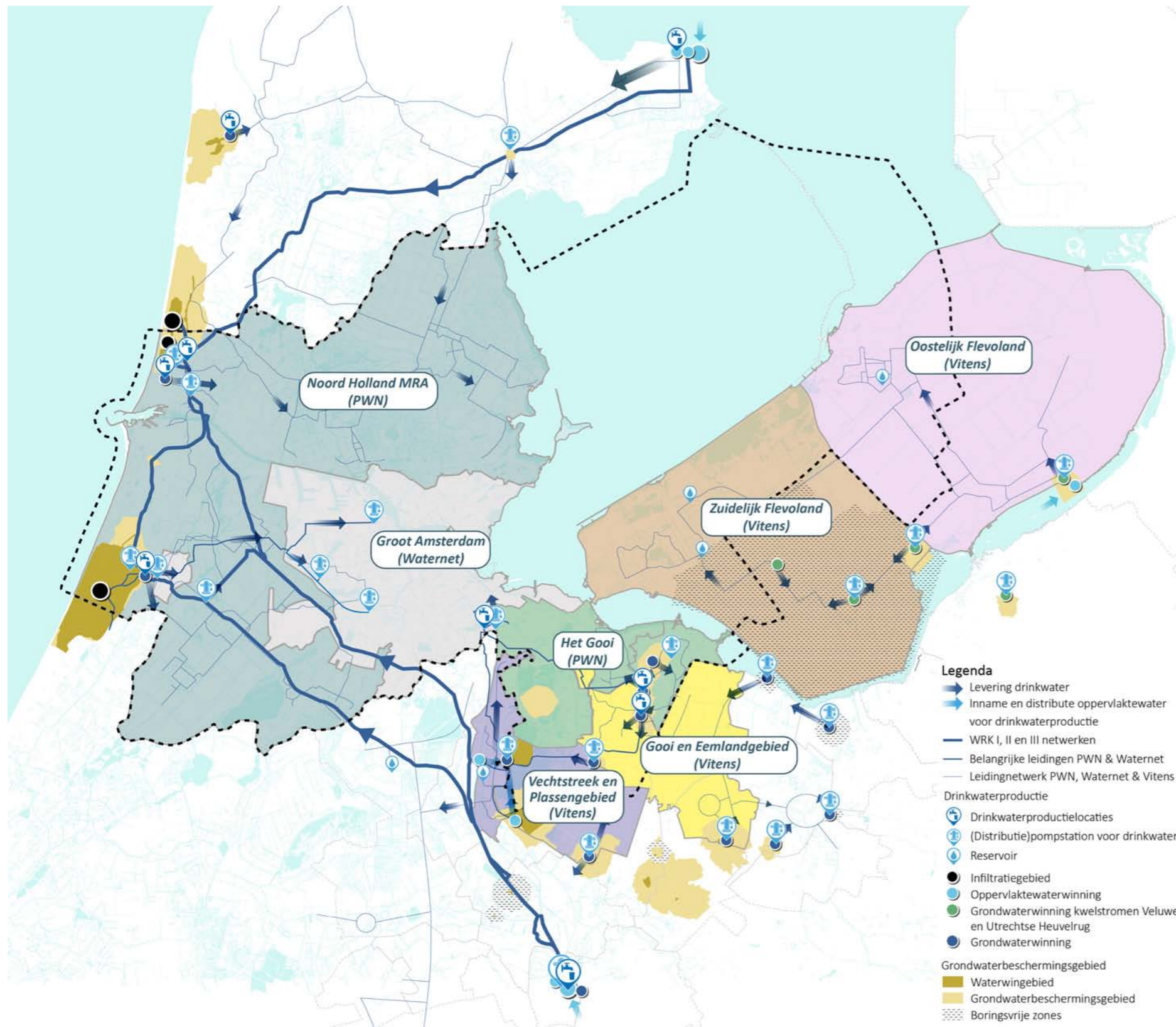
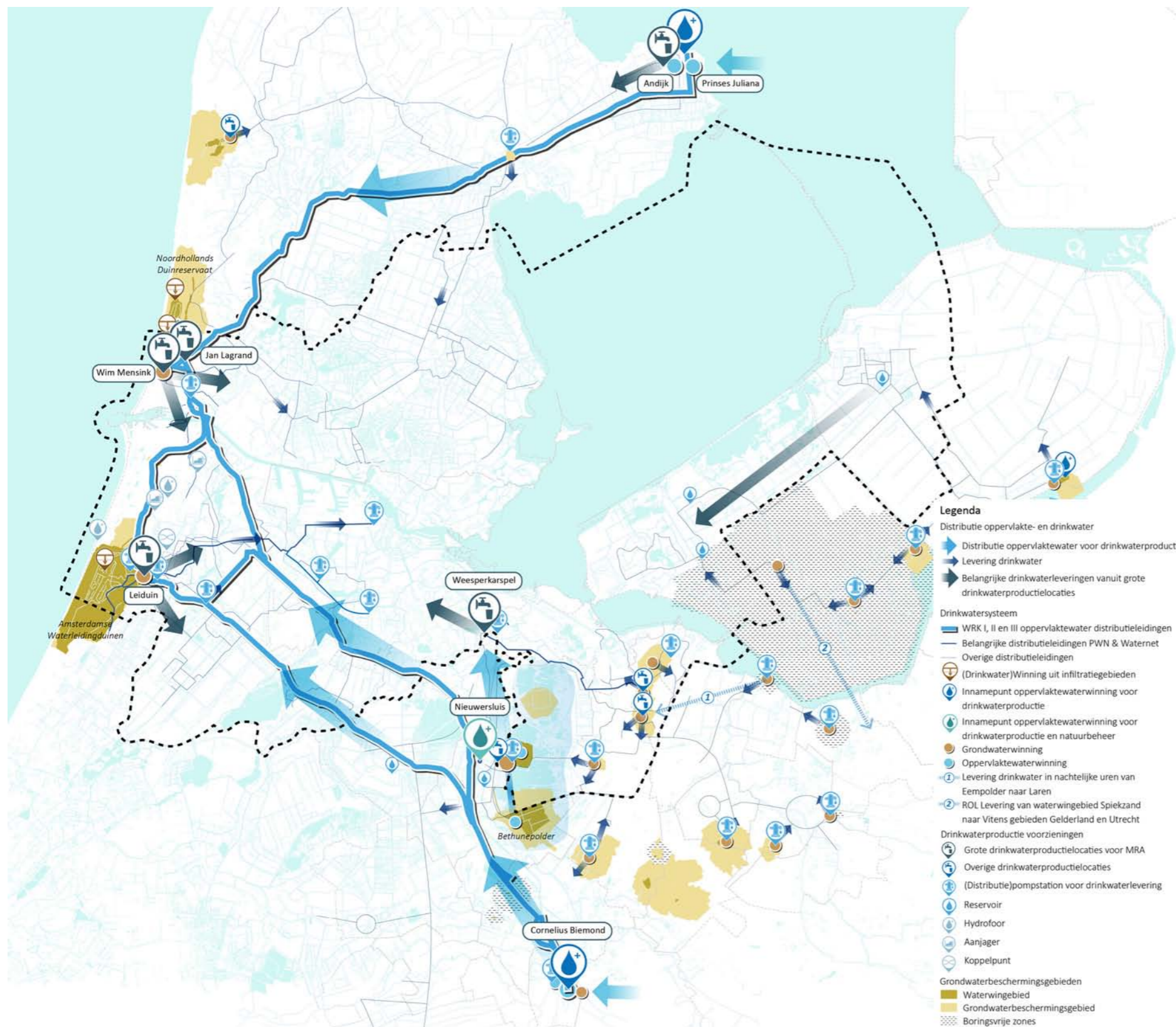


FIG. B.6.3 Drinkwater voorzieningsgebieden in de MRA (beeld: Defacto, op basis van bron data: kaartmateriaal experts PWN, Waternet en Vitens, 2024).



7.1 – Huidig systeem drinkwatervoorziening

Een groot gedeelte van het drinkwater binnen de MRA wordt uit oppervlaktewater gemaakt (wat bij de innamepunten van Andijk uit het IJsselmeer en bij Nieuwegein uit het Lekkanaal maar ook uit het ARK nabij Nieuwersluis wordt gewonnen). Op deze locaties wordt het water voorgezuiverd voordat het via de grote WRK (Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland)-leidingen naar de duingebieden wordt gebracht. Hier wordt het voorgezuiverde water door PWN en Waternet gefiltreerd voor latere drinkwaterproductie. Naast PWN en Waternet zijn er nog twee afnemers van het voorgezuiverde water uit de WRK-leidingen. Dit zijn Tata Steel (IJmuiden) en de papierfabriek Crown Van Gelder (Velsen-Noord) die een grote behoefte aan water hebben voor hun industriële processen. Naast de infiltratie in de duinen levert Waternet dit water ook als industrieel water naar Westpoort in de Amsterdamse haven.

Een belangrijk drinkwaterproductiegebied in het gebied van Waternet is de Bethunepolder. Uit deze laaggelegen polder wordt het kwelwater, dat voor een klein deel uit de Utrechtse Heuvelrug komt, bemalen en richting Loenderveen getransporteerd alwaar een eerste zuivering plaatsvindt. Daarna wordt het water naar Weesperkarspel getransporteerd om daar drinkwater te maken. Als er te weinig water uit de Bethunepolder kan worden gebruikt voor de drinkwatervoorziening, dan kan vanuit het ARK-water worden onttrokken nabij Nieuwersluis dat ook richting Loenderveen wordt getransporteerd. Ook daar vindt een voorzuivering plaats waarna het, samen met Bethunepolderwater, naar Weesperkarspel kan worden getransporteerd.

Vitens maakt in de MRA gebruik van grondwater voor de drinkwaterproductie. Vitens beschikt over verschillende grondwaterwingebieden waarvan Laren, Loosdrecht, Eemdijk, Fledite, Harderbroek en Bremerberg drinkwater aan het MRA-gebied leveren. De grondwaterwinningen in Flevoland zuid maken gebruik van het kwelwater wat grotendeels uit de Utrechtse Heuvelrug komt en deels kwelwater uit de Hoge Veluwe. Flevoland Oost maakt vooral gebruik van kwelwater vanuit de Hoge Veluwe. De bescherming van grondwatervoorraden en drinkwaterwingebieden is een opgave van de provincies en is vastgelegd in de omgevingsverordening. De toepassing van beschermingsregimes verschilt tussen provincies. Zo zijn in de provincie Utrecht bijvoorbeeld grote gebieden met zachte bescherming, bestaand uit Aanvullende Strategische Voorraden (ASV's), waardoor er een risico op versnippering ontstaat door de bele uitzonderingen. Flevoland heeft één grote boringsvrije zone vastgesteld in Flevoland Zuid, wat tevens de Aanvullende Strategische Voorraad is. In Noord-Holland bestaan alleen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden als beschermingsregimes met wettelijke randvoorwaarden voor het landgebruik.

Nadat water uit grond- of oppervlaktewater is gewonnen, wordt er in zuiveringsinstallaties drinkwater van gemaakt. Vanuit hier wordt het drinkwater via het distributienet naar de eindgebruikers gebracht. Hoe groter de afstand tussen productie en 'kraan', hoe meer energie nodig is om het daar te krijgen. De drinkwaterbedrijven zijn organisch gegroeid uit veel kleine lokale organisaties. Hierdoor is het systeem niet altijd even efficiënt ingericht voor de huidige vraag en ook niet altijd even goed met elkaar verbonden. De drinkwaternetwerken van PWN en Waternet sluiten al goed op elkaar aan, waarbij de meeste gebieden vanuit verschillende productielocaties kunnen worden voorzien van drinkwater. In de toekomst zal ook Vitens beter aangesloten worden op de netwerken van PWN en Waternet (te beginnen via WAAG).

FIG. B.7.4 Huidig systeem drinkwatervoorzieningen (beeld: Defacto, op basis van bron data: kaartmateriaal experts PWN, Waternet en Vitens, 2024).

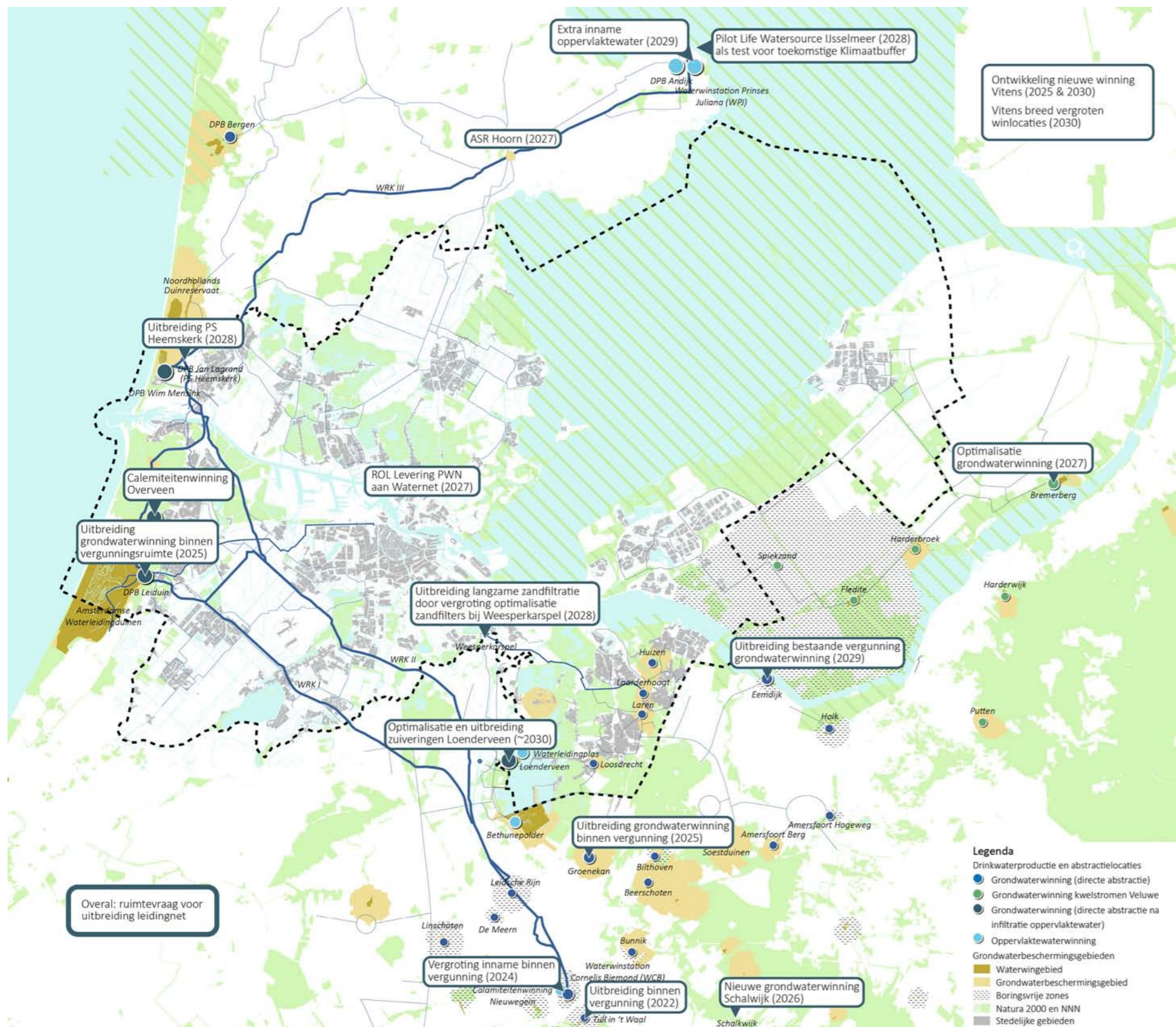


FIG. B.7.5 Geplande uitbreidingen drinkwaterproductie tot 2030 (beeld: Defacto, op basis van bron data: kaartmateriaal experts PWN, Waternet en Vitens, 2024; RIVM, 2023 & 2024).

7.2 – Plannen uitbreiding drinkwaterwinning tot 2030

De drinkwaterbedrijven werken continu aan de verbetering van het drinkwatersysteem en aan de uitbreiding van de drinkwaterwinning om ook aan de toekomstige vraag te voldoen. Mede op basis van prognoses van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en interne prognoses wordt berekend hoeveel capaciteit in de toekomst nodig is. Onderstaand zijn plannen van de drinkwaterbedrijven weergegeven. Deze vragen wel nog om vergunningen of afstemming met andere partijen, zoals bijvoorbeeld provincies.

