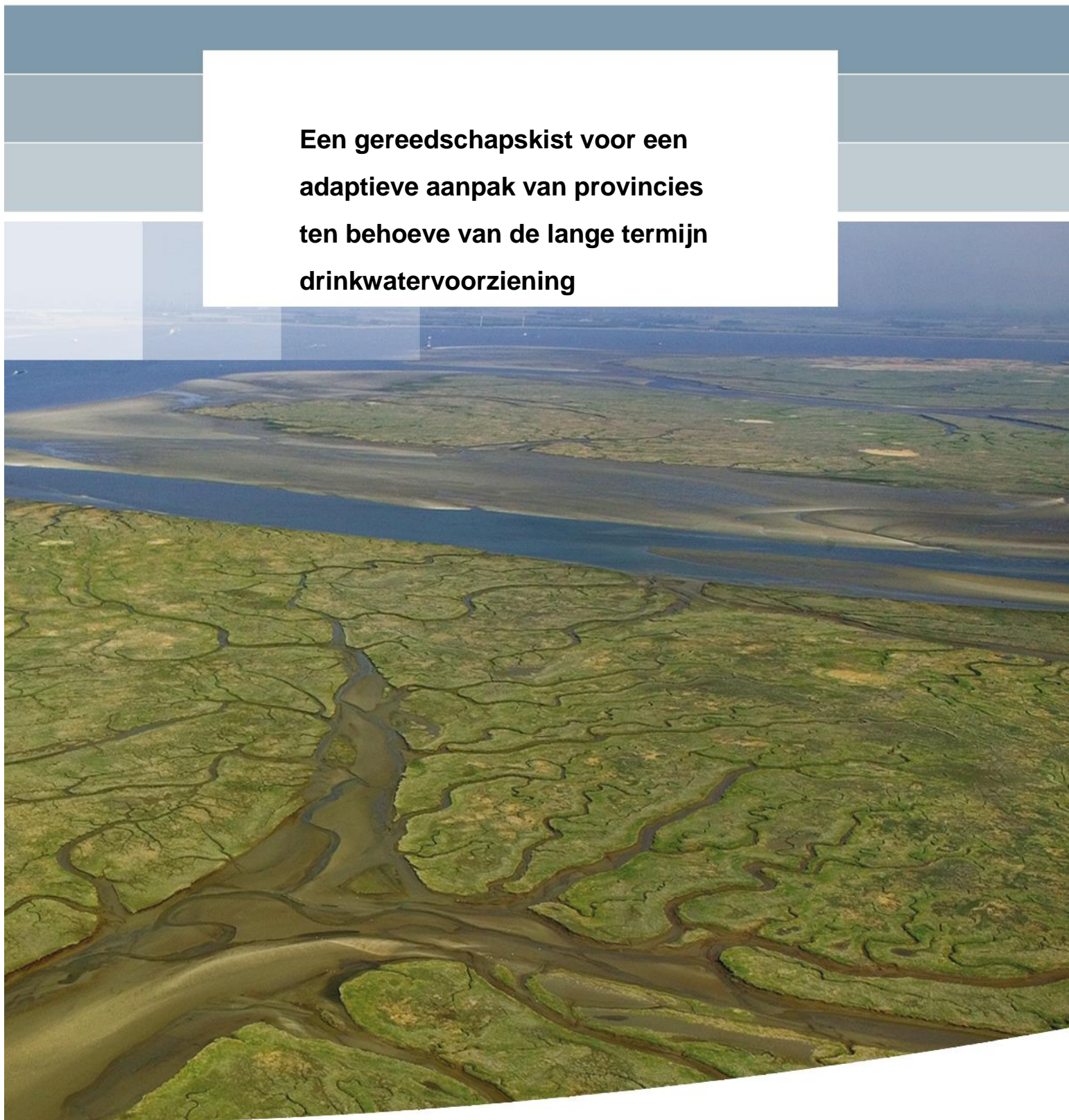


**Een gereedschapskist voor een  
adaptieve aanpak van provincies  
ten behoeve van de lange termijn  
drinkwatervoorziening**





## Titel

Een gereedheidskist voor een adaptieve aanpak van provincies ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Interprovinciaal Overleg (IPO)	1221430-000	1221430-000-BGS-0003	43

## Trefwoorden

Knikpunten, Adaptatiepaden, Drinkwatervoorziening, Adaptieve planning, Onzekerheden

## Samenvatting

Op een slimme, adaptieve manier omgaan met een onzekere toekomst krijgt in verschillende beleidsvelden steeds meer aandacht, zowel nationaal als internationaal. De methode van knikpunten en adaptatiepaden is een specifieke uitwerking van een adaptieve aanpak, die eerder is toegepast op waterveiligheid en zoetwatervoorziening in Nederland. In dit project is deze methode toegespitst op de drinkwatersector, waar provincies behoefte hebben aan een adaptieve aanpak ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening. Hiervoor is een gereedheidskist samengesteld bestaande uit zogenaamde 'templates', een rekentool, de 'adaptation pathways generator', een webpagina met theoretische en achtergrondinformatie (powerpoints, wetenschappelijke literatuur) en een overzicht van bestaande data en modellen. Met behulp van deze tools, technieken en denkstappen kunnen de provincies in principe zelf de eerste stappen zetten om de adaptieve aanpak ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening vorm te geven. De voorbeeldcasus Overijssel laat zien hoe deze tools, technieken en denkstappen samenhangen en kunnen worden toegepast in de opbouw van een adaptief plan.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
01	Okt. 2016	Rutger van der Brugge		Ad Jeuken		Marijn Kuijper	
		Sophie Vermooten					

## Status

definitief

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Introductie</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Structuurvisie Ondergrond (STRONG)	2
1.3	Probleemstelling	2
1.4	Opdracht	3
1.5	Doel en Focus	4
1.6	Aanpak	4
1.7	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>De adaptieve aanpak</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>De gereedschapskist</b>	<b>11</b>
3.1	“Templates”	11
3.1.1	Template “Definiëren knikpunt”	12
3.1.2	Template “Wanneer bereiken we een knikpunt?”	13
3.1.3	Template “Maatregelen aan de aanbodzijde”	14
3.1.4	Template “Maatregelen aan de vraagzijde”	15
3.1.5	Template “Adaptatiepadenkaart”	16
3.1.6	Template “Scorecard”	17
3.1.7	Template “Kritieke trends”	19
3.1.8	Template “Kritieke events”	21
3.1.9	Template “Ontwerp monitor”	22
3.1.10	Template “Anticiperende acties”	24
3.2	Rekentool	25
3.3	Adaptation pathways generator	25
3.4	Overzicht beschikbare data en modellen	26
3.5	Webpagina	28
<b>4</b>	<b>Voorbeeldcasus Overijssel</b>	<b>29</b>
4.1	Definiëren knikpunt van huidig beleid	30
4.2	Wanneer bereiken we een knikpunt?	31
4.3	Maatregelen	33
4.4	Adaptatiepadenkaart	35
4.5	Afweging & Voorkeurspad	37
4.6	Monitoring	39
4.6.1	Kritieke ontwikkelingen	39
4.6.2	Ontwerp van de monitor	40
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Referenties</b>	<b>43</b>



# 1 Introductie

## 1.1 Aanleiding

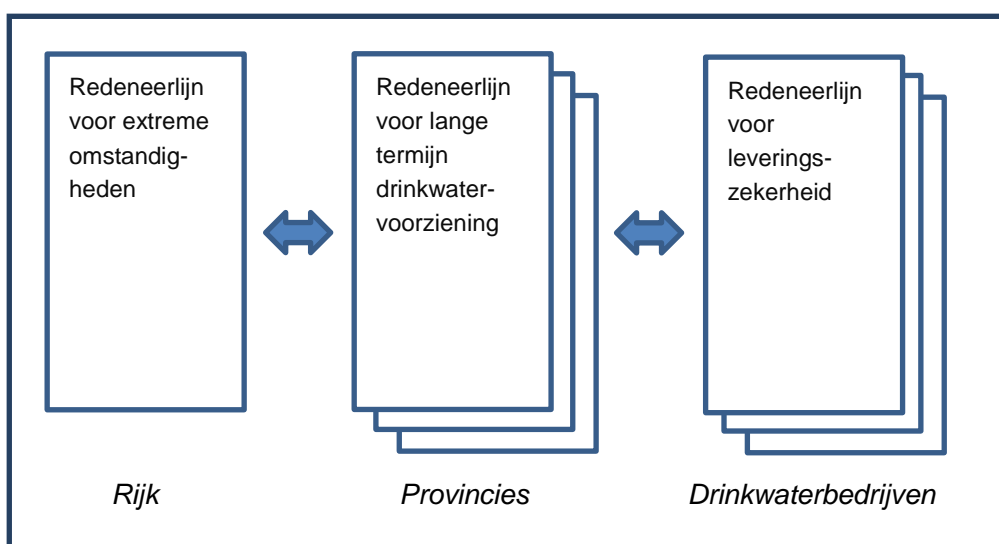
De Beleidsnota Drinkwater agendeert het belang van een betrouwbare drinkwatervoorziening. Een betrouwbare drinkwatervoorziening is robuust genoeg om met onzekere trends en gebeurtenissen om te kunnen gaan. Onderscheid wordt gemaakt in de volgende onzekerheden:

- Extreme, plotseling optredende omstandigheden als gevolg van rampen (direct en grootschalig.)
- Ongevallen, met als gevolg verminderde leveringszekerheid op lokale schaal (direct tot minder dan 10 jaar).
- Onzekere ontwikkelingen in vraag en aanbod op lange(re) termijn op bovenlokale schaal (10 tot 25 jaar).

Voor deze typen onzekerheden zijn verschillende redeneerlijnen uitgewerkt (figuur 1.1). De provincies - vanuit hun verantwoordelijkheid voor het grondwater en het drinkwater – hebben de redeneerlijn voor de lange termijn opgesteld. Deze redeneerlijn heeft betrekking op:

- nut en noodzaak van het reserveren van drinkwaterbronnen (waarom);
- de omvang van de te reserveren bronnen (hoeveel);
- het proces voor de aanpak van de opgave

De redeneerlijn vormt het uitgangspunt bij de vraag *hoe de toekomstige drinkwatervraag gedekt kan worden om doelstellingen op het gebied van drinkwatervoorziening op de lange termijn veilig te stellen (10-25 jaar)*”.



Figuur 1.1 De verschillende redeneerlijnen en de verantwoordelijke partijen

## 1.2 Structuurvisie Ondergrond (STRONG)

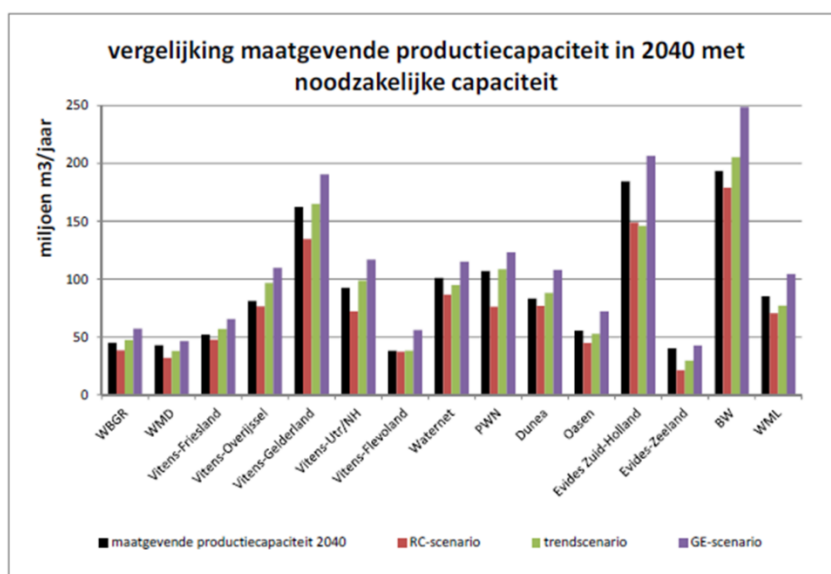
Een tweede aanleiding is de ontwikkeling van de Structuurvisie Ondergrond (onderdeel van het Programma Bodem en Ondergrond), waar de Rijksoverheid samen met andere overheden momenteel aan werkt. De ondergrond wordt steeds drukker en de gerelateerde belangen nemen toe. De structuurvisie Ondergrond moet helpen bij een breder ruimtelijke afweging van activiteiten die plaatsvinden in de ondergrond. In Nederland is 60% van het drinkwater afkomstig van grondwater. Het is daarom een belangrijke activiteit in de ondergrond. Afwegingen ten aanzien van de toekomstige drinkwatervoorziening spelen een rol in de huidige discussies.

## 1.3 Probleemstelling

In de redeneerlijn ten aanzien van de drinkwatervoorziening op de lange termijn spelen de onzekerheden in de vraag naar en het aanbod van drinkwater een centrale rol. Maar op welke wijze kunnen deze onzekerheden op een goede, transparante manier worden meegenomen in een lange termijn strategie?

In een scenariostudie naar de vraag en aanbod van drinkwater in Nederland, concludeert het RIVM (van der Aa et al., 2015) dat in 2040 (zie Figuur 1.2 en textbox Welvaart & Leefomgeving scenario's):

- in het *Regional Communities*-scenario er genoeg reserve is bij alle voorzieningsgebieden;
- in het *Trend*scenario een geringe reserve is van 22 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, maar dat deze reserve niet evenwichtig is verdeeld. Zo ontstaan er tekorten bij WBGR, PWN, Dunea, Brabant Water en Vitens (Friesland, Overijssel, Gelderland en Utrecht);
- in het *Global Economy*-scenario een landelijk tekort optreedt van 299 miljoen m<sup>3</sup>/jaar en dat de tekorten optreden op bij alle bedrijven.



Figuur 1.2 Vergelijking noodzakelijke productiecapaciteit met beschikbare (maatgevende) capaciteit in 2040 (Van der Aa et al., 2015)

**Textbox Welvaart & Leefomgeving scenario's (WLO-scenario's)**

Het *Regional Communities*-scenario (RC) en het *Global Economy*-scenario (GE) staan beschreven in (Wuijts 2011) (Baggelaar 2010).

<http://www.welvaartenleefomgeving.nl/inleiding.html>

Het GE-scenario, ook wel 'groei scenario' gaat uit van een toename van de drinkwatervraag van 30%. Het RC scenario, ook wel 'krimp scenario' gaat uit van een afname van de drinkwatervraag van 15%. De percentages zijn gebaseerd op de verwachte economische, sociale en demografische ontwikkelingen voor ieder scenario. Het Trendscenario gaat uit van een toename van de drinkwatervraag van 3% in 2040.

De WLO-scenario's zijn in 2015 herzien en er is nu sprake van slechts twee scenario's, namelijk hoog en laag. In deze studie is niet uitgegaan van deze herziening, omdat de beleidsuitgangspunten gebaseerd zijn op de 'oude' WLO-scenario's. Voor een beschrijving van de nieuwe WLO-scenario's zie: <http://www.wlo2015.nl>

Hieruit blijkt dat in het *Regional Communities*-scenario geen extra maatregelen genomen hoeven te worden, terwijl het *Global Economy*-scenario vraagt om een uitbreiding van de capaciteit. De cruciale vraag voor de provincies is daarom hoe om te gaan met deze onzekerheden in de drinkwatervraag en het aanbod.

De provincies zijn daarom op zoek naar een goede balans tussen de behoefte enerzijds aan het zeker stellen van de drinkwatervoorziening op de lange termijn en anderzijds aan het faciliteren van andere (wenselijke) ontwikkelingen in de ondergrond.

Een meer adaptieve benadering biedt daarvoor uitkomst. Een adaptieve aanpak ten aanzien van drinkwatervoorziening houdt in dat de provincies zelf kunnen inspelen op veranderingen in de vraag en het aanbod en tijdig het beleid kunnen aanpassen.

Hierbij hoort het tijdig inspelen op ontwikkelingen in de vraag en het aanbod van drinkwater. Een adaptieve benadering gaat ervan uit dat er geen blauwdruk is van de toekomst. Ontwikkelingen die van invloed zijn op de vraag en het aanbod gaan gepaard met onzekerheden. Dit is een complex samenspel, waarvoor het niet mogelijk is om op voorhand een eenduidige wijze de toekomstige ontwikkeling van vraag en aanbod uit af te leiden.

De provincies willen daarom adaptieve aanpak ontwikkelen om om te kunnen gaan met de onzekerheden in vraag en aanbod.

