

# **Regioprojecten Bodem en Ondergrond in de omgevingsvisie**

Woerden V1



## **Regioprojecten Bodem en Ondergrond in de omgevingsvisie**

Woerden V1

11202724-000

**Titel**

Regioprojecten Bodem en Ondergrond in de omgevingsvisie

**Project**

11202724-000

**Kenmerk**

11202724-000-BGS-0002

**Pagina's**

47

**Trefwoorden**

Ondergrond, bodem, grondwater, Omgevingswet, Omgevingsvisie

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
1.0	17 jul 2018	Linda Maring		Gerda Roeleveld		Henriette Otter	

**Status**

definitief

## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Achtergrond	1
1.2 Methodiek regioproject Woerden	4
1.3 Dit rapport	6
<b>2 Maatschappelijke opgaven en het belang van de ondergrond</b>	<b>7</b>
2.1 Gezonde slimme stad, Efficiënt gebruik grondstoffen, Natuur en intrinsieke waarden	7
2.2 Duurzame energievoorziening	9
2.3 Voldoende en schoon water, Gezonde leefomgeving	11
2.4 Klimaat, Landelijk gebied en natuur	13
<b>3 Uitwerking bijdrage ondergrond aan opgave CO<sub>2</sub> neutraal (duurzame energie) d.m.v. adaptatiepadenmethode</b>	<b>15</b>
<b>4 Samenvattend</b>	<b>20</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>22</b>
<b>Bijlage A: Achtergrond Omgevingsvisie</b>	<b>23</b>
<b>Bijlage B: Omgevingsscan</b>	<b>25</b>
<b>Bijlage C: Adaptatiepaden en knikpunten</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage D: workshopverslag</b>	<b>33</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Binnen de VNG is ambtelijk en bestuurlijk onderkend dat het belangrijk is om de ondergrond te betrekken bij het oplossen van maatschappelijke opgaven. Het moment om dat te doen is bij het opstellen van de Omgevingsvisie in het kader van de invoering en implementatie van de omgevingswet. De commissie Milieu, Energie en Mobiliteit van de VNG heeft de ambitie uitgesproken dat in 2021 elke gemeente in haar Omgevingsvisie heeft beschreven wat de bijdrage van bodem en ondergrond aan maatschappelijke opgaven kan zijn.

Daarnaast zet het uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond (2017-2020)<sup>1</sup> zich in om regio's te faciliteren bij de opstelling van (gemeentelijke en provinciale) Omgevingsvisies. Deze regioprojecten worden uitgevoerd door VNG en Deltares. Deltares wordt daarbij ingezet om kennis over bodem en ondergrond te leveren.

### Regioprojecten

De regioprojecten zijn erop gericht om de gemeenten met bovenstaande op weg te helpen. Uit de exercitie moet komen voor welke bodem en ondergrondaspecten je wat moet gaan regelen, zowel op korte als op langere termijn. Het is niet het doel om alle ondergrondaspecten in kaart te brengen, maar die onderwerpen te identificeren die een verdere uitwerking behoeven in de opstelling van de Omgevingsvisie. Met de regioprojecten richten we ons op gemeentelijke beleidsmedewerkers en adviseurs van verschillende sectoren zoals bodem en ondergrond, ruimtelijke ontwikkeling, maar ook economische zaken. Daarnaast hebben bestuurders een belangrijke rol in het traject. De resultaten worden ook met hen besproken en verdiept.

Dit rapport geeft de resultaten van één van de regioprojecten weer, in dit geval van de gemeente Woerden.

### Terminologie

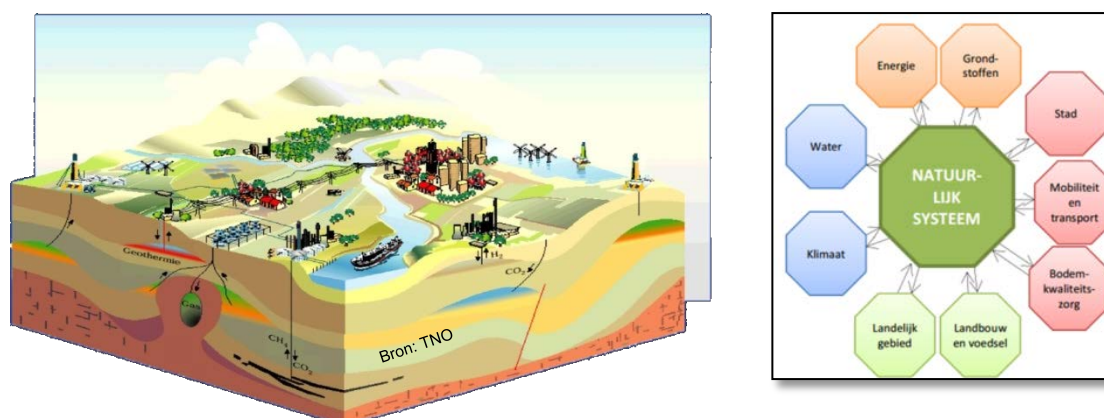
In de regioprojecten hebben we het afwisselend over 'bodem en ondergrond' en 'het bodemgrondwatersysteem'. Wanneer we deze termen gebruiken hebben we het over (ondiepe) bodems, het grondwater daarin en ook de diepe ondergrond. Dit komt nagenoeg overeen met onderstaande definities voor bodem en ondergrond, zoals te vinden in de beleidsbrief bodem en het bodemconvenant.

**Wettelijke definitie bodem:** *het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen. Dat betekent bijvoorbeeld dat het grondwater tot de bodem behoort, evenals 'de ondergrond'. (beleidsbrief bodem, VROM 2003)*

**Definitie Bodemconvenant Ondergrond:** *het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen, organismen en antropogene resten van eertijdse bewoning en grondgebruik.*

<sup>1</sup> <https://www.bodemplus.nl/actueel/nieuwsberichten/2016/uitvoeringsprogramma/>





Figuur 1.1 Links visualisatie Bodem / ondergrond (bron TNO) en rechts Maatschappelijke opgaven<sup>2</sup>

### De bijdrage van ondergrond aan maatschappelijke opgaven

In de regioprojecten zijn de maatschappelijke opgaven die spelen in een gebied het uitgangspunt. Maatschappelijke opgaven zijn bijvoorbeeld de kwaliteit van de leefomgeving, energietransitie, voedselvoorziening en watervoorziening. De ondergrond kan benut worden om (gedeeltelijk) deze opgaven op te pakken. Denk bijvoorbeeld aan aardwarmtewinning, koude-warmte opslag ten behoeve van de duurzame energietransitie, het afvoeren van regenwater met het oog op klimaatveranderingen en het winnen van drinkwater ten in het kader van duurzame zoetwatervoorziening. Daarnaast kunnen in de ondergrond processen werkzaam zijn die de invulling van maatschappelijke opgaven beperken als ze niet worden aangepakt, zoals verzilting, bodemdaling en verontreiniging.

### Ondergrond in de Omgevingsvisie

De omgevingswet stelt de fysieke leefomgeving centraal en integreert alle regelgeving uit traditioneel gescheiden beleidsdomeinen zoals ruimtelijke ordening, milieu, water etc. in één samenhangend stelsel. Daar hoort ook samenhangende visievorming bij vanuit deze verschillende domeinen, die neergelegd wordt in de Omgevingsvisie. Hoewel er geen eisen zijn gesteld aan de vorm waarin je dat doet, is het voor de onderbouwing van ruimtelijke plannen van belang om die samenhang in de Omgevingsvisie serieus te beschrijven.

Naast een inhoudelijk regulerend instrument, is de Omgevingsvisie ook te gebruiken als agenderend instrument. Het bodemgrondwatersysteem ontwikkelt zich mede door klimaatverandering gedeeltelijk onafhankelijk van menselijk ingrijpen. Dat betekent dat er een zekere mate van onvermijdelijkheid is. Er komen grote beslissingen op ons af. Wat gebeurt er als je niks doet? Wanneer moeten we omschakelen naar andere maatregelen en strategieën? Wat is de argumentatie waarom we iets wel of juist niet willen? Hierbij kunnen overheden ook ambities / aandachtspunten agenderen die buiten hun 'formele' bevoegdheden gaan. Je hoeft er dus niet van 'te zijn' om er iets van te vinden. Met andere woorden: ook hier geldt dat niet kiezen óók kiezen is. Zie ook bijlage A voor meer achtergrond over de Omgevingsvisie.

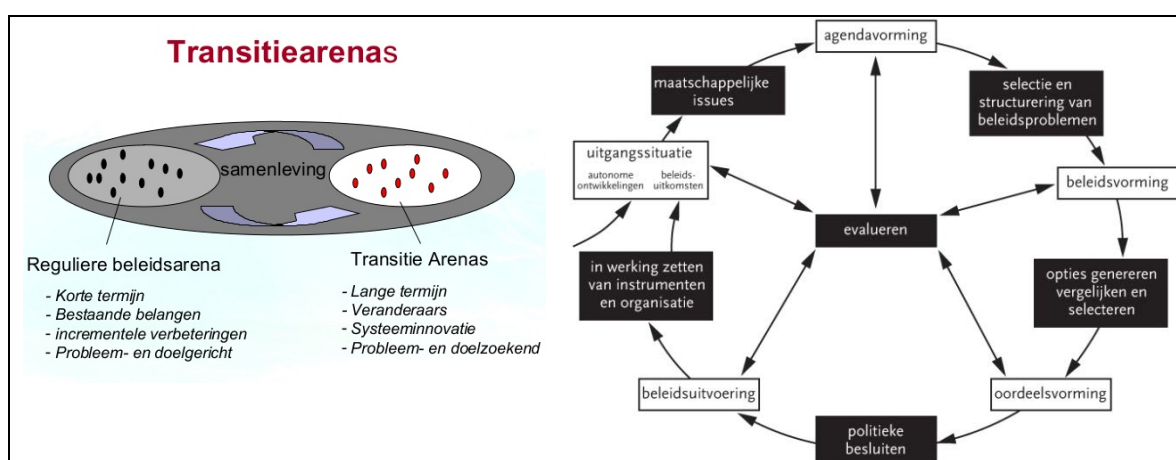
### Keuzes maken in de Omgevingsvisie: anticiperen of reageren?

De Omgevingsvisie biedt gemeenten de mogelijkheid om ambities en beperkingen/reserveringen op te nemen ten aanzien van lange termijn ontwikkelingen, ook voor onderwerpen waar zij niet het primaire bevoegd gezag zijn. Hierbij gaat het bijvoorbeeld

<sup>2</sup> [https://www.bodemplus.nl/publish/pages/125837/160429\\_kennisagenda\\_eindversie.pdf](https://www.bodemplus.nl/publish/pages/125837/160429_kennisagenda_eindversie.pdf)

om het omgaan met de effecten van klimaatverandering of om duurzame energievoorziening. Dit maakt het mogelijk voor beleidsmakers en bestuurders om hun beleid, naast het op orde houden van de korte termijn, ook nadrukkelijk *meer anticiperend* te maken. Dit helpt te voorkomen dat (onder druk) moet worden gereageerd op onverwachte of ongewenste ontwikkelingen.

Dat laatste leidt vaak tot suboptimale (reparatie)maatregelen en hoge kosten. De linkerkant van figuur 1.2 geeft het onderscheid weer tussen reagerend / incrementeel beleid in de reguliere beleidsarena en anticiperend beleid in de transitiearena, afkomstig uit het denken over transitie management. De rechterkant bevat de beleidscyclus, waarbinnen verschillende momenten bestaan om beleid – ook van anderen- te beïnvloeden.



Figuur 1.2 Links de transitiearena<sup>3</sup>. Rechts de beleidscyclus<sup>4</sup>

In de regioprojecten is nadrukkelijk getracht het anticiperend denken over beleid en maatregelen in relatie tot maatschappelijke opgaven in te brengen. Dit is gedaan door middel van het denken in 'adaptatiepaden' (maatregelen/strategieën) en 'knikpunten' (eindpunt van een maatregel: harde keuzes maken). Dit gedachtegoed is ook toegepast in de vorm van adaptief deltamanagement in het kader van het Deltaprogramma<sup>5</sup>.

Voor de Omgevingsvisie is het schetsen van verschillende 'paden' (waarmee maatschappelijke opgaven worden geadresseerd) belangrijk om zo ook in beeld te krijgen wanneer verandering noodzakelijk is/wordt: dit maakt anticiperen mogelijk.

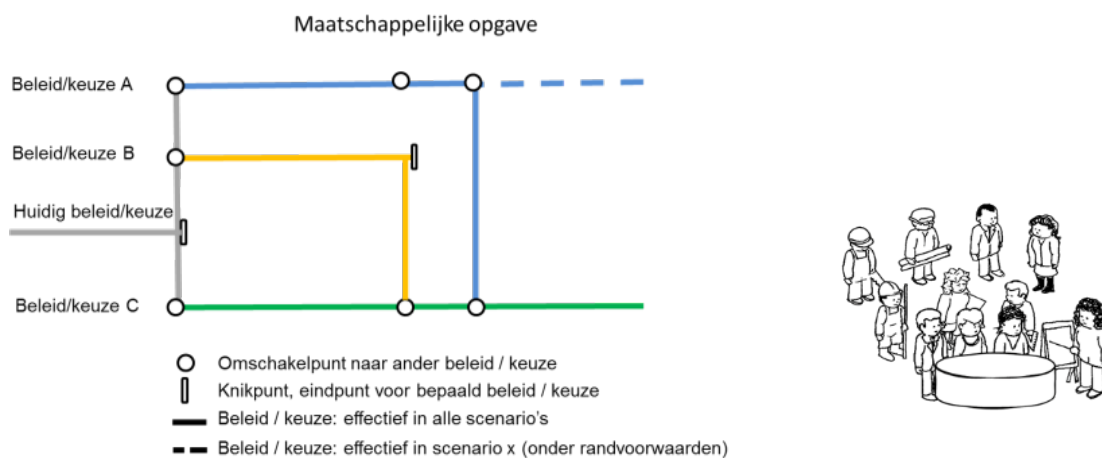
Voor meer over adaptatiepaden en knikpunten zie bijlage C.

<sup>3</sup> Rotmans, J., & Loorbach, D. (2009). Complexity and transition management. *Journal of Industrial Ecology*, 13(2), 184-196.

