

## ***Statenstuk* 2010-454**

---

### **Structuurvisie ondergrond**

---

Voorgestelde behandeling:

- Statencommissie Omgevingsbeleid op 24 november 2010
- provinciale staten op 15 december 2010
- fatale beslisdatum: 15 december 2010

Behandeld door mevrouw D. Wimmers (0592) 36 55 14, e-mail [d.wimmers@drenthe.nl](mailto:d.wimmers@drenthe.nl), en de heer A.J. van Harten, telefoonnummer (0592) 36 52 30, e-mail [a.harten@drenthe.nl](mailto:a.harten@drenthe.nl)

Portefeuillehouder: mevrouw T. Klip-Martin

---

## Inleiding

De Structuurvisie ondergrond geeft in samenhang met de vastgestelde Omgevingsvisie een nadere omschrijving van beleidskeuzes voor de ondergrond. Na ambtelijke verkenningen en het uitvoeren van technische studies over de geschiktheid van de ondergrond voor gebruiksfuncties, is vorig jaar een milieueffectrapportage (plan-MER) opgesteld. Deze gegevens hebben wij gebruikt bij de afweging van het beleid in deze Structuurvisie ondergrond. De beleidsopties zijn dit voorjaar besproken met u, met belanghebbenden en in drie algemene openbare bijeenkomsten met belangstellende inwoners. Op basis daarvan is door ons een ontwerp voor de Structuurvisie ondergrond opgesteld. De Commissie voor de milieueffectrapportage gaf een positief advies over de plan-MER. Vervolgens is de wettelijke procedure gevolgd door het ontwerp en de plan-MER ter inzage te leggen tot 13 september 2010. Ook is advies gegeven door de Adviescommissie voor de Fysieke Leefomgeving. Wat met de binnengekomen reacties is gedaan, staat in de Nota van beantwoording. De indieners van zienswijzen onderschrijven overwegend het vaststellen een Structuurvisie ondergrond en hebben daarbij kanttekeningen. Het betreft diverse opmerkingen en meningen die wij met de beschikbare informatie beantwoordden zonder dat dit heeft geleid tot een andere afweging van beleidskeuzes. Veel reacties gaan over de opslag van CO<sub>2</sub>. Begrijpelijk, omdat tijdens het ter inzage leggen het Rijk voorkeurslocaties hiervoor heeft aangewezen. Door een Structuurvisie ondergrond vast te stellen geeft de provincie richting het Rijk duidelijk aan waar opslag van CO<sub>2</sub> ongewenst is. De verwerking van de reacties heeft geleid tot verduidelijkingen, aanvullingen en redactionele aanpassingen; zie het overzicht in de toelichting. Een belangrijke aanvulling is de toevoeging van achtergrondinformatie over het beleid voor het niet opslaan van gevaarlijk afval en radioactief afval in de ondergrond. In deze Structuurvisie ondergrond is dit bestaande beleid bevestigd en nader gemotiveerd.

## Advies

De Structuurvisie ondergrond vaststellen.

## Beoogd effect

Een afgewogen 3D-beleid met beleidskeuzes ten behoeve van het behartigen van provinciale belangen:

- die bindend zijn voor de provincie zelf
- die doorwerken in provinciale regelgeving
- die van invloed zijn op beslissingen van andere overheden

## Argumenten

### 1. *Inspraakreacties zijn verwerkt in een Nota van beantwoording en een definitief ontwerp*

De reacties geven geen aanleiding tot beleidswijzigingen, wel tot verbeteringen en aanvullingen van de tekst van de Structuurvisie; zie het overzicht in de toelichting. In de Nota van beantwoording is per argument uitgebreid aangegeven wat het antwoord daarop is. Doorgaans is het een kwestie van beter uitleggen. Belangrijke aanvulling is een betere uitleg over de motivatie van het niet opslaan van gevaarlijk of radioactief afval in de ondergrond.

## 2. Provinciale staten zijn bevoegd gezag voor vaststelling van de Structuurvisie

Onze voorbereiding is afgerond door het opstellen van het definitieve ontwerp na de inspraak. Nu is het woord aan de politiek om er over te beslissen. De nieuwe Wet ruimtelijke ordening geeft aan dat uw staten bevoegd zijn tot vaststellen.

## Uitvoering

### Tijdsplanning

2005-2008 Ambtelijke verkenningen en technisch onderzoek gebruiksmogelijkheden ondergrond.  
2009 Opstellen milieueffectrapportage en beleidsopties mede op basis daarvan bepalen.  
2010 Communicatie met belanghebbenden, opstellen ontwerp en wettelijke procedure volgen.  
2011-2020 Uitvoeren van het door provinciale staten vastgestelde beleid.

### Financiën

Niet van toepassing; projectkosten zijn al gedekt uit budget Programma klimaat en energie.

### Europese context

Niet van toepassing.

### Monitoring en evaluatie

In de plan-MER staat een hoofdstuk Monitoring.

### Extern betrokkenen

Op uitnodiging van de provincie is in het voortraject over de aanpak van de milieueffectrapportage overlegd met maatschappelijke organisaties en gemeenten; aan hen zijn resultaten informeel toegezonden. Beleidsopties zijn besproken tijdens bewonersbijeenkomsten. Advies is gegeven door de Commissie voor de milieueffectrapportage en de Adviescommissie voor de Fysieke Leefomgeving. Vervolgens is de wettelijk voorgeschreven inspraakprocedure gevolgd. Voor het indienen van mondiale zienswijzen is een openbare hoorzitting georganiseerd.

### Communicatie

Zie extern betrokkenen

### Bijlagen

1. Nota van beantwoording
2. Structuurvisie ondergrond

Assen, 20 oktober 2010

Kenmerk: 42/5.1/2010011712

Gedeputeerde staten van Drenthe,

J. Tichelaar, voorzitter  
mevrouw drs. J.M. Imhof, secretaris

De provincie mag, naast de Omgevingsvisie, voor bepaalde aspecten een Structuurvisie vaststellen. In dit geval betreft dat het in samenhang met de bovengrond omschrijven van beleid voor de ondergrond. Het integrale driedimensionale omgevingsbeleid is al aangekondigd in de Omgevingsvisie. Baanbrekend werk, omdat dit de eerste provinciale structuurvisie voor beleid voor de ondergrond is.

Na ambtelijke verkenningen en het uitvoeren van technische studies over de geschiktheid van de ondergrond voor gebruiksfuncties, is vorig jaar een milieueffectrapportage (plan-MER) opgesteld. De resultaten gebruikten wij voor het bepalen beleidsalternatieven die aan u zijn gepresenteerd afgelopen voorjaar. Ook zijn ze besproken met belanghebbende partijen en in drie algemene openbare bewonersbijeenkomsten. Op basis daarvan is een ontwerp-Structuurvisie ondergrond opgesteld.

De Commissie voor de milieueffectrapportage gaf een positief advies over de plan-MER. Vervolgens is het ontwerp en de plan-MER een dubbellange termijn van twaalf weken ter inzage gelegd. Er zijn twaalf zienswijzen binnengekomen. Ook is advies ontvangen van de Adviescommissie voor de Fysieke Leefomgeving en van het Ministerie van VROM. Wat met de reacties is gedaan staat uitgebreid verantwoord en beargumenteerd in de Nota van beantwoording.

De inspraakprocedure leidde tot verduidelijkingen, aanvullingen en redactionele aanpassingen.

Plaats	Wijziging	Reden
Inleiding	Actualisatie omdat Rijkvisie ondergrond er inmiddels is	Inspraak
Paragraaf 3.4.1	Inzet gemeente Coevorden voor geothermie toegevoegd	Inspraak
Paragraaf 5.3	Toevoeging actieprogramma geothermie van het Rijk	Inspraak
Paragraaf 5.4	Toevoeging voorbeeld voor het bepalen van prioriteiten	Leesbaarheid
Paragraaf 5.5.	Toevoeging van uitleg van de afweging	Inspraak
Paragraaf 6.1	Vereenvoudiging indeling zone I en II voor regels voor WKO	Inspraak
	Toevoeging over regels voor melding- en vergunningplicht	Inspraak
Paragraaf 6.2.10	Toevoeging uitleg over Europese richtlijn over opslag CO <sub>2</sub>	Inspraak
Paragraaf 6.2.12	Toevoeging over toekomstige waterwinning	Inspraak
Paragraaf 6.2.12	Toevoeging ultra diepe geothermie als nieuwe functie	Ontwikkeling
Paragraaf 7.2	Vereenvoudiging regels voor realisatie WKO door gemeenten	Inspraak
Bijlage IV	Toevoeging kaart zoutvoorkomens	Inspraak
Bijlage V	Toevoeging achtergrondinformatie opslag radioactief afval	Inspraak
Bijlage VI	Toevoeging overzicht van wijzigingen van het ontwerp	Leesbaarheid

Op dit moment is er discussie over de eventuele uitvoering van een Noordelijk demonstratieproject voor de opslag van CO<sub>2</sub> en de rol van de provincie daarbij. Het betreft een rijksverantwoordelijkheid. Daarom staat in deze Structuurvisie geen beleidskeuze voor de aanwijzing van een locatie. Wel biedt het een duidelijk kader om voorstellen te toetsen, omdat er wel in staat waar het beter wel en beter niet zou kunnen. Er is een Europese richtlijn voor opslag van CO<sub>2</sub>. Die moet halverwege volgend jaar geïmplementeerd zijn in de landelijke regelgeving. Conform onze toezegging wordt u afzonderlijk geïnformeerd met een nadere uitleg van aspecten hiervan, zoals de bevoegdheid van de provincie.

Een andere actuele kwestie is het uitbreiden van kernenergie zoals is vermeld in het Regeerakkoord en een mogelijk toekomstige verplichting om kernafval ondergronds in Nederland op te slaan. Een belangrijke aanvulling is daarom de bijlage met nadere informatie over de motivatie van het beleid voor het niet opslaan van gevaarlijk afval en radioactief afval in de ondergrond.

Provinciale staten van Drenthe;

gelezen het voorstel van gedeputeerde staten van Drenthe van 20 oktober 2010, kenmerk 42/5.1/2010011712;

gelet op;

- het ter inzage gelegde ontwerp van de Structuurvisie ondergrond met de bijbehorende milieu-effectrapportage en het toetsingsadvies van de Commissie voor de milieueffectrapportage;
- ingediende zienswijzen en adviezen en de Nota van beantwoording waarin is aangegeven wat het antwoord van de provincie is op de binnengekomen reacties;
- de op basis daarvan voorgestelde verbeteringen, aanvullingen en redactionele aanpassingen van de Structuurvisie ondergrond;

BESLUITEN:

de bijgevoegde Structuurvisie ondergrond 'Met Drenthe de diepte in' vast te stellen.

Assen, 15 december 2010

Provinciale staten voornoemd,

, griffier

, voorzitter

ga.coll.

# Met Drenthe de diepte in Structuurvisie ondergrond

Nota van beantwoording zienswijzen en adviezen

Beantwoording van de reacties op het ter inzage gelegde ontwerp

## INLEIDING

In deze nota komt aan de orde de beantwoording van de ingediende zienswijzen naar aanleiding van het ter inzage leggen van het ontwerp van de Structuurvisie ondergrond en de bijbehorende plan-MER van 28 juni 2010 tot en met 13 september 2010 en van de wettelijke en overige adviezen.

### Zienswijzen

Er zijn geen mondelinge zienswijzen ingebracht. Op 7 september 2010 gaf de provincie middels een hoorzitting aan een ieder de gelegenheid om mondeling te reageren op de ontwerp-Structuurvisie ondergrond. Tijdens die hoorzitting zijn geen mondelinge zienswijzen ingebracht. Er zijn wel twaalf schriftelijke zienswijzen ontvangen. Deze zijn gearhiveerd onder nummer 2010008198.

<u>Naam</u>	<u>Ontvangstdatum</u>
1. De heer K. Kaspers	29-06-2010
2. Gemeente Noordenveld	19-08-2010
3. Gemeente Tynaarlo	02-09-2010
4. N.V. Waterbedrijf Groningen	09-09-2010
5. Gemeente Assen	13-09-2010
6. Gemeente De Wolden	10-09-2010
7. Gemeente Emmen	10-09-2010*
8. Gemeente Meppel	13-09-2010
9. Gemeente Aa en Hunze	13-09-2010
10. Gemeente Coevorden	13-09-2010
11. Raadsfracties D66 Drenthe	13-09-2010
12. Natuur en Milieufederatie Drenthe	13-09-2010

\* Van de gemeente Emmen werd op 10 september 2010 een pro forma reactie ontvangen en op 1 oktober volgde de inhoudelijke reactie.

Bovendien werd een reactie ontvangen van de gemeente Midden-Drenthe met de mededeling dat de gemeente geen zienswijze indient. Bij concrete activiteiten die gevolgen hebben voor de gemeente, zal Midden-Drenthe eventueel vervolgstappen ondernemen. De gemeente stemt in met het beleid om geen kernafval in de ondergrond op te slaan.

### Adviezen

Adviezen zijn ontvangen van de Commissie voor de milieueffectrapportage (commissie-m.e.r.) en van de Adviescommissie voor de fysieke leefomgeving Drenthe (AFLO). Dit betreft wettelijk voorgeschreven advisering. Verder is nog een informeel advies ontvangen.

13. De commissie-m.e.r. gaf op 14 juni 2010 haar toetsingsadvies over het milieueffectrapport. Aanvullend is er telefonisch nog een advies op 18 juni 2010 binnengekomen.

14. De Adviescommissie voor de Fysiek Leefomgeving Drenthe (AFLO) gaf op 9 september 2010 advies.

15. Een ambtelijk advies is ontvangen van het Ministerie van VROM op 19 en 20 augustus 2010.

### Beantwoording

Afzonderlijke beantwoording vindt plaats per ingebrachte zienswijze of advies. Per onderwerp dat daarin aan de orde komt geven we gemotiveerd onze reactie. Per zienswijze of advies geven we eerst onderstreept het onderwerp aan. Dan geven we per onderwerp de weergave van de inhoud. Daarna geven we onze reactie daarop. En tenslotte geven we aan of dit leidt tot wijziging van de Structuurvisie ondergrond. Alle indieners van zienswijzen ontvangen een exemplaar van deze nota.

### Overzicht van onderwerpen per zienswijze / advies

Onderwerp:	Nummer van de zienswijze of het advies:														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CO <sub>2</sub> opslag	x	x	x	x	x				x	x	x	x			
Geothermie		x		x	x					x					x
Aardgasopslag		x								x		x			
Biogasopslag		x			x					x					
Injectie formatiewater		x								x					
Reservering opslagruimte		x								x					
Warmte en koude opslag				x	x			x				x			x
Grondwater					x							x			
Gebruik gasvelden								x							
Opslag kernafval								x	x	x					x
Planhorizon						x	x			x					
Afwegingskader												x		x	
Duurzaamheidsbeginsel												x			
Olie- en gaswinning								x				x			
Zoutwinning												x			
Milieueffectrapportage													x		
Rijksvisie															x
Actualiteit															x
Integraliteit															x
Rol gemeenten															x

Nummering zienswijzen en adviezen:

Pagina:

1. Zienswijze van de heer K. Kaspers	4
2. Zienswijze gemeente Noordenveld	6
3. Zienswijze gemeente Tynaarlo	8
4. Zienswijze N.V. Waterbedrijf Groningen	9
5. Zienswijze gemeente Assen	11
6. Zienswijze gemeente De Wolden	15
7. Zienswijze gemeente Emmen	16
8. Zienswijze gemeente Meppel	18
9. Zienswijze gemeente Aa en Hunze	19
10. Zienswijze gemeente Coevorden	20
11. Zienswijze raadsfracties D66 Drenthe	24
12. Zienswijze Natuur en Milieufederatie Drenthe	25
13. Toetsingsadvies Commissie voor de milieueffectrapportage	29
14. Advies van de Adviescommissie voor de Fysiek Leefomgeving Drenthe	30
15. Ambtelijk advies Ministerie van VROM	31



## I. REACTIE OP ZIENSWIJZEN

### 1. De heer K. Kaspers

#### CO<sub>2</sub>-opslag

De heer Kaspers gaat in op het onderdeel CO<sub>2</sub>-opslag en brengt het volgende onder de aandacht:

- a. CO<sub>2</sub> is een gevaarlijke stof die in bepaalde concentraties dodelijk is. CO<sub>2</sub> verdringt de zuurstof doordat zij zwaarder is dan lucht en omlaag zakt.
- b. Er zijn veel rampen met CO<sub>2</sub> elders in de wereld. De heer Kaspers noemt de gebeurtenissen in Kameroen, Alaska, München, de golf van Mexico en Java in 2008 als voorbeelden van rampen van CO<sub>2</sub> en energiewinning.
- c. Is CO<sub>2</sub> opslag wel veilig (al dan niet onder een woonwijk), wat zijn de gevolgen over 100 jaar en wat gebeurt er als er aardbevingen optreden.
- d. Bij CO<sub>2</sub>-opslag is geen sprake van een democratisch proces, de ondergrond wordt verkwaanseld.
- e. CO<sub>2</sub>-opslag is niet alleen een Nederlands maar een mondiaal probleem.
- f. Hoe staat het met de regie, monitoring en registratie van CO<sub>2</sub>-opslag?

#### *Reactie:*

a. CO<sub>2</sub> is niet explosief of brandbaar. In hoge concentraties is CO<sub>2</sub> wel schadelijk voor mensen, omdat het in dat geval 1) de zuurstof uit de lucht kan verdringen wat tot verstikking kan leiden, 2) inwerkt op het centrale zenuwstelsel. Anderzijds zou het plantenleven (en daarmee het leven op aarde) niet mogelijk zijn zonder CO<sub>2</sub>. Ook ademen mensen zelf CO<sub>2</sub> uit als onderdeel van hun stofwisseling. CO<sub>2</sub> kan dus inderdaad gevaarlijk zijn, maar alleen in speciale omstandigheden. De toxische werking van CO<sub>2</sub> is nog niet definitief vastgelegd in een zogenoemde probit. Dit is een formeel erkende wiskundige formule die het verband tussen de concentratie, blootstellingsduur en overlijdenskans beschrijft. Er is wel een voorlopige probit die bijvoorbeeld toegepast is bij de berekeningen voor CO<sub>2</sub>-opslag onder Barendrecht.

b. Alaska en Java zijn inderdaad voorbeelden van ongelukken in de energiewinning. In Kameroen was echter sprake van een natuurramp met CO<sub>2</sub>. Het ongeluk in München had te maken met defecte brandblusapparatuur waarbij CO<sub>2</sub> in grote hoeveelheden vrijkwam. Voor zover bekend waren er echter in de wereld geen rampen die verband houden met de afvang, het pijpleidingtransport of de ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>. De Structuurvisie ondergrond geeft alleen een beleidskader voor eventuele ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>. Voor een mogelijk te realiseren project is een aparte milieueffectrapportage nodig, waarin veiligheid uitgebreid en specifiek voor die locatie aan de orde komt.

c. In een ondergronds reservoir zat miljoenen jaren aardgas opgesloten onder grote druk, daarom zal het reservoir ook 'dicht' zijn voor CO<sub>2</sub>, ook op langere termijn ('eeuwigdurend'). De hoeveelheid die theoretisch zou kunnen ontsnappen naar hoger gelegen lagen is van geen betekenis. Dat aardgasreservoirs ook CO<sub>2</sub> kunnen vasthouden blijkt uit de praktijk. Van nature zijn er gasvelden met heel veel CO<sub>2</sub>. Ook komen reservoirs met alleen maar CO<sub>2</sub> voor. Wel moet er door goede afdichting voor gezorgd worden dat geen lekkage langs oude gaswinputten kan optreden. Ook bij breuken en eventuele aardbevingen is het niet aannemelijk dat CO<sub>2</sub> ontsnapt. Hiervoor zijn o.a. in het kader van de strategische aardgasopslag Bergermeer in Noord-Holland berekeningen gedaan. Het is denkbaar dat het Rijk voor eventuele schade aan particulier bezit een vergelijkbare regeling opstelt als nu in gebruik is voor schade ten gevolge van gaswinnings.

d. Onze regering heeft besloten dat CO<sub>2</sub>-opslag noodzakelijk is om de klimaatdoelstellingen te halen en rijksbeleid komt democratisch tot stand. De minister van Economische zaken beslist over vergunningen voor het gebruik van de (diepe) ondergrond.

e. Dat CO<sub>2</sub> een wereldwijd probleem is, is duidelijk. CO<sub>2</sub>-opslag gebeurt niet alleen in Nederland, ook in China zijn er bijvoorbeeld ontwikkelingen gaande.

f. Regie, monitoring en registratie van CO<sub>2</sub>-opslag zijn vastgelegd in de Europese Richtlijn voor CO<sub>2</sub>-opslag<sup>1</sup>. Dat betreft zowel de periode dat het opslagproces gaande is, als na overdracht van het gevulde reservoir. Een aantal facetten krijgt nog zijn beslag in de Nederlandse wetgeving (voor juli 2011), maar onder de huidige Mijnbouwwet kan ook al CO<sub>2</sub> opgeslagen worden. In de Mijnbouwwet staan regels voor registratie, monitoring en regie.

De zienswijze van de heer Kaspers geven geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

---

<sup>1</sup> de Europese Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 'betreffende de geologische opslag van kooldioxiden en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de raad

## 2. Gemeente Noordenveld

### Geothermie

De gemeente Noordenveld stemt in met de beleidskeuze in Noord-Drenthe zoveel mogelijk in te zetten op de grootschalige toepassing van geothermie voor woningen en gebouwen.

#### *Reactie:*

We zijn blij met deze instemming en we hopen dat de toepassing van de grond zal komen.

### Aardgasopslag

De gemeente geeft aan geen voorstander te zijn van (verdere) strategische aardgasopslag in gasvelden in haar gemeente. Volgens haar is uiterste terughoudendheid op zijn plaats voor wat betreft opslag van stoffen in de grond.

#### *Reactie:*

Er is verschil tussen (permanente) 'opslag van stoffen in de grond' en het injecteren en weer produceren van aardgas in reservoirs waar het van nature voorkomt, zoals nu het geval is in Norg. Het beleid in de Structuurvisie ondergrond onderschrijft terughoudendheid wat betreft permanente ondergrondse opslag van stoffen, zoals blijkt uit de Ladder van Drenthe. Het beleidsmatig toestaan van eventuele strategische aardgasopslag (tijdelijke opslag) in Een en Norg-Zuid is gebaseerd op de geringere mate van impact op ruimtelijke kwaliteit in vergelijking met elders in Drenthe. De voorkeurslocaties uit de Structuurvisie ondergrond (met de geringste impact op ruimtelijke kwaliteit) zijn benoemd onder 6.2.7. onder 2, maar deze zijn technisch mogelijk minder geschikt (zie tabel 6.10 plan-MER).

### Biogasopslag

De gemeente zet vraagtekens bij de noodzaak van een eventuele biogasopslag bij Een en Norg-Zuid. Het toepassen van biogas heeft voorrang op gebruik van aardgas; bovendien wordt in de omgeving van de betreffende velden geen grootschalige toepassing en productie van biogas voorzien in de Structuurvisie ondergrond.

#### *Reactie:*

In Drenthe zijn maar erg weinig gasreservoirs geschikt als potentiële opslag voor biogas. Reservoirs moeten bij voorkeur klein zijn en goede technische eigenschappen hebben. Ook moet de negatieve invloed van een tijdelijke gasopslag op de ruimtelijke kwaliteit van de omgeving acceptabel zijn of te verzachten zijn. De velden Een en Norg-Zuid zijn potentieel ook geschikt als strategische gasopslag. Deze toepassing heeft echter een grotere impact op de ruimtelijke kwaliteit. In de Structuurvisie ondergrond staat daarom dat, in geval van technische geschiktheid, de velden Een en Norg-Zuid eventueel beschikbaar moeten blijven voor de opslag van biogas (zie tabel 6.8 en 6.10 van de plan-MER). Grootschalige productie en opslag van biogas is inderdaad nog niet aan de orde. Het streven van Drenthe naar het gebruik van duurzame energie, dus ook biogas, is echter opgenomen in de Omgevingsvisie. Rekening houden met een eventuele ondergrondse opslag hiervoor past binnen de lange termijn visie van de Structuurvisie ondergrond.

Uiteindelijk zal, in geval van een definitief project, uit een project-MER<sup>2</sup> moeten blijken of de betreffende locatie daadwerkelijk geschikt is en of eventueel mitigerende maatregelen getroffen dienen te worden. (zie ook tabel 6.10 van de plan-MER).

### Injectie formatiewater

De gemeente Noordenveld ziet voor dit onderdeel momenteel geen aanleiding tot opmerkingen.

#### *Reactie:*

Niet van toepassing.

---

<sup>2</sup> Voor de duidelijkheid gebruiken we hier voor de milieueffectrapportage voor projecten nog de term 'project-MER' hoewel dit nu formeel een 'besluit-MER' heet.

CO<sub>2</sub>-opslag

De gemeente merkt het volgende op:

- a. De gemeente is principieel tegen de opslag van CO<sub>2</sub> (afvalstof) in de diepe ondergrond. CO<sub>2</sub> reductie dient te worden bereikt door gebruik van duurzame energiebronnen.
- b. Veiligheidsaspecten van CO<sub>2</sub>-opslag zijn niet voldoende onderzocht in de plan-MER en de Structuurvisie ondergrond.
- c. Er is te weinig bekend over de veiligheidsrisico's van lekkage van CO<sub>2</sub> langs de put en de leidingen.
- d. CO<sub>2</sub>-opslag in Roden geeft onaanvaardbaar hoge verstoring van de leefomgeving en is vanuit oogpunt van ruimtelijke kwaliteit niet gewenst. Dit staat immers ook zo in de Structuurvisie ondergrond onder 'strategische aardgasopslag'.

*Reactie:*

a. CO<sub>2</sub>-opslag is onderdeel van de Trias Energetica. Het is een kwestie van èn energie besparen èn duurzame energie èn schoon fossiel, d.w.z. CO<sub>2</sub>-opslag. Alleen dan kunnen de gestelde doelen worden gehaald.

b. In de plan-MER is bij de bepaling van de impact van CO<sub>2</sub>-opslag op de kernwaarden gewicht gegeven aan het voorkomen van bebouwing boven de gasvelden. In een plan-MER worden de verschillende aspecten globaal getoetst. Zo ook de veiligheidsaspecten; in geval van een specifiek project en bijbehorende project-MER worden deze uiteraard uitvoerig onderzocht.

c. Deze aspecten zullen onderdeel zijn van een project-MER. In Nederland en in het buitenland (o.a. Noord-Amerika) is veel ervaring met transport van (gevaarlijke) stoffen door pijpleidingen en de daaraan verbonden risico's zoals lekkage. Uit bestaande CO<sub>2</sub>-injectieprojecten in bijvoorbeeld Noord-Amerika, Noord-Afrika en Noorwegen, kan informatie over mogelijke lekkage langs putten worden verkregen.

d. Strategische aardgasopslag heeft een (veel) grotere impact op de ruimtelijke kwaliteit. Dit heeft o.a. te maken met de omvang van de installaties. In principe heeft een CO<sub>2</sub>-opslag een omvang en ruimtelijk impact vergelijkbaar met een gaswinput. Of eventuele CO<sub>2</sub>-opslag in Roden een onaanvaardbaar hoge verstoring van de leefomgeving met zich meebrengt, zal moeten worden onderzocht in de project-MER. In de plan-MER is aangegeven dat er wel effecten zullen zijn, maar dat verwacht wordt dat deze te verzachten ('mitigeerbaar') zullen zijn.

Reservering opslagruimte

De gemeente Noordenveld ziet voor het beleid voor het reserveren van ondergrondse opslagruimte momenteel geen aanleiding tot opmerkingen.

De zienswijze van de gemeente Noordenveld geven geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond

### 3. Gemeente Tynaarlo

De gemeente Tynaarlo ondersteunt het idee van de Structuurvisie ondergrond als ordeningsmiddel bij de afstemming van gebruik van de ondergrond in relatie tot omgevingskwaliteit en andere doelstellingen als energievoorziening en klimaatdoelstellingen. Zij beperkt zich in haar zienswijze verder tot het onderdeel CO<sub>2</sub>-opslag.

*Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming met de Structuurvisie als ordeningsmiddel.

CO<sub>2</sub>-opslag

De gemeenteraad van Tynaarlo heeft een motie aangenomen waarin wordt aangegeven dat Tynaarlo tegen de opslag van CO<sub>2</sub> is in de ondergrond van de gemeente, zolang er onduidelijkheid is over de gevolgen.

*Reactie:*

Beleidsmatig is het veld Annerveen waar het hier om gaat, in de Structuurvisie ondergrond benoemd als potentiële locatie voor een demonstratieproject voor CO<sub>2</sub>-opslag. Uit de plan-MER blijkt dat op basis van bovengrondse effecten en grootte, het veld Annerveen bij voorkeur gebruikt dient te worden voor de opslag van CO<sub>2</sub> of de injectie van formatiewater. De kwaliteit en grootte van het reservoir maken het geschikt voor gebruik ten behoeve van een demonstratieproject. Door Annerveen aan te wijzen als een potentiële opslaglocatie voor een demonstratieproject kunnen kleinere velden van vergelijkbare kwaliteit beschikbaar blijven als buffers voor mogelijke toekomstige toepassingen zoals omschreven in § 6.2.11 van de Structuurvisie ondergrond. Het Rijk heeft het veld overigens als potentiële opslaglocatie aangemerkt, maar niet als voorkeurslocatie voor het huidige voorgenomen Noord-Nederlandse demonstratieproject. Het veld bevat voorlopig nog te veel winbaar aardgas. Mocht Annerveen in een latere fase wel als opslaglocatie in aanmerking komen, dan zal er veel kennis beschikbaar zijn gekomen uit het voorgenomen demonstratieproject. Daarnaast zal dan ook meer kennis uit projecten elders in de wereld bekend zijn. Voor die tijd kunnen vragen over potentiële gevolgen door experts worden beantwoord in de Noordelijke Dialoog en tijdens de voorlichtingsbijeenkomsten van het Rijk. De gemeenteraad van Tynaarlo kan zich te zijner tijd opnieuw beraden over haar standpunt ten aanzien van CO<sub>2</sub>-opslag. Aanpassing van de Structuurvisie ondergrond lijkt in dit stadium dan ook voorbarig en niet noodzakelijk.

De zienswijze van de gemeente Tynaarlo geeft geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

#### 4. N.V. Waterbedrijf Groningen

##### WKO

Het waterbedrijf is van mening, dat bij het vaststellen van gebieden waar de aanleg van WKO-systemen is toegestaan, al dan niet onder aanvullende voorwaarden, te weinig rekening is gehouden met de bescherming van gebieden voor drinkwaterwinning. Gezien de naar haar oordeel aan WKO-systemen verbonden risico's, verzoekt het bedrijf om de volgende aanscherpingen in de Structuurvisie ondergrond:

- a. De gebieden met verbodszones diepe boringen voor beide zone's met rood aan te wijzen en hier helemaal geen WKO toe te staan.
- b. Beide dieptezones in het grondwaterbeschermingsgebied van de Drentsche Aa uit te sluiten van alle vormen van WKO en als rood aan te wijzen. Dit vanwege het risico van vervuiling van de beek dat de aanleg van systemen met zich mee kan brengen.
- c. Voor elke WKO in de nabijheid van een grondwaterbeschermingsgebied moet worden aangetoond, dat deze geen negatieve effecten op dit gebied heeft.
- d. Voor WKO systemen in een groen gebied moet worden aangetoond dat zij geen negatieve effecten hebben op de rode of oranje gebieden.

##### *Reactie:*

a. In de Structuurvisie ondergrond en de Provinciale omgevingsverordening (POV) zijn geen verboden opgenomen voor activiteiten die plaatsvinden boven de op kaart aangegeven maximale diepte. De reden hiervoor is dat deze activiteiten door de beschermende werking van de afsluitende lagen, geen gevolgen hebben voor de kwaliteit van het grondwater onder deze afsluitende lagen. We willen naast beschermen ook stimuleren. Daarom is gekozen om boven de verbodszones diepe boringen WKO-systemen toe te laten.

b. Een groot gedeelte van het Drentsche Aa gebied is als restrictiegebied aangewezen. De aanleg van WKO systemen is hier dus vergunningplichtig. Hoewel wij in dergelijke gebieden geen aanleg van WKO-systemen verwachten, achten wij dit voldoende om de mogelijke effecten op natuur en waterkwaliteit te kunnen zekerstellen.

c. In artikel 5.11, onder c, van de POV is aangegeven dat een ontheffing of vergunning wordt geweigerd indien het WKO-systeem effecten veroorzaakt in een rood gebied. Omdat (althans in zone II) de rode gebieden worden omgeven door oranje gebieden (waar de ontheffing- of vergunningplicht geldt) zijn wij van mening dat hiermee de rode gebieden voldoende zijn beschermd. Gebieden in de directe omgeving van een grondwaterbeschermingsgebied zijn immers oranje gebied.

d. In de POV artikel 5.11.c is opgenomen dat WKO systemen geen effecten mogen veroorzaken in rode gebieden. WKO-systemen in oranje gebieden zijn vergunningplichtig en moeten bij de aanvraag de effecten op de omgeving aantonen. Wij achten dit voldoende om de mogelijke effecten op de omgeving te kunnen zekerstellen.

##### CO<sub>2</sub>-opslag

Het waterbedrijf verzoekt geen CO<sub>2</sub> op te slaan onder een grondwaterbeschermingsgebied vanwege:

- a. de extra kosten die reiniging van het drinkwater met zich meebrengt in geval van lekkage van CO<sub>2</sub> door aantasting/doorboring van ondoorlatende lagen;
- b. de CO<sub>2</sub> die in dat geval uit het drinkwater verwijderd wordt, leidt tot verhoging van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk, hetwelk strijdig is met de doelstelling van CO<sub>2</sub>-opslag.

*Reactie:*

a. Als het gasveld zich uitstrekt onder een waterwingebied zal bij opslag van CO<sub>2</sub> het gas zich door het hele reservoir verspreiden in de loop der tijd. Daarom zal, als opslag van CO<sub>2</sub> onder een waterwingebied ongewenst wordt geacht, het gehele gasveld niet gebruikt kunnen worden voor CO<sub>2</sub>-opslag, tenzij er een fysieke barrière in de ondergrond bestaat. Hetzelfde geldt mutatis mutandis voor andere stoffen die mogelijk in het gasveld opgeslagen zouden kunnen worden. Voor een besluit over een project op een specifieke locatie worden effecten en risico's tevoren in beeld gebracht en beoordeeld in een milieueffectrapportage. In het algemeen kan worden opgemerkt, dat voor injectie van CO<sub>2</sub> veelal gebruik gemaakt zal worden van bestaande winputten. Dan zal geen extra doorboring van ondoorlaatbare lagen plaatsvinden die de kans op lekkage verhogen. In het geval toch een injectieput geboord moet worden, kan besloten worden buiten het grondwaterbeschermingsgebied te boren. Bestaande eerder geboorde gaswinputten kunnen extra onderzocht worden op lekdichtheid en nauwlettend gemonitord worden. Eventuele chemische aantasting door CO<sub>2</sub> van ondoorlatende lagen boven het lege gasveld zal ongetwijfeld onderzocht worden in een effectrapportage. Immers, de zin van CO<sub>2</sub>-opslag ligt in de eis, dat de CO<sub>2</sub> voor onbepaalde tijd opgeslagen moet blijven. Als chemische aantasting en lekkage een reëel risico blijken te zijn, zou het betreffende gasveld technisch dus niet geschikt voor CO<sub>2</sub>-opslag zijn.

b. Uit bovenstaande moge blijken, dat de kans op lekkage van opgeslagen CO<sub>2</sub> heel klein zal/moet zijn. CO<sub>2</sub> die in geval van farce majeur uit het drinkwater verwijderd zou moeten worden, valt onder de regels die hiervoor zijn opgenomen in de CCS-richtlijn. Het verzoek van het waterbedrijf berust op risico's die nog moeten worden geëvalueerd en op extra kosten, waar mogelijk nog een aansprakelijkheidsregeling voor wordt opgesteld. Op voorhand dan ook al het verzoek te honoreren, lijkt enigszins voorbarig.

Geothermie

Winning 'De Groeve' valt op de voorkeurskaart toekomstig gebruik Drentse (diepe) ondergrond binnen het gebied aangegeven als 'ontwikkelkansen voor geothermie+ landbouw/agro in de Veenkolonien'. Om potentiële verontreiniging door extreem zout water te voorkomen, verzoekt het waterbedrijf die delen van het Hunzedal die als beschermingszone ten behoeve van drinkwaterproductie zijn aangegeven uit te sluiten van dit gebied met ontwikkelkansen.

*Reactie:*

Het gebied 'ontwikkelkansen voor geothermie + landbouw/agro' is schetsmatig aangegeven om de regio binnen Drenthe aan te duiden. Dit gebied kan nog nergens scherp afgebakend worden, o.a. om niet op voorhand projectmogelijkheden uit te sluiten, die pas na gedetailleerder onderzoek kunnen worden geïdentificeerd.

In § 6.2.2. 'Uitvoering' is onder punt 3 aangegeven dat 'de winning van geothermische energie op zodanige afstand van grondwaterbeschermingsgebieden en strategische grondwaterwinningen dient te geschieden, dat in geval van lekkage de schade aan de zoetwatervoorraad zoveel mogelijk beperkt wordt.'

In geval van concrete projecten zal hier dus onderzoek naar gedaan moeten worden. Naar onze mening biedt het gestelde in de Structuurvisie ondergrond betere bescherming dan de uitsluiting uit het gebied met ontwikkelkansen waar het Waterbedrijf Groningen om verzoekt. In de POV worden ook regels opgenomen voor de aanleg van leidingen in grondwaterbeschermingsgebieden.

De zienswijze van N.V. Waterbedrijf Groningen geeft geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

## 5. Gemeente Assen

De gemeente complimenteert de provincie met de aandacht voor de Drentse ondergrond en geeft aan in navolging hiervan een eigen gemeentelijke visie op de ondergrond van Assen te zullen opstellen.

### *Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming en het voornemen van de gemeente Assen een gemeentelijke visie op te stellen.

### Grondwater

- a. De gemeente geeft aan dat de belangrijkste trede van de Ladder van Drenthe, grondwater- en drinkwaterwinning en bescherming, niet verder wordt uitgewerkt in de beleidskeuzes van de Structuurvisie ondergrond. Gemeente Assen wil die uitwerking wel, ook in relatie tot het veranderende klimaat.
- b. De gemeente geeft aan dat de bescherming van de toekomstige drinkwaterwinning van de strategische grondwaterwinning boven het gasveld Assen (Zeijerveen) niet voldoende gewaarborgd is in de Structuurvisie ondergrond.

### *Reactie:*

a. In de Plan-MER zijn de mogelijke effecten op het grondwater in beeld gebracht. Ten aanzien van de zoete grondwatervoorraden geldt dat deze door de gebruiksfuncties onder normale omstandigheden niet worden bedreigd, maar dat er wel een risico ontstaat in geval van een mogelijke lekkage. De conclusie is dat door het treffen van maatregelen die risico's beheersbaar en aanvaardbaar zijn. Ons beleid is er op gericht om de meest kwetsbare grondwatergebieden te ontzien en voor de rest van de provincie bij de aanleg van systemen te zorgen voor risicobeheersing. De meest kwetsbare grondwatergebieden zijn de waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, verbodszones voor diepe boringen en gebied tegen fysische bodemaantasting. Deze gebieden worden met het oog op het belang van de drinkwatervoorziening ontzien.

b. De strategische grondwaterwinningen staan in de plan-MER aangegeven op de basiskaart 'Gevoelige gebieden: zoete grondwatervoorraad' en de Combinatiekaart 'Gasreservoirs – zoete grondwatervoorraad'. De doorwerking in de Structuurvisie ondergrond ontbreekt, omdat er op dit moment nog geen grondwaterbeschermingsgebieden zijn aangewezen. Wij delen uw mening dat hiermee de bescherming van deze toekomstige drinkwaterwinning onvoldoende is gewaarborgd. Te meer omdat op deze locatie naast een strategische grondwaterwinning ook een normale grondwaterwinning is voorzien.

In de plan-MER is de mate van strijdigheid gewogen aan de hand van het percentage dat een grondwaterbeschermingsgebied een gasveld overlapt. Deze systematiek kan niet worden toegepast bij de strategische grondwaterwinning. Daarom zal een kanttekening in de tekst van de Structuurvisie ondergrond worden opgenomen.

### WKO

De gemeente Assen onderschrijft het belang en potentieel van WKO in het kader van de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen. Zij erkent echter ook de risico's die hieraan verbonden (kunnen) zijn.

De gemeente verzoekt derhalve in de definitieve versie van de Structuurvisie ondergrond:

- a. de stimuleringsmogelijkheden voor WKO verder uit te werken;
- b. een heldere benoeming en uitwerking van de risico's van WKO op te nemen.

### *Reactie:*

a. In de Structuurvisie ondergrond zijn in § 7.2 en in bijlage II onder punt 1 de maatregelen om WKO te stimuleren en realiseren beschreven. Deze worden momenteel verder door de provincie uitgewerkt. Zo zal voor eind 2010 de website gelanceerd worden en informatiemateriaal aan gemeenten beschikbaar gesteld worden. Overige uitwerkingen volgen eveneens in de loop der tijd.



b. Dit is gebeurd met het zonemodel. In de POV worden ten aanzien van kwaliteitsborging en uitsluiting van risico's voorwaarden opgenomen.

#### Geothermie

De gemeente onderschrijft het voorgestelde beleid ten aanzien van de toepassing van geothermie in Noord-Drenthe. Zij verzoekt om verdere concretisering van de mogelijkheden voor geothermie in de Structuurvisie ondergrond. De gemeente geeft aan dat, conform het voorgestelde beleid in de Structuurvisie ondergrond, bij de ontwikkeling van duurzame energie in de regio Assen geothermie de voorrang boven CO<sub>2</sub>-opslag krijgt.

#### *Reactie:*

De provinciale mogelijkheden zijn in beeld gebracht in de Structuurvisie ondergrond. Verdere concretisering wordt primair gezien als een gemeentelijke verantwoordelijkheid, maar zal door de provincie waar mogelijk ondersteund worden om de provinciale doelstellingen te realiseren.

#### Biogasopslag

Het nog te ontwikkelen gasveld Witten is in de Structuurvisie ondergrond benoemd als potentiële locatie voor de opslag van biogas, op basis van de grootte van het veld. De gemeente geeft aan dat dit veld in haar Toeristische Recreatieve Zone ligt en is van mening, dat een mogelijke biogasopslag de ontwikkeling hiervan niet in gevaar mag brengen.

#### *Reactie:*

Er vanuit gaande dat ondergrondse opslagruimte een eindig en schaars goed is, lijkt de veronderstelling dat op termijn alle (leeggeproduceerde) gasvelden een andere ondergrondse functie zullen krijgen, gerechtvaardigd. De impact op de leefomgeving is het minst bij het gasveld Witten, zo blijkt uit de plan-MER (tabellen 6.10 en 8.1). Dat betreft de milieueffecten en ruimtelijke effecten van de ondergrondse functies injectie van formatiewater, CO<sub>2</sub>-opslag en biogasbuffering. Met dit als uitgangspunt is vervolgens op basis van technische geschiktheid (gasvelden die voldoende klein zijn voor de opslag van biogas) de voorkeur als biogasopslag aan Witten toegekend (tabel 8.1).

Uiteraard zal, mocht het zover komen, gezorgd moeten worden voor mitigerende maatregelen, voor zover dit nodig of gewenst wordt geacht. Die nadere afweging is echter pas aan de orde bij een concreet project.

#### CO<sub>2</sub>-opslag

a. Binnen de gemeente Assen maakt CO<sub>2</sub>-opslag geen onderdeel uit van de klimaatmaatregelen; zij wil inzetten op reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

De gemeente is van mening dat:

- de provincie het gebruik van de ondergrond als CO<sub>2</sub>-opslaglocatie stimuleert;
- de opslag van CO<sub>2</sub> vanuit landelijke belangen wordt beargumenteerd;
- onvoldoende wordt beargumenteerd wat de economische, sociale en ecologische afweging is van lokale en (inter)nationale belangen waarop gekozen wordt voor CO<sub>2</sub>-opslag.

b. De gemeente is van mening dat CO<sub>2</sub>-opslag op korte termijn de klimaatdoelstellingen kan helpen realiseren, maar dat dit niet ten koste mag gaan van de transitie naar een duurzame energiehuishouding.

c. De gemeente Assen verwacht een afweging van lokale belangen, de verhouding tussen de rol en belangen van de industrie ten opzichte van de rol en belangen van de overheid en het lokale gewin ten opzichte van het lokale risico. Ook verwacht zij een afweging tussen de nationale belangen en de ruimtelijke effecten op het nationaal landschap Drentsche Aa.

d. Zij geeft aan dat zij zonder dergelijke argumentatie en een transparant besluitvormingstraject afwijzend staat tegenover CO<sub>2</sub>-opslag.

e. De gemeente wil een nadere onderbouwing, waarom de genoemde locaties voor CO<sub>2</sub>-opslag niet geheel overeenkomen met de beste locaties uit de plan-MER.

f. De gemeente is van mening dat mogelijke CO<sub>2</sub>-opslag in de velden Vries-Zuid en Eleveld de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in Messchenveld II en Assen-Zuid niet in gevaar mag brengen.

*Reactie:*

a. en b. Het gaat niet om stimuleren, maar de provincie wil met de Structuurvisie ondergrond CO<sub>2</sub>-opslag sturen waar het eventueel het beste kan. Uit de plan-MER volgt bovendien dat CO<sub>2</sub>-opslag van belang is voor de realisatie van de Drentse klimaatdoelstellingen voor de reductie van CO<sub>2</sub>. Uit 'De staat van het klimaat Drenthe 2009' (zie de plan-MER, p.127) blijkt de enorme effectiviteit van CO<sub>2</sub>-opslag. Bij de huidige overgang van fossiele naar duurzame energie is opslag van CO<sub>2</sub> nodig om de reductiedoelstelling te kunnen halen. Grotere energie efficiency, zuiniger energiegebruik en duurzame energie moeten het einddoel zijn, maar 'schoon fossiel' (=CO<sub>2</sub>-opslag) is een onmisbare overgangsmaatregel. De realisatie van een mogelijke CO<sub>2</sub>-opslag in Noord-Nederland vormt onderdeel van het Energieakkoord, dat mede door Drenthe en de Drentse gemeenten is ondertekend. Het gaat hierbij om zowel om landelijke als provinciale belangen.

c. In de Structuurvisie ondergrond gaat het bij de integrale afweging van het driedimensionale omgevingsbeleid om de provinciale belangen. Uit die afweging volgt de beleidskeuze wat waar kan in de provincie op dat nog relatief weinig concrete niveau. De door de gemeente Assen bedoelde lokale afweging zal eerst een plaats krijgen in het geval van een concrete opslaglocatie en een opslagproject. Dan zullen ook de ruimtelijke effecten op het nationale landschap in een effectrapportage moeten worden bepaald en afgewogen.

d. Een transparant besluitvormingstraject is onderdeel van de activiteiten van het Rijk, dat een dergelijk project zal regisseren en coördineren, o.a. door middel van de Rijkscoördinatie-regeling.

e. Uit de plan-MER blijkt, dat op basis van milieu- en ruimtelijke aspecten (kernwaarden) Zuidoost-Drenthe de voorkeur geniet als meest geschikte locatie voor grootschalige CO<sub>2</sub>-opslag. Voor een noordelijk demonstratieproject is vooral grote technische geschiktheid en spoedige beschikbaarheid van een gasveld van belang. De kwalitatief hoogwaardige reservoirs (technische geschiktheid) van Noord-Drenthe zijn aantrekkelijker voor een demonstratieproject om CO<sub>2</sub> op te slaan dan velden in Zuidoost-Drenthe, die vanuit provinciaal perspectief de voorkeur genieten. In de Structuurvisie ondergrond is daarom een beperking aangegeven en is verwoord dat maximaal twee velden in Noord-Drenthe met CO<sub>2</sub> mogen worden gevuld. Het is een bewuste strategische beleidskeuze om te voorkomen dat alle velden in Noord-Drenthe als CO<sub>2</sub>-opslag gaan dienen. Vanwege de kwaliteit van deze reservoirs is dit immers een verspilling van ondergrondse opslagruimte, die in de toekomst misschien voor andere doeleinden gebruikt kan worden. Of CO<sub>2</sub>-opslag uiteindelijk zal plaatsvinden in Drenthe, zal afhangen van de beslissing van het Rijk. Als dat zo uitvalt dat besloten wordt tot CO<sub>2</sub>-opslag, is het beter op voorhand aan te geven welke gebieden dan de voorkeur hebben gezien de integrale afweging op provinciaal niveau.

f. CO<sub>2</sub>-opslag zal en mag uiteraard alleen plaatsvinden als er sprake is van een, binnen de daarvoor geldende normen, aanvaardbaar risico voor wat betreft de veiligheid. Op basis hiervan zijn er dan ook geen redenen waarom CO<sub>2</sub>-opslag genoemde ontwikkelingen in gevaar brengen.

De zienswijze van de gemeente Assen geeft aanleiding tot het maken van een aanvullende kanttekening in de Structuurvisie ondergrond voor wat betreft de strategische grondwaterwinning Assen.

In § 6.2.12 is de volgende tekst toegevoegd:

**- Strategische grondwaterwinning**

In de plan-MER is bepaald in hoeverre een grondwaterbeschermingsgebied een gasveld overlapt in verband met het bepalen van effecten en strijdigheid van functies. Dat is niet gedaan voor de strategische grondwaterwinning, omdat het grondwaterbeschermingsgebied hiervoor nog moet worden aangewezen. In een later stadium moet worden bepaald of hier functies in de diepe ondergrond mogelijk minder gewenst zijn. Bij eventuele ontwikkelingen voorafgaand aan de aanwijzing van het grondwaterbeschermingsgebied moet hier rekening mee worden gehouden.

## 6. Gemeente De Wolden

De gemeente De Wolden geeft aan kennis genomen te hebben van de ontwerp-Structuurvisie ondergrond en in te stemmen met de daarin gemaakte beleidskeuzes.

*Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming met de beleidskeuzes

Planhorizon

De gemeente De Wolden geeft aan dat de voorgenomen verbeterde gaswinning in velden in Zuid-west-Drenthe de planperiode van de Structuurvisie ondergrond overschrijdt.

*Reactie:*

De planperiode voor de Structuurvisie ondergrond loopt officieel tot 2020. In hoofdstuk I van de Structuurvisie ondergrond is onder 'planhorizon' hierover uitleg gegeven. De planperiode spoort met die van de Omgevingsvisie. Maar de Structuurvisie ondergrond vormt ook voor de periode na 2020 in grote lijnen het Drentse beleid voor de ondergrond, gezien het veelal onomkeerbare karakter van ingrepen in de ondergrond.

De zienswijze van de gemeente De Wolden geeft geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

## 7. Gemeente Emmen

### Opslag kernafval

De gemeente Emmen deelt de mening dat de opslag van gevaarlijk en radioactief afval in de Drentse ondergrond niet is toegestaan. Zij heeft dit ook zodanig in haar bestuursakkoord opgenomen.

#### *Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming met deze beleidskeuze.

### Planhorizon

De gemeente Emmen verwacht nieuwe ontwikkelingen en inzichten met betrekking tot gebruiksfuncties van de diepe ondergrond. Zij is van mening dat het nu al toekennen van bekende functies aan gebieden voor de periode na 2020, beperkende gevolgen kan hebben voor toekomstige ontwikkelingen. Zij pleit er daarom voor de toekenning van gebruiksfuncties aan gebieden uit de Structuurvisie ondergrond te halen.

#### *Reactie:*

De Structuurvisie ondergrond is opgesteld op basis van de huidige kennis over:

- a. Hoe de ondergrond er in Drenthe uitziet zoals het voorkomen en de kwaliteit van gasvelden, voorkomen van diepe aquifers, voorkomen van drinkwaterlagen etc..
- b. Welke gebruiksfuncties in de ondergrond waar mogelijk zijn.

In de Structuurvisie ondergrond zijn keuzes gemaakt voor de toepassing van gebruiksfuncties van de ondergrond in bepaalde gebieden. Deze keuzes zijn gebaseerd op een integrale, regionale belangenafweging op het niveau van de provincie. Het Rijk heeft de feitelijke zeggenschap over het gebruik van de ondergrond. Maar een integrale afweging van alle omgevingsaspecten is in onze ogen alleen goed mogelijk op provinciaal niveau. De Structuurvisie ondergrond is als het ware deels een 'handleiding' voor het Rijk, zodat toekenning van gebruik van de diepe ondergrond niet meer 'ad hoc' gebeurt, maar zoveel mogelijk rekening houdt met de provinciale belangen. Geen functies toekennen zou derhalve een groot deel van het nut van de Structuurvisie ondergrond te niet doen.

Dat de keuzes ook voor de lange termijn gemaakt zijn, heeft te maken met de onomkeerbaarheid van veel ingrepen in de ondergrond. Met nieuwe toepassingen en ontwikkelingen in de ondergrond is in de Structuurvisie ondergrond rekening gehouden met § 6.2.11 over het vrijhouden van ondergrondse reservoirruimte voor toekomstige ontwikkelingen.

### Olie- en gaswinning.

Gemeente Emmen geeft aan dat zij een onderdeel mist over mogelijke nieuwe boringen naar aardolie en gas. Wij gaan ervan uit dat de gemeente met nieuwe boringen naar aardolie en aardgas het ontwikkelen van nieuwe, nog niet ontdekte velden bedoeld.

#### *Reactie:*

De kans dat nieuwe olie- of gasvelden in Drenthe gevonden worden is klein, maar niet uitgesloten. In de Structuurvisie ondergrond staat in § 6.2.1 onder 'Beleidskeuze' dat het zaak is zoveel en zolang mogelijk olie en gas te winnen. Dit geldt dus ook voor eventuele nog niet ontdekte voorraden. Voor het aanboren en ontwikkelen van dergelijke voorkomens zal een milieueffectrapportage opgesteld moeten worden, waarin de milieueffecten inzichtelijk gemaakt dienen te worden. Dat rapport wordt dan gebruikt bij de besluitvorming daarover.

### Overig

De gemeente geeft aan graag in te gaan op de uitnodiging (zoals verwoord in de uitvoeringsparagraaf van de Structuurvisie ondergrond) om in gezamenlijk overleg verder te werken aan mogelijk gebruik van de ondergrond.