#### 1.4 Opdracht

Een adaptieve aanpak biedt een handelingsperspectief om met onzekerheden om te gaan. Het Interprovinciaal Overleg (IPO) heeft Deltares opdracht gegeven om een zogenaamde 'gereedheidskist' te ontwikkelen, met daarin technieken en tools die provincies kunnen inzetten bij het vormgeven van een adaptieve aanpak ten aanzien van de lange termijn



drinkwatervoorziening. Aan de hand van de gereedschapskist kunnen provincies zelf een adaptieve strategie ontwikkelen, waarin o.a. de volgende elementen naar voren komen:

- Benoemen van de belangrijkste onzekerheden
- Inschatting van de houdbaarheid van de huidige situatie
- Identificeren van maatregelen
- Opzetten van een monitor

## 1.5 Doel en Focus

Het doel van deze gereedschapskist is het in staat stellen van provincies om zelf een adaptieve aanpak te ontwikkelen. Deze gereedschapskist reikt een aantal (denk)stappen, tools en technieken aan, die elke provincie naar eigen inzicht kan gebruiken bij het ontwikkelen van een lang termijn strategie ten aanzien van drinkwater. Daarnaast is de 'gereedschapskist' ook een communicatiemiddel waarmee de provincies inzichtelijk maken op welke wijze zij omgaan met veranderende omstandigheden op de lange termijn.

De basis van de adaptieve aanpak wordt gevormd door de "knikpunten & adaptatiepaden" methode, die door Deltares is ontwikkeld. Deze methode wordt gebruikt om transparant om te gaan met toekomstonzekerheden in besluitvorming. De focus van deze studie is om de methode hanteerbaar en toepasbaar te maken voor de drinkwatersector. De focus ligt dus niet op ontwikkelen van een lange termijn drinkwaterstrategie, noch op gedetailleerde modelberekeningen ter onderbouwing daarvan (bijvoorbeeld waar moeten extra grondwaterreserveringen komen).

## 1.6 Aanpak

Vanuit het beoogde doel dat de provincies zelf de gereedschapskist toepassen is gekozen voor een interactieve aanpak, waarbij vanaf het begin vertegenwoordigers van de verschillende provincies zijn betrokken. Het project is opgebouwd aan de hand van drie werksessies. In de werksessies worden verschillende onderdelen (het gereedschap) uit de methode aangereikt. Er zijn zogenaamde 'templates' gemaakt, die kunnen worden ingevuld en zodoende de opeenvolgende denkstappen begeleiden.

Naast deze templates zijn twee tools aangeboden. De eerste is een vereenvoudigde rekentool (in excel) waarmee kan worden geschat over hoeveel jaren problemen (knikpunten) gaan ontstaan, welke maatregelen dat kunnen uitstellen en voor hoe lang. Dit kan worden gebruikt als input voor de tweede tool, de "adaptation pathways generator", waarmee verschillende toekomstpaden (als een serie van maatregelen) gevisualiseerd kunnen worden.

Verschillende onderdelen uit de gereedschapskist zijn geïllustreerd aan de hand van de casus drinkwatervoorziening in Overijssel. De casus is bedoeld om de denkstappen, tools en technieken te concretiseren. De casus is dus niet in detail uitgewerkt, maar laat wel zien wat er nodig is aan bijvoorbeeld data en modellen bij het verder vormgeven van het implementeren van het beleid in een latere fase.

Daarnaast is een overzicht gemaakt van beschikbare en benodigde informatie (data) om op provincieschaal de adaptieve aanpak toe te kunnen passen.

Tot slot is er een webpagina aangemaakt, waar de templates, tools en voorbeeldcasus zijn terug te vinden. Hier zijn ook diverse wetenschappelijke artikelen te vinden over “adaptief plannen”.

### **1.7 Leeswijzer**

In het volgende hoofdstuk wordt allereerst de theorie van de methode beschreven. In hoofdstuk 3 worden de onderdelen van de gereedschapskist beschreven. Hoofdstuk 4 laat de toepassing zien op de voorbeeldcasus Overijssel. In hoofdstuk 5 volgt een aantal concluderende opmerkingen en worden aanbevelingen gedaan.



## 2 De adaptieve aanpak

Centraal in deze studie staat de adaptieve aanpak. Een adaptieve aanpak is erop gericht op om te gaan met toekomstonzekerheden. Er zijn verschillende manieren om een adaptieve aanpak vorm te geven. In deze studie wordt uitgegaan van Adaptieve planning, ook wel adaptief programmeren, of adaptief deltamanagement genoemd. Deze aanpak is deels ontwikkeld in het kader van het Deltaprogramma. Belangrijk onderdeel in deze aanpak is de methode van *Knikpunten & Adaptatiepaden*, ontwikkeld door Deltares<sup>1</sup>.

Hoewel het Deltaprogramma zich richtte op waterveiligheid en zoetwatervoorziening, is de methode zelf generiek, dat wil zeggen het kan worden toegepast op allerlei beleidsvelden waar strategische en investeringskeuzen moeten worden gemaakt met het oog op een onzekere toekomst. De methode is daarom ook geschikt voor de vraag hoe om te gaan met onzekerheden in de vraag en aanbod van drinkwater de komende 25 jaar.

### 2.1 Meerwaarde van de Adaptieve aanpak

Ontwikkelingen die van invloed zijn op de vraag en het aanbod zijn onzeker. Het is een complex samenspel, waardoor het niet mogelijk is om op voorhand exact te voorspellen wat de toekomstige ontwikkeling is van de vraag en het aanbod. Een adaptieve benadering geeft deze onzekerheid over de toekomstige vraag en aanbod een plaats in de besluitvorming over een toekomstbestendige drinkwatervoorziening.

Het is natuurlijk mogelijk om uit te gaan van een “worst-case-scenario” bij het bepalen van de benodigde drinkwatercapaciteit, waardoor voldoende bronnen worden gereserveerd voor de drinkwaterproductie. Gereserveerde gebieden worden gevrijwaard van ontwikkelingen, die nadelig zijn voor de drinkwaterproductie. Voordeel hiervan is dat verondersteld mag worden dat hiermee ook in de toekomst genoeg drinkwater geproduceerd kan worden. Nadeel van deze werkwijze is dat andere maatschappelijk gewenste ontwikkelingen in de gereserveerde gebieden beperkingen kunnen ondervinden, óf dat er investeringen worden gedaan, waarvan achteraf blijkt dat ze niet nodig waren.

Een adaptieve aanpak is, daarentegen, een cyclisch proces, waarbij nieuwe inzichten en informatie kunnen leiden tot aanpassing van beleid. Een adaptieve aanpak betekent dat *van te voren* wordt nagedacht over wanneer beleid moet worden aangepast, welke maatregelen dan op de korte én lange termijn mogelijk zijn en welke ontwikkelingen daar op invloed van zijn. Op basis van een continue monitoring worden periodiek aanpassingen gedaan. Er worden afspraken gemaakt over hoe en wanneer dat gebeurt.

De combinatie van een vooraf onderbouwde strategie met goed doordachte mogelijke aanpassingen daarop en het bewust inwinnen van relevante ontwikkelingen via monitoring is de kern van adaptief beleid. Het gaat dan over economische of demografische ontwikkelingen, veranderende maatschappelijke waarden ten aanzien van drinkwatervoorziening, maar ook klimatologische data.

---

<sup>1</sup>Kwadijk et al

Haasnoot et al, Te Linde/ Jeuken, Van der Brugge/Roosjen

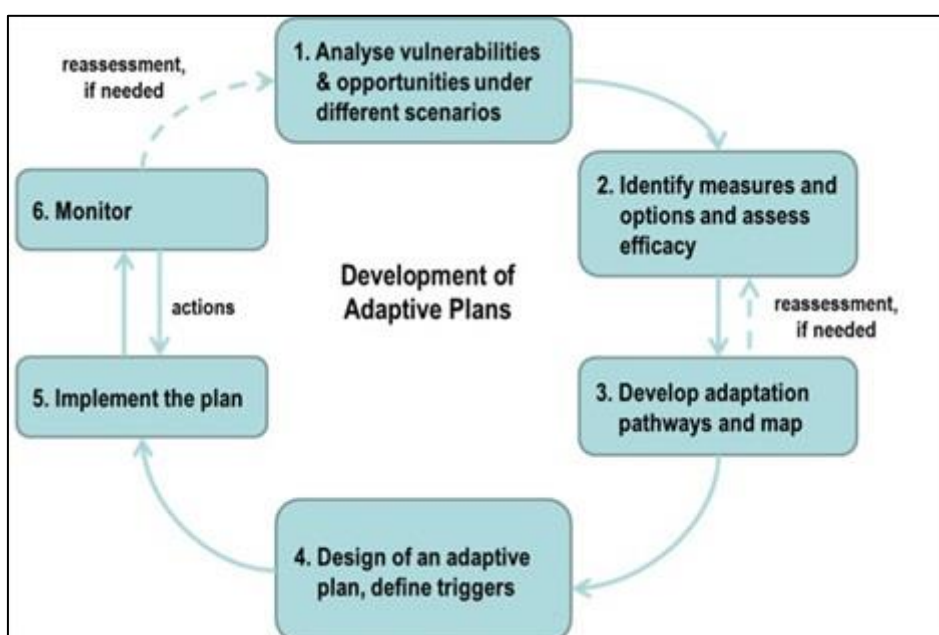
In de methode die hier centraal staat wordt de adaptieve aanpak vormgegeven aan de hand van knikpunten, adaptatiepaden en monitoring. Dit geeft informatie over mogelijke maatregelen, lange termijn afwegingen en vroegtijdig bijsturen.

De kerngedachte van deze methode is om binnen verschillende scenario's verschillende toekomstpaden te verkennen. Het startpunt daarbij is het inschatten van knikpunten. Knikpunten zijn die condities waarbij het huidige pakket aan maatregelen niet meer toereikend is om geaccepteerde beleidsdoelstellingen te halen. In de praktijk zijn sommige knikpunten 'harder' dan anderen. De inschatting van wanneer dit knikpunt wordt bereikt is afhankelijk van het gebruikte scenario. In het ene scenario (bijvoorbeeld het *Global Economy*-scenario met hogere drinkwatervraag) zal het knikpunt eerder bereikt worden dan in een ander scenario (bijvoorbeeld het *Regional Communities*-scenario met dalende drinkwatervraag). Kortom, het moment waarop het knikpunt optreedt ligt niet vast. (Ook is het mogelijk dat in een van de scenario's helemaal geen knikpunt optreedt). Dientengevolge is het van belang om de ontwikkelingen die van invloed zijn op het knikpunt te blijven monitoren en aan de hand van die informatie beleid aan te passen. Met een adaptieve aanpak poogt men flexibel in te spelen op relevante ontwikkelingen.

Adaptieve planning verschilt van de 'klassieke' benadering, daarin, dat de klassieke benadering doorgaans beleid maakt uitgaande van een 'midden-scenario' of een 'worst case' scenario. In de adaptieve planning ligt de nadruk op het adaptieve: inzicht krijgen in hoe lang huidig beleid nog volstaat en het ontwikkelen van robuust en flexibel beleid op basis van meerdere scenario's.

### De cyclus van Adaptieve planning

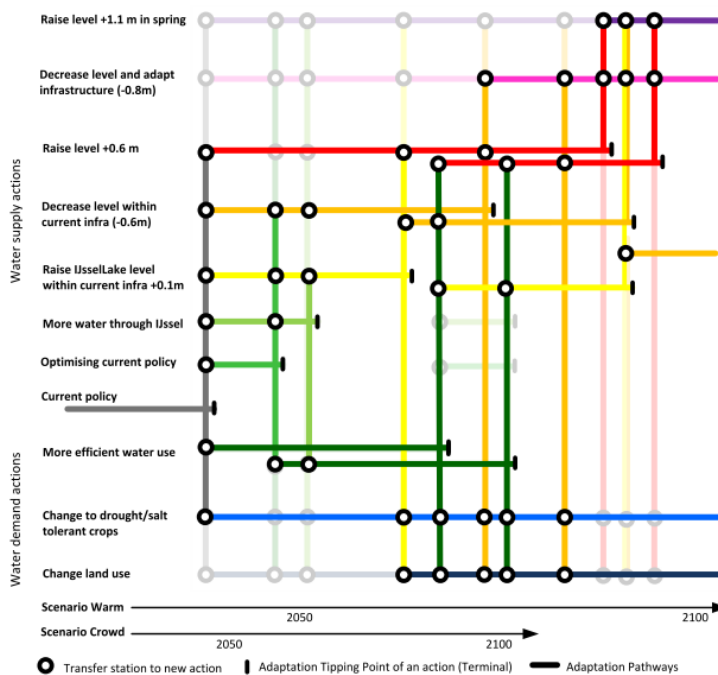
Adaptief plannen is zoals gezegd een cyclisch proces, waarin zes fasen (die grotendeels samenvallen met de beleidscyclus) herhaaldelijk worden doorlopen (zie figuur 2.1). Elke ronde biedt de mogelijkheid om elementen van de strategie aan te passen. Hiermee wordt adaptieve capaciteit (aanpassingsvermogen) vergroot.



Figuur 2.1 Cyclus van Adaptieve planning

De eerste fase van Adaptieve planning is het bepalen van knikpunten en een scenarioanalyse van wanneer deze knikpunten gaan optreden. Uitgangspunt zou het rapport van het RIVM kunnen zijn, waarin Welvaart en Leefomgeving-scenario's (WLO-scenario's) zijn doorgerekend en de omvang van de drinkwatertekorten in kaart zijn gebracht. Hieruit blijkt dat in het hoge groei-scenario (GE) weliswaar drinkwatertekorten gaan ontstaan, maar dat in het trendscenario deze tekorten respectievelijk slechts deels gaan ontstaan en in het lage groei-scenario (GC) helemaal niet.

De tweede fase is het verkennen van mogelijke adaptatiepaden. Dit zijn paden van mogelijke toekomstige maatregelen. De effecten van maatregelen kunnen worden doorgerekend met behulp van modellen (bijv. NHI of een regionaal grondwatermodel) om inzicht te krijgen in kwantitatieve bijdrage van de maatregelen. Via de methode ontwikkeld door Haasnoot et al (2012, 2013) kunnen zogenaamde adaptatiepadenkaarten worden gemaakt. Deze kaarten geven in een enkel overzicht weer welke maatregelen mogelijk zijn, waar de knikpunten liggen en welke vervolgmaatregelen mogelijk zijn. Het geeft daarmee direct inzicht in wat flexibele paden zijn ten behoeve van drinkwaterstrategie en welke paden leiden tot zogenaamde lock-ins; paden die geen mogelijkheid meer bieden om van strategie te veranderen.



Figuur 2.2. Voorbeeld van een adaptatiepadenkaart voor de zoetwatervoorziening (oppervlaktewater). De huidige zoetwatervoorziening voldoet aan de gestelde normen (doelstellingen). Bij veranderende condities, bijvoorbeeld in de wateraanvoer of het neerslagtekort, dan worden de normen op termijn niet meer gehaald. Wanneer die condities worden bereikt hangt af van het gebruikte scenario. Na dit knikpunt kunnen verschillende maatregelen worden genomen, zowel aan de vraagzijde (onder) als de aanbodzijde (boven). Ook deze maatregelen hebben een knikpunt, waarna vervolgmaatregelen kunnen worden ingezet.

Derde fase is de evaluatie van de verschillende adaptatiepaden. Elk pad heeft voor- en nadelen, die moeten worden meegenomen in de afweging welke maatregelen de voorkeur krijgen. Belangrijke afwegingscriteria zijn de kosten & baten van maatregelen, het draagvlak en de implementeerbaarheid van een maatregel, maar ook de flexibiliteit van een maatregel is interessant om te gebruiken als afwegingscriterium. Hierbij gaat het dan om de mogelijkheid om maatregelen juist iets meer of minder in te zetten, of eerder of later te implementeren, of de mogelijkheid om voor een andere maatregel te kiezen, wat bijvoorbeeld in een lock-in niet kan. Flexibiliteit stelt je in staat om in te spelen op onzekere veranderingen.

De vierde fase is beleidsvorming. Onderdeel van deze fase is het bepalen van welke maatregelen op dit moment genomen moeten worden om adaptief te blijven. Bijvoorbeeld, welke maatregelen moet ik nu nemen om opties in de toekomst open te houden. Tweede onderdeel van deze fase is om te bepalen welke ontwikkelingen van cruciaal belang zijn om het huidig beleid aan te passen (bijvoorbeeld groeiende populatie, of veranderend verbruik) en welke maatregelen nu genomen moeten worden om die ontwikkelingen in de gaten te kunnen houden. Hierbij dient nagedacht te worden over zogenaamde drempelwaarden en signaalwaarden: bij welke waarde van de kritieke ontwikkelingen moeten we serieus gaan nadenken over een aanpassen van het huidig beleid.

In de vijfde fase staat het implementeren van het beleid centraal. Maatregelen voor de korte termijn worden uitgevoerd. Hieronder vallen ook de maatregelen die nodig zijn om opties open te houden om flexibiliteit voor de lange termijn te behouden. In dit project wordt slechts de gereedschapskist aangereikt. De implementatie vindt daarna plaats bij de provincies zelf.

Dit geldt in principe ook voor de zesde fase, namelijk het opzetten van een monitoringssysteem. In dit project is wel aandacht besteed aan het ontwerpen van de monitor (begint al in fase 4), omdat het opzetten van een monitor vaak te weinig aandacht krijgt, terwijl het juist cruciaal is bij de adaptieve aanpak. Als je tijdig wil aanpassen, moet je informatie hebben, bijvoorbeeld over de drinkwaterproblematiek (omvang, frequentie), de knikpunten (hoeveel tijd heb ik nog?), ontwikkelingen die daar invloed op hebben (hoe ontwikkelen zich vraag en aanbod) en effect van nieuwe maatregelen. Deze informatie (signalen) bepaalt of het beleid moet worden aangepast, versneld of vertraagd moet worden. Welke indicatoren hiervoor nodig zijn, wie de data gaat verzamelen en wie de data gaat interpreteren zijn aspecten die bij het ontwerpen van een monitor centraal staan.