<sup>4</sup> Leroy & Nelissen, 2000 / Coutinho, 2007

<sup>5</sup> Voor meer informatie:

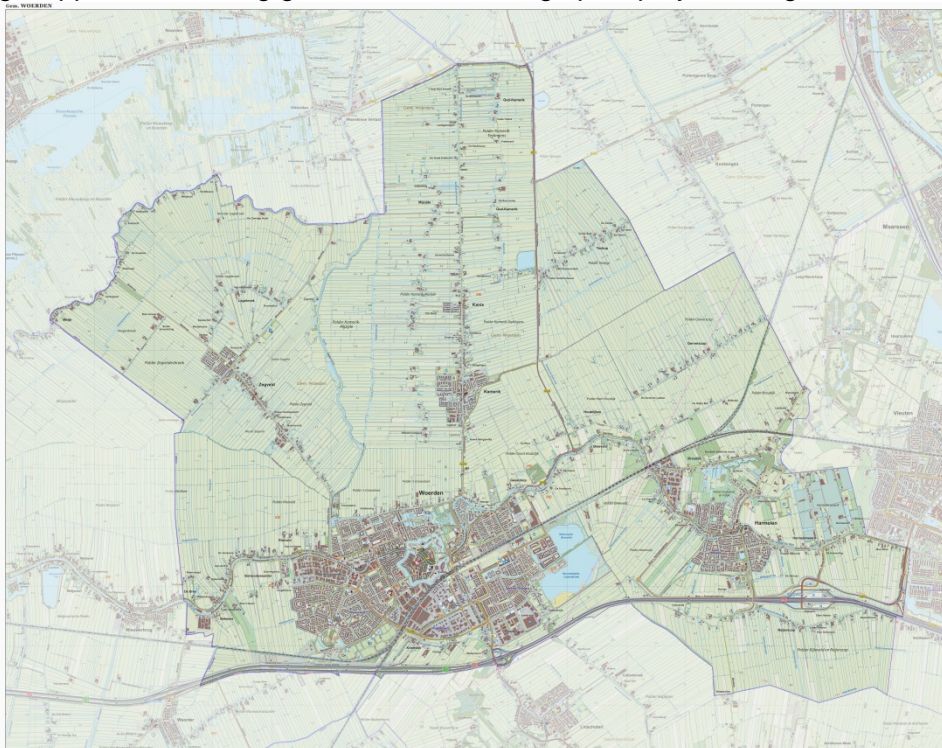
[http://www.deltaproof.nl/Publicaties/deltafactframe/Deltascenario\\_s\\_en\\_Adaptief\\_deltamanagement\\_veilig.aspx?rid=55](http://www.deltaproof.nl/Publicaties/deltafactframe/Deltascenario_s_en_Adaptief_deltamanagement_veilig.aspx?rid=55)



Figuur 1.3 Voorbeeld adaptatiepaden, waarbij beleidskeuzes door de tijd heen in kaart worden gebracht, deze worden in de workshops met verschillende expertises uitgewerkt in de regioprojecten<sup>6</sup>

## 1.2 Methodiek regioproject Woerden

De gemeente Woerden is in 2017 in samenwerking met het uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond, VNG en Deltares aan de slag gegaan. Het doel van deze samenwerking is een eerste verkenning van het onderdeel ondergrond voor de toekomstige Omgevingsvisie met als output een document met de ingrediënten om een weloverwogen besluit te kunnen nemen over het gericht inbrengen van de ondergrond in de Omgevingsvisie. Daaraan gekoppeld is de vraag gesteld of een vervolg op dit project nodig is.



Figuur 1.4 grondgebied gemeente Woerden (wikipedia commons)

<sup>6</sup> Naar: Haasnoot M., H. Middelkoop, A. Offermans, E. van Beek, W.P.A. van Deursen (2012). Exploring pathways for sustainable water management in river deltas in a changing environment. *Climatic Change*. <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-012-0444-2>





### 1.3 Dit rapport

Dit rapport geeft de resultaten van een specifiek regioproject weer, die uit de activiteiten komen zoals beschreven in paragraaf 1.3. In veel van de regioprojecten zijn een bureaustudie (quickscan) en 1 of 2 workshops uitgevoerd. In sommige gevallen kunnen tabellen en kaarten lastiger leesbaar zijn voor mensen die niet direct bij de activiteiten betrokken waren omdat ze bijvoorbeeld workshopresultaten weergeven. De resultaten zijn niet verder aangevuld en uitgediept, dat zal in een vervolgtraject plaats moeten vinden indien de gemeente of regio hiervoor kiest.

Voor de in dit rapport voorliggende casus Woerden staat de rol van ondergrond in relatie tot mogelijke maatschappelijke opgaven beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt de uitwerking gegeven voor de bijdrage van ondergrond aan opgave CO<sub>2</sub> neutraal (duurzame energie) d.m.v. adaptatiepadenmethode. Hoofdstuk 4 geeft een korte samenvatting van de resultaten van dit regioproject.

## 2 Maatschappelijke opgaven en het belang van de ondergrond

Voor Woerden zijn vijf duurzaamheidsprogramma's benoemd<sup>8</sup>. In het regioproject is vanuit ondergrond gekeken naar de belangrijkste opgaven in connectie met deze duurzaamheidsprogramma's (tabel 2.1).

Tabel 2.1 opgaven gemeente Woerden en de benoemde belangrijkste ondergrondopgaven.

Duurzaamheidsprogramma's Woerden	Benoemde ondergrondopgaven
CO <sub>2</sub> -neutraal	Bijdrage aan energievoorziening
Bodemdaling	Bodemdaling
Klimaatbestendig	Niet gespecificeerd
Optimaal gebruik grondstoffen en materialen	Niet gespecificeerd
Gezonde samenleving	Gebiedsgericht grondwater

Daarnaast is met behulp van een "omgevingsscan" met de gemeente (bijlage B) gekeken welke ondergrondopgaven i.r.t. een aantal maatschappelijke opgaven spelen in Woerden in brede zin. Voor elke categorie ondergrondopgaven uit de Omgevingsscan wordt in onderstaande paragrafen uitgewerkt wat deze concreet inhoudt voor Woerden en wordt indien mogelijk op de kaart aangegeven waar actuele ondergrondopgaven spelen of waar potentiële functies van de ondergrond benut zouden kunnen worden. De kaarten zijn gebruikt in de workshops als "praatkaart". Er worden geen uitspraken gedaan over de wenselijkheid van mogelijke ondergrondfuncties op bepaalde locaties.

### 2.1 Gezonde slimme stad, Efficiënt gebruik grondstoffen, Natuur en intrinsieke waarden

Gezonde slimme stad (link met duurzaamheidsprogramma Bodemdaling)

- **Draagkracht en stabiele bodem (bodemdaling)** zijn een aandachtspunt voor infrastructuur, openbare ruimte en gebouwen.
- **Kabels en leidingen en rioleringen** zijn een aandachtspunt, o.a. in de infrastructuur bij de reconstructie van Kanis, en m.b.t. vervangingsopgave gasleidingen (zie kaart 2.1).

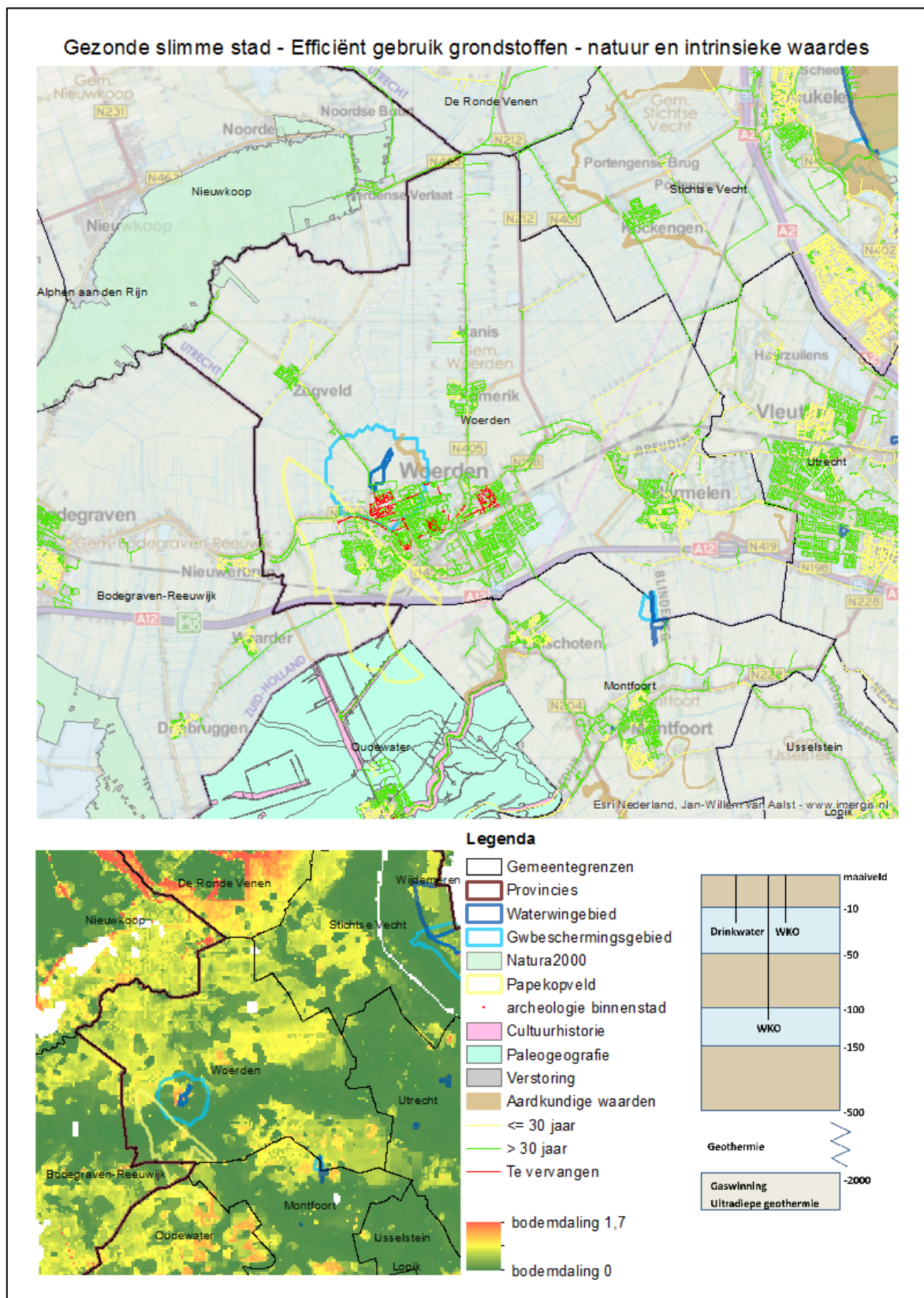
Efficiënt gebruik grondstoffen (link met duurzaamheidsprogramma Optimaal gebruik grondstoffen en materialen)

- Als het Papekop-**gasveld** bij Woerden gebruikt gaat worden, biedt het ontstane lege veld **mogelijk potentie voor CO<sub>2</sub> opslag**.
- Er vond **zandwinning** plaats in de daardoor ontstane recreatieplas Cattenbroek (ten noorden van de A12 en ten oosten van stad Woerden).

Identiteit, leefbaarheid en intrinsieke waarden

- Wat betreft **archeologische waarden** zijn er diverse dieptes voor vindplaatsen en trefkansen langs de oude Rijn en in het stadscentrum.
- Het Groene Hart en de oude Rijn bieden **landschappelijke en ecologische waarde** in / om de gemeente.

<sup>8</sup> <https://www.woerden.nl/ikbenwoerden/hoe-groen-uw-hart>



Figuur 2.1: Gezonde slimme stad en natuur, identiteit, leefbaarheid en intrinsieke waarden



## 2.2 Duurzame energievoorziening

Duurzame energievoorziening (link met duurzaamheidsprogramma CO<sub>2</sub>-neutraal)

- Er is in de gemeente potentie voor **WKO**. Er zijn een aantal gesloten en open WKO's aanwezig in Woerden.
- De potentie voor gangbare **geothermie** is laag in Woerden (m.u.v. gebiedje langs gasveld) er zijn geen toepassingen vooralsnog. Er zijn mogelijk kansen voor ultradiepe geothermie. In Utrecht loopt een Green Deal Ultradiepe geothermie, waarbinnen nader onderzoek gaat plaatsvinden.
- Deels naast, deels onder de gemeente ligt een klein opgespoord **gasveld**: het Papekopveld.
- Het gehele gebied kent daarnaast volgens de ontwerp structuurvisie ondergrond (STRONG) een mogelijke **potentie voor gaswinning** en een **mogelijke potentie voor schaliegaswinning**. Uitsluitingsgebieden voor schaliegas zijn: stedelijk gebied, Natura 2000-gebieden, grote wateren, waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en de bestaande boringvrije zones rondom bestaande grondwaterwinningen voor de drinkwatervoorziening (PlanMERSchaliegas)



### 2.3 Voldoende en schoon water, Gezonde leefomgeving

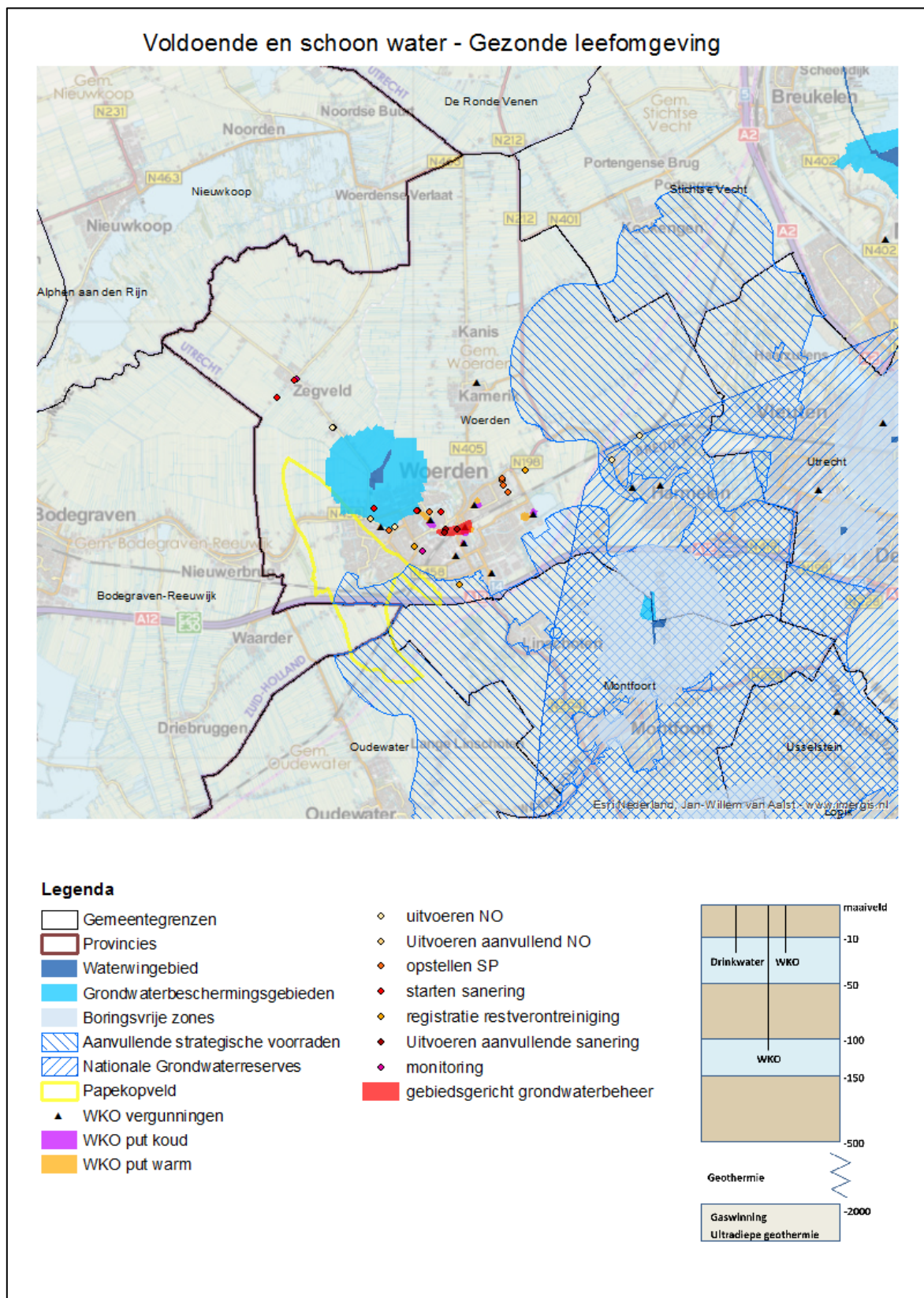
Voldoen en schoon water / Gezonde leefomgeving (link met duurzaamheidsprogramma Gezonde samenleving). In Woerden bevinden zich verschillende functies in het grondwater, deze kunnen mogelijk interfereren.

- Er zijn een **drinkwaterbeschermings en –winningsgebied**.
- Daarnaast raken de in de structuurvisie aangegeven **aanvullende strategische watervoorraden** (begrenzing is / wordt aangewezen door provincie<sup>9</sup>) de gemeente en liggen de **nationale Grondwaterreserves** nabij (Het Rijk zal in overleg met de provincies de begrenzing van de grondwatervoorraden in de diepte nader bepalen, zodat het gebruik van de ruimte boven of onder deze voorraden door andere activiteiten niet onnodig wordt beperkt<sup>10</sup>).
- **Waterfilterende en waterbergende** bodem is van belang, echter de bodem bestaat met name uit klei en veen en grondwaterstanden zijn hoog.
- **Chemische kwaliteit van het grondwater**: er zijn drie pluimen onder de stad waarvoor gebiedsgericht grondwaterbeheer wordt toegepast (staan niet allemaal op de kaart).
- Aangezien **WKO's** zich ook in het grondwater bevinden zijn deze ook aangegeven in figuur 2.3.

