



rijksuniversiteit
 groningen

Handreiking
Versterkte
Afwegingssystematiek diepe ondergrond
Provincie Overijssel

Versie:	5.0
Status:	Definitief
Datum:	09-05-2017
Auteur:	Herman van Os MSc
Gecontroleerd door:	Prof. Rien Herber
Goedgekeurd door:	
Uitvoerende organisatie:	Rijksuniversiteit Groningen, ESRIG, Geo-Energy
Opdrachtgever:	Provincie Overijssel



Begrippenlijst Versterkte Afwegingssystematiek	
Afwegingscriteria	Aspecten, waarop een afweging wordt gebaseerd.
Afwegingsmethodiek	MEMSA-afwegingsmethodiek, de manier waarop de input informatie resulteert in een rangorde van alternatieven vormen van gebruik van de diepe ondergrond.
Afwegingsproces	De manier waarop de afwegingssystematiek en de daarbij horende resultaten tot stand komen met maatschappelijke partners.
Afwegingssystematiek	Afwegingsmethodiek plus de manier waarop deze gebruik maakt van de feitelijke informatie en de beleidsmatige en wettelijke kaders.
Beoordelingsgrond	Een aspect waarop de prioriteit van een gewicht is gebaseerd.
Normalisatie	Het aanpassen van de waarden zodat deze onderling vergelijkbaar worden.
Prioriteiten gewichten set	Een gewicht dat wordt toegekend aan de omvang van een activiteit of type gebruik.
Randvoorwaarde	Een eis waaraan de afwegingssystematiek of afwegingsmethodiek moet voldoen
Score	De combinatie van de waarde en gewicht voor een afwegingscriteria.
Standaardisatie	Het afstemmen van de verschillende scores zodat deze dezelfde richting (hoog versus laag) hebben.
Waarde	Een getal die de feitelijke situatie vertegenwoordigd.
Gewichten scenario	Een combinatie van gewichten die worden toegekend aan afwegingscriteria.



Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Doelstellingen en uitgangspunten/randvoorwaarden versterkte afwegingssystematiek	5
1.3	De drie pijlers van de versterkte afwegingssystematiek	6
1.4	Van generiek beleid naar locatiespecifieke en activiteitafhankelijke advisering	8
1.5	Instrumenten versterkte afwegingssystematiek.....	9
1.6	Leeswijzer.....	10
1.7	Dankwoord	10
2	INFORMATIEBASIS DIEPE ONDERGROND OVERIJSEL.....	11
2.1	Versterken bestaande informatiebasis.....	11
2.2	Second opinion ‘Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel’.....	12
2.3	Fingerprints.....	14
2.4	Aanbevelingen informatiebasis.....	24
3	BELEIDSMATIG KADER	25
3.1	Inleiding.....	25
3.2	Afwegingsladder en toepassing binnen afwegingssystematiek.....	26
3.3	Implementatie ladder en uitgangspunten	33
4	VERSTERKTE AFWEGINGSMETHODIEK	34
4.1	Doelstelling versterkte afwegingssystematiek	34
4.2	Kader	34
4.3	Modulaire Evaluatie Methode Ondergrondse Activiteiten	36
4.4	Bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond.....	39
4.5	Aanbevelingen versterkte afwegingsmethodiek	74
	<i>Bijlage 1: Onderliggende data Fingerprints.....</i>	<i>75</i>
	<i>Bijlage 2: Overzicht activiteiten per geologische formatie</i>	<i>81</i>
	<i>Bijlage 3: Gehanteerde criteria</i>	<i>83</i>
	<i>Bijlage 4: Prioriteiten gewichten scenario 's.....</i>	<i>85</i>