- Tot 2030 kunnen uitbreidingen van drinkwaterwinning meestal op eigen terreinen van de drinkwaterbedrijven gerealiseerd worden (eelal geen extra ruimte nodig).
- Er ontstaat mogelijk wel een aanvullende ruimtevraag voor de uitbreiding en het robuuster maken van het leidingnetwerk om meer drinkwater naar de gebruikers te kunnen brengen of ruw water naar productielocaties.
- Veel plannen zijn nog afhankelijk van vergunningen, onder andere voor natuur en stikstof, waardoor nog niet zeker is of ze allemaal zoals gepland gerealiseerd kunnen worden. Deze vergunningen zijn voor de drinkwaterbedrijven van vitaal belang om ook in de toekomst gebruikers van drinkwater te kunnen voorzien. Wanneer een vergunning niet kan worden verleend kan een gebied te maken krijgen met onvoldoende drinkwater.
- Bij Andijk loopt op dit moment een pilot voor een klimaatbuffer in het IJsselmeer, een initiatief dat al anticipeert op toenemende effecten van klimaatverandering. De aanleg van de klimaatbuffer moet ervoor zorgen dat er extra buffercapaciteit kan worden gecreëerd voor periodes waar geen water ingenomen kan worden door onvoldoende waterkwaliteit. Dit kan optreden door onvoldoende rivierafvoer in tijden van droogte en toenemende verzilting door zeespiegelstijging. Daarnaast zal het project ook een positief effect hebben op de ontwikkeling van natuur en de ecologische waterkwaliteit, waardoor er minder zuiveringscapaciteit nodig is. Ook zou het spuien bij de sluisen van de Afsluitdijk minder beperkt worden, omdat het huidige spui beleid gebaseerd is op de benodigde waterkwaliteit bij het innamepunt ten behoeve van drinkwater.
- Onderhoud aan het drinkwatersysteem vindt bij PWN en Waternet meestal in de winter plaats omdat dan meer bronwater in grond- en oppervlaktewater beschikbaar is. Bij Vitens wordt er jaarrond onderhoud gepleegd. Wel zijn er maatregelen indien er een droge periode is; dan worden er bijvoorbeeld geen spuiwerkzaamheden uitgevoerd. Om onderhoud door te kunnen voeren zonder dat de eindgebruikers er last van hebben is het belangrijk dat het hele systeem niet te krap is ingericht.
- Naast de uitbreiding van drinkwaterbeschikbaarheid wordt ook gekeken naar mogelijkheden tot drinkwaterbesparing. Zo wordt in gebieden van Vitens en PWN bijvoorbeeld een toetsingskader voor zakelijke klanten toegepast en worden naast de levering voor huishoudelijke aansluitingen voor bedrijven alleen nieuwe bedrijven met 'passend gebruik' voor drinkwater (zoals voedselindustrie) aangesloten. Bij Waternet wordt dit via contracten met zakelijke klanten geregeld.

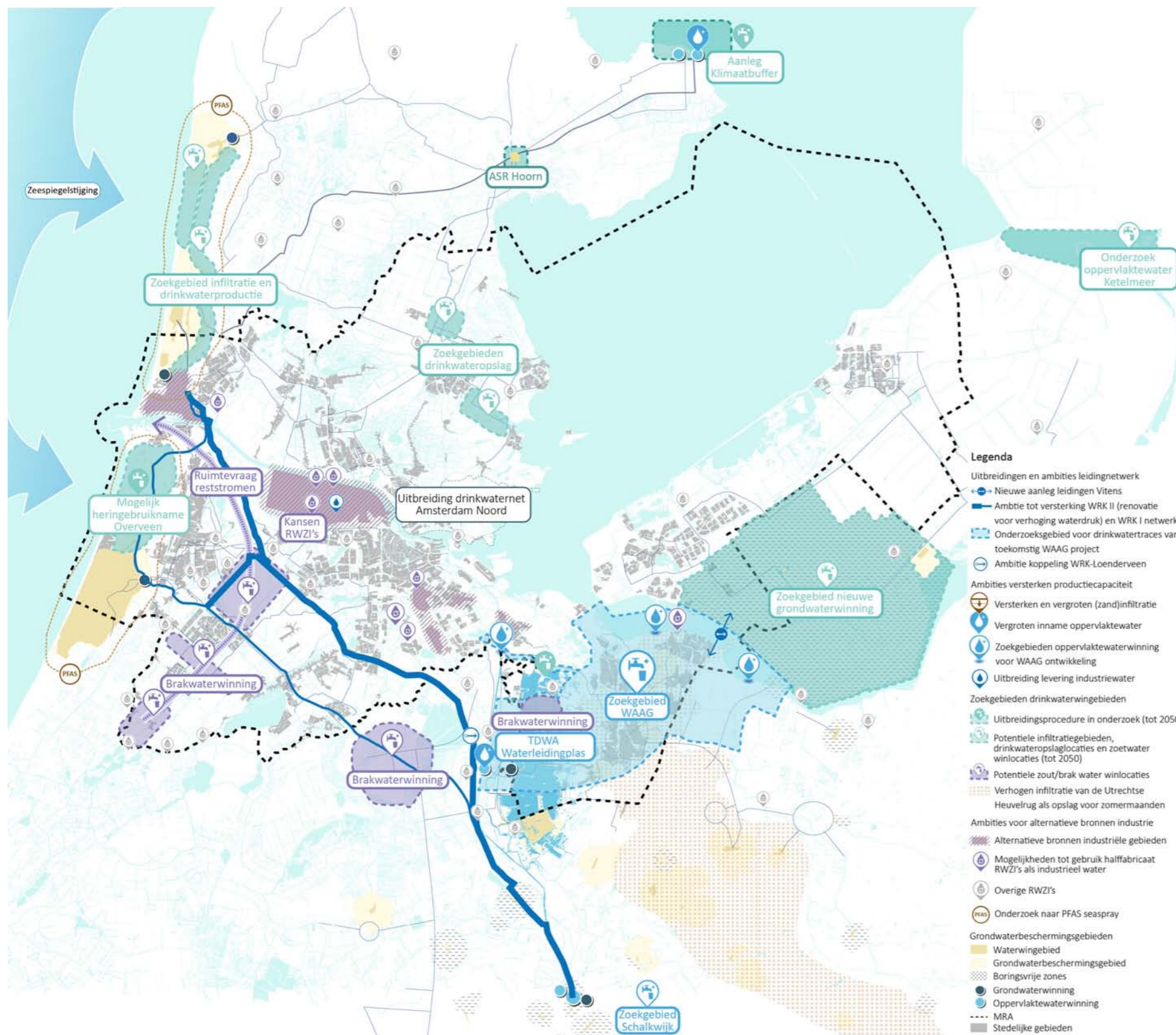


FIG. B.7.6 Zoekgebieden en ambities drinkwaterwinning voor de lange termijn (beeld: Defacto, op basis van bron data: kaartmateriaal en inzichten experts PWN, Waternet en Vitens, 2024; Waternet, 2021; RIVM, 2023, RVO Warmteatlas (n.d)).

7.3 – Zoekgebieden en ambities drinkwaterwinning na 2030

Naast concrete plannen voor de uitbreiding van de drinkwaterwinning zijn er verschillende zoekgebieden en ambities voor de verdere uitbreiding op de middellange en lange termijn (na 2030) die ruimte vragen. Dit gaat zowel om uitbreiden van winning, productie en leidingnetwerk, als ook om de robuustheid van het gehele systeem (onder andere voor klimaateffecten). Het uitbreiden van bestaande winningen en productielocaties blijft ook in de toekomst het uitgangspunt. Daarnaast zijn er verschillende zoekgebieden voor nieuwe winlocaties uit grond- en oppervlaktewater.

- Naast nieuwe bronnen van zoet grond- en oppervlaktewater wordt ook gekeken naar mogelijkheden van brakwaterwinning. Bij brakwaterwinning wordt brak kwelwater gewonnen en ontzilt op een nieuw te bouwen productielocatie. Dit vraagt nog wel om technische innovatie. Daarnaast zullen er ruimtelijke vraagstukken ontstaan voor de distributie van de lozing van de geconcentreerde reststromen.
- Een andere belangrijke aanleiding voor het robuuster maken van het drinkwatersysteem (naast de toenemende watervraag) is **klimaatverandering**. Dit veroorzaakt een hogere temperatuur van oppervlaktewater en ondergrond. Door zeespiegelstijging neemt de zoutindringing bij de sluisen van het IJsselmeer en IJmuiden toe. Hierdoor kunnen steeds vaker innamestops bij Andijk en het ARK optreden. Ook zorgt zeespiegelstijging voor het verschuiven van de onder de duinen liggende zoetwaterbel landinwaarts. Dit is één van de redenen waardoor de infiltratie van voorgezuiverd water in de duinen in de toekomst mogelijk ook verder landinwaarts zal moeten plaatsvinden.
 - Er zijn ruimtelijke reserveringen in de binnenduinstrand nodig om een mogelijke verplaatsing van infiltratiegebieden in de toekomst te faciliteren.
 - De klimaatbuffer bij Andijk is een van de initiatieven die de toenemende zoutindringing adresseert.
- De heringebruikname van de drinkwaterproductielocatie Overveen wordt onderzocht voor diepte-infiltratie van voorgezuiverd water.
- Een grote ambitie is de aanleg van het **WAAG**-project, waar PWN, Waternet en Vitens samenwerken. Hier is het idee om voorgezuiverd oppervlaktewater uit het ARK, het Eemmeer of uit het Gooimeer na voorzuivering te infiltreren in 't Gooi (nabij de huidige winning van PWN (Laarderhoogt) om daar vervolgens drinkwater van te maken.
- Op dit moment wordt in het project **TDWA** onderzocht of, naast het water uit de Bethunepolder, structureel meer voorgezuiverd ARK-water uit te slaan op de Waterleidingplas om zo de drinkwatercapaciteit voor Waternet te vergroten. Op dit moment wordt voorgezuiverd ARK-water ingezet als er te weinig Bethunewater beschikbaar is voor de drinkwatervoorziening.
- Om de beschikbaarheid van drinkwater ook in lange droge periodes te waarborgen zijn meer strategische buffers nodig.
 - Zo wordt bijvoorbeeld gekeken of meer water op de Utrechtse Heuvelrug geïnfilteerd kan worden.
 - Er loopt nu al een pilot naar toekomstige ondergrondse drinkwateropslag bij Hoorn. In de toekomst zijn hier wellicht ook mogelijkheden voor bij Purmerend. Dit wordt nu nog niet onderzocht. Ondergrondse berging heeft de voorkeur omdat bij bovengrondse berging veel water verdampt.
- Voor industriële watervragers wordt onderzocht of effluent van RWZI's beter benut kan worden, zodat het drinkwater zo veel mogelijk voor 'passend gebruik' benut wordt en waterlichamen van bronwater zo min mogelijk onder druk komen te staan.

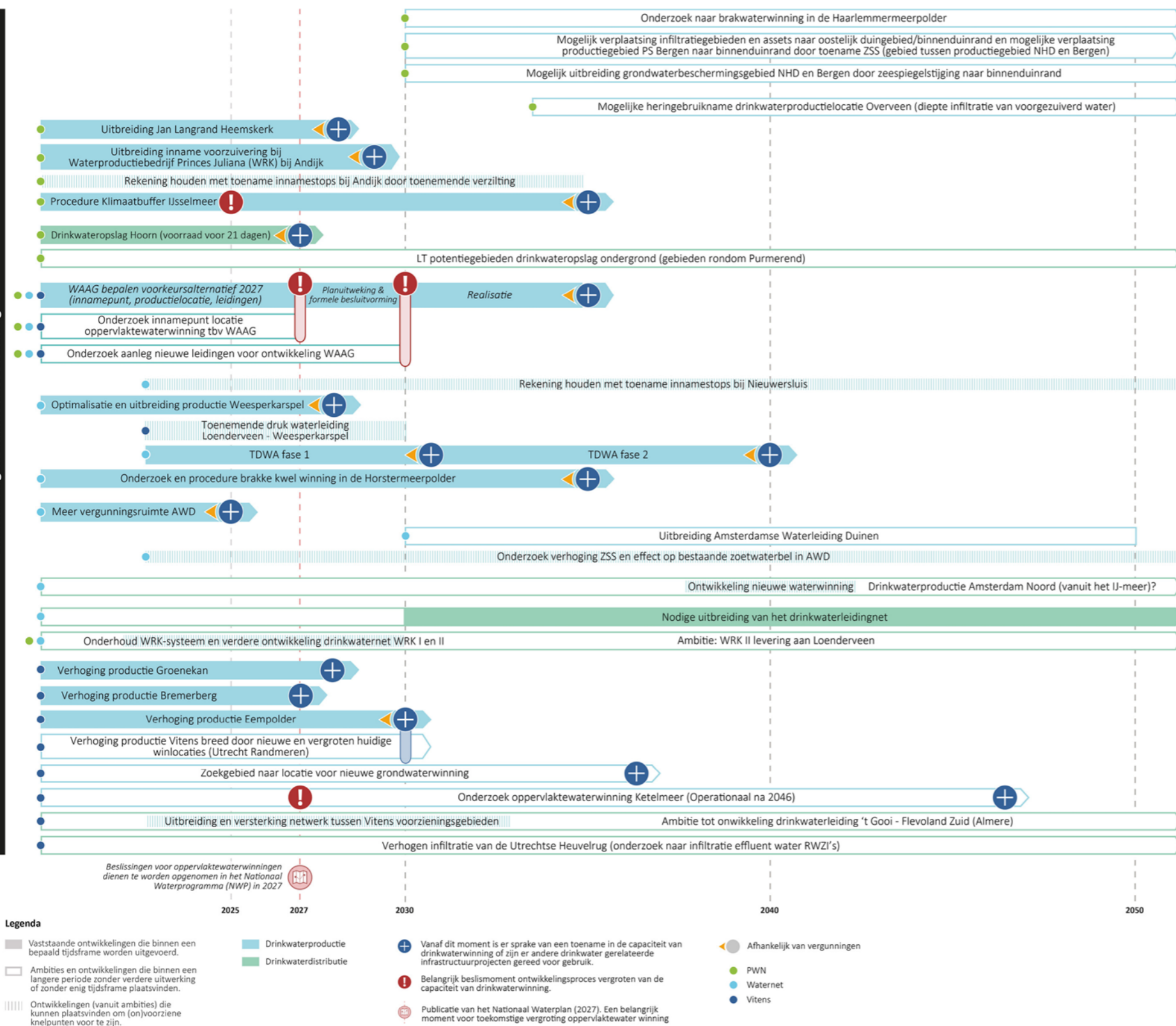


FIG. B.7.7 Ontwikkelingen voor drinkwaterproductie en -distributie in de tijd (beeld: Defacto, op basis van bron data: RIVM, 2023; Waternet 2021; aangevuld met inzichten experts PWN, Waternet en Vitens, 2024).

7.4 – Uitbreiding van het drinkwatersysteem in de tijd

Projecten van drinkwaterbedrijven hebben een lange planningsperiode en implementatietijd waardoor het 15-25 jaar kan duren voordat een uitbreiding in werking treedt. Om ervoor te zorgen dat er in de toekomst voldoende drinkwater beschikbaar is voor de toenemende watervraag binnen de MRA, is het dus belangrijk om voldoende tijd te reserveren voor het vergunningsproces van onder andere de MER en de omgevingsvergunning. Zo spelen bijvoorbeeld de aantasting van natuur door verdroging of door stikstofdepositie een belangrijke rol voor het al dan niet verkrijgen van een vergunning.

Een belangrijk ijkpunt (en beslismoment) is het Nationaal Waterprogramma dat in 2027 gepubliceerd zal worden. Dit geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast.

- De drinkwaterbedrijven zijn constant bezig met het vergroten van de drinkwaterproductie om aan de toekomstige vraag te kunnen voldoen. Er zijn een aantal belangrijke projecten die op korte termijn (voor 2030) zullen plaatsvinden:
- PWN: De toekomstige productiecapaciteit van PWN wordt aangevuld door de uitbreiding van het WRK-systeem in Andijk (verhoging van de inname en voorzuivering van oppervlaktewater). Dit is deels bedoeld voor vergroting van de productie in Heemskerk en deels met als doel het gehele WRK-systeem robuuster te maken (redundantie). In Heemskerk wordt de productie van zuiver water (zonder PFAS) uitgebreid waarmee het gefiltreerde duinwater uiteindelijk wordt gemengd (na de infiltratie).
 - Waternet: Tot 2030 wordt er binnen het voorzieningsgebied van Waternet vooral ingezet op de verhoging van de productiecapaciteit in Leyduin nabij de Amsterdamse Waterleidingduinen en de drinkwaterproductie van Weesperkarspel.
 - Vitens: Voor Vitens staan er momenteel een aantal projecten klaar die de productiecapaciteit van Groenekan (Utrecht West), Eempolder (Utrecht Randmeren) en Bremerberg (Flevoland) vergroten. Tot deze uitbreidingen van de bestaande drinkwaterbronnen kunnen worden gerealiseerd, is hun voorzieningsgebied in de MRA in de toekomst mogelijk afhankelijk van andere Vitens gebieden.

Na 2030 zijn er voor de verschillende voorzieningsgebieden andere projecten nodig voor de vergroting van de drinkwaterproductiecapaciteit. Daar wordt nu al aan gewerkt en sommige van deze projecten vragen al voor 2030 om besluiten. Het project WAAG, TDWA en de klimaatbuffer bij Andijk spelen hierbij een belangrijke rol voor de drinkwaterbeschikbaarheid op de lange termijn. Daarnaast doet Vitens onderzoek naar mogelijkheden voor oppervlaktewaterwinning in het Ketelmeer op de lange termijn.

Naast de uitbreiding van de productie is ook de uitbreiding van het distributienet aan de orde wat ruimte in de ondergrond zal vragen.