<sup>9</sup> “In verband met mogelijke risico's van mijnbouwactiviteiten voor de kwaliteit van het grondwater is het gewenst om daar waar er voldoende ruimte is, reserveringen van Aanvullende Strategische Grondwatervoorraden zo min mogelijk samen te laten vallen met potentiegebieden voor mijnbouwactiviteiten Gebieden met hoge potentie voor geothermie, mogelijkheden voor gaswinning uit kleine velden en CO<sub>2</sub>-opslag worden zoveel mogelijk buiten de begrenzing van Aanvullende Strategische Voorraden gehouden en er wordt rekening gehouden met de provinciale en gemeentelijke ambities op het gebied van bodemenergie”. (Ontwerp Structuurvisie STRONG)

<sup>10</sup> “Met het oog op de energietransitie is het niet wenselijk om geothermie, winning van aardgas uit kleine velden en opslag van CO<sub>2</sub> uit te sluiten in aangewezen grondwaterreserves. Afhankelijk van de geohydrologische opbouw van de Nationale Grondwater Reserves is het wellicht nodig om voorwaarden te stellen aan de maximale diepte van de boringen, het type systeem of de aard van de circulatievloeistof voor bodemenergiesystemen in het gebied”. (Ontwerp Structuurvisie STRONG)





Figuur 2.3: Voldoende en schoon water – gezonde leefomgeving (NO = nader onderzoek, SP = saneringsplan)



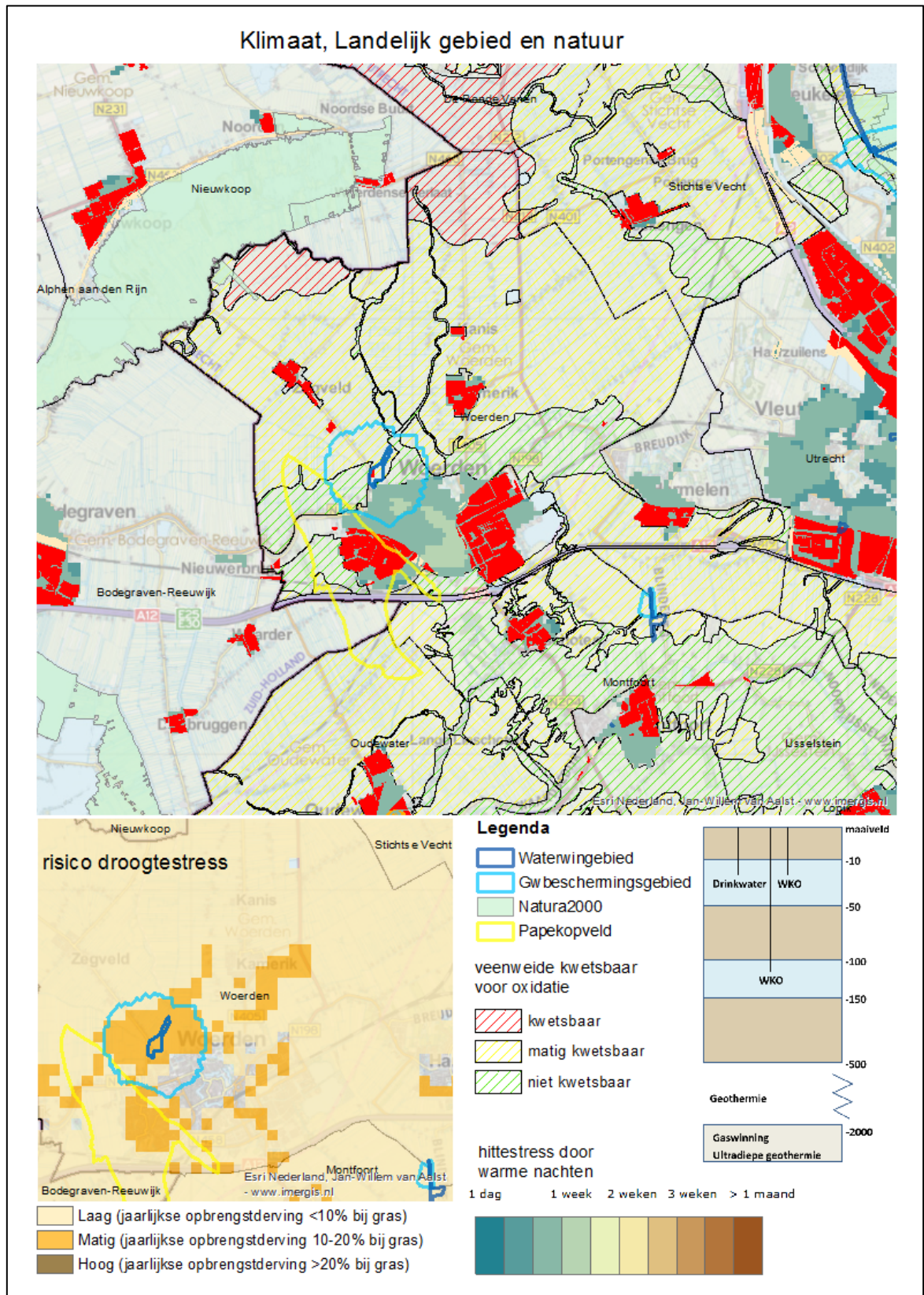
## 2.4 Klimaat, Landelijk gebied en natuur

Klimaat (link met duurzaamheidsprogramma Klimaatbestendig)

- **Koolstofbindende bodem** in relatie tot veengebied is hier van belang. Oxidatie van veen (door ontwatering) zorgt voor extra CO<sub>2</sub> uitstoot.
- Plaatselijk kunnen droogte en hittestress optreden (relatie met **voorraad grondwater ondiep / waterbergende bodem / waternalevering**).
- Vanwege de aanwezigheid van een conserverende kleilaag is er geen risico t.a.v. paalrot (houten palen, die droog komen te staan).

Landelijk gebied en natuur

- Er is veel agrarisch gebruikt gebied aanwezig. De **gewasproductiecapaciteit** (geen kaart) is dus van belang, naar gelang wat er verbouwd wordt (veel grasland, veeteelt).
- Plaatselijk kunnen **droogte en hittestress** optreden.



Figuur 2.4: Klimaat, Landelijk gebied en natuur

### 3 Uitwerking bijdrage ondergrond aan opgave CO<sub>2</sub> neutraal (duurzame energie) d.m.v. adaptatiepadenmethode

In regioproject Woerden is op verzoek van de gemeente met name gekeken naar de opgave om CO<sub>2</sub> neutraal te worden. Daartoe zijn er twee ambtelijke workshops gehouden. Het uitgebreide verslag is te vinden in bijlage D.

In de workshops is gekeken welke relaties verschillende energiefuncties met de ondergrond hebben (tabel 3.1). In de workshops is door de aanwezigen ingeschat of de energiefunctie afhankelijk is van de ondergrond (potentie voor), of de energiefunctie een gevolg of effect heeft op de ondergrond en of de energiefunctie concurreert met andere ondergrondskwaliteiten.

Tabel 3.1 - potentiële relaties tussen energiefuncties en ondergrondskwaliteiten

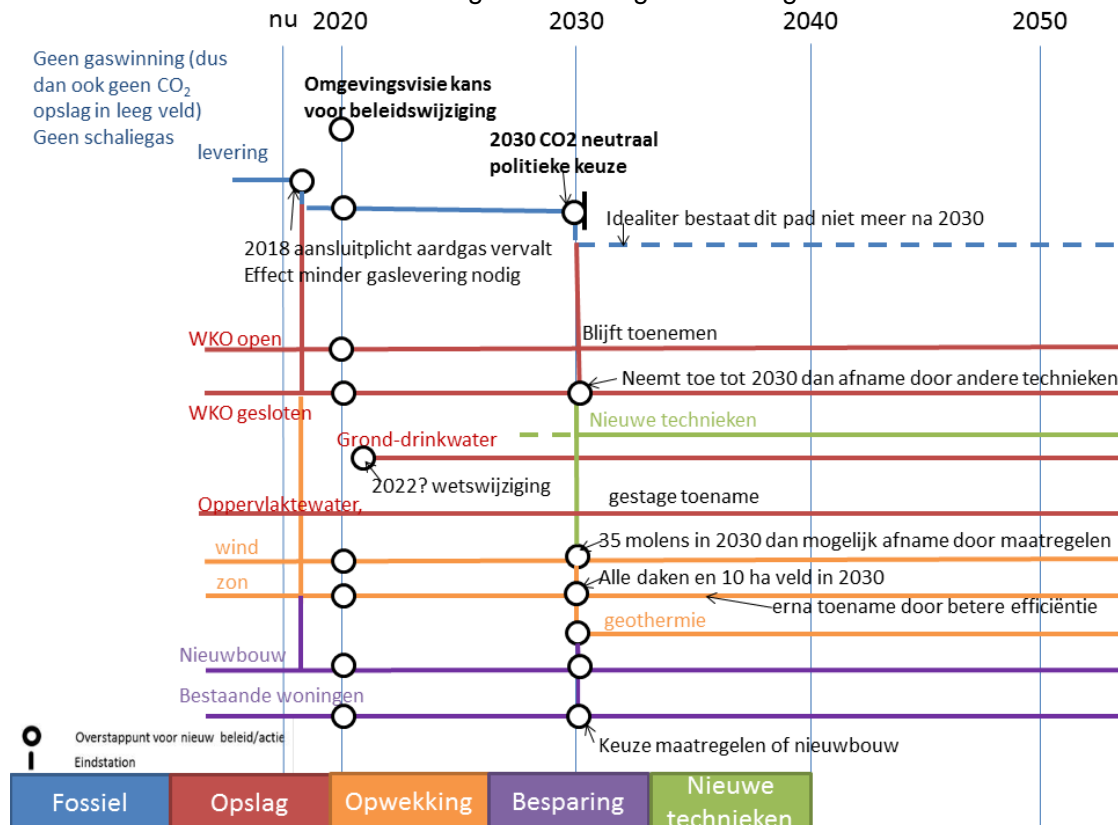
Energiefunctie ↓		Relatie met ondergrondskwaliteiten ↓		
		Is afhankelijk van:	Potentieel gevolg / effect	Interferentie, concurrentie met andere ondergrondskwaliteiten
FOSSIELE ENERGIE	<b>Gaswinning</b>	de in de ondergrond bodem aanwezige Gasvoorraad	Negatief effect op Stabiele bodem en grondwaterstand -	
	<b>Gaslevering (van elders)</b>	Voorraad fossiele energie		
	<b>Schaliegaswinning</b>	de in de bodem aanwezige voorraad Schaliegas	risico voor een Schone en veilige bodem --	
ENERGIE-OPSLAG	<b>CO<sub>2</sub> opslag</b>	de in de bodem aanwezige Opslagcapaciteit	Gunstig voor handhaven Stabiele bodem en grondwaterstand + Neutraal tot klein risico voor Schone en veilige bodem 0/-	Geothermie ++
	<b>WKO (open)</b>	Warmtekoude- Opslag-potentie		Voorraad drink-consumptie- en proceswater + Ondergronds bouwen -

Energiefunctie		Is afhankelijk van:	Potentieel gevolg / effect	Interferentie, concurrentie
ENERGIE-OPSLAG	WKO (gesloten)	Warmtekoude Opslag-potentie	Schone en veilige bodem 0/-	Ondergronds bouwen 0/-
	Grond(drink) water	Voorraad grondwater		Voorraad drink-consumptie- en proceswater -
	Oppervlakte-water			Levende bodem, levend water + minder algengroei
ENERGIEOPWEKKING	Geothermie (ultradiep)	Geothermiepotentie	Draagkracht om te bouwen -	
	Biomassa	Gewasproductie Koolstofbindende bodem + Bij groeien veen		Gewasproductie --
	Wind			Draagkracht om te bouwen Landschappelijke diversiteit - Ecologische diversiteit -vogels Wortelruimte -
	Zon	Waterbergende bodem -		Landschappelijke diversiteit - Ecologische diversiteit - Archeologie, cultuurhistorie -
BESPAAREN	Alternatief bouwen			Draagkracht om te bouwen
	Verminderen vraag			
NIEUWE TECHNIEKEN	Thermochemische opslag	?	?	?
	Rest / alternatieven	?	?	?

Kabels en leidingen zijn voor nagenoeg alle energiefuncties een aandachtspunt. Deze zullen moeten worden aangelegd, of aangepast moeten worden. Energiefuncties kunnen boven- en ondergronds veel impact hebben. Daar waar "regulatiekwaliteiten" (landschappelijke en ecologische diversiteit, aardkundige waarden en geomorfologische dynamiek) voorkomen, is het van belang om goed te kijken naar de ruimtelijke inpassing en effecten van energiefuncties. Dit geldt ook voor archeologie / cultuurhistorie, daarbij is o.a. de relatie met de grondwaterstand van belang.



Vervolgens is voor een van de deltasenario's: het scenario DRUK (sociaal economische groei en verminderde klimaatverandering doordat wordt ingezet op duurzaamheid en energietransitie, zie bijlage C), een eerste uitwerking gemaakt naar adaptatiepaden om CO<sub>2</sub> neutraal te worden. Dit scenario is gekozen omdat het voor Woerden het dichtst bij de werkelijkheid lijkt te staan (groei, maar veel inzet op duurzaamheid). De uitwerking geeft geen voorkeursvariant of keuzes van de gemeente weer, maar een overzicht van mogelijke manieren om te voldoen aan de energievoorziening onder het genoemde scenario.



Figuur 3.1: Eerste uitwerking van mogelijke paden voor de gemeente om CO<sub>2</sub> neutraal te zijn in 2030 (er zijn hier alleen mogelijke paden voor de energiemix in kaart gebracht maar er zijn nog geen keuzes gemaakt)

### Toelichting figuur 3.1:

Hoe de energiemix er uiteindelijk uit gaat zien is afhankelijk van potentie van energiefuncties (kosten, baten, draagvlak etc) en de bestuurlijke keuzes die zullen worden gemaakt. Veel maatregelen zijn afhankelijk van elkaar. Wanneer bijvoorbeeld geothermie of nieuwe technieken eerder ingezet kunnen worden, zal er vanaf dat moment minder/geen gaslevering nodig zijn.

In de paden ziet men een terugkerend overstappunt (knikpunt) naar nieuw beleid in 2030, wanneer Woerden CO<sub>2</sub> neutraal wil zijn. De inwerkingtreding van de nieuwe Omgevingswet in 2021 lijkt een ander belangrijk overstappunt te zijn in de tijdlijn. Dan kan nieuw beleid ingezet worden. Daarvóór moet de gemeente gaan formuleren welk beleid nodig is om doelen te halen. Er is dan nog 10 jaar om het doel te bereiken (2030 CO<sub>2</sub> neutraal). In 2019/2020 zou de gemeente dus al moeten weten hoe dat beleid eruit moet zien.

**Fossiele brandstoffen (blauwe paden):**

De opties gaswinning (onder Woerden) en schaliegas zijn onwenselijk in een scenario waarbij duurzame energievoorziening centraal staat (n.b.: de gemeente Woerden wil CO<sub>2</sub> neutraal zijn in 2030). CO<sub>2</sub> opslag als mogelijk opvolgende functie na gaswinning is dan ook niet aan de orde. Ook gaslevering (van winning uit velden elders) zou in dit scenario na 2030 idealiter niet meer nodig moeten zijn. Een eerste (knik)punt is wanneer de gemeente Woerden niet langer verplicht is om hun inwoners aan te sluiten aan het gasnet – vanaf 2018. Dat zal betekenen dat minder gaslevering nodig is, aangezien er gasloos gebouwd gaat worden en bestaande gasaansluitingen in steeds sterkere mate zullen worden afgekoppeld.