### 3 De gereedchapskist

De gereedchapskist voor de adaptieve aanpak is gebaseerd op de onderliggende theorie van knikpunten en adaptatiepaden en de adaptieve planningscyclus zoals die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven. Dit hoofdstuk laat zien hoe dit is doorvertaald naar een concrete gereedchapskist. Er zijn een zestal 'gereedchappen' gemaakt, die achtereenvolgens zullen worden besproken:

- Templates
- Rekentool
- Adaptation pathways generator
- Voorbeeld casus
- Overzicht data en modellen
- Webpagina

#### Definities

*Beleid:* het geheel aan regelgeving, beleidskaders en uitgangspunten

*Strategie:* set van samenhangende maatregelen, met een onderliggende leidend principe

*Adaptieve strategie:* strategie met als leidend principe flexibiliteit om maatregelen aan te kunnen passen aan de omstandigheden.

*Maatregelen:* acties die direct de vraag naar of het aanbod van drinkwater beïnvloeden (bijv. vergunning uitbreiden)

*Huidig maatregelpakket:* pakket van reeds ingezette maatregelen.

*Anticiperende acties:* acties gedaan moeten worden om maatregelen (op termijn) te kunnen nemen (bijv. reservering van ruimte)

#### 3.1 "Templates"

Het eerste type gereedschap dat ontwikkeld is zijn de 'templates'. De templates zijn eigenlijk niets anders dan (invul)oefeningen. Door het doen van deze oefeningen, wordt de invuller gedwongen om over bepaalde aspecten na te denken en dat expliciet te maken. De (soms) abstracte theorie wordt hiermee gestold in een aantal praktische en concrete keuzen.

Door alle templates te doorlopen wordt de invuller begeleid langs alle denkstappen die gemaakt moeten worden bij een adaptieve aanpak. Er is daarom ook een logische volgorde in de templates. Hieronder worden de templates achtereenvolgens besproken.



### 3.1.1 Template “Definiëren knikpunt”

Het uitgangspunt van een adaptieve aanpak is dat expliciet gemaakt wordt wanneer het huidige maatregelenpakket niet meer volstaan om de (eigen) doelstellingen te bereiken. Dit wordt het knikpunt genoemd. Er moeten dan extra maatregelen worden genomen. De eerste stap in het definiëren van het de knikpunt is dan ook het benoemen van de doelstellingen van het drinkwaterbeleid. Dit kan een norm of uitgangspunt, bijvoorbeeld dat er in het aanbod altijd een extra reserve moet zijn van 20% boven op actuele vraag.

De volgende stap is het definiëren van het knikpunt, dat wil zeggen wanneer wordt de doelstelling niet gehaald. In het voorbeeld is dat als de vraag naar drinkwater groter is dan 120% van het huidige aanbod.

Vervolgens kan worden afgevraagd hoe belangrijk is het dat die 120% te allen tijden gehaald wordt, het is immers een reserve, en er is niet direct een probleem. In sommige gevallen is het daarom verstandig om het knikpunt nog verder te specificeren, bijvoorbeeld de toevoeging ‘ten minste drie jaar achter elkaar’ is het aanbod kleiner dan 120% van de vraag.

Beleid heeft doorgaans uitgangspunten en doelstellingen. Deze kunnen soms wat door elkaar heen lopen. Het is daarom handig om hier een zekere ordening in aan te brengen in de zin van wat is leidend en wat is voorwaardelijk. Zo kan het zijn dat het uitgangspunt is dat drinkwater wordt gewonnen uit de bodem in plaats van oppervlakte water. Dit is meer voorwaardelijk dan leidend voor het moment waarop nieuwe maatregelen moeten worden genomen. Een doelstelling als aanbod moet 120% van de vraag zijn, is dan meer leidend, hoewel in eerste instantie wordt gezocht naar maatregelen binnen de uitgangspunten.

The slide is titled "Definiëren Knikpunten" and is a template. It features the "ip" logo on the top left and the "Deltares" logo on the top right. The main content is a list of three bullet points, each followed by a horizontal line and three dots, indicating where information should be entered:

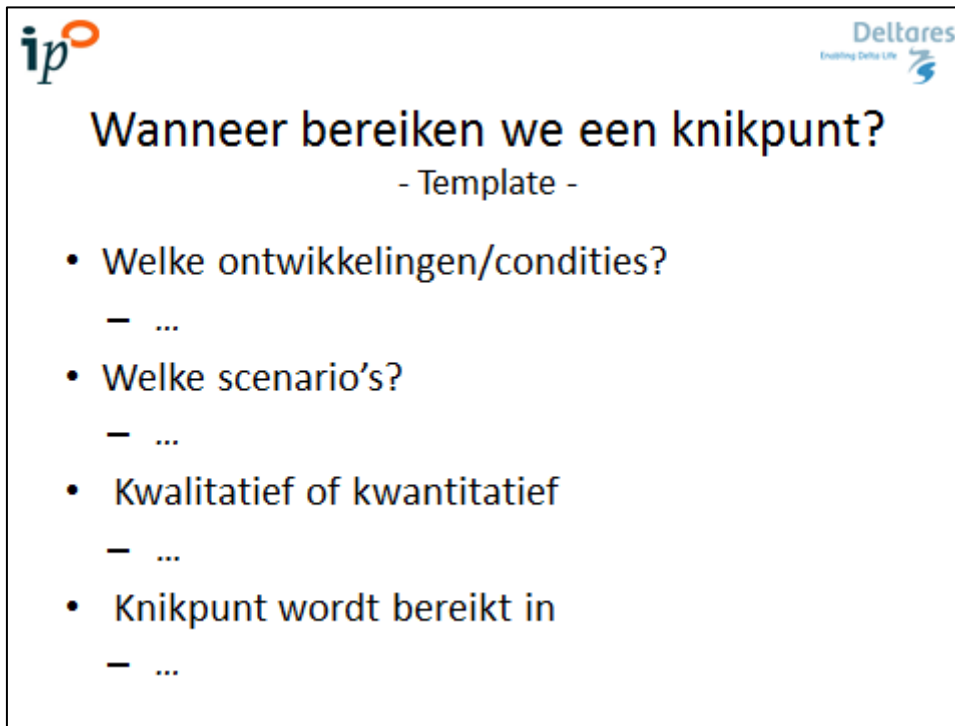
- Doelstelling huidig beleid:  
— ...
- Definitie knikpunt(en):  
— ...
- Specificatie:  
— ...

Figuur 3.1 Template “Definiëren Knikpunt”

### 3.1.2 Template “Wanneer bereiken we een knikpunt?”

Zodra het knikpunt goed gedefinieerd is kan worden verkend wanneer het knikpunt wordt bereikt (en dus hoeveel tijd er nog is om eventuele maatregelen te treffen). Dit hangt af van de ontwikkelingen in de drinkwatervraag en in het aanbod. Eerste stap om dit te verkennen is het identificeren van welke factoren verantwoordelijk zijn voor veranderingen in vraag en aanbod. Zijn deze bekend, dan kunnen daar scenariostudies bij worden gezocht die iets zeggen over de ontwikkeling van de factoren over de tijd. In het geval van drinkwater zijn de WLO-scenario's een logische keuze, omdat deze iets zeggen over de demografische ontwikkelingen die sterk bepalend zijn voor de vraag. (Daarnaast kunnen ook overwegingen spelen als consistentie met andere beleidsvelden, of gegevens kwantitatief of kwalitatief zijn en de bandbreedte die wordt aangehouden door de scenario's.) Belangrijk punt bij de WLO-scenario's is dat het contextscenario's zijn. Contextscenario's zijn scenario's waarin geen beleid zit (beleidsarm) en dus voornamelijk autonome ontwikkelingen zijn meegenomen. Zit er namelijk wel (impliciet) beleid in, dan kan dat misleidend zijn wanneer het scenario wordt gebruikt om beleid mee te maken. Er is dan een schimmig onderscheid tussen het impliciete en het expliciete beleid en dat kan leiden tot dubbelstellingen. Overigens is dat niet helemaal tegen te gaan en daarom wordt er vaak gesproken over beleidsarme scenario's.

De volgende stap is per scenario het aanbod te vergelijken met de vraagontwikkeling. Hiervoor is duidelijkheid nodig over wat het huidige operationele aanbod is, het vergunde aanbod is en de huidige reserveringen en dit te vergelijken met de veranderende vraag in het scenario. Waar de vraag onder de 120% van het aanbod komt is het knikpunt. Wanneer dit knikpunt optreedt is afhankelijk van het scenario, immers die geven de omvang en snelheid aan van de verandering in de drinkwatervraag. Door dit te doen voor verschillende scenario's ontstaat er een beeld van het moment waarop het knikpunt zich gaat voordoen. De bandbreedte kan bijvoorbeeld zijn dat in het *Regional communities*-scenario het knikpunt überhaupt niet optreedt, in het trendscenario het knikpunt pas over 15 jaar optreedt en in het *Global Economy*-scenario al over 5 jaar.



The slide features the 'ip' logo in the top left and the 'Deltares' logo in the top right. The main title is 'Wanneer bereiken we een knikpunt?' followed by the subtitle '- Template -'. Below this, there is a bulleted list of four main questions, each followed by a sub-bullet '...':

- Welke ontwikkelingen/condities?
  - ...
- Welke scenario's?
  - ...
- Kwalitatief of kwantitatief
  - ...
- Knikpunt wordt bereikt in
  - ...

Figuur 3.2 Template “Wanneer bereiken we een knikpunt?”

### 3.1.3 Template “Maatregelen aan de aanbodzijde”

Op het moment dat het knikpunt wordt bereikt, zijn nieuwe maatregelen nodig om de doelstelling te bereiken. Normaal gesproken wordt hierop geanticipeerd en dus niet gewacht tot het knikpunt daadwerkelijk wordt bereikt. Van te voren kan nagedacht worden over de maatregelen, die genomen kunnen worden. Te denken valt aan:

- Efficiency verhogen, dus minder lekverliezen bijvoorbeeld.
- Bestaande vergunning volledig uitnutten. De operationele capaciteit is lang niet altijd op het niveau van de totale vergunning en dus is er vaak nog ruimte.
- Extra vergunnen.
- De productiecapaciteit verder uitbreiden.
- Inzet oppervlakte water.
- Inzet brakwater, hoewel dit wel een extra zuiveringstap vraagt.

De set van mogelijke maatregelen is per actor anders. Zo kan een provincie niet zelf de drinkwaterproductie verhogen - dat doet het drinkwaterbedrijf - maar wel de vergunning hiervoor verlenen. Het is natuurlijk ook mogelijk om gezamenlijk alle maatregelen in kaart te brengen en aan te geven wiens handelingsperspectief het primair is.

Het effect van deze maatregelen is dat het knikpunt wordt uitgesteld. De doelstelling wordt daardoor langer houdbaar. Om deze verlenging in tijd te vertalen moet allereerst een inschatting gemaakt worden van het aantal m<sup>3</sup> waarmee het aanbod wordt vergroot. Afhankelijk van het drinkwatervraagscenario is dan te bepalen met hoeveel jaar het knikpunt wordt uitgesteld. Hier dit kan worden bepaald wordt in H 3.2 en in de voorbeeldcasus uitgelegd.

Maatregelen Aanbodzijde - Template -					
Maatregelen Aanbodzijde	Omschrijving (wat doet de maatregel?)	Effectbepaling (kwantitatief/ kwalitatief)	Effect betre m3	Uitstel knikpunt RC (houdbaarheid in jaren)	Uitstel knikpunt GB (houdbaarheid in jaren)

Figuur 3.3 Template “Maatregelen Aanbodzijde”

### 3.1.4 Template “Maatregelen aan de vraagzijde”

Aan de vraagzijde zijn ook maatregelen te bedenken, die leiden tot vermindering van de vraag naar drinkwater, bijvoorbeeld:

- Gedragsbeïnvloeding, zowel van burgers als bedrijven (agrariërs, industrie).
- Serviceniveaus. Differentiatie in het serviceniveau houdt in dat in tijden van tekorten de service wordt verlaagd, dat wil zeggen dat slechts ten dele in de vraag wordt voorzien.
- Verdringingsreeks. Ook kan gedacht worden aan een verdringingsreeks - analoog aan oppervlaktewaterbeheer - waar in tijden van droogte prioritering wordt gegeven aan bepaalde functies, c.q. gebruikers.

Ook deze maatregelen hebben een uitstel van het knikpunt tot gevolg, maar dan door besparing op de vraag naar drinkwater. In paragraaf 3.2 en in de voorbeeldcasus wordt daar verder op ingegaan.

Maatregelen Vraagzijde	Omschrijving (wat doet de maatregel?)	Effectbepaling (kwantitatief/kwalitatief)	Effect Extre m3	Knikpunt RC (jaar)	Knikpunt GE (jaar)

Figuur 3.4 Template “Maatregelen aan de vraagzijde”

### 3.1.5 Template “Adaptatiepadenkaart”

Bovenstaande analyses van knikpunten en het effect daarop van maatregelen kunnen worden weergegeven in een zogenaamde adaptatiepadenkaart. Adaptatiepaden zijn opgebouwd uit een serie van opeenvolgende maatregelen. Op het moment dat het knikpunt wordt bereikt, wordt een nieuwe maatregel ingezet, die het knikpunt weer uitstelt. Vlak voor elk knikpunt is er dus een keuzemogelijkheid tussen verschillende maatregelen. In de padenkaart worden alle mogelijke combinaties (paden) verkend, evenals de opties om tussentijds over te stappen op een ander pad. De padenkaart geeft dus weer wat (in potentie) mogelijk is. Niet wat daadwerkelijk gaat gebeuren. Het is dus een verkenning.

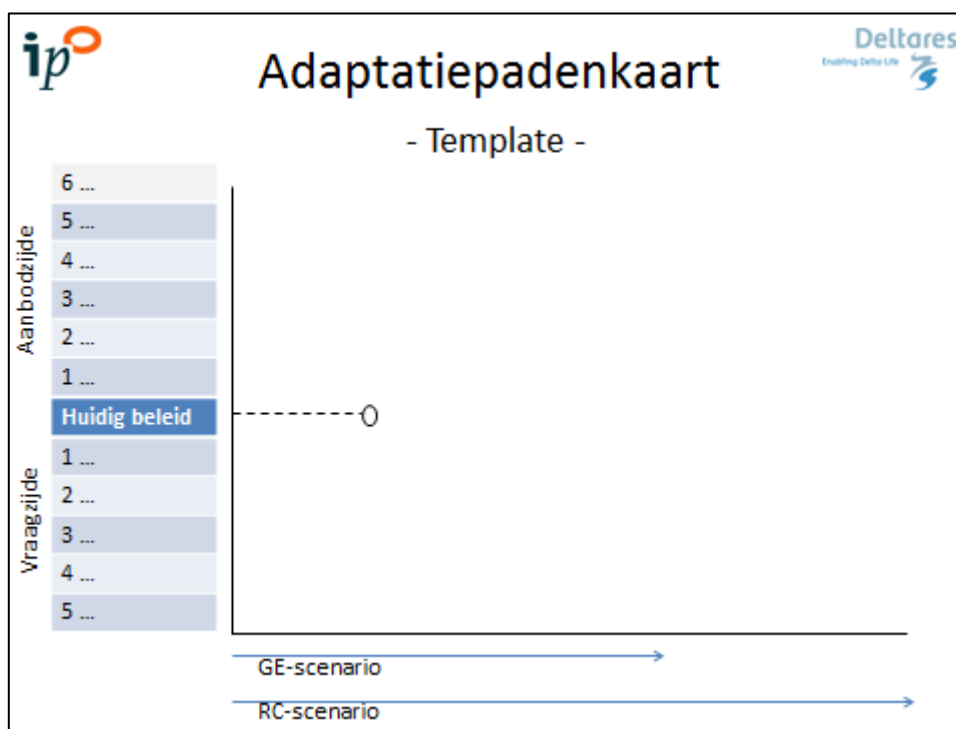
Het voordeel van een verkenning op deze manier is dat het inzicht geeft in:

- Op welk moment maatregelen genomen moeten worden
- Welke maatregelen mogelijk zijn
- Wat de consequenties daarvan zijn voor vervolgmaatregelen

Het uittekenen van alle paden geeft daarmee inzicht in wat nu gedaan moet worden en wat later. Ook geeft het inzicht in eventuele lock-ins, dat wil zeggen, dat een pad wordt ingeslagen, waarbij het heel moeilijk is om na een bepaalde maatregel, nog over te stappen op een andere. Dit gaat ten koste van de flexibiliteit, die juist gewenst is wanneer de toekomst onzeker is. De padenkaart is daarmee ook een hulpmiddel om zicht te krijgen op welke opties wenselijk zijn om open te houden.