*Reactie:*

Wij zijn blij met de bereidheid tot samenwerking.

De zienswijze van de gemeente Emmen geeft geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

## 8. Gemeente Meppel

### WKO

De gemeente constateert dat de Structuurvisie ondergrond aansluit bij de visie van de gemeente voor wat betreft de toekomstige toepassing van WKO systemen. De gemeente is van mening dat in geval van gemeente overstijgende invloeden op de ondergrond van WKO systemen, en er geen sprake is van provinciaal belang, het gemeentelijke belang dient voor te gaan.

### *Reactie:*

We onderkennen het gemeentelijke belang van de ordening van de ondergrond en de verantwoordelijkheid daarvoor in de gemeente, waaronder WKO. De provincie beschouwt het reguleren van WKO op provinciaal niveau, maar ook bescherming van het grondwater, als provinciaal belang. Bovendien is de provincie vergunningverlener voor open WKO-systemen. We achten de ruimtelijke inpassing van WKO door de gemeente van groot belang. Het regelen of optimaliseren van WKO kan ondermeer door het opstellen van masterplannen. Op het moment dat er sprake is van gemeente overstijgende effecten, zal bezien moeten worden in hoeverre hier het provinciaal belang in het geding komt. Een en ander zal middels overleg tussen gemeente en provincie en het al dan niet nemen van maatregelen moeten worden uitgewerkt.

### Gebruik gasvelden

De gemeente is van mening dat het de voorkeur verdient in de Structuurvisie ondergrond geen bestemming op te nemen voor de gasvelden in Zuidwest-Drenthe omdat:

- a. De gaswinning van deze velden de planperiode van de Structuurvisie ondergrond overschrijdt.
- b. Gedurende de komende 10-15 jaar misschien technieken worden ontwikkeld waardoor een hoogwaardiger gebruik van de ondergrondse reservoirs mogelijk is. Injectie van formatiewater of CO<sub>2</sub>-opslag zijn immers laagwaardige vormen van gebruik die onderaan de Ladder van Drenthe staan.

### *Reactie:*

- a. Voor wat betreft de planperiode van de Structuurvisie ondergrond verwijzen wij naar onze reactie aan de gemeente De Wolden.
- b. Hoogwaardig gebruik van gasreservoirs gaat samen met hoogwaardige kwaliteit en technische geschiktheid van reservoirs. Dit is met name het geval bij de reservoirs van de gasvelden in Noord-Drenthe. Daarom is er voor deze reservoirs een beperking van CO<sub>2</sub>-opslag opgenomen. Ondertussen blijft injectie van formatiewater wel nodig als onderdeel van de gas- en oliewinning.

### Opslag kernafval

De gemeente is blij met het afwijzende standpunt dat dienaangaande in de Structuurvisie ondergrond wordt ingenomen.

### *Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming met deze beleidskeuze.

De zienswijze van de gemeente Meppel geeft geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

## 9. Gemeente Aa en Hunze

### CO<sub>2</sub>-opslag

De gemeente Aa en Hunze geeft aan een voorbehoud te willen maken met betrekking tot CO<sub>2</sub>-opslag, omdat zij hierin nog geen standpunt heeft ingenomen. Zij is van mening dat eerst het brede maatschappelijke debat op lokaal niveau dient plaats te vinden, voordat zij met een stellingname naar buiten treedt. Daarom is een officiële reactie op de Structuurvisie ondergrond niet mogelijk en verzoekt de gemeente dit op later tijdstip te mogen doen. Zij geeft aan, dat wanneer wij niet in kunnen stemmen met dit procedurevoorstel, zij op voorhand in dit stadium de opslag van CO<sub>2</sub> in de bodem van haar gemeente afwijst.

### *Reactie:*

Volgens onze informatie zal de gemeente later in het jaar 2010 een standpunt in kunnen nemen. Een dergelijke late reactie kunnen wij in het kader van het vaststellen van deze Structuurvisie ondergrond niet meenemen. In dit geval nemen wij de afwijzing van de gemeente voor wat betreft de opslag van CO<sub>2</sub> in de diepe ondergrond van de gemeente voor kennisgeving aan. Wij wijzen erop dat de uiteindelijke besluitvorming van een dergelijke opslag bij het Rijk ligt. In de Structuurvisie ondergrond is onderbouwd waar en waarom eventuele opslag van CO<sub>2</sub> vanuit oogpunt van het provinciaal belang het beste kan plaatsvinden.

### Opslag kernafval

De gemeente Aa en Hunze geeft tevens aan tegen de opslag van afvalstoffen en/of radioactief afval in de bodem te zijn.

### *Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming met deze beleidskeuze.

### Overig

Voor wat betreft de overige onderdelen van de Structuurvisie ondergrond ziet de gemeente geen aanleiding tot het maken van opmerkingen.

De zienswijze van de gemeente Aa en Hunze geeft geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.



## 10. Gemeente Coevorden

### Geothermie

De gemeente Coevorden onderschrijft de in de Structuurvisie ondergrond voorgenomen beleidskeuze ten aanzien van de inzet van geothermie in Zuidoost-Drenthe. Ambtelijk is aangegeven dat niet is vermeld dat de gemeente participeert in de ontwikkeling van geothermie in Zuidoost-Drenthe.

#### *Reactie:*

Op basis van deze opmerking is de tekst van de Structuurvisie ondergrond aangevuld.

### Reservering opslagruimte

De gemeente Coevorden heeft hierover geen opmerkingen.

### Biogasopslag

De gemeente onderschrijft de beleidskeuze in Zuidoost-Drenthe zoveel mogelijk in te zetten op vergisting, omdat dit op termijn een aanzienlijke reductie van CO<sub>2</sub> zal opleveren.

#### *Reactie:*

Wij zijn blij met de instemming met deze beleidskeuze.

### Aardgasopslag

De gemeente Coevorden geeft aan dat terughoudendheid op zijn plaats is, waar het gaat om de opslag van stoffen in de ondergrond, omdat onderzoek nog niet heeft aangetoond dat de mogelijk risico's en gevolgen aanvaardbaar zijn voor omgeving en burgers. Zij is dan ook geen voorstander van verdere strategische aardgasopslag in gasvelden in haar gemeente.

#### *Reactie:*

Er is verschil tussen 'opslag van stoffen in de grond' en het injecteren en weer produceren van aardgas in reservoirs waar het van nature voorkomt. Strategische aardgasopslag zoals bij Langeloo en Zuidwending in Groningen, wordt in de wereld al tientallen jaren toegepast en potentiële risico's en gevolgen worden bekend beschouwd. De bovengrondse, ruimtelijke gevolgen zijn eveneens bekend en beschreven in de plan-MER. Op basis daarvan is overgegaan tot de overweging zoals verwoord in de Structuurvisie ondergrond.

Aanvullend kan wel worden opgemerkt, dat de gasvelden van Zuidoost-Drenthe H<sub>2</sub>S bevatten ('zure gasvelden'). Deze reservoirs zijn daardoor minder geschikt om als strategische opslag voor (H<sub>2</sub>S - vrij) aardgas dienst te doen. Niet minder geschikt vanuit technisch of veiligheidsoogpunt, maar vanuit economisch oogpunt: het gas wat opgeslagen wordt is H<sub>2</sub>S-vrij, maar wordt verontreinigd in een zuurgas reservoir met wat H<sub>2</sub>S-houdend gas. Als het opgeslagen aardgas dan later weer wordt gewonnen wordt moet het eerst worden gezuiverd voordat het in de markt kan worden afgezet.

Dit is ook in de Structuurvisie ondergrond verwoord en op blz. 141 van de plan-MER terug te vinden. Wij nemen kennis van het ingebrachte, maar zien hierin geen aanleiding tot een andere afweging en aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

### Injectie formatiewater

De gemeente maakt zich zorgen over het gebrek aan aandacht voor de mate waarin injectie van formatiewater een verstoring van de leefomgeving met zich meebrengt.

#### *Reactie:*

De milieueffecten en overige effecten van de injectie van formatiewater in de diepe ondergrond zijn in de plan-MER volwaardig getoetst (o.a. tabellen 3.1, 5.6, 6.5, 6.8, 6.10 en 8.1 en § 5.3.2, § 6.5).

De uitwerking in de Structuurvisie ondergrond, waarin een voorkeur wordt uitgesproken voor de injectie van formatiewater in (lege) gasvelden in Zuidwest-Drenthe en Zuidoost-Drenthe, is gebaseerd op: 1) de resultaten van de plan-MER, 2) de kwaliteit van de gasreservoirs, 3) lopende ontwikkelingen (huidige injectie van formatiewater in Zuidoost-Drenthe) en 4) toekomstige ontwikkelingen (geplande verbeterde gaswinning in de velden in Zuidwest-Drenthe). Verder verwijzen we naar het rapport 'Met

water de diepte in' uit 2004 van CE, de meest recente afwegingsmethodiek voor toetsing van injectie formatiewater (zie ook plan-MER blz. 54, § 5.3.2)

#### CO<sub>2</sub>-opslag

- a. De gemeente Coevorden is van mening dat meer onderzoek nodig is naar de gevolgen en risico's van CO<sub>2</sub>-opslag.
- b. Klimaatdoelstellingen dienen te worden gehaald door duurzame oplossingen.
- c. Er is weinig of geen aandacht besteed aan de veiligheidsaspecten van CO<sub>2</sub>-opslag.
- d. De gemeente Coevorden en omgeving mogen geen schade lijden of onaanvaardbare risico's lopen als gevolg van CO<sub>2</sub>-opslag.
- e. Er is een kans op schadelijke effecten: bodemdaling/stijging, aardbevingen, breukvorming en kans op lekkage als gevolg hiervan. Er dient een risicoprofiel vergelijking te komen voor en na opslag voor Coevorden.
- f. Er dient breder onderbouwd te worden waarom CO<sub>2</sub>-opslag in Coevorden en niet elders plaats dient te vinden.
- g. Wat is het effect op de huizenprijzen; compensatie voor eventuele schade.
- h. Het is onduidelijk van wie de opgeslagen CO<sub>2</sub> is, wie hiervoor aansprakelijk is.
- i. Wie is verantwoordelijk voor de monitoring, hoe lang wordt dit voortgezet?
- j. Er dient ruimte te worden genomen voor een gedegen evaluatie en communicatie met een duidelijk go/no go moment na iedere stap in het proces van de totstandkoming van de definitieve Structuurvisie ondergrond. De gemeente en burgers krijgen zeggenschap bij het nemen van deze besluiten.
- k. De monitoringgegevens moeten openbaar zijn.
- l. De gemeente verzoekt om vroegtijdig overleg in geval van een CO<sub>2</sub>-opslag project.

#### *Reactie:*

- a. Momenteel is al veel bekend over de verschillende aspecten van CO<sub>2</sub>-opslag. Echter, voordat CO<sub>2</sub>-opslag grootschalig en commercieel toegepast zal worden zal zeker nog onderzoek nodig zijn.
- b. Om de klimaatdoelstellingen te behalen gaat het om èn besparing èn inzet op duurzame energie èn realisatie van CO<sub>2</sub>-opslag (schoon fossiel). Duurzame energie alleen zal niet tijdig grootschalig kunnen worden toegepast om de klimaatdoelstellingen (beperking van de opwarming van de aarde) te kunnen halen.
- c. In de plan-MER is aangegeven dat 'op voorhand niet gebleken is dat de veiligheid zodanig in het geding komt, dat een bepaalde gebruiksfunctie niet toepasbaar is'. In een plan-MER worden de verschillende aspecten, waaronder ook veiligheid, globaal onderzocht. Op het moment dat sprake is van een concreet project zal voor de daartoe in aanmerking komende locatie(s) een specifieke milieueffectrapportage worden gemaakt, waarbij het aspect veiligheid diepgaand zal worden onderzocht. Veiligheid is een onvoorwaardelijke randvoorwaarde voor het ondergronds opslaan van CO<sub>2</sub>. Dit is terug te vinden in de Structuurvisie ondergrond in § 4.3.4 'Veiligheid'.
- d. Dit is vanzelfsprekend. Veiligheid, risico's en mogelijke schadelijke gevolgen zullen uiteraard onderdeel van een specifieke milieueffectrapportage zijn bij een eventueel concreet project.
- e. Als sprake is van een mogelijk concreet project zullen deze aspecten voor een specifieke locatie uitgebreid onderzocht worden in de milieueffectrapportage.
- f. In de plan-MER is de afweging gemaakt voor de voorkeur voor CO<sub>2</sub>-opslag in Zuidoost Drenthe. Dit heeft, naast ruimtelijke aspecten, vooral te maken met het feit, dat deze velden technisch gesproken veelal niet geschikt zijn voor vormen van tijdelijk gebruik als gasopslag. Hierdoor zijn deze velden meer geschikt voor permanente ondergrondse opslag, zoals voor formatiewater of CO<sub>2</sub>. De velden met de grootste opslagcapaciteit worden dan bij voorkeur ingezet voor CO<sub>2</sub>-opslag.

Verder ligt de voorkeur in Zuidoost-Drenthe, omdat hier:

- eventueel gebruik gemaakt kan worden van bestaande infrastructuur (leidingen, 'injectiepunt' van de GZI te Emmen);
- in de regio zowel bronnen van CO<sub>2</sub> (industrie) als afzetgebieden van CO<sub>2</sub> (tuinbouwgebieden, eventuele CO<sub>2</sub>-benuttende industrie) aanwezig zijn;
- in geval van de bouw van een 'Zero Emission Power Plant' (ZEPP, elektriciteitscentrale zonder uitstoot van CO<sub>2</sub> omdat die wordt geïnjecteerd in een gasveld) voldoende oppervlaktewater voorhanden is voor koeling.

Naar onze mening is de afweging en onderbouwing voldoende in de Structuurvisie ondergrond en is nadere onderbouwing momenteel niet aan de orde.

g. De Wet ruimtelijke ordening voorziet in een regeling omtrent de vergoeding van zogenaamde plan-schade.

h, i, k. In eerste instantie zullen de bedrijven die CO<sub>2</sub> produceren dit ook gaan afvangen en opslaan (zoals bij een eventueel Noord-Nederlands demonstratieproject). Het Europese beleid geeft aan dat ook CO<sub>2</sub> van derden mag worden opgeslagen als hiervoor voldoende opslagruimte is: de Europese Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 'betreffende de geologische opslag van kooldioxiden en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de Raad, hierna te noemen de CCS-Richtlijn.

De CCS-Richtlijn regelt ook de monitoring en de verantwoordelijkheid hiervoor. In eerste instantie is de exploitant van de opslaglocatie verantwoordelijk. Als de opslagruimte vol is, blijft de exploitant verantwoordelijk voor de locatie (dus monitoring, controle, onderhoud etc.) tot alle beschikbare informatie aantoonbaar dat de opslagen CO<sub>2</sub> volledig en permanent ingesloten zal blijven. Dan wordt de opslaglocatie en de verantwoordelijkheid aan de bevoegde autoriteit ('de Nederlandse Staat') overgedragen. Deze overdracht kan na tenminste 20 jaar plaatsvinden, tenzij er eerder reden is aan te nemen dat de CO<sub>2</sub> ingesloten blijft. Voor de overdracht dient de exploitant een financiële bijdrage beschikbaar te stellen (aan 'de Nederlandse Staat') die ten minste de geraamde monitoringskosten voor 30 jaar dekt. Artikel 26 van de CCS-richtlijn regelt ook de informatie aan het publiek.

De Structuurvisie ondergrond gaat over de belangenafweging als er CO<sub>2</sub>-opslag in Drenthe plaats vindt: waar kan dit dan vanuit het oogpunt van provinciale belangen het beste wel of niet gebeuren. De feitelijke uitvoering van CO<sub>2</sub>-opslag en het daarbij behorende wettelijk kader is hier geen onderdeel van. Ter verduidelijking zal de Structuurvisie ondergrond op dit punt worden aangepast.

j. Voor wat betreft het vaststellen van de Structuurvisie ondergrond is de wettelijke procedure ruimschoots gevolgd. Naast inspreekmomenten voor de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage en de concept plan-MER zijn er drie voorlichtingsavonden gehouden over de ontwerp-Structuurvisie ondergrond. Daarnaast heeft de ontwerp-Structuurvisie ondergrond niet zes maar twaalf weken ter inzage gelegen, van 28 juni tot en met 13 september, om een ieder de gelegenheid te geven zienswijzen in te dienen. Deze periode is, in verband met de zomervakantie, dus twee maal langer geweest dan de wettelijk voorgeschreven termijn. Aan provinciale staten wordt voorgesteld de Structuurvisie op 15 december 2010 vast te stellen. Aan het verzoek om gemeente en burgers bij iedere stap tot de definitieve vaststelling te betrekken, is conform de wettelijke eisen voldaan. Wij zijn van mening dat nader onderzoek dan ook niet nodig is.

Voor wat betreft een eventuele procedure voor een milieueffectrapportage voor een eventuele opslaglocatie voor CO<sub>2</sub> gelden de eisen van een project-MER. Verder merken wij op, dat de Structuurvisie ondergrond uitsluitend het beleidskader weergeeft. De Rijksoverheid bepaalt uiteindelijk de locaties van CO<sub>2</sub>-opslag. In hoeverre zij hierbij de beleidsoverwegingen van de provinciale overheid meeneemt is des Rijks: zij kan altijd middels een Rijksinpassingsplan haar projecten realiseren. Dit is op diverse plaatsen in de Structuurvisie ondergrond opgemerkt.

I. Dit is in het kader van het Noordelijk demonstratieproject en de daarbij door het Rijk genoemde potentiële locaties en voorkeurslocaties voorlopig niet aan de orde.

#### Planhorizon

De planhorizon van de Structuurvisie ondergrond gaat tot 2020. De gemeente Coevorden is van mening dat gebruiksfuncties voor na deze periode niet moeten worden opgenomen.

#### *Reactie:*

Hiervoor verwijzen wij naar de reactie aan de gemeente De Wolden.

Naar aanleiding van de zienswijzen van de gemeente Coevorden is de Structuurvisie ondergrond op de volgende punten aangepast:

In § 3.4.1 onder 'Winning van geothermische energie' is de deelname van de gemeente Coevorden toegevoegd:

'De provincie zet zich er momenteel voor in om samen met de gemeenten Emmen en Coevorden het winnen van geothermische energie in Zuidoost-Drenthe van de grond te krijgen'.

In § 6.2.10 onder 'Motivering' wordt de tekst over de Europese Richtlijn Opslag van CO<sub>2</sub> aangevuld met een voetnoot:

'De Europese Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 'betreffende de geologische opslag van kooldioxiden en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de raad'

Na '...als rijksbelang gedefinieerd' wordt toegevoegd:

'De Mijnbouwwet voorziet in haar huidige vorm wel al in de ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>, maar er is nog een aantal andere wettelijke aanpassingen nodig op basis van de CCS-Richtlijn. Deze dienen halverwege 2011 te zijn doorgevoerd.'

## 11. Raadsfracties D66 Drenthe

De fracties wijzen op het onderdeel CO<sub>2</sub>-opslag van de Structuurvisie ondergrond. Met name de volgende facetten worden naar voren gebracht:

- a. 'Duurzaam' is meer dan een CO<sub>2</sub>-vrije of -neutrale activiteit.
- b. CO<sub>2</sub>-transport en opslag kosten veel energie, waar ook weer nieuwe CO<sub>2</sub>-uitstoot aan verbonden is.
- c. Er zijn leemten in kennis en onzekerheden, zoals ook in de plan-MER is verwoord.

De fracties pleiten voor:

- a. Terughoudendheid en monitoring van nieuwe technieken om niet met onomkeerbare processen opgezadeld te raken.
- b. Het zoeken naar alternatieven alvorens een besluit over CO<sub>2</sub>-opslag te nemen.

De fracties maken zich zorgen over het schijnbare gemak waarmee wordt omgegaan met de onzekerheden omtrent CCS, wat mogelijk bovendien prematuur als duurzaam wordt bestempeld en daarom wordt gestimuleerd.

### *Reactie:*

Wij sluiten ons aan bij bovenstaande opmerkingen van de raadsfracties van D66, echter CO<sub>2</sub>-opslag projecten behoren tot de bevoegdheid van het Rijk. Het Rijk wil een Noordelijk demonstratieproject initiëren om meer duidelijkheid te verkrijgen over de genoemde facetten en onzekerheden. Juist in verband met dit demonstratieproject en met het oog op de mogelijkheid van grootschalige toepassing van CO<sub>2</sub>-opslag als klimaatmaatregel, zoals door het Rijk verwoord, is in de Structuurvisie ondergrond de mogelijkheid voor CO<sub>2</sub>-opslag in Drenthe opgenomen. Door op voorhand aan te geven waar dat eventueel in Drenthe wel of niet zou kunnen, kunnen de (andere) provinciale belangen optimaal beschermd worden.

De zienswijze van de Raadsfracties D66 Drenthe geven geen aanleiding tot aanpassing van de Structuurvisie ondergrond.

## 12. Natuur en Milieufederatie Drenthe

### Afwegingskader

NMF Drenthe is van mening dat de gehanteerde uitgangspunten en afwegingskaders uit de Structuurvisie ondergrond verwarrend, flexibel en niet transparant zijn.

### *Reactie:*

De afwegingen in de Structuurvisie ondergrond zijn niet alleen gebaseerd op de milieueffecten vanuit de plan-MER, er zijn meerdere aspecten en belangen meegewogen. Dit is afgebeeld in de Structuurvisie ondergrond in figuur 1. Hierdoor kan het afwegingskader 'niet transparant' lijken. Daarnaast beoogt de Structuurvisie ondergrond een visie te zijn voor een langere periode dan uitsluitend de planhorizon van 10 jaar, gezien de grote mate van onomkeerbaarheid van de meeste ingrepen in de ondergrond. Gezien te verwachten technische ontwikkelingen, niet in het laatst op het gebied van duurzame energie, moet er wel enige flexibiliteit zijn in beleid. Dat neemt niet weg dat de wijze waarop de afweging tot stand kwam helder moet zijn. We onderschrijven dat op dit punt verduidelijking gewenst is. We verwijzen daarvoor naar onze reactie op het advies van de AFLO en de aanpassing van de Structuurvisie ondergrond naar aanleiding daarvan.

### Duurzaamheidsbeginsel.

Het economisch gebruik van de ondergrond is in de visie, op onderdelen, het leidende beginsel. De NMF Drenthe pleit voor duurzame ontwikkeling als centrale leidraad voor het beleidskader. Leidend moet zijn het ruimtelijk beleid in de vastgestelde Omgevingsvisie met ondermeer de benoemde kernkwaliteiten. Zo niet, zal het milieubeleid niet langer voorwaardenstellend, maar slechts volgend zijn op de gangbare economische ontwikkeling. De volgende basisprincipes zouden binnen de Structuurvisie ondergrond gehanteerd moeten worden:

- a. vermindering van gebruik en verspilling eindige grondstoffen;
- b. economische activiteiten binnen de grenzen van milieurandvoorwaarden;
- c. CO<sub>2</sub>-neutrale energievoorziening, besparing, beëindigen fossiel energiegebruik;
- d. behoud/ontwikkeling biodiversiteit;
- e. behoud/versterken landschapskwaliteit, verduurzamen ruimtegebruik.

### *Reactie:*

a. Het ruimtelijke beleid is juist vertrekpunt. De afweging is een integrale afweging van alle omgevingsaspecten. In de plan-MER zijn behalve de milieueffecten ook de kernkwaliteiten uit de Omgevingsvisie meegewogen. De Structuurvisie ondergrond is afgestemd met de (eerder vastgestelde) Omgevingsvisie om eventuele strijdigheden in beleid en synergie tussen ondergrondse toepassingen en bovengronds ruimtegebruik te identificeren.

b. De (diepe) ondergrond heeft een belangrijke economische functie. In de plan-MER zijn milieueffecten globaal onderzocht. Bij een project voor een concrete locatie zullen deze nader onderzocht moeten worden, zodat randvoorwaarden gesteld kunnen worden in verband met de aard en omvang van milieueffecten.

c. De Ladder van Drenthe weerspiegelt naast duurzaamheid van gebruik van ondergrondse ruimte (tijdelijke tot permanente opslag) ook duurzaam energiegebruik (energieopslag en aardwarmtewinning) en fossiel energiegebruik. De realiteit is dat de economie nog steeds drijft op fossiele energie. Dit is een nationaal belang wat een onderdeel vormt van het afwegingskader zoals afgebeeld in figuur 1 van de Structuurvisie ondergrond.

d. en e. Deze onderdelen zijn beleidsmatig onderdeel van de Omgevingsvisie. Hiervoor is geen nieuw of aanvullend beleid gemaakt in de Structuurvisie ondergrond. Bij de afweging van het gewenste gebruik voor de ondergrond is getoetst aan de kernkwaliteiten.

### Grondwater

Voorgesteld wordt, dat uitwerking van het beleid t.a.v. strategische watervoorraden leidend zal zijn voor alle gebruiksfuncties van de ondergrond.

#### *Reactie:*

Dit is reeds als zodanig opgenomen in de Ladder van Drenthe, juist op basis van de inbreng van NMF Drenthe in het voortraject. Voor de overige ondergrondse functies is steeds aangegeven dat ze geen (onaanvaardbare) schade mogen toebrengen aan de (strategische) drinkwatervoorraden. Dit is neergelegd in het zonemodel voor WKO en benoemd onder de uitvoeringsparagrafen voor geothermie en de injectie van formatiewater.

Aanvullend verwijzen wij naar onze reacties op de zienswijze van de N.V. Waterbedrijf Groningen (geothermie) en van de gemeente Assen (strategische grondwaterwinning Assen).

### WKO

Ten aanzien van WKO is een drietal opmerkingen geplaatst.

- a. Voorgesteld wordt een meldingsplicht in te stellen voor alle initiatieven op gebied van WKO.
- b. Kwaliteitsborging dient als een belangrijke randvoorwaarde voor stimulering van WKO-systemen te worden opgenomen.
- c. Geen WKO-systemen toestaan in kwetsbare gebieden.

#### *Reactie:*

a. In het voorstel voor de nieuwe POV is het voorgestelde WKO beleid in de Structuurvisie uitgewerkt in provinciale regelgeving. Hierin is beschreven dat alle WKO-systemen melding- dan wel vergunningplichtig zijn. De tekst in de Structuurvisie ondergrond zal worden verduidelijkt en aangevuld op dit punt.

b. In de nieuwe POV is opgenomen dat vanaf 1 januari 2011 op het uitvoeren van mechanische boringen in de bodem protocol 2101 (mechanisch boren) van toepassing is. Het uitvoerende boorbedrijf moet zelfs over een erkenning beschikken. Het uitvoeren van mechanische boringen zonder erkenning na 1 januari 2011 is een strafbaar feit. Tevens zijn er kwaliteitseisen voor ontwerp en uitvoering van gesloten systemen in de POV opgenomen. Met bovenstaande wordt de kwaliteit van het ondergrondse deel van WKO redelijk goed gewaarborgd. Verder hebben wij gekozen niet afzonderlijk een keurmerksysteem op te zetten, maar om aan te sluiten bij een nieuw (in het kader van de nieuwe AmvB Bodemenergie) in ontwikkeling zijnde landelijk WKO kwaliteits-/ certificeringssysteem. Naar verwachting zal dit in 2012 operationeel zijn. Middels andere instrumenten (communicatie, stimulatie en handhaving) richten wij ons de komende jaren op het goed beheer en onderhoud van WKO systemen.

c. Alle kwetsbare gebieden zijn teruggebracht tot een tweetal categorieën, de verbodsgebieden en de restrictiegebieden. In de verbodsgebieden (rood) mag geen WKO worden toegepast. In de restrictiegebieden zijn WKO systemen vergunningplichtig. Bij de aanvraag moeten duidelijk alle effecten op de omgeving worden beschreven. De provincie kan de aanvraag weigeren dan wel aanvullende voorwaarden aan het systeem opleggen.

### Olie- en gaswinning.

Het toekennen van een voorrangspositie aan de winning van fossiele brandstoffen (boven duurzame toepassing) is ongepast. Het Rijk zou een nationaal energiebeleid moeten voeren met oog op voorraadstrategie.

#### *Reactie:*

Vanuit het oogmerk van duurzaamheid is de voorkeursvolgorde niet gewenst en is volledige inzet op duurzame energie gewenst. Maar het is de vraag of de fossiele gasproductie teruggedrongen zou kunnen worden ten gunste van duurzame energievormen. Het recht van gas- en olieproductie ligt bij de concessiehouders. Het in de Structuurvisie ondergrond voorgestelde beleid spoort met de kleine velden strategie van het Rijk. Juist om de resterende gasvoorraad van het Groningen gasveld zoveel mogelijk te sparen, worden de kleinere gasvelden eerst gewonnen en de bestaande gaswinningen zoveel mogelijk uitgeproduceerd.

### Zoutwinning

De NMF is van mening dat:

- a. momenteel voldoende zout elders gewonnen wordt, zodat zoutwinning in Drenthe achterwege kan blijven;
- b. energieopslag in zoutkoepels een interessante optie is, maar dat het aangeven van voorkeurslocaties en uitsluiten van andere locaties voorbarig is.

### *Reactie:*

Als derden een initiatief indienen bij het ministerie van Economische Zaken (EZ) voor zoutwinning, is het aan het Rijk dit al dan niet goed te keuren. De provincie geeft in haar Structuurvisie ondergrond aan waar dit ruimtelijk gezien wel of niet wenselijk is, maar heeft hierover uiteindelijk geen beslissingsbevoegdheid. Voor energieopslag komen vier zoutkoepels (qua diepte) in aanmerking. Hiervan zijn drie locaties op voorhand uitgesloten vanwege onaanvaardbare milieu- en ruimtelijke effecten in Nationale Landschappen. De voorkeurslocatie is gekozen op basis van ruimtelijke inpasbaarheid en synergie met infrastructuur en het voorkomen van geothermie. Aanvullend wordt opgemerkt, dat ten behoeve van energieopslag eerst zoutwinning plaats zal moeten vinden.

### Aardgasopslag

De NMF stelt voor op grond van duurzaamheid en zorgvuldig ruimtelijk gebruik nieuwe strategische gasopslag uit te sluiten.

### *Reactie:*

In de Structuurvisie ondergrond is aangegeven, dat op basis van ruimtelijke kwaliteit er in Drenthe weinig ruimte gezien wordt voor nieuwe strategische gasopslag. De locaties waar deze eventueel ruimtelijk het best inpasbaar zouden zijn, zullen zeer waarschijnlijk technisch niet geschikt zijn om als buffers te worden ontwikkeld. Wij zien dus geen strijdigheid tussen het gestelde in de Structuurvisie ondergrond en het geen de NMF Drenthe voorstelt in haar zienswijze.

### CO<sub>2</sub>-opslag

CO<sub>2</sub>-opslag is voor de NMF Drenthe een bespreekbare optie, maar onder strikte randvoorwaarden. Verder worden de volgende kanttekeningen gemaakt:

- a. De Noordelijke dialoog dient een plek te krijgen in het provinciale besluitvormingsproces.
- b. Het is niet duidelijk waarom naast Zuidoost-Drenthe twee locaties in Noord-Drenthe zijn aangewezen.
- c. Annerveen is op bedrijfsmatige gronden afgefallen en niet op basis van een maatschappelijke afweging. Volstaan zou moeten worden met het aangeven in de visie dat Zuidoost-Drenthe de meest geschikte locatie lijkt.
- d. Het verschil tussen gasopslag en CO<sub>2</sub>-opslag en de ruimtelijke/milieueffecten is niet duidelijk.

### *Reactie:*

a. Provinciale staten van Drenthe beslissen over de vaststelling van de Structuurvisie en hoe zij de Noordelijke dialoog daarbij willen betrekken. Het is gewenst als provincie een oordeel te hebben op basis van de afweging van omgevingsaspecten bij mogelijk gebruik van de ondergrond. Juist in het proces van de aanwijzing door het Rijk van locaties voor opslag van CO<sub>2</sub> is dat van groot belang.

b. Uit de plan-MER blijkt, dat op basis van milieu- en ruimtelijke aspecten (kernwaarden) Zuidoost-Drenthe de voorkeur geniet als meest geschikte locatie voor grootschalige CO<sub>2</sub>-opslag. Voor een noordelijk demonstratieproject is o.a. grote technische geschiktheid en spoedige beschikbaarheid van een gasveld van belang. De kwalitatief hoogwaardige reservoirs van Noord-Drenthe zijn daardoor aantrekkelijker voor partijen om CO<sub>2</sub> op te slaan dan velden in Zuidoost-Drenthe, die vanuit provinciaal perspectief de voorkeur genieten vanuit de weging van omgevingsaspecten. In de Structuurvisie on-



dergrond is verwoord dat maximaal twee velden in Noord-Drenthe met CO<sub>2</sub> mogen worden gevuld, om te voorkomen dat alle velden in Noord-Drenthe als CO<sub>2</sub>-opslag gaan dienen. Vanwege de kwaliteit van deze reservoirs is dit een verspilling van ondergrondse opslagruimte, omdat die in de toekomst misschien voor andere doeleinden gebruikt kan worden. Of CO<sub>2</sub>-opslag uiteindelijk zal plaatsvinden in Drenthe, zal afhangen van de beslissingen van het Rijk. Als deze beslissing positief uitvalt, is het beter op voorhand aan te geven waar de provinciale voorkeur voor dergelijke opslaglocaties ligt.

c. Annerveen komt (vanuit bedrijfsmatig oogpunt) inderdaad nog niet in aanmerking voor CO<sub>2</sub>-opslag, omdat er nog teveel aardgas in het reservoir zit. Op termijn zou dit veld echter wel in aanmerking komen. Daar is op ingespeeld in de Structuurvisie ondergrond.

d. Strategische aardgasopslag heeft een (veel) grotere, minder mitigeerbare impact op het milieu en de ruimtelijke kwaliteit dan CO<sub>2</sub>-opslag. Daarom wordt op een aantal locaties (Noord-Drenthe) strategische gasopslag onacceptabel geacht, maar CO<sub>2</sub>-opslag niet. Zie ook onze reactie op de zienswijze van de gemeente Noordenveld.

De zienswijze van de Natuur en Milieufederatie Drenthe geeft aanleiding tot de volgende aanpassing van de Structuurvisie ondergrond:

#### WKO

In § 6.1 wordt ter verduidelijking de tekst als volgt aangevuld:

'Zo zijn, ongeacht de grootte, alle open en gesloten systemen in de restrictiegebieden vergunningplichtig en moeten ze voldoen aan aanvullende systeemeisen. Ter bevordering van WKO worden kleine open en gesloten systemen in groene gebieden meldingplichtig en wordt op termijn de procedure voor een vergunning verkort.'

#### Afwegingskader

Zie de reactie op de zienswijze van de AFLO.

#### Grondwater

Zie over de bescherming van grondwater de reactie op de zienswijze van gemeente Assen.

## II REACTIE OP DE ADVIEZEN

### 13. Commissie voor de milieueffectrapportage

De commissie geeft in haar toetsingsadvies een oordeel over de plan-MER. Ze geeft aan dat de opgestelde milieueffectrapportage (plan-MER) bruikbare informatie biedt om op provinciaal niveau aan te geven waar bepaalde gebruiksfuncties mogelijk zijn en of deze daar, mede gezien de ondergrondse en bovengrondse effecten, ook wenselijk zijn. De commissie geeft aan dat nader onderzoek gewenst is bij concrete projecten. De commissie geeft aan dat het past bij het abstractieniveau van de Structuurvisie ondergrond dat er voorkeuren voor gebruiksfuncties worden aangegeven. In hoeverre concrete projecten zullen leiden tot het behalen van de provinciale doelen is niet zeker. De commissie geeft ook een aantal aanbevelingen voor het vervolg:

- a. het uitvoeren van nader onderzoek naar enkele specifieke bovengrondse en ondergrondse effecten bij besluitvorming over projecten;
- b. in het monitoringsprogramma ook specifiek aandacht te besteden aan mogelijke cumulatieve effecten van meerdere WKO-toepassingen dicht bij elkaar;
- c. CO<sub>2</sub>-opslag in internationale context te plaatsen (b.v. CO<sub>2</sub> uit Duitsland opslaan);
- d. verantwoordelijkheden aangaande monitoring specifiek maken.

De punten c. en d. zijn aanvullend op het toetsingsadvies telefonisch doorgegeven.

#### *Reactie:*

Het positieve oordeel van de commissie was aanleiding voor de provincie om het ontwerp met de plan-MER en het advies van de commissie ter inzage te leggen.

Reactie op de aanbevelingen:

- a. Dit zal worden meegenomen in de project-MER voor specifieke projecten.
- b. Dit wordt onderzocht als onderdeel van het landelijk onderzoek: 'Meer met bodemenergie'.
- c. Dit wordt in de CCS-richtlijn benoemd. Voor een Noord-Nederlands demonstratieproject zal dit niet aan de orde zijn, wel mogelijk in het kader van toekomstige grootschalige commerciële toepassing.
- d. Voor WKO werkt de provincie aan een monitoringssysteem, conform het gestelde in de Structuurvisie (Bijlage 3 onder Communicatie en stimulatie). De CCS-richtlijn regelt de monitoring-verantwoordelijkheden voor CO<sub>2</sub>-opslag. Voor het overige zal dit projectspecifiek moeten worden uitgewerkt.

Het advies van de commissie voor de milieueffectrapportage geeft geen aanleiding tot aanpassingen van de Structuurvisie ondergrond.

#### 14. Adviescommissie voor de Fysieke Leefomgeving Drenthe

De Adviescommissie voor de Fysieke Leefomgeving Drenthe (AFLO) is van mening dat het afwegingskader niet voldoende helder en scherp is geformuleerd. De aansluiting met de voorafgaande beleidskeuzes ontbreekt. De AFLO adviseert meer eenduidigheid in het afwegingskader te brengen.

##### *Reactie:*

We onderkennen dat het gewenst is de wijze van afwegen te verduidelijken. Het afwegingskader voor de Structuurvisie ondergrond is ruimer dan alleen de plan-MER. Andere belangen, invloeden en bevoegdheden (waar de provincie geen zeggenschap over heeft, maar die wel de provinciale belangen raken) zijn ook meegewogen. Dit is weergegeven in hoofdstuk 1 onder 'externe invloeden op Drents beleid' en in figuur 1 en dit is in hoofdstuk 5 uitgewerkt. Want feitelijk is in de Structuurvisie ondergrond juist aangesloten op, en afgestemd met, het al vastgestelde omgevingsbeleid. Dat betreft bijvoorbeeld de grond- en drinkwater(bescherming), de kernwaarden en ambities voor milieu en ruimte (en waar mogelijk voor zelfs voor economie) uit de Omgevingsvisie, en de keuze geen (gevaarlijke) afvalstoffen ondergronds op te slaan. In de Structuurvisie ondergrond is met deze aspecten rekening gehouden bij het bepalen van beleid voor gebruiksfuncties van de ondergrond. Ter verduidelijking is aan hoofdstuk 5 een § toegevoegd over voornoemde afweging.

De zienswijze van de AFLO heeft aanleiding gegeven tot het als volgt aanvullen van de Structuurvisie ondergrond:

##### **'5.5. Afwegingen voor beleidskeuzes**

Uit het voorgaande blijkt, dat het vormen van een integraal beleidskader voor de ondergrond en de bovengrond door veel facetten wordt bepaald. We kunnen niet uitsluitend op basis van directe vertaling van de resultaten van de milieueffectrapportage komen tot een beleidskeuze voor bepaald gebruik, van een bepaalde ondergrondse functie, in relatie tot bepaalde bovengrondse eisen (ruimtelijke, economische, cultuurhistorische, natuur/milieu/landschappelijke etc.) en wensen, op een bepaalde locatie. Die afweging is uitermate complex. De plan-MER als leidraad alleen zou te kort doen aan de kansen die de ondergrondse gebruiksfuncties voor de bovengrond (kunnen) hebben. In het volgende hoofdstuk staan de gemaakte beleidskeuzes met daarbij een motivatie van de gemaakte afweging.'

## 15. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Het ministerie van VROM heeft een ambtelijk advies gezonden. Het betreft de volgende punten:

### Rijksvisie

De Structuurvisie ondergrond sluit goed aan bij hetgeen in de Rijksvisie op duurzaam gebruik van de ondergrond is verwoord. De focus op een beperkt aantal onderdelen levert heldere beleidskeuzes op.

### *Reactie:*

Wij zijn blij met deze instemming.

### Actualiteit

De Structuurvisie ondergrond behoeft actualisatie omdat:

- a. Het Convenant bodemontwikkelingsbeleid niet genoemd wordt.
- b. In de visie staat dat 'het Rijk momenteel aan een eigen Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond werkt', maar de Rijksvisie in april 2010 aan de Kamer aangeboden is.

### *Reactie:*

a. Bedoeld convenant wordt in de Structuurvisie ondergrond kortweg aangehaald als 'Convenant bodem'. Voor de duidelijkheid wordt dit vervangen door het 'Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties'.

b. De opmerking is terecht. De door het ministerie van VROM beoordeelde versie van de visie is op 13 april door GS goedgekeurd om die voor beoordeling aan de Commissie voor de m.e.r. te zenden en is om praktische redenen ten behoeve van het ter inzage leggen daarna niet aangepast. De tekst van de Structuurvisie ondergrond wordt op dit punt geactualiseerd.

### Integraliteit (1)

De visie op de rol van de ondergrond is beperkt. Er mist een visie op de waarde / mogelijkheden / wenselijkheden van de ondergrond voor de Drentse samenleving. Veel meer is de relatie ondergrond en energie / klimaat gelegd. Hierdoor blijven andere rollen van de ondergrond achterwege en is niet duidelijk wat / waar wordt afgewogen en waar welke waarden gelden.

### *Reactie:*

De ondergrond als drager van kernwaarden (bodem, archeologie/cultuur, wonen, natuur/landschap) en bron van hoogkwalitatief drinkwater is in de plan-MER meegenomen bij de afwegingen van de wenselijkheid van het uitvoeren van de verschillende energie gerelateerde gebruiksfuncties. Genoemde functies zijn zeker (h)erkend en hebben feitelijk zelfs voorrang gekregen op de toepassing van de ondergrondse functies. Waar de toepassing van een ondergrondse gebruiksfunctie de ruimtelijke (kern)waarden ontoelaatbaar negatief beïnvloedt of de invloed niet te verzachten is, wordt deze op die locatie uitgesloten. Ook is gekeken naar de economische functie van de ondergrond (energie, maar ook synergie tussen bovengrondse ontwikkelingen en ondergrond – toerisme en ontwikkelkansen in de landbouw (Veenkoloniën)). Het beleid voor deze aspecten is al vastgelegd in de Omgevingsvisie.

In de tekst van de Structuurvisie zelf wordt inderdaad niet alles opgesomd en beschreven met bijbehorende beleidskeuzes. Die beperking is bewust gemaakt in verband met leesbaarheid en omvang.

### Integraliteit (2)

Onduidelijk is welke functies en waarden de provincie wil toekennen aan de ondergrond als onderdeel van de ecosysteemdiensten: waterbergend vermogen, biodiversiteit of aardkundige waarden, maar ook stedelijke ontwikkeling. Dit komt door de relatief magere definitie van duurzaamheid.

*Reactie:*

Deze beleidsonderdelen zijn vastgelegd in de Omgevingsvisie. Het beleid van de diepere ondergrond is hier tegen afgewogen middels de uitkomsten uit de plan-MER maar niet opnieuw beschreven in de Structuurvisie ondergrond. De scheiding van onderwerpen die beleidsmatig in de Omgevingsvisie dan wel de Structuurvisie ondergrond worden behandeld is uiteraard kunstmatig. Die verdeling is historisch zo gegroeid. De Structuurvisie ondergrond kan hierdoor op onderdelen mager lijken door die selectiviteit, maar de werkwijze van de afweging zelf is volledig en integraal.

Rol gemeenten

De relatie met de gemeenten mist. De Structuurvisie ondergrond is het overlegdocument met de gemeenten. Waar zijn de rol en het belang van de gemeenten te zien? In welke mate sluit dit aan op bestaand of in ontwikkeling zijnd gemeentelijk beleid?

De aansluiting bij de Rijksvisie en het Convenant worden gemist.

*Reactie:*

De Structuurvisie ondergrond is opgesteld met het doel de provinciale belangen te definiëren en te waarborgen. Dit in het kader van de nieuwe Wet op de ruimtelijke ordening. Uitvoering van het beleid in de visie zal deels door overleg tussen provincies en gemeenten en provincies en Rijk plaatsvinden, zoals ook voorgesteld wordt in de Rijksvisie.

Opslag kernafval

Ten aanzien van dit onderdeel van de Structuurvisie ondergrond worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- a. Opgemerkt wordt dat ten aanzien van de ondergrondse functies sprake is van een 'Ja, mits...' beleid met de uitzondering van de opslag van (gevaarlijke) afvalstoffen en radioactief afval, wat volledig wordt afgewezen.
- b. Het huidige Rijksbeleid voorziet in 100 jaar bovengrondse opslag bij de COVRA. Ondertussen wordt verder onderzoek naar de definitieve (ondergrondse) berging van radioactief afval. Een locatiekeuze voor eindberging is dus voorlopig nog niet aan de orde. Het ministerie van VROM is van mening dat het
  - nu afwijzen van de gebruiksfunctie opslag van radioactief afval in de diepe ondergrond niet opportuun is;
  - mede gezien de nog resterende onderzoeksopgave, te vroeg en daarom onverstandig is een locatie bij voorbaat uit te sluiten.

*Reactie:*

- a. Hieruit blijkt onze afwijzende houding ten aanzien van bedoelde ondergrondse opslag. Overigens wordt opgemerkt, dat dit aansluit bij de drie beginselen uit het LAP II te weten:
  - de bodem is in beginsel niet bestemd voor het opbergen van afvalstoffen of componenten van afvalstoffen die niet rechtstreeks ter plaatse uit de bodem afkomstig zijn;
  - berging van afvalstoffen in de diepe ondergrond is alleen aanvaardbaar wanneer deze weer terugneembaar zijn;
  - de wijze van berging dient te voldoen aan de IBC-criteria.

Het LAP II is weliswaar niet van toepassing op radioactieve afvalstoffen, maar dat doet niets af aan het principe.

- b. De Structuurvisie ondergrond is een lange termijn visie. Wij zijn van mening dat de huidige kennis omtrent opslag in zoutkoepels voldoende aanwijzingen geeft over de onwenselijkheid ervan. Wij hebben de Structuurvisie ondergrond uitgebreid met een bijlage met achtergrondinformatie over de keuze voor afwijzing van de opslag van radioactief afval in zoutkoepels.

Geothermie

Graag toevoegen dat het Rijk een Actieprogramma geothermie op stelt, planning eind 2010.

*Reactie:*

De Structuurvisie ondergrond wordt op dit punt aangevuld.

WKO

In de Structuurvisie ondergrond dient te worden opgenomen dat de Algemene maatregel van bestuur (AmvB) Bodemenergie in ontwikkeling is en dat deze begin 2012 van kracht wordt. Het Rijk signaleert een grote discrepantie tussen het voorgestelde beleid in de Structuurvisie ondergrond en de wettelijke lijn zoals die in de AmvB voorgesteld wordt, vooral wat betreft de bevoegdheidsverdeling met gemeenten. Concreet:

- b. De provincie trekt de (in de AmvB voorgestelde) gemeentelijke bevoegdheid voor wat betreft gesloten systemen te ver naar zich toe.
- c. De ambitiegebieden in de Structuurvisie ondergrond zijn veel breder dan de interferentiegebieden die de provincie op basis van de AmvB mag aanwijzen (door het stellen van aanvullende voorwaarden in grote delen Drenthe).
- d. Dito voor de relatie tussen provinciale ambitieplannen en masterplannen uit de AmvB.

*Reactie:*

a. In de toelichting van de POV staat beschreven dat provincie Drenthe kiest voor een zeker traject en zodoende hebben wij in principe per 1 jan 2011 in Drenthe ons WKO beleid opgenomen in de Structuurvisie ondergrond ondergrond en de bijbehorende regelgeving in een nieuw hoofdstuk in de POV. Dit in tegenstelling tot de AmvB Bodemenergie: de implementatie hiervan is diverse malen uitgesteld en deze wordt naar verwachting pas medio 2012 van kracht. Met ons WKO beleid en regelgeving sorteren wij voor op de toekomstige AmvB Bodemenergie. T.a.v. bevoegdheidsverdeling heeft IPO ingestemd dat voor de gesloten systemen de gemeente het bevoegd gezag wordt. Dit standpunt respecteren wij, maar wij willen onze gemeenten per 1 jan 2011 nog niet belasten met deze taak. De meeste kennis en kunde zit op dit moment bij de provincie. De provincie draagt het komende jaar zorg voor een goed communicatietraject zodat de Drentse gemeenten o.a. worden voorbereid op hun toekomstige bevoegdheid.

b. Een ambitiegebied en ambitieplan zoals omschreven in de Structuurvisie ondergrond hadden nauwelijks dezelfde betekenis als interferentiegebied en masterplan zoals omschreven in de AmvB Bodemenergie. Ten tijde van het schrijven van de Structuurvisie ondergrond hebben wij destijds gekozen voor dezelfde terminologie als in de concept AmvB bodemenergie. Echter de termen zijn in latere versies veranderd. De term ambitieplan wordt in de Structuurvisie ondergrond vervangen door masterplan. Het aanwijzen van ambitiegebieden achten wij door onze WKO regelgeving in de POV niet meer relevant en dit wordt daarom niet meer opgenomen in de Structuurvisie ondergrond. Enkel in restrictiegebieden (oranje) gelden voor WKO aanvullende onderzoeken of aanvullende voorwaarden. Dit met het doel bescherming van gebruiksfuncties of veiligstellen van grond- en grondwaterkwaliteit.

c. Zie onder b.

Overige:

- a. blz. 28: de Redeneerlijn voor de ondergrond mist in het rijtje van Rijksdocumenten;
- b. blz. 31: de relatie tussen bestaande bevoegdheidsverdeling en wettelijke toestemming eigen beleid te formuleren in het kader van de uiteenzetting van het beleidskader is niet duidelijk;
- c. bodemsanering in beleid voor de ondergrond mist, combinatie met WKO wordt niet genoemd;
- d. de opmerking dat het Rijk een inpassingsplan kan maken wordt drie keer gemaakt.

*Reactie:*

a. De opmerking is terecht, de Structuurvisie ondergrond wordt op dit punt aangevuld.

b. Het betreffende hoofdstuk behandelt de wijze van afwegen. Met de opmerking wordt getracht duidelijk te maken, dat de provincie bij het vaststellen van haar beleid voor de ondergrond niet verplicht is rekening te houden met alle andere niet-provinciale krachten en belangen. Maar in dat geval zal dat niet leiden tot zinvol, uitvoerbaar beleid.

c. Het is juist dat dit niet in het beleid genoemd wordt. Het beleid voor bodemsanering is al voldoende uitgewerkt. In Bijlage II onder Rijksinstrumenten is aangegeven dat 'onderzoek naar effecten en combinatiemogelijkheden met bodemsanering' zal worden opgeleverd in het kader van het Samenwerkingsprogramma Warmte Koude Opslag. Dit kan t.z.t. zonodig leiden tot aanvullend beleid.

d. De opmerking is bedoeld om vooral naar derden (burgers, gemeenten) duidelijk te maken dat de provincie wel bevoegd is beleid voor de ondergrond te formuleren, maar dat provinciaal beleid in voorkomende gevallen moet wijken voor de hogere bevoegde instantie.

Het advies van het Ministerie van VROM geeft aanleiding tot een aantal aanpassingen van de Structuurvisie ondergrond.

Algemene toevoegingen/aanpassingen:

De term 'Convenant Bodem' is ter verduidelijking vervangen door de term 'Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties':

De inleiding is bij 'Externe invloeden op Drents beleid' over de rijksvisie is geactualiseerd: 'Het Rijk heeft op 16 april 2010 haar Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond aan de Kamer aangeboden.'

In § 5.2 is aan de opsomming van Rijksdocumenten de Redeneerlijn voor de ondergrond toegevoegd.

Opslag kernafval

Bijlage 5 met achtergrondinformatie over de beleidskeuze over opslag radioactief afval is aan de Structuurvisie ondergrond toegevoegd.

Geothermie

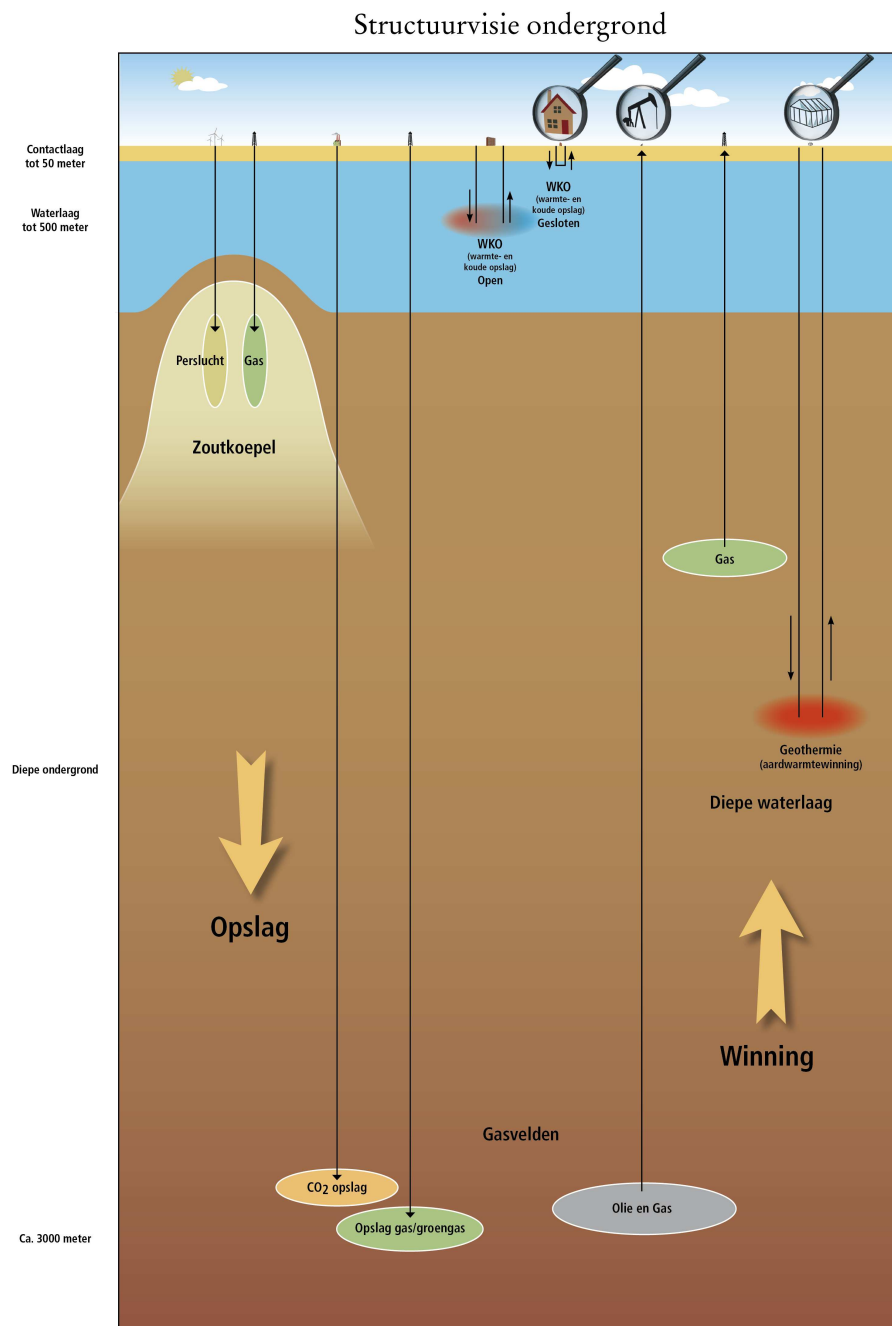
Onder § 5.3 Afstemming met de Rijksoverheid is toegevoegd: 'Daarnaast stelt het Rijk een Actieprogramma geothermie op dat volgens de planning eind 2010 gereed moet zijn.'