**Opslag (rode paden):**

Er zijn nu al WKO's in de gemeente. Voor WKO is het een mogelijkheid om overkoepelend beleid op te gaan stellen (voor gesloten WKO ligt de meldingsplicht nu bij de Regionale Uitvoeringsdienst en voor open WKO ligt vergunningverlening bij de provincie). Dat nieuwe beleid kan bestaan uit interferentiebeleid voor WKO. Dit kan worden opgenomen in het omgevingsplan (2020). Daarnaast kan bijvoorbeeld worden ingezet op het stimuleren bij nieuwbouw en bestaande bouw. Gesloten WKO's nemen toe tot er nieuwe technieken inzetbaar zijn die makkelijker / goedkoper te realiseren zijn. Voor energiewinning uit afvaldrinkwater is er een overstappunt wanneer een wetswijziging RWZI energiewinning doorkomt. Daarom begint dit pad naar verwachting later (in figuur 3.1 indicatief moment gekozen na 2020). Energiewinning uit oppervlaktewater wordt gezien als een goede mogelijkheid die gestaag kan toenemen door de tijd.

**Opwekking (oranje paden):**

Op zon en wind wordt in dit scenario maximaal ingezet. Op basis van huidige berekeningen zouden 35 windmolens en zonne-energie op alle geschikte daken en 10 ha aan zonnevelden ingezet moeten worden om volledig over te kunnen gaan op duurzame energie. Zonne-energie zal naar verwachting steeds effectiever worden. Windmolens zouden moeten worden geplaatst om te kunnen voldoen aan de vraag naar duurzame energie, maar kunnen t.z.t. weer worden afgebouwd als door andere maatregelen (zoals nieuwe technieken / besparing) meer wordt opgewekt / minder energie nodig is (is te zien als stimulans voor inzet van derden). Geothermie (eventueel ultradiepe) kan daarnaast een deel van de mix gaan uitmaken, maar naar verwachting later in de tijd als de techniek en potentie en rendabiliteit zijn bewezen. Van betere en nieuwe technieken wordt veel verwacht.

**Besparing (paarse paden):**

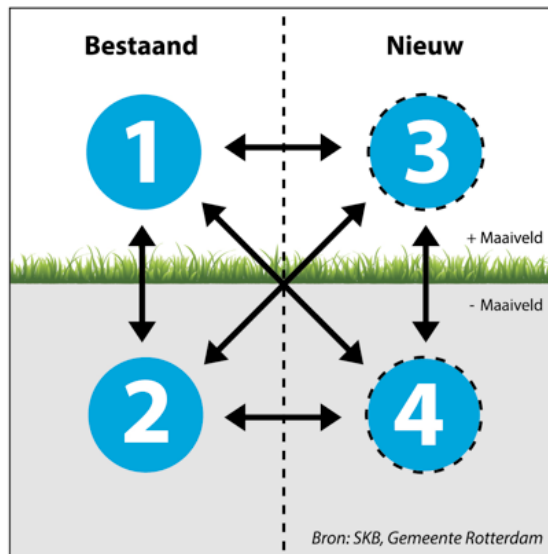
In 2020 moet er beleid zijn t.a.v. nieuwbouw en bestaande bouw. Er is advies van bewoners en eigenaren nodig wat haalbare strategieën (zoals herbouw of CO<sub>2</sub> neutraal maken van bestaande woningen). Hierbij staan nog veel vragen open. Wanneer moet de gemeente de regie nemen? Wordt gekozen voor collectieve versus individuele oplossingen?

**Nieuwe technieken (groene paden):**

Van nieuwe technieken wordt veel verwacht. Hierbij werden Hoge en Middelhoge Temperatuur Opslag (HTO-MTO), thermochemische opslag, genoemd. Deze kunnen, indien rendabel en duurzaam, de bijdrage van andere energievormen "over" gaan nemen in de energiemix.

Bovenstaande is een eerste opzet van de paden die nog verder onderbouwd moet worden:

- Ruimtelijk: waar zijn functies locatieafhankelijk. Hoe interfereren eventuele nieuwe energiefuncties met bestaande en geplande functies boven en onder de grond (figuur 3.2).
- Getalsmatig: wat is de potentiële bijdrage van de verschillende functies aan de energiemix.



*Figuur 3.2: Bovenstaand afwegingsmodel voor de ondergrond is behulpzaam bij het maken van ruimtelijke afwegingen voor nieuwe activiteiten. Dat begint met een beoordeling van het bestaande bovengrondse (1) en ondergrondse (2) gebruik en de samenhang daartussen. Wat wil men daarvan behouden en waar is eventueel ruimte voor vervanging door nieuw gebruik? Welke nieuwe boven- (3) en ondergrondse (4) gebruiksfuncties zijn gewenst? Waar zijn de natuurlijke fysieke omstandigheden daarvoor het meest geschikt? Wat is de samenhang tussen nieuw onder- en bovengronds ruimtegebruik en wat is de invloed van nieuw op bestaand gebruik? Concurrenieren verschillende soorten ondergronds gebruik en wat heeft dan prioriteit?*

## 4 Samenvattend

Dit project is erop gericht om gemeenten, in het voorliggende geval de gemeente Woerden, op weg te helpen om voor wat betreft de ondergrond die onderwerpen te identificeren die meegenomen moeten worden bij het opstellen van een Omgevingsvisie en te verkennen hoe dit concreet ingevuld zou kunnen worden. Met de maatschappelijke opgaven en de bijdrage van ondergrond daaraan als uitgangspunt, zijn voor de gemeente Woerden de volgende onderwerpen benoemd. Deze lijst is niet uitputtend:

- Woerden wil in 2030 CO<sub>2</sub>-neutraal zijn. De ondergrond kan daaraan een bijdrage leveren, maar stelt ook beperkingen.  
De ondergrond kan een bijdrage leveren aan WKO en (ultradiepe) geothermie. Daarnaast hebben wind- en zonne-energie een link met de ondergrond in termen van ruimtelijke inpassing van de bijbehorende opwekkingsconstructies en distributienetwerken; draagkracht van de ondergrond; en afdekking van de bodem. De hele energietransitie stelt eisen aan de ligging van bestaande en nieuwe netwerken van kabels en leidingen, en heeft een relatie met de vervangingsopgave daarvan.
- Bodemdaling en de daaraan gerelateerde problemen zijn een belangrijke opgave.  
Het ontwateren van bodems met veel klei en vooral veen ten behoeve van bijvoorbeeld stedelijke of landbouwfunctie, kan leiden tot bodemdaling en veenoxidatie. Veenoxidatie heeft CO<sub>2</sub> uitstoot als gevolg wat klimaatverandering kan versterken. Daarnaast kan bodemdaling de effecten van klimaatverandering (zoals wateroverlast ten gevolge van extreme buien) verergeren. Eventuele gaswinning in het gebied kan ook (beperkte) bodemdaling ten gevolge hebben.
- Gebiedsgericht grondwaterbeheer (GGB) vindt plaats in Woerden en blijft een belangrijk thema.  
Er zijn momenteel 3 pluimen in de binnenstad waarvoor GGB geldt. In de Omgevingswet wordt GGB niet geregeld. Er zal echter overgangsrecht gelden voor bestaande GGB projecten. Grondwaterverontreiniging heeft mogelijk een relatie met (te plannen) WKO systemen (mogelijke interferentie) en drinkwatervoorziening (bedreiging).

Uit de workshops en bijeenkomsten met de gemeente zijn ook een aantal conclusies en aanbevelingen voor het vervolg te benoemen.

- Het is lastig om alleen naar ondergrond te kijken in de discussie over maatschappelijke opgaven voor wat betreft energie. Misschien is dat ook niet mogelijk / wenselijk en zou je er vooral alert op moeten zijn dat de ondergrond aan bod komt in de discussie, bijv. met behulp van een checklist.
- Ruimtelijke- en tijdschaal zijn van belang voor de systeemafbakening van de adaptatiemethode. Kies de systeemafbakening in overeenstemming met het handelingsperspectief dat je wilt uitwerken (bijvoorbeeld voor de gemeente) en dat past bij de opgave. Bijvoorbeeld energietransitie is gemeenteoverstijgend, dus je moet ook andere schalen / spelers meenemen.
- Het is belangrijk om de uitkomsten van de workshop ten aanzien van de ambitie “CO<sub>2</sub> neutraal” positief te formuleren: dus niet: “Dit moeten we allemaal nog”, maar: “Zo ver zijn we al”.
- De uiteindelijke confrontatie van wat men allemaal wil en waar dat plaats moet gaan vinden (in tijd en ruimte), waar dat samen kan en waar dat elkaar gaat bijten is het eindresultaat waarmee men keuzes en beleid vorm kan gaan geven.



- De adaptatiepaden kunnen een krachtig communicatiemiddel vormen om met de bestuurders en de bewoners, bedrijven en eventueel andere overheden het gesprek aan te gaan over wat geregeld en afgewogen moet gaan worden in de omgeving / het omgevingsbeleid.
- Het maken van adaptatiepaden is een iteratief proces. Aanbeveling voor Woerden is om eerst voor energie-CO2-neutraal vraagstuk de paden verder uit te werken door een onderbouwing:
  - Ruimtelijk: Welke locaties zijn het meest geschikt voor de verschillende energiefuncties? Hoe interfereren eventuele nieuwe energiefuncties met bestaande en geplande functies boven en onder de grond?
  - Getalsmatig: wat is de potentiële bijdrage van de verschillende functies aan de energiemix?
- En vervolgens dit ook te doen voor andere opgaven en deze met elkaar te confronteren.

## **Bijlagen**

- Bijlage A Achtergrond Omgevingsvisie
- Bijlage B: Omgevingsscan
- Bijlage C: Adaptatiepaden en knikpunten
- Bijlage D: workshopverslag

## Bijlage A: Achtergrond Omgevingsvisie

### De Omgevingsvisie<sup>11</sup>

De Omgevingsvisie is een integrale langetermijnvisie van een bestuursorgaan over de noodzakelijke en de gewenste ontwikkelingen van de fysieke leefomgeving in zijn grondgebied. Het is een politiek-bestuurlijk document dat alleen het vaststellende orgaan zelf bindt. Het richt zich op de fysieke leefomgeving als geheel, zodat deze in samenhang wordt beschouwd in de complexe dynamiek van de moderne maatschappij. Tot het begrip grondgebied behoort ook de boven- en ondergrond op verschillende niveaus en het water. De Omgevingswet schrijft voor dat het rijk, de provincies en gemeenten elk één Omgevingsvisie vaststellen. Het instrument komt in de plaats van gebiedsdekkende structuurvisies, de relevante delen van de natuurvisie, verkeers- en vervoerplannen, strategische gedeelten van nationale en provinciale waterplannen en milieubeleidsplannen.

### Meer dan de som der delen

De visievorming op verschillende terreinen zoals ruimtelijke ontwikkeling, verkeer en vervoer, water, milieu, natuur, bodem en ondergrond, gebruik van natuurlijke hulpbronnen en cultureel erfgoed wordt in de Omgevingsvisie niet alleen samengevoegd, maar ook met elkaar verbonden. Zo worden in een vroegtijdig stadium mogelijk strijdige of juist meekoppelende ontwikkelingen met elkaar in verband gebracht.

Het gaat hier om een samenhangende visie op strategisch niveau, niet om een optelsom van beleidsvisies voor de diverse domeinen. Dat is ook de reden dat bestuursorganen slechts één Omgevingsvisie vaststellen: één kenbaar en integraal beleidsdocument met het gehele strategische omgevingsbeleid van de visie vaststellende overheid. Een Omgevingsvisie biedt zo een samenhangende beleidsmatige basis voor inzet van juridische, financiële of andere instrumenten om de in de visie vastgelegde beleidsdoelen na te streven.

Ook gaat de Omgevingsvisie in op de sturingsfilosofie van het vaststellende bestuursorgaan en daarmee op de eigen rol bij de realisatie van die visie en de voorziene rol van anderen. Op die manier vindt de beleidsuitwerking en uitvoering via programma's of andere beleidsinstrumenten in samenhang plaats.

### Afstemming

Uit de wet zelf volgt dat een Omgevingsvisie integraal moet zijn. Voor Omgevingsvisies worden – anders dan dat deze conform digitale standaarden elektronisch worden vastgesteld en de kennisgeving ook elektronisch plaatsvindt – geen inhouds- en vormvereisten voorgeschreven. Zo krijgen bestuursorganen de ruimte om de beleidsdocumenten naar eigen inzicht in te richten en op elkaar af te stemmen.

Om het belang van de afstemming van de inzet van de verschillende instrumenten te onderstrepen is in de Omgevingswet artikel 2.2 opgenomen, dat bepaalt dat bestuursorganen bij de uitoefening van hun taken en bevoegdheden rekening houden met de taken en bevoegdheden van andere bestuursorganen. De verantwoordelijkheid voor een goede afstemming ligt bij het visie-vaststellend bestuursorgaan.

Overigens vloeit ook uit de algemene beginselen van behoorlijk bestuur – zoals vastgelegd in de Awb – voort dat besluiten van bestuursorganen zorgvuldig moeten worden voorbereid. Dit betekent onder meer dat bij de vaststelling van beleid de nodige informatie moet worden verzameld en dat vastgesteld beleid gebaseerd moet zijn op een deugdelijke motivering.

---

<sup>11</sup> Bron Tweede Kamer, vergaderjaar 2013–2014, 33 962, nr. 3

Een bestuursorgaan kan niet zomaar voorbijgaan aan het beleid van andere bestuursorganen voor zijn grondgebied. Zo zullen bestuursorganen bij de voorbereiding van een Omgevingsvisie in ieder geval kennis moet nemen van het beleid van andere bestuursorganen: De Omgevingsvisies van respectievelijk het rijk, provincies en andere gemeenten. Het bestuursorgaan mag wel een afweging maken tussen de eigen belangen en het eigen beleid of de belangen en het beleid van het andere bestuursorgaan én kan dus oordelen dat het beleid of de belangen van het andere bestuursorgaan in het concrete geval een lager gewicht toekomt dan aan het eigen beleid of belang. Het zogenaamde subsidiariteitsbeginsel is niet van toepassing verklaard op de bevoegdheid tot het vaststellen van de Omgevingsvisie.


































### **Actualisering**

In de Omgevingswet is ervan afgezien om regels te stellen over een verplichting tot het actualiseren en een (vaste) termijn waarbinnen actualisatie moet plaatsvinden. Dat biedt optimale flexibiliteit aan het vaststellende bestuursorgaan, bijvoorbeeld in de afstemming van de Omgevingsvisie met Omgevingsvisies van andere bestuursorganen en programma's. Ook worden op deze manier onnodige bestuurlijke lasten voorkomen. Het achterwege laten van de actualiseringplicht ontslaat een bestuursorgaan uitdrukkelijk niet van het actueel houden van zijn beleid. Maar het is aan het desbetreffende bestuursorgaan om te beoordelen of de Omgevingsvisie actueel is of dat wijziging nodig is. De looptijd van de visie kan overigens in de Omgevingsvisie worden aangeduid, waarmee een bestuursorgaan tot uitdrukking brengt wanneer wijziging in ieder geval moet worden overwogen.

Het vaststellende bestuursorgaan heeft ook baat bij een actuele Omgevingsvisie en bij programma's die *up to date* zijn. Het geeft het bestuursorgaan zelf, als referentiekader bij de uitoefening van taken en bevoegdheden, en andere overheden, burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties helderheid over het meest actuele beleid. Zij moeten op dit vastgelegde beleid kunnen vertrouwen.