De adaptatiepadenkaart kan worden opgebouwd door de maatregelen aan de aanbodzijde en vraagzijde op de y-as te zetten. Op de x-as staan verschillende tijdschalen, afhankelijk van de scenario's die worden gebruikt. Elke maatregel verplaatst het knikpunt in de tijd (naar rechts

du). Met hoeveel jaar is te bepalen met behulp van de rekenmodule (h 3.2). Om de adaptatiepadenkaart te maken kan ook gebruik worden gemaakt van de softwaretool “Adaptation pathways generator” (zie h 3.3).



Figuur 3.5 Template “Adaptatiepadenkaart”

### 3.1.6 Template “Scorecard”

Na de verkenning van wat mogelijk paden zijn, is het van belang om de zicht te krijgen in de haalbaarheid en wenselijkheid van de paden. Dit vindt plaats door een evaluatie van de paden aan de hand van een aantal criteria. Het gaat hierbij niet om een afweging van maatregelen, maar van de paden. Hiermee wordt voorkomen dat er een (te) beperkte blik is op de korte termijn. Wat op de korte termijn zeer gunstig is, hoeft dat op de lange termijn niet te zijn. Bepaalde maatregelen kunnen bijvoorbeeld relatief goedkoop zijn, maar tegelijkertijd vervolgmaatregelen uitsluiten, waardoor uiteindelijk veel duurere vervolgmaatregelen nodig zijn dan wanneer in eerste instantie voor een duurere maatregel was gekozen.

Hoewel dus het doel van deze afweging is om weloverwogen na te gaan wat het voorkeurspad is, betekent dit niet dat dit pad ook in beton wordt gegoten. Dat is immers in tegenspraak met de adaptieve gedachte. Het is slechts een voorkeurspad van waaruit geredeneerd kan worden, bijvoorbeeld welke (maatschappelijke) ontwikkelingen moeten dan in de gaten gehouden worden en welke andere maatregelopties moeten eventueel behouden blijven.

Iedere provincie is natuurlijk vrij om te bepalen welke criteria worden gebruikt. De verschillende paden scoren natuurlijk verschillend op deze criteria. De scores kunnen

genoteerd worden op een zogenaamde scorecard (zie de template). Vanuit de adaptieve aanpak zijn de volgende vijf criteria in ieder geval nuttig om mee te nemen

- *Effectiviteit*: het effect van de maatregel wordt in principe al verwerkt in de adaptatiepadenkaart, namelijk met hoeveel jaar het knikpunt wordt uitgesteld. Hoe langer het knikpunt wordt uitgesteld, hoe effectiever de maatregel. De score op de scorecard zou kunnen zijn het jaartal jaren tot het knikpunt.
- *Neveneffecten*: naast het effect op het knikpunt kan een maatregel ook andere effecten hebben, zowel nadelig als voordelig, bijvoorbeeld grondwaterkwaliteit verslechtert, of de maatregel legt een bepaalde ontwikkeling in het gebied lam, of het genereert juist meekoppelkansen. De score op de scorecard zou zowel kwantitatief als kwalitatief (-- - +/- + ++) aangegeven kunnen worden.
- *Kosten*: verschillende typen kosten kunnen in overweging genomen worden. Ten eerste de investeringskosten van een maatregel binnen het pad. Hierbij moet rekening gehouden worden met de rentevoet. Een inherent gevolg van kosten-baten analyses is dat de netto-contante waarde wordt bepaald, waardoor maatregelen in de toekomst altijd goedkoper worden dan maatregelen in het nu. Ten tweede zogenaamde overstapkosten. Dit zijn de extra kosten die worden gemaakt door het implementeren van een maatregel. Hoe langer wordt gewacht met het reserveren van grond, hoe hoger de huizenprijs en hoe duurder het wordt om de eigenaren uit te kopen. Tot slot kosten voor beheer & onderhoud. Dit zijn (jaarlijkse) kosten die gedurende de hele levenscyclus terugkomen en dus behoorlijk kunnen oplopen. De scores zouden per pad in euro's (ordegrootte) kunnen worden weergegeven.
- *Implementeerbaarheid*: naast kosten moet ook gekeken worden naar de implementatie van het pad. Ten eerste is het pad haalbaar? Past het binnen de economische structuur en identiteit van de regio? Ten tweede, past het pad binnen de huidige institutionele setting, zoals normen en beleidskaders? Zo niet, hoe moet dat dan worden aangepast? Ten derde is een socio-culturele overweging van belang, namelijk of het past bij de huidige waarden en denkbeelden en of het past bij ons dagelijks gedrag. Zo niet, dat is implementatie niet onmogelijk, maar wel lastiger. Vierde punt is of de stand van de kennis en techniek toereikend is om het pad te realiseren. (Zo niet dan is een kennis en innovatieprogramma nodig). Tot slot, is draagvlak belangrijk om te noemen. Partijen hebben verschillende belangen en voorkeuren. Liggen dat ver uit elkaar of niet? De score voor implementeerbaarheid zou kwalitatief ingeschat kunnen worden, bijvoorbeeld op een 5-puntsschaal.
- *Robuustheid & Flexibiliteit*: Robuustheid gaat over de prestatie van het pad in meerdere scenario's. Wanneer bovenstaande scores van een pad erg verschillen voor de verschillende scenario's, bijvoorbeeld *Global Economy* en *Regional Communities*, dan is het pad minder robuust dan wanneer de verschillen klein zijn. In de scorecard kan worden aangegeven in welke mate de scores op de (bovenstaande) criteria verschillen per scenario. Sommige maatregelen kunnen flexibeler zijn omdat de omvang relatief eenvoudig kan worden aangepast, of omdat ze makkelijker te combineren zijn met andere maatregelen. Flexibiliteit is in die zin dus een middel is om robuuster te worden.

De mate van detail waarmee dit onderdeel wordt uitgevoerd hangt af van de situatie. Verder in de toekomst worden ook deze afwegingen onzekerder. Het bepalen van de score zal dan globaler plaats moeten vinden.

**Scorecard Pad X**  
- Template -

Criterion		Eenheid	GE	RC
Effectiviteit		jaartal		
Neveneffecten		-- +/- ++		
Kosten (totaal)		Euro's		
	investeringen	Euro's		
	overstaps	Euro's		
	beheer/onderhoud	Euro's		
	beten	Euro's		
Haalbaarheid		1, 2, 3, 4, 5		
	economisch	1, 2, 3, 4, 5		
	institutioneel	1, 2, 3, 4, 5		
	socio-cultureel	1, 2, 3, 4, 5		
	kennis/technisch	1, 2, 3, 4, 5		
Draagvlak		1, 2, 3, 4, 5		
Robuustheid		1, 2, 3, 4, 5		
Flexibiliteit		1, 2, 3, 4, 5		

Figuur 3.6 Template "Scorecard".

### 3.1.7 Template "Kritieke trends"

In de template "Wanneer bereiken we een knikpunt?" is al nagedacht over welke kritieke ontwikkelingen van invloed zijn op het knikpunt. Deze ontwikkelingen moeten gemonitord worden. Daarnaast is het van belang om te weten welke ontwikkelingen kritiek zijn voor het doorlopen van het voorkeurspad. Raakt het voorkeurspad namelijk belemmerd, dan is een overstap naar een ander pad noodzakelijk. Ook deze ontwikkelingen moeten dus gemonitord worden. Tot slot is het van belang om kritieke ontwikkelingen te monitoren die een eventuele stap van het voorkeurspad naar een ander pad onmogelijk maken. Het kan zijn dat overstapopties actief open gehouden dienen te worden (zie template Anticiperende acties), maar het kan ook zijn dat opties na verloop van tijd bewust worden afgesloten.

In de adaptieve aanpak wordt groot belang gehecht aan monitoren. Hiervoor is het nodig om concrete indicatoren te bepalen. De volgende criteria zijn daarbij van belang (Haasnoot, et al (2015)):

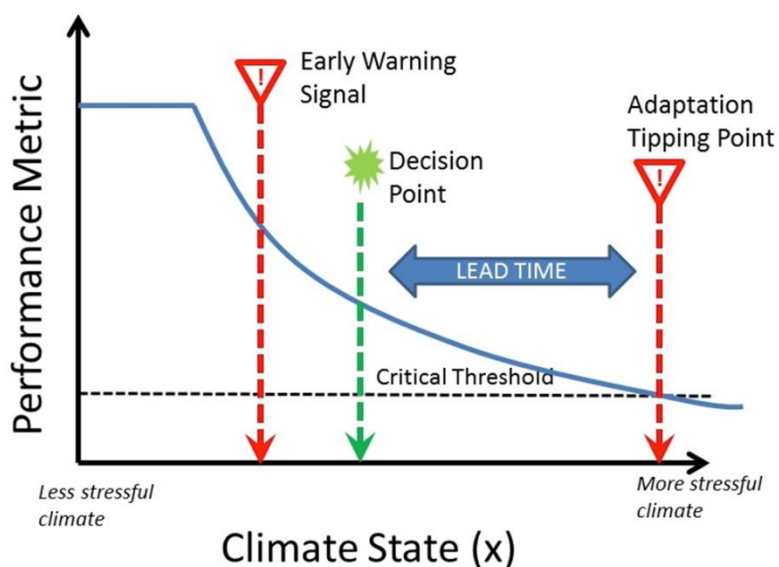
- Relevant: doet de indicator er toe?
- Betrouwbaar: hoe zeker is de waarde van de indicator?
- Sensitief: hoe reageert de indicator op verandering?
- Specifiek: reflecteert de indicator de ontwikkeling precies genoeg?
- Meetbaar: hoe goed meetbaar is de indicator?

Het monitoren van de juiste indicatoren geeft inzicht in hoe snel of langzaam een knikpunt nadert. Ook geeft het inzicht in de oorzaken. Welke ontwikkeling zorgt er nu voor dat het knikpunt nadert? Dit inzicht geeft informatie over hoe kritieke trends zich ontwikkelen en biedt de mogelijkheid om er tijdig op te anticiperen.



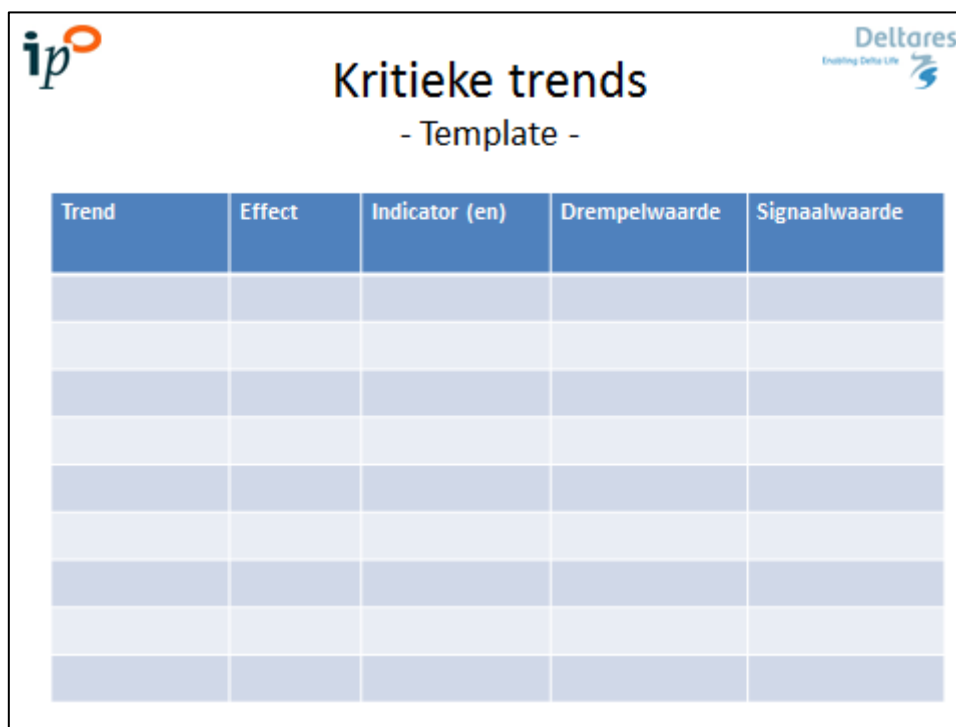
Naast het benoemen van de juiste indicatoren, is het van belang om de drempelwaarden te benoemen. De drempelwaarde is die waarde van de indicator waarbij een knippunt wordt bereikt. Maar het kan bijvoorbeeld ook de waarde zijn van een indicator waarbij een overstap mogelijkheid wordt afgesloten.

Naast drempelwaarden, zijn signaalwaarden nodig. Dat zijn waarden van de indicatoren, die ruim voor de drempelwaarden worden bereikt en waarvan is afgesproken dat bij die waarde een (alarm)signaal wordt gegeven, zodat voldoende tijd is om maatregelen te nemen (zie figuur 3.7) Bij het vaststellen van de signaalwaarden moet rekening worden gehouden met de zogenaamde implementatietijd van nieuwe maatregelen, de zogenaamde leadtime. Daarnaast kunnen ook early warning signalen worden benoemd. Dat zijn de waarden die in een zeer vroeg stadium aangeven of er iets staat te gebeuren. De onzekerheid over de betekenis van deze signalen is daarmee ook evenredig groot.



Figuur 3.7 Relatie tussen drempelwaarden, signaalwaarden, en besluitvorming (bron: Haasnoot, M., Schasfoort, F., Ter Maat. (2015))

De template “Kritieke trends” geeft aan wat expliciet gemaakt zou moeten worden voor wat betreft de indicatoren. In de praktijk is het overigens lang niet altijd eenvoudig om kwantitatieve indicatoren te benoemen en te meten. In dat geval moet een kwalitatieve benadering plaatsvinden. In principe gelden daar wel dezelfde criteria voor, maar bijvoorbeeld drempelwaarden en signaalwaarden zijn lastiger te benoemen. Sowieso, of er nu kwantitatieve of kwalitatieve indicatoren beschikbaar zijn, er blijft altijd ruimte voor interpretatie. Op de vraag ‘wat betekent dit nu?’ zal door verschillende mensen of partijen op verschillende manieren worden geantwoord. Hoe hiermee om te gaan wordt besproken aan de hand van de template “Ontwerp monitor”.



The image shows a template for 'Kritieke trends' (Critical trends). It features the 'ip' logo on the top left and the 'Deltares' logo on the top right. The title 'Kritieke trends - Template -' is centered. Below the title is a table with five columns: Trend, Effect, Indicator (en), Drempelwaarde, and Signaalwaarde. The table has 10 rows, with the first row being a header and the remaining 9 rows being empty for data entry.

Trend	Effect	Indicator (en)	Drempelwaarde	Signaalwaarde

Figuur 3.8 Template "Kritiek trends".

### 3.1.8 Template "Kritieke events"

Naast trends, die over het algemeen een trage dynamiek op de lange termijn hebben, worden 'events' (onvoorziene gebeurtenissen) onderscheiden. 'Events' hebben een snelle dynamiek over een korte periode en zijn zeer slecht voorspelbaar. Te denken valt aan calamiteiten zoals brand, verontreiniging van grondwater, etc. Het aanbod van drinkwater kan hierdoor (tijdelijk) dalen. Door het samenspel van lange termijn trends die een knikpunt doen naderen en een korte event, die ervoor zorgen dat het aanbod tijdelijk zakt, kan het gebeuren dat een knikpunt wordt overschreden. Van belang is daarom de omvang van het effect van de event en de hersteltijd. Bij een lange hersteltijd moeten wellicht maatregelen getroffen worden, maar bij een korte hersteltijd is de tijdelijke overschrijding wellicht te accepteren. Wel is het zo dat hoe dichterbij een knikpunt, hoe makkelijker het knikpunt wordt overschreden en dus de situatie kwetsbaarder is voor allerlei verstoringen. Hoe verder af van het knikpunt, hoe minder kwetsbaar. Dit wordt in de wetenschappelijke literatuur aangeduid met het concept 'resilience' (veerkracht).

The image shows a template for 'Kritieke events' (Critical events). It features the 'ip' logo on the top left and the 'Deltares' logo on the top right. The title 'Kritieke events - Template -' is centered at the top. Below the title is a table with three columns: 'Incident', 'Effect', and 'hersteltijd'. The table has a header row in dark blue and several empty rows below it for data entry.

Incident	Effect	hersteltijd

Figuur 3.9 Template “Kritieke events”.

### 3.1.9 Template “Ontwerp monitor”

De eerste vraag die van belang is bij het ontwerpen van een monitor is de vraag waarom er gemonitord moet worden. Monitoring kan namelijk verschillende functies hebben en dat heeft gevolgen voor de opzet en uitvoer van de monitoring. De Kool (2007) onderscheidt vier directe functies:

- Signaleren: weten wat er gebeurt
- Verantwoorden: controle op beleid
- Leren: ontwikkelen van inzicht
- Communiceren: uitdragen van beleid

Daarnaast zijn er ook waardevolle indirecte functies van monitoring, zoals het vergroten van betrokkenheid, het creëren van draagvlak en vertrouwen genereren.