WKO

In de Structuurvisie ondergrond is:

- de term ambitieplan in masterplan veranderd;
- tekst m.b.t. de term ambitiegebied verwijderd;
- Tabel 4. Restrictieclassen voor zone I en II WKO-systemen vereenvoudigd;
- Zone I voor geheel Drenthe als 0 – 25 meter diepte benoemd.

# Met Drenthe de diepte in Structuurvisie ondergrond







## INHOUD

	pagina
Samenvatting	5
I. Inleiding	8
II. Procedure	12
III. Gebruiksfuncties van de ondergrond	14
3.1 Technische gebruiksmogelijkheden van de ondergrond	14
3.2 De contactlaag	15
3.3 De waterlaag	15
3.4 De diepe ondergrond	17
IV. Bevindingen uit de plan-MER	24
4.1 Toetsing van de effecten	24
4.2 Alternatieven	25
4.3 Bevindingen	26
<b>V. Afweging</b>	<b>28</b>
5.1 De Drentse provinciale belangen	28
5.2 Kaderstellende beleidsdocumenten en het krachtenveld voor de ondergrond	29
5.3 Afstemming met de rijksoverheid	29
5.4 Criteria voor prioriteiten	30
<b>5.5 Afwegingen voor beleidskeuzes</b>	<b>32</b>
VI. Beleidskeuzes per gebruiksfunctie	33
6.1 Contactlaag en waterlaag	33
6.2 Diepe ondergrond	35
VII. Uitvoeringsparagraaf	48
7.1 Instrumenten vanuit de Wro	48
7.2 Instrumentarium voor WKO	48
7.3 Instrumentarium voor geothermische winning van energie	49
7.4 Instrumentarium voor opslag in ondergrondse reservoirs	50
Bijlagen	
I. Afwegingsschema nieuwe toepassingen ondergronds (ruimte)gebruik	51
II. Aanvullend instrumentarium ten behoeve van beleidsuitvoering	52
III. Factsheets ondergrondse gebruiksfuncties	55
IV. Kaarten	97
<b>V. Achtergrondinformatie opslag radioactief afval</b>	<b>103</b>
<b>VI. Overzicht van wijzigingen van het ontwerp</b>	<b>110</b>
Colofon	111

## Figuren:

Figuur 1. Afwegingskader voor de structuurvisie voor de ondergrond	11
Figuur 2. Overzicht procedure structuurvisie en plan-MER	13
Figuur 3. Schematische lagenindeling van de ondergrond	14
Figuur 4. Potentie van de Drentse ondergrond	23
Figuur 5. Ladder van Drenthe	31
Figuur 6. 3D-zonemodel voor open en gesloten WKO systemen	33

## Tabellen:

Tabel 1. Gebruiksfuncties onderzocht in de plan-MER per laag van de ondergrond	24
Tabel 2. Toetsingskader van de plan-MER	25
Tabel 3. Drentse provinciale belangen en ambitiegebieden	28
Tabel 4. Restrictieklassen voor zone I en II WKO-systemen	34
Tabel 5. Overzicht van aanvullend onderzoek voor restrictiegebieden	34

## Kaarten:8

1. Kaart WKO: Zone I – vrije, restrictie en verbodsgebieden	98
2. Kaart WKO: Zone II – vrije, restrictie en verbodsgebieden	99
3. Voorkeurskaart toekomstig gebruik Drentse (diepe) ondergrond	100
4. Voorkeurskaart beperkingen gebruik diepe ondergrond	101
5. Ligging zoutstructuren en gasvelden	102

## SAMENVATTING

Onderhavig document is de Structuurvisie ondergrond<sup>1</sup> van de provincie Drenthe, hierna te noemen: "Structuurvisie ondergrond". De tekst van het ter inzage gelegde ontwerp is gewijzigd op basis van de binnengekomen inspraakreacties en adviezen.

(Duurzaam) gebruik van de ondergrond kan een (grote) bijdrage leveren aan provinciale en nationale doelstellingen, maar heeft tevens grote invloed op de kwaliteit van de Drentse leefomgeving en het behoud van, dan wel de realisatie van, diverse andere provinciale belangen. In de Structuurvisie ondergrond worden keuzes voor het gebruik van de ondergrond beleidsmatig vastgelegd. De Structuurvisie ondergrond is een uitwerking van het nieuwe Drentse beleid voor de leefomgeving, de Omgevingsvisie.

De structuurvisie is een instrument uit de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro), dat de provincies ter beschikking staat om hun (provinciale) belangen te borgen. Het Drentse provinciaal belang omvat een groot scala aan milieu, ruimtelijke en sociaal-economische ambities. Verschillende functies van de ondergrond kunnen een rol spelen bij het borgen dan wel realiseren van deze provinciale ambities en belangen. Naast de Drentse belangen zijn er echter ook nog (inter)nationale belangen die eveneens gediend zijn met één of meer functies van de ondergrond. Hoewel het wettelijk is toegestaan, is het vanwege de bestaande bevoegdheidsverdeling niet zinvol beleid te formuleren dat geen rekening houdt met deze "hogere" belangen. De structuurvisie beoogt het gebruik van de ondergrond te structureren en te optimaliseren in relatie tot de Drentse provinciale belangen in de ruimste zin des woords, rekening houdend met het krachtenveld voor gebruik van de ondergrond.

De Drentse ondergrond kent vele gebruiksmogelijkheden, zoals de winning van kwalitatief hoogwaardig zoet grondwater. De afgelopen jaren zijn diverse onderzoeken uitgevoerd naar de technisch/geologische gebruiksfuncties van de Drentse ondergrond in opdracht van de provincie.

De volgende gebruiksfuncties zijn benoemd als onderwerpen voor deze Structuurvisie ondergrond:

- winning en opslag van energie d.m.v. open of gesloten WKO-systemen;
- (verbeterde) winning van gas uit huidig producerende velden;
- nieuwe gaswinning uit een aantal nog te exploiteren kleine gasvelden;
- verbeterde oliewinning uit het veld Schoonebeek;
- winning van zout uit een aantal voorkomens van zoutkoepels;
- winning van geothermische energie in de vorm van elektriciteit en/of warmte;
- strategische (= tijdelijke) opslag van aardgas en opslag van biogas of industriële gassen in lege gasreservoirs of zoutcavernes;
- (tijdelijke) opslag van energie in de vorm van perslucht in zoutcavernes;
- permanente opslag van gasvormige of vloeibare (afval)stoffen in lege gasreservoirs;
- permanente opslag van gas (CO<sub>2</sub>) in diepe zoutwaterlagen (aquifers).

Formatiewater, afkomstig uit de gas- en oliewinning wordt in lege gasreservoirs geïnjecteerd. De opslag van overige (gevaarlijke) afvalstoffen en radioactief afval in de Drentse ondergrond wordt beleidsmatig afgewezen. Gebruiksfuncties van de ondergrond kunnen bijdragen aan het behalen van de Drentse en nationale klimaatdoelstellingen en energieleveringszekerheid. Zij hebben ook invloed op specifiek Drentse belangen als de (lokale) economie en werkgelegenheid, de (kwaliteit) van de leefomgeving, de natuur, het milieu, de bodem en het bodemarchief en het grond- en drinkwater. Derhalve moeten voor de toepassing van de gebruiksfuncties integrale (ruimtelijke) afwegingen en keuzes gemaakt worden, als uitwerking van de Omgevingsvisie van Drenthe.

<sup>1</sup> Met "ondergrond" wordt in dit document de ruimte onder maaiveld bedoeld, met "bodem" wordt hier de bovenste paar meter van de ondergrond bedoeld waarin planten wortelen en zich bodemvormende processen afspelen.

De Structuurvisie ondergrond is een kaderstellend plan, waaruit mogelijk projecten kunnen voortkomen waarvoor het verplicht is een milieueffectrapportage op te stellen. Om die reden is een milieueffectrapportage verplicht bij het opstellen van de Structuurvisie ondergrond, hierna te noemen plan-MER. Welke onderwerpen in de plan-MER<sup>2</sup> aan de orde komen en de mate van diepgang waarin deze onderzocht zijn, is indertijd vastgelegd in de Notitie reikwijdte en detailniveau, die in 2009 ter inzage heeft gelegen.

De plan-MER bij de Structuurvisie ondergrond is enigszins afwijkend van een klassieke milieueffectrapportage. Dit komt ten eerste, doordat er weinig "milieu" te onderzoeken valt in de diepe ondergrond. Ten tweede heeft gebruik van de ondergrond meer dan alleen maar milieueffecten. In de plan-MER zijn daarom de effecten onderzocht van het gebruik van ondergrondse functies op de ondergrond zelf, op de biosfeer (het gebied aan maaiveld, het "klassieke" terrein van een milieueffectrapportage) en op maatschappelijke en sociaal-economische aspecten. Hierbij is gebruik gemaakt van de kaarten uit de Omgevingsvisie. Daarnaast is beoordeeld in hoeverre de verschillende functies bijdragen aan het behalen van zowel Drentse als nationale doelstellingen voor klimaat en energieleveringszekerheid.

De voornaamste bevindingen zijn dat:

- gebruik van de ondergrond een belangrijke bijdrage aan voornoemde doelstellingen kan leveren;
- CO<sub>2</sub>-opslag in Drenthe substantieel kan bijdragen aan de nationale CO<sub>2</sub>-reductiedoelstelling;
- gebruik van de ondergrond altijd een verstoring van de kwaliteit van de leefomgeving met zich meebrengt;
- voor een aantal functies voorkeurslocaties aan te wijzen zijn;
- op voorhand niet gebleken is, dat de veiligheid zodanig in het geding komt dat bepaalde gebruiksfuncties niet toepasbaar zijn.

De resultaten van de plan-MER zijn in belangrijke mate bepalend voor het afwegingsproces van het beleid in de Structuurvisie ondergrond, waarin is vastgelegd welke gebruiksfuncties van de ondergrond de voorkeur verdienen en waar zij al dan niet gewenst zijn.

Samengevat komt hieruit het volgende beleid voor gebruik van de ondergrond naar voren.

### **Ontwikkelkansen en benutting van de ondergrond**

#### **WKO**

- De toepassing van warmte- en koude opslag met open en gesloten WKO-systemen wordt gestimuleerd en er worden separaat aanvullende regels gesteld in de Provinciale omgevingsverordening met een bijbehorende zonerings op kaarten.

#### **Geothermie**

- De ontwikkeling van de winning van geothermische energie is kansrijk in:
  - o Zuidoost-Drenthe (glastuinbouw, industrie en overig/stedelijk);
  - o Noord-Drenthe (woningbouw, industrie);
  - o Oostelijk van Hoogeveen;
  - o De Veenkoloniën, in combinatie met landbouw en agroparken / foodparken.

De potentie voor winning van geothermische energie dient medebepalend te zijn bij grootschalige ontwikkelingen.

<sup>2</sup> De afkorting m.e.r. wordt ondermeer gebruikt voor het aanduiden van de procedure. De schrijfwijze MER wordt gebruikt voor het resultaat in de vorm van de milieueffectrapportage die dan wordt opgesteld. Voor een afzonderlijk te realiseren project wordt dat een "besluit-MER" genoemd en voor een overkoepelend plan zoals deze Structuurvisie ondergrond "plan-MER".

- Winning van geothermische energie gaat voor strategische en permanente gasopslag, met uitzondering van de opslag van biogas, vanwege het hiervoor beperkte aantal geschikte reservoirs.

#### Gaswinning

- Alle nog te winnen gas- (en olie)voorraden worden zo veel mogelijk leeg geproduceerd. Ontwikkelingen die dit mogelijk kunnen belemmeren zijn niet toegestaan.

#### Opslag in gasvelden

- Voor de demonstratiefase voor CO<sub>2</sub>-opslag zijn maximaal twee "lege" gasvelden in Noord-Drenthe beschikbaar.
- Overige gasvelden in Noord-Drenthe blijven als reservoirs beschikbaar voor toekomstige doeleinden.
- Voor eventuele CO<sub>2</sub>-opslag op lange termijn liggen de voorkeurslocaties in Zuidoost-Drenthe.
- Voor mogelijke toekomstige opslag van biogas zijn de gasvelden Witten, Haakswoold en Midlaren potentiële voorkeurslocaties.
- In de Veenkoloniën is er een toekomstige ontwikkelkans voor landbouw en **agroparken** / foodparken in combinatie met winning van geothermische energie en biogasopslag in het gasveld Valthermond.

### Bescherming en niet-toegestane activiteiten

#### Zoutkoepels

- Opslag van gevaarlijk en radioactief afval in de ondergrond van Drenthe wordt niet toegestaan.
- De zoutkoepels Schoonoord, Drouwen en Gasteren worden niet geëxploiteerd vanwege hun volledige ligging in Nationaal Landschap Drentse Aa en in geval van Drouwen ook in een **grondwaterbeschermingsgebied** en intrekgebied.

#### Gasvelden en aquifers

- CO<sub>2</sub>-opslag in aquifers wordt in Drenthe voor tenminste de planperiode van deze structuurvisie niet toegestaan;
- Opslag van CO<sub>2</sub> in het kader van het grootschalige demonstratieproject in Noord-Nederland vindt bij voorkeur plaats in maximaal twee velden in Noord-Drenthe. Overige reservoirs in Noord-Drenthe blijven beschikbaar voor toekomstige doeleinden vanwege hun potentiële bijdrage aan de Drentse economie en hun ligging in gevoelig gebied.
- De gasvelden Eesveen, Gasselternijveen en Grolloo worden na gaswinning niet meer gebruikt voor andere doeleinden, vanwege hun ligging in gevoelige gebieden.

**De gevolgde procedure voor de vaststelling van deze Structuurvisie ondergrond is gebeurd** volgens de procedure zoals die is vastgelegd in paragraaf 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht, de Awb. Voor de uitvoering van het beleid in de Structuurvisie ondergrond zet de provincie een aantal instrumenten in. Instrumenten uit de Wro zijn proactieve dan wel reactieve aanwijzingen, inpassingplannen, het indienen van zienswijzen en instellen van beroep bij de Raad van State. Daarnaast zullen financiële middelen, informatieverstrekking en regels in de Provinciale omgevingsverordening worden ingezet. Benadrukt wordt echter dat de provincie het spoor van overleg en samenwerking met andere overheden als belangrijk instrument ter verwezenlijking van de ambities uit de Structuurvisie ondergrond ziet. Ingeval deze echter niet tot voldoende realisatie van het in deze visie beoogde beleid leiden, zal de provincie ook het overig haar ter beschikking staande instrumentarium toepassen.

## HOOFDSTUK I. INLEIDING

### **Kader**

Onderhavig document is de Structuurvisie ondergrond van de provincie Drenthe. Dit is een bijzonder document, want het is de eerste provinciale structuurvisie in Nederland voor de ondergrond. **De tekst is gewijzigd op basis van de binnengekomen inspraakreacties en adviezen**. Van "beschermen en conserveren" van de ondergrond verschuift de nadruk naar "duurzaam gebruik". Hiermee kunnen de kansen benut worden die gebruik van functies en de ondergrondse ruimte biedt. Te denken valt aan een bijdrage aan de leefomgevingkwaliteit en aan de Drentse provinciale doelstellingen op bijvoorbeeld het gebied van klimaat en energie. Dit gebruik en de afweging daarvan zijn neergelegd in onderhavige Structuurvisie ondergrond. Het is een uitwerking van de Omgevingsvisie van de provincie Drenthe. Hiermee is het driedimensionale omgevingsbeleid in de Omgevingsvisie verder geconcretiseerd in beleidskeuzes.

### **Leeswijzer**

De hoofdstukken I tot en met IV vormen het kader van de Structuurvisie ondergrond. De inhoud van het beleid is vastgelegd in de hoofdstukken V, VI en VII. In dit hoofdstuk I wordt het hoe en waarom van de Structuurvisie ondergrond uiteengezet. In hoofdstuk II worden de wettelijke vereisten en de procedure beschreven. Hoofdstuk III bevat een overzicht van de gebruiksfuncties van de ondergrond die voor Drenthe voorzien zijn, aangevuld met factsheets in een aparte bijlage. In hoofdstuk IV worden de voornaamste bevindingen uit de plan-MER kort uiteengezet. In hoofdstuk V wordt de achtergrond voor het beleid voor de ondergrond van Drenthe beschreven. Het voorgenomen beleid is vooral geformuleerd en gemotiveerd op basis van de Omgevingsvisie, de kernkwaliteiten voor Drenthe, de uitkomsten van de plan-MER en ontwikkelingen in de samenleving. Dit wordt per ondergrondse functie verder uitgewerkt in hoofdstuk VI, de kern van de Structuurvisie ondergrond. Ten slotte wordt in hoofdstuk VII, de uitvoeringsparagraaf, aangegeven op welke wijze het voorgenomen beleid zal worden uitgevoerd en welke instrumenten hiervoor zullen worden ingezet.

### **Waarom een structuurvisie voor de Drentse ondergrond?**

Door de druk op de bovengrondse beschikbare ruimte neemt de druk op de ondergrondse ruimte toe. De Drentse ondergrond kent vele gebruiksmogelijkheden, waarbij er een sterke wisselwerking bestaat tussen de ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving en de inrichting / het gebruik van de ondergrondse ruimte. In het optimale geval is er sprake van wederzijdse sturing en synergie tussen boven- en ondergrondse functies. In het slechtste geval kan er sprake zijn van onherstelbare schade aan, of uitsluiting van, een bovengrondse functie door "verkeerd" gebruik van de ondergrond of omgekeerd. De ondergrondse ruimte is een eindig en schaars goed, net als de bovengrondse ruimte. Daarom is van essentieel belang dat duurzaam gebruik van de ondergrond zorgvuldig wordt afgewogen, waarbij al dan niet randvoorwaarden kunnen gelden in relatie tot de ruimtelijke ordening van de leefomgeving. Dit is het 3D-beleid van de provincie Drenthe dat we in deze Structuurvisie ondergrond uitwerken.

### **Wat is het belang van de ondergrond?**

Welke mogelijkheden biedt de Drentse ondergrond dan zoal? Ten eerste is het "de grond onder onze voeten" waar wij op wonen, werken en recreëren. Het is de basis voor de Drentse natuur en voor de landbouw en is de drager van ons landschap. De ondergrond heeft waarde als ons aardkundig archief, waarin bijvoorbeeld de ijstijden staan gedocumenteerd. Het is tevens ons archeologisch archief. Ook kan de ondergrond gebruikt worden om de ruimtelijke druk op het leefmilieu te verlichten door ondergronds bouwen, het aanleggen van (buis)leidingen etc. Op een diepte tot enkele honderden meters komt kwalitatief hoogwaardig zoet grondwater voor. Dit is het "blauwe goud" van Drenthe, zogenoemd vanwege de hoge waarde als drinkwatervoorraad.

Datzelfde grondwater kan tevens gebruikt worden als hoogwaardig proceswater in de levensmiddelen-industrie, maar bijvoorbeeld ook voor het winnen van bodemenergie met behulp van warmte- en koude opslag systemen (WKO).

Daarnaast komen in de (diepe) Drentse ondergrond nog olie- en gasvoorraden voor die onmisbaar zijn voor de nationale energievoorziening. Als die reservoirs leeg geproduceerd zijn, kunnen ze in principe voor andere doeleinden gebruikt worden. Bijvoorbeeld voor de tijdelijke opslag van strategisch gas (om in de winter extra gas te kunnen leveren) of biogas (gas uit vergisting) of de permanente opslag van CO<sub>2</sub>. Op dezelfde diepte komt in aardlagen ook heet water voor, dat gebruikt kan worden voor het winnen van geothermische energie. Zo kan de ondergrond dus een belangrijke bijdrage leveren aan de toepassing van duurzame energie en het behalen van zowel de Drentse als de nationale klimaatdoelstellingen.

### **Niet alles kan.....**

Er kan dus heel veel in de ondergrond, maar niet alles kan tegelijk. Sommige ondergrondse gebruiksfuncties sluiten elkaar uit of kunnen elkaar negatief beïnvloeden, bijvoorbeeld een WKO-systeem in een gebied waar een tunnel moet komen. Maar er zijn ook combinaties die elkaar juist versterken, bijvoorbeeld het gebruik van grondwater voor WKO, waarbij gelijktijdig een grondwatervervuiling gesaneerd wordt. En er zijn ook ondergrondse gebruiksfuncties die we in Drenthe helemaal niet willen, zoals de opslag van radioactief of gevaarlijk afval in zoutkoepels. Het zal duidelijk zijn dat bij het gebruik van de ondergrond keuzes gemaakt moeten worden. En deze moeten weloverwogen zijn, want eenmaal gerealiseerd zijn ze meestal niet meer terug te draaien. Ingrepen zijn veelal onomkeerbaar en als herstel al mogelijk is, is dit een proces dat de menselijke tijdsrekening te boven gaat.

### **Afstemming met de leefomgeving**

Het gebruik van de ondergrond in relatie tot de leefomgeving dient ook goed overwogen te worden. Zo is bijvoorbeeld geregeld dat in gebieden waar drinkwater wordt gewonnen bepaalde activiteiten niet gewenst zijn in verband met potentiële verontreiniging. Maar er kan ook worden gedacht aan de realisatie van een kassencomplex in een gebied waar (milieuvriendelijke) geothermische energie gewonnen kan worden, zodat geen aardgas gestookt hoeft te worden. Vooropgesteld natuurlijk, dat dit ook ruimtelijk inpasbaar is. Hieruit volgt meteen dat ontwikkelingen in de ondergrond ook een grote impact op de regionale economie en werkgelegenheid kunnen hebben.

### **Keuzes in de Structuurvisie ondergrond**

In de Structuurvisie ondergrond zijn beleidsmatige keuzes gemaakt voor het gebruik van de ondergrond. Het is een weloverwogen visie op het gebruik van de ondergrond met de nadruk op de volgende elementen:

- verlichting van de ruimtelijke druk op het leefmilieu (de bovengrond), dan wel het leefmilieu met minimale input belasten;
- maximalisatie van de toepassing van vormen van duurzame energie die een relatie met de ondergrond hebben;
- realisatie van (een aanzienlijk deel van) de Drentse klimaatdoelstellingen;
- optimale afstemming met het Drentse leefmilieu, de kernkwaliteiten, rust, ruimte, natuur en landschap, maar ook economie en werkgelegenheid passend bij de schaal van Drenthe.

Gebruik van de ondergrond ten dienste van het bovenstaande dient te gebeuren zonder:

- de ondergrond zodanig te belasten dat "onherstelbare" schade wordt aangericht aan functies, waarden of grondwater;
- het bodemarchief (d.w.z. aardkundige waarden, archeologie etc.) schade te berokkenen;
- dat de oplossing van problemen van nu een probleem van toekomstige generaties wordt.



### **Externe invloeden op Drents beleid - de kracht van een structuurvisie**

Maar de provincie kan niet alle keuzes die ze zou willen maken, realiseren. Rijk en gemeenten hebben hun eigen belangen, beleid en bevoegdheden en er zijn bestuurlijke afspraken en samenwerkingsverbanden. De Europese wet- en regelgeving **krijgen** steeds meer invloed, er zijn internationale verdragen en zelfs grote bedrijven hebben hun invloedssfeer op politiek niveau (zie figuur 1). Binnen dit krachtenveld kunnen beslissingen genomen worden waarop de provincie geen invloed kan uitoefenen, maar die wel een grote impact (kunnen) hebben op die beleidsterreinen, waar de provincie wél zeggenschap heeft. Dit geldt **vooral** voor de ruimtelijke ordening. Een voorbeeld hiervan is de gasopslag bij Langelo, waarvoor de locatie is aangewezen door het Rijk, maar die vanuit provinciaal oogmerk niet optimaal gesitueerd is. De nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro) van 1 juli 2008 biedt overheden de mogelijkheid om in een structuurvisie hun ruimtelijke belangen in drie dimensies vast te leggen. Ten slotte zijn voor de realisatie van een aantal beleidsdoelstellingen private partijen van belang. Te denken valt bijvoorbeeld aan de regionale ontwikkeling van het winnen van geothermische energie door een groep initiatiefnemers.

Een structuurvisie is uitsluitend bindend voor het bevoegd gezag dat haar opstelt en uitvoert, in dit geval de provincie Drenthe. Belangrijk is daarbij de relatie tussen beleidskeuzes en de uitvoering daarvan door de provincie Drenthe als bevoegd gezag (hoofdstuk VII). De gedachte uit de Wro is, dat structuurvisies van het Rijk, de provincies en de gemeenten niet hiërarchisch zijn, maar naast elkaar kunnen bestaan. Feitelijk hoeft de provinciale structuurvisie zelfs geen rekening te houden met bestaand rijksbeleid. In de praktijk echter zal een hoger bevoegd gezag, dat onacceptabel in haar belangen geschaad dreigt te worden, ingrijpen op het moment van uitvoering van zo'n visie. Dit gebeurt veelal door middel van een **inpassingplan**.

Het Rijk heeft op 16 april 2010 haar Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond aan de Kamer aangeboden. Vooruitlopend hierop stelde de provincie Drenthe het ontwerp van deze Structuurvisie ondergrond op met haar eigen visie op het gebruik van de provinciale ondergrond. Hierbij is, gezien het vorenstaande, wel rekening gehouden met het rijksbelang.

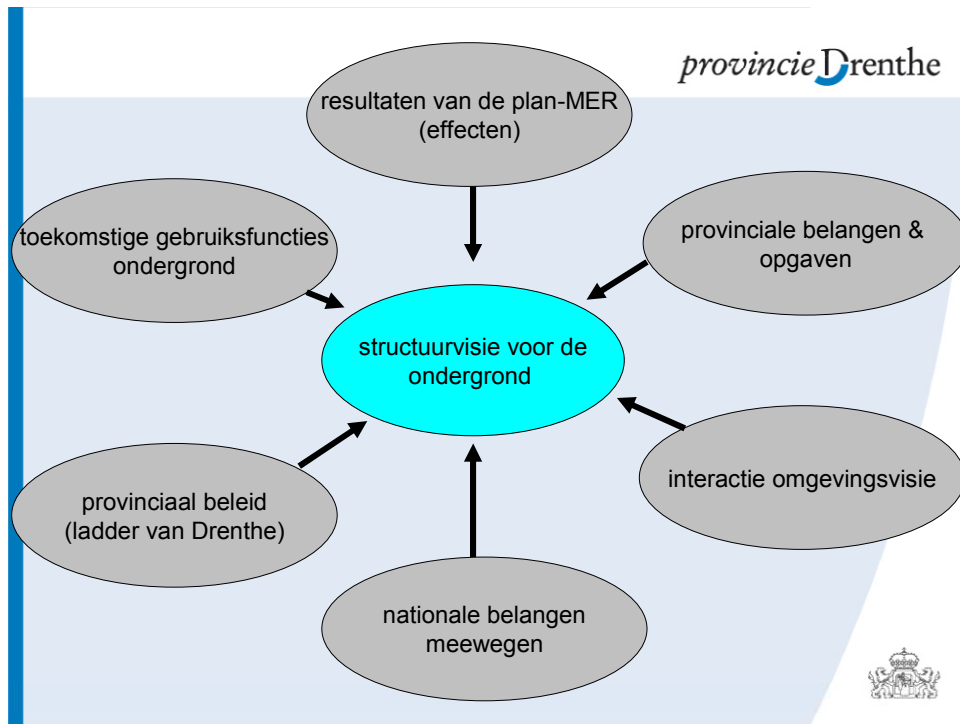
### **Doel van de structuurvisie**

Het doel van de Structuurvisie ondergrond is het duurzame gebruik van de ondergrond zodanig te structureren dat een optimale afstemming ontstaat tussen de omgevingskwaliteit en het gebruik van de kansen die de ondergrond biedt als bijdrage aan klimaatdoelstellingen, maximalisatie van (duurzame) energievoorziening en beperken van belasting leefomgeving door gebruik van de ondergrond. Vanwege de beperkingen van de provinciale bevoegdheden c.q. beleidsruimte zal de provincie misschien niet al haar keuzes kunnen realiseren. De Structuurvisie ondergrond is zodanig welafgewogen, dat ze in die gevallen als leidraad voor andere bevoegde gezagen zal kunnen dienen.

### **Planhorizon**

De planperiode van deze Structuurvisie ondergrond is 2010-2020. Echter, (de gevolgen van) ingrepen in de ondergrond zijn overwegend eenmalig en onomkeerbaar van karakter. Daarom is de Structuurvisie ondergrond ook een visie op gebruik van de ondergrond voor een langere termijn dan 2020. Dat wil niet zeggen, dat er geen aanpassingen mogelijk zijn. Immers, op basis van de resultaten van de plan-MER zal monitoring van de gevolgen van de gebruiksfuncties plaatsvinden. Aan de hand daarvan zullen mogelijk aanpassingen plaatsvinden.

Ook kunnen nieuwe (technische) ontwikkelingen er toe leiden, dat gebruiksfuncties worden aangepast of anders uitgevoerd dan volgens de huidige stand van kennis. En er kan zelfs sprake zijn van nieuwe, nu nog onbekende gebruiksfuncties van de ondergrond. Hiermee is bij de evaluatie in de plan-MER rekening gehouden. Zo wordt in de plan-MER ook een toetsingskader voor de lange termijn effecten gehanteerd. De Structuurvisie ondergrond is dus een visie op het gebruik van de ondergrond voor de lange(re) termijn, waarin wel ruimte is voor eventuele aanpassingen in de toekomst. Het aspect van de tijd leidt ertoe, dat in feite sprake is van vierdimensionaal beleid!



Figuur 1. Afwegingskader voor de Structuurvisie ondergrond

### Samenvatting

Duurzaam gebruik van de ondergrond kan een (grote) bijdrage leveren aan provinciale en nationale doelstellingen, maar heeft tevens grote invloed op de kwaliteit van de Drentse leefomgeving en de provinciale belangen. In de Structuurvisie ondergrond vindt de afweging hieromtrent plaats en worden keuzes voor het gebruik van de ondergrond beleidsmatig vastgelegd.

## HOOFDSTUK II. PROCEDURE

In dit hoofdstuk behandelen we de wettelijke vereisten aan een structuurvisie.

De Omgevingsvisie van de provincie Drenthe is de structuurvisie voor het ruimtelijk beleid voor de leefomgeving van Drenthe. Het opstellen van een structuurvisie volgt als verplichting uit de Wro, hoofdstuk 2. Provinciale staten kunnen verder voor aspecten van het provinciaal ruimtelijke beleid een structuurvisie vaststellen (artikel 2.2). Deze Structuurvisie ondergrond is zo'n meer specifieke uitwerking van aspecten van het provinciaal omgevingsbeleid voor de ondergrond.

De Structuurvisie ondergrond moet aan een aantal eisen en randvoorwaarden voldoen. Er dient:

1. te worden aangegeven welke instrumenten worden ingezet om het voorgestelde beleid uit te voeren;
2. te zijn aangegeven hoe de participatie met andere partijen geregeld is;
3. gewerkt te worden volgens de wettelijke procedurele eisen bij het vaststellen van de visie.

Ad 1.

Hoofdstuk 7 van dit document bevat de bedoelde "Uitvoeringsparagraaf".

Ad 2.

Een structuurvisie komt tot stand in overleg met verschillende bestuurslagen en overheidsorganen. Daarnaast moet er voor een goede en snelle totstandkoming van het beleid maatschappelijk draagvlak aanwezig zijn. Daartoe dienen burgers en maatschappelijke partijen bij de totstandkoming ervan te zijn betrokken. Zo zijn een aantal middagen georganiseerd waar gemeenten en derde partijen (het "maatschappelijk middenveld") zijn geïnformeerd over de inhoud van de plan-MER. Partijen die gereageerd hebben naar aanleiding van de "Notitie reikwijdte en detailniveau" (Notitie R&D) zijn hiervoor specifiek uitgenodigd. Ook zijn drie regionale informatieavonden belegd waarvoor alle inwoners van Drenthe via advertenties zijn uitgenodigd en waarin de resultaten van de plan-MER en de Structuurvisie ondergrond aan de belangstellende aanwezigen uitgelegd zijn.

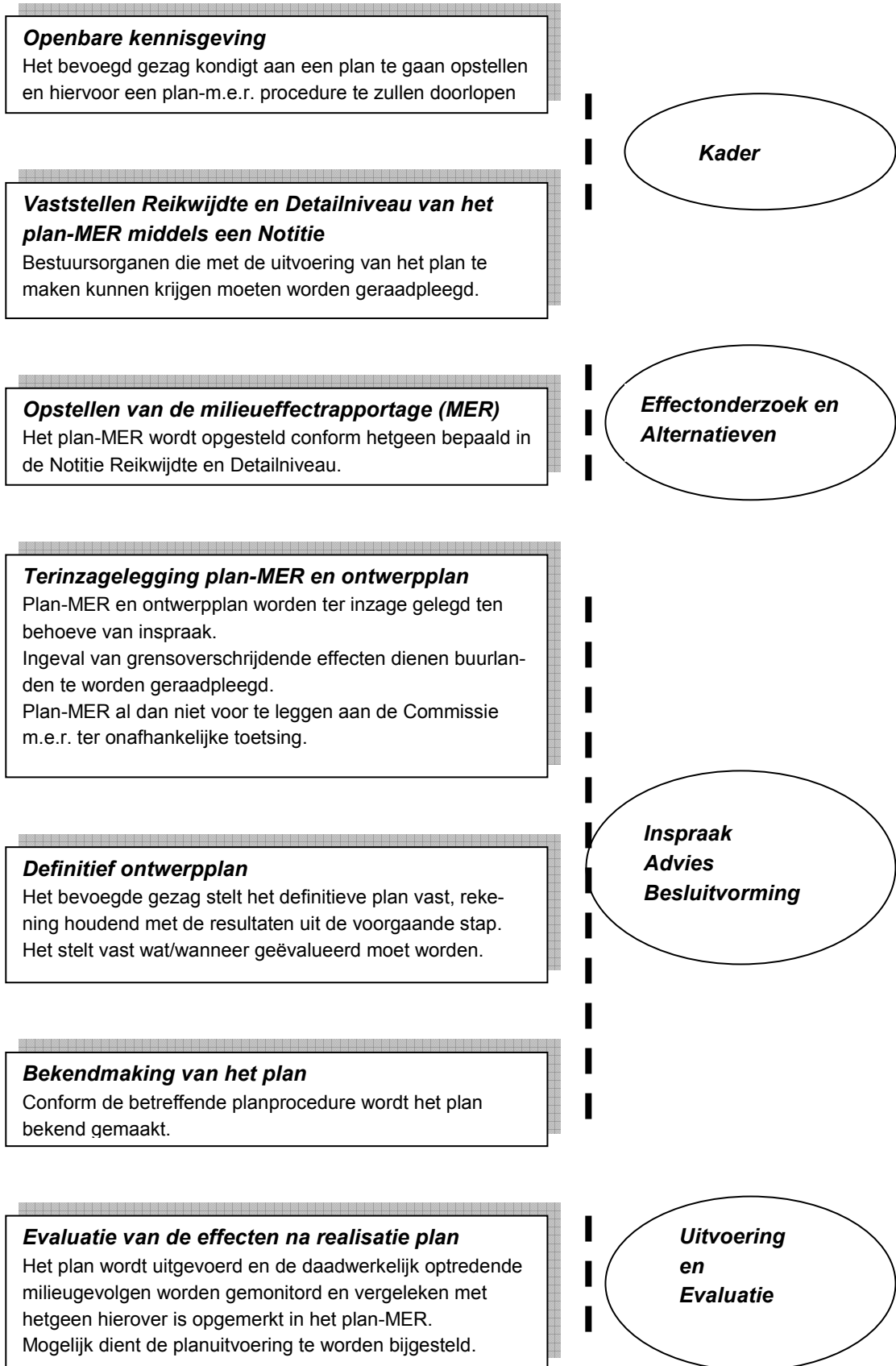
Ad 3.

De te volgen procedure is vastgelegd in paragraaf 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht, de Awb. Hiervan is niet afgeweken. Omdat de Structuurvisie ondergrond een kaderstellend plan is, waaruit mogelijk m.e.r.(beoordeling) plichtige projecten kunnen voortkomen, is zij plan-m.e.r.plichtig en is een plan-MER opgesteld. De onderwerpen die in de plan-MER aan de orde komen en de mate van diepgang waarin deze onderzocht zijn, zijn voordien vastgelegd in de Notitie R&D. Ook heeft de provincie Drenthe de Commissie voor de milieueffectrapportage om aanvullend advies gevraagd over deze notitie. Vanwege mogelijke grensoverschrijdende effecten zijn ook de Duitse overheden en de omliggende provinciale overheden geïnformeerd; zij zullen onderhavige Structuurvisie ondergrond ter informatie ontvangen. **Als reactie op de ter inzage gelegde plan-MER en de ontwerp-Structuurvisie ondergrond zijn twaalf zienswijzen en drie adviezen ontvangen. Dit heeft geleid tot verbeteringen en aanvullingen.**

Figuur 2 op de volgende pagina geeft een overzicht van procedure.

### Samenvatting

Deze Structuurvisie ondergrond doorloopt de wettelijk vereiste procedure zonder afwijkingen. Aanvullend is in het informele voortraject extra gecommuniceerd met belanghebbenden.



Figuur 2. Overzicht procedure Structuurvisie ondergrond en plan-MER

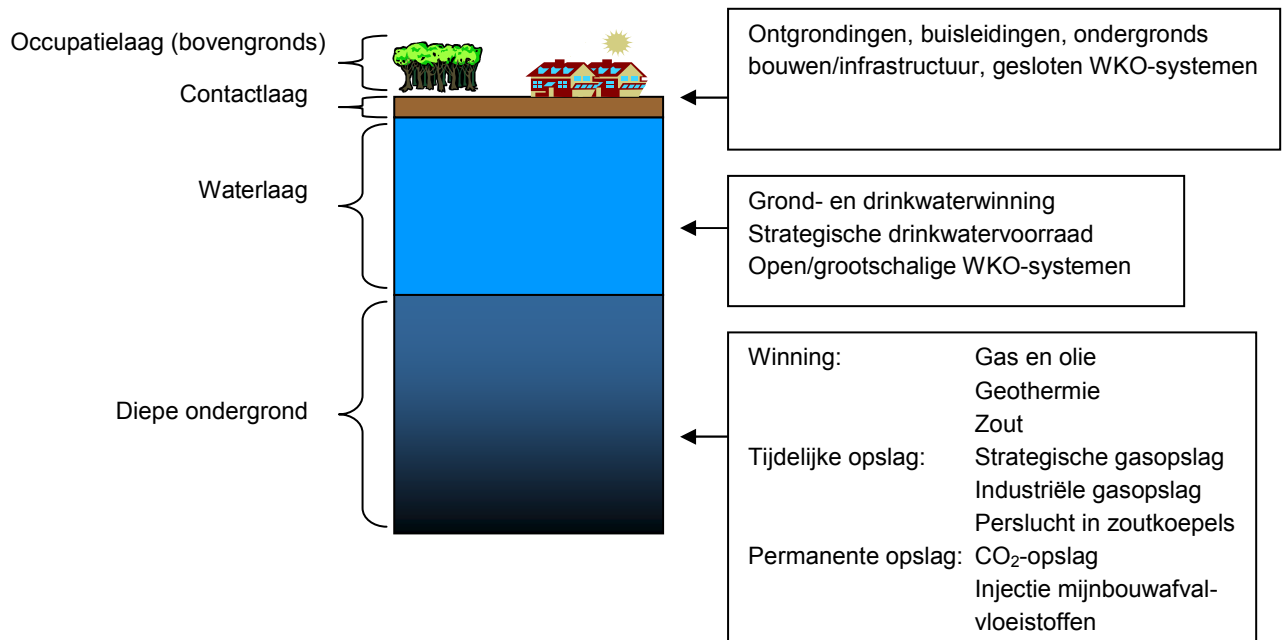
## HOOFDSTUK III. GEBRUIKSFUNCTIES VAN DE ONDERGROND

**3.1. Technische gebruiksmogelijkheden van de ondergrond**

Op basis van geologisch of fysische eigenschappen en technische gebruiksmogelijkheden is de ondergrond grofweg in verschillende lagen te verdelen:

- Occupatielaag, woonlaag bovengronds
- Contactlaag, de bovenste circa 50 m onder maaiveld<sup>3</sup>
- Waterlaag, vanaf ongeveer 50 tot 500 m diepte
- Diepe ondergrond, vanaf 500 tot circa 5.000 m diepte

In figuur 3 is deze indeling schematisch weergegeven. Per laag is aangegeven wat de gebruiksmogelijkheden zijn.



Figuur 3. Schematische indeling van de ondergrond in lagen (niet op schaal).

In de afgelopen jaren zijn de technische gebruiksmogelijkheden voor de Drentse ondergrond geïnventariseerd op basis van de vele beschikbare (boor)gegevens. De belangrijkste rapporten zijn:

- Verkenning naar de mogelijkheden voor de opslag van CO<sub>2</sub> en het gebruik van aardwarmte in de provincie Drenthe, TNO Bouw & Ondergrond, 2005.
- Geothermie Assen, IF-technology, 2007.
- Algemene Milieu Effecten Studie CO<sub>2</sub>-opslag, stuurgroep AMESCO, juli 2007
- Technische potentieelstudie diepe ondergrond Noord-Nederland, IF-technology, 2008.
- WKO-potentie kaarten voor Drenthe, Royal Haskoning, 2008.

<sup>3</sup> 50 m is arbitrair en alleen bedoeld als orde van grootte. Lokaal kan de contactlaag zich wat dieper of ondieper uitstrekken. Het gaat om de functies die zich in deze laag bevinden. Hetzelfde geldt voor de waterlaag. De 500 m-grens is wel hard en afkomstig uit de Mijnbouwwet: hier onder is de minister van economische zaken het bevoegd gezag over de diepe ondergrond.

Er is dus al veel kennis aanwezig, het gaat er nu om keuzes te maken welke toepassing waar plaats kan vinden. Daarbij dient de technische potentie te worden afgewogen tegen de (positieve en/of negatieve) implicaties zowel ondergronds als bovengronds. Uiteindelijk dienen bij de definitieve besluitvorming ook de (overige) provinciale belangen te worden meegenomen.

Figuur 4 op bladzijde 22 geeft naast een overzicht van de verschillende toepassingen in de ondergrond ook een beeld van eventuele knelpunten. Als bijlage zijn factsheets opgenomen met meer gedetailleerde informatie over een aantal gebruiksmogelijkheden. Hierna volgt een beschrijving van de verschillende gebruiksmogelijkheden per laag van de ondergrond.

### 3.2. De contactlaag

De contactlaag is dat deel van de ondergrond waar zich het merendeel van de elementen in bevinden die het uiterlijk van Drenthe bepalen dan wel beïnvloeden. Ingrepen in de contactlaag hebben dan ook veruit de meeste effecten op het milieu. Die effecten zijn aan de orde in zowel de contactlaag zelf als in de occupatielaag. De contactlaag is echter ook de laag van de ondergrond waarvan het meeste gebruik wordt gemaakt door activiteiten die plaats vinden in de occupatielaag. **In het bijzonder** in deze laag is een welafgewogen ruimtelijk (3D)-beleid noodzakelijk om te voorkomen dat:

- natuur en landschap worden aangetast;
- cultuurhistorische en aardkundige waarden worden vernietigd;
- bodem en grondwater worden verontreinigd of verontreinigingen zich verder verspreiden;
- wildgroei aan infrastructuur ongewenste ruimtelijke en infrastructurele gevolgen heeft.

In de Omgevingsvisie is dit beleid beschreven. In deze Structuurvisie ondergrond komt alleen een nadere uitwerking van het beleid voor warmte- en koude opslag aan de orde. In de contactlaag betreft dat vooral gesloten systemen.

#### - Toepassing van gesloten WKO-systemen

Gesloten warmte- en koude opslag (WKO)-systemen zijn verticale en horizontale bodemwarmte-wisselaars of energiekorven. Gesloten WKO-systemen bevinden zich vooral in de contactlaag, maar ze zijn er ook op grotere diepte. Ze werken met bodemtemperaturen tussen ca. 0-25°C.

Gesloten WKO-systemen werken volgens hetzelfde principe als open systemen. Hierbij wordt echter geen grondwater gebruikt, maar er is sprake van een speciale vloeistof die rondgepompt wordt in een ondergronds buizensysteem. De toepassing is veelal energetisch lager en minder grootschalig dan bij open systemen het geval is.

#### **Knelpunten**

De knelpunten voor de contactlaag zijn al meegenomen in het nieuwe omgevingsbeleid in de Omgevingsvisie, met uitzondering van de toepassing van gesloten WKO-systemen.

De knelpunten voor de gesloten WKO-systemen met de overige functies in de contactlaag liggen vooral in directe verstoring van de ondergrond door het boren van gaten en potentiële bodem- en grondwaterverontreiniging door mogelijke lekkage van de gebruikte vloeistoffen in de systemen.

### 3.3. De waterlaag

Het gedeelte van de Drentse bodem tussen ca. 50 en 500 m diepte is het domein van het grondwater, hier de waterlaag genoemd. **Het zoete grondwater bevindt zich tot ongeveer 300 m diepte.** Het Drentse grondwater kent de volgende gebruiksmogelijkheden:

### - Grondwateronttrekking

Dit vindt plaats ten behoeve van de drinkwaterproductie, de industrie (met name bedrijven die afhankelijk zijn van het gebruik van schoon industrieel water zoals de zuivelindustrie) en de land- en tuinbouw. De provincie heeft bovendien een drietal locaties aangeduid als strategische grondwaterwinning. Een strategische winning is een reservering van ruimte voor een nieuwe grondwaterwinning, ingeval er bij één van de bestaande winningen een situatie ontstaat waardoor het desbetreffende waterwingebied voor langere termijn niet meer beschikbaar is.

### - Drinkwatervoorraden

Drenthe beschikt over drinkwatervoorraden van een zeer hoge kwaliteit. Het wordt dan ook wel het "blauwe goud" van Drenthe genoemd. Onze ambitie is om een zo groot mogelijke voorraad van dit grondwater beschikbaar te hebben en te houden voor mens en natuur. De provincie Drenthe heeft hiervoor een lange termijn visie uitgewerkt (Grondwatervisie, lange termijn perspectief op een duurzaam gebruik van grondwater en ondergrond in Drenthe, gedeputeerde staten van Drenthe, juni 2009). Dit beleid is opgenomen in de Omgevingsvisie. In deze Structuurvisie ondergrond geven wij een nadere uitwerking van beleid voor warmte- en koudeopslag. In de waterlaag betreft dat vooral open systemen.

### - Toepassing van grondwater in open WKO-systemen

Open warmte- en koude opslag (WKO)-systemen bevinden zich tussen ca. 0-300 m onder maaiveld. Ook gesloten systemen komen in de waterlaag voor, zie bij contactlaag. Open systemen zijn gebaseerd op het actief verpompen van grondwater om energie in de ondergrond te laden dan wel er aan te onttrekken. Het grondwater verschilt enige graden in temperatuur met de temperatuur aan de oppervlakte. Het is mogelijk met behulp van warmtepompen in de winter warmte uit het grondwater te onttrekken en hiermee gebouwen te verwarmen. Omgekeerd kan in de zomer koeling plaatsvinden door warmte aan het grondwater over te dragen en dit weer naar de diepte te pompen. Op deze manier kan het gebruik van conventionele energiebronnen voor verwarming en koeling en de uitstoot van CO<sub>2</sub> verminderd worden. Er zijn kaarten ontwikkeld waarop de geschiktheid van de Drentse ondergrond voor de toepassing van WKO-systemen is aangegeven. Daarnaast bestaat in een aantal situaties de mogelijkheid om gelijktijdig met gebruik van grondwater voor WKO een grondwaterverontreiniging te saneren. Eind 2009 waren er in Drenthe circa 45 open WKO-systemen (in heel Nederland circa 1.000) operationeel. De huidige groei bedraagt circa 10-12% per jaar. De voornaamste reden voor de groei van de afgelopen jaren is dat partijen, vooral gebouweigenaren, WKO-systemen erkennen als een bewezen betaalbare techniek voor het koelen en verwarmen van gebouwen. WKO kan in Drenthe een belangrijke bijdrage leveren aan het beperken van het gebruik van fossiele brandstof en daarmee het beperken van de CO<sub>2</sub>-emissie. De komende jaren wordt daarom ook ingezet op versnelde groei van de toepassing van WKO.

#### **Knelpunten**

Voor het gebruik en de toepassing van grondwater en het hoogwaardige Drentse drinkwater **was al** in het Provinciale Omgevings Plan II beleid geformuleerd, waarvan de uitwerking naar verwachting een goed waterkwantiteitsbeheer en waterkwaliteitsbeheer zal opleveren. Te denken valt aan het (verder) terugdringen van de verdroging en het aanwijzen van strategische grondwaterwingebieden. In de Omgevingsvisie wordt hierbij aangesloten. In het Energie- en klimaatprogramma heeft Drenthe de ambitie geformuleerd in 2020 de CO<sub>2</sub>-emissies terug te brengen tot 30% van het niveau in 1990. Berekend is, dat de grootschalige toepassing van WKO in Drenthe in potentie een bijdrage van maximaal 40% van de totale emissiereductie kan leveren<sup>4</sup>. Stimulering van de toepassing van deze systemen is

<sup>4</sup> Een realistische inschatting van werkelijke realisatie in de praktijk is geraamd op een bijdrage van 9%, zie Staat van het Klimaat Drenthe 2009, Latour, 3d Transition).

dan ook gewenst in het kader van de Klimaat en energie- en CO<sub>2</sub>-reductie doelstellingen van de provincie, zonder hierbij echter de overige provinciale belangen en kernwaarden te schaden. Hoewel tot nu toe is gebleken dat het gebruik van grondwater voor WKO weinig schadelijke invloed heeft op de kwaliteit van het grondwater, is niet bekend wat grootschalige ontwikkelingen en toepassingen gedurende langere tijd tot gevolg hebben. Te denken valt aan verdroging of mobilisatie van bodem- en grondwaterverontreinigingen, met mogelijke schade aan het grond- of drinkwater, de bodem, cultuur, natuur, landschap en archeologie. Er dient dus goed afgewogen beleid opgesteld te worden voor wat betreft de toepassing van (grootschalige) WKO-systemen, vooral in relatie tot de drinkwater voorkomens. Hierbij zal worden aangesloten bij hetgeen voorkomt uit het landelijk "Samenwerkingsprogramma WKO"<sup>5</sup>. De uitwerking zal deels worden opgenomen in de Provinciale omgevingsverordening (POV). Een deel van de verantwoordelijkheden voor WKO in het stedelijke gebied kan aan de gemeenten worden gedelegeerd, bijvoorbeeld het opstellen van zogenaamde "masterplannen".

### 3.4. De diepe ondergrond

Dit deel van de ondergrond betreft de grotere diepten, vanaf 500 meter tot kilometers onder het aardoppervlak. De diepe ondergrond kent de volgende categorieën gebruiksfuncties: winning van grondstoffen en energie, opslag van stoffen en toekomstig nog onbekend gebruik. Deze categorieën komen hier achtereenvolgens aan de orde, te beginnen met winning.

#### 3.4.1. Winning

##### - Winning van aardolie en aardgas

Na de Tweede wereldoorlog is de winning van olie en gas in Drenthe op gang gekomen met de exploitatie van het Schoonebeeker olieveld. In Drenthe zijn vele aardgasvoorkomens bekend, die uiteindelijk allemaal in meer of mindere mate leeggeproduceerd zullen worden, afhankelijk van de economische haalbaarheid. De ontwikkeling van de techniek speelt hierbij ook een rol. Naar mate de energieprijzen stijgen zal het zich lonen ook de kleinere velden te exploiteren of verbeterde winningmethoden toe te passen.

Een voorbeeld hiervan is de herontwikkeling door de NAM van het Schoonebeeker olieveld, waar een deel van de achtergebleven olie nu door stoominjectie wordt gewonnen. Op termijn zal waarschijnlijk ook het oostelijk deel van het veld geëxploiteerd worden.

Wanneer het economisch en technisch haalbaar wordt geacht, kunnen bijna lege gasvelden ook verder geproduceerd worden door verbeterde gaswinning, de zogenaamde "enhanced gas recovery" (EGR). Hierbij wordt het resterende aardgas met een ander gas uit het reservoir gedrukt en kan de productieperiode van een veld met vele jaren verlengd worden. Als gas kan N<sub>2</sub> gebruikt worden. Hierdoor blijft het reservoir in principe nog wel geschikt voor de opslag van CO<sub>2</sub>, maar de injectie kan uiteraard pas later beginnen. CO<sub>2</sub> kan ook gebruikt worden bij EGR. Dan wordt de CO<sub>2</sub> gezien als mijnbouw hulpstof. Er is pas sprake van CO<sub>2</sub>-opslag als na de laatste economische winning van het aardgas het reservoir verder wordt gevuld met CO<sub>2</sub>. Voor beide situaties geldt verschillend beleid en wetgeving. NAM is van plan om in het gasveld "De Wijk" N<sub>2</sub> te injecteren, om het resterende aardgas te winnen. Verwacht wordt, dat het veld hierdoor nog 10-15 jaar langer in productie kan blijven.