## Bijlage B: Omgevingsscan


























Voor de omgevingsscan is de Systeemverkenning Ruimte en Ondergrond in combinatie met maatschappelijke opgaven te gebruiken. Door te scannen welke aspecten voor welke lagen van belang zijn wordt een "kenniskaart" verkregen welke informatie en data en expertise nodig is om de omgevingsscan verder op te pakken. In de ingevulde scan van woorden zijn alleen de ingevulde thema's weergegeven vanwege de leesbaarheid.

Maatschappelijke opgaven →	Gezonde slimme stad Mobiliteit transport Voorkomen hinder/graafrust							Identiteit, leefbaarheid Intrinsieke waarden			Duurzame energievoorziening			Water (voldoende en schoon)			Klimaatadaptatie en mitigatie			Incl gebied en natuur / (stad)landbouw en voedsel / Groen (stad en Incl gebied)			Gezonde leefomgeving:			Efficiënt gebruik grondstoffen / Economische ontwikkeling					
"RO-thema's" →	"Civiele constructies"							"Identiteit"			"energie"			"water"			"Klimaat"			"groen"			"gezond"			"ontwikkeling"					
 GEBRUIKERS																															
 METABOLISME																															
 GEBOUWEN																															
 OPENBARE RUIMTE																															
 INFRASTRUCTUUR																															
 ONDERGROND	Draagkracht (om te bouwen)	Stabiele bodem (aardbevingen)	Ondergronds bouwen	Kabels, leidingen en rioleringen	Buisleidingen	Niet gesprongen explosieven	Archeologische waarden	Archeologische waarden	Landschappelijke en Ecologische diversiteit	Aardkundige waarden	(Diepe) Warmte/koude opslag/ HTO	Geothermie	Fossiele energie (gas, olie)	Voorraad drinkwater (proceswater gietwater)	Waterfilterende bodem	Chemische kwaliteit grondwater	Waterbergende bodem / (strategische) voorraad	Koolstofbindende bodem	Voorraad grondwater ondiep (verkoeling)	Waterbergende bodem (ondiep)	Waternalevering	Gewasproductie	Chemische kwaliteit	Biodiversiteit	Opslag van stoffen (zout-)	Voorraad delfstoffen (zand grind klei)	zoutwinning				
																															





Naar: <https://publicwiki.deltares.nl/display/SEES/HOME+NL>

En <http://ruimtexmilieu.nl/wiki/wiki/ondergrondlaag/ondergrondkwaliteiten-2>



Maatschappelijke opgaven →	Gezonde slimme stad Mobiliteit transport Voorkomen hinder/graafrust				Identiteit, leefbaarheid Intrinsieke waarden	Duurzame energievoorziening			Water (voldoende en schoon)			Klimaatadaptatie en mitigatie			landl gebied en natuur / (stad)landbouw en voedsel / Groen (stad en Incl gebied)		Gezonde leefomgeving:	Efficiënt gebruik grondstoffen / Economische ontwikkeling			
"RO-thema's" →	"Civiele constructies"				"Identiteit"	"energie"			"water"			"Klimaat"			"groen"	"gezond"	"ontwikkeling"				
	X	P	Reconstructie Kanis		X diverse dieptes langs Oude Rijn, en in stadscentrum ++		++ (nu maar gesloten 1 onder minkema college) (check warmtescan woerden; kadaster type wijken, energieatlas)	++							P: Paalrot mogelijk (palen zijn geconserveerd wegens kleilaag)						
		P			X ++	Groene hart		++ (naast gas-veld)	++ (Papekop)	+	P: Vooral Veen en klei	3 pluim en onder de stad	+	P produce-rende bodem	P droog-te	P Droogte +hitte	P Droogte en hitte	K: nieuwe teelt	3 bronnen	"Leeg" gasveld (potentie)	Zandwinning recreatieplas
	X	P	Stedin kaart, vervangingsopgave	Langs A12		Oude Rijn			+	+	K: A12 en Rijn water doorla-tend										
	Draagkracht (om te bouwen)	Stabiele bodem (aardbevingen) bodemdaling	Kabels, leidingen en rioleringen	Buisleidingen	Archeologische waarden	Landschappelijke en Ecologische diversiteit	(Diepe) Warmte/koude opslag/ HTO	Geothermie	Fossiele energie (gas, olie)	Voorraad drinkwater (proceswater, gietwater)	Waterfilterende bodem	Chemische kwaliteit grondwater	Waterbergende bodem / (strategische) voorraad	Koolstofbindende bodem	Voorraad grondwater ondiep (verkoeling)	Waterbergende bodem (ondiep)	Waterlevering	Gewasproductie	Chemische kwaliteit	Opslag van stoffen (zout-cavernes, (radioactief) afval, gasolie, CO <sub>2</sub> , etc)	Voorraad delfstoffen (zand grind klei)
																					

X: is aan de orde, P: Probleem, K: kans

Niet van toepassing en dus verwijderd zijn:  aardkundige waarden,  zoutwinning  ondergronds bouwen  Niet gesprongen explosieven

Niet ingevuld en dus verwijderd is:  biodiversiteit

## Bijlage C: Adaptatiepaden en knikpunten

Centraal in dit project staat het op weg helpen van gemeenten bij het ontwikkelen van een Omgevingsvisie en de rol van bodem – ondergrond daarin voor de lange termijn. Hierbij kunnen gemeenten de methode van Adaptieve planning gebruiken. Adaptieve planning is een aanpak om op een transparante wijze om te gaan met onzekerheden in toekomstige ontwikkelingen. Door het in kaart brengen van mogelijke ontwikkelingen boven de grond die van invloed zijn om de bodem als de ontwikkelingen in de ondergrond zelf ontstaat een beeld van wat er zou kunnen gaan plaatsvinden in de toekomst. Op basis van deze scenario's kan vervolgens een strategie worden ontwikkeld. Deze strategie omvat inzicht in waar en wanneer knelpunten in de ondergrond gaan ontstaan en dus actie nodig is, de randvoorwaarden vanuit de ondergrond voor bovengrondse ontwikkelingen en waar kansen liggen om via de ondergrond bij te dragen aan maatschappelijke opgaven.

Met behulp van scenario's kunnen toekomstige ontwikkelingen verkend worden die relevant zijn voor de ondergrond. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld de Deltascenario's (Deltares, PBL & KNMI, 2013) gebruikt worden. De vier Deltascenario's (Stoom, Druk, Warm en Rust) beschrijven mogelijke toekomsten die verschillen op twee sleutelonzekerheden: socio-economische groei of krimp en trage of snelle klimaatverandering. Door analyse van deze vier toekomstbeelden en wat die betekenen voor bodem / ondergrond wordt in beeld gebracht wat de mogelijke knelpunten, randvoorwaarden en kansen in de toekomst kunnen zijn, zodat deze meegenomen kunnen worden in de Omgevingsvisie.

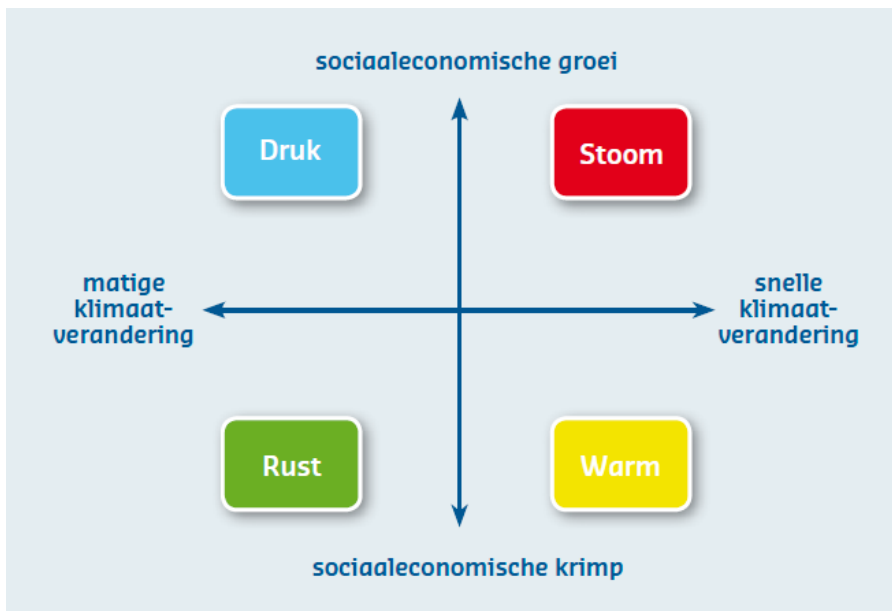


Fig. 1 Deltascenario's (bron: Deltares, PBL & KNMI, 2013)

Tabel 1 effecten onder deltasenario's

<p><b>DRUK (klimaat - soc-ec +)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoge mondiale economische groei</li> <li>• Snelle mondiale energietransitie</li> <li>• Kleine mondiale klimaatverandering</li> <li>• Hogere nationale economische groei</li> <li>• Minder kleine klimaatverandering in NL</li> <li>• Sterke, compacte verstedelijking in hoge dichtheden</li> <li>• Meer intensivering en verbreding van landbouw</li> <li>• Meer grootschalige natuurgebieden</li> <li>• Meer (innovaties in) binnenscheepvaart</li> <li>• Meer elektriciteitscentrales; later transitie naar hernieuwbare energie</li> <li>• Eerst toename van vraag naar drink- en proceswater, later daling door innovaties</li> <li>• Grotere opgaven voor waterveiligheid</li> <li>• Grotere opgaven voor zoetwatervoorziening</li> <li>• Rivierafvoeren variëren niet veel meer</li> </ul>	<p><b>STOOM (klimaat + soc-ec +)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoge mondiale economische groei</li> <li>• Late en beperkte mondiale energietransitie</li> <li>• Grote mondiale klimaatverandering</li> <li>• Hogere nationale economische groei</li> <li>• Grotere klimaatverandering in NL</li> <li>• Sterke, verspreide verstedelijking in lage dichtheden</li> <li>• Meer intensivering en schaalvergroting van landbouw</li> <li>• Bebouwing in bestaande natuurgebieden</li> <li>• Meer en grootschaliger binnenscheepvaart</li> <li>• Veel meer elektriciteitscentrales; later meer hernieuwbare energie</li> <li>• Sterke stijging van vraag naar drink- en proceswater</li> <li>• Veel grotere opgaven voor waterveiligheid</li> <li>• Veel grotere opgaven voor zoetwatervoorziening</li> <li>• Rivierafvoeren variëren veel meer</li> </ul>
<p><b>RUST (klimaat - soc-ec -)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lage mondiale economische groei</li> <li>• Late mondiale energietransitie</li> <li>• Kleine mondiale klimaatverandering</li> <li>• Lagere nationale economische groei</li> <li>• Minder kleine klimaatverandering in NL</li> <li>• Beperkte, compacte verstedelijking; later krimp</li> <li>• Meer regionale en verbrede landbouw en meer schaalvergroting</li> <li>• Meer natuur voor ecosysteemdiensten</li> <li>• Meer (innovaties in) binnenscheepvaart</li> <li>• Enkele nieuwe elektriciteitscentrales; later transitie naar hernieuwbare energie</li> <li>• Minder vraag naar drink- en proceswater</li> <li>• Kleinere opgaven voor waterveiligheid</li> <li>• Kleinere opgaven voor zoetwatervoorziening</li> <li>• Rivierafvoeren variëren niet veel sterker</li> </ul>	<p><b>WARM (klimaat + soc-ec -)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lage mondiale economische groei</li> <li>• Geen mondiale energietransitie</li> <li>• Grote mondiale klimaatverandering</li> <li>• Lagere nationale economische groei</li> <li>• Grotere klimaatverandering in NL</li> <li>• Beperkte, verspreide verstedelijking; later krimp</li> <li>• Meer regionale en extensieve landbouw</li> <li>• Meer natuurgebieden rond steden</li> <li>• Veel minder binnenscheepvaart</li> <li>• Enkele nieuwe elektriciteitscentrales; veel later meer hernieuwbare energie</li> <li>• Stijgende vraag naar drinkwater, later stabilisatie</li> <li>• Iets grotere opgaven voor waterveiligheid</li> <li>• Grotere opgaven voor zoetwatervoorziening</li> <li>• Rivierafvoeren variëren veel meer</li> </ul>

Adaptieve planning verschilt van de 'klassieke' scenarioplanning in die zin 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: het in staat zijn om op verschillende manieren ons te prepareren voor de onzekere toekomst. Dit vraagt om te anticiperen op verschillende toekomsten door verschillende (beleids-)keuzen en bijbehorende toekomstpaden te verkennen.

Erkennen van deze onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen betekent ook dat de bodemstrategie tijdelijk 'vast' staat, maar om de zoveel tijd ge-update wordt als daar duidelijke signalen voor zijn. Een vereiste is een goed werkend monitoringsysteem dat kritieke ontwikkelingen bijhoudt en signaleren afgeeft als we de strategie moeten aanpassen.

### Cyclus van Adaptieve planning

Adaptief plannen is een cyclisch proces, waarin zes fasen (die grotendeels samenvallen met de beleidscyclus) herhaaldelijk worden doorlopen (zie figuur 3). Elke ronde biedt de mogelijkheid om elementen van de strategie aan te passen. Hiermee wordt adaptieve capaciteit (aanpassingsvermogen) gecreëerd.

**De eerste fase** van Adaptieve planning is het uitvoeren van een probleemanalyse: waar en wanneer gaan er problemen optreden in de verschillende scenario's. Als uitgangspunt zijn bijvoorbeeld de Deltascenario's te gebruiken. In onderstaande tabel is aangegeven hoe ondergrondskwaliteiten kunnen veranderen onder de verschillende scenario's.

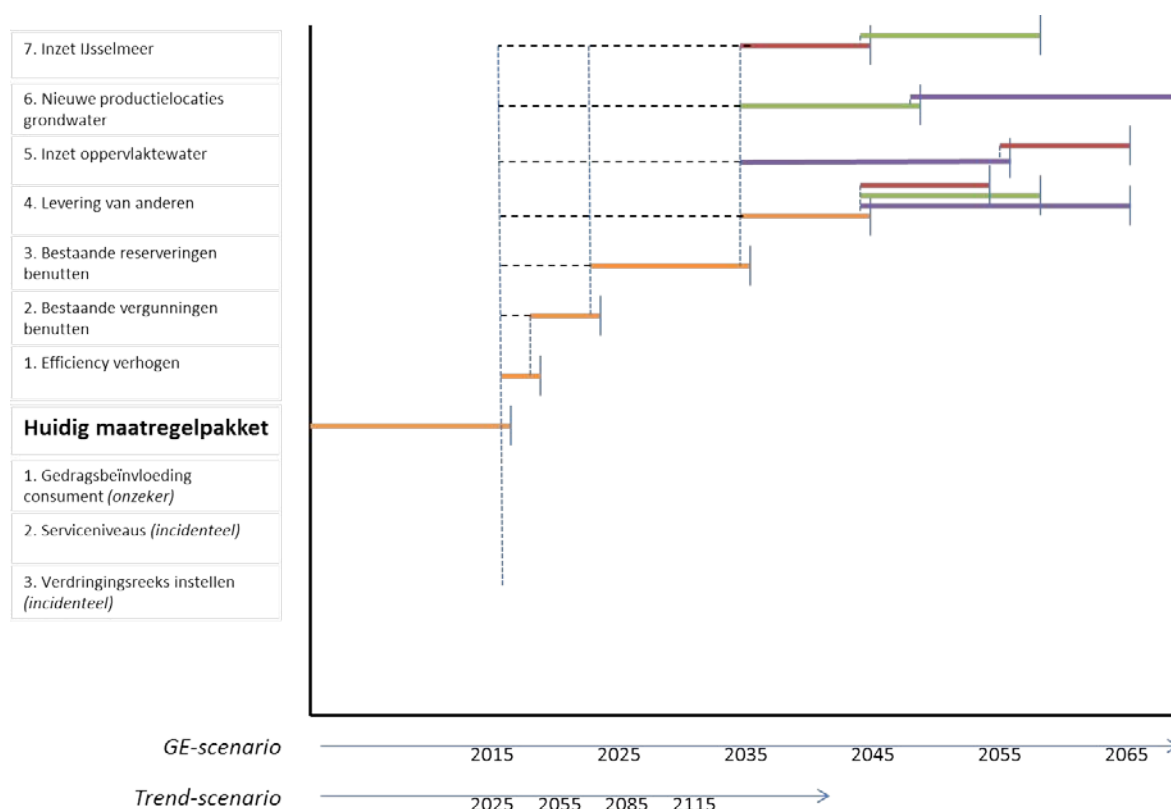
Tabel 2 mogelijke effecten van deltasenario's op ondergrondkwaliteiten (wordt de kwaliteit belangrijker / ga je er meer gebruik van maken)

Ondergrond-kwaliteiten	<b>Druk</b> klimaat – soc-ec +	<b>Stoom</b> klimaat + soc-ec +	<b>Rust</b> klimaat – soc-ec -	<b>Warm</b> klimaat + soc-ec -	<b>knippunt</b>
<b>Draagkwaliteiten</b>					
Draagkracht	+	++	0	+/0	kosten -baten
Ondergronds bouwen	+	+/-	0	-	kosten baten
Kabels & Leidingen & riolering	0/+	+	0	+/-	kosten baten (Levensduur)
Buisleidingen	+	+	0	0	levensduur
WKO Potentie en <u>gebruik</u>	++	0/+	+	-	Vol=vol
opslag stoffen	+ CO2	+ evt kernafval	0/-	-	draagvlak
<b>Informatiekwaliteiten</b>					
Archeologische waarden	0/+	++	0	0/+	wet en regelgeving
Aardkundige waarden	0/+	-	0	0/-	wet en regelgeving
Landschappelijke diversiteit	+	-	+	0 /+	draagvlak
Ecologische diversiteit	+	-	+	0	draagvlak
<b>Regulatiekwaliteiten</b>					
Schone / veilige bodem	-/0	-	+	0	wet en regelgeving
Levende bodem	-/0	-	+	0	draagvlak
Stabiele bodem	0	-	+	0	draagvlak
Waterbergende bodem	0	++	0	0/+	kosten baten wet en regelgeving?
Waterfilterende bodem	++	-	+	0	kosten baten? draagvlak?