De Amsterdamse Waterleidingduinen spelen een belangrijke rol in de drinkwatervoorziening van Amsterdam. Tegelijkertijd is het ook een belangrijk natuur- en recreatiegebied voor de regio (luchtfoto: PDOK).

8 – Drinkwaterbeschikbaarheid onder druk

De beschikbaarheid van voldoende en schoon (zoet)water voor drinkwaterproductie staat steeds meer onder druk.

Risico's voor de kwaliteit van drinkwaterproductie

Voor de bestaande waterwingebieden zijn de huidige en toekomstige risico's in gebiedsdossiers en rivierdossiers in beeld gebracht. De gebiedsdossiers worden, naast die van de rivierdossiers, op dit moment geactualiseerd en zullen inzicht geven in de risico's op basis waarvan mogelijke knelpunten of maatregelen bepaald kunnen worden.

Daarnaast is de toenemende zoutindringing door zeespiegelstijging tijdens lage rivierafvoer een steeds grotere bedreiging voor bestaande innamepunten van oppervlaktewater langs het ARK en IJsselmeer en kunnen vaker innamestops optreden.

8.1 – Toenemende druk op de bronnen voor drinkwater

Drinkwater staat niet op zichzelf maar is mede afhankelijk van de algemene beschikbaarheid van schoon (zoet)water. Daarom is het nodig om breder te kijken naar de waterkwantiteit en -kwaliteit van grond- en oppervlaktewaterlichamen die als bron dienen voor de productie van drinkwater.

Naast de toenemende druk door klimaatverandering en ruimtelijke ontwikkelingen op waterlichamen, worden normen voor de drinkwaterkwaliteit strenger door nieuwe inzichten over de toxiciteit van stoffen, wat meer inspanning voor de zuivering vereist. Zo wordt in de nabije toekomst een strengere norm voor het maximale PFAS-gehalte in drinkwater verwacht. Daar zijn nieuwe en andere zuiveringen voor nodig. Voor de reststromen met PFAS, is nog geen oplossing voorhanden.

Waterbeschikbaarheid

Voor de beschikbaarheid van zoetwater ten behoeve van de drinkwaterproductie is de MRA grotendeels afhankelijk van neerslag en de rivierafvoer via de Rijn. Dit water wordt vervolgens gewonnen via het oppervlaktewater of infiltreert in de bodem om grondwaterlichamen aan te vullen, vanuit waar het door de bodem gefilterde water weer onttrokken wordt als bron voor drinkwaterproductie. Een deel van het zoetwater is afkomstig van grondwater, onder andere met als bron Bethunepolder in de provincie Utrecht, maar ook Laarderhoogt (PWN) in Noord-Holland en in Flevoland (Vitens). Wanneer de waterkwantiteit of -kwaliteit afneemt in tijden van droogte kunnen er beperkingen voor de inname van bronwater ontstaan wat de drinkwaterproductie kan beperken.

Rivierafvoer

De hoofd innamepunten voor drinkwater bij het Lekkanaal en het IJsselmeer zijn afhankelijk van rivierwater wat via de Rijn vanuit Duitsland wordt aangevoerd. In droge periodes in de zomer, wanneer minder rivierwater wordt afgevoerd, kan dit problemen teweegbrengen bij de drinkwaterproductie.

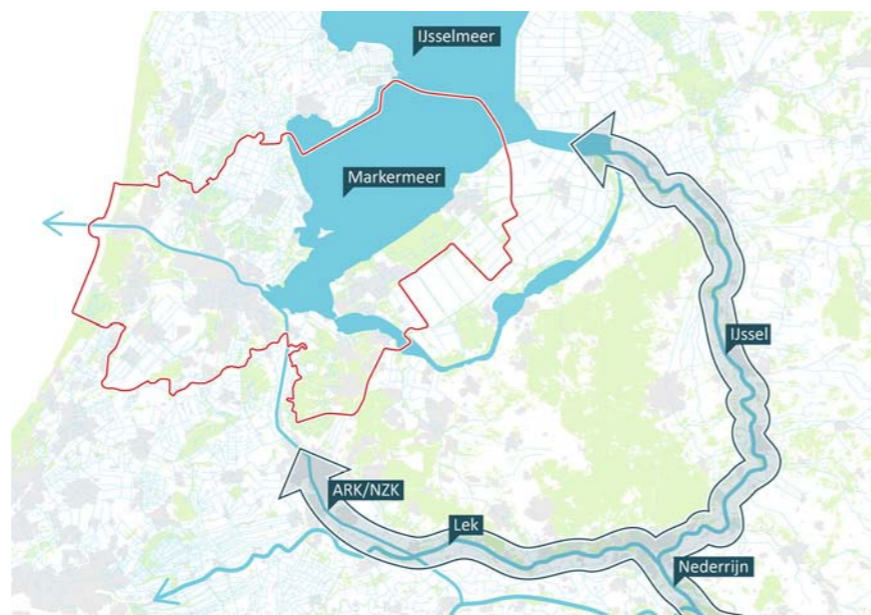


FIG. B.8.8 Oppervlaktewater in de MRA komt voornamelijk vanuit de Rijn en neerslag (beeld: Defacto).

Infiltratie

De duinen en de heuvelrug zijn binnen de MRA de gebieden met de grootste infiltratiecapaciteit. Hier wordt nu al gebruik van gemaakt om grondwatervoorraden te voeden en voor de zuivering van het geïnfiltreerde oppervlaktewater. Daarbij wordt de infiltratie- en zuiveringscapaciteit van de duinen gebruikt om oppervlaktewater vanuit het IJsselmeer en de Lekkanaal te filteren. Daarom is het van belang om deze gebieden grootschalig vrij te houden van bebouwing en te zorgen voor een goede bodemkwaliteit.

Legenda

- Woningbouwplannen
- ▨ Bestaand stedelijk gebied
- Infiltratie huidig
 - > 2 mm/dag
 - 1 - 2 mm/dag
 - 0,5 - 1 mm/dag
 - 0,1 - 0,5 mm/dag
- Infiltratie 2050 Hoog
 - ▨ toename 0,1 - 2 mm/dag

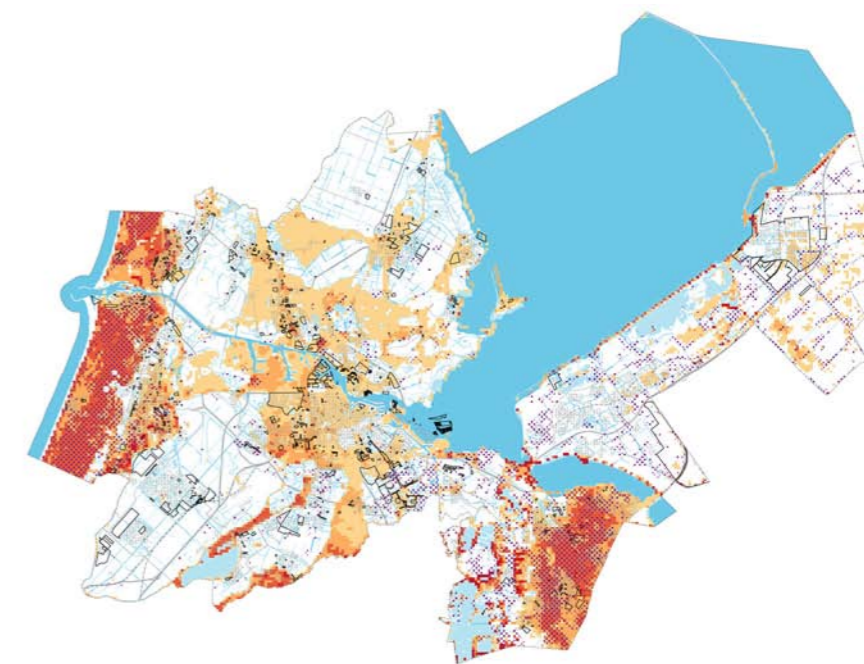


FIG. B.8.9 Gebieden met een hoge infiltratiecapaciteit (beeld: Defacto, op basis van bron data: Deltares 2016 op basis van het Nationaal Water Model (via Klimateffectatlas)).

Waterkwaliteit

Naar mate de normen strenger worden en de waterkwaliteit van het bronwater verslechtert, is er meer inspanning voor het zuiveringsproces tot drinkwater nodig. Dit vergroot de energie- en waterbehoefte en er komen meer reststoffen vrij die vervolgens weer (onder strikte voorwaarden) geloosd mogen worden op het oppervlaktewater. Zo belandt na zuivering van water met PFAS-belasting 20% van het water als reststroom in de Noordzee of een ander oppervlaktewater. Ook hebben drinkwaterbedrijven baat bij een constant niveau van waterkwaliteit (en temperatuur).

Interne en externe verzilting

In gebieden met zoute kwel komt er zout vanuit de bodem in het oppervlaktewater terecht. Dit gebeurt met name in diepe polders waar door het verlagen van waterpeilen de tegendruk tegen kwelstromen is verminderd. Ook het zoute water van de Noordzee kan door schutbewegingen bij IJmuiden diep het Noordzeekanaal indringen en zelfs het Amsterdam-Rijnkanaal bereiken, dit heet externe verzilting. Door zeespiegelstijging en meer schutbewegingen ten behoeve van de scheepvaart bij de sluis bij IJmuiden, nemen de zoutindringing en verzilting van het oppervlaktewater verder toe en verslechtert de waterkwaliteit. Ook het IJsselmeer kent een toenemende verzilting door zoutindringing bij de sluisen in de Afsluitdijk en door zoute kwel vanuit de Flevopolders dat via het Markermeer het IJsselmeer in komt. Bij te hoge zoutconcentraties in het oppervlaktewater kan het tot innamestops van oppervlaktewater voor drinkwaterproductie leiden.

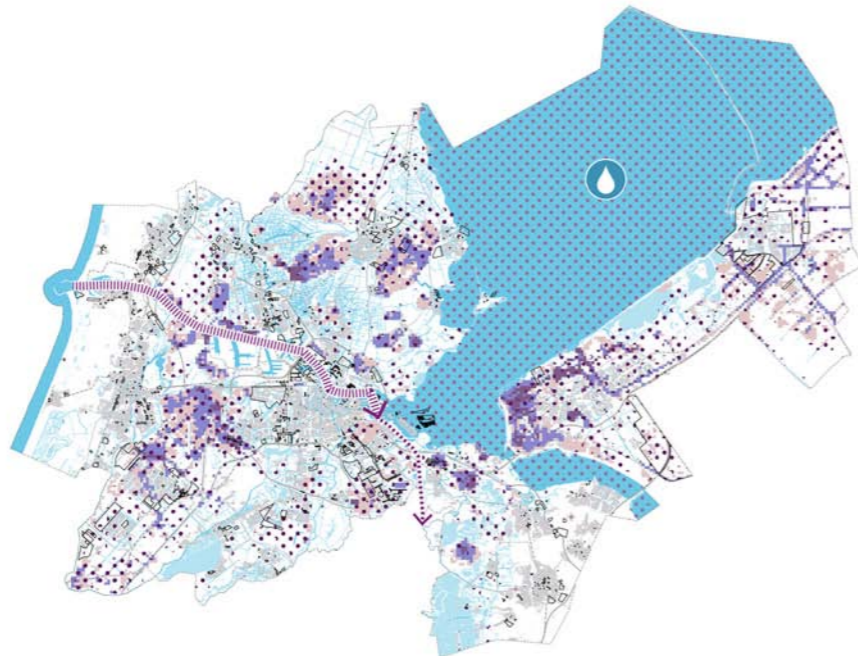


FIG. B.8.10 Interne en externe verzilting (beeld: Defacto, op basis van bron data: Deltares 2022 en expert judgement).

Het Goede Water op de Goede Plek*

In droge perioden zakt het grondwater uit. Ook is er vanuit het oppervlaktewatersysteem beperkt zoet water beschikbaar en is het water wat beschikbaar is door de hogere zout- en nutriëntgehalten van minder goede kwaliteit. Dit geldt ook voor het gehalte aan antropogene stoffen (door de mens gemaakte stoffen). Daarnaast groeien algen flink als de temperatuur van het water hoger wordt (in de zomer). Dit betekent dat er niet overal voldoende water van voldoende kwaliteit beschikbaar zal zijn. Natura2000- en Natuurnetwerk Nederland-gebieden (NNN) zijn kwetsbaar voor het inlaten van gebiedsvreemd water. Het is belangrijk hier rekening mee te houden, bijvoorbeeld door in te zetten op goede waterkwaliteit en robuust groen in stedelijk gebied. Waternet voedt, met voorgezuiverd water uit het ARK, de Loosdrechtse plassen in het kader van peilbeheer als voorwaarde/wisselgeld voor de onttrekking van oppervlaktewater uit de Waterleidingplas en Bethunepolder.

PWN en Waternet beheren Natura2000 gebieden in het duingebied en zij infiltreren er voorgezuiverd water. Daarbij houden ze rekening met de natuur door verdroging ervan te voorkomen. Daarnaast beheert Waternet ook delen van het Natura2000 gebied in het plasseengebied, te weten die van de Oostelijke vechtplassen.

*Data voor het oppervlaktewatersysteem alleen voor het gebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) beschikbaar.



FIG. B.8.11 Het goede water op de goede plek (beeld: Defacto, op basis van bron data: Waternet, 2019; Natura2000, 2018 en Provinciaal Natuurnetwerk Nederland, 2019).

Zuurstofhuishouding en watertemperatuur*

De waterkwaliteit zal worden beïnvloed door toenemende hitte. Een hogere gemiddelde watertemperatuur leidt tot minder zuurstof in het water en het verlies van organische stoffen. Dit heeft vooral invloed op de ecologie (waardoor Natura2000- en NNN-gebieden extra aandacht vragen) en kwaliteit van het oppervlaktewater. Daarnaast verdampt meer water bij hogere temperaturen. Daardoor neemt de concentratie van ongewenste stoffen in het oppervlaktewater toe en neemt de kwaliteit van het water af. Daarnaast neemt ook de kwantiteit van het water af, waardoor er minder water beschikbaar is voor verschillende functies, waaronder drinkwater. Door slechtere kwaliteit van het oppervlaktewater neemt de zuiveringsinspanning en de hoeveelheid reststromen bij de drinkwaterbedrijven toe.

*Data voor het oppervlaktewatersysteem alleen voor het gebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) beschikbaar.

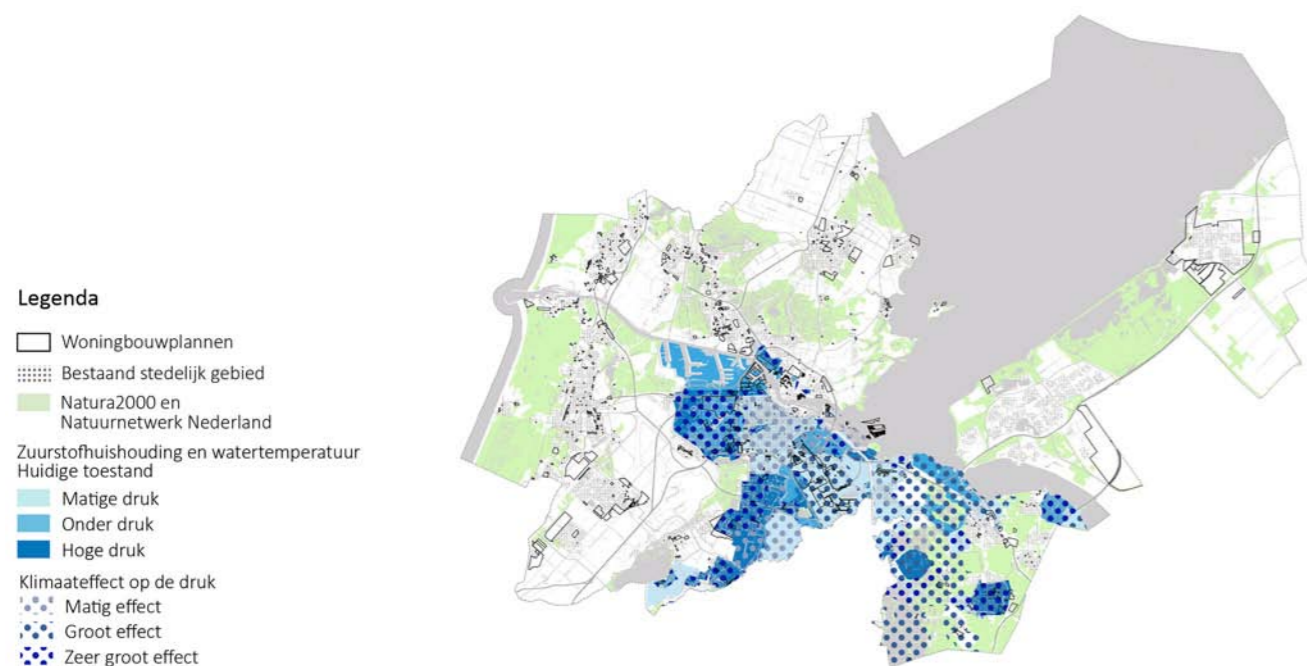


FIG. B.8.12 Zuurstofhuishouding en watertemperatuur (beeld: Defacto, op basis van bron data: Waternet, 2019; Natura2000, 2018; en Provinciaal Natuurnetwerk Nederland, 2019).