1 *Inleiding*

1.1 *Aanleiding*

Recente ervaringen met activiteiten in de diepe ondergrond en veranderingen in wet- en regelgeving hebben ertoe geleid dat binnen de provincie Overijssel de ondergrond volop in de belangstelling staat. De productiewaterinjectie in Twente, lekkages bij zoutwinning en instabiele zoutcavernes zijn concrete voorbeelden van vraagstukken, die vragen om een gestructureerd afwegingsproces dat recht doet aan de verschillende belangen, risico's en zorgen die er spelen. Daarnaast wordt door de aanpassing van de Mijnbouwwet het adviesrecht van de provincies uitgebreid. Dit biedt mogelijkheden om de regionale belangen explicieter mee te laten wegen in de verschillende vergunningen en plannen die nodig zijn voor activiteiten in de diepe ondergrond. Deze ontwikkelingen hebben geleid tot de wens om de provinciale afwegingssystematiek voor het gebruik van de diepe ondergrond te versterken. Op 17 februari 2016 hebben Provinciale Staten hiertoe opdracht gegeven. Hierbij is aangegeven dat er heldere en uitlegbare verbindingen tussen uitgangspunten, criteria en resultaten moeten worden aangegeven. Daarnaast hebben Provinciale Staten de wens geuit dat de omgeving nadrukkelijk betrokken moet worden, om zo het maatschappelijk draagvlak voor de afwegingssystematiek en de hieraan gekoppelde resultaten en besluiten te vergroten. Juist omdat de ondergrond zo 'onzichtbaar' is voor inwoners van Overijssel, is het belangrijk om kennis en informatie over de ondergrond zo inzichtelijk mogelijk te presenteren en zorg te dragen voor een transparant afwegingsproces, ter ondersteuning van te maken keuzes over het al dan niet wenselijk vinden van activiteiten in de Overijsselse ondergrond. Om uitvoering te geven aan het Statenbesluit is de Geo-Energy groep binnen het ESRIG¹ onderzoeksinstituut van de Rijksuniversiteit Groningen gevraagd om de door hun ontwikkelde afwegingsmethodiek toe te passen op de provincie Overijssel. De methodiek is ontwikkeld om afwegingen over gebruik van de diepe ondergrond op een transparante en herleidbare manier te faciliteren. De methodiek maakt het mogelijk om het effect van verschillende zienswijzen inzichtelijk te maken, maar geeft geen normatief oordeel.

¹ Energy and Sustainability Research Institute Groningen



1.2 Doelstellingen en uitgangspunten/randvoorwaarden versterkte afwegingssystematiek

De doelstelling is om aanvullend op de afwegingssystematiek van de Omgevingsvisie een versterkte afwegingssystematiek te ontwikkelen voor het maken van afwegingen over het gebruik van de diepe ondergrond binnen de provincie Overijssel. De versterkte afwegingssystematiek moet ondersteunen bij:

- Gebiedsgerichte provinciale beleidskeuzes over het al dan niet toestaan of faciliteren van activiteiten in de ondergrond;
- Advisering over concrete vergunningaanvragen (van derden) in het kader van de Mijnbouwwet (versterken adviesrol richting Rijk).

Uitgaande van bovenstaande doelstelling worden binnen de afwegingsystematiek twee niveaus onderscheiden om afwegingen over het gebruik van de diepe ondergrond te duiden. De niveaus worden gekenmerkt door enerzijds verschillende afwegingsaspecten en anderzijds door het detailniveau en de mate waarin locatie specifieke en activiteitafhankelijke aspecten worden meegenomen in de afweging.

De volgende twee niveaus worden onderscheiden:

1. Het provinciale beleidsniveau, waarop de gewenste ontwikkelingen in de diepe ondergrond worden weergegeven.
2. Het projectniveau, waarmee de advisering over concrete vergunningaanvragen van derden in het kader van de Mijnbouwwet wordt ondersteund.

Ad 1) Bij het maken van beleidskeuzes is sprake van een afhankelijkheid tussen gebruik en gebiedsspecifieke kenmerken. Soms wordt bepaald gebruik van de ondergrond beleidsmatig uitgesloten (b.v. opslag van kernafval) of is bepaald gebruik niet mogelijk (gasvelden kunnen niet worden verplaatst), maar meestal moet er een evenwichtige afweging worden gemaakt tussen nut en noodzaak van het gebruik en de impact/effecten van het betreffende gebruik voor andere (potentiële) functies in de bovengrond en/of ondergrond en de onderlinge afhankelijkheden. Dan kunnen juist bepaalde gebieden uitgesloten worden van een bepaald type gebruik (b.v. natuurgebieden of strategische grondwaterreserveringen) in lijn met het in de Omgevingsvisie geformuleerde provinciaal beleid. De uitkomsten van de versterkte afwegingssystematiek zullen worden gebruikt als keuzestrategie gebruik diepe ondergrond, specifiek voor het sturen van activiteiten in de diepe ondergrond als geheel.