<sup>5</sup> Het door het Rijk ingestelde "Samenwerkingsprogramma WKO" houdt zich bezig met het opstellen van regels en wetgeving om (op duurzame wijze) de toepassing van WKO te stimuleren en te reguleren. Drenthe wil eigen beleid opstellen voor de toepassing van zowel open als gesloten WKO-systemen.



### - **Winning van geothermische energie**

Geothermische energie is warmte die diep in de aardkorst ontstaat door het verval van daar aanwezige radioactieve elementen. In Nederland neemt hierdoor de temperatuur in de aarde met zo'n 3°C per 100 m toe. In dezelfde doorlatende aardlagen waarin zich het Nederlandse aardgas bevindt, komt ook water voor. Dit water ligt op enkele kilometers diepte en is dan ook zeer heet. Als dit hete water omhoog gepompt wordt, kan het direct als verwarming dienen, maar er kan ook eerst elektriciteit mee worden opgewekt. Via een tweede diepe boring wordt het afgekoelde water weer terug de ondergrond in gevoerd. Door gebruik te maken van "absorptiekoeling" kan met geothermische energie ook gekoeld worden. Vanwege de grote hoeveelheid warmte die bij het gebruik van geothermie vrijkomt wordt deze vorm van energie veelal regionaal en voor grote projecten ingezet.

In Nederland begint deze vorm van energiewinning langzaam toepassing te vinden, vooral in de glas-tuinbouw. In Den Haag is een plan in uitvoering, waarbij een te renoveren woonwijk door middel van geothermie geheel van warmte voorzien wordt. De universiteit Delft werkt aan een aardwarmteproject ten behoeve van haar gebouwen en campus. In zowel het noordwesten als het zuiden en zuidoosten van Drenthe bevinden zich aardlagen in de diepe ondergrond die geschikt zijn voor het winnen van geothermische energie. Deze kan enerzijds gebruikt worden om geplande ontwikkelingen van warmte te voorzien (b.v. de huizenbouw in Roden/Leek, kassen bij Emmen), anderzijds zou het voorkomen van exploiteerbare geothermie een bepaalde ontwikkeling juist kunnen sturen (b.v. een ontwikkeling ten oosten van Hoogeveen). **De provincie zet zich er momenteel voor in om samen met de gemeenten Emmen en Coevorden het winnen van geothermische energie in Zuidoost-Drenthe van de grond te krijgen<sup>1</sup>.**

### - **Winning van zout uit zoutkoepels**

Momenteel vindt in Drenthe geen zoutwinning plaats. Er komen wel zoutkoepels of zoutdiapieren voor, waar eventueel zout uit gewonnen zou kunnen worden. Er worden dan grote gaten in het zout geboord, die gevuld worden met water. Hierin lost het zout verder op. Deze pekkel wordt weer opgepompt en vervolgens ingedampt, zodat het zout overblijft.

In ondiepe zoutkoepels van 200 tot ca. 1200-1400 m diepte blijven de ontstane gaten min of meer stabiel, de zogenaamde cavernes. Op grotere diepte vervormen en verdwijnen deze gaten na verloop van tijd, **want zout is** onder grotere druk min of meer vloeibaar. In Drenthe zijn vier zoutkoepels geïdentificeerd die voldoende ondiep liggen, zodat na eventuele zoutwinning de resterende cavernes voor opslagdoeleinden gebruikt zouden kunnen worden. Daarnaast bevinden zich dieper in de ondergrond nog een aantal zogenaamde zoutkussens. Voordat hieruit zout gewonnen wordt, dient nog uitgebreid onderzoek te worden verricht naar hun stabiliteit (breuksystemen, aangrenzende gaswinning) en de relatie met de bovengrond en het grondwater (bodemdaling, verzilting etc.). Deze zoutvoorkomens worden niet geschikt geacht voor opslag na zoutwinning.

#### 3.4.2. *Opslag*

Opslag van stoffen in de diepe ondergrond kan zowel tijdelijk als permanent van aard zijn.

Bij tijdelijke ondergrondse opslag van stoffen gaat het meestal om de opslag van gassen. Bij permanente opslag gaat het veelal om afvalstoffen zoals afvalwater afkomstig uit de gas- en oliewinning en (in de toekomst) om CO<sub>2</sub>. Tijdelijke en permanente opslag kan plaatsvinden **in lege gasvelden ("reservoirs")**, maar ook in uitgeloopte holtes in zoutkoepels (zie bij winning van zout uit zoutkoepels). Permanente opslag (van CO<sub>2</sub>) kan ook nog gebeuren in zoutwaterlagen op grote diepte, de zogenaamde aquifers. Afhankelijk van de aard van de opslag, moet een bijna (leeg) gasveld groter of kleiner zijn. Een strategische aardgasopslag kan dienst doen als "peak-shaver", bedoeld voor zeer korte perioden van extra vraag naar gas. Een seizoensbuffer is doorgaans groter want die dient als extra opslag voor

de winterperiode. Opslag van CO<sub>2</sub> zal bij voorkeur in een zo groot mogelijk reservoir plaatsvinden, vanwege de kosten van de bijbehorende infrastructuur. Tijdelijke opslag van biogas kan echter het best in zo klein mogelijke reservoirs plaatsvinden. Ook de kwaliteit van het reservoir is van belang. Het gaat dan om reservoir eigenschappen als porositeit; dat is de opslagruimte in het gesteente zelf. Of om permeabiliteit; dat is doorlaatbaarheid van het gesteente voor gassen of vloeistoffen. Goede kwaliteit reservoirs worden bij voorkeur gebruikt voor tijdelijke opslag, slechte kwaliteit reservoirs kunnen beter gebruikt worden voor permanente opslag. Ten slotte is ook de aard van het gas in het (bijna) lege reservoir van belang. In Drenthe komt zowel "zoet" als "zuur" gas voor. Zuur gas bevat H<sub>2</sub>S. Deze reservoirs worden bij voorkeur niet gebruikt voor opslag van aardgas in verband met eventuele verontreiniging door H<sub>2</sub>S uit het reservoir. Voor de opslag van biogas maakt het niet veel uit. Biogas bevat immers veelal zelf wat H<sub>2</sub>S en moet daarom in ieder geval gereinigd worden voordat het aan het aardgasnet wordt toegevoegd. Grote indeling van de aardgasvelden:

- Noord-Drenthe: goede kwaliteit zoet gas reservoirs;
- Zuidoost-Drenthe: matige kwaliteit zuur gas reservoirs;
- Zuidwest-Drenthe: matige kwaliteit zoet gas reservoirs.

Hierna komen gebruiksfuncties voor opslag aan de orde, eerst de tijdelijke opslag en daarna de permanente opslag.

#### - **Strategische aardgasopslag**

Het belang van de aanleg van strategische gasvoorraden zal in Nederland groter worden door de aflopende productie uit het Groningen gasveld (Slochteren) en daarmee de toenemende afhankelijkheid van buitenlandse derden voor de aanvoer van gas. Daarnaast spelen strategische gasbuffers ook een rol in de "gasrotonde". Dit is een ambitieus plan van de overheid om de gasinfrastructuur in Nederland om te vormen tot een "gasrotonde" waarover het "verkeer van de Noordwest-Europese gasmarkt" afgewikkeld gaat worden. De noordelijke provincies willen hierin een eigen rol spelen. In dit kader is de Rijksstructuurvisie "Buisleidingen" van belang, voor de planning van de leidingen van rijkswege, als de mogelijkheden voor Drenthe om hier op in te kunnen spelen met eigen ontwikkelingen. Strategisch aardgas kan zowel in gasreservoirs als in zoutcavernes (uithollingen in zoutkoepels, afkomstig van de zoutwinning) worden opgeslagen. Op het ogenblik beschikt Nederland over drie opslagen in gasreservoirs, bij Grijpskerk in Groningen, in Noord-Holland bij Alkmaar en bij Langelo in Drenthe (gasveld Norg). In Noord-Holland ontwikkelt Taqa een opslag bij Bergermeer van 4,1 miljard m<sup>3</sup>. In Groningen wordt bij Zuidwending een opslag voor 180 mio m<sup>3</sup> aardgas aangelegd in zoutkoepels. Deze opslagen zijn goed voor ca. 8 miljard m<sup>3</sup> werkgas, dat is de hoeveelheid gas die aan het net geleverd kan worden op piekmomenten. Naar verwachting zal er in eerste instantie behoefte zijn aan ca. 12 miljard m<sup>3</sup> "gas op voorraad"(werkgas). Dit vertaalt zich in een aantal nog aan te leggen gasbuffers. Een deel hiervan zal worden opgevangen door uitbreiding van de bestaande velden bij Norg en Grijpskerk. Voor een deel zal ingezet worden op import uit Duitsland, waar gasberging dicht bij de grens plaatsvindt in zoutcavernes.

Voor Drenthe houdt dit in dat er:

1. mogelijk toch nog een nieuwe gasbuffer in lege gasvelden kan worden ontwikkeld;
2. mogelijk opties zijn om een strategische gasopslag in een Drentse zoutkoepel te ontwikkelen.

#### - **Energieopslag in zoutcavernes in de vorm van perslucht**

In uitgeloopte zoutcavernes kan energie worden opgeslagen in de vorm van gecomprimeerde lucht. De productie van elektriciteit is namelijk een continu proces en elektriciteit kan niet direct worden opgeslagen. 's Nachts is de vraag naar elektriciteit lager; lucht wordt dan samengeperst met behulp van de overtollige elektriciteit afkomstig van bijvoorbeeld windenergie, geothermische energie en centrales. Overdag of tijdens pieken kan deze energie dan weer aan het net geleverd worden.

In Drenthe komen zoutkoepels voor die hiervoor in potentie geschikt zouden zijn. De benodigde cavernes dienen echter nog wel eerst uitgeloozd te worden.

#### - **Biogasopslag**

Gas afkomstig uit vergistingsinstallaties zal in eerste instantie direct aan het net geleverd worden. De noodzaak voor een eventuele opslag in een klein gasreservoir kan aan de orde zijn bij grootschalige productie; daarnaast moet altijd een buffervoorraad aanwezig zijn. In Zuidoost-Drenthe zijn plannen voor de aanleg van een grote biovergistingsinstallatie. Daarnaast zijn er mogelijk opties voor grootschalige vergisting van producten, afkomstig uit de landbouwgebieden in de Veenkoloniën.

#### - **Opslag van industriële gassen**

In verband met de strategische gasopslag kan het ook nodig zijn stikstofgas op te slaan, omdat het opgeslagen aardgas vaak een andere (calorische) kwaliteit heeft dan de afnemer nodig heeft. Het aardgas wordt dan bijgemengd met  $N_2$ . Zo wordt bij Zuidwending zowel aardgas als  $N_2$  in de zoutcavernes opgeslagen. In de ( $CO_2$ -arme) energietoekomst wordt waterstof ( $H_2$ ) mogelijk de meest gangbare energiedrager. Ook hiervoor zal opslagruimte nodig zijn.

#### - **Opslag van chemicaliën**

Een mogelijke toekomstige ontwikkeling is het tijdelijk opslaan van chemicaliën uit de industrie in bijvoorbeeld zoutcavernes. Daar hier momenteel geen sprake van is, valt dit in deze Structuurvisie ondergrond onder "mogelijke, nog niet bekende toepassingen". Deze gebruiksfunctie van de ondergrond is dan ook niet onderzocht in de plan-MER.

Hierna volgt de beschrijving van gebruiksfuncties voor permanente opslag in de ondergrond.

#### - **$CO_2$ -opslag**

$CO_2$ -afvang, transport en opslag staat ook wel bekend als CCS, de afkorting voor Carbon Capture and Storage. Opslag van  $CO_2$  in lege gasreservoirs of diepe zoutwaterlagen (aquifers) wordt momenteel gezien als een interim oplossing ("transitie") voor de klimaatproblematiek, totdat er op grote schaal meer duurzame energiebronnen beschikbaar zijn. Voorzien wordt, dat vanaf 2020  $CO_2$ -opslag op industriële schaal zal gaan plaatsvinden. In het kader van het Energieakkoord Noord-Nederland zijn o.a. afspraken gemaakt betreffende:

- $CO_2$ -emissiereductiedoelstellingen, waar mogelijk via afvang en opslag van  $CO_2$ ;
- de eventuele realisatie van een dergelijke  $CO_2$ -opslag.

In Drenthe bevinden zich tientallen grote en kleinere gasvelden die in de toekomst uitgedruceerd zullen zijn en die potentiële opslaglocaties voor  $CO_2$  zijn. Echter, voortschrijdende technieken dragen ertoe bij dat steeds meer (=langduriger) gas gewonnen kan worden uit vrijwel lege reservoirs. Dit leidt tot onzekerheid over het tijdstip waarop een gasveld "definitief" leeg is. Het is niet gewenst dat veel aardgas achter blijft, op het moment van  $CO_2$ -injectie. Het is verspilling van een belangrijke energiegrondstof; bovendien moet de waarde van het restgas afgekocht worden door het bedrijf dat  $CO_2$  op wil staan. Hieruit volgt dat op korte termijn de keuze voor een geschikte  $CO_2$ -opslag locatie uitermate beperkt is. Bij de opslag van  $CO_2$  in lege gasvelden blijft het koolzuurgas in de ruimtelijke structuur zitten, in het poreuze gesteente waarin zich ooit het aardgas bevond. In principe zijn de meeste gasvelden technisch dan ook geschikt, dan wel geschikt te maken, voor  $CO_2$ -opslag. Punt van aandacht daarbij is dat de afdichting van het reservoir doorboord is bij de gaswinning. Als het om grote aantallen vooral oude gaswinputten gaat, zal de grootste technische en financiële uitdaging het (weer) goed dicht maken van al deze "gaten" zijn. Waar de permanente opslag van  $CO_2$  in lege gasstructuren zeker is, ligt dit bij de opslag van  $CO_2$  in aquifers anders. Een aquifer is een meer of minder uitgestrekte gesteentelaag, waarin zich zout water bevindt. De  $CO_2$  wordt in deze laag gepompt, verspreidt zich in

de tijd langzaam en lost uiteindelijk in het grondwater op. Maar terwijl er heel veel bekend is over lege gasstructuren, is de kennis van aquifers daarentegen veel geringer. Het is dus op voorhand niet duidelijk of alle CO<sub>2</sub> wel in de aquifer zal blijven. In veel gevallen zal dus eerst kennis vergaard moeten worden.

**- Opslag van afvalstoffen**

Afvalstoffen kunnen worden opgeslagen, bijvoorbeeld door injectie (in lege gasreservoirs), door inkapseling (in zoutkoepels) of "gewone opslag" (in diepe mijnen in hard gesteente). De injectie van formatiewater afkomstig van de gas- en oliewinning is in Drenthe toegestaan; zie hierna. De opslag van (gevaarlijk) en radioactief afval in de ondergrond van Drenthe wordt afgewezen.

**- Opslag van formatiewater afkomstig uit de gas- en oliewinning**

Injectie van afvalwater afkomstig uit de olie- en gaswinning in lege gasreservoirs vindt al vele jaren plaats. In Groningen o.a. in Borgsweer, in Drenthe in Dalen en Schoonebeek. Het afvalwater afkomstig uit de hernieuwde oliewinning van Schoonebeek wordt in lege gasvelden in Overijssel gepompt. Voor deze opslag bestaat een toetsingskader, indertijd opgesteld in opdracht van de provincie Drenthe, EZ en NAM. Een en ander is in lijn met het beleid zoals dit in het Landelijk Afvalplan I (LAP I) is neergelegd (en in LAP II wordt voortgezet).

**Knelpunten**

Voor zowel de winning van gas en olie, als de strategische opslag van gas dan wel de permanente opslag van CO<sub>2</sub>, zijn faciliteiten aan de oppervlakte nodig (buisleidingen, drukinstallaties etc.) die een (tijdelijke) grote impact kunnen hebben. Dit strookt mogelijk niet met de Drentse kernkwaliteiten van rust en ruimte; de landschappelijke inpassing van dergelijke activiteiten kan ook problemen opleveren. Daarnaast is nog niet duidelijk wat (grootschalige) opslag van CO<sub>2</sub> in de Drentse ondergrond voor gevolgen zal hebben voor het imago van de provincie. Ten slotte zal het moeilijk zijn binnen één en dezelfde laag van de ondergrond op korte afstand zowel geothermische energie als gas te winnen. Ook zal besloten moeten worden of reservoirs hergebruikt kunnen worden (strategisch aardgas, biogas of industrieel gas) dan wel definitief gevuld zullen worden (CO<sub>2</sub> of injectiewater).

**3.4.3. Toekomstig gebruik**

Diverse vormen van mogelijk toekomstig gebruik zijn nu nog niet bekend. Het toenemende gebruik van de ondergrond zal ongetwijfeld leiden tot de ontwikkeling van nieuwe gebruiksfuncties die nu nog niet gedefinieerd zijn. Het is zinvol hier op te anticiperen, zodat op het moment dat deze ter sprake komen, een afgewogen oordeel kan worden gegeven, dat binnen het totale provinciale beleid past. Hiertoe is een afwegingskader opgesteld, zie bijlage I. Met het oog op nog onbekende toepassingen lijkt het zinvol een aantal kwalitatief hoogwaardige lege gas reservoirs te reserveren voor toekomstige toepassingen.

**Samenvatting**

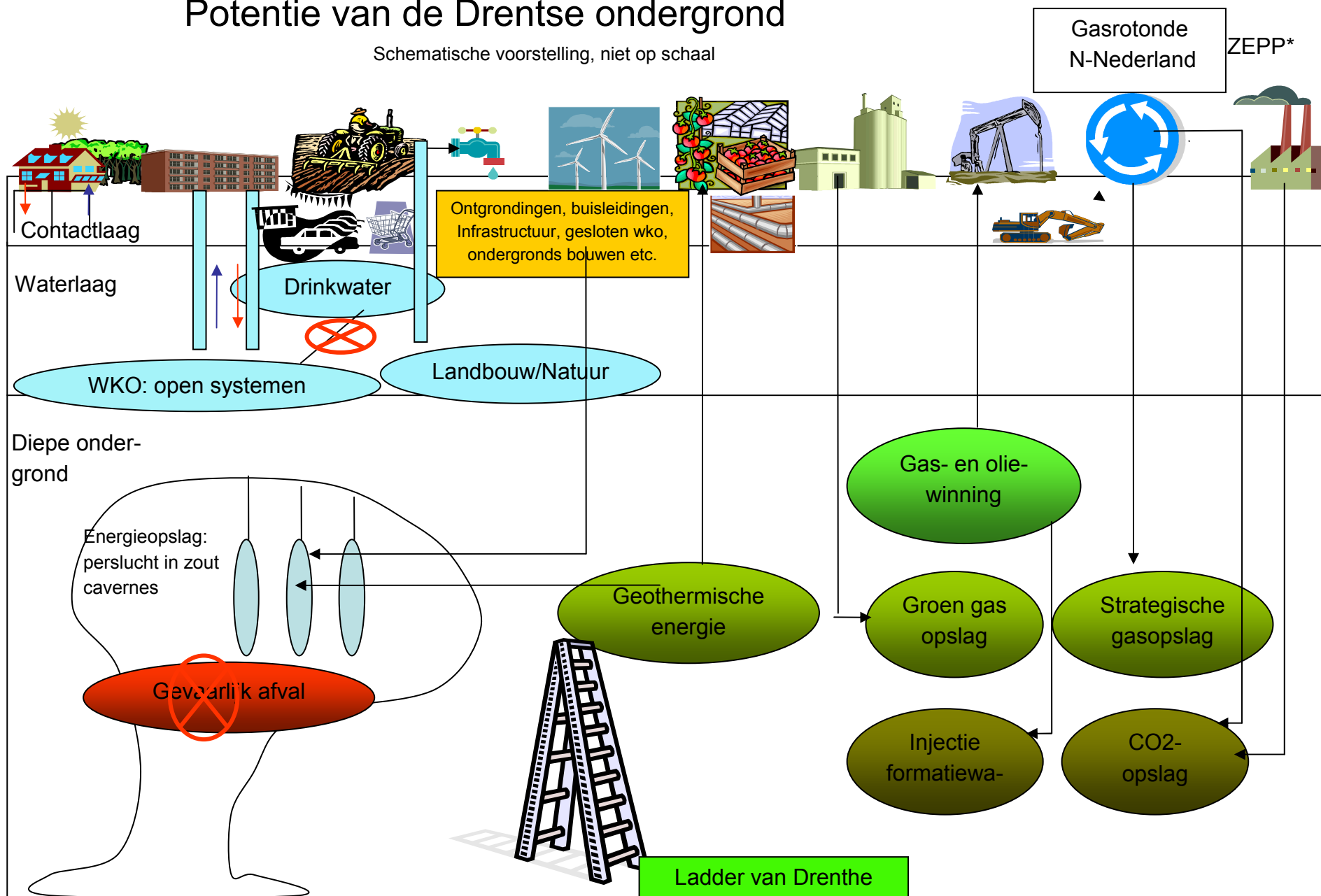
In opdracht van de provincie zijn de afgelopen jaren diverse onderzoeken uitgevoerd naar de technisch/geologische gebruiksfuncties van de Drentse ondergrond. De volgende gebruiksfuncties zijn geïdentificeerd:

- winning en opslag van energie d.m.v. open of gesloten WKO-systemen;
- (verbeterde) winning van gas uit huidig producerende velden;
- nieuwe gaswinning uit een aantal nog te exploiteren kleine gasvelden;
- verbeterde oliewinning uit het veld Schoonebeek;
- winning van zout uit een aantal voorkomens van zoutkoepels;
- winning van geothermische energie in de vorm van elektriciteit en/of warmte;
- strategische (= tijdelijke) opslag van aardgas en opslag van biogas of industriële gassen in lege gasreservoirs of zoutcavernes;
- (tijdelijke) opslag van energie in de vorm van perslucht in zoutcavernes;
- permanente opslag van gasvormige of vloeibare (afval)stoffen in lege gasreservoirs;
- permanente opslag van gas (CO<sub>2</sub>) in diepe zoutwaterlagen (aquifers).

Formatiewater, afkomstig uit de gas- en oliewinning wordt in lege gasreservoirs geïnjecteerd. De opslag van overige (gevaarlijke) afvalstoffen en radioactief afval in de Drentse ondergrond wordt beleidsmatig afgewezen. Gebruiksfuncties van de ondergrond kunnen bijdragen aan het behalen van de Drentse en nationale klimaatdoelstellingen en energieleveringszekerheid. Zij hebben ook invloed op specifiek Drentse belangen als de (lokale) economie en werkgelegenheid, de (kwaliteit) van de leefomgeving, de natuur, het milieu, de bodem en het bodemarchief en het grond- en drinkwater. Derhalve moeten voor de toepassing van de gebruiksfuncties integrale (ruimtelijke) afwegingen en keuzes gemaakt worden als uitwerking van de Omgevingsvisie van Drenthe.

# Potentie van de Drentse ondergrond

Schematische voorstelling, niet op schaal



\*ZEPP: Zero Emission Power Plant: de uitgestoten CO<sub>2</sub> wordt direct opgeslagen

## HOOFDSTUK IV. BEVINDINGEN UIT DE PLAN-MER

## 4.1. Toetsing van de effecten

In de plan-MER is eerst een beschrijving gegeven van de verschillende gebruiksfuncties van de ondergrond zoals die in de Notitie reikwijdte en detailniveau benoemd zijn. Tabel 1 geeft hiervan een overzicht.

Diepte	Laag van de ondergrond	Gebruiksfunctie per laag van de ondergrond:
0 m	Occupatie laag	Wonen, werken, natuur, landbouw, infrastructuur, recreatie
- 50 m	Contact laag	Ontgrondingen, (buis)leidingen, infrastructuur, ondergronds bouwen, <b>WKO (gesloten) systemen</b>
-500 m	Water laag	Grond- en drinkwaterwinning <b>WKO (grootschalige/open) systemen</b>
- 5000 m	Diepe ondergrond	<p><b>Gas- en oliewinning</b></p> <p><b>Tijdelijke opslag in lege gasvelden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische aardgasbuffering</li> <li>• Opslag van biogas</li> </ul> <p><b>Permanente opslag in lege gasvelden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Injectie formatiewater uit gas/oliewinning</li> <li>• Opslag van CO<sub>2</sub></li> </ul> <p><b>Zoutwinning</b></p> <p><b>Tijdelijke opslag in zoutcavernes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieopslag (perslucht)</li> <li>• (Strategische) gasbuffering</li> </ul> <p><b>Gebruik van aquifers (diepe zoutwaterlagen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winning van geothermische energie</li> <li>• Permanente opslag van CO<sub>2</sub></li> </ul>

Tabel 1: Gebruiksfuncties onderzocht in de plan-MER per laag van de ondergrond  
Vetgedrukt zijn de thema's waarover in deze Structuurvisie ondergrond is besloten

Vervolgens zijn de verschillende functies op een groot scala aan mogelijke effecten getoetst, waarbij is afgeweken van de klassieke MER aanpak. Immers, het gaat om functies in de ondergrond en vooral op grotere diepten is geen sprake meer van "gangbare" milieuregels. Ondergrondse gebruiksfuncties hebben echter wel degelijk invloed op hun omgeving. Daarom is in de plan-MER gekeken naar de effecten van de gebruiksfuncties in de ondergrond zelf en zijn aan het maaiveld (biosfeer) de "echte" milieueffecten getoetst op de verschillende bovengrondse aspecten. Ten slotte hebben veel gebruiksfuncties een maatschappelijk dan wel economisch effect. Ook deze zijn in de plan-MER in kaart gebracht. Het toetsingskader is samengevat in tabel 2.

Ondergrondse effecten	Effecten op de leefomgeving	Sociaal-economische effecten
Mechanische veranderingen	Natuur	Werkgelegenheid
Chemische veranderingen	Waardevolle bodem	Leveringszekerheid
Thermische veranderingen	Archeologische waarden	Klimaatdoelstellingen
Invloed op bovenliggende lagen	Woonkernen	Ruimtelijk beslag
Interactie met andere gebruiksfuncties	Landschappelijke waarden en cultuurhistorische elementen	Effect op imago provincie/cultuur
	Water	Invloed op toekomstige generaties

Tabel 2. Toetsingskader van de plan-MER

Gemakshalve worden de effecten op de leefomgeving of de biosfeer hier de bovengrondse effecten genoemd of de effecten aan maaiveld. Op basis van de bovengrondse effecten is een vertaalslag gemaakt van de technisch/ geologische toepasbaarheid van een gebruiksfunctie op een bepaalde plaats naar de bovengrondse gewenstheid/ inpasbaarheid van de toepassing er van op die plaats. Hierbij is voornamelijk gekeken naar:

- directe effecten door gebruik van de gebruiksfunctie, zoals aardbevingen;
- effecten aan maaiveld door activiteiten gerelateerd aan de uitvoering van de gebruiksfunctie, zoals de aanleg van infrastructuur en installaties;
- de mogelijke effecten bij calamiteiten zoals lekkage.

Ruimtelijk wordt inzichtelijk gemaakt waar welke gebruiksfuncties al dan niet gewenst zijn. De locaties of gebieden waar functies in de ondergrond technisch/geologisch aan de orde kunnen zijn geprojecteerd op kaarten met de verschillende functies en elementen van de biosfeer. De gebruikte kaarten zijn afkomstig uit de Omgevingsvisie. Dit zegt uiteraard nog niets over de technische en financiële haalbaarheid van de gebruiksfuncties voor de ondergrond op deze locaties.

#### 4.2. Alternatieven

In een MER dient ook altijd een aantal alternatieven te worden benoemd. Bovengenoemde uitgevoerde stappen zouden het "basisalternatief" genoemd kunnen worden. Hierbij is uitsluitend gekeken naar de wenselijkheid of onwenselijkheid van de toepassing van een bepaalde gebruiksfunctie op een bepaalde locatie. Gebruik van de ondergrond is hiermee in feite ondergeschikt gemaakt aan een aantal beleidsdoelstellingen voor de omgevingskwaliteit bovengronds.

Omgekeerd kan gezien worden in hoeverre en op welke wijze het gebruik van de ondergrond bij kan dragen aan het behalen van andere (Drentse) beleidsdoelstellingen. Dit is de "nut en noodzaak" discussie, die vanwege het specifieke karakter van de benoemde gebruiksfuncties draait om de alternatieven "energieleveringszekerheid" en "klimaatdoelstellingen":

- Energieleveringszekerheid (gas en elektriciteit) is in eerste instantie een zaak voor de rijksoverheid, maar de Drentse ondergrond speelt hierin een belangrijke rol. Naast de huidige winning van fossiele energiebronnen en op termijn ook de verlengde winning van olie en gas, wordt leveringszekerheid vooral versterkt door de buffering van aardgas en biogas in reservoirs en cavernes.
- Klimaatdoelstellingen omvatten de landelijke doelstellingen:
  - energiebesparing - jaarlijks 2%;
  - hernieuwbare energiebronnen - in 2020 20% van het totaalverbruik;
  - schoon fossiel - 30% reductie van de CO<sub>2</sub>-emissie in 2020 ten opzichte van 1990.



Drenthe heeft zich aan deze landelijke doelstelling geconformeerd. In het kader van de Structuurvisie ondergrond bestaan klimaatmaatregelen uit de toepassing van WKO, het winnen van geothermische energie en de opslag van CO<sub>2</sub>.

### **4.3. Bevindingen**

De belangrijkste bevindingen uit de plan-MER zijn als volgt samen te vatten.

#### **1. Nut en noodzaak**

- De ondergrond in Drenthe kan in belangrijke mate bijdragen aan het vergroten van de leveringszekerheid van energie: de ondergrond als "accu".
- Voor het bereiken van de Drentse klimaatdoelstellingen is het noodzakelijk de ondergrondse gebruiksfuncties te benutten.
- De Drentse klimaatdoelstellingen kunnen niet gerealiseerd worden zonder de opslag van CO<sub>2</sub>.
- De Drentse ondergrond biedt voldoende potentiële opslagcapaciteit om een substantiële bijdrage te kunnen leveren aan de nationale doelstellingen met betrekking tot CO<sub>2</sub>-reductie.

#### **2. Effecten op/vanuit de ondergrond**

- De effecten van de verschillende gebruiksfuncties op de ondergrond zullen vooral bestaan uit mogelijke veranderingen in de ondergrond.
- De mogelijke veranderingen geven op voorhand geen aanleiding bepaalde gebruiksfuncties uit te sluiten.
- De mogelijke opslag van CO<sub>2</sub> in aquifers is onvoldoende verkend om aan te kunnen geven of dit op termijn een haalbare gebruiksfunctie kan worden.

#### **3. Effecten op de leefomgeving**

- In de meeste gevallen zal bij toepassing van ondergrondse gebruiksfuncties sprake zijn van mogelijke verstoring van kwaliteiten van de leefomgeving.
- Op een aantal locaties verdient het niet toepassen van ondergrondse gebruiksfuncties de voorkeur.
- De zoete grondwatervoorraden worden niet door de andere gebruiksfuncties bedreigd.
- De zoete grondwatervoorraden staan wel bloot aan risico in geval van lekkage vanuit een andere gebruiksfunctie.

#### **4. Veiligheid**

- De toepassing van een gebruiksfunctie dient per locatie apart te worden onderzocht met het oog op mogelijke verstoringen en effecten, zowel boven- als ondergronds en het aspect veiligheid.
- Op voorhand is niet gebleken dat de veiligheid zodanig in het geding komt dat een bepaalde gebruiksfunctie niet toepasbaar is.

**Samenvatting**

De plan-MER bij de Structuurvisie ondergrond is enigszins afwijkend van een klassieke milieueffect-rapportage. Dit komt ten eerste, doordat er weinig "milieu" te onderzoeken valt in de (diepe) ondergrond. Ten tweede heeft gebruik van de ondergrond meer dan alleen maar milieueffecten. In de plan-MER zijn daarom de effecten onderzocht van het gebruik van ondergrondse functies op de ondergrond zelf, op de biosfeer (de leefomgeving, het gebied aan maaiveld, het "klassieke" terrein van een milieueffectrapportage) en op maatschappelijke en sociaal-economische aspecten. Hierbij is gebruik gemaakt van de kaarten uit de Omgevingsvisie. Daarnaast is gekeken in hoeverre de verschillende functies bijdragen aan het behalen van zowel Drentse als nationale doelstellingen, te weten de doelstellingen voor klimaat en voor energieleveringszekerheid.

De voornaamste bevindingen zijn dat:

- gebruik van de ondergrond een belangrijke bijdrage aan voornoemde doelstellingen kunnen leveren;
- CO<sub>2</sub>-opslag in Drenthe substantieel kan bijdragen aan de nationale CO<sub>2</sub>-reductiedoelstelling;
- gebruik van de ondergrond altijd een verstoring van de kwaliteit van de leefomgeving met zich meebrengt;
- voor een aantal functies voorkeurslocaties aan te wijzen zijn;
- op een aantal locaties het niet toepassen van ondergrondse gebruiksfuncties de voorkeur heeft;
- op voorhand niet gebleken is, dat de veiligheid zodanig in het geding komt dat bepaalde gebruiksfuncties niet toepasbaar zijn.

## HOOFDSTUK V. **AFWEGING**

De Structuurvisie ondergrond is tot stand gekomen door een afgewogen synthese tussen "technisch mogelijke gebruiksfuncties van de ondergrond", "gewenste gebruiksfuncties van de ondergrond", "gewenste ruimtelijke ontwikkelingen in de bovengrond/aan maaiveld" en "bijdrage van de ondergrondse functies aan een aantal provinciale doelstellingen". Voor een deel ligt het Drentse beleid voor de ondergrond al vast, in het bijzonder voor functies in de contactlaag en het gebruik en de bescherming van grond- en drinkwater. Voor het beleid voor de nieuwe (gebruiks) functies wordt:

1. verder gebouwd op het Drentse beleid voor de leefomgeving in de Omgevingsvisie;
2. (deels) aangesloten bij het van toepassing zijnde landelijk beleidskader.

De Structuurvisie ondergrond is opgesteld in het kader van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro). Het adagium "Centraal wat moet, decentraal wat kan" vindt hierin zijn uitwerking door vast te stellen wat als "provinciaal belang" gezien dient te worden. Het provinciale belang wordt gedefinieerd, vastgelegd in het provinciale beleid en geborgd met het instrumentarium dat de provincie ter beschikking staat. In de Omgevingsvisie zijn de Drentse provinciale belangen benoemd. In deze Structuurvisie ondergrond worden ze deels nog een keer benoemd, nu in relatie tot het duurzame gebruik van de ondergrond. Ordening van het gebruik van de ondergrond is een provinciaal belang, daarom is deze Structuurvisie ondergrond opgesteld als uitwerking van de Omgevingsvisie.

### 5.1. De Drentse provinciale belangen

De provinciale belangen zijn onderverdeeld in milieu-, sociaal-economische- en ruimtelijke ambities en vastgelegd als de kernkwaliteiten van Drenthe. Ze staan specifiek beschreven (o.a. in tabel 1.1. ) in de notitie: "Drenthe kiest. Richtinggevende beleidskeuzes voor het nieuwe omgevingsbeleid van Drenthe". Hier volgt een niet uitputtende opsomming van te koesteren en te behouden kernkwaliteiten:

- rust, ruimte, natuur en landschap;
- oorspronkelijkheid;
- naoberschap;
- menselijke maat;
- veiligheid;
- kleinschaligheid (Drentse schaal).

Specifiek in het kader van duurzame energievoorziening worden in de Omgevingsvisie als provinciaal belang benoemd: het gebruik van de ondergrond voor de energiewinning, de opslag van CO<sub>2</sub>, biogas en aardgas en de energie-infrastructuur. In tabel 3, afkomstig uit de Omgevingsvisie, zijn de Drentse ambities aangegeven. De toepassing van ondergrondse gebruiksfuncties heeft op al deze provinciale ambities invloed, met uitzondering van mobiliteit, onderwijs en cultuur en sport.

<b>Milieu-ambities</b>	<b>Sociaal-economische ambities</b>	<b>Ruimtelijke ambities</b>
Adaptatie klimaat	Vestigingsmogelijkheden	Wonen
Water	Mobiliteit	Landschap
Bodem	Economische kracht	Natuur
Leefomgevingskwaliteit	Onderwijs	Cultuurhistorie
Energie	Cultuur en sport	

Tabel 3. Drentse provinciale belangen en ambitiegebieden

De gebruiksmogelijkheden van de ondergrond kunnen zowel positief als negatief aan vrijwel alle voornoemde provinciale belangen en doelstellingen bijdragen. In de Omgevingsvisie is sprake van een "Ja, mits ...." beleid voor wat betreft alle onderzochte ondergrondse functies. Er is geen bezwaar tegen ondergrondse functies vanuit de bovengrondse ruimtelijke invulling, mits kernkwaliteiten behouden blijven en ambities niet geschaad worden. In de plan-MER zijn de milieuaspecten in de ruimste zin des woords getoetst. In deze Structuurvisie ondergrond is vastgelegd waar en hoe de provinciale belangen het best gediend kunnen worden in de relatie tussen bovengrondse leefruimte en gebruik van de ondergrond.

## 5.2. Kaderstellende beleidsdocumenten en het krachtenveld voor de ondergrond

Het **duurzame** gebruik van de ondergrond en de ondergrondse ruimte wordt benoemd in een aantal door het Rijk gepubliceerde documenten zoals:

- Nota Ruimte
- Beleidsverkenning duurzaam gebruik van de Ondergrond
- De kansen van de Ondergrond
- **Redeneerlijn voor de ondergrond**
- Beleidsbrief Ruimtelijke Ordening Ondergrond
- Werkprogramma Schoon en Zuinig
- Advies Technische Commissie Bodem (TCB) "Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond"
- Rijkvisie: "Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond" (uitwerking Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties).

Wat precies onder "duurzaam gebruik" verstaan moet worden, is niet eenduidig gedefinieerd. Hier stellen we dat het gaat om het optimaal gebruiken van de "baten" van de ondergrond en de ondergrondse ruimte, zonder hierbij het systeem zodanig onder druk te zetten dat ongewenste dan wel onherstelbare schade wordt toegebracht, waardoor toekomstige generaties geen gebruik meer zouden kunnen maken van de bodem/ondergrond of met probleemsituaties geconfronteerd worden. De TCB voegt daar met klem aan toe, dat gebruik van de ondergrond een positief effect moet hebben op de kwaliteit van de bovengrond.

De Structuurvisie ondergrond is niet alleen gebaseerd op de technische mogelijkheden van de ondergrond, maar moet passen binnen het wettelijk/bestuurlijk/politiek krachtenveld voor de ondergrond. Te denken valt hierbij aan:

1. het bestuurlijk gezag (provincie, Rijk, gemeenten, waterschappen);
2. bestaand Drents beleid (de Omgevingsvisie) en rijksbeleid (Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond);
3. (nieuwe) wetgeving (LAP II, Wro, Rijkscoördinatieregeling, Annex II<sup>6</sup>, Mijnbouwwet, Europese Richtlijn opslag CO<sub>2</sub>, Europese regeling kwik);
4. bestuurlijke afspraken (Energieakkoord, ILG, Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties);
5. mondiale ontwikkelingen (Klimaatsverandering, Energietransitie, Duurzame energie);
6. regionale, Noord-Nederlandse ontwikkelingen (Gasrotonde).

<sup>6</sup> Annex II regelt op Europees niveau de opslag van (gevaarlijke) stoffen, o.a. in de bodem en de ondergrond.

### 5.3. Afstemming met de rijksoverheid

De zeggenschap over de diepe ondergrond (> 500 m) ligt bij het Rijk en wordt o.a. geregeld in de Mijnbouwwet. In het kader van het Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties heeft het Rijk een "Beleidsvisie voor duurzaam gebruik van de ondergrond" opgesteld. Hierin is opgenomen dat **het Rijk het initiatief zal nemen voor het locatiebeleid** voor CO<sub>2</sub>- en gasopslag en **voor de** winning van geothermische energie, maar dat door samenwerkingsplannen en bestuurlijke afspraken de uiteindelijke invulling in overleg met andere overheden zal plaats hebben. Dit laat onverlet dat het Rijk uiteindelijk altijd van haar doorzettingsmacht door middel van een Rijksinpassingsplan gebruik kan maken. **Daarnaast stelt het Rijk een Actieprogramma geothermie op dat volgens de planning eind 2010 gereed moet zijn.**

Voor de overige nationale belangen die verbonden zijn aan gebruiksfuncties van de ondergrond, zoals de winning van delfstoffen, staat in de Beleidsvisie dat het Rijk hierin een sterk sturende functie zal behouden. In het Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties is opgenomen dat de visie ook een eerste opmaat geeft voor de (her)verdeling van de bevoegdheden. In de Beleidsvisie is hiertoe in het uitvoeringsprogramma een evaluatiemoment voorgesteld.

Deze Structuurvisie ondergrond is het integrale beleidskader met afweging van alle omgevingsaspecten. Dit is het kader voor de advisering en afstemming met het Rijk. Die onderlinge afstemming en advisering is van groot belang, omdat:

1. functies in de ondergrond hun weerslag hebben op het ruimtelijke gebruik van de bovengrond zodat integraal omgevingsbeleid nodig is voor bovengrond en ondergrond;
2. de diverse gebruiksmogelijkheden van de Drentse ondergrond een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de Drentse doelstellingen voor wat betreft duurzame energie en CO<sub>2</sub>-reductie;
3. de diverse gebruiksmogelijkheden van de Drentse ondergrond optimaal ruimtelijk geordend dienen te worden;
4. de Drentse ondergrond in potentie beschikt over mogelijke opslagplaatsen voor gassen en (afval)stoffen in lege reservoirs en nog niet geëxploiteerde zoutkoepels;
5. de drie noordelijke provincies gezamenlijk willen optrekken bij de ontwikkeling van de "Gasrotonde Noord Nederland";
6. een groot deel van de Drentse economie drijft op het imago van "schone provincie".

### 5.4. Criteria voor prioriteiten

De verschillende gebruiksmogelijkheden van de ondergrond kunnen elkaar onderling beïnvloeden. Voor het maken van beleidskeuzes in de ondergrond zal daarom ook een belangenafweging gemaakt moeten worden. **Hoe zijn we daar mee omgegaan? De afweging is gedaan op basis van de beschikbare gegevens. Dat betreft de technische gebruiksmogelijkheden van de ondergrond, de effecten volgens de plan-MER en de daaruit volgende opties voor beleid ('wat er kan'). Dat is de basis. Van belang is ook wat ons is aangereikt in het overleg en de inspraak, het afstemmen op bestaand beleid en gebruik. Het krachtenspel is zichtbaar gemaakt in figuur 1. Afwegingskader voor de Structuurvisie ondergrond. Zo is er een nadere afweging gemaakt van gebruiksfuncties. Voorbeeld: de realiteit is dat er bestaande gas- en oliewinning is dat van groot economisch belang is. Anderzijds is er de doelstelling voor duurzame energie. We zijn nu nog afhankelijk van fossiele energie omdat het realiseren van duurzame energie tijd kost. Uit de afweging van doelen, belangen en effecten volgt de keuze dat het benutten van bestaande fossiele energievoorraden nu prioriteit heeft. Op deze wijze zijn alle gebruiksfuncties behandeld en in een volgorde gezet van prioriteiten, omdat er vaak een keuze nodig is. Functies sluiten elkaar immers uit, hebben invloed op elkaar of zijn eenmalig en onomkeerbaar. Van belang**

is daarom dat tijdelijk gebruik wordt gesteld boven permanent gebruik. Het stellen van prioriteiten voor gebruik van de ondergrond gebeurt in principe volgens de rangorde van de "Ladder van Drenthe", zie figuur 5.



Figuur 5: Ladder van Drenthe

De Ladder van Drenthe (figuur 5) geeft aan waar de Drentse prioriteiten en gewenste ontwikkelingen liggen voor de ondergrond, er van uit gaande dat sommige keuzes onomkeerbaar zijn en rekening houdend met bestaande belangen, nieuwe belangen maar ook bescherming van toekomstige belangen van zowel de ondergrond als de gebruikers.

Van primair belang is de aanwezigheid in de Drentse ondergrond van kwalitatief hoogwaardig grondwater, het "blauwe goud". Het provinciale belang in deze eist, dat activiteiten in de dieper gelegen lagen de kwaliteit van aangewezen voorraadgebieden niet negatief mogen beïnvloeden.

Voor wat betreft de activiteiten in de ondergrond geldt dan de verdere voorkeursbeleidsvolgorde:

- primair is de beleidskeuze van de provincie het gebruik van de ondergrond voor het winnen van olie, gas en aardwarmte (geothermie) en voor de opslag van groen of strategisch gas in lege gasvelden en voor de opslag van energie in (nog aan te leggen) zoutcavernes;
- secundair is de beleidskeuze voor de injectie van formatiewater afkomstig uit de olie- en gasindustrie en de opslag van CO<sub>2</sub>;
- tertiair, en in principe beleidsmatig ongewenst, is het gebruik van de ondergrond voor de opslag van afval in het algemeen, gevaarlijk afval en radioactief afval.

Benadrukt wordt, dat de Ladder van Drenthe een leidraad is bij het maken van keuzes in geval van interfererende of concurrerende belangen. Met uitzondering van de laatste trede is er in het kader van de tijdsfactor wel degelijk flexibiliteit mogelijk. Immers, met de tijd kunnen veranderingen in de ondergrond of de klimaat- en energiedoelstellingen optreden, nieuwe ontwikkelingen of schaarste van on-

dergrondse bodemfuncties (resterend gas, geschikte opslagruimte) kunnen een rol gaan spelen. Alle genoemde gebruiksfuncties van de ondergrond dragen immers in meer of mindere mate bij aan de klimaat- en energiedoelstellingen.

### 5.5. Afwegingen voor beleidskeuzes

Uit het voorgaande blijkt, dat het vormen van een integraal beleidskader voor de ondergrond en de bovengrond door veel facetten wordt bepaald. We kunnen niet uitsluitend op basis van directe vertaling van de resultaten van de milieueffectrapportage komen tot een beleidskeuze voor bepaald gebruik, van een bepaalde ondergrondse functie, in relatie tot bepaalde bovengrondse eisen (ruimtelijke, economische, cultuurhistorische, natuur/milieu/landschappelijke etc.) en wensen, op een bepaalde locatie. Die afweging is uitermate complex. De plan-MER als leidraad alleen zou te kort doen aan de kansen die de ondergrondse gebruiksfuncties voor de bovengrond (kunnen) hebben. In het volgende hoofdstuk staan de gemaakte beleidskeuzes met daarbij een motivatie van de gemaakte afweging.

#### Samenvatting

De structuurvisie is een instrument uit de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro), dat de provincies ter beschikking staat om hun (provinciale) belangen te borgen. Het Drentse provinciaal belang omvat een groot scala aan milieu, ruimtelijke en sociaal-economische ambities. De verschillende gebruiksfuncties van de ondergrond kunnen allen een rol spelen bij het borgen dan wel realiseren van deze provinciale ambities en belangen. Naast de Drentse belangen zijn er echter ook nog (inter)nationale belangen die eveneens gediend worden door gebruik van één of meer gebruiksfuncties van de ondergrond. Hoewel het wettelijk is toegestaan is het, vanwege de bestaande bevoegdheidsverdeling, niet zinvol beleid te formuleren dat geen rekening houdt met deze "hogere" belangen. De Structuurvisie ondergrond beoogt het gebruik van de ondergrond te structureren en te optimaliseren in relatie tot de Drentse provinciale belangen in de ruimste zin des woords, rekening houdend met het krachtenveld voor gebruik van de ondergrond. Praktisch gesproken houdt dit in, dat de provincie wil inzetten op gebruik van de ondergrond volgens de Ladder van Drenthe. Waar welke functie wordt toegepast, is afhankelijk van de effecten en van belangenafweging per gebruiksfunctie.

## HOOFDSTUK VI. BELEIDSKEUZES PER GEBRUIKSFUNCTIE

In dit hoofdstuk beschrijven we beleidskeuzes voor de gebruiksfuncties van de ondergrond.

### 6.1 Contactlaag en waterlaag

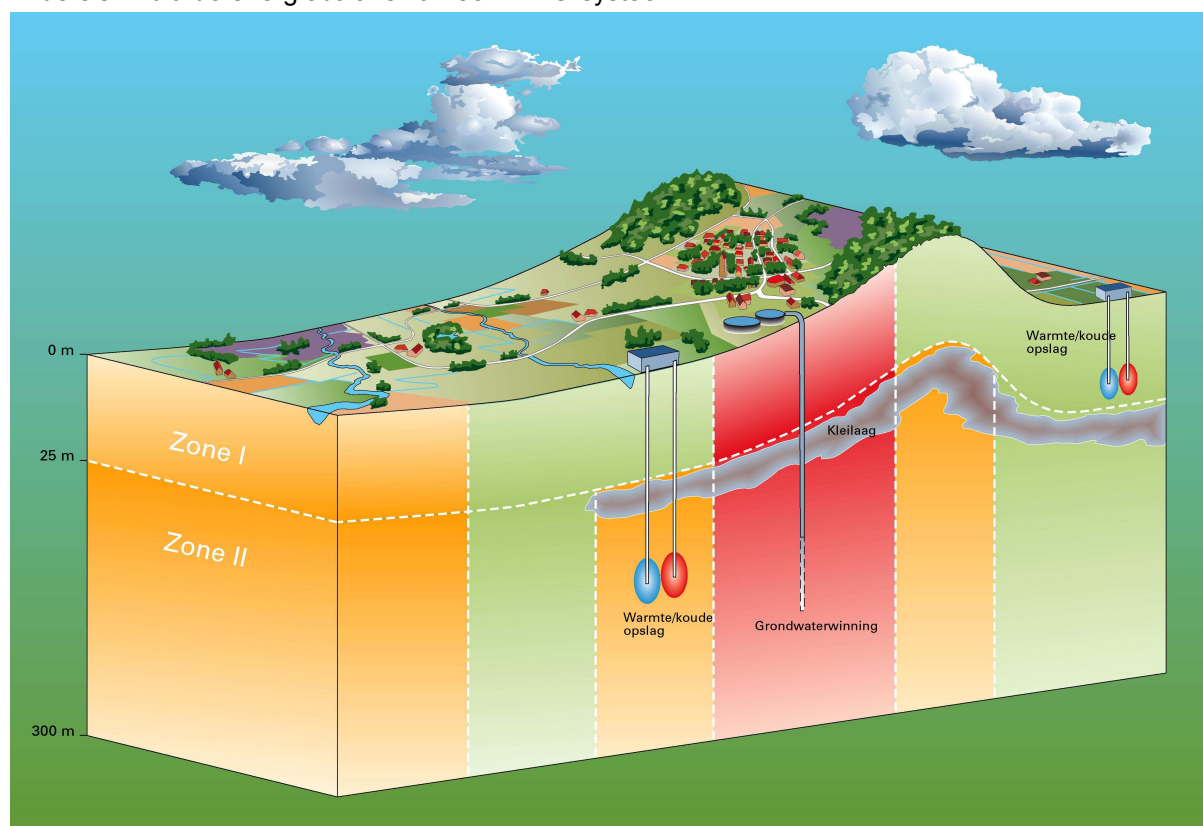
Voor beleidskeuzes voor de contactlaag en de waterlaag verwijzen we naar de Omgevingsvisie. Grondwaterbescherming en winning is conform de Ladder van Drenthe van primair belang. Dit beleid is vastgelegd in de Omgevingsvisie zodat geen nadere uitwerking in deze Structuurvisie ondergrond nodig is. In deze paragraaf werken we alleen het beleid voor warmte- en koude opslag verder uit.

#### - Warmte- en koude opslag: toepassing van open en gesloten systemen

In Drenthe kan op veel plaatsen de contactlaag en de waterlaag worden gebruikt voor de opslag of winning van warmte en koude. Het beleid voor WKO is geformuleerd met in achtneming van het beleid voor grondwaterbescherming.

Voor optimaal gebruik van de ondergrond en het realiseren van groei van WKO is het 3D-zone model opgesteld. Het 3D-zone model bestaat uit tweetal ondergrondse zones. Zone I van maaiveld tot 25 meter diep en is met name bedoeld voor de kleinere WKO systemen. Zone II van 25-300 meter diep en is met name bedoeld voor de grote WKO systemen. Er zijn twee grote verschillen tussen de zones:

1. het gebruiksrecht;
2. de eis m.b.t. de energiebalans van een WKO-systeem.



Figuur 6. 3D-zonemodel voor open en gesloten WKO systemen



In elke zone zijn een drietal gebieden te onderscheiden. Het betreft:

- Vrije gebieden (Groen)
- Restrictiegebieden (Oranje)
- Verbodsgebieden (Rood)

In de vrije gebieden (groen) is WKO toegestaan. In de restrictiegebieden (oranje) is WKO toegestaan onder aanvullende voorwaarden of onderzoeken. De verbodsgebieden (rood) zijn uitgesloten van toepassing van WKO-systemen. Dit zijn de gebieden waar een andere belangrijke gebruiksfunctie (b.v. een drinkwaterwingebied) voorrang heeft. In relatie met het beleid zoals eerder in het POP II gedefinieerd en voortgezet in de Omgevingsvisie, zijn de restrictie- en verbodsgebieden ruimtelijk vastgelegd. Tabel 4 geeft hier een overzicht van.

<b>Zone I</b> <b>0-25 meter</b>	<b>Zone II</b> <b>25-300 meter</b>	<b>Gebied / aanduiding</b>
Verbodsgebied	Verbodsgebied	Waterwingebied
Verbodsgebied	Verbodsgebied	Grondwaterbeschermingsgebied
Restrictiegebied	Verbodsgebied	Grens verbodszone diepe boringen
Vrij gebied	Restrictiegebied	Intrekgebieden waterwinningen
Restrictiegebied	Restrictiegebied	Habitat/vogelrichtlijngebied
Restrictiegebied	Restrictiegebied	Natuurbeschermingswet gebied
Restrictiegebied	Restrictiegebied	Archeologische monumentenkaart
Vrij gebied	Vrij gebied	Alle overige gebieden

Tabel 4. Restrictieklassen voor zone I en II WKO-systemen

Op de bijgevoegde kaarten 1 en 2 zijn de vrije gebieden, de restrictiegebieden en de verbodsgebieden voor zone I en zone II ruimtelijk weergegeven.