Ecologische en chemische kwaliteit oppervlaktewater

Door verschillende landgebruiksfuncties, zoals landbouw, komen stoffen in het oppervlaktewater die de waterkwaliteit (verder) verslechteren. Hierdoor, maar ook via lozingen, is de ecologische en chemische kwaliteit van het oppervlaktewater nog onvoldoende volgens de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De waterkwaliteitsdoelen voor KRW kunnen mogelijk conflicteren met de doelen voor waterkwaliteit ten behoeve van drinkwaterproductie. Dit is bijvoorbeeld het geval waar vanuit KRW brakwater- of troebel water wordt afgestemd met de kwaliteit van natuurdoelen opgesteld voor bijvoorbeeld Natura2000 gebieden. De KRW schrijft voor om de bronnen voor de drinkwatervoorziening zoveel mogelijk te beschermen. Wat er niet in zit hoef je er ook niet uit te halen.

Een belangrijke factor voor de kwaliteit van het oppervlaktewater dat de mate van zuivering voor de drinkwaterproductie mede bepaald, is de concentratie van PFAS in het oppervlaktewater. In de nabije toekomst wordt een strengere norm voor het maximale PFAS-gehalte in drinkwater verwacht. Op dit moment voldoet het drinkwater aan de PFAS-norm. Om te voldoen aan een mogelijk strengere norm neemt de zuiveringsinspanning van drinkwaterbedrijven toe, waardoor nieuwe zuiveringen nodig zijn. Bedrijven hebben vaak (nog) niet de technische capaciteit voor deze zuivering. Voor de reststroom - met daarin PFAS - is nog geen oplossing voorhanden. Over het algemeen zijn in het oppervlaktewater, gebruikt voor drinkwaterproductie in de MRA, de PFAS-concentraties 2-3x hoger dan wenselijk in drinkwater. De zuiveringsopgave voor drinkwaterbedrijven is daardoor groot. Het Markermeer heeft hogere concentraties dan het IJsselmeer en het ARK. Kaarten met PFAS-concentraties in waterlichamen zijn nog in ontwikkeling.

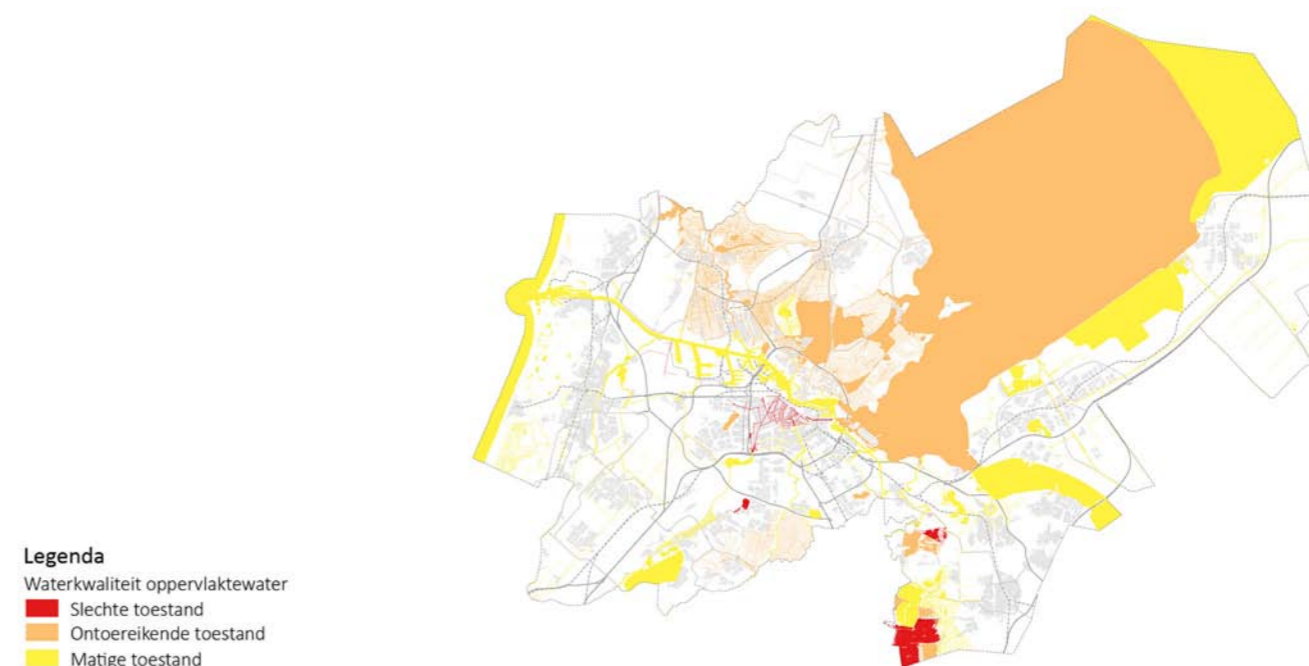


FIG. B.8.13 Ecologische en chemische kwaliteit oppervlaktewater (beeld: Defacto, op basis van bron data: Kaderrichtlijn Water, 2019 (via Compendium voor de Leefomgeving, 2020).



Openbaar drinkwatertap (foto: Defacto)

9 – Toenemende vraag naar drinkwater

Door verschillende (ruimtelijke) ontwikkelingen en hogere temperaturen in de zomer stijgt de vraag naar drinkwater.

Patronen van drinkwatergebruik

De vraag naar drinkwater is niet constant. In de zomer stijgt de vraag naar drinkwater voor huishoudens en met name voor koeling in de industrie door hogere temperaturen. Dit is dezelfde periode als mogelijke beperkingen in zoetwaterbeschikbaarheid door een tekort aan neerslag en rivierafvoer. De vraag naar drinkwater blijft redelijk constant door het jaar heen. In de winter is er een overcapaciteit door hoge rivierafvoer en neerslagoverschot. Dit is nodig voor onderhoud aan de drinkwaterinfrastructuur.

Op dag- en weekbasis zien we bij huishoudens sterke schommelingen in het gebruik, met piekvraag in de ochtend en avond. Bij industriële gebruikers neemt de vraag voor productie in het weekend af. De vraag voor koeling blijft hetzelfde en wordt met name beïnvloed door de buitentemperatuur.

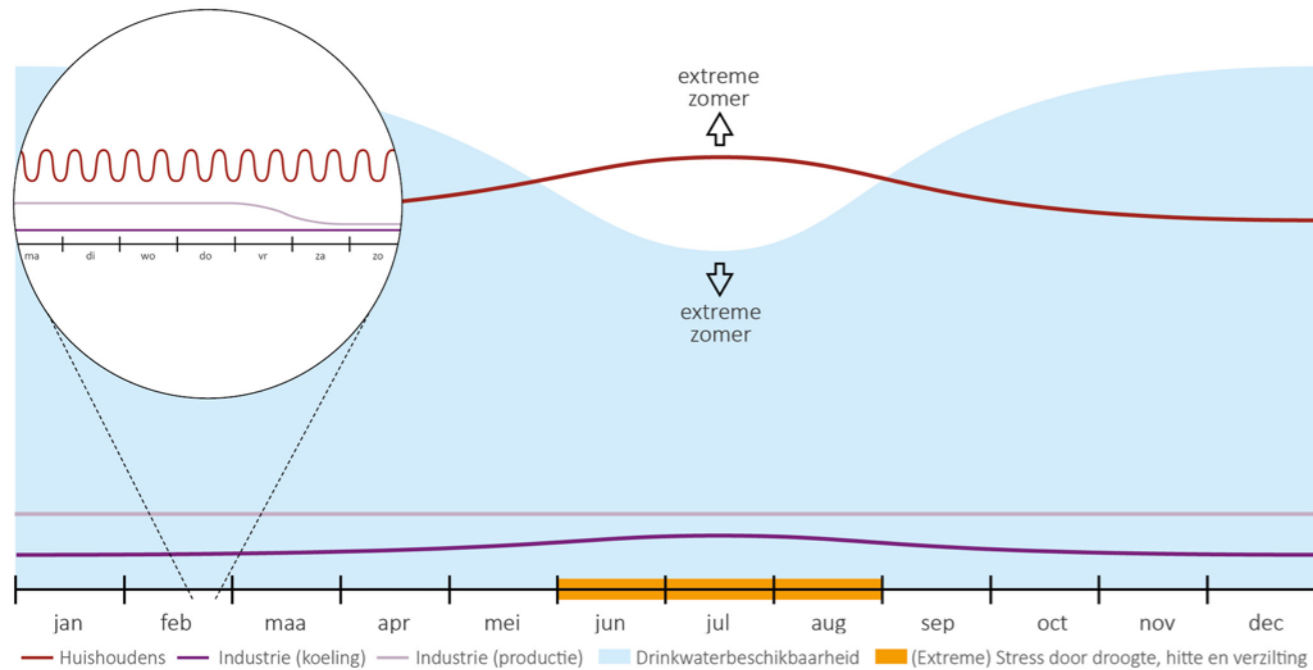


FIG. B.9.14 Schematische weergave van patronen van drinkwatergebruik (beeld: Defacto).

9.1 – Toekomstige (ruimtelijke) ontwikkelingen

Binnen de MRA zullen in de toekomst veel verschillende ontwikkelingen en transitie plaatsvinden. Deze concurreren om de beschikbaarheid van ruimte, zoetwater, drinkwater en energie. Om ervoor te zorgen dat er geen knelpunten of lock-ins ontstaan of keuzes worden genomen die achteraf als 'regret' gezien worden, omdat de impact niet goed in beeld was, is het belangrijk om bij elke ontwikkeling integraal te kijken en verschillende belangen af te wegen. Dit geldt ook voor ontwikkelingen rondom drinkwater.

Ruimtelijke ontwikkelingen en transitie dragen bij aan de toenemende vraag voor drinkwater en beperken tegelijkertijd de ruimte die beschikbaar is voor (de uitbreiding van) drinkwatervoorzieningen.

Onderstaand zijn de grootste (bekende) ruimtelijke ontwikkelingen binnen de MRA tot 2050 in beeld gebracht. Daarbij is gekozen om op woningbouw, industrie en energie te focussen, omdat deze de grootste relatie met drinkwater hebben binnen de MRA. Andere thema's zoals landbouw en natuur, komen minder uitgebreid aan bod, omdat ze een andere relatie met drinkwater hebben en meer spelen in het landelijk gebied. Ze hebben wel invloed op de zoetwaterbeschikbaarheid en zijn daarom ook belangrijke thema's om mee te nemen in het gesprek rondom drinkwater vraagstukken.

Woningbouw

Er is een grote vraag naar woonruimte. Om aan deze vraag te kunnen voldoen vinden de komende decennia veel woningbouwontwikkelingen plaats. In de MRA-woondeal zijn afspraken gemaakt voor in totaal 176.200 nieuwe woningen tot 2031. Deze vinden met name plaats binnen de bestaande stedelijke contouren. Na 2030 vinden grotere ontwikkelingen buiten de bestaande contouren van steden plaats maar wordt de jaarlijkse groei aan nieuwe woningen kleiner. Groene en blauwe structuren moeten meegroeien met verstedelijking. Hierdoor stijgt de vraag naar ruimte en zoetwater.

De woningbouwproductie over de gehele MRA neemt na 2030 weliswaar af, maar in Almere en Lelystad zal de woningbouwproductie nog hoog blijven. Dit zal leiden tot meer vraag om drinkwater vanuit Flevoland.

Naast de woningbouwontwikkelingen binnen de MRA vinden er ook in de overige voorzieningsgebieden van de drinkwaterbedrijven ontwikkelingen plaats, zoals bijvoorbeeld in Noord-Holland rondom Alkmaar en Hoorn of rondom Utrecht. Daarom schetst de woningbouwopgave van de MRA niet het volledige beeld van de opgave voor de drinkwaterbedrijven aangezien de voorzieningsgebieden van de drinkwaterbedrijven groter zijn dan de MRA.

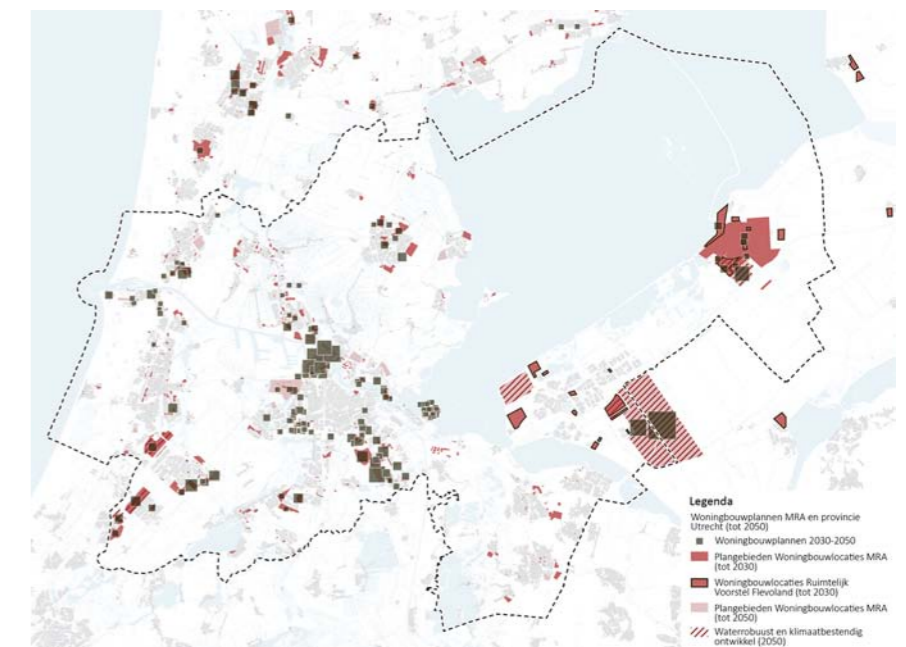


FIG. B.9.15 Woningbouwontwikkelingen in de MRA en provincie Noord-Holland tot 2050 (beeld: Defacto, op basis van bron data: Provincie Noord-Holland, n.d.).

Industrie en bedrijven

Ontwikkelingen in de industrie zitten met name in de transformatie, intensivering en verdichting van bestaande terreinen. Hierbij hoort onder andere de transitie naar een circulaire economie waarvoor een grotere vraag naar zoetwater wordt verwacht.

Vitens en PWN leveren geen drinkwater ten behoeve van koeling of proceswater aan nieuwe industriële gebruikers. Waternet doet dat wel, maar niet ten tijde van piekgebruik door huishoudens in de zomer. Dan is een innamestop tijdelijk mogelijk om deze pieken af te vlakken. Dit betekent dat deze bedrijven zelf verantwoordelijk zijn voor een eigen waterbuffer om innamebeperkingen te overbruggen. Voor het aanleggen van een waterbuffer is voldoende ruimte nodig op het terrein.

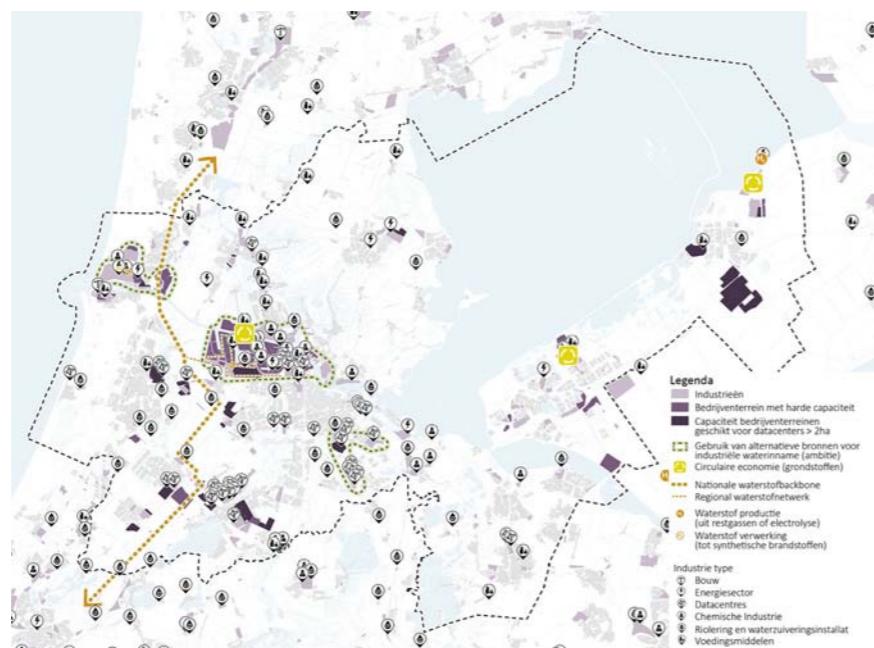


FIG. B.9.16 Ontwikkelingen in de industrie en type bedrijven (beeld: Defacto, op basis van bron data: Provincie Noord-Holland, n.d.; MRA, 2020 & 2021; RVO, n.d.).