Ondergrond-kwaliteiten	Druk klimaat – soc-ec +	Stoom klimaat + soc-ec +	Rust klimaat – soc-ec -	Warm klimaat + soc-ec -	knikpunt
Regulatiekwaliteiten (vervolg)					
Koolstofbindende bodem	+	-	+	0/+	kosten baten? draagvlak?
Productiekwaliteiten					
Gewasproductiekwaliteit	+	+/0	0	0	wet en regelgeving?, kosten baten
drink- en proceswater	+	++	-	+	wet en regelgeving, kosten baten, draagvlak
delfstoffen	+	+	0	0	uitputting
fossiele energie	0/-	++	0	0	uitputting, draagvlak
geothermie	+	+/0	+	-	Vol=vol
processen					
verzilting	0	+	0	+	
verdroging	0	+	0	+	
vernatting	0	+	0	+	
bodemdaling	0	+	0	+	



**De tweede fase** is het verkennen van mogelijke adaptatiepaden. Dit zijn paden van mogelijke toekomstige maatregelen. Er wordt voortgebouwd op de maatregelen die in het RVIM rapport zijn benoemd. De effecten van maatregelen kunnen worden doorgerekend met behulp van modellen (bijv. Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI)<sup>12</sup>) om inzicht te krijgen in kwantitatieve bijdrage van de maatregelen. Via de methode ontwikkeld door Haasnoot et al<sup>13</sup> zijn adaptatiepadenkaarten te maken. 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 verschillende strategieën en welke paden leiden tot zogenaamde lock-ins; paden die geen mogelijkheid meer biedt om van strategie te veranderen.



*Fig. 2 Voorbeeld van een adaptatiepadenkaart voor drinkwater. Als het knippunt wordt bereikt zijn maatregelen nodig (zie y-as) die het knippunt uitstellen. Knippunt is hier gedefinieerd als drinkwateraanbod > 120% van de drinkwatervraag. Voor verschillende scenario's mbt drinkwatervraagontwikkeling (zie x-as) geldt dat het knippunt op verschillende momenten plaatsvindt en de levensduur van maatregelen verschillende zijn.*

**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.

<sup>12</sup> <http://www.nhi.nu/>

<sup>13</sup> <http://doc.utwente.nl/81627/1/exploring.pdf>, <http://doc.utwente.nl/85637/1/1-s2.0-S095937801200146X-main.pdf>

**De vierde fase** is beleidsvorming (hier ga je dus naar het vormgeven van de Omgevingsvisie). Onderdeel van deze fase is om te bepalen 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. Ook zal er nagedacht worden over zogenaamde signaalwaarden: bij welke waarde van de kritieke ontwikkelingen moeten we serieus gaan nadenken over een aanpassen van het huidig beleid. Zo wordt vorm gegeven aan de adaptieve aanpak voor ondergrond voor de lange termijn opgaven van de gemeenten.

**In de vijfde fase** wordt vervolgens aan de slag gegaan met het implementeren van het beleid. 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, dus de werkelijke implementatie zal daarna moeten gaan plaatsvinden bij de provincies zelf.

Dit geldt in principe ook voor **de zesde fase**, namelijk het opzetten van een monitoringssysteem. Aan het ontwerpen van de monitor wordt wel aandacht besteed (begint al in fase 4). Het opbouwen van een monitor krijgt namelijk vaak te weinig aandacht, maar is juist cruciaal bij de adaptieve aanpak. Als je tijdig (!) wil aanpassen, moet je informatie hebben, enerzijds over de opgave (omvang, frequentie), de knikpunten (hoeveel tijd heb ik nog), anderzijds over externe ontwikkelingen (hoe ontwikkelt zich de vraag en aanbod) en effect van nieuwe maatregelen. Deze informatie (signalen) bepaalt of de drinkwaterstrategie 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.

### Cyclus van Adaptieve planning

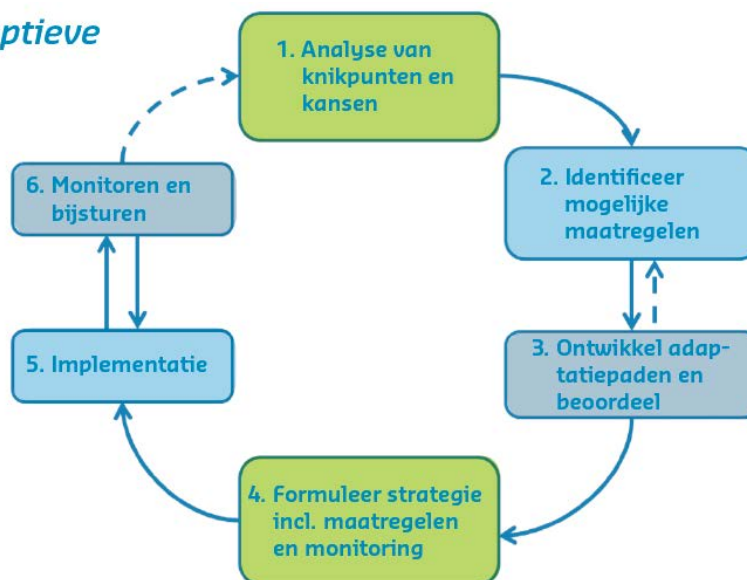


Fig 3 Cyclus van adaptieve planning

# Bijlage D: workshopverslag

## Workshops Woerden 22-06 & 20-07

### Aanleiding

De VNG heeft ambtelijk en bestuurlijk de ambitie uitgesproken dat in 2021 elke gemeente in haar Omgevingsvisie heeft beschreven wat de bijdrage van bodem & ondergrond aan maatschappelijke opgaven kan zijn. Het moment om dat te doen is bij het opstellen van de Omgevingsvisie in het kader van de invoering en implementatie van de omgevingswet (Oplegnotitie VNG-Commissie Milieu, Energie en Mobiliteit, werkgroep Bodem, 7 juli 2016).

Binnen het uitvoeringsprogramma (UP) Bodem en Ondergrond (STRONG en Bodemconvenant) worden regioprojecten uitgevoerd waarin wordt uitgezocht wat de rol van bodem en ondergrond is (in termen van kansen – bijdrage aan maatschappelijke opgaven, maar ook in termen van bedreigingen – obstakels voor maatschappelijke opgaven) om deze een plaats te geven in de Omgevingsvisies.

De workshops waarvan hier verslag wordt gedaan zijn in het kader van deze regioprojecten uitgevoerd. Deze workshop is een “try out” om te bekijken hoe de adaptatiepaden kunnen werken bij het onderzoeken van de rol van de ondergrond bij het behalen van maatschappelijke doelstellingen, zodat deze rol in de Omgevingsvisie vorm kan krijgen. De twee workshops geven een eerste inzicht hierin. De resultaten die hier worden beschreven moeten worden gezien als mogelijkheden die zijn besproken door de deelnemers en in geen geval als keuzes die de gemeente gaat maken. Hoe de gemeente de uiteindelijke energiemix vorm gaat geven om aan haar doelstellingen te voldoen is een bestuurlijke keuze.

### Doelstelling van de workshops

Voor de deelnemers van de gemeente Woerden:

- uitzoeken hoe de ondergrond kan bijdragen aan duurzaamheidsdoelstellingen vanuit energie: In 2030 moet de gemeente Woerden een CO<sub>2</sub>-neutrale gemeente zijn.

Voor de organisatoren van UP Bodem en Ondergrond:

- “try-out” workshop hoe “adaptatiepaden” voor bijdrage ondergrond aan duurzaamheidsdoelstellingen eruit zouden kunnen zien.

#### **In 2030 is gemeente Woerden een CO<sub>2</sub>-neutrale gemeente.**

Een CO<sub>2</sub>-neutrale gemeente houdt in dat geen van de activiteiten en processen op het gemeentelijk grondgebied (door menselijk handelen) nog een bijdrage levert aan klimaatveranderingen in de vorm van CO<sub>2</sub>-uitstoot (de definitie zoals gehanteerd in het Actieprogramma Duurzaamheid van de gemeente Woerden). Voor de gebouwde omgeving wordt materiaal gebonden CO<sub>2</sub>-emissie buiten beschouwing gelaten. Dit geldt ook voor de uitstoot door vervoer op snelwegen en de effecten van methaan en lachgas.

Om dit doel te bereiken maakt de gemeentelijke organisatie in samenwerking met de ondernemers en burgers al belangrijke stappen. De stevige ambitie van de gemeente Woerden heeft gevolgen voor de manier waarop wij wonen, werken en onze gemeente inrichten. Om deze ambitie te bereiken hanteert de gemeente Woerden onderstaande beleidsuitgangspunten.

Beleidskader "Woerden CO<sub>2</sub>-neutraal 2030":

1. Gemeente Woerden breidt bestaande programma's uit en heeft met dit actieplan een langetermijnstrategie opgesteld om in 2030 CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn.
2. Gemeente Woerden gaat actief aan het werk om in de samenleving draagvlak voor CO<sub>2</sub>-neutraal 2030 te realiseren. Een uitgebreid participatieproces en een heldere communicatiestrategie zijn hierbij essentieel.
3. Gemeente Woerden ontplooit initiatieven voor grootschalige hernieuwbare energie vanuit zon, wind, biomassa en aardwarmte
4. Gemeente Woerden voedt het maatschappelijk debat en het proces van de langetermijnstrategie met een actief onderzoekstraject.
5. Vanaf 2018 worden alle nieuwbouwwoningen en gebouwen in de gemeente Woerden CO<sub>2</sub>-neutraal gebouwd.
6. In 2030 zijn alle bestaande gebouwen in de gemeente Woerden CO<sub>2</sub>-neutraal.
7. In 2030 rijden er in de gemeente Woerden geen auto's meer op fossiele brandstoffen.
8. Industrie en bedrijven in de gemeente Woerden ontwikkelen nieuwe technieken om CO<sub>2</sub>-neutraal te worden.
9. De gemeente Woerden doet er alles aan wat in haar vermogen ligt om het boren naar olie en gas onder het grondgebied van de gemeente Woerden tegen te gaan.

Belangrijke punten t.a.v. de duurzaamheidsdoelstelling:

2030 is een ambitieuze doelstelling, maar laat duidelijk het ambitieniveau zien dat gehanteerd wordt en welke waarde er aan duurzaamheid wordt gehecht. Dit past eveneens binnen de ambitie om te voorkomen dat er in de toekomst overgaan wordt tot winning van gas uit het zogenoemde "Papekop" veld, dat zich onder Woerden (met name de wijk Molenvliet – 10.000 inwoners) bevindt. Woerden kent nu zo'n 300.000 ton uitstoot per jaar<sup>14</sup> door ondernemers, verkeer, woningen, dat moet naar 0. Doel is dat de overheid daarin faciliteert. Uitstoot door landbouw en bodemdaling zie je niet terug in de doelstelling: bodemdaling kent een eigen programma. Landbouw zit er nu niet in, maar het is zaak om hier ook bij aan te haken.

Er zijn nu al ontwikkelingen en aanvragen om iets met windmolens (bijv Utrecht Rijnenburg) en zonneweides te gaan doen. Daar moet de gemeente invulling aan gaan geven. Wat wel en wat niet (dus niet alleen provinciale kaders hierbij leidend laten zijn, maar toe naar eigen omgevingsbeleid). Momenteel zijn actieplannen opgesteld, maar wat waar moet, hoeveel het "kost" en wat het oplevert, is nog niet ingevuld. Dit gaat i.s.m. burgers en bedrijven plaatsvinden.

## Adaptatiepadenmethode

Rutger van den Brugge (Deltares) presenteerde de adaptatiepadenmethode en de deltasenario's. De methode komt uit het waterbeheer. Verschil is dat we nu naar de rol van de ondergrond gaan kijken, meer integraal willen kijken in plaats van sectoraal en dat we de governancekant willen meenemen. Naast knelpunten worden ook kansen meegenomen: Wanneer geven nieuwe mogelijkheden aanleiding om beleid aan te passen?

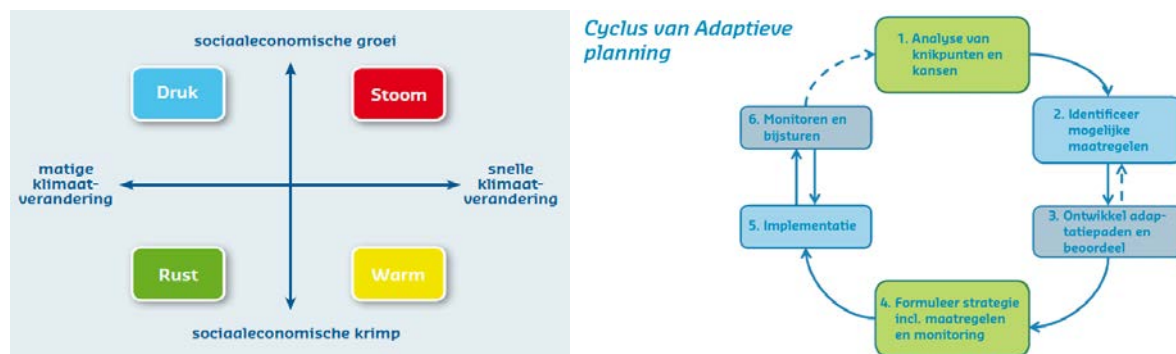
Hierbij worden de deltasenario's gebruikt, uitgaande van de KNMI en Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's. Dus toe- of afname van de klimaatverandering en sociaaleconomische groei of krimp. De scenario's worden gebruikt om binnen een bepaalde bandbreedte te onderzoeken wat er op Nederland af kan komen bij verschillende ontwikkelingen.