De restrictiegebieden zijn per zone gedefinieerd. Voor open en gesloten systemen geldt als voorwaarde het uitvoeren van de volgende aanvullende onderzoeken (zie tabel 5) waaruit moet blijken of WKO in een restrictiegebied wel of niet mag worden toegepast..

<b>Zone I</b> <b>0-25 meter</b>	<b>Zone II</b> <b>25-300 meter</b>	<b>Gebied / aanduiding</b>
Geen aanvullend onderzoek Beperking: *Assen: Zone I is 0- 15 meter. >15 meter geen WKO *Roden/Leek: Zone I is 0 -15 meter >15 meter geen WKO		Grens verbodszone diepe boringen
	Geen aanvullend onderzoek	Intrekgebieden waterwinningen
Aanvullend onderzoek * eco-scan	Aanvullend onderzoek *eco-scan	Habitat/vogelrichtlijngebied
Aanvullend onderzoek * eco-scan	Aanvullend onderzoek * eco-scan	Natuurbeschermingswet gebied
Aanvullend onderzoek *archeologische toets	Aanvullend onderzoek *archeologische toets	Archeologische monumentenkaart

Tabel 5. Overzicht van aanvullend onderzoek voor restrictiegebieden

De vergunningplicht dan wel meldingplicht die aan de open en gesloten systemen gesteld worden zijn afhankelijk van de grootte van de systemen en hun ligging in de verschillende gebieden. Zo zijn, ongeacht de grootte, alle open en gesloten systemen in de restrictiegebieden vergunningplichtig en moeten ze voldoen aan aanvullende systeemeisen. Ter bevordering van WKO worden kleine open en gesloten systemen in groene gebieden meldingplichtig en wordt op termijn de procedure voor een vergunning verkort.

Naast de zone indeling kan de gemeente en/of provincie een masterplan opstellen. Dit is in het bijzonder bedoeld ter bevordering van het doelmatige gebruik van bodemenergie.

#### masterplan\*:

Een masterplan kan door een gemeente worden opgesteld waarin het gebruik van de ondergrond in een bepaald gebied t.a.v. open en gesloten WKO-systemen zo optimaal mogelijk wordt geregeld. Dit is vooral bedoeld voor gebieden waar veel WKO-systemen worden verwacht zodat op voorhand de negatieve interferentie tussen WKO-systemen kan worden voorkomen en optimaal bodemgebruik wordt gerealiseerd. De provincie heeft de intentie om op basis van een masterplan een parapluvergunning af te geven zodat de realisatie van nieuwe WKO-systemen in het betreffende gebied snel kan worden uitgevoerd.

## 6.2. Diepe ondergrond

### 6.2.1. Winning van aardolie en aardgas

#### Beleidskeuze

In het kader van de nationale doelstelling "energieleveringszekerheid" en de eindigheid van onze fossiele energiebronnen, is het zaak zoveel en zolang mogelijk olie en gas te winnen. De Ladder van Drenthe weerspiegelt het belang van dit gebruik van de ondergrond.

#### Uitvoering

1. Gasreservoirs mogen uitsluitend gebruikt worden voor andere doeleinden dan gaswinning als aangetoond is, dat het resterende aardgas niet meer (commercieel) winbaar is, dan wel voor winning in de toekomst beschikbaar blijft, bijvoorbeeld als strategische gasopslag.
2. Bij ondergrondse activiteiten die de winning van aardgas aantoonbaar negatief zullen beïnvloeden wordt voorrang gegeven aan de gaswinning (dit is eventueel aan de orde bij de winning van geothermische energie in een nabij gelegen reservoir compartiment). Voorbeelden waar dit zou kunnen optreden zijn: gaswinning in de regio Assen, gasveld Geesbrug (geothermische "hotspot" ten oosten van Hoogeveen).
3. Bovengrondse activiteiten die de winning van gas (kunnen) (ver)hinderen, zijn niet toegestaan.
4. Vanwege hun ligging in gevoelige gebieden heeft het de voorkeur dat na exploitatie de (nog te ontwikkelen) gasvelden Eesveen, Grolloo en Valthermond en het in productie zijnde veld Gasselternijveen, niet voor verdere doeleinden worden ingezet, tenzij aangetoond wordt, dat dit landschappelijk inpasbaar is, de kwaliteit van de leefomgeving niet vermindert en de kernkwaliteiten niet aangetast worden.

#### Motivering

Vanuit de ruimtelijke visie is er geen bezwaar tegen de winning van gas uit de resterende kleine velden. In Drenthe liggen momenteel nog negen kleinere gasvelden die niet ontgonnen zijn. Deze velden bevinden zich in gebieden die, volgens de plan-MER, een verschillende gevoeligheid hebben voor de bovengrondse effecten van gaswinning. Omdat deze velden allemaal al eens aangeboord zijn, heeft

de grootste impact op de leefomgeving en het milieu (boringen, leidingen) echter al plaats gevonden. Een eventuele voorkeursvolgorde voor gaswinning uit deze velden is niet meer relevant, omdat nieuwe technieken mogelijk zijn die minder impact zullen hebben op het milieu dan de huidige. Wel kan gesteld worden dat de gasvelden die in de meest gevoelige gebieden liggen, na gaswinning bij voorkeur niet meer gebruikt worden voor doeleinden die een grote impact op de ruimtelijke kwaliteit hebben. Ook vanuit het oogpunt van de klimaatdoelstelling is voorrang voor gaswinning gewenst, want gas is een relatief schone fossiele energiebron, die de voorkeur verdient boven het gebruik van kolen.

### 6.2.2. *Gebruik van aquifers voor de winning van geothermische energie*

#### **Beleidskeuze**

Drenthe stimuleert het winnen van geothermische energie, waarbij een aantal randvoorwaarden wordt gesteld.

#### **Uitvoering**

1. In gebieden waar de winning van geothermische energie de bestaande winning van aardgas aantoonbaar negatief zal beïnvloeden, krijgt de winning van gas voorrang. In een aantal gevallen zal dit kunnen worden opgelost door de winninglocaties voor geothermie elders aan te leggen.
2. In die gevallen waarin winning van geothermische energie en WKO gelijkwaardige energiealternatieven zijn, geniet winning van geothermische energie de voorkeur boven grootschalige WKO om de verstoring van bodem en grondwater zoveel mogelijk te beperken.
3. De winning van geothermische energie dient op zodanige afstand van grondwaterbeschermingsgebieden en strategische grondwaterwinningen te geschieden, dat in geval van lekkage schade aan de zoetwatervoorraad zoveel mogelijk beperkt wordt.
4. Conform de Ladder van Drenthe, gaat winning van geothermische energie voor strategische en permanente gasopslag.
5. In de Omgevingsvisie zijn voor de planperiode tot 2020 geen grootschalige toekomstige ontwikkelingen gepland rondom Hogeveen. De geothermische "hotspot" ten oosten van Hogeveen dient daarom gereserveerd te worden voor eventueel later gebruik (woningbouw, industrie, toerisme). Hier zijn geen boven- of ondergrondse activiteiten gewenst die dit toekomstig gebruik teniet zouden kunnen doen.
6. In Zuidoost-Drenthe wordt de winning van geothermische energie voor de glastuinbouw, dan wel woningbouw en industrie, voorzien.
7. In Noord-Drenthe (Assen, Roden-Leek) dient zoveel mogelijk te worden ingezet op geothermie voor grootschalige toepassing in woningen en gebouwen.
8. De winning van geothermische energie is in oostelijk Drenthe (Veenkoloniën) bij het eventueel verwezenlijken van "agrofood parken" een ontwikkelkans.
9. In geval van interferentie, gaat winning van geothermische energie voor CO<sub>2</sub>-opslag.
10. Bij het bepalen van de locatie van nieuwe, grootschalige ontwikkelingen dient de geschiktheid van de ondergrond voor de winning van geothermische energie in die ontwikkeling te worden mee overwogen.
11. In Zuidoost-Drenthe is ruimte voor het ontwikkelen van een geothermieproject ter stimulering van grootschalige dagrecreatie ("thermale baden").

#### **Motivering**

Geothermie is een (vrijwel) oneindige, CO<sub>2</sub>-arme bron van energie die onder grote delen van Drenthe aan te tappen is. Winning van geothermische energie kan een belangrijke bijdrage leveren aan het behalen van de Drentse klimaat- en energiedoelstellingen, mits er voldoende grootschalige afzet voor

is. Uit de plan-MER blijkt, dat de winning van geothermische energie kan interfereren met gaswinning. Ook kan de winning ervan een risico vormen voor de voorraden zoet grondwater in geval van lekkage of bij het doorboren van afsluitende lagen. Op basis hiervan zullen enkele (ruimtelijke) randvoorwaarden gesteld moeten worden aan het gebruik van geothermie. Uit de plan-MER blijkt, dat de opslag van CO<sub>2</sub> beduidend meer bijdraagt aan het behalen van de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen dan de winning van geothermische energie. Dit komt deels door de beperkte bovengrondse toepassingsmogelijkheden van geothermie en de grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> die al in één enkel reservoir kunnen worden opgeslagen. Wanneer echter de impact op economie, sociale factoren en een aantal kernwaarden en de mate van duurzaamheid worden meegewogen, wordt in geval van interferentie, toch de voorkeur gegeven aan winning van geothermische energie boven CO<sub>2</sub>-opslag. In geval van CO<sub>2</sub>-opslag in lege gasstructuren, zal dit veelal niet zo'n rol spelen; het wordt veel meer een belangrijke factor in geval CO<sub>2</sub> wordt opgeslagen in aquifers. Dit kunnen dezelfde lagen zijn als die waaruit geothermie kan worden gewonnen. Winning van geothermische energie biedt een ontwikkelkans voor toerisme, naast toepassing als vorm van duurzame energie als vervanger van conventionele energiebronnen. In Zuidoost-Drenthe kan de potentiële ontwikkeling van een geothermaal badencomplex annex kuuroord aansluiten bij overige recreatieve ontwikkelingen.

### 6.2.3. *Gebruik van aquifers voor opslag van CO<sub>2</sub>*

#### **Beleidskeuze**

In aquifers die zich in de ondergrond van Drenthe bevinden is opslag van CO<sub>2</sub> niet toegestaan. Dat beleid geldt in ieder geval voor de termijn van de planperiode van deze Structuurvisie ondergrond.

#### **Uitvoering**

1. In Drenthe zal geen injectie van CO<sub>2</sub> in aquifers worden toegestaan.
2. Drenthe zal zich negatief opstellen ten aanzien van injectie van CO<sub>2</sub> in aquifers elders, waarvan redelijkerwijs valt aan te nemen, dat deze zich onder Drents grondgebied (kunnen) uitstrekken.

#### **Motivering**

Er is te weinig informatie beschikbaar over de geschiktheid van aquifers in de Drentse ondergrond als potentiële opslagplaatsen voor CO<sub>2</sub>. Daarnaast is (nog) niet duidelijk of CO<sub>2</sub>-opslag in de aquifers op termijn veilig is, d.w.z. of met redelijke zekerheid gewaarborgd kan worden dat de CO<sub>2</sub> daadwerkelijk in de betreffende waterlaag blijft zitten. Gezien de uitgestrektheid van aquifers kan dit grote effecten hebben op veiligheid, milieu en de ruimtelijke aspecten.

Ook is (nog) niet bekend in hoeverre de opslag van CO<sub>2</sub> in aquifers het gebruik van die waterlagen ten behoeve van winning van geothermische energie negatief beïnvloedt. Ten slotte is er, gezien de beschikbare opslagcapaciteit voor CO<sub>2</sub> in lege gasvelden, voorlopig nog geen noodzaak voor de opslag van CO<sub>2</sub> in aquifers. Een en ander is in overeenstemming met de bevindingen uit de plan-MER.

### 6.2.4 *Gebruik van zoutkoepels voor winning van zout*

#### **Beleidskeuze**

De ontginning van ondiepe zoutkoepels is niet toegestaan. Dit betreft de zoutkoepels bij Drouwen, **Schoonloo** en Gasteren. De diepere zoutvoorkomens (zoutkussens), die voorkomen bij Coevorden, Emmen, de Wijk en op nog een aantal andere locaties, mogen eventueel ontgonnen worden, mits dit inpasbaar is.

### **Uitvoering**

1. Gezien de geringe omvang van de aanwezige ondiepe zoutkoepels en hun ligging in gevoelige gebieden is zoutwinning uit deze koepels niet toegestaan.

### **Motivering**

Drie van de vier zoutkoepels in Drenthe liggen volledig in het categorie 1 gebied Nationaal Landschap Drentsch Aa; ook de grootste koepel Hooghalen ligt grotendeels in een gebied met veel kernwaarden. De zoutkoepel van Drouwen ligt in een grondwaterbeschermingsgebied en intrekgebied. Potentiële schade aan landschap, natuur, milieu en drinkwater, maakt de wenselijkheid van het gebruik van de zoutkoepels zeer laag. Naast deze ruimtelijke overweging, is de winning van zout in Drenthe geen activiteit die commercieel haalbaar is dan wel sterk bijdraagt aan de Drentse economie.

#### *6.2.5. Gebruik van zoutkoepels voor energieopslag in cavernes*

### **Beleidskeuze**

De zoutkoepel van Hooghalen wordt aangewezen als een potentiële locatie voor de opslag van energie in zoutcavernes.

### **Uitvoering**

1. De zoutkoepels van Drouwen, Schoonloo en Gasteren worden niet gebruikt voor de opslag van energie.
2. De zoutkoepel bij Hooghalen is voorkeurslocatie voor de ontwikkeling van een opslag voor perslucht uit elektriciteit. Dit kan eventueel gebeuren in combinatie met de aanvullende winning van elektriciteit uit geothermie. In de omgeving van Hooghalen is voldoende ruimte om de benodigde utiliteiten aan te leggen, de zoutkoepel zelf is voldoende groot en stabiel, infrastructuur voor de aan- en afvoer van elektriciteit en de afvoer van zout zijn voorhanden.
3. Bij deze eventuele ontwikkeling dient wel rekening gehouden te worden met het landschaps-panorama conform de Omgevingsvisie.

### **Motivering**

De opslag van energie in zoutcavernes draagt bij aan de leveringszekerheid van energie en verhoogt de efficiëntie van het energie- (lees: elektriciteits-) gebruik. Een dergelijke opslag in Drenthe kan vooral een rol spelen in verband met de voorgenomen bouw van twee grote elektriciteitscentrales in Noord-Nederland. Echter, de Drentse zoutkoepels zijn slechts matig geschikt voor energieopslag; daarnaast is de opslagcapaciteit voor gas en perslucht relatief gering. De aantasting van de landschappelijke kwaliteit en de leefomgeving lijkt niet op te wegen tegen een (geringe) klimaat- en energiewinst. De zoutkoepel van Hooghalen vormt hierop een uitzondering.

De bestaande infrastructuur biedt de mogelijk voor de opslag van perslucht uit overtollige nachtstroom van elders. Daarnaast is synergie met het winnen van geothermische energie een mogelijke ontwikkelkans als extra (duurzame) bijdrage aan de klimaatdoelstellingen door mogelijke aanvullende winning van elektriciteit uit geothermie. Bij het uitloog- en indampingsproces om de cavernes aan te leggen kan in principe gebruik gemaakt worden van de warmte uit de geothermie. Het ingedampte zout kan via aanwezige infrastructuur afgevoerd worden. Dit alles leidt ertoe dat de voorkeur op deze locatie uitgaat naar de eventuele ontwikkeling van een persluchttopslag (al dan gecombineerd niet met elektriciteitsopwekking uit geothermie) boven een (aard)gasbuffer.

### 6.2.6. Gebruik van zoutkoepels voor opslag van (gevaarlijk) en radioactief afval

#### Beleidskeuze

Drenthe wijst de opslag van gevaarlijk en radioactief afval in zoutkoepels af.

#### Uitvoering

1. Zoutkoepels in Drenthe worden niet gebruikt voor de opslag van (gevaarlijk) of radioactief afval.

#### Motivering

Drie van de vier ondiepe zoutkoepels in Drenthe liggen volledig in het Nationaal Landschap Drentsch Aa; ook de grootste koepel Hooghalen ligt grotendeels in een gebied met veel kernwaarden. De zoutkoepel van Drouwen ligt in een grondwaterbeschermings- en intrekgebied. Potentiële schade aan landschap, natuur, milieu en drinkwater, maakt de wenselijkheid van het gebruik van de zoutkoepels zeer laag.

De diepere zoutkoepels zijn ten principale ongeschikt voor de opslag van stoffen van welke aard dan ook, omdat de cavernes in de tijd vervormen onder invloed van de grote druk<sup>7</sup>. Hiermee wordt het principe van terugneembaarheid van (afval)stoffen in de diepe ondergrond geschonden.

Naast ruimtelijke en milieuhygiënische overwegingen speelt ook veiligheid een rol. De ontwikkelingen in Duitsland met bestaande opslaglocaties in zoutkoepels, waarbij het grondwater besmet raakt met radioactief materiaal, geven duidelijk aan, dat een dergelijke type opslag technisch nog niet rijp is.

Zie ook de achtergrondinformatie in de bijlage.

### 6.2.7. Strategische aardgasopslag

#### Beleid

Strategische aardgasopslag in lege gasvelden is slechts op een beperkt aantal locaties toegestaan, vanwege de slechte ruimtelijke inpasbaarheid van de bijbehorende bovengrondse installaties en infrastructuur.

In de praktijk houdt dit waarschijnlijk in dat een aardgasopslag van vergelijkbare grootte als die te Langelo, niet meer aangelegd (kan) worden, mogelijk met uitzondering van een locatie op het gasveld Geesbrug. Voor aardgasopslag van kleinere omvang is meer ruimte.

#### Uitvoering

1. Voor de volgende (al dan niet ontwikkelde) gasvelden geldt, dat gebruik als strategische aardgasopslag een onaanvaardbaar hoge verstoring op de leefomgeving met zich meebrengt, zodat deze gebruiksfunctie vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit niet gewenst is:
  - Eesveen, Eleveld, Exloo, Gasselternijveen, Grolloo, Midlaren, Nijensleek, Oosterhesselen, Roden, Valthermond en de velden Vries Centraal, Noord en Zuid.
2. Op basis van de plan-MER dient bij voorkeur een keus gemaakt te worden uit de velden:
  - Appelscha en Haaksward (nog niet ontwikkeld);
  - Emmen-Nieuw-Amsterdam, Geesbrug, Schoonebeek, Sleen (H<sub>2</sub>S-houdend);
 Met uitzondering van Appelscha zijn deze velden mogelijk technisch minder geschikt als aardgasbuffers. Roswinkel wordt op basis van de seismische gevoeligheid als buffer niet wenselijk geacht.
3. In tweede instantie kan een keus gemaakt worden uit de velden:
  - Een, Norg Zuid, Assen en Witten (laatste twee zijn nog onontwikkelde velden);
  - Annerveen;
  - Dalen, Emmen, Coevorden, Buma (nog niet ontwikkeld) (H<sub>2</sub>S-houdend);

<sup>7</sup> Hoe dieper de ligging, hoe groter de druk is door het gewicht van bovenliggende lagen.

- de Wijk, Wanneperveen (mogelijk reservoir-technisch niet geschikt).  
Hier zal moeten worden onderzocht of en in hoeverre voldoende mitigerende maatregelen getroffen kunnen worden.

### **Motivering**

De aanleg van strategische aardgasopslagen in Drenthe wordt, vanwege de bijdrage aan de leveringszekerheid van energie en de tijdelijke aard van de opslag, als een positieve ontwikkeling gezien. Echter, vanwege de bijbehorende bovengrondse installaties, wordt de aanleg ervan bij voorkeur voorzien in gebieden waar het versturende effect van deze installaties op de provinciale kernwaarden zo klein mogelijk is, dan wel sterk beperkt kan worden door mitigerende maatregelen.

Uit de plan-MER blijkt dat de volgende velden van vergelijkbare grootte zijn als het gasveld Norg en technisch geschikt lijken als potentiële aardgasbuffers: Eleveld, Exloo, Roden en Vries Noord en Zuid. Dit zijn juist die velden waarvan ontwikkeling tot aardgasbuffer zeer grote impact zal hebben op de kwaliteit van de leefomgeving en tot sterke aantasting van een aantal kernkwaliteiten zal leiden.

De voorkeurslocaties die volgen uit de plan-MER, zijn relatief kleine velden. Daarnaast is een aantal velden technisch waarschijnlijk niet geschikt in verband met seismische gevoeligheid, het voorkomen van zuurgas of matige reservoir eigenschappen. Het gasveld Geesbrug overlapt volledig met de geothermisch "hotspot" ten oosten van Hoogeveen. Hier dient eerst onderzocht te worden, of er sprake zal zijn van wederzijdse beïnvloeding tussen het winnen van geothermische energie en gebruik van het reservoir als gasbuffer. In geval van interferentie heeft, conform de Ladder van Drenthe, winning van geothermische energie voorrang boven strategische gasopslag. Voorlopig wordt Geesbrug nog zeker 20 jaar geëxploiteerd. Daarnaast is de vraag of Geesbrug als gasopslag geschikt is in verband met het voorkomen van H<sub>2</sub>S in het reservoir.

Samenvattend: als voorkeurslocaties voor potentiële strategische aardgasopslagen blijven uitsluitend kleinere gasvelden over. Of de ontwikkeling van dergelijke opslagen strategisch gewenst is en/of economisch haalbaar, is niet bekend. NAM heeft aangegeven, dat momenteel nog geen noodzaak bestaat tot de aanleg van nieuwe strategische aardgasbuffers in Drenthe.

### **6.2.8. Biogasopslag**

#### **Beleidskeuze**

In de Drentse ondergrond is ruimte zijn het gebruik van (bijna) lege gas reservoirs voor de opslag van biogas. De kleinste reservoirs (< 10 en 10-20 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>) dienen gereserveerd te worden voor de potentiële opslag van biogas. Gezien de "schaarste" van dit type velden, is het ook toegestaan biogas op te slaan in kleine, hiervoor geschikte compartimenten van andere velden, die volledig van het hoofdveld zijn afgesloten. Hiervoor is specialistisch en gedetailleerd onderzoek nodig dat niet in het kader van de plan-MER is uitgevoerd.

#### **Uitvoering**

1. De (nog te exploiteren) kleine gasvelden Witten, Midlaren en Haakswold worden gereserveerd als potentiële biogasopslagen.
2. De velden Een en Norg-Zuid worden bij voorkeur, indien technisch geschikt, ook aangemerkt als potentiële biogasopslag.
3. Voor de velden Eesveen en Grolloo wordt, vanwege hun ligging in gevoelige gebieden, na gaswinning geen andere activiteiten voorzien (zie "gaswinning").
4. Het lijkt zinvol de optie van een biogasopslag in Valthermond nader te onderzoeken, hoewel dit veld gelegen is in een gevoelig gebied. De synergie met de in de Omgevingsvisie voorziene ontwikkelingen biedt hier mogelijk grote kansen.

### **Motivering**

De opslag van biogas levert een positieve bijdrage aan de Drentse energie- en klimaatdoelstellingen. Op kleine schaal voor lokaal gebruik wordt de productie van biogas door heel Drenthe gestimuleerd. Grootschaliger toepassing, vanuit een concentratie van biomassastromen wordt o.a. voorzien in Zuidoost-Drenthe (regio Coevorden). Andere locaties kunnen eventueel op het Energietransitiepark Wijster en in de Veenkoloniën worden ontwikkeld. Gezien de technische beperkingen aan de hoeveelheden biogas die per dag geproduceerd kunnen worden (aanvoer, vergisting) zullen de benodigde reservoirs vele malen kleiner moeten zijn dan die voor de opslag van aardgas.

Een zuur gas houdend reservoir hoeft in dit geval geen uitsluitende factor te zijn, omdat in biogas ook al een kleine hoeveelheid H<sub>2</sub>S aanwezig is. Het gas moet dus in ieder geval gereinigd worden alvorens in het hoofdnet te worden gebracht. Het aantal technisch geschikte reservoirs voor biogasopslag wordt vooral beperkt door de geschikte grootte van een veld. De kleine, deels nog niet ontwikkelde velden komen hiervoor het meest in aanmerking. De velden Een en Norg-Zuid komen waarschijnlijk wel op korte(re) termijn beschikbaar. Deze zijn ook gunstig gelegen vanuit oogpunt van ruimtelijke inpassing. De vraag is echter, of deze velden mogelijk niet te groot zijn voor de opslag van biogas. Hierover is momenteel geen informatie beschikbaar.

Vergelijking van potentiële locaties voor grootschalige biogasproductie met het voorkomen van eventueel geschikte ondergrondse opslaglocaties (kaart 7.4 uit de plan-MER) geeft aan dat juist in Zuidoost-Drenthe en in de regio Wijster feitelijk geen geschikte biogasreservoirs voorhanden zijn. Daarentegen is Valthermond gelegen in de Veenkoloniën. In dit gebied heeft de landbouw het primaat; tevens is in het omgevingsbeleid de mogelijk voor de ontwikkeling van "agro-food parken" aangegeven. Hoewel het veld Valthermond volgens de plan-MER in gevoelig gebied ligt (openheid), is het wellicht een optie om dit gasveld als potentiële biogasopslag te oogmerken, gezien de voorgestane ontwikkelingen in het gebied.

Wellicht is hier ook synergie mogelijk met winning van geothermische energie. Uiteraard dient één en ander te zijner tijd nader onderzocht te worden met een besluit-MER. Het veld Nijensleek zou met mitigerende maatregelen geschikt kunnen zijn als biogasreservoir. Dit wordt echter al gebruikt voor de opslag van formatiewater.

#### *6.2.9. Injectie formatiewater*

### **Beleidskeuze**

Injectie van formatiewater vindt bij voorkeur plaats in reservoirs die niet geschikt zijn voor andere, duurzame(re) toepassingen zoals tijdelijke gasopslag (aardgas, biogas) en permanente opslag van CO<sub>2</sub>.

### **Uitvoering**

1. Injectie van formatiewater vindt plaats in lege gas reservoirs die niet voor andere doeleinden, inclusief CO<sub>2</sub>-opslag, geschikt geacht worden.
2. In concreto betekent dit een voorkeur voor de velden in Zuidwest-Drenthe, voor zover beschikbaar, en enkele velden in Zuidoost-Drenthe, en geen injectie in zeer kleine velden.
3. Injectie van formatiewater dient op de betreffende locaties te geschieden, zonder dat er risico op schade aan de drinkwatervoorzieningen ontstaat.

### **Motivering**

Opslag van formatiewater is permanent en onttrekt dus definitief opslagruimte aan de ondergrond. Deze toepassing staat dan ook onderaan de Ladder van Drenthe. Het ligt dus voor de hand formatiewater op te slaan in reservoirs die vanwege hun specifieke eigenschappen niet of minder geschikt zijn voor andere toepassingen. Daarnaast mogen uiteraard geen nog winbare hoeveelheden aardgas in



dergelijke reservoirs achterblijven. Opslag van formatiewater kan, in geval van lekkage, schade veroorzaken aan ondiepere zoetwatervoorraden. Dit risico dient dus zoveel mogelijk vermeden te worden. Uit de plan-MER blijkt dat er, voor wat betreft impact op de leefomgeving, niet veel verschil bestaat tussen CO<sub>2</sub>-opslag en injectie van formatiewater. De velden, waar dit de minste impact op de leefomgeving heeft, bevinden zich vooral in Zuidwest-Drenthe en Zuidoost-Drenthe.

De velden in Zuidwest-Drenthe zullen de komende jaren niet beschikbaar zijn voor welke vorm van opslag ook, want deze velden moeten òf nog ontwikkeld worden, òf worden juist nog minstens 15 jaar in productie gehouden door middel van verbeterde gaswinning met stikstofinjectie.

Evenals de velden in Zuidoost-Drenthe zijn die in Zuidwest-Drenthe op basis van technische gronden zeer waarschijnlijk niet geschikt voor tijdelijke gasopslag. Velden in beide regio's zouden dus in aanmerking komen voor zowel opslag van CO<sub>2</sub> als injectieformatiewater.

Voor de langere termijn gaat de voorkeur uit naar de opslag van CO<sub>2</sub> in Zuidoost-Drenthe (zie verder) en daarom is er voorkeur voor de opslag van injectieformatiewater in Zuidwest-Drenthe en niet in velden in Zuidoost-Drenthe die voor andere opslag geschikt zijn. In Zuidoost-Drenthe wordt formatiewater overigens nu al in het gasveld Dalen geïnjecteerd.

De velden in Noord-Drenthe (Rotliggend velden) worden over het algemeen van te goede kwaliteit geacht om gebruikt te worden voor permanente opslag van formatiewater (zie ook verder).

### 6.2.10 CO<sub>2</sub>-opslag

#### **Beleidskeuze**

De opslag van CO<sub>2</sub> in een aantal lege gasvelden in Drenthe wordt onder voorwaarden toegestaan. De opslag van CO<sub>2</sub> in aquifers wordt, ten minste voor de planperiode van deze Structuurvisie ondergrond, niet toegestaan.

#### **Uitvoering**

1. Ten behoeve van het grootschalige noordelijke demonstratieproject van 2015-2025 is CO<sub>2</sub>-opslag toegestaan in maximaal twee Rotliggend velden in Noord-Drenthe.
2. Het zal hier dan gaan om een keuze uit de aanwezige velden Vries Noord, Vries Centraal, Vries Zuid, Eleveld, Roden en Annerveen (het veld Norg is in gebruik als gasopslag).
3. Grootschalige opslag van CO<sub>2</sub> na 2020 vindt bij voorkeur zoveel mogelijk plaats in de zuurgas velden in Zuidoost-Drenthe.
4. Opslag van CO<sub>2</sub> in aquifers is tenminste voor de planperiode van deze Structuurvisie ondergrond niet toegestaan.

#### **Motivering**

Om de opwarming van de aarde minder snel te doen verlopen zijn zowel mondiaal (Kyoto) als binnen Europees verband afspraken gemaakt om de uitstoot van CO<sub>2</sub> de komende tientallen jaren zoveel mogelijk te verminderen. Naast minder en efficiënter gebruik van conventionele energiebronnen (olie, gas, kolen) en de ontwikkeling van hernieuwbare bronnen (biomassa, wind, water, zonne-energie, aardwarmte etc.) wordt afvang, transport en opslag van CO<sub>2</sub> (of te wel CCS: Carbon Capture & Storage) gezien als het middel om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te verminderen gedurende de periode dat wij nog grotendeels afhankelijk zijn van de conventionele, fossiele energiebronnen. Hiertoe is o.a. de **Europese Richtlijn Opslag van CO<sub>2</sub>, de zgn. CCS-richtlijn**<sup>8</sup> uitgebracht en zijn in groter internationaal verband een aantal bestaande verdragen aangepast. Het Rijk heeft zich uitgesproken voor een krach-

<sup>8</sup> De Europese Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 'betreffende de geologische opslag van kooldioxiden en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de raad'.

tige inzet op de ontwikkeling en toepassing van CCS in Nederland. Naast de klimaatargumenten en het feit, dat de te bereiken CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen alleen realiseerbaar zijn door middel van CO<sub>2</sub>-opslag, speelt ook mee dat Nederland:

1. koploper is voor wat betreft technische kennis en ontwikkeling van nieuwe technieken op het gebied van CCS die mogelijk mondiaal exporteerbaar is;
2. (in de nabije toekomst) beschikt over een groot aantal geschikte opslagreservoirs voor CO<sub>2</sub>;
3. beschikt over uitgebreide gastransport-infrastructuur;
4. strategisch gelegen is ten opzichte van toekomstige offshore CO<sub>2</sub>-opslaglocaties en grote CO<sub>2</sub>-producenten (b.v. het Ruhrgebied).

Met andere woorden, CCS biedt Nederland en het Nederlandse bedrijfsleven ook (grote) economische kansen. De ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub> wordt in de Rijkswisatie als rijksbelang gedefinieerd. **De CCS-Richtlijn regelt het wettelijke kader voor de praktische uitvoering van CO<sub>2</sub>-opslag. De Mijnbouwwet voorziet in haar huidige vorm wel al in de ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>, maar er is nog een aantal andere wettelijke aanpassingen nodig op basis van de CCS-Richtlijn. Deze dienen halverwege 2011 te zijn doorgevoerd.**

In de Drentse ondergrond bevinden zich tientallen gasvelden die de komende jaren "leeggeproduceerd" zullen worden. Deze lege gasvelden kunnen in principe voor meerdere doeleinden gebruikt worden, afhankelijk van hun grootte, geografische ligging, diepte en mate van technische geschiktheid (b.v. hoe "dicht" is de afdekking van een reservoir nog als er erg veel oude boringen in gezet zijn). Een deel zal zich kunnen lenen voor de opslag van CO<sub>2</sub>. Voor Drenthe is van belang dat de locatiekeuze hiervoor naast technische geschiktheid ook het resultaat is van een integrale ruimtelijke afweging. Om de provinciale en landelijke doelstellingen ten aanzien van CO<sub>2</sub>-reductie te kunnen realiseren wil Drenthe in principe de opslag van CO<sub>2</sub> in de diepe ondergrond in lege gasvelden faciliteren. Uiteraard zal bij concrete plannen voor een locatie in een besluit-MER veiligheid en inpasbaarheid aangetoond moeten worden.

De ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub> wordt door het Rijk als volgt gezien:

1. grootschalig demonstratieproject. Opslag in Noord-Nederland van CO<sub>2</sub> afkomstig uit een energiecentrale in de Eemshaven, gepland vanaf 2015.
2. grootschalige opslag van CO<sub>2</sub> afkomstig uit meerdere bronnen in diverse velden, vooral in Noord-Nederland.

Ad 1.

In eerste instantie gaat het om CO<sub>2</sub> afkomstig van energiecentrale(s) in de Eemshaven, gepland vanaf 2015. In 2015 zal in Drenthe nog geen veld van geschikte grootte beschikbaar zijn, dat voldoende groot is voor alle CO<sub>2</sub>-opslag gedurende de levensduur van deze centrale(s). De velden Annerveen en Coevorden, waarin technisch gesproken meer dan 50 Mton<sup>9</sup> CO<sub>2</sub> kan worden opgeslagen, zullen dan nog niet voldoende leeg geproduceerd zijn. Gekozen zou kunnen worden voor ondergrondse opslag in Drenthe in twee fasen:

1. gedurende 10 jaar opslag in een kleiner gasveld (opslagcapaciteit ca. 15 Mton CO<sub>2</sub>) van 2015-2025;
2. vanaf 2025 opslag in een groot gasveld voor de resterende levensduur van de centrale, dan wel tot het veld vol is.

Het veld Annerveen is, vanwege haar grootte, niet geschikt als (aard)gasopslag. Er moet teveel kussengas in het reservoir aanwezig blijven om de druk te handhaven, en dat is economisch niet aantrekkelijk. Omdat met name in de demofase het van belang is, dat opslag plaatsvindt in een reservoir van goede kwaliteit, wordt gekozen voor opslag in de hoogwaardige reservoirs van Noord-Drenthe als

<sup>9</sup> Mton of megaton is een miljoen ton of 1.000.000.000 kg

voorkeurslocaties. Daarnaast is de impact op de leefomgeving voor het veld Annerveen goed mitigeerbaar. Totdat Annerveen beschikbaar komt, dient een kleiner, eerder beschikbaar veld in de nabijheid te worden gebruikt. Voor Drenthe zou dit een van bovengenoemde velden kunnen zijn. Echter, een beschikbaar veld in Friesland of Groningen zou uiteraard ook kunnen voldoen.

Uit de plan-MER blijkt, dat de meeste velden in Noord-Drenthe, die qua grootte en "kwaliteit" het meest geschikt zouden zijn voor CO<sub>2</sub>-opslag, vanuit "Drents" ruimtelijk oogpunt minder goed scoren vanwege de impact op de kernkwaliteiten. In deze Structuurvisie ondergrond is toch ruimte geschapen voor CO<sub>2</sub>-opslag in deze omgeving vanwege:

1. het nationale belang van CO<sub>2</sub>-opslag (in het Nederlandse klimaatbeleid);
2. het feit dat Drenthe positief staat tegenover CO<sub>2</sub>-opslag vanuit het Energieakkoord Noord-Nederland, dat de provincie Drenthe mede ondertekend heeft.

Het betreft dan wel maximaal twee velden, zie ook onder ad 2 en "reservering ondergrondse opslagruimte".

Ad 2.

Na dit zogenaamde grootschalige demonstratieproject, zal er naar verwachting in de noordelijke provincies grootschalige opslag van CO<sub>2</sub> plaatsvinden na 2025. Er zullen dan naar verwachting meerdere lege gasvelden beschikbaar zijn.

Voor de meeste gasvelden geldt, dat zij technisch geschikt zijn dan wel geschikt te maken zijn voor de opslag van CO<sub>2</sub>. Dit laatste brengt echter kosten met zich mee en zal zeker voor kleinere opslaglocaties niet rendabel zijn. In verband met de ontwikkeling van techniek is te verwachten dat de voorkeur in eerste instantie uitgaat naar velden die technisch het meest geschikt zijn voor opslag en semi-permanente opslag. Deze velden liggen vooral in Noord-Drenthe; ze zijn echter veelal gelegen in gevoelige gebieden. Grootschalige CO<sub>2</sub>-opslag is hier vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit niet gewenst (zie ook onder 1).

Vanuit ruimtelijk oogpunt is Zuidoost-Drenthe geschikter voor grootschalige opslag van CO<sub>2</sub>:

1. Het merendeel van de gasvelden in Zuidoost-Drenthe bevindt zich niet direct in gevoelige gebieden, met uitzondering van Oosterhesselen dat deels gelegen is in een stiltegebied.
2. Uit de plan-MER blijkt, dat opslag in de gasvelden in die regio de minste impact op de kwaliteit van de leefomgeving met zich meebrengt (voorkeurslocaties).
3. De over het algemeen zuur gas houdende velden in Zuidoost-Drenthe zijn in een buisleidingennet verbonden met de gaszuiveringsinstallatie (GZI) te Emmen. Voor grootschalige injectie zou mogelijk (deels) gebruik gemaakt kunnen worden van de bestaande leidingen en/of leidingstraten als injectiedistributienet; bovendien zou de GZI-locatie als centraal CO<sub>2</sub>-ontvangpunt kunnen dienen.
4. In de regio Zuidoost-Drenthe bevindt zich glastuinbouw en er is ruimte voor de ontwikkeling van industrie. Hier is mogelijk synergie te creëren in termen van CO<sub>2</sub>-hergebruik ("Emmen" rood in plaats van "Spa" rood ....).

Aanvullend wordt het volgende opgemerkt.

Drenthe onderschrijft de noodzaak van ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>, maar tekent hierbij tevens de noodzaak aan, een aantal lege reservoirs van goede kwaliteit voor toekomstige doeleinden (d.w.z. ontwikkelingen ver na de planperiode van deze Structuurvisie ondergrond) beschikbaar te houden. Immers, ondergrondse opslagruimte is een schaars en eindig goed. Er moet rekening worden gehouden met nog onbekende toekomstige (energie)ontwikkelingen die ondergrondse opslagruimte nodig hebben.

Toekomstige ontwikkelingen waarbij goede ondergrondse opslagruimte nodig is, kunnen bijvoorbeeld bijdragen aan de Drentse economie. Het zijn met name de velden in Noord-Drenthe, nabij de economische kernzone die hiervoor geschikt zijn. Door die velden langere tijd "vrij" te houden, wordt de ruimtelijke kwaliteit van dit deel van Drenthe behouden dan wel vergroot. Te verwachten valt dat ge-

bruik in de verre toekomst minder impact hoeft te hebben, door toepassing van nieuwe technieken. In de CO<sub>2</sub>-richtlijn raadt de Europese Unie haar lidstaten met klem aan een goede overweging te maken voor wat betreft het gebruik van de diepe ondergrond en niet alleen te fixeren op CO<sub>2</sub>-opslag! Naast de ruimtelijke argumenten is er ook een praktisch argument voor CO<sub>2</sub>-opslag in Zuidoost-Drenthe. Met het oog op mogelijke toekomstige ontwikkelingen dient voorkomen te worden dat de "beste" reservoirs met CO<sub>2</sub> gevuld worden en de kwalitatief mindere lege reservoirs overblijven. Het ligt voor de hand juist lege gasvelden die, vanwege hun specifieke eigenschappen niet gebruikt (kunnen) worden voor bijvoorbeeld semi-permanente opslag, te gebruiken voor de permanente opslag van CO<sub>2</sub>. Uiteraard dient hierbij de veiligheid wel gewaarborgd te blijven. De velden die hiervoor het meest in aanmerking lijken te komen, zijn de zuurgasvelden uit Zuidoost-Drenthe. Velden hier die minder geschikt blijken te zijn voor CO<sub>2</sub>-opslag kunnen eventueel voor de opslag van injectie formatiewater gebruikt worden. Dus niet alleen vanuit ruimtelijk maar ook vanuit economisch en strategisch oogpunt gaat de voorkeur voor CO<sub>2</sub>-opslag op termijn uit naar Zuidoost-Drenthe. Conform de Ladder van Drenthe mag CO<sub>2</sub>-opslag bijvoorbeeld het winnen van geothermische energie niet belemmeren. Dit kan tot een probleem leiden in delen van Zuidoost-Drenthe. Echter, hier is op grote schaal geothermische energie voorhanden, zodat interferentie door de juiste locatiekeuze van de geothermische bronnen kan worden vermeden. Zoals eerder aangegeven, wordt opslag van CO<sub>2</sub> in (diepe) aquifers niet toegestaan voor deze planperiode.

#### 6.2.11. Reservering van ondergrondse opslagruimte

##### **Beleidskeuze**

Een aantal kwalitatief hoogwaardige lege gasreservoirs in Noord-Drenthe wordt gereserveerd voor nu nog onbekende toekomstige toepassingen, die mogelijk ver na de planperiode van deze Structuurvisie ondergrond gerealiseerd gaan worden.

##### **Uitvoering**

Met uitzondering van maximaal twee velden ten behoeve van de grootschalige demonstratiefase van CO<sub>2</sub>-opslag van 2015-2025, worden de Rotliggend velden in Noord-Drenthe vrijgehouden voor toepassingen die mogelijk ver na de planperiode tot rijping komen. Het gaat om andere toepassingen dan die, waarvoor hier beleid is opgenomen.

##### **Motivering**

De gasreservoirs in Noord-Drenthe zijn van een hoge kwaliteit en in het bijzonder geschikt voor semi-permanente opslag, vanwege hun grootte en eigenschappen. Het is niet voor niets, dat de gasopslag van Langelo in het veld Norg is ontwikkeld. De betreffende velden liggen alle in gevoelig gebied. Ieder mogelijk te voorzien huidig gebruik van deze (bijna) lege velden heeft een grote impact op de kwaliteit van de leefomgeving, natuur en milieu. Gebruik van deze velden op korte termijn, anders dan voor gaswinning, dient dan ook zoveel mogelijk te worden beperkt.

De Structuurvisie ondergrond is opgesteld met het oog op de lange termijn, d.w.z. ook ver na deze planperiode. Dit heeft vooral te maken met de onomkeerbaarheid van ingrepen in de ondergrond. Het is dus nodig in deze visie ver(der) vooruit te kijken. Daarom wordt ervoor gekozen, een deel van de ondergrondse (opslag)ruimte te reserveren. Te denken valt aan toekomstige (energie)toepassingen (grootschalige energiedrager: H<sub>2</sub>) en ontwikkelingen waarvoor dan opslagruimte nodig is, maar die nu technisch nog niet uitgerijpt zijn. Die kunnen dan een grote impact hebben op ondermeer de Drentse economie. Uiteraard zullen die toepassingen ook dan ruimtelijk inpasbaar moeten zijn, ervan uitgaande dat ook over 50 of 100 jaar Drenthe nog steeds haar huidige kernkwaliteiten hanteert.

### 6.2.12. Overige gebruiksfuncties voor de diepe ondergrond

#### - Opslag van chemicaliën

Is voorlopig niet aan de orde. Kan in de toekomst worden ingevuld middels het afwegingskader voor toekomstige gebruiksvormen van de ondergrond, zie bijlage I.

#### - (Overige) afvalstoffen opslag

Met uitzondering van de injectie van formatiewater afkomstig van de gas- en oliewinning wordt de ondergrondse opslag van afval in Drenthe afgewezen.

#### - Opslag van (gevaarlijk/radioactief) afval

De opslag van gevaarlijk of radioactief afval in de ondergrond wordt op voorhand afgewezen.

Hier is geen sprake van "duurzaam gebruik van de ondergrond" en ook wijzen recente ontwikkelingen in Duitsland uit, dat de ondergrondse opslag in zout zeker niet zo milieuvriendelijk is als in eerste instantie gesteld werd.

#### - Onbekende toepassingen

Het is niet ondenkbaar dat op zeker moment sprake is van gebruik van de ondergrond dat niet in de Structuurvisie ondergrond of de plan-MER is opgenomen. Voor een dergelijke eventualiteit is een afwegings- /toetsingskader opgenomen in bijlage I. Hierin zijn uitgangspunten van zowel de plan-MER als de Structuurvisie ondergrond verwerkt.

#### - Strategische grondwaterwinning

In de plan-MER is bepaald in hoeverre een grondwaterbeschermingsgebied een gasveld overlapt in verband met het bepalen van effecten en strijdigheid van functies. Dat is niet gedaan voor de strategische grondwaterwinning, omdat het grondwaterbeschermingsgebied hiervoor nog moet worden aangewezen. In een later stadium moet worden bepaald of hier functies in de diepe ondergrond mogelijk minder gewenst zijn. Bij eventuele ontwikkelingen voorafgaand aan de aanwijzing van het grondwaterbeschermingsgebied moet hier rekening mee worden gehouden.

#### - Ultra-diepe geothermie

Bij 'klassieke' geothermie wordt heet water opgepompt, meestal voor de toepassing als warmtebron. In Drenthe tot maximaal ongeveer 4000 meter diepte. Daarnaast bestaat de zogenaamde 'ultra-diepe geothermie'. Hierbij wordt diep gelegen gesteente aangeboord. Er is winning van heet water mogelijk nadat het gesteente kunstmatig extra poreus gemaakt is ('fracking'). Soms wordt dan eerst water in het gesteente gepompt dat weer omhoog gehaald als het na verloop van tijd opgewarmd is. Ultra-diepe geothermie wordt voornamelijk toegepast voor het opwekken van elektriciteit. Deze gebruiksfunctie is in Drenthe nog niet goed onderzocht en daarom zijn hierover geen beleidskeuzes gemaakt. Voor de opsporing en winning van geothermie zullen we het Rijk adviseren voorlopig uitsluitend vergunningen te verlenen tot de dieptes van de 'klassieke' geothermie.

**Samenvatting**

- Voor de toepassing van WKO (open en gesloten systemen) worden regels in de Provinciale omgevingsverordening vastgelegd en zijn kaarten opgesteld.
- Alle nog te winnen gas- (en olie)voorraden worden zo veel mogelijk leeggeproduceerd; ontwikkelingen die dit mogelijk kunnen belemmeren, zijn niet toegestaan.
- Voor de demofase CO<sub>2</sub>-opslag zijn maximaal 2 Rotliegend reservoirs in Noord-Drenthe beschikbaar. Betreft in potentie de aanwezige velden Annerveen, Vries, Roden, Eleveld.
- Overige reservoirs in Noord-Drenthe blijven beschikbaar voor toekomstige doeleinden.
- Voor CO<sub>2</sub>-opslag op lange termijn liggen de voorkeurslocaties in Zuidoost-Drenthe.
- Kansen voor het winnen van geothermische energie zijn er in:
  - o Zuidoost-Drenthe (glastuinbouw, industrie en overig/stedelijk);
  - o Noord-Drenthe (woningbouw, industrie);
  - o Oostelijk van Hoogeveen;
  - o De Veenkoloniën, in combinatie met landbouw en agro/foodparken;
- Het voorkomen van geothermie dient medebepalend te zijn bij grootschalige ontwikkelingen;
- Geothermie gaat voor strategische en permanente gasopslag, met uitzondering van de opslag van biogas, vanwege het beperkte aantal reservoirs dat hiervoor geschikt is.
- Voor de opslag van biogas zijn in potentie de velden Witten, Haakswold en Midlaren voorkeurslocatie;
- In de Veenkoloniën is een toekomstige ontwikkelkans voor landbouw en agro/foodparken de combinatie met geothermie en biogasopslag in het veld Valthermond.
- CO<sub>2</sub>-opslag in aquifers wordt in Drenthe niet toegestaan voor ten minste de planperiode van deze Structuurvisie ondergrond.
- De zoutkoepels Schoonoord, Drouwen en Gasteren worden niet geëxploiteerd.
- De zoutkoepel bij Hooghalen biedt een toekomstige ontwikkelkans voor de opslag van perslucht uit elektriciteit van elders, mogelijk in combinatie met elektriciteit gewonnen uit lokale geothermische energie.

## HOOFDSTUK VII. UITVOERINGS-PARAGRAAF

### 7.1. Instrumenten vanuit de Wro

De uitvoeringsparagraaf is één van de weinige wettelijke eisen die aan een structuurvisie gesteld worden. Logisch, want beleid formuleren is mooi, maar het gaat natuurlijk om de uitvoering ervan in de praktijk.

De structuurvisie is een beleidsinstrument uit de Wro, daarom dient in eerste instantie gebruik gemaakt te worden van de instrumenten die deze wet biedt. Dat zijn:

- pro-actieve aanwijzing: aanwijzing vooraf aan gemeente(n) om iets in hun bestemmingsplan op te nemen.
- re-actieve aanwijzing: aanwijzing aan gemeente(n) om iets in hun bestemmingsplan te wijzigen.
- inpassingsplan: plan dat door de provincie zelf wordt opgesteld en doorwerkt in een gemeentelijk bestemmingsplan.
- zienswijze indienen - op bijvoorbeeld een ontwerp(bestemmings)plan.
- beroep instellen bij de Raad van State.
- opname in **het hoofdstuk Ruimtelijk omgevingsbeleid van de** Provinciale omgevingsverordening.

De beslissingsbevoegdheid over vergunningen voor het gebruik van de ondergrond ligt bij het Rijk. In haar "Beleidsvisie voor duurzaam gebruik van de ondergrond" roept het Rijk o.a. provincies op tot het opstellen van structuurvisies voor de ondergrond. Er zullen samenwerkingsplannen komen voor de onderdelen CO<sub>2</sub>- en gasopslag en winning van geothermische energie. Deze Structuurvisie ondergrond is voor de provincie Drenthe het beleidskader voor advisering en afstemming met het Rijk in dat kader. Dit is van groot belang, omdat alle aspecten in deze Structuurvisie ondergrond integraal zijn afgewogen. Naast het ruimtelijke uitvoeringsinstrumentarium gebruikt de provincie ook andere instrumenten om een aantal van de door haar voorgestane ontwikkelingen door te voeren, zie hiervoor bijlage II.

### 7.2. Instrumentarium voor WKO

Het ruimtelijke instrument voor de doorvoering van het provinciale WKO beleid is de Provinciale omgevingsverordening (POV).

- In de POV wordt het volgende opgenomen:
  - de kaarten van Drenthe waarin de ruimtelijke invulling van het WKO-beleid is opgenomen;
  - de tabellen waarin de restrictieklassen en de nadere eisen per beleidsonderdeel zijn opgenomen.
- Via het relatiebeheer van de provincies wordt ingezet op het stimuleren van gemeenten tot het opstellen van WKO-**masterplannen** als onderdeel van hun bestemmingsplannen.
- **In het hoofdstuk Ruimtelijk Omgevingsbeleid van de POV wordt opgenomen dat in een ruimtelijk plan waarin realisering van woningen, bedrijventerreinen en/ of glastuinbouw zijn voorzien, wordt aangegeven hoe dat plan bijdraagt aan de provinciale beleidsdoelen voor Warmte- en Koude Opslag.**

Daarnaast zal de provincie in die gevallen waarin hieraan geen gehoor wordt gegeven, gebruik maken van haar bevoegdheid tot het geven van re-actieve dan wel pro-actieve aanwijzingen, dan wel het indienen van zienswijzen of het aantekenen van beroep bij de Raad van State al naar gelang van toepassing.

Verder maakt de provincie gebruik van een aantal andere, niet-ruimtelijke instrumenten. Deze zijn als bijlage opgenomen.

### 7.3. Instrumentarium voor geothermische winning van energie

De (ruimtelijke) instrumenten voor de realisatie van de beleidsdoelstellingen voor winning van geothermische energie zijn:

1. Provinciale/gemeentelijke samenwerking.
2. Pro-actieve aanwijzing.
3. Samenwerkingsplannen zoals voorgesteld door het Rijk in haar "Beleidsvisie duurzaam gebruik ondergrond".
4. Regels in de Provinciale omgevingsverordening

Ad 1.

Voor het optimaal winnen van geothermische energie is het noodzakelijk dat:

- a. warmte/elektriciteitsvraag en aanbod op elkaar zijn afgestemd; dit betreft dus vooral grootschalige ontwikkelingen;
- b. de bovengrondse faciliteiten inpasbaar zijn in de gemeentelijke bestemmingsplannen;
- c. bovengrondse ruimte beschikbaar blijft voor deze faciliteiten op locaties waar (naar huidige inzichten) geothermische energie ondergronds beperkt beschikbaar is.

Het instrument om hier uitvoering aan te geven is de provinciale/gemeentelijke samenwerking. Gemeenten in Noord- en Zuidoost-Drenthe worden door middel van de relatiebeheerders opgeroepen met bovenstaande rekening te houden bij het opstellen van hun bestemmingsplannen. Het uitgebreide voorkomen van gebieden met geothermie biedt voldoende ruimte voor gemeenten om de provinciale belangen te behartigen bij de uitvoering van hun eigen ambities.

Ad 2.

Voor de geothermische spot ten oosten van Hoogeveen ligt de situatie enigszins anders, daar deze een uitermate beperkt voorkomen lijkt te hebben.

Hiervoor geeft de provincie een pro-actieve aanwijzing aan de gemeente, de potentiële ontwikkelingskansen te benutten die de aanwezige geothermische energie biedt, dan wel in elk geval niet onmogelijk te maken in de toekomst door andere ontwikkelingen ter plaatse.