Energie

Het energiesysteem vraagt om uitbreiding en verduurzaming om in de toekomst aan de vraag te kunnen voldoen. Er zijn veel zoekgebieden voor wind- en zonne-energie. Daarnaast wordt in nationale en regionale programma's gewerkt aan de ontwikkeling van waterstof met een nationale waterstofbackbone en waterstofproductie in IJmuiden (onder andere bij Tata steel voor eigen gebruik), Amsterdam (Westelijk Havengebied), Beverwijk, Lelystad en Zeewolde. Hier is naast ruimte ook schoon water voor nodig (veel voor koeling en minder voor productie). Landelijk wordt er ingezet op zeewater, in plaats van zoetwater. Bij productie op zee en aan de kust is dit voorradig. No-regret maatregelen volgens de verstedelijkingsstrategie MRA zijn onder andere ruimtelijke reservering in het NZKG, strategische koppeling tussen waterstofbackbone en havengebied Amsterdam en ontwikkelen van stedelijke warmtenetten (met (rest) warmtebronnen). Ook de aanlanding van wind op zee (VAWOZ) vraagt ruimte in dit gebied.

De energietransitie vraagt ruimte voor leidingtracés en elektriciteitsinfrastructuur. In stedelijke gebieden wordt een verdubbeling van transformatorstations verwacht wat veel ruimte vraagt. Daarnaast is ruimte nodig voor batterijopslag.

Door warmtenetten kunnen in stedelijke gebieden problemen optreden in aanleveringsleidingen van woningen en bedrijven wanneer nieuwe warmteleidingen te dicht op drinkwaterleidingen worden aangelegd. Hierdoor warmt het drinkwater in de leidingen op, waardoor de maximaal toegestane temperatuur voor drinkwater wordt overschreden.

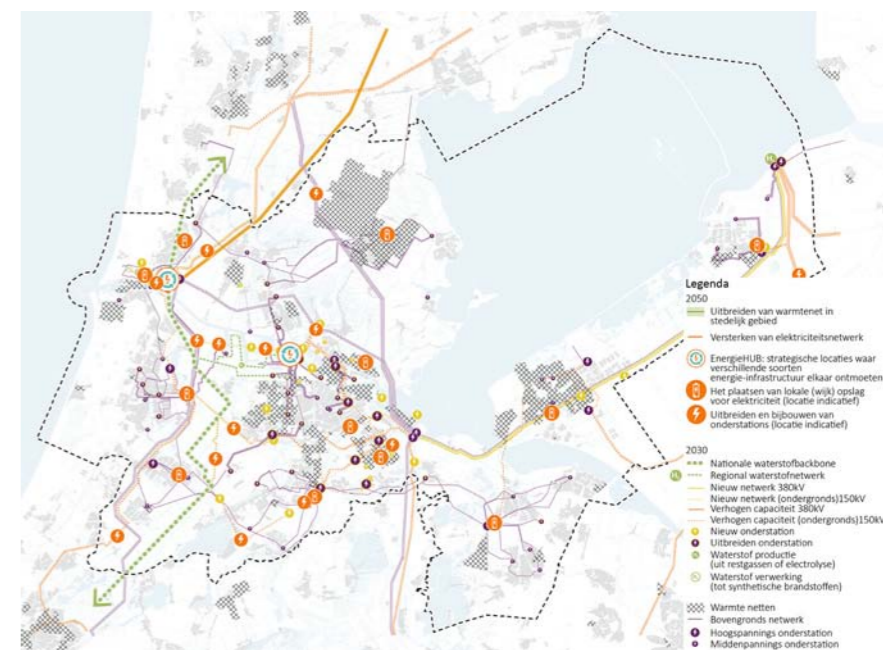


FIG. B.9.17 Ontwikkelingen voor energieproductie en distributie (beeld: Defacto, op basis van bron data: Provincie Noord-Holland, n.d.; MRA, 2021; RVO, n.d.).

Landbouw

De landbouwsector heeft zoetwater nodig voor beregening en het doorspoelen van polders om de waterkwaliteit op orde te houden. Tegelijkertijd staat de sector voor een grote transitieopgave om stikstofuitstoot te beperken en te verduurzamen. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw heeft een negatief effect op de kwaliteit van de bron voor de drinkwatervoorziening.

Een andere opgave die in landbouwgebieden binnen de MRA speelt is de vernatting van veen om veenoxidatie tegen te gaan. Hierdoor zal de vraag naar zoetwater bij de waterschappen toenemen om hogere grondwaterpeilen te realiseren.

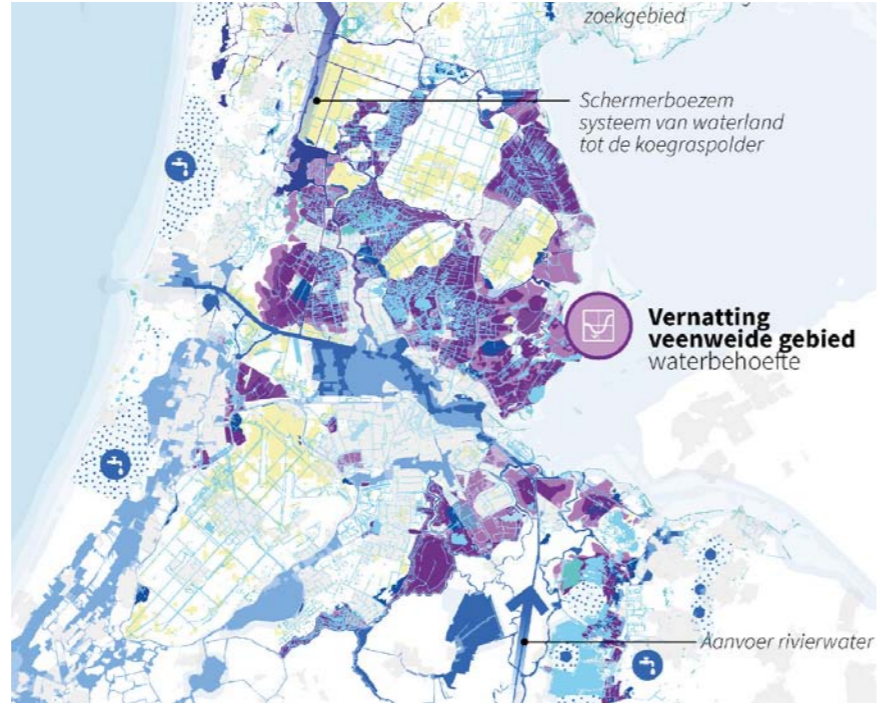


FIG. B.9.18 De uitsnede uit de opgavenkaart zoetwaterbeschikbaarheid toont onder andere gebieden die voor verzilting (geel) en veenoxidatie (paars) een hoge vraag naar zoetwater hebben (bron: Provincie Noord-Holland, 2024)

Natuur

De MRA heeft kwetsbare en waardevolle natuurgebieden met vraag naar schoon zoet water. In Natura2000 gebieden is veel inspanning nodig om aan de natuurdoelen te voldoen en er is een grote opgave voor waterkwaliteit vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). In de landelijke verdringingsreeks is vastgelegd, welke functies in tijden van droogte voorrang hebben voor het innemen van oppervlaktewater. In de verdringingsreeks staan kwetsbare natuurgebieden in de MRA, waaronder duingebieden en de Loosdrechtse plassen, in Categorie 1. Dat betekent dat ze in tijden van waterschaarste de hoogste prioriteit hebben en daarom zo lang mogelijk water krijgen om onherstelbare schade aan de natuur te voorkomen. Drinkwater staat in Categorie 2 en mag dus al eerder geen oppervlaktewater meer innemen.

De kwetsbaarheid van bepaalde natuurgebieden voor verdroging of stikstofdeposities kunnen knelpunten zijn voor vergunningen voor de uitbreiding van drinkwaterproductie, inname van oppervlaktewater of onttrekking van grondwater. Tegelijkertijd leveren natuurgebieden een belangrijke bijdrage aan de bescherming van bronnen van drinkwaterproductie en de filtratie en voorzuivering van water.

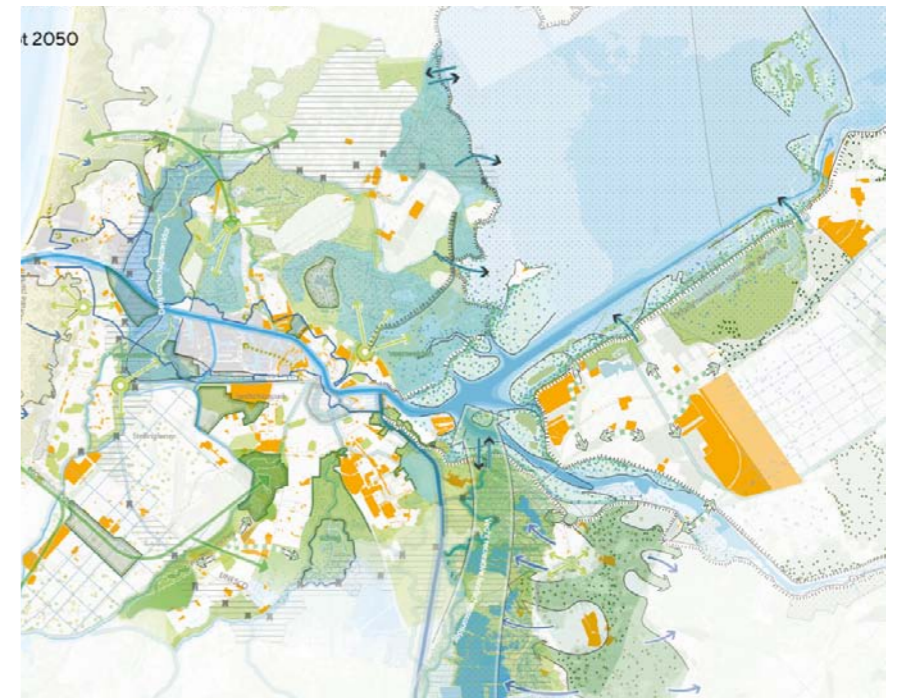


FIG. B.9.19 Groenblauw netwerk in en om de stad (bron: MRA 2021)

9.2 – Ruimtelijke ontwikkelingen in de tijd

De komende decennia zal in de MRA een groot aantal woningen gebouwd moeten worden om aan de vraag naar woonruimte te kunnen voldoen. De jaarlijkse toename van woningen is tussen nu en 2030 het hoogst. Daarna zullen nog steeds veel woningen gebouwd worden, maar op een lagere snelheid en dus met minder jaarlijkse groei. "Groen groeit mee" is een belangrijk uitgangspunt voor de verstedelijkingsstrategie van de MRA en zal op dezelfde snelheid moeten plaatsvinden als de woningbouw. Dit betekent een toenemende drinkwatervraag voor huishoudens en een toenemende vraag naar zoetwater voor bomen en beplanting in en om de steden.

Tot 2040 moeten in de MRA 250.000 extra arbeidsplaatsen worden gecreëerd. Op korte termijn wordt ingezet op de uitbreiding van kantoren langs de Amsterdamse Zuidas, Schiphol, Amsterdam Bijlmer en Lelystad. Voor 2030 staat de ontwikkeling van bedrijventerreinen in het NZK-gebied op de agenda. Naast specifieke plannen zijn er een aantal lange termijn ambities voor de industrie benoemd, zoals verdichting en intensivering van bestaande terreinen, afkoppelen van terreinen, de transitie naar circulariteit en benutten van effluent uit RWZI's voor industriële processen in plaats van gebruik van drinkwater. Deze ontwikkelingen zullen invloed hebben op de vraag naar (drink)water maar zijn nog niet verder uitgewerkt.

De energiesector staat voor een transitieopgave die veel inspanning en ruimte zal vragen, waarbij onder andere 1 op de 3 straten open moeten gaan voor de aanleg van leidingen en installaties. Tot 2030 moeten de doelen uit de RES voor de opwek van wind- en zonne-energie gerealiseerd worden en wordt de nationale waterstofbackbone gerealiseerd die ook door de MRA voert. De uitbreiding van warmtenetten en WKO-systemen horen bij de ambities voor energie binnen de MRA.

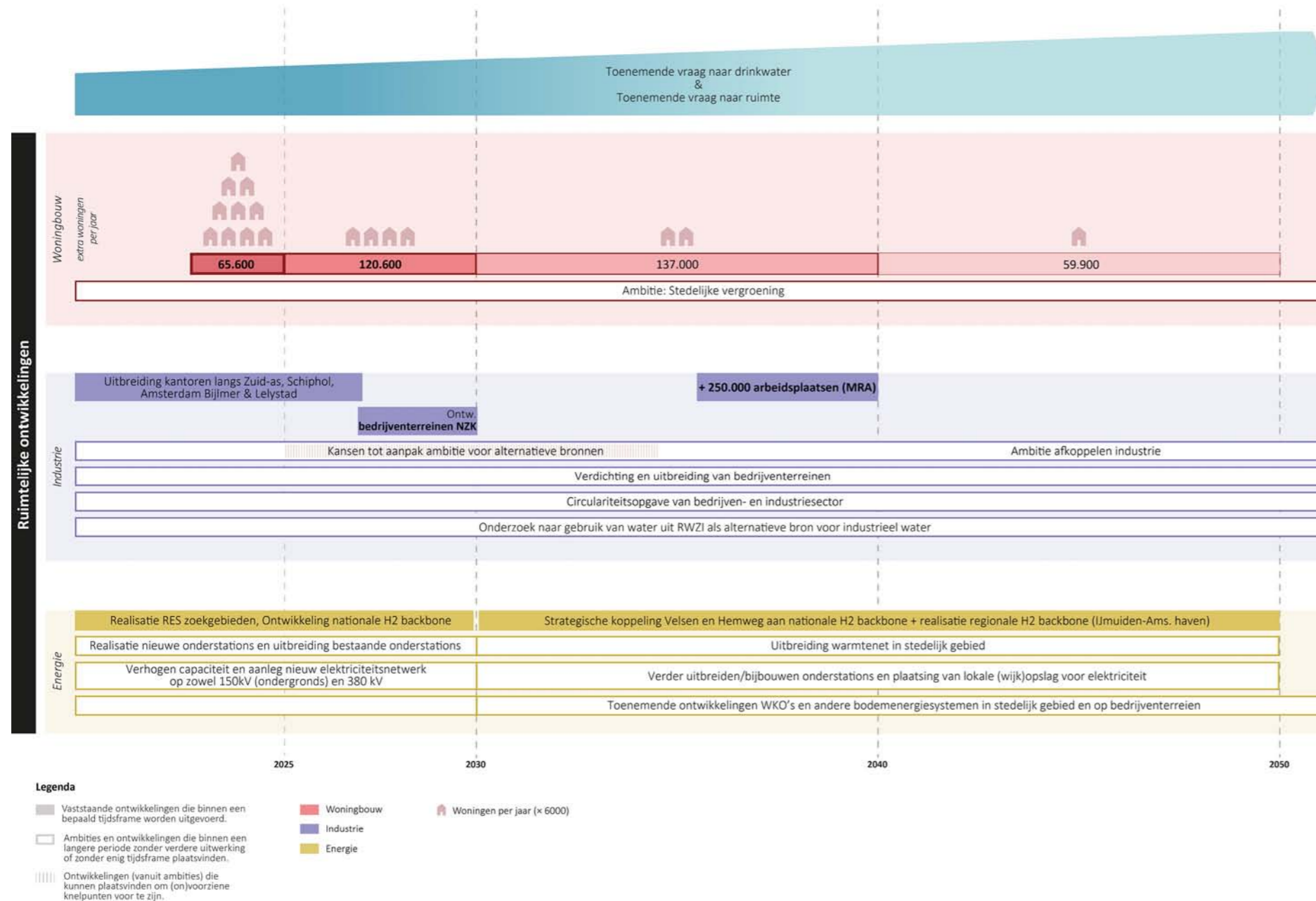


FIG. B.9.20 Ruimtelijke ontwikkelingen in de tijd (beeld: Defacto, op basis van bron data: Provincie Noord-Holland, 2014; MRA, 2021, aangevuld op basis van expert judgement).

DEEL C

Knelpunten en keuzevraagstukken



10 – Knelpunten tussen drinkwater en ruimtelijke ontwikkelingen

In relatie tot drinkwater kunnen verschillende knelpunten ontstaan door ruimtelijke ontwikkelingen voor woningbouw, industrie en bedrijven en energie. Op de volgende pagina's worden de ruimtelijke knelpunten per thema toegelicht en ook de integrale tijdlijn met knelpunten in de tijd.

10.1 – Ruimtelijke knelpunten

Woningbouw

Grotere vraag naar drinkwater

- Door de verstedelijkingsopgave stijgt de vraag naar drinkwater in de MRA.
- Ontwikkelingen voor (innovaties voor) drinkwaterbesparing gaan langzamer vooruit dan de woningbouw, waardoor de vraag naar drinkwater blijft stijgen. Drinkwaterbesparing vraagt naast technische maatregelen en innovatie ook om een gedragsverandering bij de gebruikers. Dit vraagt veel tijd.

Onvoldoende drinkwater

- Al voor 2030 ontstaat congestie in de drinkwaterlevering van Amsterdam tijdens piekgebruik. De toenemende vraag naar drinkwater door woningbouwontwikkelingen zullen de huidige knelpunten versterken.
- In Amsterdam-Noord is nu al bij verstoorde situaties onvoldoende leveringscapaciteit en neemt de urgentie in de toekomst verder toe door woningbouw.
- In het voorzieningsgebied Vechtstreek en Plassengebied, Gooi en Eemlandgebied en in Flevoland bestaat het risico dat nieuwe wijken niet aangesloten kunnen worden op het drinkwaternet.
- Door de hoeveelheid woningbouwplannen bij Almere moet een nieuwe winning gerealiseerd worden. Als dit niet op tijd mogelijk is bestaat ook hier het risico dat woningen niet op het drinkwaternet kunnen worden aangesloten in 2036.