Er zijn dan ook verschillende typen monitoren:

- *Signalerende monitor*: bijhouden van natuurlijke of maatschappelijke ontwikkelingen (biodiversiteitsmonitor).
- *Resultaat monitor*: gericht op het meten van effecten van beleid: output, outcome en impact (veldmeting, enquêtes, benchmarking, documentanalyse). Een specifieke vorm hiervan is:
  - Participatieve monitor: uitvoerende/betrokken partijen dragen bij aan ontwikkeling en uitvoering van de monitoring (o.a. zelf meten in het veld).
- *Lerende monitoring*: gericht op het faciliteren van leerprocessen (met o.a. workshops, interview). Een specifieke vorm hiervan is:
  - Reflexieve monitoring: gericht op herbezinning van uitgangspunten (van bijv. beleid en institutionele orde)

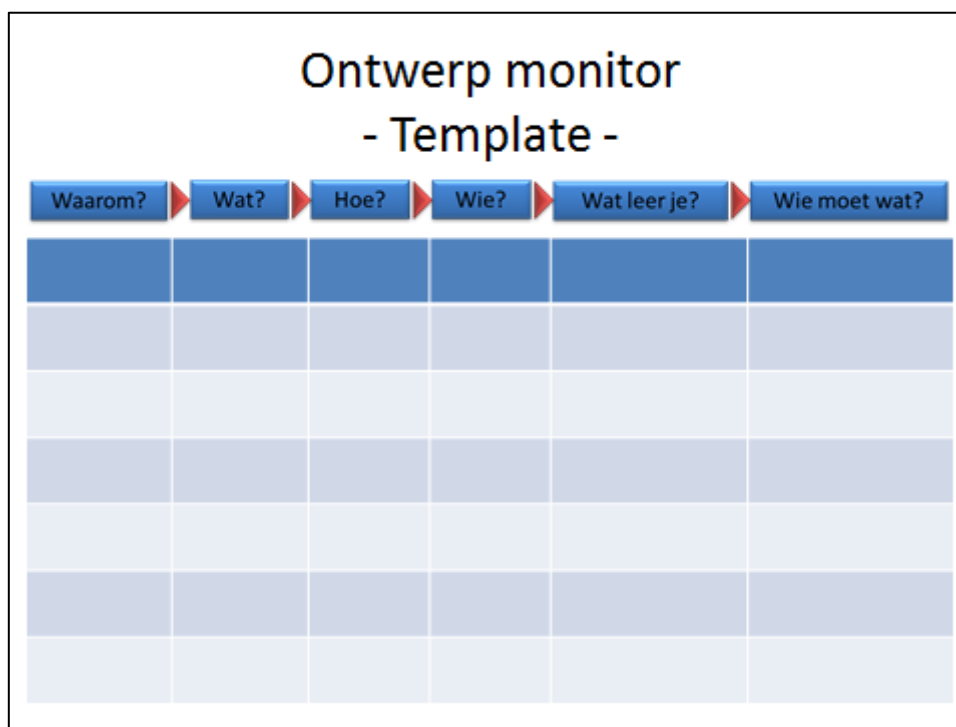
De monitor die nodig is voor de adaptieve aanpak is een mix van bovenstaande monitors. Het is signalerend voor wat betreft de kritieke trends die invloed hebben op het verschuiven van het knikpunt. Daarnaast moet het ook een lerende monitor zijn. Het gaat namelijk om de interpretatie van de indicatoren in relatie tot het eigen beleid. Het gaat dus over de betekenisgeving van wat gezien wordt. Het is daarom zinvol om bij de data-interpretatie verschillende mensen met verschillende achtergronden te betrekken.

Daarnaast is het zinvol om bij de monitor de mensen te betrekken die 'aan de knoppen zitten'. De kern namelijk van de adaptieve aanpak is dat door monitoring het van te voren uitgedachte voorkeurspad met overstapopties wordt bijgestuurd. Er moet dus een feedback worden georganiseerd tussen de 'meting' en de "sturing" door de juiste mensen er bij te betrekken.

In het ontwerp van de monitor staan daarom de onderstaande vragen centraal:

1. Waarom willen we monitoren?
2. Wat willen we monitoren?
3. Welke vorm van monitoring, of combinatie gaat het?
4. Welke partijen/personen worden betrokken bij dataverzameling? Welke bestaande monitoringsprogramma's zijn bruikbaar?
5. Door wie wordt de data geanalyseerd en geïnterpreteerd?
6. Wie ontvangt de resultaten en hoe gebruiken we deze resultaten?

Bovenstaande vragen zijn verwerkt in de template "Ontwerp monitor".



Figuur 3.10 Template "Ontwerp monitor".

## 3.1.10 Template “Anticiperende acties”


Bij een goed functionerende monitor worden signalen afgegeven, waardoor tijdig kan worden geanticipeerd. Het verbindt wat op lange termijn gebeurt met de korte termijn: wat kan nu gedaan worden, om daar straks profijt van te hebben? Anticiperende acties kunnen betrekking hebben op het voorkeurspad of op het open houden van toekomstige opties. Bij anticiperende acties met betrekking tot voorkeurspad valt te denken aan:

- Ruimte reserveren
- Bewustwording creëren
- Openstaande vragen beantwoorden (studies, onderzoek)
- Innovatie- en pilotprojecten om voorkeurspad te faciliteren, of kosten te reduceren

Anticiperende acties met betrekking tot het open houden van opties kunnen zijn:

- Ruimte reserveren
- In beleid vastleggen
- Monitoren: effect op opties
- Innovaties: nieuwe technieken die nieuwe maatregelen of paden mogelijk maken

De template “Anticiperende acties” is dus nauw verbonden met de monitoring van de kritieke ontwikkelingen, omdat het de verbinding legt tussen ‘wat zien we gebeuren’ en ‘wat kunnen we nu daaraan doen’.




## Anticiperende acties

- Template -

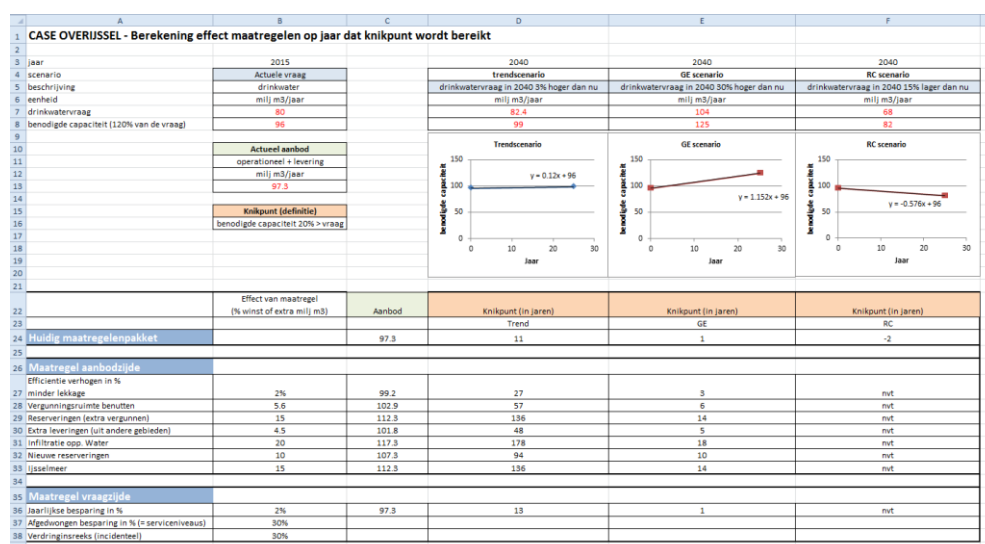
- Welke acties moet je *nu* doen om het voorkeurspad te mogelijk te maken / faciliteren?
- ...
- Welke opties wil je ophouden?
- ...
- Wat moet je daar nu voor doen?
- ...

Figuur 3.11 Template “Anticiperende acties”.

### 3.2 Rekentool

Om een eerste inschatting te maken van het effect van een of meerdere maatregelen op het uitstel van het knikpunt is een versimpelde rekentool ontwikkeld (Figuur 3.12). Met behulp van deze tool kan worden berekend wanneer het knikpunt (drinkwateraanbod minder dan 120% van drinkwatervraag) wordt bereikt in het Global Economy, Regional Communities en trendscenario. Hierbij wordt uitgegaan van een lineaire vraagtoename of afname. In het GE-scenario stijgt de drinkwatervraag over de periode 2007 tot 2040 met ca. 30%, in het trendscenario tussen 2010 en 2040 met ruim 3% en in het RC-scenario daalt de vraag met ruim 15% (2007-2040).

Ook kan worden berekend met hoeveel jaar het knikpunt wordt uitgesteld in één van de scenario's. Deze getallen kunnen vervolgens gebruikt worden bij het maken van de padenkaart met de pathways generator (zie h3.3), waar ingevoerd dient te worden hoe lang het knikpunt wordt uitgesteld. De maatregel 'extra leveringen uit andere gebieden' levert bijvoorbeeld 4.5 miljoen m<sup>3</sup>/jaar. Met deze maatregel wordt het knikpunt in het Global Economy-scenario en het trendscenario respectievelijk 5 jaar en 48 jaar uitgesteld.



Figuur 3.12 Excel rekentool met als output per maatregel en scenario het aantal jaar dat het knikpunt wordt uitgesteld.

### 3.3 Adaptation pathways generator

De Pathways Generator is een eenvoudige software tool om op een interactieve manier mogelijke paden te verkennen en in te tekenen op een adaptatiepadenkaart. Deze is te vinden op: <https://publicwiki.deltares.nl/display/AP/Pathways+Generator>. Hier is ook een uitgebreidere handleiding te vinden.

Na downloaden van de *executable* kan de applicatie worden opgestart. In de huidige uitvoering zijn er twee manieren om routes te genereren. Kies de *time based* – versie. Vervolgens kunnen maatregelen worden ingevoerd en de knikpunten per scenario (die bepaald kunnen worden met de rekentool). Paden kunnen gegenereerd worden door maatregelen te combineren of door in serie te plaatsen. Het uiterlijk van de kaart kan worden aangepast door de *settings* aan te passen.

### 3.4 Overzicht beschikbare data en modellen

Bij het inschatten van het moment dat een knikpunt ontstaat (in dit voorbeeld wanneer de vraag groter is dan 120% van het aanbod) kan men gebruik maken van een kwalitatieve inschatting of kwantitatieve berekening. In de praktijk is dit doorgaans een aanpak van grof naar fijn. In eerste instantie kunnen inschattingen gedaan worden op basis van 'expert judgement' en indien nodig worden kwantitatieve berekeningen gemaakt met behulp van modellen. Bij een kwantitatieve inschatting van het effect van een maatregel op het aanbod van drinkwater of vraag naar drinkwater is het in eerste instantie het meest simpel om de rekentool te gebruiken die beschreven staat in hoofdstuk 3.2. Data over het effect van bepaalde maatregelen op de beschikbare volumes afkomstig van bijvoorbeeld de drinkwaterbedrijven zijn hiervoor nodig.

Voor bepaalde maatregelen, die invloed hebben op het drinkwateraanbod, is het nodig om een grondwatermodel te gebruiken om beschikbare volumes te berekenen voor verschillende scenario's. Ook bij het zoeken naar de meest geschikte locaties om de productiecapaciteit te vergroten, kan een grondwatermodel uitkomst bieden omdat deze inzichtelijk kan maken waar de kansen en knelpunten liggen tav het natuurlijk systeem.

Daarnaast kan het nodig zijn om te berekenen wat de overige effecten zijn van veranderingen in het onttrekkingsdebiet.

Het vergroten van onttrekkingsdebiet kan bij bepaalde klimaatscenario's bijvoorbeeld een positieve of negatieve impact hebben op de kwelfluxen in een gebied en daarmee effect hebben op grondwaterafhankelijke natuur in Natura 2000 gebieden.

De huidige modellen die eventueel gebruikt kunnen worden voor deze berekeningen zijn hieronder beschreven. De informatie is afkomstig van de NHI website.

#### **NHI LHM (Landelijk)**

Het Landelijk Hydrologisch Model (voorheen genoemd Nationaal Hydrologisch Instrumentarium) is het geïntegreerd landsdekkende grond- en oppervlaktewater model van Nederland. Het model is ontwikkeld door Rijkswaterstaat, STOWA, PBL, Deltares en Alterra.

Het LHM berekent het regionale grondwaterstromingspatroon van Nederland voor het huidige klimaat en voor klimaatscenario's. Het instrumentarium is gericht op de simulatie van gemiddelde en droge situaties. Met instrumentarium kunnen bijvoorbeeld grondwaterstanden, stijghoogten in diepere watervoerende pakketten, kwel- en wegzijgingsfluxen en de uitwisseling tussen het grond- en oppervlaktewater worden berekend. Daarnaast wordt de verdeling van oppervlaktewater berekend over het landelijke waterverdelingsnetwerk en over de verschillende regionale oppervlaktewateren in Nederland, zodat op regionaal en landelijk niveau de beschikbaarheid van oppervlaktewater in beeld kan worden gebracht. Naast de waterbalans wordt ook de chloridebalans bijgehouden in het grond- en oppervlaktewater.

Nederland is opgedeeld in cellen van 250 x 250 meter en in de verticaal 7 modellagen voor de ondergrond. Data, software en rapportage zijn beschikbaar via [www.nhi.nl](http://www.nhi.nl)

#### **AMIGO (Gelderland Oost)**

AMIGO - Actueel Model Instrument Gelderland Oost - is voor het beheergebied van het Waterschap Rijn en IJssel ontwikkeld in opdracht van het waterschap Rijn en IJssel, de provincie Gelderland en het Waterbedrijf Vitens door Deltares, Alterra, TAUW en Royal HaskoningDHV. Het instrument is bedoeld voor toepassing in het GGOR-proces en ter ondersteuning van beleidsexercities in het waterbeheer.

#### **AZURE (Veluwe tot aan de Utrechtse heuvelrug, Flevoland en het IJsselmeer)**

AZURE is ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat, Drinkwaterbedrijf Vitens, de provincies Flevoland, Gelderland en Utrecht en de waterschappen Vallei & Veluwe en Zuiderzeeland. AZURE is gebouwd door Deltares in samenwerking met adviseurs van Tauw, Acacia en

RoyalHaskoningDHV. Het model beslaat het gebied Veluwe tot aan de Utrechtse heuvelrug, Flevoland en het IJsselmeer.

#### **Brabant model (Noord-Brabant)**

In Noord-Brabant is vanaf 2012 een gebiedsdekkende databank (hydrologische gereedschapskist) ontwikkeld, waarmee modellen kunnen worden afgeleid voor lokale tot provinciale schaal. Het instrumentarium is ontwikkeld door de Brabantse waterschappen Brabantse Delta, de Dommel en Aa en Maas, in samenwerking met Brabant Water, de Provincie Noord-Brabant en Royal Haskoning/DHV. Het instrumentarium is ingezet voor analyse van Deltaplan Hoge Zandgronden, onderbouwing van het beregeningsbeleid, analyses voor de bescherming van grondwatervoorraden en lokale GGOR-projecten.

#### **HYDROMEDAH (Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden)**

Hydromedah is het hydrologisch modelinstrumentarium voor het beheergebied van HDSR en is ontwikkeld door Alterra, TNO en Deltares in samenwerking met de provincie Utrecht en VITENS. Het instrumentarium bestaat uit een combinatie van SIMGRO en MODFLOW modellen en SOBEM modellen. Het instrumentarium kan op verschillende ruimtelijke en temporele resolutie worden ingezet.

[www.hydromedah.nl](http://www.hydromedah.nl)

#### **IBRAHYM (Limburg)**

IBRAHYM is het regionaal hydrologisch modelinstrumentarium voor de provincie Limburg. Het is ontwikkeld door Deltares in samenwerking met Provincie Limburg, Waterschap Peel en Maasvallei, Waterschap Roer en Overmaas en Waterleiding Maatschappij Limburg. Het instrumentarium bestaat uit de modellen iMODFLOW, MetaSWAP, SIMRES en Sobek en wordt ingezet voor diverse hydrologische vraagstukken en beleidsthema's, zoals analyse van wateroverlast, GGOR en Deltaplan Hoge Zandgronden.

#### **MIPWA (Noord-Nederland)**

MIPWA staat voor Methodiekontwikkeling Interactieve Planvorming ten behoeve van het Waterbeheer. Het instrumentarium is ontwikkeld is gebouwd door TNO en Deltares in samenwerking met RoyalHaskoningDHV in opdracht van de waterschappen, drinkwaterbedrijven, DLG, provincies en gemeenten in Noord Nederland. In de loop van de jaren is het model door Deltares uitgebreid en verder verbeterd. Het instrumentarium kan voor verschillende studies worden ingezet, zoals GGOR, planstudies, vergunningverlening en scenario ontwikkeling voor bijvoorbeeld structuurvisies of waterbeheerplannen.

#### **MORIA (Waterschap Rivierenland)**

Het grondwater modelinstrumentarium MORIA (Modellering Ondergrond Rivierenland Interactief en Actueel) is ontwikkeld voor het beheergebied van Waterschap Rivierenland. Het modelinstrumentarium is bedoeld voor toepassing in het GGOR-proces en als basis voor gedetailleerde modelstudies waarin o.a. gekoppeld kan worden met oppervlaktewater en kwaliteitsmodules. MORIA is ontwikkeld in opdracht van Waterschap Rivierenland, de Provincie Gelderland en het Waterbedrijf Vitens door Deltares, Alterra, TAUW en Royal Haskoning/DHV.