Ad 2) De uitkomsten op het activiteitsniveau kunnen gebruikt worden om het advies in het kader van de Mijnbouwwet te onderbouwen. De toepassing van de methodiek is dan gericht is op het mogelijke gebruik van een enkele geologische gebruikruimte, waarvoor een vergunning is aangevraagd.

Uitgangspunten/randvoorwaarden voor de uitwerking van de versterkte afwegingssystematiek zijn:

- Het gebruik van de ruimte, inclusief de diepe ondergrond, moet integraal worden benaderd in lijn met de Omgevingsvisie en het hierin opgenomen Uitvoeringsmodel ('of-waar-hoe');
- De methodiek moet gebiedsspecifieke afwegingen mogelijk maken;
- De afwegingsmethodiek moet zodanig transparant zijn dat deze helder inzichtelijk is voor de omgeving/stakeholders, teneinde het maatschappelijke draagvlak voor besluiten over gebruik van de ondergrond te vergroten. In dit kader wordt specifiek aandacht gevraagd voor de wijze van visualiseren van de resultaten van de afwegingsmethodiek.

1.3 De drie pijlers van de versterkte afwegingssystematiek

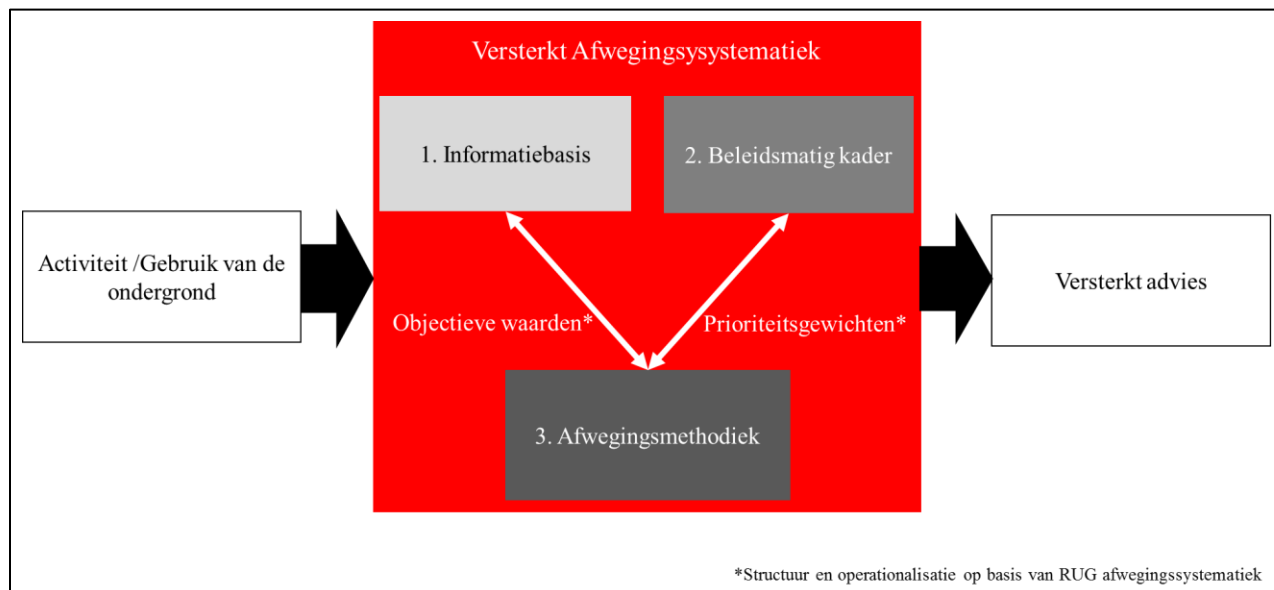
De versterkte afwegingssystematiek kent drie pijlers. Iedere pijler versterkt het afwegingsproces op andere punten, afhankelijk van de behoefte.