Drukte ondergrond

- De ruimtelijke inpassing (en het voorkomen van opwarming) van het distributienet voor drinkwater wordt een steeds grotere uitdaging door drukte in de ondergrond in stedelijke gebieden. De drukte ontstaat door de aanleg van kabels en leidingen, funderingen maar ook door vergroening, omdat boomwortels bijvoorbeeld veel ruimte nodig hebben.
- De drukte in de ondergrond vlakbij grote drinkwaterleidingen door woningbouw neemt op verschillende plekken in de MRA toe.

Conflict met (zoekgebieden voor) drinkwaterwinningen

- In Flevoland staat een grootschalige woningbouwontwikkeling binnen het zoekgebied voor een nieuwe grondwaterwinning gepland. Dit vraagt aandacht om ervoor te zorgen dat door de woningbouw de mogelijkheden van Vitens voor een nieuwe winning niet beperkt worden. Als dit niet gebeurt komt de levering van drinkwater in de toekomst verder onder druk.
- Na 2030 zijn er nieuwbouwplannen voor in de binnenduinrand. Dit kan een knelpunt zijn omdat de zoetwaterbel onder het duingebied in de toekomst landinwaarts verschuift als gevolg van zeespiegelstijging. Infiltratiegebieden en assets van de drinkwaterinfrastructuur zullen dan ook richting het oosten (de binnenduinrand) verschuiven.

Drinkwaterbedrijven zouden drinkwater graag als randvoorwaarde voor woningbouw zien om knelpunten in de levering van drinkwater te kunnen voorkomen.

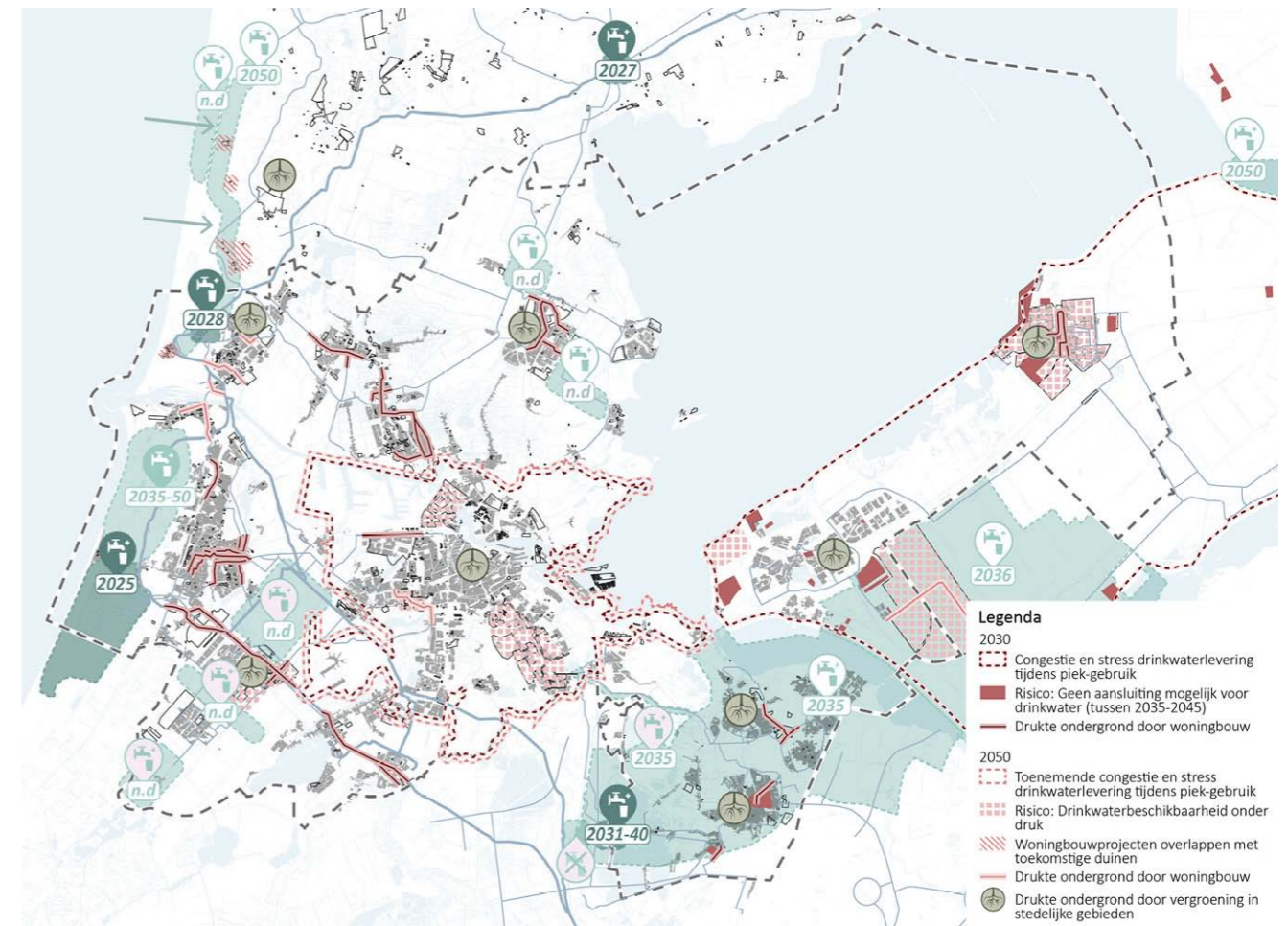


FIG. C.10.1 Mogelijke ruimtelijke knelpunten tussen drinkwatersysteem en woningbouwontwikkelingen (beeld: Defacto).

Industrie en bedrijven

Grotere vraag naar (drink)water

- Door de verdichting en uitbreiding van bedrijventerreinen neemt de vraag naar (drink)water toe. De vraag ontstaat door kantoorfuncties waar drinkwater voor nodig is, maar ook door proces- en koelwater. Hier is meestal geen drinkwater voor nodig maar wel schoon zoet water. Voor de levering van zoetwater worden veelal dezelfde bronnen benut als die voor de productie van drinkwater (grondwater en oppervlaktewater)
- In het havengebied van Amsterdam neemt de vraag naar (drink)water toe door meer datacenters en mogelijk ook door de transitie naar een circulaire economie.
- In het gebied rondom IJmuiden zijn nu al veel gebruikers met een grote watervraag gevestigd, waaronder Tata Steel en Crown Van Gelder als directe afnemers van voorgezuiverd water uit de WRK-leidingen. Ontwikkelingen in de toekomst zullen deze vraag naar verwachting nog verder laten stijgen in dit gebied.

Onvoldoende drinkwater

- Op de Utrechtse Heuvelrug worden nieuwe bedrijven nu al niet meer aangesloten op het drinkwaternet.
- Ook in het overige gebied van Vitens en PWN is een toetsingskader van toepassing en worden naast de levering voor kantoorfuncties alleen nieuwe bedrijven met 'passend gebruik' voor drinkwater (zoals voedselindustrie) aangesloten. Soms maakt PWN afspraken voor overbrugging waarbij bedrijven maximaal 5 jaar gebruik mogen maken van industrieel water voordat ze een eigen voorziening of innovatieve methode voor het beperken van de (drink)watervraag gerealiseerd hebben. Door de strenge handhaving ziet PWN steeds meer innovaties, zoals het koelen van datacenters pas bij hogere temperaturen.
- Binnen de MRA zijn op verschillende locaties potenties voor nieuwe datacenters geïdentificeerd. Wanneer nieuwe datacenters drinkwater mogen gebruiken als koelwater zijn goede afspraken nodig om knelpunten in het distributienet te beperken.
- Een systeemtransitie waarbij drinkwater alleen voor (hoogwaardige) huishoudelijke functies wordt gebruikt is een mogelijke oplossingsrichting om een mogelijk tekort aan drinkwater in de toekomst te voorkomen. De watervraag van industriële gebruikers zal dan door technische innovatie verlaagd moeten worden of door alternatieve bronnen worden voorzien.
- Bij de ontwikkeling van industrie wordt vaak al naar de beschikbaarheid van energie gekeken. De beschikbaarheid van drinkwater wordt nog als vanzelfsprekend gezien en daarom niet aan het begin van het proces bekeken. Het is wel van belang om dit zo vroeg mogelijk mee te nemen om ruimte te reserveren voor wateropslag bij bedrijven om innamebeperkingen tijdens piekgebruik te kunnen overbruggen.

Drukte ondergrond

- De Amsterdamse haven zal de komende decennia een sterke transformatie ondergaan, waaronder verdichting, andere type bedrijven en een transitie naar een circulaire economie. Dit zal bijdragen aan drukte in de ondergrond waarbij goede afstemming nodig is om knelpunten door nieuwe ontwikkelingen te voorkomen.

- De beschikbaarheid van (drink)water ten behoeve van de industrie maakt nu geen deel uit van het planproces. Dit brengt het risico op spreiding van grootgebruikers van industrieel- of drinkwater binnen de MRA met zich mee, wat de opgave voor het uitbreiden van het leidingnet en de energiebehoefte zou vergroten.

Conflict met (zoekgebieden voor) drinkwaterwinningen

- Het schut- en spuibeleid bij de sluizen van IJmuiden en de Afsluitdijk heeft invloed op de zoutindringing en daardoor op de beschikbaarheid van zoet oppervlaktewater in de MRA. Bij sterke zoutindringing kan bij het ARK en in het IJsselmeer geen water ingenomen worden.
- De lozing van stoffen of warm water vanuit de industrie hebben een negatief effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan doorwerken op de drinkwaterproductie omdat er meer inspanning nodig is bij het zuiveringsproces.
- Er worden alternatieven onderzocht voor proceswater van bestaande klanten. Drinkwaterbedrijven stimuleren dit door met de klanten in gesprek te gaan, waterprofielen op te stellen en mee te denken over opties zoals het inzetten van RWZI-effluent in de toekomst.

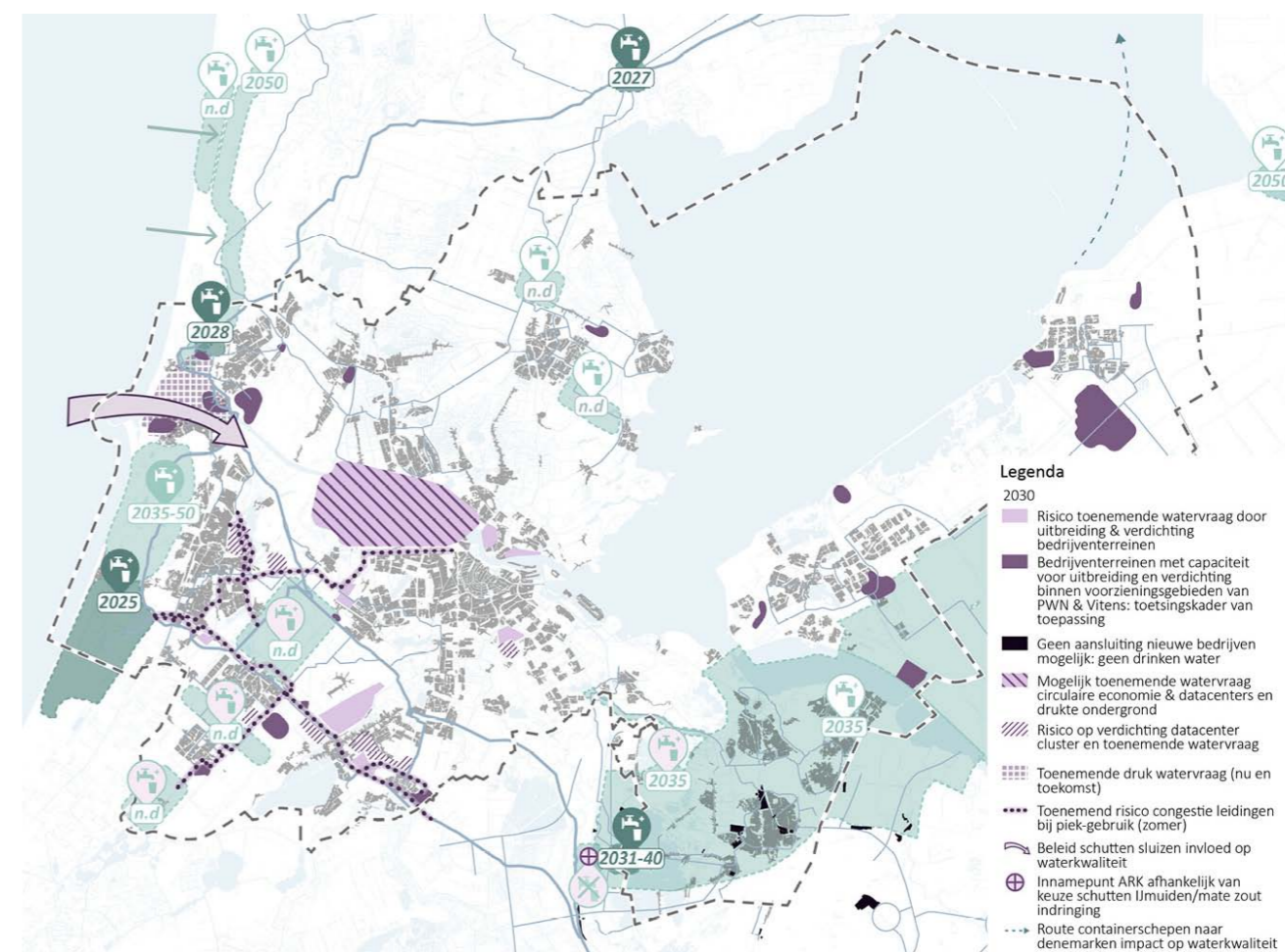


FIG. C.10.2 Mogelijke ruimtelijke knelpunten tussen drinkwatersysteem en ontwikkelingen in de industrie en bedrijven (beeld: Defacto).

Energie

Onvoldoende (drink)water

- Ook de waterstofeconomie doet een beroep op waterbeschikbaarheid. Er zijn verschillende electrolyzers voorzien in de MRA. Deze waterstoffabrieken zullen geen aanspraak kunnen maken op drinkwater en ook niet op zoetwater, hoewel hier op dit moment nog geen wetgeving is die dit echt verbiedt. Ze zijn aangewezen op zeewater (en mogelijk dat Noordzeekanaal-water in beeld is) of ongezuiverd rioolwater als dat nu nog niet nuttig gebruikt wordt.

Drukte ondergrond

- Voor de energietransitie moeten nieuwe leidingen aangelegd worden. Dit vergroot de druk in de ondergrond en kan tot knelpunten rondom drinkwater- en WRK-leidingen leiden.
- Voor de energietransitie gaan één op de drie straten open, wat ook een kans voor de uitbreiding van het distributienet van drinkwater kan zijn.
- In de haven van Amsterdam en bij Tata Steel in IJmuiden vinden veel ontwikkelingen plaats rondom de energietransitie. Dit vraagt om goede afstemming om ruimtelijke conflicten te voorkomen en koppelkansen zo goed mogelijk te benutten.

Conflict met (zoekgebieden voor) drinkwaterwinningen

- De uitbreiding van warmtenetten is een risico, omdat door de opwarming van leidingen de kwaliteit van het drinkwater kan verslechteren. Dit is met name in stedelijk gebied een risico.
- De aanleg van WKO-installaties en geothermie zijn een risico voor de grondwaterkwaliteit. Dit vraagt om strenge handhaving van de beschermingszones en mogelijk om een uitbreiding van de beschermingszones. Dit speelt onder andere op de heuvelrug, de binnenduinrand en zoekgebieden voor ondergrondse berging in Noord-Holland.
- Aanlanding van windenergie op zee (VAWOZ) is een belangrijk aandachtspunt voor de duingebieden en IJmuiden. De leidingtracés zullen mogelijk door de duinen lopen waar nu water geïnfilteerd wordt. Hier is aandacht nodig om de kwaliteit van natuur en water te beschermen.
- In Flevoland staat een grootschalige woningbouwontwikkeling binnen het zoekgebied voor een nieuwe grondwaterwinning gepland. Hier moet de aanleg van WKO-systemen voorkomen worden zodat het zoekgebied niet ingeperkt wordt door verslechtering van de grondwaterkwaliteit.
- Door de Haarlemmermeerpolder lopen verschillende bestaande en geplande tracés voor kabels en leidingen. Deze lopen ook door de zoekgebieden voor brakwaterwinning wat mogelijk een ruimtelijk conflict kan opleveren. Naast ruimte vraagt de aanleg van al die kabels en leidingen om intensievere afstemming tussen netwerkbeheerders en gemeenten.