## 3.5 Webpagina

Tot slot wordt via onderstaande link toegang gegeven tot alle onderdelen van de gereedchapskist. Op deze webpagina wordt informatie gedeeld over adaptief plannen.

Zie <https://publicwiki.deltares.nl/display/AP/Adaptieve+aanpak+-+Lange+termijn+drinkwatervoorziening>

De onderdelen van de gereedchapskist die beschikbaar zijn via de webpagina (fig 3.13) zijn:

- Rapportage
- Presentaties
- Templates
- Rekentool
- Voorbeeldcasus
- Een link naar de Pathway generator (programma dat kan helpen bij vormgeven van de padenkaart. Een nieuwe versie van dit programma is in ontwikkeling)

Pages / Adaptation Pathways / Applications

### Adaptieve aanpak - Lange termijn drinkwatervoorziening

[Gereedchapskist voor een adaptieve aanpak van provincies ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening](#)

Op een slimme, adaptieve manier omgaan met een onzekere toekomst krijgt in verschillende beleidsvelden steeds meer aandacht, zowel nationaal als internationaal. De methode van knikpunten en adaptatiepaden is een specifieke uitwerking van een adaptieve aanpak, die eerder is toegepast op waterveiligheid en zoetwatervoorziening in Nederland. In dit project is deze methode toegesplitst op de drinkwatersector, waar provincies behoefte hebben aan een adaptieve aanpak ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening. Hiervoor is een gereedchapskist samengesteld bestaande uit zogenaamde 'templates', een rekentool, de 'pathways generator', een webpagina met theoretische en achtergrondinformatie (powerpoints, wetenschappelijke literatuur) en een overzicht van bestaande data en modellen. Met behulp van deze tools, technieken en denkstappen kunnen de provincies in principe zelf de eerste stappen zetten om de adaptieve aanpak ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening vorm te geven. De voorbeeldcasus Overijssel laat zien hoe deze tools, technieken en denkstappen samenhangen en kunnen worden toegepast in de opbouw van een adaptief plan.

**Gereedchapskist onderdelen**

**Rapportage**  
beschrijft de adaptieve aanpak, de gereedchapskist en de voorbeeldcasus Voorzieningsgebied Overijssel en geeft aanbevelingen voor het toepassen van de methodiek.

**3 workshop presentaties**  
geven proces weer dat doorlopen is met de Provincies.

**Templates**  
helpen bij het nadenken over de verschillende aspecten en onderdelen van de methodiek en deze expliciet te maken. De invuller wordt begeleid langs alle denkstappen die gemaakt moeten worden bij een adaptieve aanpak.

**Rekentool**  
helpt bij het maken van een eerste inschatting van het effect van een of meerdere maatregelen op het uitztel van het knikpunt. Het berekent op een simpele manier wanneer het knikpunt (drinkwateraanbod minder dan 120% van drinkwatervraag) wordt bereikt in het Global Economy, Regional Communities en trendsceario.

**Voorbeeldcasus**  
Ter illustratie van de adaptieve aanpak is de casus Voorzieningsgebied Overijssel uitgewerkt. Resultaten zijn gepresenteerd in de rapportage in hoofdstuk 4.

**Adaptation Pathway generator**  
is een eenvoudige software tool om op een interactieve manier mogelijke paden te verkennen en in te tekenen op een adaptatiepadenkaart.

Voor meer informatie, neem contact op met Rutger van der Brugge of Sophie Vermooten

**Links**

[Rapport - Een gereedchapskist voor een adaptieve aanpak van provincies ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening](#)  
(Van der Brugge en Vermooten 2016)

[Workshop 1](#) [Workshop 2](#) [Workshop 3](#)

[Templates.pdf](#)

[Rapport - Een gereedchapskist voor een adaptieve aanpak van provincies ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening](#)  
(Van der Brugge en Vermooten 2016)

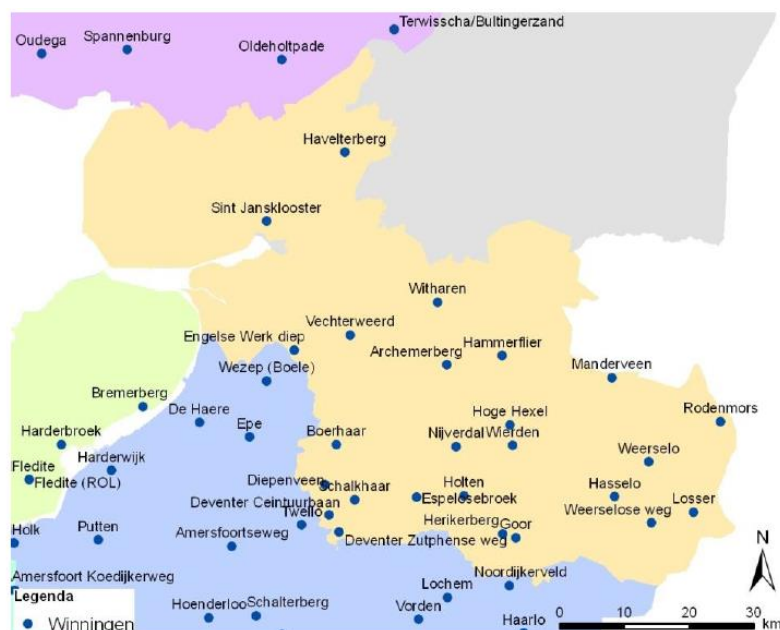
[Adaptation Pathway Generator](#)

Figuur 3.13. Home pagina van de gereedchapskist

## 4 Voorbeeldcasus Voorzieningsgebied Overijssel

Ter illustratie van de adaptieve aanpak wordt de casus Voorzieningsgebied Overijssel uitgewerkt. Vitens is het drinkwaterbedrijf dat in dit voorzieningsgebied de drinkwaterlevering verzorgt. Voorzieningsgebied Overijssel omvat ook gebieden buiten de provincie Overijssel.

Vooraf willen we vermelden dat deze casus een illustratie is van de methode. De casus Overijssel is in het proces gebruikt als middel om te laten zien hoe de methode in de praktijk vertaald kan worden naar een voorzieningsgebied. Ten behoeve van opheldering van de methode is in deze casusbeschrijving op een aantal vlakken een andere keuze gemaakt dan de Provincie Overijssel in haar eigen beleid heeft gemaakt<sup>2</sup>. Het resultaat van het proces dat doorlopen is in dit project (invullen van de templates etc) wijkt daarom hier en daar af van het werkelijke beleid zoals door de Provincie Overijssel is vormgeven. Dit komt met name tot uiting in de inschatting van wanneer het knippunt optreedt



*Figuur 4.1 Ligging van de winningen in watervoorzieningsgebied Overijssel (Bron: Lange termijn visie Vitens – 2010)*

<sup>2</sup> Dat gaat met name over keuzen ten aanzien van vergunningsruimte wel of niet als onderdeel zien van huidige maatregelenpakketten en het uitgaan van toekomstig aanbod of huidige aanbod

#### 4.1 Definiëren knikpunt van huidig beleid

Het huidige beleid voor het zeker stellen van drinkwatervoorziening op lange termijn is erop gericht om het beschikbare aanbod (in m<sup>3</sup> per jaar) tenminste 120% van de drinkwatervraag te laten zijn. Hierbij wordt aangehaakt bij het beleid voor de korte termijn (< 10 jaar) van het drinkwaterbedrijf Vitens. Voor het zeker stellen van de drinkwatervoorziening op korte termijn hanteert Vitens namelijk een 10% extra operationele productiecapaciteit ten opzichte van de actuele gemiddelde drinkwatervraag per jaar. Daar bovenop moet er nog eens 10% extra vergunningsruimte zijn, maar die nog niet is omgezet in operationele capaciteit (niet operationele reserve). Het totale vergunde aanbod van drinkwater is dus 120% van de actuele drinkwatervraag.

De provincie Overijssel hanteert daarnaast de volgende beleidsmatige uitgangspunten:

- Grondwater heeft als bron de voorkeur boven andere bronnen. Oevergrondwater (dmv infiltratie van oppervlaktewater) is een aanvaardbaar alternatief.
- Bij het voorspellen van de potentiële drinkwatervraag wordt uitgegaan van het WLO-scenario dat het meest aansluit bij de actuele ontwikkelingen (trendscenario).
- Het bepalen van het beschikbare aanbod en de potentiële drinkwatervraag gebeurt op het schaalniveau van een cluster als gehanteerd door het drinkwaterbedrijf.
- Voor het bepalen van het beschikbare aanbod en de potentiële drinkwatervraag wordt een tijdshorizon van 25 jaar gehanteerd.
- Vanwege de onzekerheden in het bepalen van vraag en aanbod wordt iedere 6 jaar opnieuw bezien of er een opgave is om maatregelen te nemen. Daarbij wordt nagegaan of adaptief kan worden ingespeeld op een afwijkende ontwikkeling van de vraag (ook afnemende vraag) en het aanbod.
- Indien aanbod moet wijken als gevolg van keuzen vanuit andere maatschappelijke opgaven, dan is daaraan de eis gekoppeld om het verlies aan aanbod te compenseren.

Nu de doelstelling en de uitgangspunten zijn benoemd, is ook het knikpunt hiervan van af te leiden. Het huidige beleid hanteert als doelstelling dat het aanbod 120% van de drinkwatervraag moet zijn. Het knikpunt kan dus worden gedefinieerd als het moment dat het aanbod daalt tot onder 120% van de vraag.

De betekenis van het knikpunt is het moment dat de *reeds ingezette set aan maatregelen* niet toereikend zijn om de doelstelling te halen (aanbod > 120% vraag) en er dus *nieuwe maatregelen* getroffen moeten worden. Dit wil echter niet zeggen dat de uitgangspunten van het beleid niet meer voldoen. De uitgangspunten blijven een belangrijke rol spelen bij het zoeken en afwegen van nieuwe maatregelen.

Wanneer de overschrijding van de vraag eenmalig en/of kortstondig plaatsvindt, is dit niet per sé kwalijk, en is het niet per sé noodzakelijk om maatregelen te nemen. Hier is de 20% buffercapaciteit voor. Het knikpunt zou daarom nog verder gespecificeerd kunnen worden, bijvoorbeeld:

- als het moment waarop het jaargemiddelde drinkwateraanbod 3 jaar achtereenvolgens onder 120% van de drinkwatervraag komt.

Voor het knikpunt kunnen zich twee situaties voordoen:

- a. Het *actueel* beschikbare aanbod (operationele capaciteit + reserve ruimte in vergunningen) zakt onder de 120% van de *actuele* vraag. Het is aan Vitens om eventueel maatregelen te gaan nemen. Eventueel kan dit leiden tot een verzoek om meer vergunningsruimte.
- b. Het *toekomstig* beschikbare aanbod (operationele capaciteit + reserve ruimte in vergunningen + reserveringen) waarbij rekening wordt gehouden met voorziene verminderingen in het aanbod, bijvoorbeeld door sluiting van bronnen of leveringscontracten, en daardoor zakt onder de 120% van de *toekomstige* vraag.

Het vervolg van de uitwerking is gebaseerd op een constant aanbod en de veranderende vraag naar drinkwater in de toekomst. Er wordt dus geen rekening gehouden met een autonome verandering in het aanbod. Dat is immers afhankelijk van het beleid.

#### 4.2 Wanneer bereiken we een knikpunt?

Om dit te bepalen is gebruikt gemaakt van de rekentool (zie h3.2). De actuele drinkwatervraag in dit voorzieningsgebied is 80 mln m<sup>3</sup>/jr. Er zijn drie scenario's gebruikt voor de veranderende drinkwatervraag:

- Trendscenario: 3% grotere drinkwatervraag dan in 2015;
- Global Economy: 30% grotere drinkwatervraag dan in 2015
- Regional Communities: 15% kleinere drinkwatervraag.

Er wordt uitgegaan van de WLO-scenario's, omdat ze relevante informatie geven over hoe de belangrijke factoren in de toekomst zullen ontwikkelen. Zoals aangegeven in hoofdstuk 3 zijn andere scenario's ook mogelijk. Een extra argument is dat de WLO-scenario's vaker worden gebruikt voor lange termijn beleidsvraagstukken en daarmee dus vergelijkbare uitgangspunten worden gehanteerd met andere beleidsvelden. Een derde overweging is dat een gerenommeerde partij (PBL) deze scenario's heeft ontwikkeld en dat ze worden herzien als dat nodig is (zie recentelijke inspanning PBL).

##### *Toekomstig potentiële vraag bij verschillende scenario's*

Er wordt verondersteld dat de ontwikkeling in de drinkwatervraag lineair verloopt. Dit houdt in dat in 2040 de drinkwatervraag in het trendscenario 82,4 mln m<sup>3</sup>/jr bedraagt, in *Global Economy* 104 mln m<sup>3</sup>/jr en in *Regional Communities* daalt tot 68 mln. m<sup>3</sup>/jr.

##### *Toekomstig beschikbaar aanbod*

Het actuele drinkwateraanbod voor het voorzieningsgebied Overijssel is 97,3 mln m<sup>3</sup>/jr. Hiervan is 87,5 mln m<sup>3</sup>/jr operationeel en 9,8 mln m<sup>3</sup>/jr aan levering van anderen drinkwaterbedrijven. Er wordt verwacht dat er geen operationele capaciteit in het voorzieningsgebied Overijssel weg zal vallen in de komende 25 jaar.

Wat betreft leveringen eindigt een aantal contracten voor 2040, met een omvang van 4,5 mln m<sup>3</sup>/jr. Het toekomstig operationele aanbod voor 2040 komt daarmee op 92,8 mln m<sup>3</sup>/jr. Het wegvallen van deze contracten heeft natuurlijk sterk effect op het beschikbare aanbod. Voor de rekentool en de grafiek van benodigde capaciteit maakt dit niets uit, maar het wegvallen heeft wel effect op de berekening wanneer het knikpunt bereikt wordt. In deze rekentool is niet opgenomen hoe het aanbod over de tijd verandert. Voor de helderheid van de methode laten we daarom het wegvallen van contracten nu nog even buiten beschouwing. In beleid moet hier natuurlijk wel rekening mee worden gehouden.

De nog niet benutte vergunningsruimte is 15,4 mln m<sup>3</sup>/jr en de gereserveerde capaciteit is 15 mln m<sup>3</sup>/jr. Het totaal beschikbare toekomstig aanbod komt daarmee op 127,7 mln m<sup>3</sup>/jr. Methodisch gezien vallen deze twee 'reserves' strikt genomen niet onder het huidige maatregelpakket. Om deze vergunningsruimte operationeel te maken is namelijk beleidsactie nodig. De provincie Overijssel (en Vitens) beschouwen dit wel als onderdeel van het huidige beleid. Elke provincie kan hierin haar eigen overweging maken, zolang het maar expliciet wordt gemaakt of het wel of niet onder huidig beleid valt.