Versterking afweging gebruik diepe ondergrond			
	Bestaand		Versterkt Afwegingssystematiek
1. Informatie basis	• Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel • De atlas van Overijssel /Geoportaal (gebiedscatalogus)		• Second opinion-Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel • Fingerprints
2. Beleidsmatig kader	• Omgevingsvisie • Omgevingsverordening • Ontwikkelperspectieven		• Implementatie & Verankering: • "Veilig, duurzaam en efficiënt" • Aanvaardbaar en beheersbaar risico • Ladder • Keuze strategie
3. Afwegingsmethodiek	• "of-waar-hoe" benadering		• Afwegingsmethodiek RUG • Bouwsteen: Keuze strategie (Rangorde van wenselijk gebruik van een geologische ruimte)

Figuur 1.1: De drie pijlers voor het afwegen van het gebruik van de diepe ondergrond. De genummerde grijze blokken geven de drie pijlers, informatiebasis, beleidsmatig kader en afwegingsmethodiek weer. De linker rode kolom geeft de bestaande informatiebasis, beleidsmatig en wettelijk kaders en afwegingsmethodiek weer. In de rechter rode kolom zijn de verschillende producten aangegeven, die zijn ontwikkeld als onderdeel van de versterkte afwegingssystematiek voor het gebruik van de diepe ondergrond.

Pijler 1, de informatiebasis, is versterkt door het uitvoeren van een second opinion op het rapport 'Feitelijke basisinformatie ondergrond Overijssel' (RHDHV, 2015). In deze second opinion is aandacht besteed aan de feitelijkheid, objectiviteit en eenduidigheid van de informatie. Daarnaast zijn Fingerprints ontwikkeld voor activiteiten in de diepe ondergrond, die relevant zijn voor de provincie Overijssel. De Fingerprints illustreren voor 6 criteria de verschillen tussen activiteiten in de diepe ondergrond. In pijler 2, het beleidsmatig kader, zijn de door Provinciale Staten aangegeven uitgangspunten en ladder verder uitgewerkt en geïmplementeerd in de afwegingsystematiek. In pijler 3 is de huidige afwegingsmethodiek, de 'of-waar-hoe' benadering, aangevuld met een afwegingsystematiek die speciaal is ontwikkeld voor het beoordelen van verschillende vormen van het gebruik van de diepe ondergrond. Het resultaat hiervan is een keuzestrategie voor het gebruik van de diepe ondergrond, welke vanuit een integraal kader kijkt naar de activiteiten in de diepe ondergrond van Overijssel. Deze afwegingsmethodiek kan daarnaast worden gebruikt bij de advisering in het kader van concrete vergunningaanvragen Mijnbouwwet.

De drie pijlers hebben onderling relaties met elkaar. De informatiebasis levert de objectieve input voor de afwegingsystematiek en het beleidsmatig kader maakt het mogelijk om waarden toe te kennen aan de verschillende criteria waarop activiteiten worden beoordeeld.