Van belang is hierbij de relatie met het in productie zijnde gasveld Geesbrug. In geval van interferentie tussen het winnen van geothermische energie en de gaswinning, zal die winning misschien nog 20 jaar op zich laten wachten. Dit mag geen excuus zijn om deze potentiële duurzame energiebron dan maar op voorhand af te schrijven. Bovendien is het altijd mogelijk dat geen interferentie optreedt. Voor de Veenkoloniën geldt, dat het winnen van geothermische energie eventueel aan de ontwikkeling van Agroparken is gebonden. De gemeenten in deze gebieden dienen rekening te houden met het provinciale beleid, dat het winnen van geothermische energie sturend is bij de locatiebepaling van grootschalige ontwikkelingen.

Ad 3.

Naar de rijksoverheid zal door middel van het instrument van de "samenwerkingsplannen" worden gecommuniceerd, dat Drenthe geen medewerking verleent aan grootschalige, commerciële initiatieven van private partijen, die niet regionaal inzetbaar zijn en/of die landschappelijk niet inpasbaar zijn. Dit is in overeenstemming met het "Grounds for change" beleid. Dit geldt niet voor initiatieven waarvoor het merendeel van de faciliteiten op een (bestaand) industrieterrein kan worden ontwikkeld.



Ad 4.

Mocht blijken dat voornoemde instrumenten niet voldoende werken om het beoogde beleid uit deze visie te realiseren, zal, waar nodig en mogelijk de Provinciale omgevingsverordening worden aangepast.

#### **7.4. Instrumentarium voor opslag in ondergrondse reservoirs**

Het instrument voor de realisatie van de beleidsdoelstellingen ten aanzien van de opslag in ondergrondse reservoirs is:

1. communicatie van het provinciale beleid richting de rijksoverheid als onderdeel van het samenwerkingsmodel;
2. regels in de Provinciale omgevingsverordening;
3. overig ter beschikking staand instrumentarium.

Ad 1.

De betreffende reservoirs zijn door middel van concessies in handen van diverse oliemaatschappijen. Deze bepalen het gebruik van hun reservoirs voor winning, opslag van injectieformatiewater of de ontwikkeling van een buffer. Hiervoor dient de minister van economische zaken uiteindelijk vergunning te geven en veelal moet er een besluit-m.e.r. worden uitgevoerd om de milieueffecten te evalueren. In de Beleidsvisie duurzaam gebruik van de ondergrond geeft het Rijk aan het initiatief te zullen nemen tot een structuurvisie voor de opslag van CO<sub>2</sub>. De belangen van andere overheden zullen hierbij in acht genomen worden. Voor de behartiging van haar provinciale belangen zal Drenthe hiervoor de Omgevingsvisie en deze Structuurvisie ondergrond als instrument inzetten.

Het is dan aan de rijksoverheid in hoeverre zij de provinciale belangen laat meewegen en dit vertaalt in haar vergunningenbeleid en de structuurvisie CO<sub>2</sub>-opslag ("Masterplan-CO<sub>2</sub>-opslag").

Ad 2.

Hoewel sterk wordt ingezet op het instrument communicatie, kan het op voorhand nodig zijn de provinciale belangen te beschermen door het opnemen van regels in de Provinciale omgevingsverordening.

Ad 3.

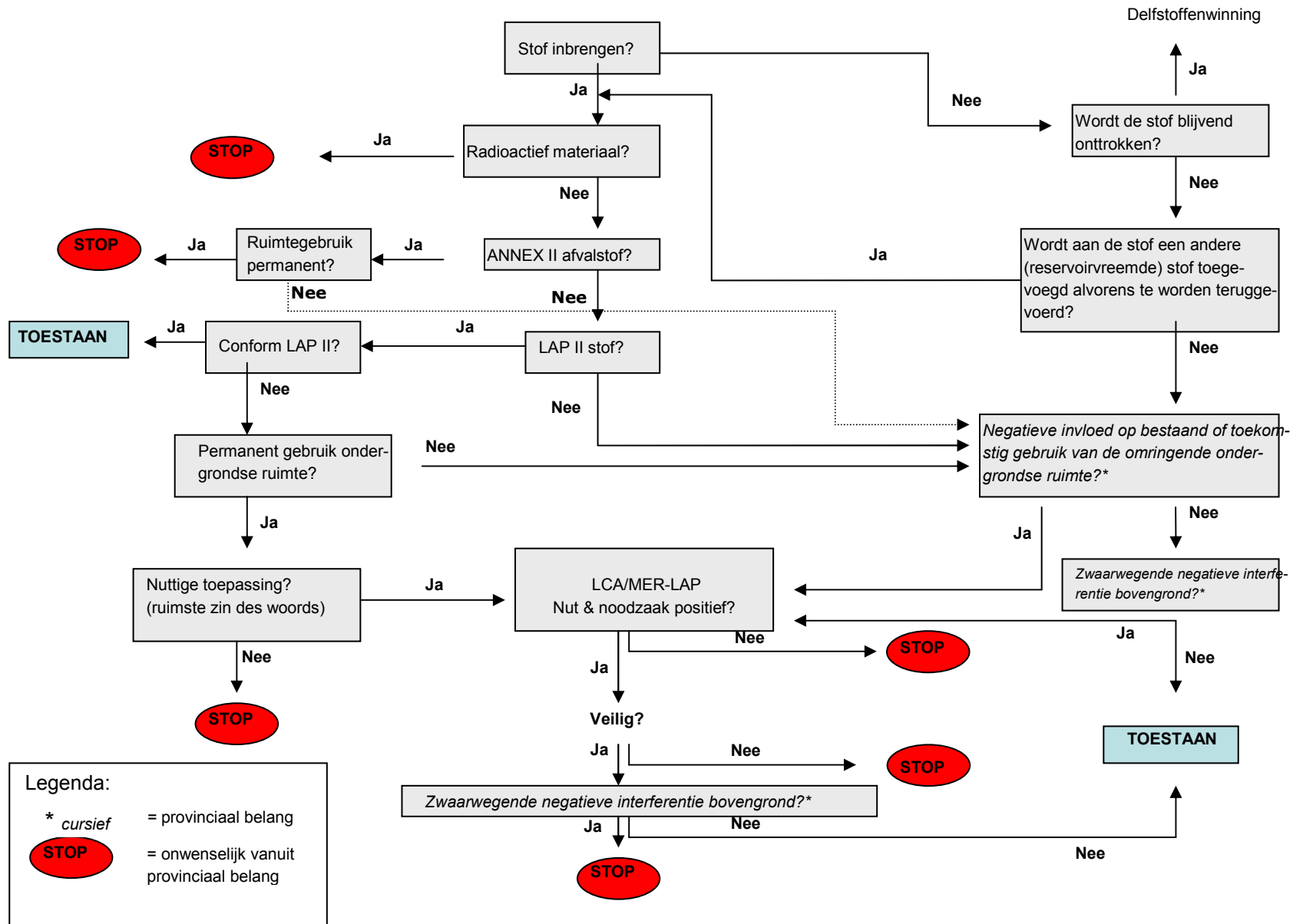
Mochten de pro-actieve en communicatieve instrumenten falen, dan zal de provincie overige instrumenten inzetten, zoals zienswijzen en beroep bij de Raad van State.

#### **Samenvatting**

Om het in deze Structuurvisie ondergrond voorgenomen beleid te realiseren, zal van diverse instrumenten gebruik gemaakt worden.

Naast de Provinciale omgevingsverordening zal vooral gebruik gemaakt worden van samenwerkingsplannen, zowel richting gemeenten als de rijksoverheid. Er zal sterk worden ingezet op communicatie, o.a. middels voorlichting en kaartmateriaal. Indien noodzakelijk, zal ook het overig de provincie ter beschikking staande instrumentarium worden ingezet.

## BIJLAGE I TOETSING NIEUWE GEBRUIKSFUNCTIES ONDERGROND



**BIJLAGE II.** AANVULLEND INSTRUMENTARIUM TEN BEHOEVE VAN BELEIDSUITVOERING**1. Instrumenten ten behoeve van de stimulering en realisering van WKO**

In de provincie Drenthe kan warmte- en koude opslag (WKO) potentieel veel bijdragen aan de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen. Er wordt dan ook ingezet op een versnelde groei van open en gesloten WKO-systemen. Een drietal aangrijpingspunten wordt benut om de versnelde groei van open en gesloten systemen mogelijk te maken. Het betreft:

- stimulering van de marktvraag
- bevorderen van de marktwerking (faciliteren)
- zorgen voor een helder en duidelijk beleid/wettelijk kader

Bovenstaande heeft geresulteerd in het definiëren en uitvoeren van activiteiten verdeeld over de onderstaande sporen. Op alle zeven sporen moet worden ingezet om daadwerkelijk een versnelde groei van WKO te realiseren:

- beleid
- regelgeving
- vergunningvoorwaarden
- communicatie en stimulatie
- monitoring en registratie
- handhaving
- organisatie

Naast instrumenten die de toepassing van WKO moeten stimuleren, zijn ook instrumenten nodig die ervoor zorgen dat dit gebeurt zonder schade aan te richten aan de ondergrond en het milieu.

Behalve door de provincie ingestelde instrumenten, zijn er ook enkele die door het Rijk zijn ingesteld.

**Provinciale instrumenten**

Naast de inzet van de ruimtelijke instrumenten zoals genoemd in paragraaf 7.2, worden de volgende instrumenten ingezet.

**Communicatie en stimulatie**

De provincie Drenthe heeft voor WKO een Communicatie en stimulatieprogramma opgesteld. Het programma geeft overzicht van middelen en maatregelen die worden gebruikt / ingezet gaan worden.

*Communicatiemiddelen*

- website
- informatiemateriaal
- promotiemateriaal
- presentaties en workshops
- wko **masterplannen**
- digitale nieuwsbrief

*Stimulatiemiddelen*

- WKO opnemen in klimaatcontracten
- vermindering legeskosten (eerst onderzoek)
- overzicht beschikbare subsidies en regelingen

*Monitoring en registratie*

Monitoring en registratie zijn voor de provincie van zeer groot belang om te weten of WKO-systemen voldoen aan de voorwaarden en of ze het beoogde CO<sub>2</sub> reductie potentieel realiseren. Voor gesloten systemen bestaat er nog geen registratieplicht. Om te kunnen evalueren of de provinciale doelstellingen worden behaald is het van essentieel belang om op korte termijn een monitoring- en registratiesysteem te realiseren.

*Handhaving*

Bij een versnelde groei van WKO is extra handhaving nodig om eventuele (onherstelbare) schade aan het milieu, de bodem en het grondwater te voorkomen. Het opstellen en opleveren van een Handhavingprogramma en handhaving wordt als instrument ingezet.

*Organisatie*

Dit is geen instrument maar het in kaart brengen en verbeteren van de organisatie rondom WKO en het afspreken van duidelijke taken en verantwoordelijkheden.

**Rijksinstrumenten**

Op 23 maart 2009 heeft de Taskforce WKO op verzoek advies uitgebracht aan de minister. VROM heeft naar aanleiding van dit advies het initiatief genomen tot het maken van een Samenwerkingsprogramma Warmte Koude Opslag (SWKO). De provincie Drenthe draagt hier ook aan bij. Hoofddoel van het SWKO is het uitvoeren van activiteiten die ervoor zorgen dat WKO op korte en lange termijn substantieel kan bijdragen aan duurzame energieopwekking en - besparing in heel Nederland. De inzet is gericht op versnelde groei door het benutten van kansen en het wegnemen van belemmeringen, maar ook op borging van de kwaliteit. Voor het realiseren van de bovengenoemde doelstelling wordt een vier sporenbeleid gevolgd, dat uitmondt in een samenhangend pakket van maatregelen. De vier sporen zijn:

- wet- en regelgeving WKO
- informatie- en kennisontwikkeling
- kwaliteitsborging
- flankerend beleid

Voor de uitvoering van maatregelen zijn zeven subwerkgroepen ingesteld. Bij de uitvoering van alle maatregelen zijn vele partijen (waaronder IPO) bij betrokken. Voor een gedetailleerd overzicht van alle betrokken partijen zie bijlage 7 van het SWKO.

Enkele belangrijke producten die worden gerealiseerd zijn:

- nieuwe wet- en regelgeving (o.a. AMvB<sup>10</sup> bodemenergie)
- standaardisatie en verbetering van vergunningvoorwaarden
- landelijke WKO-tool
- onderzoek naar effecten en combinatiemogelijkheden met bodemsanering
- certificering van booractiviteiten en advies
- opzet communicatietraject

---

<sup>10</sup> Algemene maatregel van bestuur, [uitvoeringsbesluit](#) behorende bij een wet; het heeft een algemene werking

## **2. Instrumenten ten behoeve van de stimulering van winning van geothermische energie**

### **Financiële instrumenten**

- Provinciale financiering van (haalbaarheids)onderzoek(en) voor winning van geothermische energie.
- (Co)financiering van vergunningaanvragen.
- Voor het afdekken van de risico's van het winnen van geothermische energie zijn FES en NOM gelden beschikbaar te stellen.

### **Overig**

Provincie als intermediair:

- tussen verschillende private partijen (investeerders en gebruikers);
- tussen Rijk en lagere overheden, door middel van het samenwerkingsprogramma van het Rijk.

Provincie neemt deel aan:

- Nationaal Onderzoeksprogramma Geothermie
  - Platform Geothermie
- om op de hoogte te blijven van nieuwe ontwikkelingen en kansen

Provincie is in overleg met Economische Zaken voor wat betreft harmonisatie aanpak en beoordeling geothermie vergunningaanvragen.

## BIJLAGE III. FACTSHEETS ONDERGRONDSE GEBRUIKSFUNCTIES

Deze bijlage is dezelfde als die in de plan-MER is opgenomen (zie deelrapport 3, Met Drenthe de diepte in, Plan-MER Structuurvisie onder grond van de provincie Drenthe, 15 april 2010, eindrapport 9V3788, Provincie Drenthe/Royal Haskoning.

### 1. FACTSHEET WKO OPEN SYSTEMEN

#### Technische beschrijving

Het bodemwater verschilt enige graden in temperatuur met de temperatuur aan de oppervlakte. Het is mogelijk met behulp van warmtepompen in de winter warmte uit het grondwater te onttrekken en hiermee gebouwen te verwarmen. Omgekeerd kan in de zomer koeling plaatsvinden door warmte aan het grondwater over te dragen en dit weer naar de diepte te pompen. Op deze manier kunnen het gebruik van conventionele energiebronnen voor verwarming en koeling en de uitstoot van CO<sub>2</sub> verminderd worden.

Daarnaast bestaat in een aantal situaties de mogelijkheid om gelijktijdig met gebruik van grondwater voor WKO een grondwaterverontreiniging te saneren.

Er zijn, ten aanzien van open systemen, twee basisprincipes:

- recirculatie van grondwater;
- warme en koude putsysteem;
- monobron.

#### Recirculatie

Recirculatie is het meest eenvoudige open systeem. Er wordt gewerkt met een vaste onttrekkings- en een vaste injectiebron. Grondwater van 10 à 12°C wordt opgepompt en naar de gebruiker geleid. Afhankelijk van de behoefte wordt aan het water warmte toegevoerd (koeling van een gebouw in de zomer) of warmte afgevoerd (verwarming in de winter, met behulp van een warmtepomp). Dit resulteert erin dat het water 's winters met circa 8°C en 's zomers met circa 17°C wordt geïnjecteerd. Deze temperatuurfluctuaties dempen elkaar in de bodem uit. Dit systeem is geschikt voor industriële koeling, maar kan, met name voor kleinere installaties, ook in de utiliteitsbouw aantrekkelijk zijn.

#### Warme/koude bronsysteem

Ook dit systeem maakt gebruik van twee putten, een zogenaamd doublet. 's Winters wordt grondwater uit de warmebron gepompt waarna het de warmte afgeeft aan de gebruiker, meestal via een warmtepomp. Eventueel wordt nagekoeld met een koeltoren. Het afgekoelde water (rond 7°C) wordt vervolgens geïnjecteerd in de koude bron. 's Zomers draait dit proces (en de stromingsrichting van het grondwater) om. Water uit de koude bron wordt dan gebruikt voor koeling, waarna het met een hogere temperatuur (rond 20°C) weer in de warme bron wordt opgeslagen.

Het komt erop neer dat winterkoude wordt opgeslagen voor gebruik in de zomer en zomerwarmte voor gebruik in de winter. Het warme/koude bron systeem is energetisch iets voordeliger doch gecompliceerder dan het recirculatiesysteem. Het vindt vooral toepassing in situaties met een relatief grote koudevraag.

### **Monobron**

Zoals de naam doet vermoeden, maakt een monobron WKO-systeem gebruik van één put, waarin de warme en koude bron boven elkaar liggen. Een voorwaarde om een monobronuitvoering toe te passen is dat de dikte van de aquifer groot genoeg is. Zodra er in de zomer behoefte aan koeling ontstaat, wordt er uit een grondwaterbron (het koude deel) grondwater opgepompt uit de ondergrondse zandlaag (aquifer). Met dit koude grondwater kan, via een warmte wisselaar, een watercircuit, dat door het gebouw stroomt, worden gekoeld. Dit watercircuit koelt vervolgens de ventilatielucht of voedt bijvoorbeeld een plafondkoelsysteem. Het opgepompte water wordt, door de afgifte van koude, opgewarmd en vervolgens met een tweede grondwaterbron (het warme deel) weer in dezelfde zandlaag geïnjecteerd. Het warme deel kan vervolgens in de winter weer worden gebruikt voor verwarming. Het warme grondwater kan bijvoorbeeld worden benut voor voorverwarming van ventilatielucht of als warmtebron voor vloer verwarming. Het water zelf koelt dan weer af door de warmteafgifte en wordt weer geïnjecteerd in het koude deel (bron: [www.forteck.nl](http://www.forteck.nl)).

### **Toepassing**

Grootschalige toepassing bij woningen, utiliteit en bedrijven.

## **Effecten**

### **Maaiveld**

Aan maaiveld zijn putdeksels waarneembaar en tevens lopen er leidingen ondergronds. In de aanlegfase zijn graaf en boorwerkzaamheden nodig. Net zoals bij een conventioneel verwarmingssysteem, geldt ook voor open WKO-systemen dat er gebouwgebonden installaties nodig zijn.

### **Ondergrond**

In de ondergrond worden injectie- en onttrekkingsfilters aangebracht. Bij open WKO-systemen is sprake van waterwinning en waterinjectie. Het effect van een open WKO-systeem op de grondwaterstand wordt als verwaarloosbaar beschouwd, omdat de onttrekking en infiltratie vlak naast elkaar liggen en de één het effect van de ander opheft. Een effect op de stroming van het grondwater is wel mogelijk waardoor bestaande verontreinigingen verplaatst kunnen worden. Ten slotte verandert de temperatuur van het water. Om de effecten daarvan te beperken schrijft de provincie een energiebalans voor.

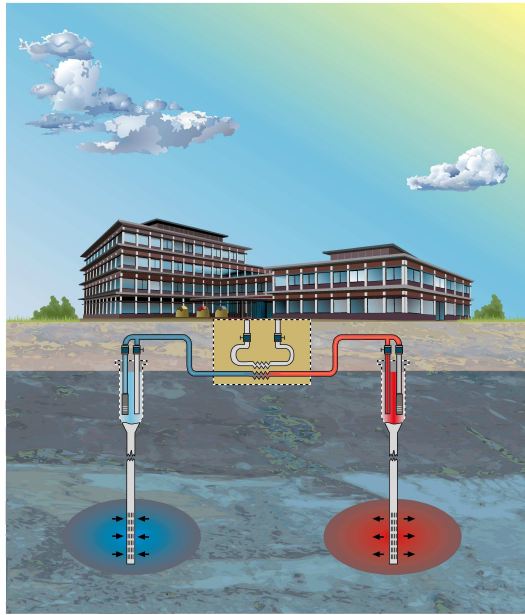
### Andere gebruiksfuncties

Open WKO-systemen leggen een ruimteclaim op de waterlaag. Uit de waterlaag wordt tevens water onttrokken en geïnjecteerd. Er kan dus sprake zijn van concurrentie met andere gebruiksfuncties in deze laag, zoals de winning van drinkwater.

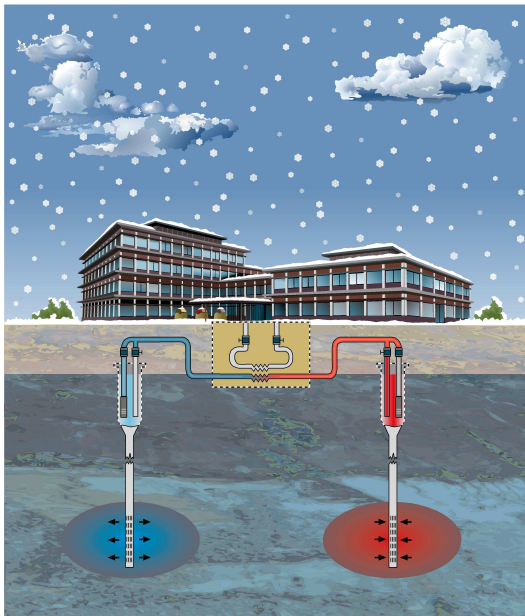
<b>Eenheden</b>	Open systemen hebben over het algemeen meer vermogen dan gesloten systemen, waardoor toepassing vooral bij grotere warmte/koude vraag (bijvoorbeeld utiliteitsgebouwen) plaatsvindt. Gemiddeld liggen open WKO-systemen op een diepte van 20-120 m. De minimale afstand tussen de injectie en de onttrekkingsbron ligt veelal in de orde van 50-100 m. Debieten zijn rond de 50-100 m <sup>3</sup> /uur (10 m <sup>3</sup> /uur ~ 100 kW vermogen). Voor woningen zijn kleinere volumes nodig, lager dan 10 m <sup>3</sup> /uur.
<b>Kosten/baten</b>	De terugverdientijd van een open WKO-systeem ligt veelal in de orde van 5 tot 8 jaar.
<b>Klimaat</b>	Het toepassen van WKO maakt de afnemer in mindere mate afhankelijk van ontwikkelingen op de energiemarkt. Er is nog wel (elektrische) energie nodig voor (warmte)pompen. WKO wordt gezien als duurzaam alternatief voor verwarming/koeling.
<b>Schaal/potentie</b>	Het toepassen van WKO is in Drenthe een belangrijke pijler in het klimaatbeleid. Studies tonen aan dat WKO systemen een flinke bijdrage kunnen leveren aan de CO <sub>2</sub> -reductie doelstellingen van de provincie. Wanneer WKO wordt toegepast voor zowel woningen, bedrijven als utiliteit kan tussen de 175 en 900 kton CO <sub>2</sub> -uitstoot vermeden worden in 2020. Dit komt overeen met 7-34% van het besparingsdoel van Drenthe voor 2020. Het overgrote deel van deze besparing komt voor rekening van open WKO systemen.
<b>Wet- en regelgeving</b>	<p>Qua wet- en regelgeving omtrent WKO-systemen loopt Drenthe voorop in Nederland. Binnen de provincie is een 3D-zonemodel opgesteld, waarin duidelijk wordt in welke gebieden open- en/of gesloten WKO-systemen toegestaan zijn en wat de randvoorwaarden per systeem zijn. Dit model sluit aan op de visie van het Rijk met betrekking tot WKO-beleid (het 'stoplichtmodel'). Het is de bedoeling dat het WKO-beleid in het nieuwe provinciale omgevingsbeleid wordt geïmplementeerd en daarmee in 2010 van kracht gaat.</p> <p>Landelijk gezien is de huidige status dat het advies van de Taskforce WKO gereed is. Daaropvolgend wordt momenteel gewerkt aan het opstellen van een landelijk uitvoeringsprogramma. De verwachting is dat het landelijke WKO-beleid pas na 2010 gereed is.</p>
<b>Stand van zaken Drenthe 2009</b>	Anno 2009 zijn er circa 35-40 geregistreerde open WKO-systemen in Drenthe. Er zijn kaarten opgesteld met de geschiktheid van de Drentse bodem voor open WKO-systemen, inclusief aangewezen restrictiegebieden.



WKO zomer



WKO winter



Bron: Provincie Drenthe

## 2. FACTSHEET: WKO GESLOTEN SYSTEMEN

<b>Technische beschrijving</b>	<p>Bij gesloten WKO-systemen worden horizontale (HBWW) of verticale warmtewisselaars (VBWW) in de bodem aangebracht. Een HBWW of VBWW is een in de bodem geplaatste buis of een stelsel van buizen waarin een medium wordt rondgepompt waardoor de in de aarde opgeslagen energie kan worden onttrokken. Simpel gezegd is de werking tegenovergesteld aan de centrale verwarming. Hierbij wordt een warm medium door de buizen en radiatoren in de vertrekken gepompt waardoor deze ruimten door convectie worden verwarmd. Omgekeerd kan een gesloten WKO-systeem ook koelen. In de VBWW of HBWW wordt een koud medium rondgepompt waardoor de aarde door geleiding en convectie warmte aan de VBWW of HBWW afgeeft. De HBWW of VBWW maakt deel uit van een systeem en wordt hoofdzakelijk in combinatie met een warmtepomp toegepast.</p> <p><b>Toepassing</b> Lokaal (woning)gebruik.</p>
<b>Generieke effecten</b>	<p><b>Maaiveld</b> Bij een gesloten WKO-systeem moet de warmtewisselaar in de bodem geplaatst worden. Dit kan gepaard gaan met vergravingen/boringen, die vooral bij een zogenaamde warmtekolf en een horizontale warmtewisselaars vrij omvangrijk kunnen zijn. Verder lopen er ondergrondse leidingen naar een installatie. Het is niet uitgesloten dat hierdoor bodemwaarden (zoals bodemarchief en cultuurhistorische elementen) kunnen worden aangetast.</p> <p><b>Ondergrond</b> De warmtewisselaar bevindt zich in de contactlaag of de waterlaag, afhankelijk van de diepte. Er bestaat een risico op lekkage van het medium (in de meeste gevallen is dit glycol) in de warmtewisselaar. Vooral in de waterlaag is een dergelijke lekkage onwenselijk, omdat de effecten van glycol lekkage op de ondergrond momenteel nog niet bekend zijn. Er zijn alternatieven voor glycol, zoals biologisch afbreekbare glycol of gewoon water. Echter, deze alternatieven kunnen het vermogen en de rendabiliteit van het systeem verminderen.</p> <p><b>Andere gebruiksfuncties</b> Een gesloten WKO-systeem legt een ruimteclaim op de ondergrond. De mogelijkheden voor het toepassen van andere gebruiksfuncties kunnen daardoor beïnvloed worden. Vooral de gebruiksfuncties in de waterlaag (waterwinning bijvoorbeeld) kunnen concurrerend zijn met (gesloten) WKO-systemen.</p>
<b>Eenheden</b>	<p>Met betrekking tot de fysieke omvang en vermogen zijn gesloten WKO-systemen over het algemeen kleiner dan open WKO-systemen. Gesloten systemen worden vooral toegepast voor woningen, en in toenemende mate ook bij de utiliteit.</p>

Horizontale systemen liggen circa 2 m onder maaiveld, terwijl verticale systemen gewoonlijk op circa 40 m diepte liggen. In sommige gevallen, wanneer gebruik wordt gemaakt van een boring, kan deze diepte zelfs oplopen tot meer dan 100 m. Per meter levert een gesloten systeem tussen 20-40 W.

<b>Kosten/baten</b>	Terugverdiertijden van een gesloten WKO systeem zijn vaak hoger dan bij open systemen, en liggen tussen 10 en 15 jaar.
<b>Klimaat</b>	Het toepassen van WKO maakt de afnemer in mindere mate afhankelijk van ontwikkelingen op de energiemarkt. Er is nog wel (elektrische) energie nodig voor (warmte)pompen. WKO wordt gezien als duurzaam alternatief voor verwarming/koeling.
<b>Schaal//potentie</b>	Het toepassen van WKO is in Drenthe een belangrijke pijler in het klimaatbeleid. Studies tonen aan dat WKO-systemen een flinke bijdrage kunnen leveren aan de CO <sub>2</sub> -reductie doelstellingen van de provincie. Wanneer WKO wordt toegepast voor zowel woningen, bedrijven als utiliteit kan tussen de 175 en 900 kton CO <sub>2</sub> -uitstoot vermeden worden in 2020. Dit komt overeen met 7-34% van het besparingsdoel van Drenthe voor 2020. De bijdrage van gesloten systemen hierin is relatief beperkt.
<b>Wet- en regelgeving</b>	<p>Qua wet- en regelgeving omtrent WKO-systemen loopt Drenthe voorop in Nederland. Binnen de provincie is een 3D-zonemodel opgesteld, waarin duidelijk wordt in welke gebieden open- en/of gesloten WKO-systemen toegestaan zijn en wat de randvoorwaarden per systeem zijn. Dit model sluit aan op de visie van het Rijk met betrekking tot WKO-beleid (het "stoplichtmodel"). Het is de bedoeling dat het WKO-beleid in het nieuwe provinciale omgevingsbeleid wordt geïmplementeerd en daarmee in 2010 van kracht gaat.</p> <p>Landelijk gezien is de huidige status dat het advies van de Taskforce WKO gereed is. Daaropvolgend wordt momenteel gewerkt aan het opstellen van een landelijk uitvoeringsprogramma. De verwachting is dat het landelijke WKO-beleid pas na 2010 gereed is.</p>
<b>Stand van zaken Drenthe 2009</b>	Anno 2009 zijn er circa 75-100 gesloten WKO-systemen in Drenthe. Er zijn kaarten opgesteld met de geschiktheid van de Drentse bodem voor gesloten WKO-systemen, inclusief aangewezen restrictiegebieden.

### 3. FACTSHEET OLIE- EN GASWINNING

**Technische beschrijving** De belangrijkste delfstoffen van Nederland zijn aardgas en aardolie. Gas en olie ontstaan uit organisch materiaal dat onder hoge druk en temperatuur wordt omgevormd. Door de lagere dichtheid dan het aanwezige water stijgt het omhoog door de bovenliggende lagen. Gas en olie verzamelen zich als het niet verder kan stijgen doordat een laag ondoor-dringbaar is. Op die locatie kan het dan aangeboord worden en kan het gas en of de olie gewonnen worden.

Olie- en gaswinning verloopt in verschillende fasen. Allereerst zal een mijnonderneming een verkenningsonderzoek doen om deze delfstoffen op te sporen. Dit seismisch onderzoek is vergelijkbaar met echoscopie. Er worden geluidsgolven opgewekt, die de aarde in worden gestuurd. Uit de weerkaatste golven kan men afleiden hoe de aardlagen zijn opgebouwd en de structuur ervan zodanig is dat er olie of gas in zitten. Vervolgens gaat men boren om er achter te komen of er inderdaad olie of gas in de grond zit. Is dit het geval, dan bekijkt men of en hoe het veld het beste ontwikkeld kan worden. Besluit men om de delfstof te gaan winnen, dan moet een productie-installatie worden gebouwd en een pijpleiding worden aangelegd. De daadwerkelijke productie kan vervolgens jaren duren. Stopt de mijnonderneming uiteindelijk de productie, dan worden de productieputten met cement gevuld en de afsluiters ontmanteld. Op land wordt dan de bodem gesaneerd en geschikt gemaakt voor andere functies. Productie-installaties op zee worden verwijderd. Ten slotte blijft er nazorg plaatsvinden om schade en hinder, bijvoorbeeld door na-ijlende bodemdaling, te monitoren (SodM).

#### Effecten

##### **Maaiveld**

Aan maaiveld vinden verschillende stadia plaats. Alvorens de productie start moet er geboord worden en de reservoir eigenschappen moeten in kaart worden gebracht. Tijdens de productiefase wordt de winningslocatie door middel van buisleidingen aangesloten op het gasnet. Afhankelijk van de situatie bestaat een winninglocatie uit pompen (de "janknikkers"), compressoren, leidingen, een verwerkingsstation en soms aanvullende installaties (bijvoorbeeld bij de stoominjectie in Schoonebeek). Na de productiefase wordt de locatie weer in de oorspronkelijke staat hersteld en worden de putten afgesloten. Een bekend effect van gaswinning is bodemdaling, dat op diverse locaties in Nederland optreedt.

##### **Diepe ondergrond**

Door de winning van aardgas of aardolie, daalt de druk in het reservoir. Het gewicht van de bovenliggende gesteentelagen kan ervoor zorgen dat het reservoir gesteente in elkaar gedrukt wordt, wat is waar te nemen als bodemdaling en in sommige gevallen bodemtrillingen.

Afhankelijk van de geologische omstandigheden kan injectie van bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> of formatiewater de bodemdaling remmen of stoppen.

### **Andere gebruiksfuncties**

Het winnen van aardgas en -olie is van groot belang. Daarom zorgt deze activiteit voor restricties op het toepassen van andere gebruiksfuncties op vergelijkbare dieptes. Dit geldt met name voor en tijdens de winningsfase.

Na de winningsfase is het reservoir "leeggeproduceerd" en vormt het een opslagbuffer voor onder andere aardgas, CO<sub>2</sub> en formatiewater. In feite zorgt de winning er dus voor dat, indien het reservoir aan bepaalde randvoorwaarden voldoet, het reservoir beschikbaar komt voor andere ondergrondse gebruiksfuncties.

**Eenheden** De jaarlijkse productie in 2007 bedroeg 68 miljard m<sup>3</sup> aardgas en 2,5 miljoen m<sup>3</sup> aardolie. In Nederland en op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat zijn in totaal zo'n 20 mijnondernemingen actief op ongeveer 800 verschillende locaties op land en zo'n 150 op zee. De winning van aardgas is echter maar voor de helft op de enorme voorraad in Groningen gericht, de rest wordt gewonnen uit zo'n 300 kleinere velden. Er is nog zo'n 1.000 miljard m<sup>3</sup> aardgas aanwezig in het Groningen reservoir (SodM).

De diepte van gas- en oliereservoirs verschilt, maar ligt tussen de 1500-4000 m. De geologische aardolievoorraden onder het Nederlandse vasteland en het Nederlands deel van de Noordzee bedragen ongeveer 100 miljoen m<sup>3</sup>. De geologische aardgasvoorraad onder Nederlands grondgebied is vele malen groter dan de olievoorraad en wordt op 3.000 miljard m<sup>3</sup> geraamd (natuurinformatie.nl).

**Economie** Sinds de ontdekking in de jaren zestig van het grote gasveld in Groningen is Nederland een van de grootste aardgasproducenten ter wereld. Dit levert de Nederlandse staat miljarden op, in 2007 alleen al zo'n € 13 miljard en geeft Nederland een belangrijke positie in Europa (SodM).

**Klimaat** Het gebruik van zogenaamde fossiele brandstoffen zoals olie en gas wordt in verband gebracht met klimaatverandering. Deze grondstoffen worden dan ook niet gewonnen uit klimaatoverwegingen, maar uit economische belangen. Wel is het zo dat de verbranding van aardgas een minder nadelig effect voor het klimaat heeft dan olie, in andere woorden: er komt minder CO<sub>2</sub> per eenheid vrij bij het verbranden van aardgas dan van olie. Eenmaal leeg kunnen de reservoirs in sommige situaties weer gebruikt worden.

**Schaal/beleid** De winning van olie en gas is van groot belang voor Nederland. De huidige economie is namelijk volledig ingericht op (en afhankelijk van) deze fossiele brandstoffen.

**Wet- en regelgeving** Gas en olie worden al decennia lang gewonnen, waardoor het wet- en regelgevingkader duidelijk is opgebouwd. Vanaf 500 m-mv is het Ministerie van EZ bevoegd gezag. Daarboven is de provincie bevoegd gezag.

De winning van olie en gas staat onder toezicht van SodM (Staatstoezicht op de Mijnen).

### Stand van zaken Drenthe 2009

Na de oorlog is de winning van olie en gas in Drenthe op gang gekomen met de exploitatie van het Schoonebeeker olieveld. In Drenthe zijn vele koolwaterstof voorkomens bekend, die uiteindelijk allemaal in meer of mindere mate leeggeproduceerd zullen worden, afhankelijk van de economische haalbaarheid. De ontwikkeling van de techniek speelt hierbij ook een rol. Naar mate de energieprijzen stijgen zal het zich lonen ook de kleinere velden te exploiteren of secundaire winningsmethoden toe te passen. Een voorbeeld hiervan is de herontwikkeling door de NAM van het Schoonebeeker olieveld, waar een deel van de achtergebleven olie nu door middel van stoominjectie wordt gewonnen. Op termijn zal waarschijnlijk ook het oostelijk deel van het veld geëxploiteerd worden. Naast olie wordt momenteel op diverse plaatsen in Drenthe ook gas gewonnen.

### Alle boringen



### Producterende putten



Bron: [www.nlog.nl](http://www.nlog.nl)

#### 4. FACTSHEET INJECTIE FORMATIEWATER LEEG OLIE- OF GASRESERVOIR

##### Technische beschrijving

Formatiewater is water dat van nature in een gas- of oliereservoir aanwezig is. Een ander kenmerk is dat het water is dat geen deel uit maakt van de waterkringloop, omdat het ingesloten is in bijvoorbeeld gas- of olievelden. Vaak is het water ook erg zout en zitten er veel olie- en gasachtige stoffen in gemengd.

Tijdens de winning van olie en gas komt formatiewater mee naar het oppervlak. Hoewel dit water op grote diepte niet als verontreinigd wordt beschouwd (het bevat immers bodemeigen stoffen), is lozing aan op het oppervlaktewater niet acceptabel. Stoffen die in de diepe ondergrond worden gezien als 'bodemeigen', kunnen een sterk verontreinigend effect hebben op het oppervlaktewater. Dit is vergelijkbaar met olie: olie is een natuurlijk product dat gewoon voorkomt in de ondergrond, terwijl lekkages van olie op het oppervlaktewater tot grootschalige natuurrampen kunnen leiden. Tijdens de winning van olie of gas komen tevens andere stoffen in het formatiewater terecht, de zogenaamde mijnbouwhulpstoffen.

Een oplossing voor dit probleem is om het formatiewater te scheiden van de olie of het aardgas, en het weer terug te pompen in de diepe ondergrond. Lege olie- en gasreservoirs lenen zich uitstekend voor deze toepassing.

##### Effecten

###### Maaiveld

Eerst dient het formatiewater te worden gescheiden van de olie of het aardgas. Dit gebeurt in een zogenaamde oliebehandelingsinstallatie (OBI). Via een pijpleiding wordt het water onder druk getransporteerd naar een injectielocatie, waar het de diepe ondergrond wordt ingepompt. Op de injectielocatie staan pompen en compressoren.

###### Diepe ondergrond

De druk in een leeggeproduceerd olie- of gasreservoir is relatief laag, ten opzichte van de omgevingsdruk. Injectie van water heeft zodoende invloed op de druk in het reservoir. Tevens moet rekening worden gehouden met mogelijke expansie van water, doordat het water als gevolg van de temperatuur in het reservoir op kan warmen. De complicaties van waterinjectie zijn bekend en hiermee wordt rekening gehouden in de ontwerpfase.

###### Andere gebruiksfuncties

Opslag formatiewater is permanent. Daarom wordt beslag gelegd op een opslagreservoir, dat daardoor niet meer voor andere gebruiksfuncties kan worden ingezet.

##### Eenheden

Eenheden voor waterinjectie verschillen per project. Uit de MER voor de oliewinning in Schoonebeek blijkt dat tussen 6.000 en 12.000 m<sup>3</sup> formatiewater per dag wordt geïnjecteerd, waarbij de druk toeneemt van 5 tot >400 bar.

- Economie** Injectie komt voort uit het feit dat lozing van formatie op het oppervlaktewater onacceptabel is. Het formatiewater moet daarom worden gezuiverd of worden teruggebracht in de diepe ondergrond. Bij de afweging voor de keuze hoe het formatiewater wordt verwerkt, spelen kosten de belangrijkste rol.
- Klimaat** Injectie van formatiewater is niet gerelateerd aan klimaatbeleid.
- Schaal/beleid** Formatiewater is een bijproduct uit de olie- en gasindustrie. Het is daarom alleen van toepassing op locaties waar olie- of gaswinning plaatsvindt.
- Wet- en regelgeving** Het ondergronds opslaan van formatiewater is een geaccepteerde vorm van afvalverwijdering, zoals beschreven staat in het LAP.
- Stand van zaken Drenthe 2009** Momenteel wordt Drenthe geen formatiewater geïnjecteerd. Wel wordt met de herontwikkeling van het Schoonebeek-olieveld formatiewater geproduceerd. Dit water wordt getransporteerd via een pijpleiding naar Overijssel, waar het wordt geïnjecteerd en opgeslagen in leeggeproduceerd gasveld.



Bron: MER Schoonebeek



## 5. FACTSHEET OPSLAG AARDGAS IN GASRESERVOIRS

<b>Technische beschrijving</b>	<p>Lege gasvelden, of beter uitgedrukte of leeggeproduceerde gasvelden (gasvelden zijn namelijk nooit helemaal leeg, maar de productie stopt wanneer de kosten te van winning te hoog worden) zijn niet nutteloos. De eigenschappen van deze geologische reservoirs maken het mogelijk om deze reservoirs weer te vullen met aardgas of andere stoffen. Door middel van ondergrondse aardgasopslag (dit wordt vaak afgekort als UGS; Underground Gas Storage) kan extra gas geleverd worden als de producerende velden niet aan de gewenste vraag kunnen voldoen. Het aardgas kan geïnjecteerd worden als de vraag laag is en worden geproduceerd indien de vraag te groot is voor de producerende velden. Door de grootte van de velden wordt gasopslag in lege gasvelden doorgaans als seizoensopslag gebruikt. Hierbij kunnen verschillen in vraag en aanbod tussen de seizoenen (zomer en winter) worden overbrugd.</p>
<b>Effecten</b>	<p><b>Maaveld</b></p> <p>De injectie van aardgas vindt plaats op een injectiefaciliteit (zoals bij Norg, in Drenthe). Dit is een complex waar alle benodigde technische installaties opgesteld staan. De mogelijkheden van gasopslag zijn, naast de technische aspecten, ook afhankelijk van de aanvoermogelijkheid van gas.</p> <p><b>Diepe ondergrond</b></p> <p>Vullen van reservoir betekent dat het weer op druk komt. Het is zaak dat de geologie van het reservoir goed in kaart wordt gebracht, om eventuele effecten van deze drukveranderingen goed te kunnen voorspellen.</p> <p><b>Andere gebruiksfuncties</b></p> <p>Toepassen UGS sluit andere gebruiksfuncties in het betreffende reservoir (tijdelijk) uit. Wanneer de gasbuffering stopt, kan het reservoir alsnog in aanmerking komen voor andere gebruiksfuncties.</p>
<b>Eenheden</b>	<p>Gezien de opslagvolumes is gasopslag in aardgasvelden vooral van toepassing op het overbruggen van verschillen in de gasvraag tussen zomer en winter (seizoensopslag). De capaciteit van deze systemen ligt in de orde van grootte van 150 miljoen m<sup>3</sup> per dag en de diepte waarop het gas wordt opgeslagen ligt tussen de 2.500-4.000 m-mv.</p>
<b>Economie</b>	<p>In eerste instantie is vooral de leveringszekerheid van aardgas aan het Nederlandse volk (mogelijk ook export naar andere landen) van belang. Daarnaast vormt aardgas een belangrijke economische pijler voor Nederland.</p>
<b>Klimaat</b>	<p>Aardgas is een fossiele brandstof en strategisch erg belangrijk voor Nederland. De opslag van aardgas heeft geen betrekking op klimaatbeleid.</p>

- Schaal/beleid** Nederland heeft bestaande gasinfrastructuur en wil in de toekomst uitbreiden naar een Europese gasrotonde voor de distributie van aardgas. In Nederland zijn momenteel vier UGS locaties, die vanwege de seizoensbuffering van nationaal belang zijn.
- Wet- en regelgeving** Voor aardgasbuffering moet de MER-procedure worden doorlopen. Er moeten diverse vergunningen worden aangevraagd.
- Stand van zaken Drenthe 2009** Met de toenemende afhankelijkheid van derden voor de aanvoer van gas, zal het belang van de aanleg van strategische gasvoorraden toenemen. Op het ogenblik beschikt Nederland over vier van deze opslagen, waarvan er één, Norg/Langeloo, in Drenthe ligt.

Op regionale schaal willen de noordelijke provincies binnen de oprichting van een Europese gasrotonde een eigen rol spelen.



Bron: Public opslagplan UGS Norg

## 6. FACTSHEET OPSLAG CO<sub>2</sub> IN GASVELDEN

### Technische beschrijving

#### Beschrijving techniek

Grote hoeveelheden geconcentreerd CO<sub>2</sub>, bijvoorbeeld afkomstig van een elektriciteitscentrale, kunnen worden afgevangen voordat zij worden geëmitteerd. Via een pijpleiding of schip kan het CO<sub>2</sub> vervolgens worden getransporteerd naar een ondergrondse opslag locatie. Hiermee wordt voorkomen dat het CO<sub>2</sub> in de atmosfeer terecht komt en daarmee het klimaat beïnvloed. De cyclus van afvangen, transporteren en permanent opslaan wordt ook wel CCS genoemd; Carbon Capture and Storage. Vaak wordt simpelweg CO<sub>2</sub>-opslag gezegd, maar ook de term "schoon fossiel" wordt gebruikt. Gezien de enorme hoeveelheden CO<sub>2</sub> die kunnen worden afgevangen en opgeslagen wordt CCS gezien als belangrijke tijdelijke oplossing in de geleidelijke overgang naar een duurzame energievoorziening.

Opslag van CO<sub>2</sub> vindt bij voorkeur plaats in lege gasvelden. In Nederland zijn veel gasvelden, waarin miljoenen jaren aardgas opgesloten heeft gezeten. Ook is door de gaswinning zeer veel kennis over de velden, die ingezet kan worden bij CO<sub>2</sub>-opslag. Als een gasveld leeg is, kan het worden gevuld met CO<sub>2</sub>. Als het reservoir gevuld is, wordt het veld afgesloten en is het CO<sub>2</sub> permanent opgesloten.

CCS kan ook een rol spelen bij de olie en gaswinning. Het afgevangen CO<sub>2</sub> wordt dan getransporteerd naar een olie- of gasveld waar nog wel olie/gas inzit, maar niet rendabel gewonnen kan worden. Het CO<sub>2</sub> wordt in het olie/gasveld geïnjecteerd, waardoor extra druk ontstaat. Door deze drukverhoging kan een olie- of gasveld weer nieuw leven in worden geblazen. Vooral in de Verenigde Staten en Canada wordt deze techniek (enhanced oil recovery; EOR en enhanced gas recovery; EGR) al jaren grootschalig toegepast.

CCS bestaat uit een combinatie van bestaande technieken, die al jaren worden toegepast in de olie- en gasindustrie. Het nieuwe aan CCS is dus de combinatie van de technieken voor een ander doel (het opslaan van CO<sub>2</sub>) en de beleidsmatige en juridische aspecten van het geheel.

### Effecten

#### Maaveld

Voor CCS zijn diverse installaties nodig. Voor de afvang bij een grote CO<sub>2</sub> puntbron is een afvanginstallatie nodig. Transport gebeurt via ondergrondse leidingen, maar kan ook per schip. Bij een opslaglocatie zijn compressoren, pompen en putten nodig. Vanuit verschillende studies zijn de risico's van CCS aan maaiveld goed bekend. Ook met transport van CO<sub>2</sub> (en andere gassen) per pijpleiding is al veel ervaring, bijvoorbeeld door de OCAP-leiding in Nederland en vele kilometers CO<sub>2</sub>-leiding in de Verenigde Staten.

CO<sub>2</sub> is in principe een ongevaarlijk gas. We ademen het dagelijks in en het is zelfs een onmisbaar onderdeel van leven op aarde, omdat planten CO<sub>2</sub> nodig hebben om te kunnen groeien.

Zoals bij iedere andere stof, geldt ook voor CO<sub>2</sub> dat te hoge concentraties schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. In tegenstelling tot aardgas is het niet brandbaar. Wel is CO<sub>2</sub> zwaarder dan lucht en kunnen grote hoeveelheden CO<sub>2</sub>, onder bepaalde omstandigheden (geen wind) zuurstof verdringen in laag gelegen gebieden. Een dergelijke situatie heeft zich voorgedaan in Duitsland, waar een brandblusinstallatie niet goed functioneerde door een procedurele fout. Om dat moment was er niet genoeg wind om het CO<sub>2</sub> te vermengen in de lucht en werden circa 100 mensen onwel of duizelig. Een ander bekend voorbeeld deed zich voor in Kameroen, bij het Nyosmeer. Hier kwam in 1986 in zeer korte tijd een zeer grote hoeveelheid CO<sub>2</sub> en andere vulkanische gassen vrij als gevolg van een zogenaamde limnische eruptie; een natuurverschijnsel dat vaker voorkomt in vulkanische gebieden. Door deze ramp kwamen 1.700 mensen om.

Beide voorbeelden geven aan dat CO<sub>2</sub> in te hoge concentraties gevaarlijk kan zijn. Hoewel de omstandigheden en oorzaken van deze voorvallen niet te vergelijken zijn met CCS, wordt vaak aan deze voorvallen gerefereerd zij daarom gebruikt als argument tegen CCS. Voor CCS geldt, net zoals bij elke andere activiteit, dat de risico's goed bekend zijn en dat er afwegingen worden gemaakt in de aanvaardbaarheid van deze risico's.

### **Ondergrond**

Van nature zit er CO<sub>2</sub> in aardgasvelden gemengd, waarbij de concentratie verschilt van enkele procenten tot (bijna) 100%. De randvoorwaarden en reservoir eigenschappen voor veilige opslag van CO<sub>2</sub> zijn goed bekend. Wanneer hieraan wordt voldaan, zijn er geen effecten van CO<sub>2</sub> opslag op de diepe ondergrond. Net zoals elke andere activiteit, zijn er wel risico's waarmee rekening moet worden gehouden. Voor het ondergrondse deel zorgen de injectieputten naar het reservoir voor de grootste structurele verandering. CO<sub>2</sub> kan in kleine hoeveelheden omhoog sijpelen en zo in diep gelegen zoute watervoerende lagen terecht komen. Dit betekent dus niet dat de relatief ondiep gelegen drinkwaterlagen direct 'vervuilt' raken met grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> en ondrinkbaar wordt of dat CO<sub>2</sub> met grote kracht uit het reservoir omhoog spuit.

### **Andere gebruiksfuncties**

Opslag van CO<sub>2</sub> in gasvelden heeft als gevolg dat het gasveld niet voor andere gebruiksfuncties ingezet kan worden. Tevens moet rekening gehouden worden met opgeslagen CO<sub>2</sub>, wanneer in de nabije omgeving andere gebruiksfuncties worden gepland.

### **Eenheden**

Een van de dingen die CCS interessant maakt is de grootschaligheid. Voor een gemiddeld CCS project liggen de hoeveelheden CO<sub>2</sub> die worden afgevangen en opgeslagen in de ordergrootte van enkele kilotonnen tot enkele megatonnen per jaar. Om een indruk te geven: 1 megaton (Mt) is ongeveer het gewicht van alle Nederlanders!

In verband met de veiligheid en de kosteneffectiviteit wordt getracht de transportleidingen zo kort mogelijk te houden, maar in principe kunnen deze honderden kilometers lang zijn. Transport per schip is ook mogelijk. Voor kortere afstanden zijn pijpleidingen het meest geschikt en voor relatief lange afstanden kan transport per schip ook het meest voordelig zijn. Het break-even point van transport per pijpleiding en per schip ligt rond de 500 km (offshore) of 1.500 km (onshore). De gasvelden waarin CO<sub>2</sub> wordt opgeslagen liggen minimaal op 800 m diepte, wat nodig is om het CO<sub>2</sub> in de gewenste dichtheid (de zogenaamde superkritische toestand) te houden. In de praktijk liggen gasvelden dieper, van 1.500 tot 4.000 m.

### **Economie**

Het uitstoten van teveel CO<sub>2</sub> heeft een nadelig effect op het klimaat en is daarom ongewenst. Europa heeft een systeem, het emissiehandelssysteem (ETS), ingevoerd om een prijskaartje aan CO<sub>2</sub>-uitstoot te hangen. Momenteel is de CO<sub>2</sub>-prijs echter te laag voor CCS; voor de meeste bedrijven is het uitstoten van CO<sub>2</sub> naar de atmosfeer de goedkoopste optie. Om CCS van de grond te krijgen moet er dus een hogere CO<sub>2</sub>-prijs zijn (rond de € 30,- - € 40,- wordt veelal genoemd als richtbedrag). Vanuit Europa wordt gestreefd om CCS in 2020 als commerciële techniek beschikbaar te hebben, om te kunnen voldoen aan de klimaatdoelen. Doordat het ETS deze rol (nog) niet kan vervullen, zijn subsidies nodig.

### **Klimaat**

CCS wordt momenteel gezien als een interim oplossing voor de klimaatproblematiek, tot op grote schaal meer duurzame energiebronnen kunnen worden toegepast. Voorzien wordt, dat vanaf 2020 CO<sub>2</sub>-opslag op industriële schaal zal gaan plaatsvinden. In het kader van het Energieakkoord Noord Nederland zijn afspraken gemaakt betreffende een eventuele realisatie van een CO<sub>2</sub>-opslag en CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstellingen, waar mogelijk via afvang en opslag van CO<sub>2</sub>.

Wereldwijd gezien laten voorspellingen van grote internationale onderzoekscentra zien dat de energiebehoefte blijft groeien en dat fossiele brandstoffen (olie, gas en kolen) een belangrijke rol zullen blijven spelen. CCS vormt daarom een belangrijke mogelijkheid om deze fossiele bronnen te kunnen gebruiken, zonder de nadelige effecten voor het klimaat.

### **Schaal/beleid**

CCS is een zeer belangrijke pijler in het Nederlandse klimaatbeleid. Ook buiten Nederland en zelfs buiten Europa kan CCS een belangrijke rol spelen in het terugdringen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit is met name interessant voor landen die afhankelijk zijn van steenkool, zoals China en India, maar ook de Verenigde Staten. Op het gebied van onderzoek en ontwikkeling, maar ook de feitelijke CO<sub>2</sub>-opslag (Nederland als CO<sub>2</sub>-hub voor Europees CO<sub>2</sub>) kan Nederland een belangrijke rol spelen. Dit maakt de ontwikkeling van CCS in Nederland een interessante "business-opportunity" voor alle betrokken partijen.

Op lokaal niveau blijkt er in Nederland nog weinig draagvlak om CCS toe te passen. De bewoners en bestuurders nabij mogelijke opslaglocaties geven aan nog veel vragen te hebben over de veiligheid van de toepassing, zoals onder meer blijkt uit de discussies bij Barendrecht.