<b>Aanbod beschikbaar drinkwater</b>	mln m <sup>3</sup> /j	
Operationeel	87,5	
Leveringen	9,8	
Huidige beschikbare operationele capaciteit		97,3
Beschikbare vergunningsruimte	15,4	
Reserveringen	15	112,7
Totaal aanbod (leveringen, vergunningsruimte en reserveringen)		127,7

Figuur 4.2 Toekomstig aanbod drinkwater in voorzieningsgebied Overijssel

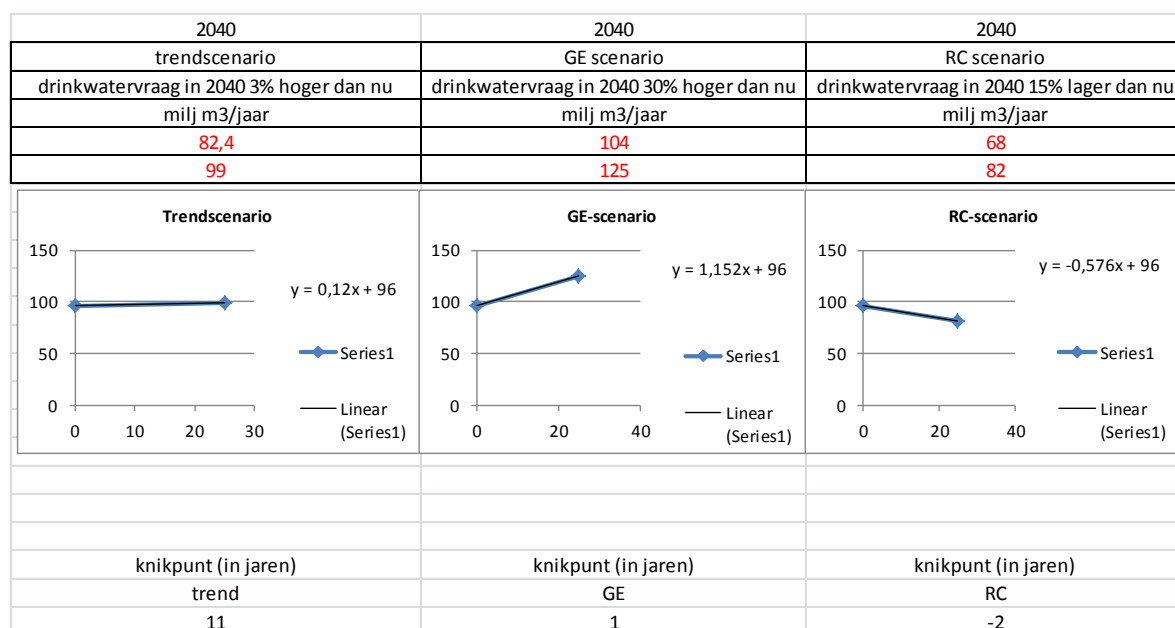
#### *Bereiken van het knikpunt*

Het moment waarop het knikpunt wordt bereikt is als het huidige operationele aanbod van 97,3 mln m<sup>3</sup>/jr kleiner wordt dan de benodigde capaciteit van 120% van de drinkwatervraag. De actuele vraag is 96 mln m<sup>3</sup>/jr. Om de benodigde capaciteit te bepalen wordt de toekomstige drinkwatervraag geschat met behulp van drie scenario's. In het trendscenario wordt een drinkwaterstijging verwacht van 3%, naar 82,4 mln m<sup>3</sup> /jr in 2040. Dit houdt in dat er in 2040 aan drinkwatercapaciteit nodig is 120% van 82,4 = 99 mln m<sup>3</sup>/jr. Bij een lineaire stijging van de drinkwatervraag (en dus ook lineaire stijging van de benodigde capaciteit) wordt over 11 jaar het punt bereikt dat de benodigde capaciteit uitstijgt boven de beschikbare capaciteit van 97,3 mln m<sup>3</sup>/jr. Het *Global Economy*-scenario gaat uit van een sterke groei van de drinkwatervraag met 30%. In 2040 is de benodigde capaciteit 125 mln m<sup>3</sup>/jr. Bij lineaire groei van de vraag, stijgt de benodigde capaciteit volgend jaar al uit boven de beschikbare capaciteit. (Zoals eerder vermeld, kiest Provincie Overijssel ervoor om de ruimte in de vergunningen als onderdeel van huidig beleid op te nemen en dientengevolge zal het knikpunt later optreden). In het *Regional Communities*-scenario is sprake van een dalende vraag, waardoor een overcapaciteit ontstaat en het knikpunt nooit wordt bereikt bij gelijkblijvend aanbod.

Geografisch gezien ontwikkelt de drinkwatervraag zich niet gelijkmatig. Er zijn dus plekken die een snellere groei in de drinkwatervraag hebben (steden) en plekken met een langzamere groei of wellicht wel krimp in de vraag naar drinkwatervraag. Er kunnen dus lokale verschillen zijn tussen wanneer het knikpunt optreedt. Ook aan de aanbodkant is het belangrijk om het ruimtelijk perspectief mee te nemen. Waar kan extra aanbod gecreëerd worden en hoe verhoudt zich dat tot de plekken waar (als eerste) een tekort dreigt te ontstaan? Op sommige plekken kan gemakkelijker drinkwater worden gewonnen, dan in het andere deel van een voorzieningsgebied.

Binnen het voorzieningsgebied Overijssel neemt vooral in het westelijk deel de drinkwatervraag toe en is er ruimschoots voldoende aanbod. In het oostelijk deel wordt het

knikpunt nu al bereikt. Omdat deze voorbeelduitwerking voor het voorzieningengebied Overijssel bedoeld is om de methodiek te illustreren, is deze nadere detaillering binnen het voorzieningengebied Overijssel buiten beschouwing gelaten. Bij het toepassen van de methodiek voor het voorzieningengebied Overijssel is het relevant om de verschillen tussen de verschillende delen in het voorzieningengebied mee te nemen.



Figuur 4.3 Inschatting van de knikpunten van het huidige maatregelpakket in het Trendscenario Global Economy-scenario en het Regional Communities-scenario met behulp van de rekentool.

### 4.3 Maatregelen

De mogelijke maatregelen aan de aanbodzijde zijn weergegeven in figuur 4.4. Op basis van *expert judgement* en met behulp van de rekentool, is een inschatting gemaakt van het effect van de maatregelen (in jaren) op het knikpunt.

In deze *verkenningsfase* is het noodzakelijk om de actuele situatie en toekomstige situatie uit elkaar te trekken, dus expliciet te maken wat het huidige pakket aan maatregelen is, en welke maatregelen in de toekomst mogelijk zijn. In de uiteindelijke *formulering van beleid* kunnen deze maatregelen als mogelijke toekomstige maatregelen worden opgenomen. In dit voorbeeld is de maatregel "bestaande vergunningsruimte benutten" geen onderdeel van het huidige pakket, maar een nieuwe maatregel, waar dat in Overijssel onderdeel al onderdeel is van het beleid.

Maatregel aanbodzijde	Effect	Huidig aanbod	Trend	GE	RC
Efficientie verhogen in % minder lekkage	2	99	27	3	nvt
Bestaande vergunningsruimte benutten	6	103	57	6	nvt
Bestaande reserveringen vergunnen	15	112	136	14	nvt
Extra leveringen (uit andere gebieden)	5	102	48	5	nvt
Infiltratie opp. Water	20	117	178	18	nvt
Nieuwe productielocaties uit grondwater	10	107	94	10	nvt
IJsselmeer benutten	15	112	136	14	nvt

Figuur 4.4 Mogelijke maatregelen aan de aanbodzijde. Met behulp van de rekentool is berekend met hoeveel jaar het knikpunt wordt uitgesteld in verschillende scenario's.

### Maatregelen aan de vraagzijde

Eén van de eerste maatregelen waar aan gedacht kan worden is verminderen van de vraag naar drinkwater. De belangrijkste gebruikers in Overijssel zijn huishoudens (64%), industrie (groot) 9,5%, bedrijven (midden) 18%, landbouw 4,5%, en niet in rekening gebracht 4%. Besparing op drinkwater vraagt om een gedragsverandering. Bijbehorende maatregelen die de provincie kan nemen zijn gericht op gedragsbeïnvloeding van deze gebruikers. Andere partijen hebben hier mogelijk ook een rol in, zoals Vitens, Postbus 51, consumentenplatforms, installateurs, witgoedbranche, technologie ontwikkelaars, et cetera.

Daarnaast kan worden gedacht aan het instellen van zogenaamde serviceniveaus. In tijden van tekort wordt het service niveau dan verlaagd, bijvoorbeeld door het verlagen van de druk. Ook een verdringingsreeks is een denkbare maatregel, waarbij prioriteit wordt gegeven aan bepaalde gebruikers. Beide maatregelen zijn meer incidenteel van karakter, om tijdelijk een tekort aan te kunnen, en geen structurele maatregel. In figuur 4.5 staan de maatregelen aan de vraagzijde benoemd met een inschatting van het effect (in jaren) op het knikpunt.

Maatregel vraagzijde	Effect	Huidig aanbod	Trend	GE	RC
Jaarlijkse besparing in %	0,02	97,3	13	1	nvt
Serviceniveaus (incidenteel)	?				
Verdringingsreeks (incidenteel)	?				

Figuur 4.5 Mogelijke maatregelen aan de vraagzijde. Met behulp van de rekentool is berekend met hoeveel jaar het knikpunt wordt uitgesteld in verschillende scenario's.

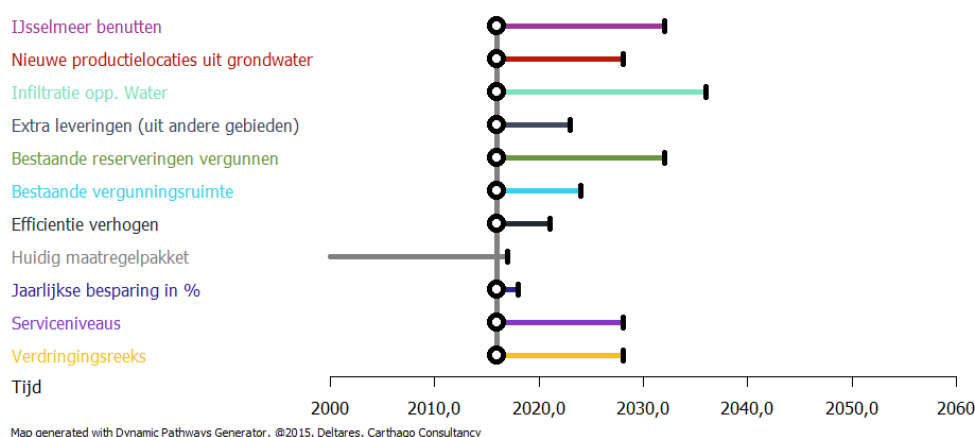
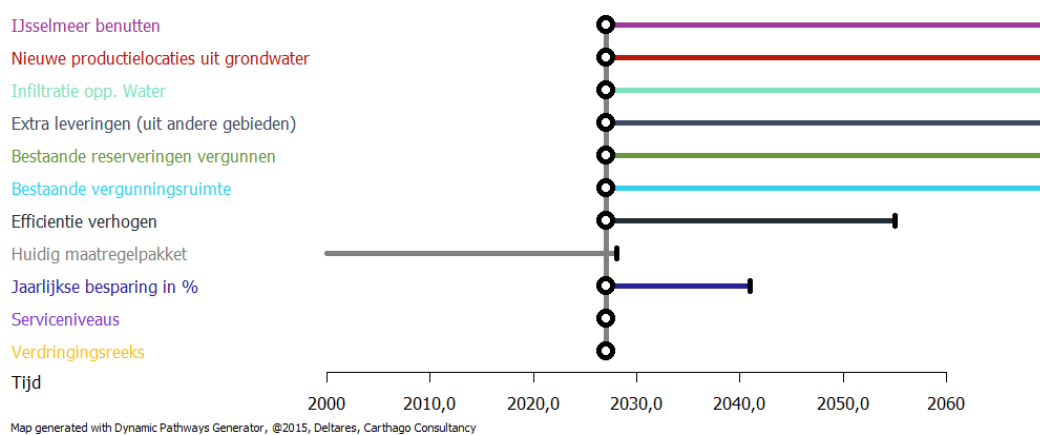
#### Textbox Kringlopen.

Een mogelijke maatregel is ook het sluiten van kringlopen. Het gaat daarbij om een andere manier van het voorzien in de behoefte aan (drink)water. Niet voor elke toepassing is een hoogwaardige drinkwaterkwaliteit nodig. Door het opzetten van kringlopen/cascadering etc bij de herinrichting van woonwijken kan voor laagwaardig gebruik andere bronnen worden ingezet. In "Oosterwold" worden stappen in deze richting gezet. Voor de wat verdere toekomst is dit een ontwikkeling, die zich verder door kan zetten en een aanzienlijk effect op de vraag naar drinkwater kan hebben.

#### 4.4 Adaptatiepadenkaart

In figuur 4.6 en 4.7 zijn ter illustratie adaptatiepadenkaarten weergegeven voor het voorzieningsgebied Overijssel voor het *Global Economy*-scenario en het trendscenario. (In het Regional Communities scenario neemt de drinkwatervraag af en wordt het knikpunt dus niet bereikt. Een adaptatiepadenkaart is dan niet relevant, hoewel een adaptieve methode ook met een situatie van krimp om moet kunnen gaan.. De padenkaart is gebaseerd op bovenstaande maatregelen aan de aanbodzijde en vraagzijde en de berekening met hoeveel jaar deze maatregelen het knikpunt uitstellen. De horizon voor deze studie is 2040.

Figuur 4.6a reflecteert de situatie voor het trendscenario. Hierin wordt duidelijk dat in dit scenario alle maatregelen tot na 2040 effectief zijn. Wat opvalt in figuur 4.6b is dat in het GE-scenario geen enkele maatregel op zichzelf voldoende is om het knikpunt tot na 2040 uit te stellen. Dit houdt in dat er vervolgmaatregelen nodig zijn. Een aantal adaptatiepaden zijn mogelijk en worden hieronder kort toegelicht.



Figuur 4.6 a-b. A: (boven) effectiviteit maatregelen in trendscenario. B (onder) effectiviteit maatregelen in Global Economy-scenario.



### *Mogelijke adaptatiepaden*

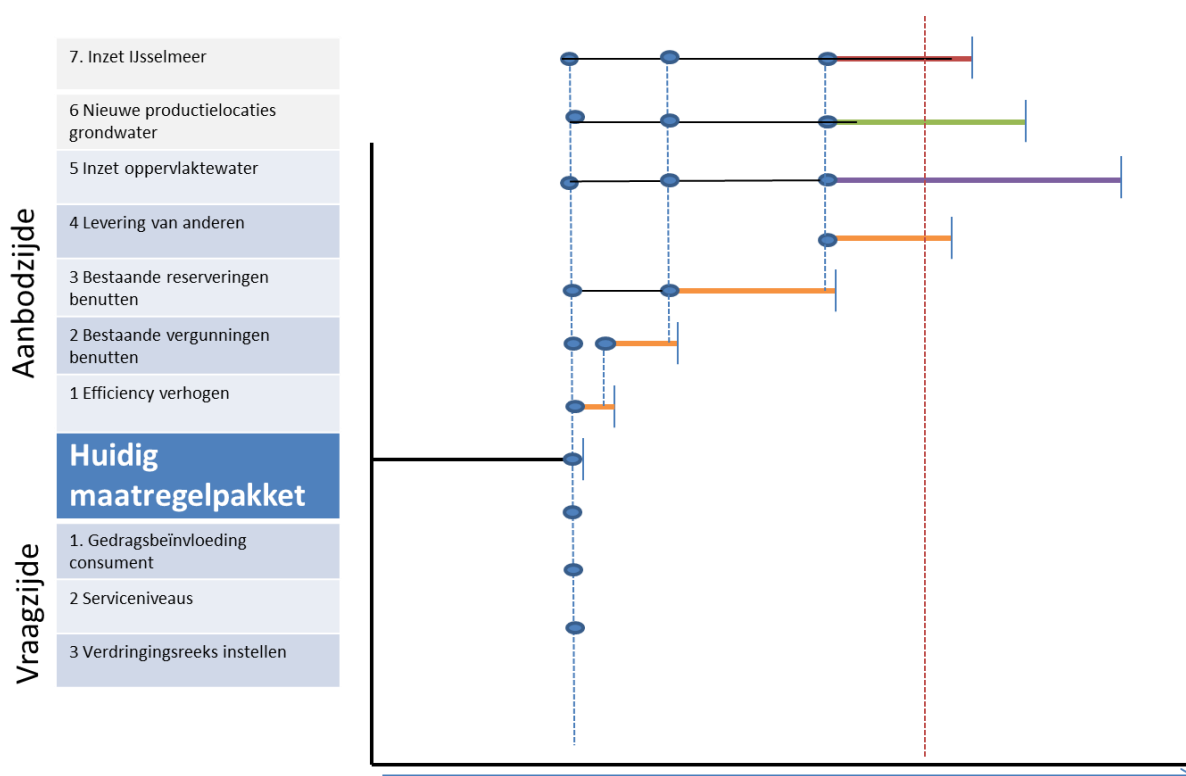
Ter illustratie wordt een aantal adaptatiepaden geschetst:

Op het eerste gezicht het meest voor de hand liggende pad, wellicht, is het adaptatiepad "Efficiëntie verhogen – Bestaande vergunningsruimte benutten – Bestaande reserveringen benutten - Leveringen uit andere gebieden". Hiermee wordt het knikpunt met 28 jaar uitgesteld, dus tot 2043.

Stel nu dat de levering van andere gebieden niet door kan gaan, dan wordt het knikpunt 5 jaar eerder bereikt (2038). Er zijn dan opties om naar verschillende andere paden over te stappen. De eerste is bijvoorbeeld om zelf op nieuwe locaties extra drinkwater uit het grondwater te produceren. Het pad wordt dan uitgesteld tot 2048. Een andere overstap houdt in dat het drinkwater niet gewonnen wordt uit een extra grondwaterbron, maar via infiltratie van oppervlaktewater. Dit pad stelt het knikpunt uit met 27 jaar (2042).

Achter de hand zijn ook nog opties om bijvoorbeeld IJsselmeerwater te gebruiken, wat nog eens 15 jaar uitstel biedt. In een pad waar alle opties aan de aanbodzijde worden ingezet wordt het knikpunt in het *Global Economy*-scenario pas in 2095 bereikt. In het trendscenario met meer dan 670 jaar! Dit geeft aan dat er genoeg opties zijn om de drinkwatervoorziening op de lange termijn op orde te houden.