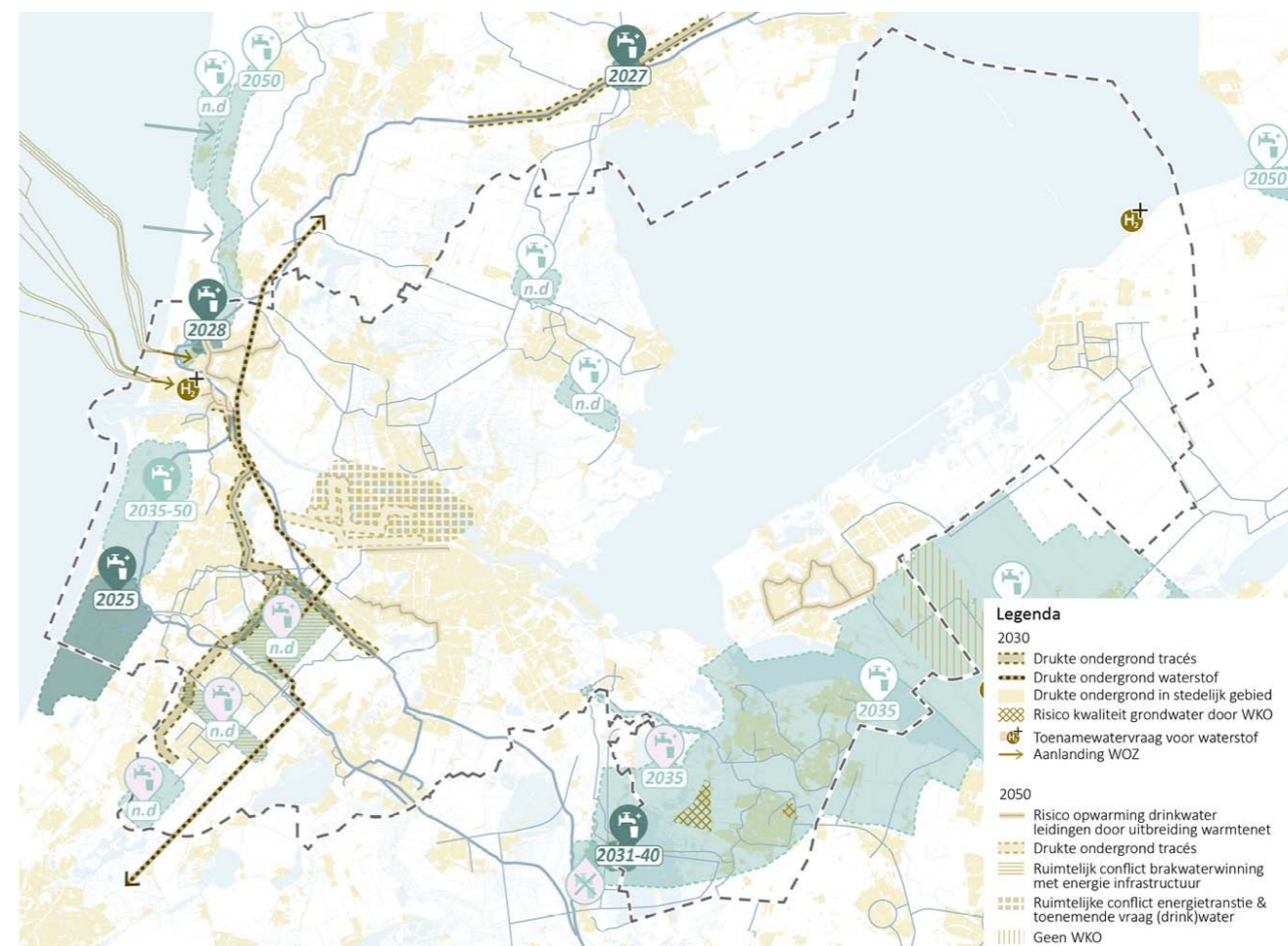


FIG. C.10.3 Mogelijke ruimtelijke knelpunten tussen drinkwatersysteem en energietransitie (beeld: Defacto).

10.2 – Knelpunten in de tijd

Door het verschil in projectlooptijd en de sterke afhankelijkheid van bepaalde keuzes en projecten van elkaar kunnen in de tijd knelpunten ontstaan. Dit benadrukt het belang van goede onderlinge afstemming tussen drinkwaterbedrijven en ruimtelijke ordening.

- Risico: geen aansluiting woningen: Er staan veel projecten gepland voor het vergroten van de drinkwaterbeschikbaarheid om aan de toekomstige drinkwateraanvraag te kunnen voldoen. Veel van deze projecten zijn echter nog afhankelijk van vergunningen. Wanneer deze projecten niet of vertraagd door kunnen gaan, ontstaat er al voor 2030 het risico dat sommige nieuwbouwwijken niet aangesloten kunnen worden op het drinkwaternet. Dit risico werkt ook door voor woningbouwontwikkelingen na 2030.
- Inname Andijk niet altijd mogelijk: Voordat de klimaatbuffer bij Andijk in werking treedt zullen mogelijk vaker innamestops optreden door toenemende verzilting en/of slechte waterkwaliteit.
- Energietransitie vraagt ruimte: De realisatie van de RES-gebieden en de aanleg van nieuwe energie-infrastructuur vraagt al op korte termijn ruimte. Dit kan voor knelpunten bij de uitbreiding van het drinkwaternet of drinkwaterwinning zorgen. Met name in stedelijke gebieden, de Amsterdamse haven, Haarlemmermeerpolder en de duingebieden liggen risico's voor ruimtelijke knelpunten.
- Risico op een slechtere waterkwaliteit door bodemenergiesystemen: De uitbreiding van WKO-systemen en warmtenetten leggen toenemende druk op respectievelijk de kwaliteit van grondwater en van drinkwater
- Beslismoment Nationaal Waterprogramma 2027: Drinkwaterbedrijven moeten voor 2027 beslissingen met betrekking tot oppervlaktewaterwinning nemen om hierin verankerd te kunnen worden. Als dit niet op tijd gebeurt dan zullen ontwikkelingen in relatie tot oppervlaktewaterwinning mogelijk een vertraging oplopen.
- Klimaat effecten: Zeespiegelstijging en toenemende temperaturen hebben invloed op de kwaliteit en kwantiteit van grond- en oppervlaktewater en op lange termijn op de locatie van de zoetwaterbel onder de duinen. Drinkwaterbedrijven moeten hier rekening mee houden om regret-maatregelen te voorkomen.
- Ruimtelijke knelpunten: Er zijn verschillende ruimtelijke knelpunten tussen het drinkwatersysteem en andere ruimtelijke ontwikkelingen. Het is belangrijk om dit goed met elkaar af te stemmen. Door de verschillende looptijden, implementatietrajecten en opgaven in de tijd vraagt dit aandacht van betrokkenen.
- Drukke ondergrond: Onder andere door woningbouwontwikkelingen, energietransitie en vergroening neemt de drukte in de ondergrond toe. Dit is met name in stedelijk gebied een probleem. Dit vraagt aandacht en onderlinge afstemming om knelpunten in de toekomst te voorkomen en gebruik te maken van koppelkansen, bijvoorbeeld de combinatie van groen (verminderen hittestress en opwarming bodem) en leidingen in de ondergrond.

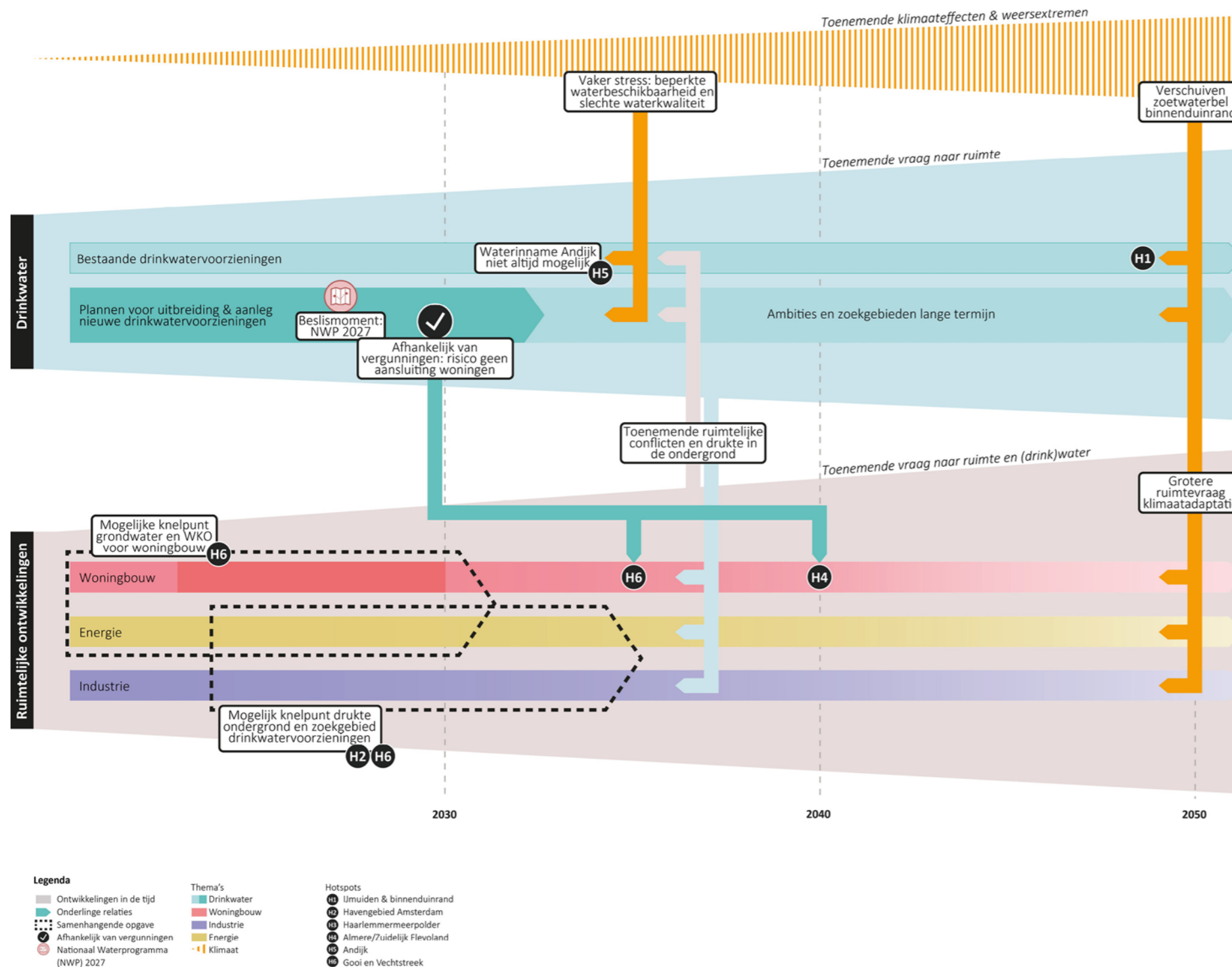


FIG. C.10.4 Mogelijke knelpunten in de tijd tussen uitbreiding van drinkwaterproductie en ruimtelijke ontwikkelingen (beeld: Defacto).

DEEL D

Voorstellen voor vervolg

11 – Voorstellen voor vervolg

Drinkwater niet meer vanzelfsprekend

Drinkwater wordt door de meeste gebruikers nog als vanzelfsprekend gezien. Deze ruimtelijke verkenning is een eerste stap voor een onderbouwing van de urgentie rondom het vraagstuk drinkwater binnen de MRA. Voorlopig zal het nog uit de kraan komen. Om dit zo te houden zijn andere andere keuzes en afwegingen nodig.

Het huidige drinkwatersysteem als uitgangspunt

Het drinkwatersysteem is een complex systeem met bestaande infrastructuur, waaronder een uitgebreid distributienetwerk. De uitbreiding, optimalisatie en verduurzaming van dit systeem is daarom ook het uitgangspunt van de drinkwaterbedrijven voor de uitbreiding van de drinkwatervoorzieningen. Tot 2030 vinden uitbreidingen van drinkwatervoorzieningen veelal op terreinen van de drinkwaterbedrijven plaats. De huidige drinkwaterbedrijven zijn organisch gegroeid en samengevoegd uit veel kleine bedrijven. Hierdoor zijn onderdelen van het systeem vanuit het huidige oogpunt niet strategisch of redundant aangelegd, wat een extra aandachtspunt voor de ontwikkeling van de drinkwatervoorzieningen is. Tegelijkertijd wordt het handelingsperspectief voor het uitbreiden en aanleggen van nieuwe drinkwatervoorzieningen steeds meer ingeperkt door ruimtelijke ontwikkelingen en wet- en regelgeving ten behoeve van andere functies (zoals natuur en milieu). Om verdere beperkingen van het handelingsperspectief in de toekomst te voorkomen is het essentieel om zoekgebieden voor nieuwe drinkwaterwinningen te beschermen, zodat deze gebieden ook in de toekomst een mogelijk alternatief blijven. Gezien de lange voorbereidingsperiode van 15-25 jaar voordat een nieuwe locatie operationeel is, moet daar nu al mee worden begonnen.

Ruimtelijke verwevenheid

Deze studie maakt n zichtelijk dat ruimte en drinkwatervoorzieningen onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn; er is in de toekomst meer ruimte nodig om voldoende drinkwater te kunnen maken voor de toenemende drinkwatervraag. Andere functies, zoals woningbouw, energie en economie, moeten zich ervan bewust worden dat de levering van drinkwater geen vanzelfsprekendheid meer is.

Er zijn een aantal ruimtelijk-economische vraagstukken die op andere schaalniveaus spelen, die invloed hebben op het drinkwatersysteem van de MRA:

- Industriële grootgebruikers: Bedrijven zoals Tata Steel, papierfabriek Crown Van Gelder of geplande waterstoffabrieken zijn van belang voor de nationale economie. De keuzes die hier genomen zullen worden hebben mogelijk grote invloed op de vraag van industriewater in de MRA, gezien hun huidige watervraag.
- Natura 2000: Deze natuurgebieden moeten aan strenge eisen voor natuurdoelen voldoen. Om hieraan te kunnen voldoen hebben veel van deze natuurgebieden heel schoon water nodig. Wel is de vraag of de gestelde natuurdoelen onder veranderende omstandigheden door klimaatverandering nog houdbaar zijn en

hierdoor op termijn mogelijk andere doelen gesteld zullen worden. Dit zou invloed hebben op de beschikbaarheid van oppervlaktewater en de bescherming van waterlichamen.

- Scheepvaart: Het schutbeleid bij de sluis van IJmuiden heeft invloed op de mate van zoutindringing en daarmee de verzilting van het innamepunt langs het ARK. Keuzes die hier ten behoeve van de scheepvaart genomen zullen worden zijn van invloed op de drinkwaterproductie in de MRA.
- Verstedelijking: De komende jaren komen er veel nieuwe woningen en bedrijven bij in de MRA, wat veel ruimte vraagt. Daarnaast zijn nieuwe productielocaties nodig om aan de stijgende drinkwatervraag te kunnen voldoen. De locatie hiervan heeft invloed op de hoeveelheid infrastructuur die nodig is voor de distributie van drinkwater. Daarnaast kunnen stedelijke ontwikkelingen ook de zoekgebieden voor toekomstige drinkwatervoorzieningen beperken, waardoor de aansluiting van nieuwe gebruikers op het drinkwatersysteem mogelijk niet gegarandeerd kan worden. Drinkwater zou voorwaardelijk moeten zijn voor nieuwe ontwikkelingen.
- Klimaatverandering: Door klimaatverandering stijgt de zeespiegel, is er meer verzilting en nemen hittestress en weersextremen toe. Dit kan negatieve gevolgen hebben op de kwaliteit en beschikbaarheid van bronwater voor drinkwaterproductie en heeft invloed op de vraag naar drinkwater.
- Water en bodem sturend: Hieruit volgen keuzes die invloed hebben op de kwaliteit en beschikbaarheid van zoetwater. Zoals het vernatten van veengebieden (een grote watervrager) of het accepteren van een bepaalde mate van verzilting in Laag-Nederland. Dit kan effecten hebben op de bronnen voor drinkwater.
- Ruimtelijke transities: Er zijn verschillende ruimtelijke transities, zoals de landbouwtransitie, energietransitie of de vergroening van steden, die invloed hebben op de watervraag. Mogelijk zal hierdoor grotere concurrentie met drinkwaterbedrijven om bronwater ontstaan.

Drinkwaterbedrijven vroeg mee aan tafel

De ruimtelijke verwevenheid van drinkwater en andere functies toont het belang dat keuzes (over de ruimte) in samenhang worden genomen. Hiervoor is het nodig dat de drinkwaterbedrijven een plek aan de ruimtelijke tafel en de NOVEX MRA nodig hebben en al vroeg in processen over ruimtelijke ontwikkelingen worden betrokken. Want het kunnen beschikken over voldoende en schoon drinkwater is in het belang van ons allemaal.

Voorstel voor vervolgonderzoek

- Uitwerken van de belangrijkste keuzevraagstukken in overleg met de betreffende stakeholders uit de regio's van de hotspots.
- Uitwerken van confrontaties met andere thema's uit het ontwikkelperspectief: wat zijn mogelijkheden als drinkwater in ruimtelijke vraagstukken vanaf het begin wordt meegenomen?
- Systeemtransitie: hoe ziet het ruimtelijke vraagstuk eruit als je inzet op drinkwaterbesparing en alternatieve bronnen voor industriële gebruikers en drinkwater alleen wordt ingezet voor huishoudelijke toepassing?
- Wil je drinkwater in het kader van 'water en bodem' randvoorwaardelijk maken voor woningbouw, hoe ziet dat eruit en wat is daarvoor nodig?