---

<sup>14</sup> 220.000 ton door gebouwen en 56.957 door verkeer en vervoer Bron: Gemeente Woerden (2014?) Samenvatting Energievraag Woerden duurzaam beschouwd

De adaptatiepaden gebruikt om niet één robuuste keuze te maken, maar om adaptief en flexibel te kunnen zijn in het kader van toekomstige ontwikkelingen. Treedt een bepaalde ontwikkeling op, dan kun je meeschakelen op basis van de vooraf opgestelde mogelijkheden (paden) in plaats van dat er een vaste beleidskeuze vooraf al vastligt.

Als beleid niet meer “houdbaar” is, dan treedt een “knikpunt” op. Het is echter in de meeste gevallen lastig in te schatten wanneer een knikpunt optreedt. In sommige gevallen is het knikpunt duidelijk: wanneer een norm wordt overschreden dan moet er wat gebeuren, of wanneer er een definitieve verlooptdatum van een beleidsstuk is opgegeven. Meestal gebeuren zaken waardoor een verandering nodig is (en in de scenario’s als knikpunt moeten worden opgenomen) plotsklaps op, bijvoorbeeld door maatschappelijke ontwikkelingen. Ook komen externe factoren, zoals Europees of landelijk beleid, op gemeenten af.



Figuur 1: Deltascenario’s en de cyclus van adaptieve planning

De presentaties zijn in bijlage B opgenomen.

## De workshopresultaten

In de workshops is besproken welke manieren er zijn om aan de energiebehoefte te voldoen en hoe deze er onder 2 deltasceario’s DRUK en WARM uit zien.

Het gaat hier om een denkbeeldige en brede exercitie. De resultaten van de workshop geven geen voorkeur van de gemeente Woerden weer als het gaat om de toekomstscenario’s.

**Stap 1** was erop gericht om te bekijken wanneer bepaalde vormen van energiewinning (bijvoorbeeld energieopwekking uit zonne-energie) opportuun worden, of ze toe- of afnemen, of ze elkaar opvolgen (bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> opslag na gaswinning uit een veld) en wanneer het gebruik stopt (bijvoorbeeld als een gasveld leeg is, of nieuwe technieken een andere overbodig maken). Daarbij werden geen (beleidsmatige) keuzes ingevuld of onwenselijke vormen van energievoorziening (zoals schaliegas) op voorhand uitgesloten. Ook is er niet gekeken welk aandeel de energievorm in de mix kan krijgen. Deze oefening is bedoeld om de afzonderlijke puzzelstukjes onder bepaalde omstandigheden in kaart te brengen.

Vooraf het scenario WARM (sociaaleconomische krimp en grotere klimaatverandering), waar men niet uitgaat van inzet op duurzaamheid, leverde veel discussie op. In dit scenario zou het aannemelijk kunnen zijn dat Nederland inzet op gaswinning uit de kleine velden zoals onder Woerden en schaliegaswinning. Omdat dit niet past bij de ambities en doelstellingen van de gemeente gaf dit scenario veel weerstand. Naast deze discussie waren er bij CO<sub>2</sub> opslag, geothermie en schaliegaswinning nog vragen over financiële en technische haalbaarheid en uiteraard draagvlak, die op dit moment niet altijd even goed kunnen worden ingeschat. In dit scenario werd duidelijk dat



indien er sociaal economische krimp is, en meer klimaatverandering doordat minder wordt ingezet op duurzamere technieken, er langer een afhankelijkheid zal bestaan van fossiele brandstoffen. De prijs van deze brandstoffen blijft lager en alternatieve bronnen worden – helemaal als er minder subsidies beschikbaar worden gesteld – significant minder aantrekkelijk. De winning van fossiele brandstoffen wordt echter wel lucratiever onder dit scenario.

Bij scenario DRUK (sociaaleconomische groei en verminderde klimaatverandering) zijn gaswinning uit het veld onder Woerden en dus de opvolger CO<sub>2</sub> opslag en schaliegaswinning niet aan de orde. Gesloten WKO's (tot 400% rendabeler, maar duurder en lastiger) nemen toe tot er nieuwe technieken inzetbaar zijn die makkelijker / goedkoper te realiseren zijn. Op zon en wind wordt maximaal ingezet (op basis wat nu berekend is om Woerden energieneutraal te maken: 35 windmolens en 10 ha zonneveld en alle geschikte daken). Windmolens kunnen t.z.t. weer worden afgebouwd als door andere maatregelen (zoals besparing) meer wordt opgewekt / minder energie nodig is (= soort beloning).

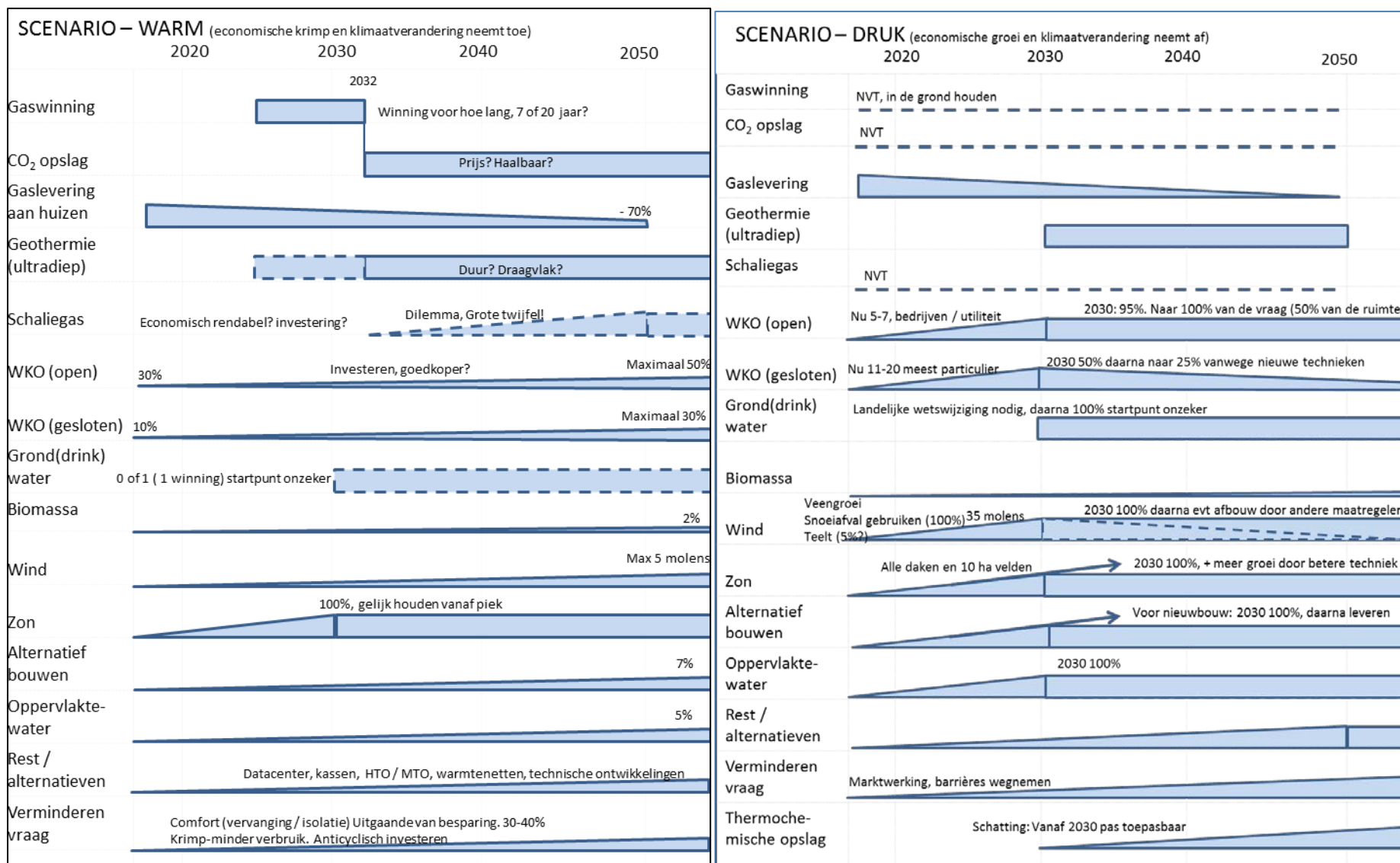
Bij beide: Bepaalde maatregelen (zoals WKO) zijn alleen/makkelijker/effectiever uit te voeren bij nieuwbouwprojecten. Open WKO wordt met name door bedrijven / utiliteit toegepast. Gesloten WKO met name door particulieren.

Winning uit drink/grondwater/RWZI zou pas mogelijk zijn na een wetswijziging. Daarna kan daar volop ingezet worden.

Biomassa werd in beide scenario's niet als een van de meest kansrijke opties gezien.

Voor alternatief bouwen geldt dat nieuwbouw energieneutraal moet in 2020. De bedrijven blijven echter wat achter. In 2020 moeten ze minstens een label C hebben. Potentieel zouden ze aan het net kunnen leveren. Een ander belangrijk middel bij alternatief bouwen is groen inkopen.

Met betrekking tot bestaande bouw en het verminderen van de vraag is het de vraag hoe het aan inwoners te presenteren zodat ze ook werkelijk hun huizen laten isoleren / gaan besparen.



In **stap 2** is gekeken hoe elk van deze vormen de ondergrond raakt, aangezien het project uitgaat van de ondergrond en hoe deze meegenomen moet worden in de Omgevingsvisie. Daarvoor zijn onderstaande kwaliteiten gebruikt.

Tabel 1: De ondergrondkwaliteiten in dit overzicht zijn opgedeeld in draagkwaliteiten, productiekwaliteiten, regulatiekwaliteiten en informatiekwaliteiten gebaseerd op [www.ruimtexmilieu.nl](http://www.ruimtexmilieu.nl))

<b>draagkwaliteiten</b>	<b>productiekwaliteiten</b>	<b>regulatiekwaliteiten</b>	<b>informatiekwaliteiten</b>
Draagkracht om te bouwen	gewasproductiecapaciteit	Schone en veilige bodem en water	Archeologie, cultuurhistorie
Ondergronds bouwen	Voorraad drinkwater, productie- en proceswater	Levende bodem en water	Aardkundige waarden en geomorfologische dynamiek
Kabels en leidingen en riolering	Voorraad grondwater	Stabiele bodem, grondwaterstand	Landschappelijke diversiteit
buisleidingen	Geothermie	Waterbergende bodem	Ecologische diversiteit
Warmtekoude opslag	schaliegas	Waterfilterende bodem, zelfreinigend vermogen	
Wortelruimte voor bomen/planten	Voorraad delfstoffen	Koolstofbindende bodem	
Opslag stoffen	Voorraad fossiele energie		

De relaties tussen energiefunctie en ondergrondkwaliteit kunnen zijn:

1. De energiefunctie kan direct **afhankelijk** is van de ondergrondkwaliteit (zoals teelt van biomassa WKO, geothermie, fossiele brandstoffen).
2. Een **gevolg / effect** van de energiefunctie kan optreden in de ondergrond waardoor ondergrondkwaliteiten worden aangetast (zoals verontreiniging, aantasting draagkracht, waterberging).
3. De energiefunctie kan **interfereren of concurreren** met andere ondergrondkwaliteiten (zoals grondwaterwinning, archeologie.)

Tabel 2 geeft de potentiële relaties weer tussen energiefuncties en ondergrondkwaliteiten. De relatie is in sommige gevallen toegelicht. Ook is aangegeven met + of – of de kwaliteit vermindert/verslechtert of groeit/verbetert.

Tabel 2: potentiële relaties tussen energiefuncties en ondergrondkwaliteiten

<b>Energiefunctie</b> ↓	<b>Relatie met ondergrondkwaliteiten ↓</b>		
	<b>1. Afhankelijkheid</b>	<b>2. Potentieel gevolg / effect</b>	<b>3. Interferentie, concurrentie</b>
<b>Gaswinning</b>	Voorraad fossiele energie	Stabiele bodem en grondwaterstand -	
<b>CO<sub>2</sub> opslag</b>	Opslag stoffen	Stabiele bodem en grondwaterstand + Schone en veilige bodem <b>0/-</b>	Geothermie <b>++</b>
<b>Gaslevering</b>	Voorraad fossiele energie		
<b>Geothermie (ultradiep)</b>	Geothermie	Draagkracht om te bouwen -	
<b>Schaliegas</b>	Schaliegas	Schone en veilige bodem - -	

<b>WKO (open)</b>	Warmtekoude opslag		Voorraad drink-consumptie- en proceswater + signaleringssysteem Ondergronds bouwen -
<b>WKO (gesloten)</b>	Warmtekoude opslag	Schone en veilige bodem 0/-	Ondergronds bouwen 0/-
<b>Grond(drink) water</b>	Voorraad grondwater -/0/+ Irt WKO multifunctioneel		Voorraad drink-consumptie- en proceswater - Waterfilterende bodem, zelfreinigend vermogen +
<b>Biomassa</b>	Gewasproductie Koolstofbindende bodem + Bij groeien veen		Gewasproductie --
<b>Wind</b>			Draagkracht om te bouwen Landschappelijke diversiteit -Ecologische diversiteit -vogels Wortelruimte -
<b>Zon</b>	Waterbergende bodem -		Landschappelijke diversiteit -Ecologische diversiteit - Archeologie, cultuurhistorie -
<b>Alternatief bouwen</b>			Draagkracht om te bouwen
<b>Oppervlakte-water</b>			Levende bodem, levend water + minder algengroei
<b>Rest / alternatieven</b>			
<b>Verminderen vraag</b>			
<b>Thermochemische opslag</b>			

Kabels en leidingen zijn voor nagenoeg alle energiefuncties een aandachtspunt. Deze zullen moeten worden aangelegd, of aangepast moeten worden. Energiefuncties kunnen boven en ondergronds veel impact hebben. Daar waar regulatiekwaliteiten (landschappelijke en ecologische diversiteit, aardkundige waarden en geomorfologische dynamiek) voorkomen, is het van belang om goed te kijken naar de ruimtelijke inpassing en effecten van energiefuncties. Dit geldt ook voor archeologie / cultuurhistorie, daarbij is o.a. de relatie met de grondwaterstand van belang.