**Wet- en  
regelgeving**

Sinds begin 2009 zijn door de EU-richtlijnen voor veilige opslag van CO<sub>2</sub> gepubliceerd. Deze richtlijnen worden vertaald naar Nederlandse wetgeving, onder andere voor het CO<sub>2</sub>-opslag project in Barendrecht.

Er is een opdeling in het bevoegd gezag; tot 500 m-mv is de provincie bevoegd gezag, en daaronder is de mijnbouwwet van toepassing en is het Staatstoezicht op de Mijnen bevoegd gezag.

Momenteel werkt het Rijk aan een Rijksvisie CO<sub>2</sub>-opslag.

**Stand van  
zaken  
Drenthe 2009**

Momenteel worden de mogelijkheden van CCS in Noord-Nederland onderzocht. Dit gebeurt in een samenwerkingsverband, waar ook de provincie Drenthe bij betrokken is.



Impressie van opslaglocatie Barendrecht; MER Barendrecht

## 7. FACTSHEET OPSLAG GROEN GAS IN OLIE- EN GASVELDEN

In Zuidoost-Drenthe zijn plannen voor de aanleg van een grote biovergistingsinstallatie. Hoewel het merendeel van dit groene gas direct aan het net geleverd zal worden, zal er uiteraard een buffervoorraad aanwezig moeten zijn.

**Technische beschrijving** Via diverse routes kan organisch materiaal (zoals GFT-afval, mest en rioolslib) worden omgezet in biogas, wat kan worden opgewaardeerd naar groen gas. Groen gas heeft dezelfde kwaliteit als aardgas. Een voorbeeld van biogasproductie is via een vergister, waarbij organisch materiaal door microbiële afbraakprocessen wordt omgezet in (onder andere) methaangas, wat vervolgens kan worden opgevangen. Biogas, in feite dus methaangas, kan worden ingezet om groene stroom te produceren (via een WKK bijvoorbeeld), en groen gas kan aan het net geleverd worden. Tevens is het mogelijk het gas in te zetten als motorbrandstof.

De productie van biogas is afhankelijk van diverse factoren, zoals het aanbod organisch materiaal, en kan dus niet altijd aansluiten op de gasvraag. Daarom is het nuttig om biogas op te kunnen slaan voor periodes wanneer de vraag er is, waarmee de opslag een soort buffering is.

Net zoals bij aardgasbuffering kan biogas worden opgeslagen in leeggeproduceerde gasreservoirs. Er zit wel een verschil in de schaalgrootte, want bij de opslag van biogas zijn de volumes vele malen kleiner. Biogas wordt in een beperkte hoeveelheid geproduceerd, waardoor ook de benodigde installaties relatief klein zijn. Als gevolg is het ook niet nodig om een gasreservoir met een grote opslagcapaciteit in te zetten voor de opslag van biogas.

### Effecten

#### Maaveld

De injectie van biogas vindt plaats op een injectiefaciliteit. Dit is een locatie waar alle benodigde technische installaties opgesteld staan, zoals compressoren en pompen. Er zullen pijpleidingen nodig zijn om het gas van de productieplaats(en) naar de injectielocatie te transporteren.

#### Diepe ondergrond

Vullen van reservoir betekent dat het weer op druk komt. Het is zaak dat de geologie van het reservoir goed in kaart wordt gebracht, om eventuele effecten van deze drukveranderingen goed te kunnen voorspellen. Bij biogas opslag zijn de volumes echter dusdanig klein dat drukveranderingen in het reservoir veel minder snel optreden dan bij aardgasbuffering.

#### Andere gebruiksfuncties

Toepassen van biogas opslag sluit andere gebruiksfuncties in het betreffende reservoir (tijdelijk) uit. Wanneer de gasbuffering stopt, kan het reservoir alsnog in aanmerking komen voor andere gebruiksfuncties. Echter, voor andere gebruiksfuncties is de opslagcapaciteit van het betreffende gasreservoir mogelijk te klein. Voor de opslag van CO<sub>2</sub> is bijvoorbeeld een grote opslagcapaciteit vereist.

- Eenheden** De hoeveelheid opgeslagen gas is direct afhankelijk van de productie van het biogas. Er kunnen meerdere productie locaties op elkaar worden aangesloten, maar het staat vast dat de volumes geïnjecteerd gas vele malen kleiner zijn dan bij aardgasbuffering. De dagelijkse productie van biogas wordt simpelweg gelimiteerd door het beperkte aanbod organisch materiaal en de beperkte omzettingssnelheid van de productie installaties (vergisters).
- In een brochure van SenterNovem wordt genoemd dat de gasproductie gemiddeld tussen de 50-200 m<sup>3</sup>/ton bedraagt  
[[http://www.senternovem.nl/mmfiles/Energie%20uit%20uw%20reststromen\\_tcm24-199497.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/Energie%20uit%20uw%20reststromen_tcm24-199497.pdf)].
- Economie** Opslag van biogas is vooral bedoel om beter te kunnen aansluiten op de vraag en dus op een meer efficiënte manier gebruik te maken van het geproduceerde gas.
- Klimaat** Biogas is een natuurlijk product, dat als duurzaam wordt gezien. Het kan dienen als vervanging voor aardgas, waarmee het een interessante energievorm is in het kader van het klimaatbeleid.
- Schaal/beleid** Nederland heeft bestaande gasinfrastructuur en wil in de toekomst uitbreiden naar een Europese gasrotonde voor de distributie van aardgas. In Nederland zijn momenteel vier UGS-locaties, die vanwege de seizoensbuffering van nationaal belang zijn.
- Groen gas opslag heeft daarentegen een kleinschalig en lokaal karakter, maar zou aan kunnen sluiten op de gasrotonde.
- Wet- en regelgeving** De wet- en regelgeving voor groen gas opslag is in grote lijnen vergelijkbaar met de opslag van aardgas.
- Stand van zaken Drenthe 2009** Er wordt momenteel geen groen gas opgeslagen in Drenthe.





Vergistingsinstallatie op boerderijschaal; [www.hoSt.nl](http://www.hoSt.nl)

## 8. FACTSHEET ZOUTWINNING

**Technische beschrijving** Zout wordt onder andere gewonnen uit ondergrondse zoutkolommen, zogenaamde zoutdiapieren. Dit zijn paddestoelvormige structuren in de bodem, die uit steenzout (haliet) bestaan. Het zout wordt gewonnen door twee putten te boren en water in het zout te pompen. Het zout lost op in het water, waardoor een verzadigde pekeloplossing ontstaat. Deze vloeistof is zwaarder dan water en zakt daardoor naar de bodem van de caverne die ontstaat door de oplossing. De zwaardere vloeistof wordt vervolgens omhoog gepompt door de tweede (diepere) put. Via pekelleidingen wordt de vloeistof getransporteerd naar een indampingsinstallatie, waar het zout verder gewonnen kan worden.

**Effecten** **Maaiveld**  
Op de plek van de winning staan zouthuisjes of torens. In de vorm van pekkel wordt het zout getransporteerd door middel van ondergrondse pekelleidingen. Voor de winning van het zout is ook een indampingsinstallatie nodig. Door de winning van zout kan bodemdaling optreden, waarbij in sommige gevallen gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Soms is het daarom nodig om winningsholtes weer op te vullen.

Bij de transport van pekkel moet rekening worden gehouden met een risico voor de zoete grondwatervoorraad, door verontreiniging met zout water in het geval van een calamiteit.

### **Diepe ondergrond**

Door de zoutwinning ontstaat een zoutcaverne, die kan fungeren als "opslagvat" voor andere gassen/vloeistoffen. Door de plasticiteit van het zoutsteen kan in de loop der tijd wel vervorming van de caverne optreden.

### **Andere gebruiksfuncties**

Zoutcavernes bieden nieuwe mogelijkheden, door ontstaan "opslagvaten". Wanneer deze worden toegepast voor andere gebruiksfuncties (zoals de opslag van aardgas of stikstof) is regelmatig onderhoud nodig om de gewenste vorm en structuur te behouden.

**Eenheden** Wettelijk zijn er een aantal randvoorwaarden opgesteld aan de winning van zout (SodM).

- de maximale diameter van de caverne is 100 m;
- de afstand tussen de middens van de cavernes moet minimaal 300 m zijn;
- de hoogte varieert tussen 200-500 m, afhankelijk van de dikte van het zout;
- de afstand van de caverne tot de rand van het zout moet minimaal 200 m zijn.

Er wordt in Nederland op drie plaatsen steenzout (NaCl) gewonnen: in Twente, in Groningen (Zuidwending en Heiligerlee) en Friesland (Franekeradeel). De productie in 2007 bedroeg bijna 6.200 kton zout. Bij Veendam wordt ook magnesiumzout gewonnen waarvan de productie in 2007 een kleine 300 kton bedroeg (SodM). De dichtheid van Haliet is circa  $2.200 \text{ kg/m}^3$ .

Zoutcavernes tot een diepte van ca 1.400 m-mv kunnen geschikt zijn voor opslag. Wanneer ze dieper liggen, vormt de plasticiteit een probleem.

**Economie** Uit de zoutdiapieren worden zouten (keukenzout en magnesiumzout) gewonnen, die vele toepassingen kennen. Zoutsteen is impermeabel en vormt een zeer geschikte afsluiting voor gas- en oliereservoirs. Daarom kunnen zoutcavernes ook gebruikt worden bij de opslag van bijvoorbeeld aardgas en stikstof.

**Klimaat** Hoewel zoutcavernes wel interessant zijn voor klimaat afwegingen, is de winning van zout op zich niet verbonden met dergelijke afwegingen.

**Schaal/beleid** Zoutdiapieren komen niet overal voor, waardoor de winning lokaal plaatsvindt. Zout wordt gewonnen door industriële partijen

**Wet- en  
regelgeving  
Stand van  
zaken  
Drenthe 2009**

In de omgeving van Veendam wordt magnesiumzout gewonnen door Nedmag en keukenzout door Akzo Nobel.

In Drenthe zijn op enkele locaties geschikte zoutdiapieren aanwezig. Momenteel liggen de indampingsinstallaties in de provincie Groningen.



Wikipedia, zouthuisje bij twekelo

## 9. FACTSHEET GASBUFFERING ZOUTCAVERNES

### 9.1. Factsheet opslag aardgas in zoutcaverne

**Technische beschrijving** Na zoutwinning blijft een caverne achter in de ondergrond. Deze holte kan gebruikt worden voor opslag. Aardgas kan opgeslagen worden in lege zoutcavernes, om schommeling in de gasvraag op te kunnen vangen.

De meeste bestaande cavernes zijn niet geschikt om gas in op te slaan. Hiervoor dienen nieuwe cavernes gemaakt te worden zoals beschreven onder zoutwinning uit diapieren.

Zodra een caverne gevormd is kan het gas onder druk geïnjecteerd worden. Gezien de opslagcapaciteit en de productiesnelheden is een caverne met name geschikt voor dag/nacht buffering.

#### Effecten

##### Maaiveld

Aan maaiveld is een productie- en injectiefaciliteit nodig. De opbouw van deze faciliteit hangt af van de hoeveelheid aardgas die wordt opgeslagen. Voor de buffering zijn koel- en verwarmingsinstallaties, compressoren en pompen nodig. Tevens dient de locatie te worden aangesloten op het gasnet, via een pijpleiding.

##### Diepe ondergrond

In de ondergrond zijn vaak meerdere zoutcavernes in gebruik. Tijdens de aanleg van deze cavernes is bodemdaling nodig. Tevens moet rekening worden gehouden met eventuele zoutvloeit van het gesteente in en om de caverne.

##### Andere gebruiksfuncties

Zoutcavernes kunnen als opslagvat dienen voor verschillende stoffen. Wanneer wordt gekozen voor aardgas, sluit dit andere mogelijkheden (tijdelijk) uit.

#### Eenheden

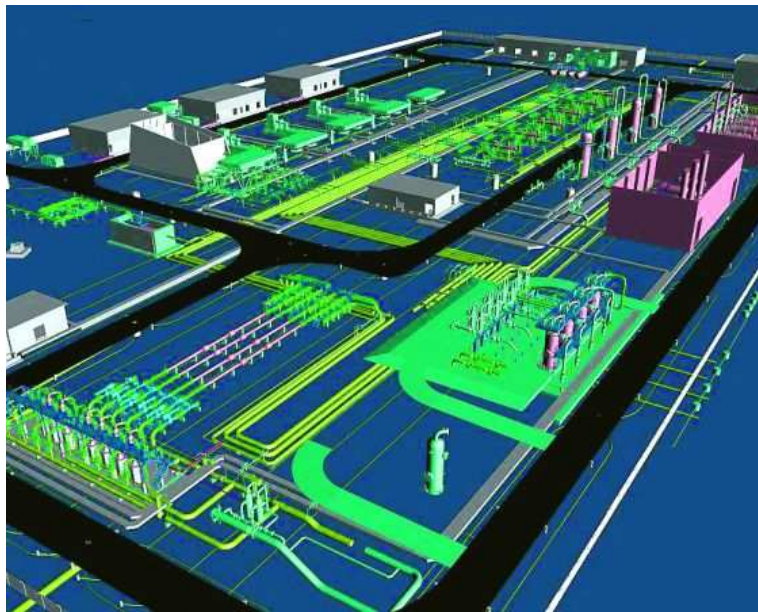
Onder druk van het overliggende gesteente kan zoutvloeit optreden wat niet gewenst is bij opslag van gassen en vloeistoffen. De druk in een gemaakte caverne zal constant moeten zijn om zoutvloeit te voorkomen. Bij UGS kan bij het verwijderen van het gas (en dus de druk) enige mate van zoutvloeit ontstaan. Op termijn resulteert dit dus in een verkleining van de ruimte. Als absolute ondergrens is een diepte van 1.400 m-mv aangehouden waarbij het zout nog stabiel is. Beneden deze diepte is UGS waarschijnlijk niet toepasbaar. Als bovengrens is 500 m-mv aangehouden, naast een minimale zoutdikte van 200 m boven de top van de caverne (Staatstoezicht op de Mijnen, 1967/1976).

Het geometrisch volume van een caverne ligt in de ordergrootte van 500.000 m<sup>3</sup>. In veel gevallen zijn meerdere cavernes nodig, om de gewenste opslagcapaciteit te verkrijgen.

Op basis van de gasbuffering in een zoutcaverne bij Zuidwending (Gr.) blijkt dat de injectie- en productiesnelheid rond de 2,5 miljoen m<sup>3</sup> per uur is (Samenvatting MER Ondergrondse aardgasbuffer Zuidwending).

Nuon heeft een gasopslag in het Duitse Epe (net over de grens bij Enschede), waar de opslagcapaciteit ca 200 miljoen m<sup>3</sup> is.

- Economie** Aardgasbuffering is bedoeld voor het opvangen van pieken in de gasvraag, tijdens bijvoorbeeld koude winters en dagen. Het is daarmee een belangrijk middel om de leveringszekerheid van energie te waarborgen.
- Klimaat** UGS in zoutcavernes wordt niet uitgevoerd op basis van klimaatbeleid.
- Schaal/beleid** Nationaal belang, voor het opvangen van een piek-vraag. Bij zoutcavernes gaat het vanwege de relatief geringe omvang om dag-nacht "peak shaving".
- Stand van zaken Drenthe 2009** In Nederland wordt gasopslag in zoutcavernes toegepast bij Zuidwending (provincie Groningen), door Akzo Nobel, Gasunie en Nuon.



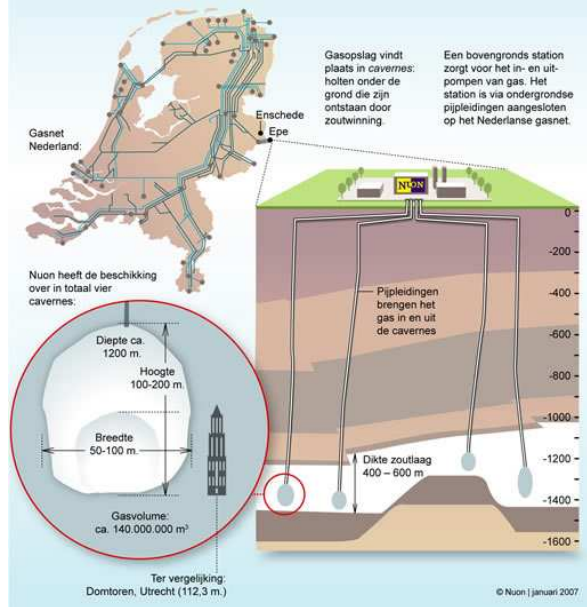
Beeld: BAM/ Gasunie



Bouwproces Zuidwending (Bron: [www.Nuon.nl](http://www.Nuon.nl))

## Ondergrondse gasopslag

Vraag en aanbod van gas kan sterk schommelen. Om hier flexibel op in te spelen, beschikt Nuon over een eigen buffervoorraad in zoutcavernes in het Duitse Epe.



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

## 9.2 Factsheet opslag groen gas in zoutcaverne

*Groen gas bestaat uit methaangas (CH<sub>4</sub>), hetzelfde gas als aardgas. Vanwege deze overeenstemming sluit deze factsheet nauw aan bij de factsheet "opslag aardgas in zoutcaverne".*

*De hoeveelheid opgeslagen gas is direct afhankelijk van de productie van het biogas. Er kunnen meerdere productie locaties op elkaar worden aangesloten, maar het is zeer waarschijnlijk dat de volumes geïnjecteerd gas vele malen kleiner zijn dan bij aardgasbuffering. De dagelijkse productie van biogas wordt simpelweg gelimiteerd door het beperkte aanbod organisch materiaal en de beperkte omzettingssnelheid van de productie installaties (vergisters).*

## 9.3. Factsheet opslag perslucht in zoutcavernes

**Technische beschrijving** Het idee achter deze techniek is dat elektriciteit wordt omgezet in gecomprimeerde lucht. Deze wordt vervolgens opgeslagen in de zoutcaverne. Tijdens daluren verbruikt een motor elektriciteit om lucht samen te persen en op te slaan in daarvoor gemaakte cavernes. Tijdens piekuren wordt de lucht weer naar boven gehaald waarbij de lucht vanzelf weer uitzet. Hierdoor wordt een generator aangedreven waardoor elektriciteit wordt geproduceerd. Op deze manier kan elektriciteit met een voldoende hoog rendement in grote hoeveelheden worden opgeslagen, zodat vraag en aanbod in de elektriciteitsvraag in evenwicht gebracht worden. Met name de koppeling met windenergie is een goede mogelijkheid, omdat via deze route duurzame elektriciteit kan worden "opgeslagen".

**Effecten** **Maaiveld**  
In eerste instantie is een geschikte zoutcaverne nodig. Hierbij treden dezelfde effecten op als bij zoutwinning. Aan maaiveld is vervolgens een pomp- en compressie installatie nodig en tevens aansluiting op het nationale elektriciteitsnet.

### **Diepe ondergrond**

Ook bij persluchttopslag kan bij het verwijderen van de lucht (en dus de druk) enige mate van zoutvloeit ontstaan. Op termijn resulteert dit in een verkleining van de ruimte.

### **Andere gebruiksfuncties**

Bij de opslag van perslucht in zoutkoepels is sprake van tijdelijke opslag.

**Eenheden** Als absolute ondergrens is een diepte van 1.400 m aangehouden waarbij het zout nog stabiel is. Beneden deze diepte is persluchttopslag waarschijnlijk niet toepasbaar. De criteria voor persluchttopslag in cavernes komen verder overeen met die voor zoutwinning. Eventuele drukverschillen tussen verschillende gebruikersdoelen van een caverne kan worden voorkomen door een andere putconfiguratie.

IF technology geeft aan dat per caverne een vermogen van 290 MW kan worden opgeslagen.

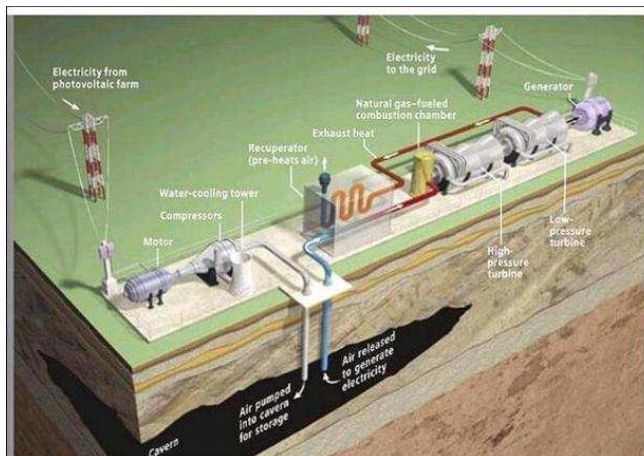


**Economie** Opslag van perslucht is rendabel wanneer elektriciteit wordt ingekocht bij lage prijzen en weer wordt verkocht bij hogere prijzen. Tijdens de aanleg van de benodigde zoutcavernes moet rekening worden gehouden met de afstand naar de indampingsinstallatie. Langere afstanden verhogen de kosten van pekeltransport en daarmee de kosten van de aanleg van de zoutcaverne.

**Klimaat** Opslag van perslucht in een zoutcaverne biedt in feite de mogelijkheid om elektriciteit op te slaan (in de vorm van samengeperste lucht). Een van de problemen met duurzame elektriciteit, in dit geval wind, is dat vraag en aanbod niet altijd matchen; het waait niet altijd als de energievraag hoog is. De koppeling van duurzame elektriciteit en luchttopslag in zoutcavernes kan daarin uitkomst bieden. Met name windenergie is hiervoor interessant.

**Schaal/beleid** Hoewel de potentie er is, is de techniek in Nederland nog niet uitontwikkeld.

**Stand van zaken Drenthe 2009** In Nederland wordt deze techniek nog niet toegepast.



Bron: scientific american



#### 9.4. Factsheet opslag stikstof in zoutcavernes

**Technische beschrijving** De opslag van stikstof (in een zoutcaverne) is bedoeld om de gaskwaliteit in het leidingennet van Gasunie te kunnen reguleren. Door bijmenging van stikstof kan de juiste calorische waarde worden bereikt.

Stikstoftoevoeging verlaagt de calorische waarde van hoogcalorisch gas uit het buitenland en sommige kleinere Nederlandse velden, waardoor het van dezelfde kwaliteit wordt als het lager calorische gas uit het grote Groningeveld ("Slochteren"). De aardgastoestellen in Nederland zijn van oudsher afgestemd op dit "Groningengas". (Bron: CE)

Er bestaan verschillende kwaliteiten gas (verschil in calorische inhoud; verschil in droogte; etc.). De belangrijkste kwaliteiten zijn G-gas en H-gas. Zij verschillen in de concentratie stikstof (N<sub>2</sub>) en dus in de calorische waarde. Kleinverbruikers kunnen vaak maar één kwaliteit gebruiken (G-gas). Installaties bij grootverbruikers zijn soms geschikt voor meerdere kwaliteiten (sommige elektriciteitscentrales bijvoorbeeld). De kwaliteit van het gas is een parameter van het energiegebruik vanwege:

- a. *N<sub>2</sub>-productie* om G-gas te verkrijgen uit H-gas (energieverbruik is circa 10% van het specifieke gemiddelde verbruik over de gehele aardgasketen).
- b. *Transport-compressie*: na omzetting van H-gas naar G-gas wordt relatief veel lucht (N<sub>2</sub>) getransporteerd (het gaat om ongeveer 5 vol% van het in Nederland afgezette aardgas); daarnaast bestaan omwegen naar mengstations (Bron: CE).

De luchtscheidingsfabriek produceert stikstof, dat wordt gebruikt om hoogcalorisch aardgas te verdunnen tot een kwaliteit die vergelijkbaar is met die van G-gas. Dit pseudo G-gas wordt, gemengd met G-gas uit Slochteren, in binnenland en buitenland afgezet. De verhouding tussen G-gas en pseudo G-gas varieert over het jaar, het G-gas volume is groot bij een hoge gasvraag. De luchtscheiding kost veel energie in de vorm van elektriciteit. Daarnaast leidt bijmenging van stikstof tot vergroting van het te transporteren gasvolume en daarmee tot een hoger energiegebruik voor transportcompressie. Niet produceren en niet bijmengen van stikstof betekent dus energiebesparing (bron: CE).

#### Effecten

##### Maaiveld

In eerste instantie is een geschikte zoutcaverne nodig. Hierbij treden dezelfde effecten op als bij zoutwinning. Aan maaiveld is vervolgens een pomp- en compressie installatie nodig en tevens aansluiting op het nationale elektriciteitsnet.

##### Diepe ondergrond

Ook bij persluchttopslag kan bij het verwijderen van de lucht (en dus de druk) enige mate van zoutvloei ontstaan. Op termijn resulteert dit in een verkleining van de ruimte.

**Andere gebruiksfuncties**

Bij de opslag van perslucht in zoutkoepels is sprake van tijdelijke opslag.

**Eenheden**

De productie van stikstof vergt 8% van het totale energieverbruik (bron: CE).

Stikstof wordt geproduceerd met een Air Separation Unit (ASU), waarbij stikstof uit de lucht wordt gehaald. Bij de stikstofbuffer van Gasunie in Heiligerlee wordt ca. 16.000 m<sup>3</sup>/uur lucht door de ASU gepompt, onder een druk van 7 bar. (bron: ontwerp-Rijksinpassingsplan Stikstofbuffer Heiligerlee).

**Economie**

Stikstof wordt gebufferd om de leveringszekerheid van aardgas van de juiste kwaliteit in Nederland te waarborgen. Vooral aardgas dat wordt geïmporteerd van relatief (te) hoge kwaliteit, waardoor menging van stikstof nodig is.

**Klimaat**

Stikstofbuffering heeft geen betrekking op klimaatbeleid.

**Schaal/beleid**

Vanaf 2011 ontstaat waarschijnlijk een permanente vraag naar stikstof, vanwege de hoge import van aardgas in Nederland [bron: ontwerp-Rijksinpassingsplan Stikstofbuffer Heiligerlee]. Stikstofbuffering is een lokale activiteit, maar heeft betrekking op de gaslevering aan het nationale netwerk.

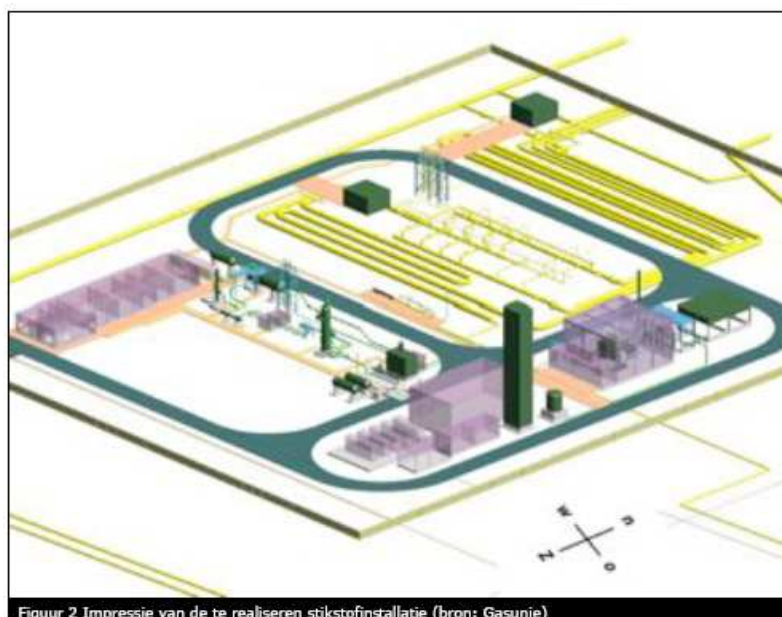
Voor het project in Heiligerlee is een Rijksinpassingsregeling van kracht.

**Stand van zaken Drenthe 2009**

NV Nederlandse Gasunie heeft het voornemen om de capaciteit voor het bijmengen van stikstof uit te breiden. De stikstof zal gewonnen worden in een nieuw te bouwen stikstofinstallatie in Zuidbroek (gemeente Menterwolde). In deze installatie zal stikstof uit de lucht worden gehaald, en geschikt gemaakt worden voor toepassing in aardgas. Door middel van een nieuw aan te leggen 16" (inch) pijpleiding zal de stikstof getransporteerd worden naar een bufferlocatie, waar de stikstof wordt opgeslagen. De stikstofpijpleiding loopt van de stikstofinstallatie in de gemeente Menterwolde, door de gemeente Scheemda naar de bufferlocatie in de gemeente Winschoten. Voor de bufferlocatie zal een zoutcaverne bij Heiligerlee aan de zuidkant van Winschoten, bij de grens met de gemeente Scheemda, worden gebruikt.



Bron: Gasunie



Figuur 2 Impressie van de te realiseren stikstofinstallatie (bron: Gasunie)

## 10. FACTSHEET GEOTHERMIE

### 10.1. Warmtewinning

**Technische beschrijving** Diverse natuurkundige processen zorgen ervoor dat het binnenst van de aarde zeer heet is. Niemand weet hoe warm de binnenkern van de aarde precies is, maar geschat wordt dat deze tussen de 4.000-6.500°C ligt. Deze warmte straalt uit naar de buitenste lagen van de aarde, wat ervoor zorgt dat 99% van de Aarde warmer is dan 1.000°C en dat 99% van de rest nog altijd warmer is dan 100°C. Deze warmte wordt aardwarmte of geothermie genoemd.

De korst van de aarde is opgebouwd uit afzettingen (formaties), die bestaan uit verschillende materialen. Sommige formaties zijn doorlatend en bevatten water. Dit water heeft dezelfde temperatuur als het omringende materiaal. Door een put te maken in de doorlatende delen kan dit water onttrokken worden. De warmte kan dan worden gebruikt voor verwarming en het afgekoelde water wordt via een andere put weer geïnfilteerd in de formatie waaraan het onttrokken is. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen directe toepassing (verwarming of koeling) en indirecte toepassing (elektriciteitsproductie; zie factsheet 9).

Geothermie kan dus overal op aarde gevonden worden, maar de structuur van de aarde zorgt ervoor dat hoge temperaturen niet overal even diep aangetroffen worden. In vulkanische gebieden zoals IJsland liggen zogenaamde hoogenthalpische vindplaatsen van geothermie aan de oppervlakte (bijvoorbeeld geisers). Deze geothermie is eenvoudig te winnen en door de hoge temperaturen ook geschikt om elektriciteit mee op te wekken (>100°C). In niet-vulkanische gebieden zoals Nederland spreekt men van laagenthalpische vindplaatsen. Hier is de temperatuur op economisch rendabele windieptes meestal niet hoger dan 100°C.

#### **Al geruime tijd interesse**

Geothermie is in principe een onuitputtelijke bron van energie, waardoor het idee om aardwarmte te benutten zeker niet nieuw is. In de oudheid werden geothermische bronnen al gebruikt voor onder andere baden, bijvoorbeeld door de Grieken. De eerste geothermische generator werd al in 1904 gebouwd in Italië, door Piero Ginori Conti. In Nederland is de interesse in geothermie in de jaren '80 ontstaan. TNO geeft aan dat destijds een aantal inventarisatie-studies (RGD, 1982; 1983; 1985) zijn gedaan die echter niet tot daadwerkelijke winning van aardwarmte hebben geleid.

Wel zijn een aantal proefboringen uitgevoerd. In 1987 is een proefboring voor aardwarmtewinning uitgevoerd bij Asten in Noord-Brabant (Asten-2). Deze boring was helaas niet bijzonder succesvol, vanwege het tegenvallende debiet. Op Texel wilde iemand zijn zwembad verwarmen met grondwater. Ook dat ging na boring niet door, het water was te lauw. In Luttelgeest (Noordoostpolder) is in 2004 vergeefs geboord naar gas.

Een glastuinder wilde wel de blootgelegde aardwarmte van die diepte gebruiken. Maar de boorplaats was tien kilometer van zijn bedrijf en vanwege het dure transport geen haalbaar plan ([http://www.nostraverus.com/article/494/energie\\_uit\\_de\\_grond.html](http://www.nostraverus.com/article/494/energie_uit_de_grond.html)).

### **Hernieuwde interesse**

De laatste jaren neemt de interesse voor geothermie in Nederland enorm toe, gedragen door de klimaatcrisis en het besef dat fossiele bronnen eindig zijn. De toepassing van geothermie past daarom in de zogenaamde energietransitie; de geleidelijke overgang naar een duurzame energievoorziening.

In zowel het noordwesten als het zuidoosten van Drenthe bevinden zich aardlagen in de diepe ondergrond die geschikt zijn voor de winning van geothermie. Ook in Midden-Drenthe zijn geschikte lagen aangetroffen. In Nederland begint deze vorm van energiewinning langzaam toepassing te vinden, met name in de glastuinbouw.

## **Effecten**

### **Maaiveld**

De haalbaarheid van geothermie hangt, naast het ondergrondse deel, ook af van de bovengrondse warmtevraag. Gebieden met glastuinbouw of grote woningbouwprojecten zijn, gezien de grootte van de warmtevraag, interessant voor de toepassing van geothermie. Tevens is een distributienet vereist voor het transporteren van de warmte. Er staan diverse installaties opgesteld om het diepe grondwater rond te pompen.

### **Ondergrond**

In de diepe aquifers vindt wateronttrekking plaats, waardoor uitputting van de bron kan optreden. De permeabiliteit van de waterlaag is daarom zeer belangrijk. Via de injectieput wordt relatief koud water in de aquifer gepompt. Doordat warmte uit de ondergrond wordt onttrokken, vindt lokaal afkoeling plaats. Afhankelijk van het systeem moet de warmtebron na een aantal decennia weer regenereren (opwarmen).

### **Andere gebruiksfuncties**

Voor de toepassing van geothermie zijn twee putten nodig, waarbij het einde van de putten in de aquifer circa 2 km uit elkaar liggen. Een geothermisch systeem legt dus een aanzienlijke ruimteclaim op de diepe ondergrond. Mogelijk ontstaat hierdoor concurrentie/interferentie met andere gebruiksfuncties in de diepe ondergrond; helemaal wanneer de winning van geothermie op grote schaal toegepast zal worden.

## **Eenheden**

Gemiddeld geldt dat de temperatuurstijging in de Nederlandse bodem ongeveer 30°C per kilometer bedraagt. Dit betekent dat de putten voor een geothermisch systeem minimaal op circa 2.000 m diepte moeten liggen, waar de temperatuur ongeveer 70°C of warmer is. Vanaf maaiveld worden de putten in een soort "spagaat" geboord, zodat de putten circa 2 km uit elkaar liggen.

Het water uit de aquifer wordt bij een relatief groot systeem onttrokken met een debiet van 100-200 m<sup>3</sup>/uur en de (potentiële) energieopbrengst wordt uitgedrukt in GJ/ha/jaar.

Voor de toepassing van geothermie wordt in Nederland met name gekeken naar glastuinbouw (vanaf circa 5 ha) of woningbouw (vanaf circa 2.000 woningen).

### **Economie**

Geothermie kenmerkt zich door grote investeringen, veroorzaakt door kostbare diepe boringen en het aanleggen van een warmtenet. Als vuistregel voor het boren naar geothermie kan gezegd worden dat 1 km boren ongeveer € 1,5 miljoen kost. Bij het boren naar geothermie zitten financiële risico's omdat de boring kan mislukken of de waterlaag ongeschikt blijkt. De terugverdientijd hangt dus sterk af van het "boorsucces".

Er zijn diverse mogelijkheden om de zekerheid van terugverdienen te verhogen, zoals een verzekering met de volgende voorwaarden: Als er minstens 90% kans is op een succesvolle boring, de ondernemer 15% eigen risico neemt en een premie betaalt van 7%, wil de overheid garant staan voor een eventuele 'misboring'.

De terugverdientijd hangt erg af van de situatie, maar een terugverdientijd van circa 5 jaar is mogelijk gebleken bij een tuinder in Bleiswijk.

Een belangrijke factor bij geothermie is ook de transportafstand van de bron naar de afnemer. Hoe verder deze afstand is, des te lager zal de temperatuur van het water zijn op de plek van de afnemer.

### **Klimaat**

Geothermie kan gezien worden als duurzame, onuitputtelijke energiebron met enorm veel potentie. In de meeste gevallen is het een vervanging voor de toepassing van aardgas voor ruimteverwarming.

### **Schaal/beleid**

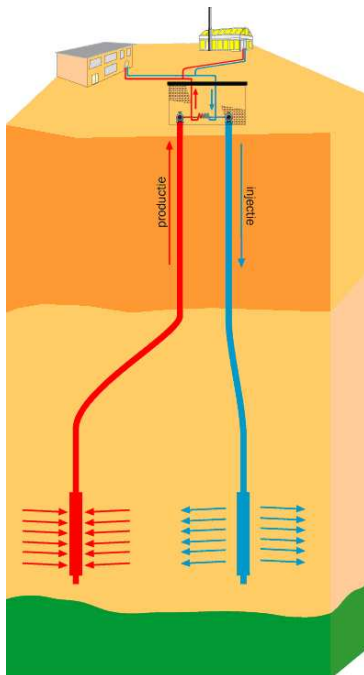
De toepassing van geothermie kan niet overal plaatsvinden, omdat het specifieke eigenschappen van de ondergrond vereist. Vooral de temperatuur en doorlatendheid (permeabiliteit) van de waterlaag zijn van belang. Tevens is op de plek van de winning een grote warmtevraag nodig. De enorme potentie van geothermie wordt dus beïnvloed doordat een match van vraag en aanbod vereist is.

### **Stand van zaken Drenthe 2009**

Recent is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de toepassing van geothermie in Assen. Hieruit bleek dat er niet genoeg warmtevraag aanwezig was, om een rendabel systeem op te zetten. Momenteel wordt gekeken naar Zuidoost-Drenthe, waar tuinders geïnteresseerd in geothermie zijn.



Geothermieboring in Bleiswijk (bron:  
<http://www.geothermie.nl/index.php?id=23;>)



Principe van geothermie. [www.energiek2020.nu](http://www.energiek2020.nu)

## 10.2 Elektriciteitsproductie

### Technische beschrijving

Voor een algemene beschrijving van geothermie zie factsheet 10.1.

Bij elektriciteitswinning uit geothermie wordt hoge temperatuur warmte uit diepere aardlagen gebruikt. Uit lagen die geschikt zijn voor geothermie kan, indien de temperatuur hoog genoeg is, ook elektriciteit opgewekt worden. Dit kan via een ORC/Kalina proces waarbij warmte wordt omgezet in elektriciteit. Hierbij geldt wel: hoe hoger de temperatuur, hoe groter het elektrische rendement. De opzet van de techniek is gelijk aan die van geothermie voor warmtelevering. Verschil is dat met de hogere beschikbare temperatuur eerst elektriciteit wordt opgewekt. De retourtemperatuur uit dit proces is in veel gevallen nog voldoende hoog om ook warmte te leveren aan bebouwing.

Het ligt voor de hand om geothermische energie uit een aquifer te winnen. Echter, er zijn ook mogelijkheden om de thermische energie in "droge" zones te winnen. Dit wordt Hot Dry Rock (HDR) geothermie genoemd. Op technisch gebied zijn momenteel wereldwijd zeer veel ontwikkelingen gaande, met als doel de kosteneffectiviteit van geothermische elektriciteitsproductie te optimaliseren.

### Effecten

#### Maaiveld

Voor de productie van geothermische elektriciteit is een centrale nodig. De omvang van de centrale hangt af van het producerend vermogen. Vanuit de centrale vindt aansluiting op het reguliere elektriciteitsnet plaats.

#### Ondergrond

In de diepe aquifers vindt wateronttrekking plaats, waardoor uitputting van de bron kan optreden. De permeabiliteit van de waterlaag is daarom zeer belangrijk. Via de injectieput wordt relatief koud water in de aquifer gepompt. Doordat warmte uit de ondergrond wordt onttrokken, vindt lokaal afkoeling plaats. Afhankelijk van het systeem moet de warmtebron na een aantal decennia weer regenereren (opwarmen).

#### Andere gebruiksfuncties

Voor de toepassing van geothermie zijn twee putten nodig, waarbij het einde van de putten in de aquifer circa 2 km uit elkaar liggen. Een geothermisch systeem legt dus een aanzienlijke ruimteclaim op de diepe ondergrond. Mogelijk ontstaat hierdoor concurrentie/interferentie met andere gebruiksfuncties in de diepe ondergrond; helemaal wanneer de winning van geothermie op grote schaal toegepast zal worden.

### Eenheden

Productie van elektriciteit uit aardwarmte vereist hogere temperaturen dan productie van warmte. Vanaf temperaturen van 95-100°C wordt het mogelijk om, door middel van het Kalina proces, elektriciteit te produceren. Omdat de temperatuur in de diepe ondergrond in Nederland gemiddeld stijgt met 30°C per kilometer, zijn diepere boringen vereist dan bij de productie van warmte.



Theoretisch is een minimale diepte van 3.000 m vereist. Vanaf maaiveld worden de putten in een soort 'spagaat' geboord, zodat de putten circa 2 km uit elkaar liggen. Het water uit de aquifer wordt onttrokken met een snelheid van 100-200 m<sup>3</sup>/uur en goed geschikte gebieden hebben een potentieel elektrisch vermogen van >1500 MWe/5 km<sup>2</sup>.

**Kosten/baten** De winning van elektriciteit uit geothermie kenmerkt zich door grote investeringen, veroorzaakt door kostbare diepe boringen. Er zijn mogelijkheden om de zekerheid van terugverdienen te verhogen, zoals een verzekering tegen misboringen. Als er minstens 90% kans is op een succesvolle boring, de ondernemer 15% eigen risico neemt en een premie betaalt van 7%, wil de overheid garant staan voor een eventuele "misboring".

Uit eerdere studies is gebleken dat naast de opwekking van elektriciteit, het ook belangrijk is om de restwarmte af te zetten. Hierdoor kan de elektriciteit tegen een gunstiger tarief opgewekt worden omdat ook de warmte verkocht wordt.

De terugverdientijd hangt erg af van de situatie, maar een terugverdientijd van circa 5 jaar is mogelijk gebleken bij een tuinder in Bleiswijk. Het gaat hier echter om geothermische warmte, niet over elektriciteit.

**Klimaat** Geothermie kan gezien worden als duurzame, onuitputtelijke energiebron met enorm veel potentie.

**Schaal/beleid** De productie van geothermische elektriciteit kan niet overal plaatsvinden, omdat het specifieke eigenschappen van de ondergrond vereist. Vooral de temperatuur en doorlatendheid (permeabiliteit) van de waterlaag zijn van belang. Momenteel wordt het op grote schaal toegepast in gebieden met geothermische bronnen aan het oppervlak, zoals IJsland en de VS. In Nederland is men vooral geïnteresseerd in de winning van warmte in plaats van elektriciteit.

**Wet- en  
regelgeving  
Stand van  
zaken  
Drenthe 2009**

In Drenthe wordt gekeken naar de toepassing van geothermische warmtewinning. De temperaturen die hierbij van toepassing zijn, zijn te laag om elektriciteit mee te produceren.



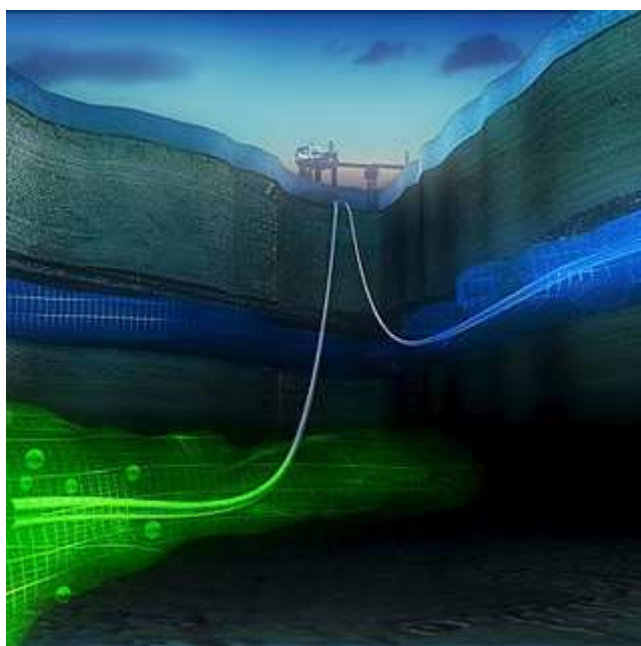
**Nesjavellir PowerPlant, IJsland (wikipedia)**

## 11. FACTSHEET OPSLAG CO<sub>2</sub> IN AQUIFERS

<b>Technische beschrijving</b>	<p>Voor algemene informatie over CO<sub>2</sub>-opslag zie factsheet 6.</p> <p>Naast de lege gasvelden kan CO<sub>2</sub> ook worden opgeslagen in zogenaamde aquifers, dit zijn diepe waterhoudende lagen die door hun specifieke vorm en stapeling ook uitstekend CO<sub>2</sub> kunnen vasthouden. Het afvangen en transporteren van CO<sub>2</sub> is hetzelfde als bij CCS in een leeg gasveld. Het verschil zit in de opslaglocatie. Vanuit de olie- en gasindustrie weten we in Nederland erg veel van de voorkomens in de Nederlandse ondergrond. Van aquifers is minder kennis beschikbaar, waardoor CCS in Nederland zich tot nu toe vooral richt op de opslag in gasvelden. Vooral op het gebied van injectiesnelheden, opslagcapaciteit en drukverloop tijdens de injectie zijn voorspellingen moeilijker te doen dan bij opslag in gasvelden.</p>
<b>Effecten</b>	<p><b>Maaiveld</b></p> <p>Voor CCS zijn diverse installaties nodig. Voor de afvang bij een grote CO<sub>2</sub> puntbron is een afvanginstallatie nodig. Transport gebeurt via ondergrondse leidingen en in sommige gevallen per schip. Bij een opslaglocatie zijn compressoren, pompen en putten nodig. Vanuit verschillende studies zijn de risico's van CCS aan maaiveld goed bekend.</p> <p><b>Ondergrond</b></p> <p>Bij CO<sub>2</sub>-opslag in een leeggeproduceerd gasveld, loopt de druk in het reservoir langzaam op richting de omgevingsdruk. Echter, bij CO<sub>2</sub>-opslag in een aquifer is in eerste instantie geen onderdruk aanwezig, waardoor de druk in de aquifer stijgt wanneer CO<sub>2</sub> wordt geïnjecteerd. De druk wordt dan hoger dan de omgevingsdruk. Daarom is een goede afsluitende laag essentieel.</p> <p><b>Andere gebruiksfuncties</b></p> <p>Het relatief warme water in diepe aquifers kan ook worden ingezet voor de winning van geothermische energie. CO<sub>2</sub>-opslag in aquifers kan daarom van invloed zijn op de mogelijkheden om geothermie te benutten.</p>
<b>Eenheden</b>	<p>Aquifers wereldwijd veel meer potentie dan gasvelden. In Nederland veel kennis van gasvelden, dus richt men zich daar op.</p>
<b>Economie</b>	<p>Het uitstoten van CO<sub>2</sub> is schadelijk voor het milieu en heeft daarom een prijs. Dit is geregeld in het emissiehandelsysteem (ETS). Momenteel is de CO<sub>2</sub>-prijs echter te laag voor CCS; voor de meeste bedrijven is het uitstoten van CO<sub>2</sub> naar de atmosfeer de goedkoopste optie. Om CCS van de grond te krijgen moet er dus een hogere CO<sub>2</sub>-prijs zijn (rond de 30-40 euro wordt veelal genoemd als richtbedrag). Vanuit Europa wordt gestreefd om CCS in 2020 als commerciële techniek beschikbaar te hebben, om te kunnen voldoen aan de klimaatdoelen. Doordat het ETS deze rol (nog) niet kan vervullen, zijn subsidies nodig.</p>

Een andere mogelijkheid is het invoeren van een CO<sub>2</sub>-tax. Een bekend voorbeeld is het Sleipner-project van Statoil voor de kust van Noorwegen. Op deze plek wint Statoil aardgas met relatief hoge concentraties CO<sub>2</sub>. Dit CO<sub>2</sub> wordt gescheiden van het aardgas en vanuit de winningslocatie direct weer in een diepe aquifer geïnjecteerd. De reden van deze ontwikkeling is dat Noorwegen een CO<sub>2</sub>-tax heeft ingevoerd, waardoor het uitstoten van CO<sub>2</sub> naar de atmosfeer duurder is geworden dan het injecteren in een aquifer.

- Klimaat** CCS wordt momenteel gezien als een interim oplossing voor de klimaatproblematiek, tot op grote schaal meer duurzame energiebronnen kunnen worden toegepast. Voorzien wordt, dat vanaf 2020 CO<sub>2</sub>-opslag op industriële schaal zal gaan plaatsvinden. In het kader van het Energieakkoord Noord Nederland zijn afspraken gemaakt betreffende een eventuele realisatie van een CO<sub>2</sub>-opslag en CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstellingen, waar mogelijk via afvang en opslag van CO<sub>2</sub>.
- Schaal/beleid** In vergelijking met olie- en gasvelden, is de potentie van opslag in aquifers enorm. Aquifers komen over de hele wereld voor en de totale opslagcapaciteit van deze waterlagen is vele malen groter dan de opslagcapaciteit van olie- en gasreservoirs. Door deze potentie wordt verwacht dat CO<sub>2</sub>-opslag in diepe aquifers een belangrijk element wordt van systemen wereldwijd voor het afvangen en opslaan van CO<sub>2</sub>.
- Wet- en regelgeving** Voor opslag in aquifers zijn met name offshore locaties in beeld. In Europa is hiervoor onder andere het OSPAR-verdrag van belang.
- Stand van zaken Drenthe 2009** Momenteel worden de mogelijkheden van CCS in Noord-Nederland onderzocht. Dit gebeurt in een samenwerkingsverband, waar ook de provincie Drenthe bij betrokken is. Opslag in aquifers is hierbij niet in beeld.



Sleipner project, Statoil

## 12. GEOLOGIE IN DRENTHE: HET ONTSTAAN VAN DE DIEPE ONDERGROND

De tekst in dit hoofdstuk is afkomstig van de Encyclopedie Drenthe Online ([www.encyclopediedrenthe.nl/Geologie](http://www.encyclopediedrenthe.nl/Geologie)). Dit is een gezamenlijk project van Drents Plateau, Koninklijke Van Gorcum, Rovecom en Drents Archief.

Aan de oppervlakte wijst nog maar weinig op de geweldige gebeurtenissen die gedurende miljoenen jaren hebben plaats gevonden. De instabiliteit van de ondergrond, veroorzaakt door het op grote diepte voorkomen van zoutlagen en het eeuwige proces van het neerleggen en weer weghalen van zand-, grind- en kleilagen door rivieren en ijskappen, hebben de ondergrond van Drenthe tot een lappendeken gemaakt.

De geologische gegevens bieden de mogelijkheid om hierin een patroon te ontdekken.

De breuken in het Carboon (tot 290 miljoen jaar geleden) bepalen de verdere geschiedenis. Afzettingen van het Carboon zijn bekend door boringen bij Drouwen. Zij liggen daar op 4000 m diepte. Het Carboonbekken was een moerasgebied aan de rand van een gebergte dat net ten zuiden van het huidige Nederland lag. Het bekken kende een weelderige plantengroei in een tropsich klimaat dat leidde tot langdurige veenvorming. Door inkoling van deze veenpakketten werden steenkool, aardgas en aardolie gevormd. De steenkoollagen zijn het moedergesteente van het aardgas dat zich verzamelde in erboven gelegen reservoirgesteenten. Juist het mogelijk voorkomen van deze delfstoffen maakt dat er veel kennis is vergaard van de afzettingen in en na het Carboon. Over oudere lagen is veel minder bekend.

Aan het einde van de Carboontijd werd het bekken opgeheven en geërodeerd. Er was veel vulkanische activiteit langs de zogenaamde Emstrog, een slenk die van grote invloed is geweest op de vorming van de verdere ondergrond van Drenthe. De onder Gasselternijveen en Drouwenerveen aangetroffen vulkanische gesteenten (vulkanieten) zijn de enige van Nederland.

In het Perm (tot 245 miljoen jaar geleden) was er opnieuw sprake van een bekken onder zeeniveau. Na doorbraak van de barrière - ergens tussen het huidige Schotland en Noorwegen- stroomde dit vol zout water. In het late Perm (de periode die Zechstein wordt genoemd) werden dikke lagen klei en zand afgezet en vormden zich meerdere kalksteen- en steenzoutlagen waaruit in de Triastijd (tot 208 miljoen jaar gelden) door druk van het erboven afgezette gesteente zoutkoepels ontstonden. Die zijn aangetroffen onder Gasselte, Drouwen, Hooghalen en Schoonloo. De afzettingen van het Perm zijn onder de Hondsrug 1.250 m dik maar door latere erosie onder Fochteloo maar 250 m.

In het Trias werden onder meer zandsteen en de zogenaamde Musschelkalk afgezet. Gedurende het midden van de Juratijd (tot 148 miljoen jaar gelden) lag Drenthe aan de rand van de zee. Er zijn in het oostelijk deel van de provincie tot 400 m dikke afzettingen bewaard gebleven in de vorm van donker gekleurde kleisteen overgaand in bitumineuze afzettingen. In de late Jura wordt Noord-Nederland opgeheven tot 1000 m hoogte. Dit hoge deel werd door rivieren sterk geërodeerd.

In de Krijtperiode (tot 65 miljoen jaar gelden) was het hoge deel weggeërodeerd en overspoeld. De bodembewegingen hingen samen met de grootschalige plaattektoniek waarin de vorming van de Atlantische Oceaan tussen Europa en Amerika plaats vond. Daardoor ontstond ook de Noordzeeslenk die verdere geologische vorming van Nederland in belangrijke mate zou bepalen. In het Krijt werden klei en zand afgezet en in de late periode de uit Zuid-Limburg bekende mergel, overgaand in krijtkalk. In heel Noordwest-Europa is de dikte van de afzettingen ca. 1200 m.

In het Tertiair (tot 2 miljoen jaar geleden) maakt Drenthe weer deel uit van een zeebodem en worden er uit het alpiene achterland erosieproducten afgezet die een dikte bereiken van 200 tot 1000 m, afhankelijk van de mate van de bewegingen van het plastische steenzout uit het Perm (zoutvloed die zich gedurende het hele Tertiair voor heeft gedaan). Onder het Tertiair ligt als het ware het in eerdere perioden gevormde berglandschap met depressies tot 1000 m -NAP onder het Zuidlaardermeer tot een top van 200 m-NAP ten zuidoosten van Amen. Alleen bij de Emmerschans komen afzettingen uit het Tertiair aan de oppervlakte. Deze zogenaamde Pliocene zanden zijn fijnkorrelig en door de zee afgezet. Vervolgens zijn ze in het Kwartair door ijsstuwing aan de oppervlakte gebracht. In het Tertiair wisselden mariene afzettingen van zand en klei zich af met grove heldergrijze zanden en fijn grind aangevoerd door rivieren uit het huidige Noord-Duitland en de Baltische staten. Door de voortdurende daling van het Noordzeebekken worden dikke lagen sedimenten afgezet. Onder het IJsselmeer is die laag het dikst, tot 500 m. Op de lijn Groningen-Hoogeveen nog maar 150 m.