DEEL E

Bijlagen

BIJLAGE 1 Bronnen

Literatuur

CBS (2022). Huishoudens gebruikten in 2020 meer water, bedrijven minder. [<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/12/huishoudens-gebruikten-in-2020-meer-water-bedrijven-minder>].

Gebiedsdossiers grond- en oppervlaktewaterwingebieden

- Sweco (2018): Grondwaterwingebieden van Vitens Flevoland van Fledite, Spiekzand, Harderbroek en Bremerberg.
- Arcadis (2019): Oppervlaktewaterwingebieden Nieuwegein Cornelius Biemond & Andijk.
- Provincie Utrecht (n.d.): Grond- en oppervlaktewaterwingebieden van Nieuwersluis, Soestduinen, Eempolder/Eemdijk, Nieuwegein, Groenekan & Bethunepolder.
- Provincie Noord-Holland: Grond- en oppervlaktewaterwingebieden van Huizen, Laarderhoogt, Laren & Loosdrecht (2013) en Amsterdamse Waterleidingduinen & Noordhollands Duinreservaat (2014).

Metropoolregio Amsterdam - MRA (2020). MRA-brede Strategie Datacenters. Opgesteld door CE Delft en Buck Consultants International.

Metropoolregio Amsterdam - MRA (2021). Verstedelijkingsconcept 2050. Metropool van grote klasse met menselijke maat.

Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, Waternet & PWN (2023). Waterprofielen. Noordzeekanaal en omgeving.

Provincie Flevoland en Must (2023). Ruimtelijk Voorstel Flevoland 2050. Concept 80%.

Provincie Noord-Holland - PNH (2024). Op weg naar een ruimtelijk voorstel. Concept.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) (2023). Waterbeschikbaarheid voor de bereiding van drinkwater tot 2030 - knelpunten en oplosrichtingen.

Waternet (2021). Toekomst drinkwater. Deel I Hoofdrapport.

Witteveen+Bos (2023). Hemelwater- en grijswatergebruik in het gebouw. Mogelijke verplichting in het Bbl. Eindrapport

Kaarten en diagrammen Experts PWN, Waternet en Vitens

PWN: Kaarten meegeleverd door experts van PWN (2024)

- Kaart leidingnet hoofdstructuur (drinkwaterleidingen)
- Kaart leveringsgebieden PWN bij levering volgens Plan B
- Kaart drinkwatervoorziening Noord-Holland (origineel afkomstig van Provincie Noord-Holland, 2023)
- Kaart structuur drinkwatervoorziening PWN

Waternet: Kaarten meegeleverd door experts van Waternet (2024)

- Kaart Praatplaat Ontwikkelingen drinkwater - def
- Kaart projectgebied Waag (2024)
- Kaart distributie- en leveringsgebieden WRK-leidingen

Vitens: Kaarten meegeleverd door experts van Vitens (2024)

- Kaart drinkwaterlocaties Vitens Noord-Holland
- Kaart balansgebieden Flevoland
- Kaart drinkwaterleidingen- en tracés Flevoland

Openbare GIS data

PDOK (n.d.). Potentiekaart Restwarmte: https://service.pdok.nl/rvo/restwarmte/wfs/v1_0?request=getcapabilities&service=WFS

Provincie Noord-Holland (n.d.). Open data portaal Noord-Holland: <https://geoapps.noord-holland.nl/kaartenportaal/apps/MapSeries/index.html?appid=e85fc52939f240ba9ef5164b5e203fb2&entry=2>

RIVM (2024): Grondwaterbeschermingsgebieden rondom bronnen van drinkwater (Atlas Natuurlijk Kapitaal). <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>

RVO (n.d.). Warmteatlas: <https://www.warmteatlas.nl/viewer/app/Warmteatlas/v2?debug=false>

Vewin (n.d.). Waterbedrijven: https://www.vewin.nl/_layouts/15/vewin/webapp/

Deelnemers werksessie 24 april 2024

- Addy Verschuren, MRA thema(trekker) Meerkernig
- André van Eijk, Provincie Noord-Holland
- Anne ten Bruin, MRA thema(trekker) Groenblauw
- Eddy Yedema, Waternet
- Edwin Oskam, MRA thema(trekker) Energie
- Els Meines, Projectleider NOVEX MRA

- Erik Deiman, Zuiderzeeland
- Erik Verhofstad, Ministerie I en W
- Eugenie Westhuis, Vitens
- Jens Berkien, Defacto
- Marion Wester, PWN
- Martijn Korte, Provincie Flevoland
- Martin Bekker, MRA thema(trekker) Economie
- Martin Griffioen, Provincie Flevoland
- Mona zum Felde, Defacto
- Stan van den Berg, MRA thema(trekker) Bouwen en wonen
- Yigall Schilp, MRA thematrekker

Deelnemers werksessie 10 juli 2024

- Alice Fermont, Waternet
- Els Meines, Projectleider NOVEX MRA
- Erik Verhofstad, Ministerie I en W
- Eva Baron, Ministerie I en W
- Hans van Wijk, Amsterdam
- Iverna Créton, PWN
- Jens Berkien, Defacto
- Joost Louter, Waternet
- Laetitia Stuijt, Amec
- Lieke de Jong, POA
- Marion Wester, PWN
- Martijn Korte, Provincie Flevoland
- Micha van Aken, Vitens
- Mona zum Felde, Defacto
- Pelle Plessius
- Peter Kroon, Amsterdam
- Sil Merckelbagh
- Willemijn Streutker, Waternet
- Yigall Schilp, MRA thematrekker

Interviews met experts:

- Edwin Oskam, MRA
- Ellen van der Heijden, MRA
- Esmée Vingerhoed, HHNK
- Hilga Sikma, waternet
- Iverna Créton, PWN
- Joost Louter, Waternet
- Mark Kramer, Rijnland
- Martin Bekker, MRA
- Odile Rasch, MRA
- Pim van Herk, MRA
- Rob Tijssen, waternet
- Roel van der Aart, Vitens
- Stan van den Berg, provincie Noord-Holland
- Yigall Schilp, waternet

BIJLAGE 2 Analysekaarten

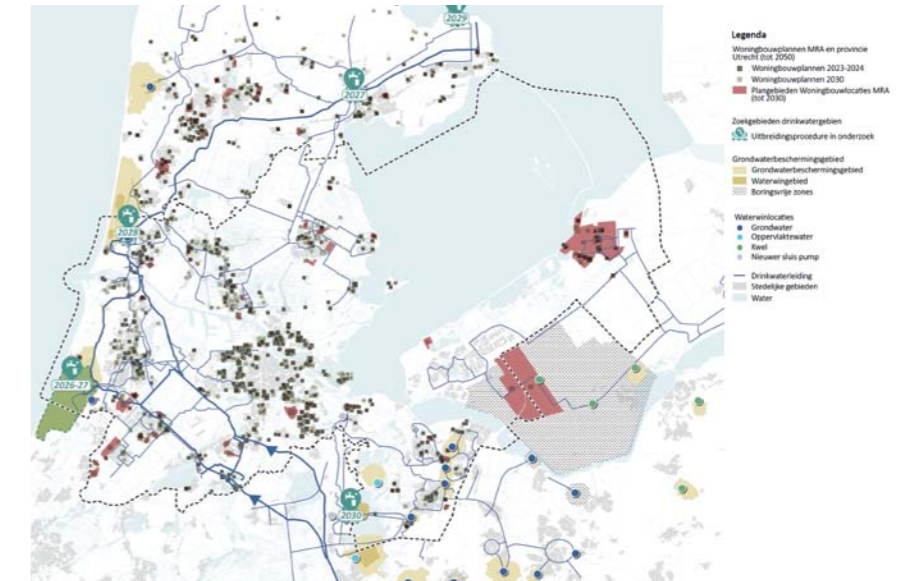


FIG. E.11.1 Ontwikkelingen woningbouw irt drinkwaterproductie en -distributie in 2030 (beeld: Defacto, op basis van bron data zie Deel B).

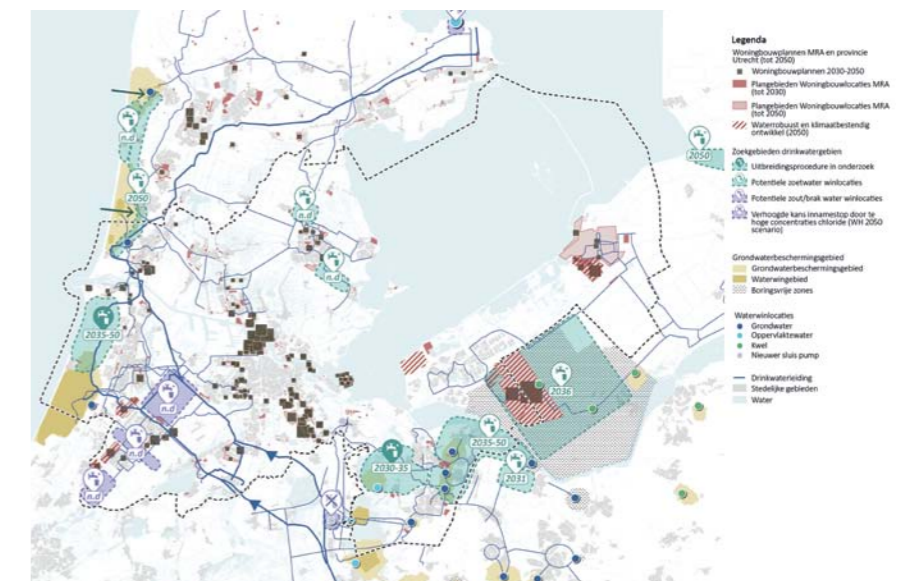


FIG. E.11.2 Ontwikkelingen woningbouw irt drinkwaterproductie en -distributie in 2050 (beeld: Defacto, op basis van bron data zie Deel B).

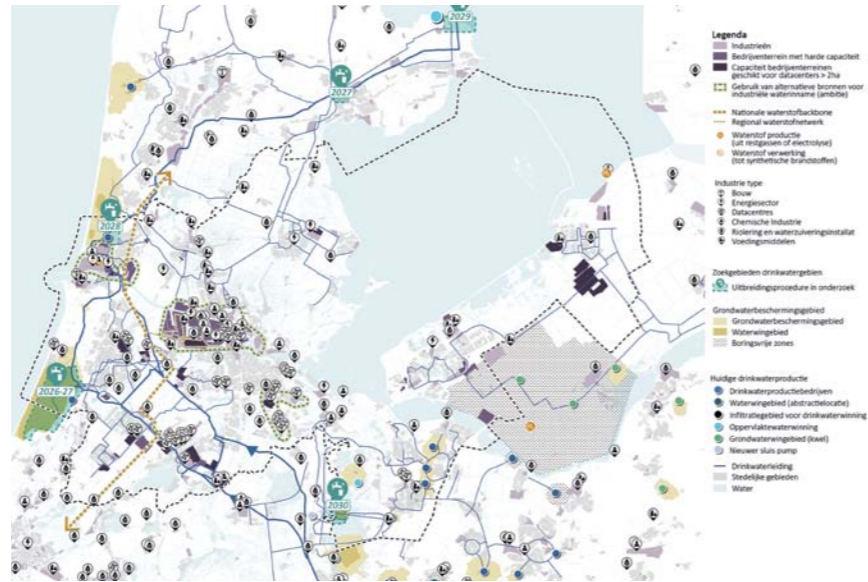


FIG. E.11.3 Ontwikkelingen industrie irt drinkwaterproductie en -distributie in 2030 (beeld: Defacto, op basis van bron data zie Deel B).

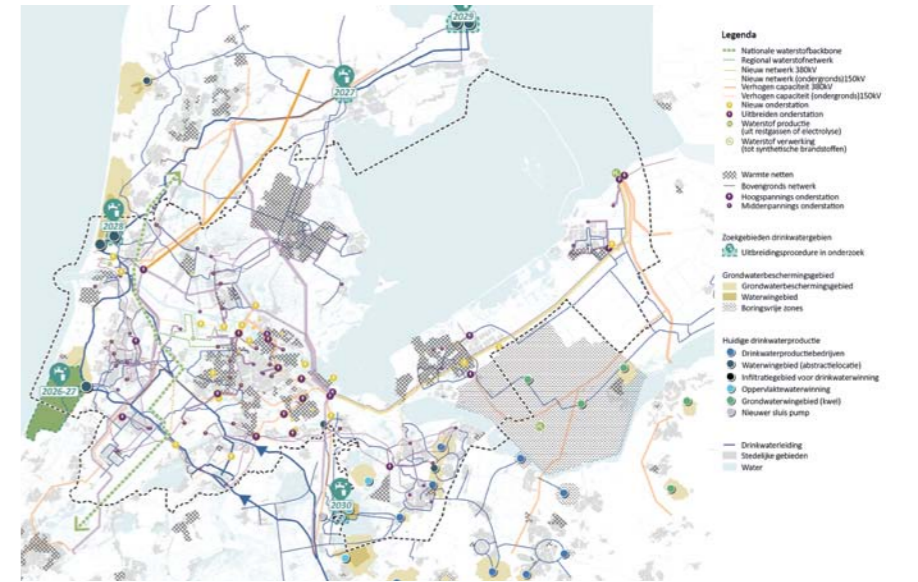


FIG. E.11.5 Ontwikkelingen energie irt drinkwaterproductie en -distributie in 2030 (beeld: Defacto, op basis van bron data zie Deel B).

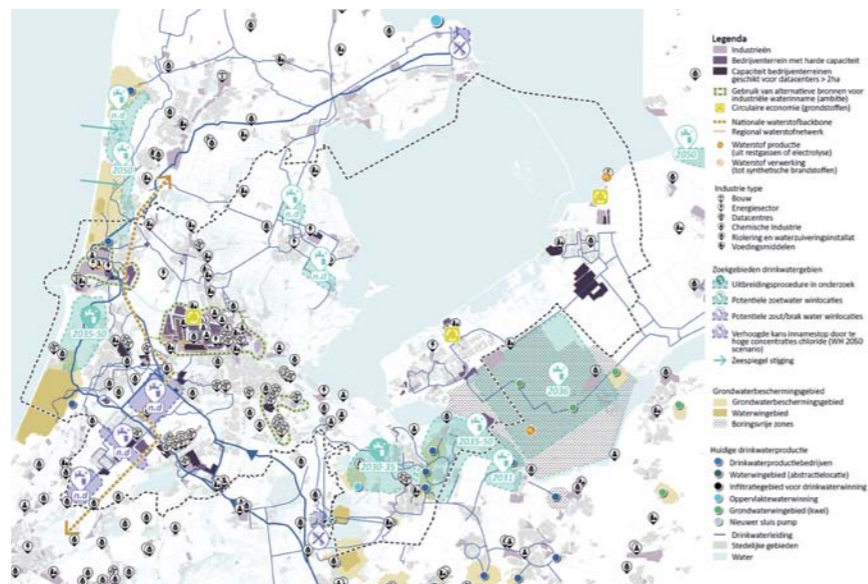


FIG. E.11.4 Ontwikkelingen industrie irt drinkwaterproductie en -distributie in 2050 (beeld: Defacto, op basis van bron data zie Deel B).

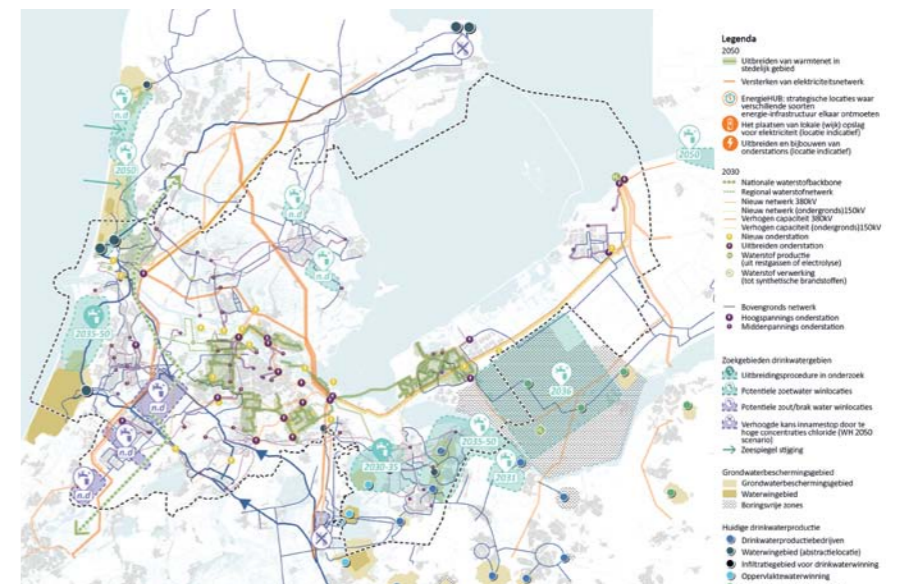


FIG. E.11.6 Ontwikkelingen energie irt drinkwaterproductie en -distributie in 2050 (beeld: Defacto, op basis van bron data zie Deel B).