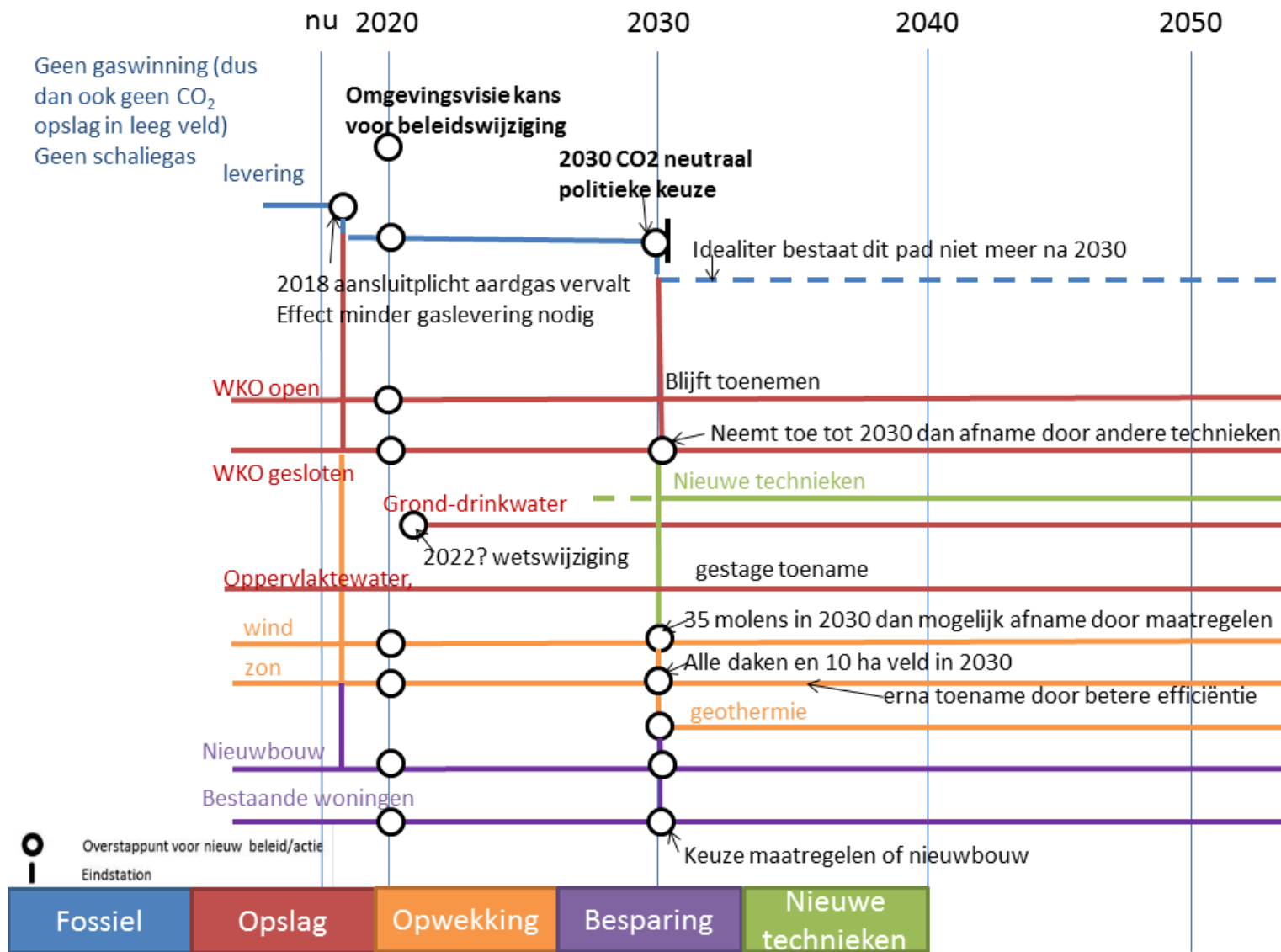
**Stap 3** bestond uit het maken van de puzzel: het clusteren van energievormen waarop je actie kan nemen, welke paden zijn er, hoe en wanneer kunnen deze ingezet worden en onder welke omstandigheden, welke omschakelpunten van beleid treden wanneer op, welke paden zijn wanneer eindig? Hierbij zijn de uitwerkingen en discussies van stap 1 meegenomen. Aangezien voor Woerden het scenario DRUK (sociaal economische groei en verminderde klimaatverandering doordat wordt ingezet op duurzaamheid en energietransitie) het dichtst bij de werkelijkheid lijkt te staan, wordt dit scenario door de beide groepen als uitgangspunt genomen in de uitwerking. De uitwerking geeft geen voorkeursvariant of keuzes van de gemeente weer, maar een overzicht van mogelijke manieren om te voldoen aan de energievoorziening onder het genoemde scenario.

De potentiële clusters van energievormen, met voorbeelden daarvan, die (ongeacht of ze wenselijk zijn) worden gezien zijn:

- Fossiel (blauw)
  - Gaswinning
  - Gaslevering
  - Schaliegaswinning
  - (CO<sub>2</sub> opslag (opvolger van gaswinning))
  - ...
- Opslag (rood)
  - WKO open
  - WKO gesloten
  - Grond-drinkwater (RWZI)
  - Oppervlaktewater
  - (hier passen ook hoogthermische opslag HTO bijvoorbeeld bij)
  - ...
- Opwekking (oranje)
  - Wind
  - Zon
  - Geothermie
  - ...
- Besparing (paars)
  - bij nieuwbouw
  - bij bestaande bouw
  - ...
- Nieuwe technieken (groen)
  - (niet gespecificeerd, maar denk aan thermochemische winning)
  - ...

Figuur 3 geeft de uitkomsten van de discussie weer en een eerste aanzet tot adaptatiepaden. De weergegeven paden geven zoals hierboven aangegeven geen keuzes aan over de energiestrategie van de gemeente. De paden geven een eerste verkenning waarin de mogelijkheden zijn besproken. Onder de figuur worden een aantal punten uit de discussie weergegeven.





Eerste uitwerking van mogelijke paden voor de gemeente om CO<sub>2</sub> neutraal te zijn in 2030.

Hoe de energiemix er uiteindelijk uit gaat zien is afhankelijk van potentie van energiefuncties (kosten, baten, draagvlak etc) en de bestuurlijke keuzes die zullen worden gemaakt. Veel maatregelen zijn afhankelijk van elkaar. Wanneer bijvoorbeeld geothermie of nieuwe technieken eerder ingezet kunnen worden, zal er vanaf dat moment minder/geen gaslevering nodig zijn.

In de paden ziet men een terugkerend overstappunt (knikpunt) naar nieuw beleid in 2030, wanneer Woerden CO<sub>2</sub>neutraal wil zijn. De nieuwe omgevingswet in 2020 lijkt een ander belangrijk overstappunt te zijn in de tijdlijn. Dan kan nieuw beleid ingezet worden. Daarvoor moet de gemeente gaan formuleren welk beleid nodig is om doelen te halen. Er is dan nog dan nog 10 jaar om het doel te bereiken (2030 CO<sub>2</sub> neutraal). In 2019 zou de gemeente dus al moeten weten hoe dat beleid eruit moet zien.

#### **Fossiele brandstoffen (blauwe paden):**

De opties gaswinning (onder Woerden) en schaliegas zijn onwenselijk in een scenario waarbij duurzame energievoorziening centraal staat (n.b.: de gemeente Woerden wil CO<sub>2</sub>neutraal zijn in 2030). CO<sub>2</sub> opslag als mogelijk opvolgende functie van gaswinning is dan ook niet aan de orde. Ook gaslevering (van winning uit velden elders) zou in dit scenario na 2030 idealiter niet meer nodig moeten zijn. Een eerste (knik)punt is wanneer de gemeente Woerden niet langer verplicht is om hun inwoners aan te sluiten aan het gasnet – vanaf 2018. Dat zal betekenen dat minder gaslevering nodig is, aangezien er gasloos gebouwd gaat worden en bestaande gasaansluitingen in steeds sterkere mate zullen worden afgekoppeld.

#### **Opslag (rode paden):**

Er zijn nu al WKO's in de gemeente. Voor WKO is het een mogelijkheid om overkoepelend beleid op te gaan stellen (voor gesloten WKO ligt de meldingsplicht nu bij de Regionale Uitvoeringsdienst en voor open WKO ligt vergunningverlening bij de provincie). Dat nieuwe beleid kan bestaan uit interferentiebeleid voor WKO. Dit kan worden opgenomen in het omgevingsplan (2020). Daarnaast kan bijvoorbeeld worden ingezet op het stimuleren bij nieuwbouw en bestaande bouw. Gesloten WKO's nemen toe tot er nieuwe technieken inzetbaar zijn die makkelijker / goedkoper te realiseren zijn. Voor energiewinning uit grond-drinkwater is er een overstappunt wanneer een wetswijziging RWZI energiewinning doorkomt. Daarom begint dit pad naar verwachting later(in figuur 3 indicatief moment gekozen na 2020). Energiewinning uit oppervlaktewater wordt gezien als een goede mogelijkheid die gestaag kan toenemen door de tijd.

#### **Opwekking (oranje paden):**

Op zon en wind wordt in dit scenario maximaal ingezet. Op basis van huidige berekeningen zouden 35 windmolens en zonne-energie op alle geschikte daken en 10 ha aan zonnevelden ingezet moeten worden om volledig over te kunnen gaan op duurzame energie. Zonne-energie zal naar verwachting steeds effectiever worden. Windmolens zouden moeten worden geplaatst om te kunnen voldoen aan de vraag naar duurzame energie, maar kunnen t.z.t. weer worden afgebouwd als door andere maatregelen (zoals nieuwe technieken / besparing) meer wordt opgewekt / minder energie nodig is (is te zien als stimulans voor inzet van derden). Geothermie (eventueel ultradiep) kan daarnaast een deel van de mix gaan uitmaken, maar naar verwachting later in de tijd als de techniek en potentie en rendabiliteit zijn bewezen. Van betere en nieuwe technieken wordt veel verwacht.

**Besparing** (paarse paden):

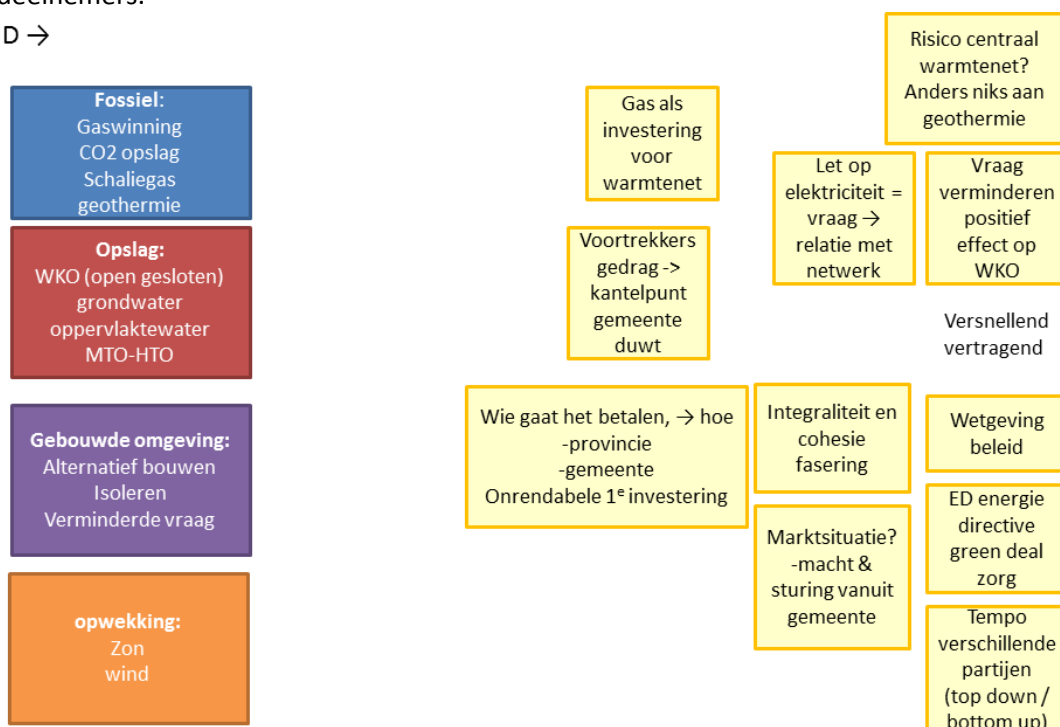
In 2020 moet er beleid zijn t.a.v. nieuwbouw en bestaande bouw. Er is advies van bewoners nodig wat haalbare strategieën (zoals herbouw of CO<sub>2</sub> neutraal maken van bestaande woningen). Hierbij staan nog veel vragen open. Wanneer moet de gemeente de regie nemen? Wordt gekozen voor collectieve versus individuele oplossingen?

**Nieuwe technieken** (groene paden):

Van nieuwe technieken wordt veel verwacht. Hierbij werden Hoge en Middelhoge Temperatuur Opslag (HTO-MTO), thermochemische opslag, genoemd. Deze kunnen, indien rendabel en duurzaam, de bijdrage van andere energievormen “over” gaan nemen in de energiemix.

Figuur 4 geeft nog een aantal aandachtspunten weer bij nieuwe technieken zoals benoemd door de deelnemers.

TIJD →



Figuur 4: Aandachtspunten bij de adaptatiepaden

Om de adaptatiepaden verder te brengen zijn nog de volgende stappen nodig.

Bij **stap 4** wordt gekeken welke acties de gemeente kan nemen om deze omschakelpunten mogelijk te maken.

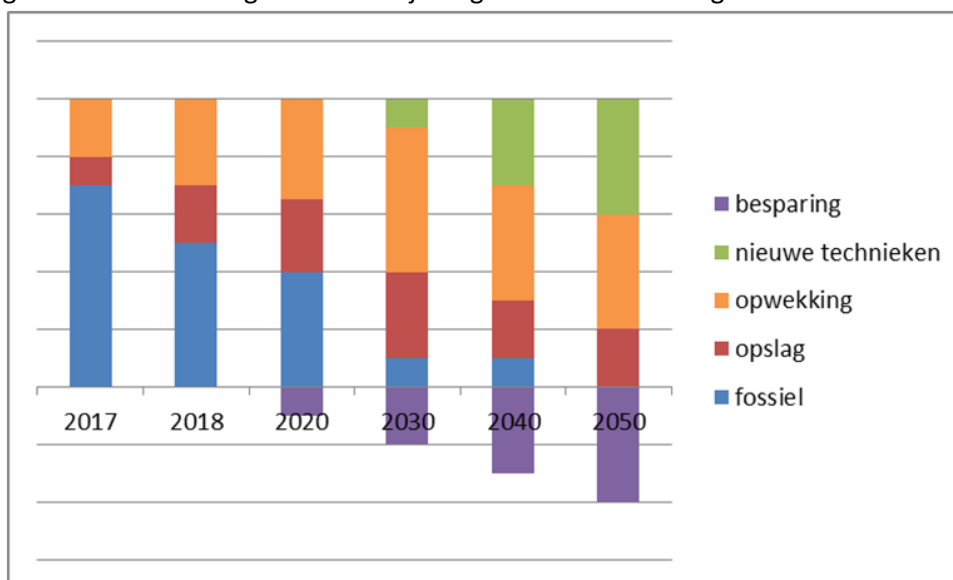
**Stap 5** bestaat uit het op de kaart zetten waar de energiefuncties terecht kunnen komen, waar eventuele concurrerende functies zich bevinden en waar mogelijk effecten optreden. Vanwege de tijd is deze stap nog niet gezet.

Verder zullen bij het verder vormgeven van de paden zaken zoals energiebehoefte, maximale bijdrage aan de mix per energievorm, wanneer omslagpunten optreden (kosten, draagvlak, beleid, gewenste prestatie etc) moeten worden uitgewerkt om tot (bestuurlijke) keuzes te komen.

## Voorlopige conclusies / aanbevelingen t.a.v. de methodiek

Deze conclusies en aanbevelingen richten zich op de geteste methodiek vanuit de twee workshops (en niet op de manier waarop de gemeente een CO<sub>2</sub>-neutrale gemeente kan zijn).

- Het is lastig om alleen naar ondergrond te kijken in de discussie over maatschappelijke opgaven voor wat betreft energie. Misschien is dat ook niet mogelijk / wenselijk.
- Ruimtelijke- en tijdschaal zijn van belang voor de systeemafbakening van de adaptatiemethode. Hang dit aan het handelingsperspectief wat je wilt uitwerken (bijvoorbeeld voor de gemeente) en wat past bij de opgave. Bijvoorbeeld energietransitie is gemeenteeverschrijdend, dus je moet ook andere schalen / spelers meenemen.
- Het is belangrijk om de uitkomsten positief te formuleren: "Zo ver zijn we al".
- Bij het invullen van adaptatiepaden kun je verschillende eenheden gebruiken bij de uitwerking. Wellicht is het handig om 100% van de energietransitie te nemen en dan aan te geven welke maatregel hoeveel bijdraagt aan de doelstelling.



*Mogelijke verbeelding voor de energiemix (aandeel van vormen indicatief, niet gebaseerd op onderbouwde gegevens)*

- De uiteindelijke confrontatie van wat men allemaal wil en waar dat plaats moet gaan vinden (in tijd en ruimte), waar dat samen kan en waar dat elkaar gaat bijten is het eindresultaat waarmee men keuzes en beleid vorm kan gaan geven.
- De adaptatiepaden kunnen een krachtig communicatiemiddel vormen om met de bestuurders en de bewoners, bedrijven en eventueel andere overheden het gesprek aan te gaan over wat geregeld en afgewogen moet gaan worden in de omgeving / het omgevingsbeleid.