Op de overgang van Tertiair naar Kwartair wordt in de zee vanuit het oosten een rivierdelta opgebouwd die zich uiteindelijk boven zee verheft. Op het Tertiair ligt een pakket van 150 tot 300 m uit het Kwartair (van 2 miljoen jaar geleden tot heden) opgebouwd en gevormd door rivieren en landijs. Kende het Tertiair een warm klimaat, het Kwartair wordt gekenmerkt door een afwisseling van tijden met een koud en een gematigd klimaat, de ijstijden en tussenijstijden. In het Cromerien (750.000-350.000 jaar geleden) worden voor de in de buurt van Noord-Nederland gelegen ijsskap grove grindhoudende zanden als een puinwaaier afgezet, aanvankelijk alleen door rivieren uit het oosten. Voor het eerst gaat de Rijn een rol spelen in de opbouw van deze puinwaaier. In de zandgroeve De Boer bij Emmerschans dagzomen Rijnzanden, gekenmerkt door het mineraal augiet. Dit mineraal is afkomstig uit het Eifelgebied waar het door vulkaanuitbarstingen zo'n 400.000 jaar geleden aan de oppervlakte werd gebracht. In dezelfde groeve dagzoomt ook een kleipakket, de Groene Bank genoemd, eveneens uit het Cromerien. De samenstelling van de klei en de vondst van stuifmeel van diverse plantensoorten wijzen op kwelderachtige omstandigheden. Het Cromerien is dan ook een complex van koude en warmere perioden. Op de Groene Bank ligt een 10 m dik pakket grove Rijnzanden. Ze dateren uit het begin van de volgende ijstijd, het Elsterien (tot 300.000 jaar geleden). Het pakket daar weer boven verwijst naar de overgang naar smelwaterafzettingen uit het noorden. Ze behoren tot de Formatie van Peelo, eveneens uit het Elsterien.

In de aansluitende tussenijstijd het Holsteinien (tot 250.000 jaar gelden) rees de zeespiegel aanzienlijk en de zee drong noord-Nederland binnen. In zuidwest-Drenthe liggen Rijnafzettingen in de ondergrond. De Rijn stroomde toen via Midden-Friesland naar de Noordzee. Op enkele plaatsen in Noord-Drenthe worden in de ondergrond veenpakketten aangetroffen die ontstaan zijn in het veengebied dat toen de kust omzoomde.

Dan volgt de Saaleijstijd (Saalien, 250.000-130.000 jaar geleden) waarin in de vorm van een grondmorene de keileemondergrond van het Drents plateau is ontstaan en er stuwwallen werden gevormd in onder meer Oost-Groningen en bij Steenwijk. In de Eemtijd (tot 100.000 jaar geleden) steeg de gemiddelde julitemperatuur tot boven de huidige van 16°C. De stijgende zeespiegel veroorzaakte een hoge grondwaterstand. Door uittredende kwel vormde zich langs de Hondsrug en in de beekdalen veen. Een deel van het Hunzedal kreeg een Waddenzee-achtig uiterlijk en daar werden klei en zand afgezet.

In de laatste ijstijd, het Weichselien, kende Drenthe geen ijsbedekking maar een toendraklimaat waarin op grote schaal dekzand werd afgezet. Tenslotte stijgt in het Holoceen (van 10.000 jaar geleden tot heden) de temperatuur opnieuw en worden in Drenthe in de »beekdalen en aan de randen van het Drents plateau de grote venen gevormd.

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de geologische tijdschaal.

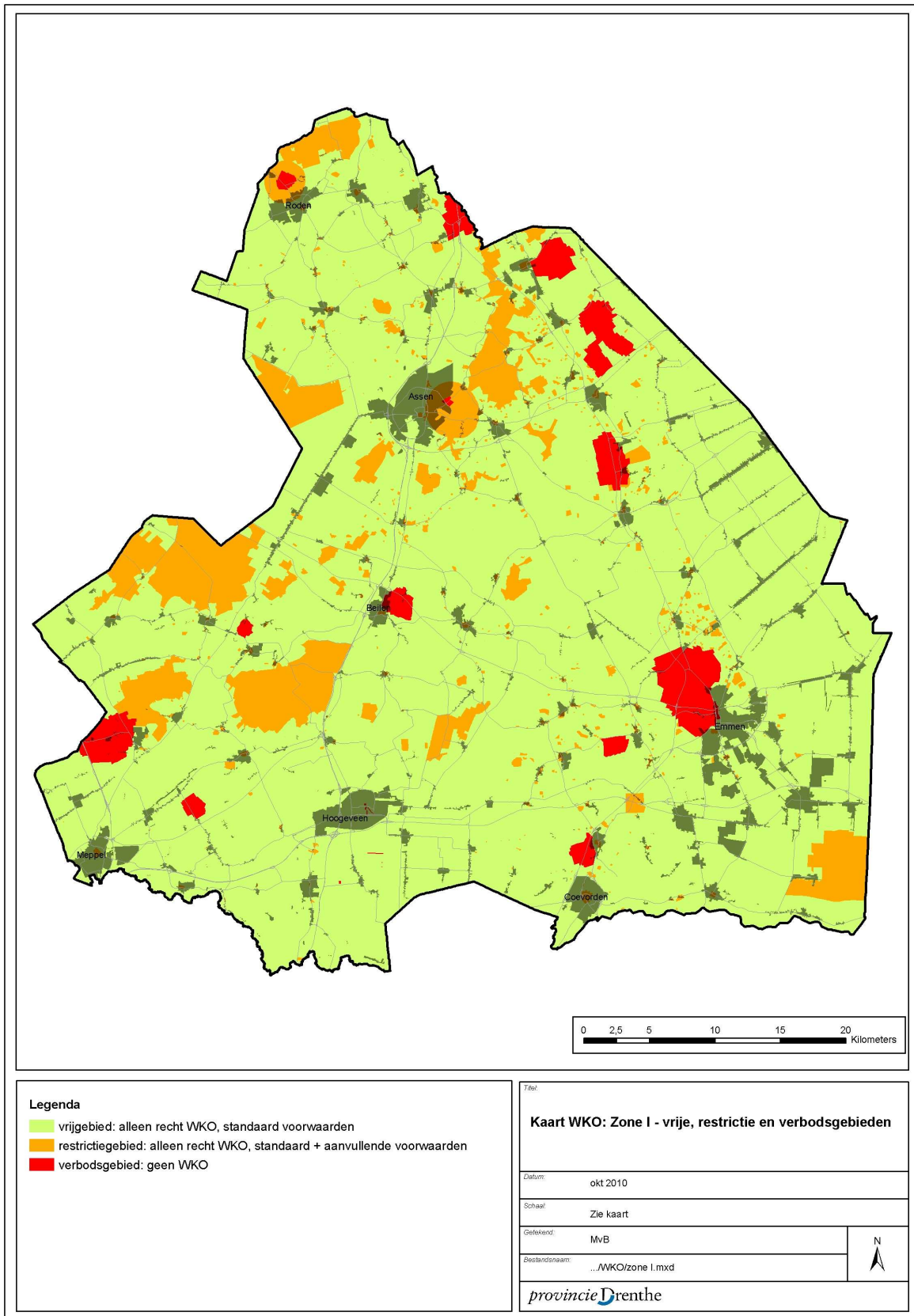
Geologische tijdtabel met stratigrafische kolom van Nederland						
Tijd [MJ]	Hoofdtijdperk	Periode	Tijdvak	Groep of Formatie	Productieve eenheden	
2.4	Kenozoïcum	Kwartair				
		Tertiair	Neogeen	Boven-Noordzee	Formaties van Maassluis, Oosterhout, Breda	
			Paleogeen	Midden-Noordzee	Voortzand, Veldhoven, Bergzand	
65				Onder Noordzee	Brusselssand, Meerssand	
	Mesozoïcum	Krijt	Laat-Krijt	Ommelanden		
				Texel		
				Holland		
			Vroeg-Krijt	Rijnland	Vlieland Zandsteen	
143				Schieland		
		Jura	Laat-Jura			
			Midden-Jura			
			Vroeg-Jura	Altena		
208			Trias	Laat-Trias		
		Midden-Trias		Boven-Germaanse Trias		
245	Vroeg-Trias	Onder-Germaanse Trias		Hoofd-Bontzandsteen		
251		Perm		Zechstein	Z3 Carbonaat	
						Z2 Carbonaat
				Boven-Rotliegend	Slochteren	Silver-pit
290			Vroeg-Perm	Onder-Rotliegend		
	Paleozoïcum	Carboon	Silesian	Stephanien		
				Westphalien	Limburg	
				Namurien		
			Dinantien	Kolenkalk		
409			Devoon			
439			Siluur			
510		Ordovicium				
570		Cambrium				
	Precambrium					

## BIJLAGE IV. KAARTEN

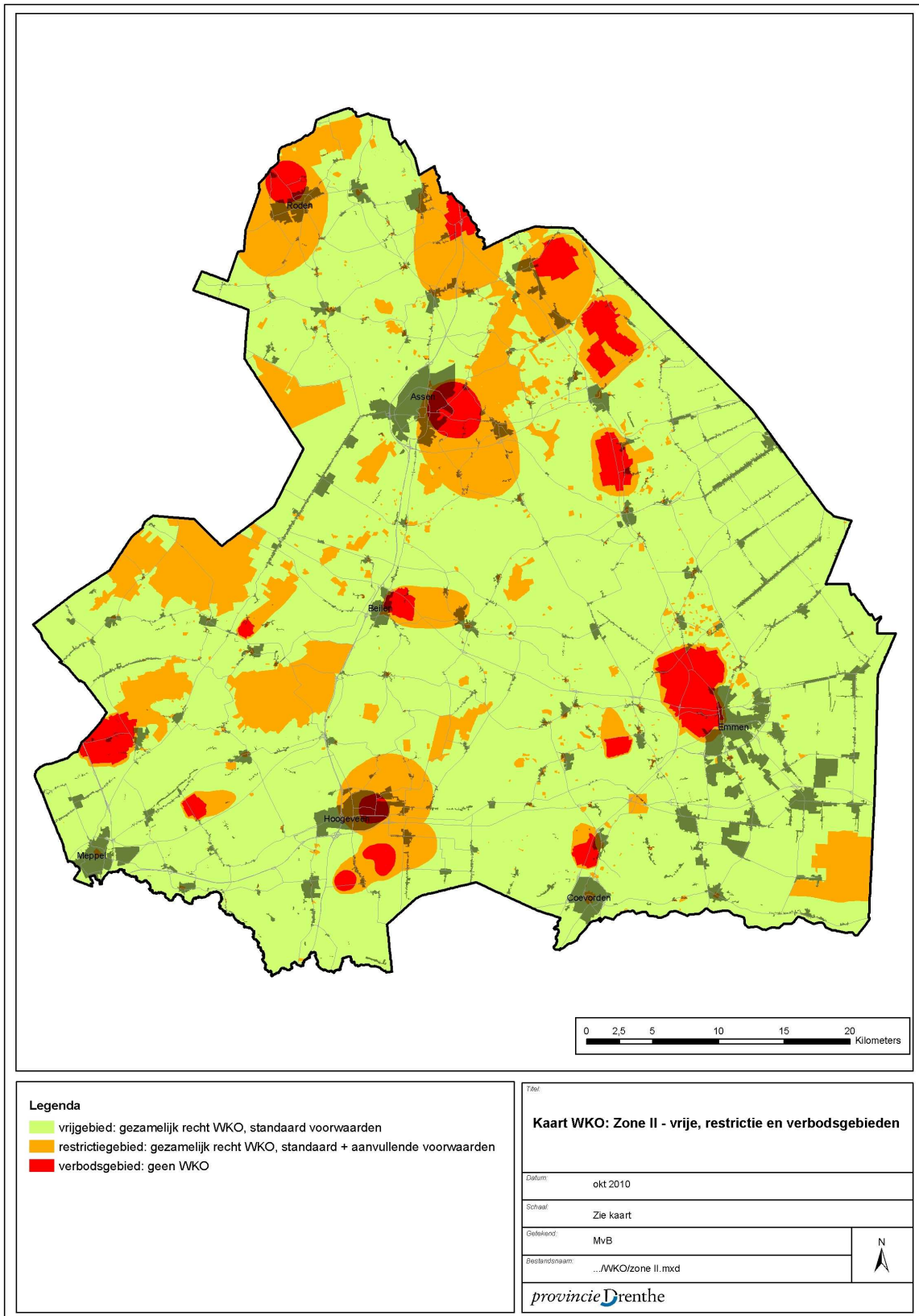
1. Kaart WKO: Zone I – vrije, restrictie en verbodsgebieden
2. Kaart WKO: Zone II – vrije, restrictie en verbodsgebieden
3. Voorkeurskaart toekomstig gebruik Drentse (diepe) ondergrond
4. Voorkeurskaart beperkingen gebruik diepe ondergrond i.v.m. gewenste toekomstige ontwikkelingen
5. Ligging zoutstructuren en gasvelden (uit: Geologische Atlas, Kaartblad VI. TNO-NITG 2000)

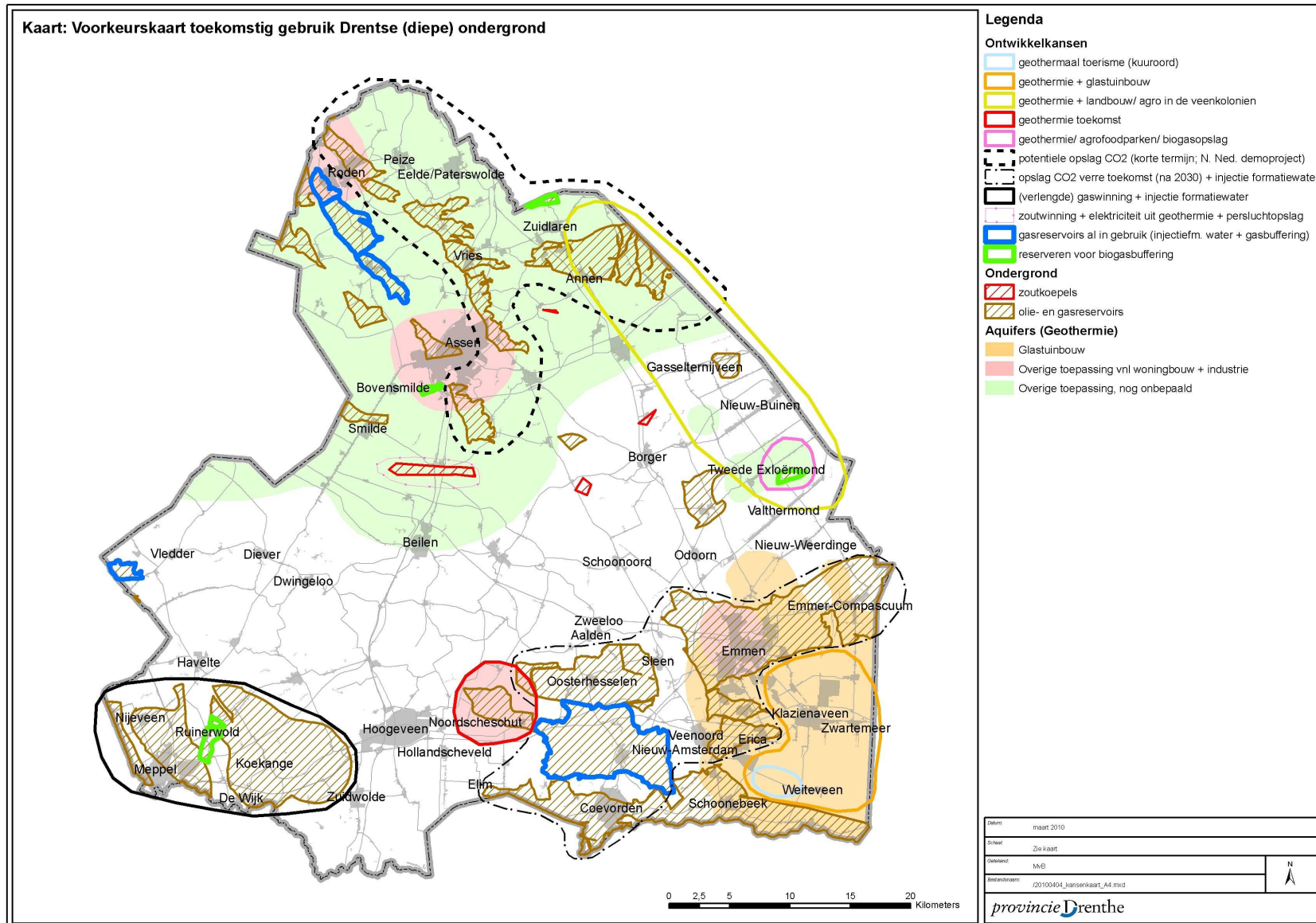


## Kaart WKO: Zone I – vrije, restrictie en verbodsgebieden



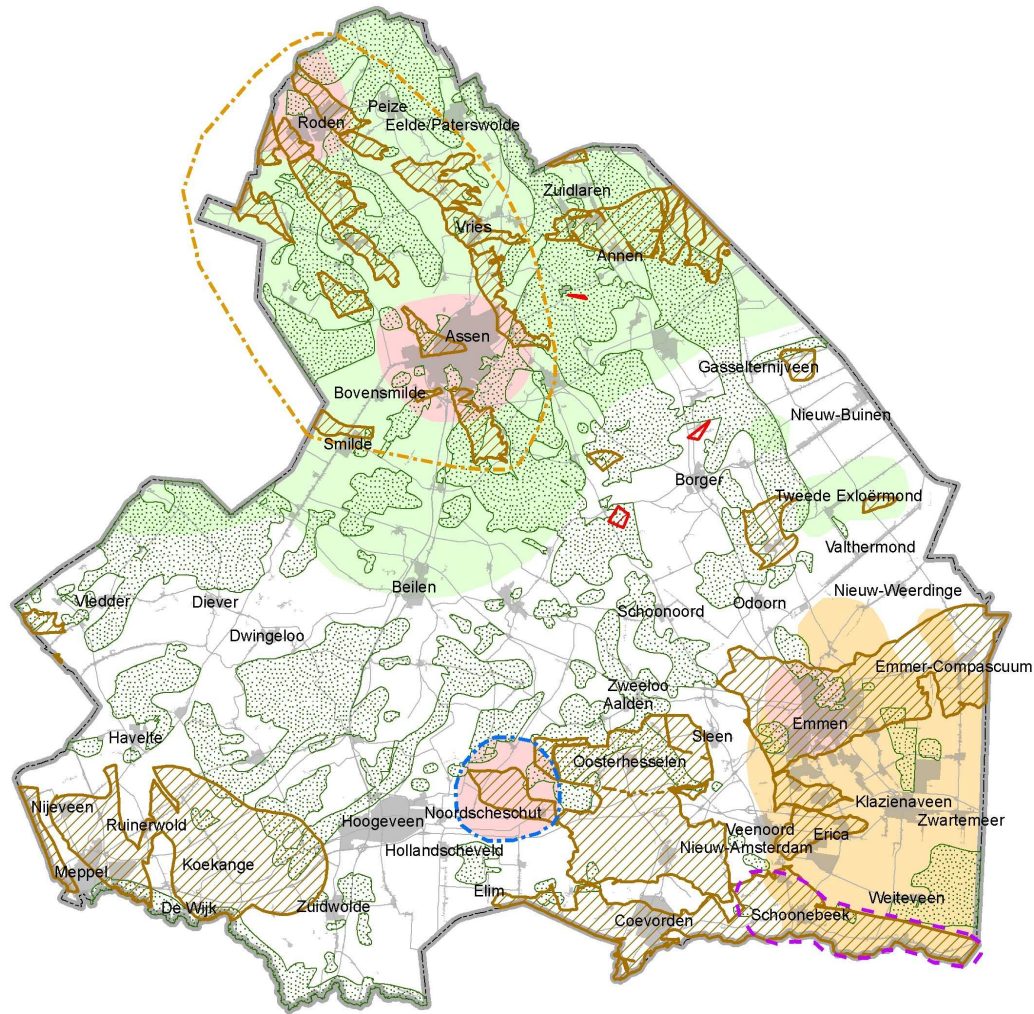
## Kaart WKO: Zone II – vrije, restrictie en verbodsgebieden







Kaart: Voorkeurskaart beperkingen gebruik diepe ondergrond i.v.m. gewenste toekomstige ontwikkelingen



**Legenda**

- geen belemmeringen toekomstige oliewinning
- geen ontw. die toekomstig gebruik geothermie kunnen belemmeren
- lege gasvelden vrijhouden voor toekomstig gebruik

**Ondergrond**

- zoutkoepels - niet benutten
- olie- en gasreservoirs - niet benutten ((na) gaswinning)

**Aquifers (Geothermie)**

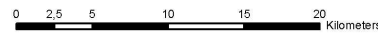
- Glastuinbouw
- Overige toepassing vnl woningbouw + industrie
- Overige toepassing, nog onbepaald

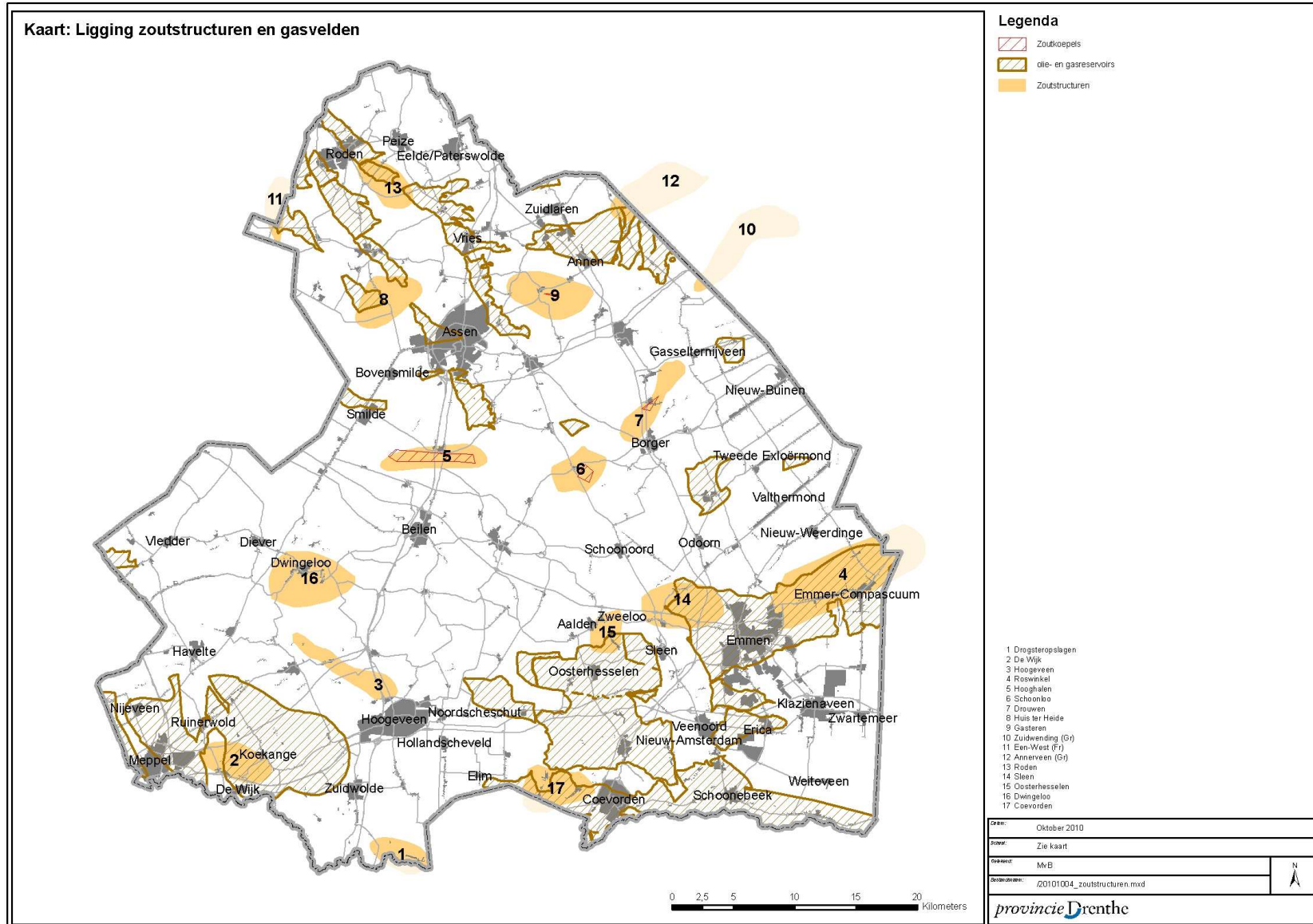
**Natuur**

- milieubeschermingsgebied \*

\* De milieubeschermingsgebieden omvat gebieden met bescherming van de omgevingskwaliteit (BOK-gebieden) en de bruto EHS (Ecologische Hoofstructuur).

Datum:	maart 2010
Schaal:	Zie kaart
Zwaarte:	MvB
Bestandsnaam:	/20100404_bescherming_A4.mxd





## BIJLAGE V. ACHTERGRONDINFORMATIE OPSLAG RADIOACTIEF AFVAL

In Nederland en op Europees niveau zijn momenteel ontwikkelingen gaande die de mogelijke opslag van radioactief afval in de ondergrond weer actueel maken. In Nederland komen in acht provincies zoutkoepels en kleilagen voor, die gezien (kunnen) worden als potentiële opslagplaatsen voor langdurig radioactief afval en kernreactorafval. Voor het Rijk zijn wellicht ook de zoutkoepels in Drenthe als locaties voor deze 'geologische eindberging' in beeld. Deze Structuurvisie ondergrond is het beleidskader voor een provinciale reactie op een mogelijk rijksvoorstel. In deze bijlage staat achtergrondinformatie over onze beleidskeuze.

### I. Locaties

In Drenthe komt op vele locaties zout in de (diepe) ondergrond voor. Dit zout is deels aanwezig als lagen met verdikkingen ('zoutkussens'), als omhoog gekomen rug ('zouthorst') en als uitstulpingen ('zoutpijlers' of 'zoutkoepels'). De diepte van het zout varieert met de vorm: de kussens liggen kilometers diep, terwijl de top van de zoutkoepels op enkele honderden meters diepte kan liggen. Een zoutrug is een zoutlichaam dat niet door bovenliggende lagen is heen gebroken. Bij een zoutkoepel is dat juist wel het geval. In Drenthe komen geen zoutkoepels voor die helemaal tot aan het maaiveld reiken. In totaal zijn er zeventien zoutvoorkomens. Voor de ligging, zie de kaart in bijlage IV.

Tabel 1: Voorkomen zoutlagen en koepels in Drenthe

(Bron dieptes: Geologische Atlas, Kaartblad VI, NITG-TNO 2000)

Nr.	Naam	Diepte top	Opslag potentie	Omgevingsbeleid/ Structuurvisie ondergrond	Voorstel Rijk 1976
1	Drogeropslagen	1500 m	nee*		
2	De Wijk	1400 m	nee*		
3	Hoogeveen	900 m	(mogelijk)*#		
4	Roswinkel	2700 m	nee*		
5	Hooghalen	250 m	mogelijk	Ontwikkeling tot energieopslag voorzien	Ja
6	Schoonloo	120 m	mogelijk	Nationaal Landschap Drentsche Aa	Ja, mogelijk te ondiep
7	Drouwen	350 m	mogelijk	Nationaal Landschap Drentsche Aa, Grondwaterbeschermings- en intrekgebied	Ja
8	Huis ter Heide	1650 m	nee		
9	Gasteren	400 m	mogelijk	Nationaal Landschap Drentsche Aa	Ja
10	Zuidwending (Gr)	110 m	mogelijk	Reeds in gebruik als gasopslag	
11	Een-West (Fr)	1440 m	nee*		
12	Annerveen (Gr)	1200 m	(mogelijk) #		
13	Roden	1750 m	nee		
14	Sleen	2380 m	nee*		
15	Oosterhesselen	1700 m	nee*		
16	Dwingeloo	1300 m	(mogelijk) #	Nationaal Landschap Dwingelose Heide, Stille en duisternisgebied Natura 2000, EHS	
17	Coevorden	1900 m	nee		

\* zoutrug i.p.v. koepel, technisch niet aantrekkelijk als opslag

# vanwege de diepte waarschijnlijk technisch/economisch niet aantrekkelijk

**vetgedrukt** naam van zoutkoepel in Drenthe die mogelijk technisch geschikt wordt geacht

Drie zoutvoorkomens liggen voor het grootste deel in Friesland en Groningen (nrs. 10, 11 en 12). Acht voorkomens liggen dieper dan 1400 m. Dat is de grens waar beneden het aanleggen van opslagruimtes geen optie meer is vanwege zoutvloeï. Van de resterende zes zoutvoorkomens liggen er twee tussen de 900 en 1300 m. Hierdoor zijn ze technisch en economisch gesproken niet, of in elk geval minder, aantrekkelijk als potentiële opslaglocaties. Uiteindelijk zijn er in Drenthe vier zoutlichamen die relatief dicht bij het oppervlak liggen en dus bruikbaar zouden kunnen zijn als bergplaatsen voor radioactief afval. Dit zijn de zoutkoepels van Hooghalen, Schoonloo, Gasteren (ook wel genoemd Anloo) en Drouwen (ook wel genoemd Gasselte).

## II. Geschiktheid

Zoutkoepels zijn voor berging van radioactief afval op technische gronden niet geschikt. Er zijn ook lacunes in kennis.

### 1. Reacties tussen radioactief materiaal en zout.

Uit onderzoek blijkt, dat bestraald zout gedeeltelijk uiteenvalt in haar componenten Natrium en Chloor. Opwarming van het zout door straling, doet de omgekeerde reactie ontstaan, waarbij veel energie vrijkomt. Dit kan leiden tot schade aan de zoutkoepels, met als mogelijke consequenties lekkage uit de koepel, dan wel beperking van de terugneembaarheid van het kernafval.

### 2. Veranderingen in grondwaterstroming ten gevolge van temperatuursveranderingen.

Hoogradioactief afval geeft veel warmte af. Dit beïnvloedt de structuur van het zout en de temperatuur. Onderzoek wijst uit, dat verandering in temperatuur in en om zoutkoepels de grondwaterstroming (sterk) kan beïnvloeden ('thermohalyne grondwaterstroming'). Dit heeft directe gevolgen voor:

- de bergplaats in het zout (risico op erosie van het zout, vollopen van bergruimte, corrosie van het verpakkingsmateriaal etc.);
- de organismen en processen in de biosfeer (verstoring van kwelgebieden en natuurwaarden, bijvoorbeeld in het gebied van de Drentsche Aa).

In het ultieme geval kan grondwater met radioactief materiaal verontreinigd raken (o.a. in Polen).

### 3. Zoutkoepels zijn niet stabiel

De zoutkoepels in Drenthe zijn niet zo stabiel als tot nu toe altijd is aangenomen. Beneden de 1400 m treedt er, ten gevolge van druk en temperatuur, altijd al natuurlijke zoutvloeï op. Maar ook de ondiepere zoutlichamen bewegen nog steeds. Dit is het gevolg van de bedekking en het weer afsmelten van de gletschers in Drenthe tijdens de voorlaatste ijstijd (glacio-isostatische bewegingen). De beweging van het zout blijkt bijvoorbeeld uit:

- de relatie tussen het stromingspatroon van beken en het voorkomen van zout zoals bij Huis ter Heide en Drentsche Aa;
- het verschil in hoogte/dikte tussen dezelfde bodemlagen die zowel boven als om zoutkoepels voorkomen zoals bij Anloo;
- het voorkomen van zout grondwater en zoutminnende planten in relatie tot de ligging van zoutkoepels en breuken in de ondergrond.

De koepel van Schoonloo (de top ligt 120 m onder het oppervlak!) zou volgens onderzoek in 100.000 jaar 28 m gestegen zijn.

Naar de stabiliteit van zoutkoepels wordt in Nederland, Duitsland en Polen uitgebreid onderzoek gedaan.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> o.a. Bregman et al.: in voorbereiding; TNO-NITG: in voorbereiding



#### 4. Zoutkoepels hebben een breekbare hoed

De top van zoutkoepels bestaat vaak uit uitgeloopte zoutmineralen. Dit is de zogenaamde 'anhydriet-hoed'. In tegenstelling tot het zout uit de koepel is deze hoed niet plastisch, maar juist heel breekbaar. In combinatie met beweging van zout of breukbewegingen/aardbevingen kunnen hierin breuken ontstaan, waarlangs radioactief materiaal kan weglekken naar het grondwater. Het voorkomen van zout grondwater rondom zoutkoepels kan hier aan gerelateerd zijn.

#### 5. Plasticiteit van het zout

Er zijn aanwijzingen dat in Drenthe het zout op plaatsen niet overal even plastisch is, wat veroorzaakt kan zijn door verschillen in samenstelling van het zout<sup>12</sup>. Lagere plasticiteit van het zout zal door verminderd vloeivermogen misschien de stabiliteit en de terugneembaarheid ten goede komen, maar niet het isolerend vermogen: het zout is brozer, waardoor het sneller echte breuken zal vertonen.

#### 6. Terugneembaarheid

De terugneembaarheid van het afval, ingeval van berging in zoutkoepels, is niet gegarandeerd. Zoutkoepels zijn geen stabiele geologische entiteiten. Ten eerste is er de zoutvloeï: door hoge druk en temperatuur is zout vanaf ca. 1400m diepte zeer plastisch. Bij de ondiepere koepels is de zoutvloeï beperkter. Dit neemt echter niet weg dat zonder maatregelen na verloop van tijd ook een ondiepe bergplaats dicht zal vloeien. (In de tijd gezien is ook ondiep zout plastisch, alleen verloopt de vervorming langzamer. De tijd nodig voor opslag van langdurig radioactief materiaal is veel groter dan de tijd waarin zoutvervorming ontstaat).

Radioactief afval, opgeslagen in zout, zal uiteindelijk ingekapseld worden. Geopperd is, dit door het aanleggen van constructies te ondervangen. Het is de vraag of menselijke constructies dergelijke krachten kunnen ondervangen. Zo heeft de Nederlandse Aardolie Maatschappij in de jaren '70 een aantal van haar boringen moeten staken, omdat de boorstangen door het zout vervormd en afgeknepen werden. Feitelijk is het dilemma: 'open' zoutstructuren zijn instabiel (zie de lering uit de zoutmijnen); 'gesloten' zoutstructuren zijn niet meer toegankelijk. Ingesloten afval uitboren lijkt evenmin realistisch, gezien de enorme kosten.

Resultaten met de opslag van radioactief materiaal in zoutkoepels in het buitenland zijn slecht. De koepels Asse, Morsleben en Gorleben (Duitsland) zijn alle drie in meerdere of mindere mate ongeschikt gebleken voor de opslag van radioactief afval. Sanering, dan wel definitieve afsluiting van de koepels door dichtstorten, gaat gepaard met enorme kosten. Ook uit Polen zijn dergelijke problemen bekend. Een van de voornaamste redenen is instabiliteit van de zoutmijnen, doordat de schachten open bleven. Als radioactief materiaal terugneembaar moet zijn, moeten er wel schachten openblijven. "Stabiele" opslag in zout, lijkt dus niet samen te gaan met terugneembaarheid.

### III. Risico's die kunnen optreden over lange(re) tijd

#### 1. De isolatie van het opgeslagen afval is niet gegarandeerd

Definitieve isolatie is niet te garanderen vanwege natuurlijke effecten die op geologische tijdschaal (kunnen) optreden<sup>13</sup>. Te denken valt aan zeespiegelveranderingen, ijstijden, erosie van overliggende lagen, subsosie van het zout door grondwater, stijging van de berging door zoutbeweging.

Ook menselijke handelingen kunnen effecten teweeg brengen, waardoor radioactief afval op termijn weer in contact komt met de biosfeer. Dit kan bijvoorbeeld optreden door gaswinning geïnduceerde compactie en/of aardbevingen, al dan niet in combinatie met verandering van grondwaterstroming.

<sup>12</sup> Beekpatronen aan het oppervlak vertonen overeenkomst met breukpatronen onder de zoutvoorkomens. Deze doorwerking wijst erop, dat het zout niet voldoende plastisch is geweest om bewegingen vanuit de diepere lagen te dempen.

<sup>13</sup> Aangezien sprake is van 10- tot 100-duizenden jaren van opslag gaan processen op geologische tijdschaal mede een rol spelen bij de beïnvloeding van de zoutkoepels.



## 2. Traceerbaarheid

Bergplaatsen kunnen 'zoek' raken zowel fysiek (zoutinkapseling) als in het menselijk geheugen over een periode van 10- tot 100-duizenden jaren.

## 3. Grote gevolgen ingeval van lekkage

Als radioactief materiaal naar de omgeving lekt via het grondwater zal dit niet meer bruikbaar zijn (drinkwater, industrie, landbouw, geothermie, WKO); oppervlaktewater kan besmet raken en mogelijk kunnen delen van Drenthe ruimtelijk ontoegankelijk of onbruikbaar worden.

## IV. Omgevingsaspecten

In de bij de structuurvisie behorende plan-MER zijn de effecten van het in gebruik nemen van koepels voor bijvoorbeeld zoutwinning of gasbuffering onderzocht. Gekeken is naar de bijdrage die de koepels zouden kunnen leveren aan o.a. het Drentse klimaat- en energieprogramma, maar ook naar hun ligging in gevoelige gebieden met (kern)waarden als natuur, landschap en cultuurhistorie, bodemwaarden, woonkernen en de zoet grondwatervoorraad.

Uit de plan-MER blijkt, dat alle zoutkoepels een zo grote mate van overlap hebben met gevoelige gebieden, dat de wenselijkheid van gebruik klein is. Zo zijn de koepels van Schoonloo, Gasteren en Drouwen voor 100% gelegen in categorie 1 gebied Nationaal Landschap 'Drentsche Aa' en ligt Drouwen bovendien grotendeels in in grondwaterbeschermings- en intrekgebied.

In de plan-MER is gekeken naar uitloging als middel om de zoutkoepels voor opslag geschikt te maken. Het creëren van opslagruimtes voor terugneembaar afval zal echter door het uitboren van schachten en gangen in het zout gebeuren. Dergelijke mijnbouwactiviteiten zullen een nog grotere (milieu)belasting van de omgeving met zich meebrengen dan uitloging.

## V. Standpunten van het Rijk en de provincies

### Standpunten van de rijksoverheid

- Naar de huidige stand van de wetenschap en techniek is alleen geologische berging (in de diepe ondergrond) van hoogradioactief afval een oplossing, die verzekert dat het afval ook na miljoenen jaren buiten de levensruimte (biosfeer) van de mens blijft. In 1993 heeft het kabinet als standpunt bepaald, dat de berging van hoog-toxisch afval (zowel chemisch als radioactief) alleen toelaatbaar is als dit gebeurt onder voorwaarde dat het afval terugneembaar is.

- De onderzoekscommissie Opberging Radioactief Afval (CORA), heeft in de periode 1995-2001 onderzoek uitgevoerd naar terugneembare eindberging van radioactief afval. Op basis van conclusies uit dit onderzoek (o.a. terugneembaarheid haalbaar voor een periode van enkele honderden jaren) heeft het toenmalig kabinet aangegeven, zijn standpunt met betrekking tot de eindberging van radioactief afval te handhaven.<sup>14</sup> Dit houdt in dat wordt aangestuurd op terugneembare eindberging van radioactief afval in de diepe ondergrond.

- De problemen in Duitse bergplaatsen in zoutkoepels (Asse<sup>15</sup>, Morsleben<sup>16</sup>) hebben geen invloed op de wetenschappelijke conclusies over de geschiktheid van steenzout als gastgesteente voor eindberging.

<sup>14</sup> Brief aan de Tweede Kamer van 11-11-2002 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2002-2003, 28674, nr. 1)

<sup>15</sup> Opslag 124.000 vaten licht/middel radioactief afval in oude zoutmijn. Instabiel geworden gangen, waardoor water is ingestroomd wat voor corrosie en lekkage van de vaten en verdere instabiliteit zorgt. Reeds na 40 jaar lekt al radioactiviteit; de opslag zou 40.000 jaar veilig zijn. Kosten veilig afsluiten: € 2-4 miljard.

De belangrijkste reden voor deze problematiek is dat het om oude zout-productiemijnen gaat en dat er fundamentele bouwkundige verschillen bestaan tussen een eindbergingsfaciliteit die daartoe is ontworpen en een oud zout-productiemijn.<sup>1718</sup>

- Gezien de geringe omvang van de Nederlandse nucleaire sector, is het niet economisch haalbaar op dit moment een eindberging te construeren. Na tenminste 100 jaar zal wel voldoende radioactief afval zijn opgespaard (COVRA). Ook zullen tegen die tijd voldoende financiële middelen beschikbaar zijn. Het is echter niet gegarandeerd dat die eindberging dan ook gerealiseerd is over 100 jaar.

- In 2008 is een Energierapport opgesteld met verschillende scenario's voor de mogelijke inzet van kernenergie in de nationale brandstofmix. In 2010 is een verkenning uitgevoerd naar de mogelijke randvoorwaarden ter realisatie van de verschillende scenario's. Ook is onderzoek gedaan naar de publieksperceptie van kernenergie. Het nieuwe Kabinet zal een beslissing nemen welk scenario de voorkeur verdient. Hiermee kan de eindberging van radioactief afval in de (Nederlandse) diepe ondergrond dus weer actueel worden. In dit kader kan worden opgemerkt dat de gewijzigde Kernenergiewet (Staatsblad 21 januari 2010) wat terughoudender is wat betreft de toepassing van kernenergie.

#### Standpunt van het Interprovinciaal overleg

In 2003 hebben de Nederlandse provincies een position paper opgesteld<sup>19</sup>. Hierin onderschrijven zij het standpunt van de Nederlandse regering: 'Vanuit de duurzaamheidsoptiek is de berging van radioactief afval zonder de mogelijkheid van terugneembaarheid niet acceptabel. Het zadelt huidige en toekomstige generaties op met een onverantwoord zware erfenis.' Voorstel is, de position paper nog dit jaar te up-daten.

#### Standpunt van de drie noordelijke provincies

Voor de drie noordelijke provincies is, onafhankelijk van de terugneembaarheid, opslag van radioactief afval in de (diepe) ondergrond onacceptabel.

#### Standpunten van Drenthe

- Het Drents beleid voor de diepe ondergrond is dat, met uitzondering van injectieformatiewater afkomstig uit de gas- en oliewinning, de opslag in de ondergrond van afval in het algemeen en gevaarlijk en radioactief afval in het bijzonder niet wordt toegestaan.

- In deze Structuurvisie ondergrond is voor (het gebruik van) de Drentse zoutkoepels beleid opgenomen wat aansluit bij de provinciale belangen zoals Klimaat- en energiebeleid en de bescherming van de kernwaarden.

- Op basis van de grote impact op de Drentse kernwaarden, die ontwikkeling van de zoutkoepels (met welk doel dan ook) met zich meebrengt, is beleidsmatig geen ruimte voor gebruik van de koepels van Schoonloo, Gasteren en Drouwen.

- Uitzondering is de koepel van Hooghalen. Hoewel Hooghalen ook een grote overlap heeft met gevoelige gebieden is deze vanwege de bijzondere ligging beleidsmatig voorzien als voorkeurslocatie

<sup>16</sup> (Definitieve) opslag van 37.000 m<sup>3</sup> licht/middel radioactief afval en 6700 stralingsbronnen. Zoutkoepel loopt vol water en dreigt in te storten. In totaal moet 4 miljoen m<sup>3</sup> ruimte opgevuld worden om het afval voorgoed veilig uit het milieu te houden. De mijn(schacht) is tussen 1910-1912 aangelegd, diepte 320-630 m.

<sup>17</sup> Beantwoording kamervragen inzake kernafval (Vendrik 2009Z05314, d.d. 23-04-2009) RB/2009040895 d.d. 30-06-2009

<sup>18</sup> Nederlands onderzoek (van der Gaag, 1990) wees al eerder uit dat bestaande holten (o.a. steenkool- en zoutmijnen) weinig perspectief bieden voor het veilig opbergen van hoog-toxisch afval.

<sup>19</sup> Betreffende de COM (2003) 32 definitief, 2003/0022 (CNS), het voorstel voor een Richtlijn (Euratom) van de Raad inzake het beheer van verbruikte splijtstof en radioactief afval

voor energiebuffering (perslucht) en energiewinning (elektriciteit uit geothermie). Verwacht wordt namelijk, dat energiebuffering en - opslag in de toekomst van steeds groter belang worden.

- Hoewel niet onderzocht in de plan-MER kan gesteld worden dat gebruik van de ondergrond voor de opslag van radioactief afval sterke invloed zal hebben op andere gebruiksfuncties van de ondergrond zoals grondwaterwinning (drinkwater, landbouw, industrie), WKO en geothermie.

## VI. Alternatieven

### Alternatieve opslaggesteentes

Naast zout is opslag in zeer hard gesteente (graniet) in stabiele regio's en in klei geopperd. Het grote voordeel van graniet is de onvervormbaarheid en geringe doorlaatbaarheid voor grondwater. Nadeel zijn de hoge kosten voor de ontwikkeling van een opslagruimte, juist vanwege de hardheid. In Zweden wordt momenteel een opslagplaats in graniet aangelegd.

Over de opslag in klei is nog niet veel bekend. In België wordt hiervoor een onderzoeksprogramma opgezet.

### Alternatieve wijzen van berging

Hoewel de EU ervoor pleit, dat elk land zorg draagt voor de (geologische) berging van het eigen kernafval in eigen land, zijn er een aantal argumenten om hiervan af te wijken.

1. De juiste randvoorwaarden voor veilige geologische berging hoeven niet in ieder land aanwezig te zijn. Als wetenschappelijk onderzoek uiteindelijk toch leidt tot het inzicht dat berging in zout (of klei) minder gewenst is dan voorheen gedacht, zal een aantal landen geen fysieke ondergrondse bergingsopties meer hebben.
2. Een aantal landen (waaronder Nederland) heeft maar zo weinig kernafval, dat het economisch niet haalbaar is hiervoor (binnen afzienbare termijn) een eigen bergplaats te ontwikkelen. In dit kader moet ERDO<sup>20</sup> een kans krijgen om met een volwaardig alternatief buiten Nederland te komen.
3. Het Nederlands besluit radioactief afval voorlopig bovengronds op te slaan<sup>21</sup> is een nationale oplossing die gerespecteerd dient te worden.
4. Hoewel geologische eindberging, van welk type dan ook, altijd 'veilig' moet zijn, is 100% veiligheid (d.w.z. eeuwigdurende isolatie van de biosfeer) niet te garanderen. In dit kader verdient geologische berging in dun bevolkte gebieden de voorkeur boven die in dichtbevolkte landen als Nederland.
5. In het NRG rapport 'Kernenergie & Randvoorwaarden'<sup>22</sup> wordt de mogelijkheid benoemd gebruikte splijtstof voorlopig (bovengronds) op te slaan tot de techniek van 'partitioning and transmutation' (P&T)<sup>23</sup> commercieel beschikbaar wordt en het materiaal alsnog behandeld kan worden.

<sup>20</sup> De werkgroep 'European Repository Development Organisation' (ERDO) bundelt de krachten en middelen van een 10-tal landen, die elk slechts weinig radioactief afval produceren, om tot de ontwikkeling van een gemeenschappelijke bergplaats voor hun afval te komen. Dit streven is gezien vanuit kosten, middelen, milieubelasting, demografisch, logistiek en niet de laatste plaats geologisch oogpunt gezien buitengewoon zinvol

<sup>21</sup> 100-jarige opslag bij de COVRA: een optie die voldoet in Nederland (weinig afval, geld in fonds voor eindberging). Opslag kan eventueel verlengd worden of uitgebreid.

<sup>22</sup> Kernenergie & randvoorwaarden. Een verkenning van mogelijke randvoorwaarden voor de kernenergiescenario's uit het Energierapport 2008. NRG, Poley, A.D. en R. Jansma, maart 2010

<sup>23</sup> Techniek waarmee hoogradioactief afval hoogwaardig kan worden opgewerkt en omgezet kan worden naar elementen met korte(re) halfwaardetijden.

## VII. Conclusies

Drenthe is tegen de opslag van radioactief afval in zoutkoepels.

### Beleidsmatige argumenten:

- De ondergrond is niet bedoeld voor de opslag van andere dan bodemeigen stoffen.
- Gebruik van de zoutkoepels is niet gewenst, vanwege de grote mate van overlap met gevoelige gebieden.
- De uitzondering hierop, de koepel van Hooghalen, is beleidsmatig voorzien als voorkeurslocatie voor energiebuffering (perslucht) en energiewinning (elektriciteit uit geothermie).
- In deze Structuurvisie ondergrond zijn locaties aangewezen voor de potentiële ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub>. Het gebruik van kernenergie en de opslag van CO<sub>2</sub> hebben in de Klimaat- en Energiepolitiek een nauwe relatie. Drenthe is van mening dat met het faciliteren van CO<sub>2</sub>-opslag, afkomstig van kolengestookte elektriciteitscentrales, de noodzaak om mee te werken aan de ondergrondse opslag van radioactief afval o.a. afkomstig van CO<sub>2</sub>-arme kerncentrales, is komen te vervallen.
- Vanuit de Europese Unie moet ruimte komen voor nationale dan wel gemeenschappelijke alternatieven voor opslag van radioactief afval, naast uitsluitend geologische berging in eigen land.

### Technische argumenten:

- Er zijn teveel onzekerheden en lacunes in kennis over de stabiliteit van zout en reacties tussen zout en radioactief afval.
- De afsluiting van het radioactief materiaal in het zout in de tijd gezien niet te garanderen.
- De terugneembaarheid die het Rijk als eis stelt aan berging in de ondergrond, is in het geval van opslag in zoutkoepels technisch en economisch niet haalbaar.

### Aanbeveling:

Inzetten op een gemeenschappelijk te ontwikkelen ondergrondse berging met andere landen die, evenals Nederland, ieder voor zich slechts weinig radioactief afval op jaarbasis produceren.

### Nadere informatie:

- Rapport diepe ondergrond en bodembescherming, hoofdstuk 6: Opslag van afvalstoffen. Technische commissie bodembescherming, 1996.
- Geology of the Netherlands Edited by Th.E. Wong, D.A.J. Batjes & J. de Jager. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2007
- Diverse (website) artikelen Herman Damveld
- Diverse (website) artikelen Zoutkoepel overleg
- Diverse website artikelen over Asse en Morsleben over opslag radioactief afval
- <http://ec.europa.eu/energy/nuclear/>
- <http://www.encyclopediedrenthe.nl/>
- <http://www.arius-world.org/> (ARIUS: Association for Regional and International Underground Storage)

## BIJLAGE VI. OVERZICHT VAN WIJZIGINGEN VAN HET ONTWERP

Het ter inzage gelegde ontwerp is verbeterd door aanvullingen en verduidelijkingen. De reden is het vergroten van de leesbaarheid en het verwerken van de binnengekomen adviezen en zienswijzen. Een overzicht van de inhoud daarvan en de beantwoording van de inspraakreacties staat in een aparte nota van beantwoording. In die nota staat hoe we met de inspraakreacties zijn omgegaan. Hierin staat dus ook de motivatie voor de tekstwijzigingen op basis van de inspraak. Deze bijlage geeft een overzicht van tekstwijzigingen. Kleine redactionele verbeteringen zijn niet genoemd. Hierna volgt het overzicht van de belangrijkste inhoudelijke wijzigingen van het ter inzage gelegde ontwerp.

Plaats:	Wijziging:	Reden:
Inleiding	Actualisatie omdat rijksvisie ondergrond er inmiddels is	Inspraak
Paragraaf 3.4.1	Inzet gemeente Coevorden voor geothermie toegevoegd	Inspraak
H5 en par.5.4	Titel gewijzigd	Leesbaarheid
Paragraaf 5.4	Toevoeging voorbeeld voor bepalen van prioriteiten	Leesbaarheid
Paragraaf 5.5.	Toevoeging als uitleg van de afweging	Inspraak
Paragraaf 6.1	Vereenvoudiging indeling zone I en II voor regels voor WKO	Inspraak
	Toevoeging over regels voor melding- en vergunningplicht	Inspraak
Paragraaf 6.2.10	Toevoeging uitleg over Europese richtlijn over opslag CO <sub>2</sub>	Inspraak
Paragraaf 6.2.12	Toevoeging over toekomstige waterwinning	Inspraak
Paragraaf 6.2.12	Toevoeging ultra diepe geothermie als nieuwe functie	Ontwikkeling
Paragraaf 7.2	Vereenvoudiging regels voor realisatie WKO door gemeenten	Inspraak
Bijlage IV	Toevoeging kaart zoutvoorkomens	Inspraak
Bijlage V	Toevoeging achtergrondinformatie opslag radioactief afval	Inspraak
Bijlage VI	Toevoeging overzicht van wijzigingen van het ontwerp	Leesbaarheid
Bijlage VI	Toevoeging overzicht van wijzigingen van het ontwerp	Leesbaarheid

## COLOFON

Deze Structuurvisie ondergrond is opgesteld door de projectgroep Uitwerking omgevingsbeleid ondergrond van de provincie Drenthe.

### **Projectgroepleden:**

Bart Arentz  
Enno Bregman  
Arjan van Harten (projectleider)  
Marjon Janssens  
Alex Scheper  
Marcel Siemonsma  
Debbie Wimmers  
Marcel van Vulpen  
Lena Smit (projectsecretaris)

### **Agendaleden:**

René Donkerbroek  
Jaap Braam  
Ingeborg van Ansem

### **Externe adviseurs ivm opstellen plan-MER:**

Evert Hollema  
Ingmar Hans  
(bureau Royal Haskoning)

### **Opdrachtgever:**

Gjalt Gjaltema, teamleider Bodembeleid

### **Redactie:**

Debbie Wimmers

### **Eindredactie:**

Arjan van Harten

Provincie Drenthe

Assen, 15 december 2010