Aan de vraagzijde zou het pad zich richten op het verlagen van de vraag naar drinkwater. Dit komt neer op het beïnvloeden van het gebruik van drinkwater in huishoudens, kantoren, industrie en landbouw. Deze groepen dienen op verschillende wijzen te worden benaderd. In de adaptatiekaart zouden ze daarom als verschillende maatregelen kunnen worden opgenomen. Het is echter niet duidelijk wat het effect van de afzonderlijke gebruikers zou kunnen zijn en daarom is ervoor gekozen om dit op dit moment niet verder uit te splitsen, maar als een maatregel te beschouwen. Als aanname is er gesteld dat jaarlijks 2% kan worden bespaard. Zonder maatregelen aan de aanbodzijde wordt het knikpunt in *Global Economy* met 1 jaar uitgesteld en in het trendscenario met 13 jaar. Dit is enigszins misleidend, omdat deze maatregel juist invloed heeft op de maatregelen aan de aanbodzijde, immers de vraag neemt af waardoor het knikpunt minder snel wordt bereikt. De effectiviteit van de maatregelen aan de aanbodzijde wordt hierdoor dus versterkt. Dit is overigens niet verwerkt in de rekentool. Andere maatregelen aan de vraagzijde zijn het aanpassen van serviceniveaus en een verdringingsreeks instellen. Dus zijn echter geen structurele maatregelen, maar maatregelen die incidenteel worden ingezet om tijdelijk een tekort op te lossen. Het bereik van deze maatregelen is onbekend.



Figuur 4.7 Mogelijke adaptatiepaden voor GE- scenario. Dergelijke kaart als is ook te maken voor het trendscenario.

#### 4.5 Afweging & Voorkeurspad

In deze voorbeeldcasus heeft de afweging om tot een voorkeurspad te komen plaatsgevonden op basis van inschattingen. Indien de urgentie groter wordt, wordt aanbevolen om te investeren in het nauwkeuriger bepalen van specifieke onderdelen van de methodiek.

De evaluatiecriteria in de scorecard geven aan welke criteria zouden meegenomen moeten worden om een afweging te maken. Het eerste criterium is vanzelfsprekend de effectiviteit. Met behulp van de rekentool (h 4.3) zijn schattingen gemaakt van de omvang van een maatregel en het effect in het terugdringen van de vraag, of vergroten van het aanbod. Een tweede criterium is het optreden van eventuele nadelige neveneffecten. In deze casus met deze maatregelen is daar geen sprake van, omdat het beproefde maatregelen zijn. Het derde criterium is de kosten. Hier zijn eigenlijk op dit moment nog geen goede gegevens over beschikbaar. Echter, we kunnen er van uitgaan dat winning van grondwater het goedkoopst is, dat is immers de voorkeurtechniek. Als dat niet mogelijk is wordt uitgeweken naar andere, minder kosteneffectieve technieken. Kosten voor maatregelen aan de vraagzijde zijn op dit moment niet in te schatten. Het vierde criterium is robuustheid & flexibiliteit dat wil zeggen, of de maatregelen effectief is onder verschillende scenario's, of eenvoudig aangepast kunnen worden. Voor maatregelen aan de aanbodzijde geldt dat het aantal extra kuubs gecreëerd aanbod recht evenredig is met de effectiviteit. Extra aanbod dat nodig is voor het *Global Economy*-scenario met een hogere drinkwatervraag is daarom ook robuust voor het trendscenario. Daarbij geldt dat al de maatregelen voor het *Regional Communities*-scenario

uberhaupt niet nodig zijn. De drinkwatervraag neemt daarin af, zodat het aanbod nu al voldoende is. De investeringen die gedaan worden, zowel aan de vraagzijde als de aanbodzijde zijn daarmee eigenlijk overinvesteringen, waarbij maatregelen als extra vergunningsruimte en vraag beïnvloeding wel een stuk flexibeler zijn, dan bijvoorbeeld extra productie inzetten. Het laatste criterium is implementeerbaarheid. Voor alle maatregelen in deze casus geldt dat het in ieder geval technisch goed mogelijk is. Opties zoals drinkwaterwinning uit IJsselmeer heeft op dit moment wellicht geen draagvlak, maar op termijn - als het nodig is en andere maatregelen uitgeput raken, of lastiger te implementeren zijn, dan kan het draagvlak voor deze maatregel veranderen. De maatregelen aan de vraagzijde zijn eigenlijk no-regret, echter, het is nog niet duidelijk in welke mate dat gerealiseerd zou kunnen worden. Daarvoor is het nodig dat dergelijke maatregelen bewust onderdeel gaan uitmaken van de huidige strategie.

Op basis van bovenstaande overwegingen zou het voorkeurspad kunnen zijn:

1. *Inzetten op besparen.*  
Deze maatregel past in elk denkbaar scenario voor de ontwikkeling van vraag en aanbod (no-regret).
2. *Aanvullende locaties voor grondwaterwinningen reserveren.*  
Past in de huidige beleidsuitgangspunten. Het beleid is op dit moment zo dat nieuwe verontreinigingen van het grondwater worden voorkomen. Hierdoor zal in grote mate het grondwater, dat nu geschikt is voor de drinkwatervoorziening, dat ook in de toekomst zijn.
3. *Locatie voor diepinfiltratie reserveren.*  
In het verleden (1998) is al eens een locatie daarvoor gereserveerd omdat sprake was van een sterke stijging van de drinkwatervraag. Deze reservering is in 2003 geschrapt doordat de vraag naar drinkwater structureel niet meer steeg en ook niet werd verwacht dat dit zou gaan veranderen.
4. *Oppervlaktewater aanvullend inzetten als bron.*  
Gelet op ervaringen in het voorzieningsgebied in het verleden met een oppervlaktewaterwinning vanuit het Twentekanaal is dit een kwetsbare vorm van drinkwaterwinning, die extra maatregelen vraagt. Oppervlaktewater als bron komt elders voor in Nederland en daarmee is deze maatregel als zodanig niet onrealistisch. Door het aandeel van oppervlaktewaterwinning in het totale aanbod aan drinkwater te begrenzen kan de kwetsbaarheid voor de drinkwatervoorziening in het voorzieningsgebied Overijssel worden beperkt.

## 4.6 Monitoring

### 4.6.1 Kritieke ontwikkelingen

Kritieke ontwikkelingen die gemonitord moeten worden hebben betrekking op de vraag naar drinkwater, het aanbod aan drinkwater en de uitvoerbaarheid van toekomstige maatregelen (figuur 4.8).

#### *Aan de vraagzijde*

Hierbij kan worden aangesloten op de periodieke bijstelling van de prognose door de Vewin met een basisprognose en een onder- en bovengrens voor de bandbreedte. Hierin is verwerkt de omvang van de populatie en het drinkwaterverbruik en groeiprognoses van sectoren en het drinkwatergebruik. Deze prognose moet worden uitgesplitst naar de verschillende voorzieningengebieden van de drinkwaterleidingbedrijven.

#### *Aan de aanbodzijde*

De aanbodzijde kan gemonitord worden door een periodieke update van het beschikbare aanbod in een overleg tussen de provincies en drinkwaterbedrijf. Hierin wordt het vergunningenbestand en de leveringscontracten en het potentiële aanbod van de reserveringen geëvalueerd met betrekking tot de actuele en lange termijn drinkwatervraag. De monitoring zou in principe uitgevoerd moeten worden per voorzieningengebied.

#### Calamiteiten

Gebeurtenissen, of events, die de vraag of het aanbod beïnvloeden zouden ook gemonitord moeten worden. Dit kunnen ook gebeurtenissen zijn die de grondwaterkwaliteit aantasten, waardoor (tijdelijk) het aanbod verandert. Als het aanbod plotseling daalt, kan het zijn dat het knikpunt eerder dan op een termijn van 25 jaar wordt overschreden. De doelstelling van het beleid wordt dan niet meer gehaald. Er zijn dan maatregelen nodig. Tijdelijke noodmaatregelen kunnen daar onderdeel van zijn.

Door de brand bij Vredestein in 2003 is de oppervlaktewaterwinning "Weerselose weg" met een capaciteit van 10 miljoen m<sup>3</sup> per jaar komen te vervallen. Door inkoop van water van buiten het voorzieningengebied (Duitsland en Gelderland) is de drinkwatervoorziening voor Twente direct veilig gesteld. Daarnaast is een traject gestart om nieuwe winlocaties te ontwikkelen.

<http://www.trouw.nl/tr/nl/4324/Nieuws/article/detail/1772371/2003/08/25/Twentekanaal-door-hevige-brand-vervuild.dhtml>

<http://www.tubantia.nl/regio/vitens-komt-in-twente-zeven-miljard-liter-drinkwater-tekort-1.4310314>

## Ontwikkelingen van invloed op uitvoerbaarheid van (toekomstige) maatregelen.

Naast ontwikkelingen die de drinkwatervraag en het aanbod beïnvloeden, moeten ook ontwikkelingen worden gevolgd die de uitvoerbaarheid van mogelijke toekomstige maatregelen beïnvloeden. Dit zijn bijvoorbeeld ruimtelijke ontwikkelingen die claims leggen op eventuele potentiële reserveringsgebieden. Denk aan de ontwikkeling van WKO en geothermie.

Trend	Effect	Indicator(en)	Drempelwaarde
Bevolkingsgroei	Grotere vraag naar drinkwater	# mensen	?
Afname watergebruik consument	Kleinere vraag naar drinkwater	gebruik in l/d/p	?
Toename vraag industrie	Grotere vraag naar drinkwater	gebruik in l/d/p	?
Landbouw nutriëntengebruik	Verontreiniging grondwater	ppm	?
Waterkwaliteitsverandering	Verontreiniging grondwater (nutriënten, medicijnen, etc)	ppm	?
Transitie naar meer lokale opwekking van energie (+)	Meer WKO en geothermie	m2	?
Uitbreiding van stedelijk gebied (-) Onbekende	Grotere geconcentreerde vraag Afname ruimte	gebruik in l/d/p m2	?
Strengere eisen/verbetering van de zuivering (+)	Hoger eisen een productie	ppm	?

Figuur 4.8 Template Kritieke ontwikkelingen voor Casus Overijssel. Signaalwaarden zijn nog onbekend.

Veel van de ontwikkelingen die van invloed zijn op de drinkwatervraag worden door de Vewin gevolgd. Waterkwaliteitsverandering van de (potentiële) grondstof voor drinkwater kan verschillende oorzaken hebben. Hiervoor kan worden aangesloten bij de monitoring die in het kader van de KRW wordt uitgevoerd.

### 4.6.2 Ontwerp van de monitor

Op dit moment is er voor het voorzieningsgebied Overijssel niet een eigen monitoringsplan. Wel worden op provinciale schaal allerlei ontwikkelingen gemonitord en is de provincie Overijssel regelmatig in gesprek met Vitens over deze ontwikkelingen.

Bij het ontwerpen van een monitor voor het voorzieningsgebied Overijssel kan zoveel mogelijk worden aangesloten bij bestaande monitors. Op het moment dat blijkt dat een bepaalde relevante ontwikkeling nog niet wordt gemonitord, dan worden daar aanvullende afspraken over gemaakt.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Op een slimme, adaptieve manier omgaan met een onzekere toekomst krijgt in verschillende beleidsvelden steeds meer aandacht, zowel nationaal als internationaal. De methode van knikpunten en adaptiepaden is een specifieke uitwerking van een adaptieve aanpak, die eerder is toegepast op waterveiligheid en zoetwatervoorziening in Nederland. In dit project is deze methode toegespitst op de drinkwatersector, waar provincies behoefte hebben aan een adaptieve aanpak ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening.

Hiervoor is een gereedschapskist samengesteld bestaande uit zogenaamde 'templates', een rekentool, de 'pathways generator' een webpagina met theoretische en achtergrondinformatie (powerpoints, wetenschappelijke literatuur) en een overzicht van bestaande data en modellen. Met behulp van deze tools, technieken en denkstappen kunnen de provincies in principe zelf stappen zetten om de adaptieve aanpak ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening vorm te geven. De voorbeeldcasus voorzieningsgebied Overijssel laat zien hoe deze tools, technieken en denkstappen samenhangen en kunnen worden toegepast in de opbouw van een adaptief plan.

Indien een provincie ervoor kiest om zelf een adaptief plan te ontwikkelen, ondersteunen de verschillende denkstappen bij het onderbouwen van knikpunten, gebruik van scenario's, maatregelen, afwegen en monitoring. Hierbij wordt ook expliciet gemaakt welke informatie nodig is, welke gegevens beschikbaar moeten zijn en eventuele inzet van grondwatermodellen om effecten door te rekenen.

De aangereikte tools maken het de provincies mogelijk om de adaptieve aanpak op een heldere manier te presenteren aan andere belanghebbenden, bijvoorbeeld door een padenkaart te maken als illustratie van de routes die genomen kunnen worden om het doel te bereiken.

Het in kaart brengen van de verschillende opties om de doelstellingen ten aanzien van de lange termijn drinkwatervoorziening te realiseren kan leiden tot meer flexibiliteit, zowel in tijd als in ruimte. Door van te voren de knikpunten en alle mogelijke paden goed te doordenken, wordt nut en noodzaak zichtbaar van het nemen van maatregelen.

### Aanbevelingen

- De belangrijkste aanbeveling is om de methodiek toe te passen per voorzieningsgebied. De provincie waarin het grootste gedeelte van het voorzieningsgebied is gelegen kan daarin het initiatief nemen.
- Indien dit plaatsvindt, wordt aanbevolen om een proces te organiseren waarbij ervaringen gedeeld kunnen worden. Het IPO zou dit kunnen oppakken. Een aantal meer generieke onderdelen kunnen gezamenlijk door de provincies worden opgepakt. Dit versterkt ook het gezamenlijk verhaal naar de buitenwereld, de onderlinge samenwerking en het ontwikkelingsproces.
- Daarnaast wordt aanbevolen om de deze aanpak samen met de drinkwaterbedrijven uit te werken. Elke provincie zal hierin echter haar eigen overweging in moeten maken afhankelijk van haar doelen en de samenwerkingsrelatie. Het voordeel om het samen met de drinkwaterbedrijven op te pakken is dat het beleid in gezamenlijkheid wordt

ontwikkeld. Daarnaast kunnen ook maatregelen in overweging worden genomen die normaal gesproken buiten het handelingsperspectief van de provincies vallen.

- Werk van grof naar fijn. Eerst een quick scan op hoofdlijnen en als daaruit volgt dat verdieping nodig is, is het mogelijk om de uitwerkingen kwantitatief (met behulp van rekenmodellen) te maken zodat afwegingen met een degelijke onderbouwing gemaakt kunnen worden. Dit helpt ook bij het transparant maken van de keuzes en aanpak richting andere partijen.
- Klimatologische ontwikkelingen zijn in deze illustratieve uitwerking niet meegenomen, maar zou op termijn we invloed kunnen hebben op de aanvulling van het grondwater of verzilting. Dit soort vragen kunnen verkend worden met geohydrologische rekenmodellen.
- Gebruik een knelpunten- en kansenkaart van het gebied om het ruimtelijk perspectief expliciet een plek te geven in de adaptieve aanpak. Het ruimtelijk perspectief helpt om na te gaan waar problemen als eerste ontstaan, welke maatregelen ter plekke mogelijk zijn en welke concurrerende claims er bestaan.
- Maak goede afspraken met betrokken partijen over de werkwijze tijdens het toepassen van de methode en tijdens het adaptieve beleid wat daaruit eindelijk uit voort vloeit.

## 6 Referenties

Baggelaar, P., A.M. Hummelen, C. Büscher (2010). "Vier scenario's voor de drinkwatervraag in 2040. KWR projectnummer A308242."

Van der Aa et al. 2015. Scenario's drinkwatervraag 2040 en beschikbaarheid bronnen. Verkenning grondwatervoorraden voor drinkwater. RIVM rapport 2015-0068

Wuijts, S., C.H. Büscher, M.C. Zijp, W. Verweij, C.T.A. Moermond, A.M. de Roda Husman, B.H. Tangena, A. Hooijboer (2011). "Toekomstverkenning drinkwatervoorziening in Nederland. RIVM rapport 609716001."

Haasnoot, M., Schasfoort, F., Ter Maat. (2015) Knikpunt in zicht: op zoek naar signalen voor tijdige adaptatie. Een 'Signposts & Triggers' - benadering ten behoeve van de implementatie van Adaptief Deltamanagement in het Deltaprogramma Zoetwater. Deltares rapport.

Te Linde, A. & Jeuken, A. (2011) Werken met knikpunten en adaptiepaden. Deltares rapport

Haasnoot, M., Middelkoop, H., van Beek, E. & van Deursen, W. P. A. 2011 A method to develop sustainable water management strategies for an uncertain future. *Sustainable Development* 19, 369–381.

Haasnoot, M., Middelkoop, H., Offermans, A., Van Beek, E. & van Deursen, W. P. A. 2012 Exploring pathways for sustainable water management in river deltas in a changing environment. *Climatic Change* 115, 795–819.

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E. & ter Maat, J. 2013 Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Global Environmental Change* 23, 485–498.

Jeuken, A., Haasnoot, M., Reeder, T. & Ward, P. 2015 Lessons learnt from adaptation planning in four deltas and coastal cities. *Journal of Water and Climate Change* 6 (4), 711–728.

Van der Brugge, R., Roosjen, R., Morselt, T. & Jeuken, A. (2012) Adaptief Deltamanagement. *Water Governance* 2, 35–40.

Van der Brugge, R., Roosjen, R. (2015) An institutional and socio-cultural perspective on the adaptation pathways approach. *Journal of Water and Climate Change* 6(4), 743-758