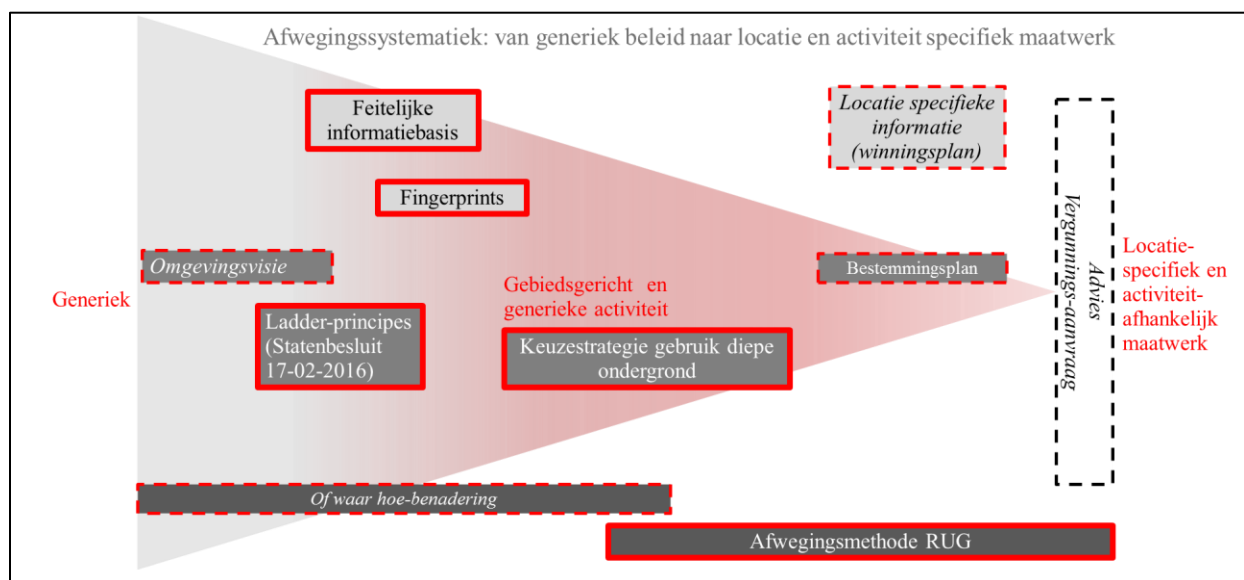


Figuur 1.2: Overzicht van de versterkte afwegingsystematiek. De witte pijlen geven de interacties tussen de drie pijlers voor de afweging voor het gebruik van diepe ondergrond weer.

Het beleidsmatig kader wordt ook gebruikt om eventuele beleidsmatige beperkingen mee te nemen in de afweging. De afwegingsmethodiek stelt op haar beurt eisen aan de manier waarop de input vanuit de informatiebasis en het beleidsmatig kader moet worden vormgegeven. Deze eisen zullen in hoofdstuk 4 verder worden besproken.

1.4 Van generiek beleid naar locatiespecifieke en activiteitafhankelijke advisering

De versterkte afwegingssystematiek is een convergerend proces, dat start bij generiek beleid en generieke informatie van gebruiksmogelijkheden en activiteiten in de diepe ondergrond. De reden hiervoor is de in dit stadium nog ontbrekende informatie over de exacte locatie en wijze waarop de activiteit wordt gerealiseerd. De locatiespecifieke en activiteitafhankelijke informatie komt pas later in het afwegingsproces beschikbaar, wanneer bijvoorbeeld een initiatiefnemer een concreet voornemen heeft en hiervoor het benodigde (bodem)onderzoek heeft uitgevoerd en heeft vertaald naar een winningsplan. Deze meer gedetailleerde informatie kan dan later worden meegenomen in het afwegingsproces.



Figuur 1.3: Overzicht van de verhoudingen tussen de verschillende elementen uit de drie blokken op basis van abstractieniveau. De elementen die gestippelde omkaderd zijn worden niet verder behandeld in deze handreiking.

Gestart wordt met de generieke en niet locatiespecifieke aspecten, conform de 'of-waar-hoe' benadering uit de Omgevingsvisie. Bij de 'of-vraag' wordt in generieke zin ingegaan op nut en noodzaak van een activiteit in de diepe ondergrond. De ladder, uit de motie van 17 februari 2016, is een aanvulling op de Omgevingsvisie, specifiek voor de ondergrond en bij de Revisie Omgevingsvisie hierin verwerkt.

Deze generieke ladder is doorvertaald naar gewichten voor afwegingscriteria, die het generiek belang van bepaalde activiteiten in de diepe ondergrond aangeven. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt welke activiteiten vanuit maatschappelijke opgaven en/of ruimtegebruik de voorkeur hebben. Door dit te combineren met locatiespecifieke gegevens ('Welke activiteiten kunnen bijvoorbeeld in een specifiek gasveld worden gerealiseerd?') kan per geologische gebruiksruimte (b.v. gasveld) een voorkeursvolgorde van activiteiten worden aangegeven. Op deze wijze is een provincie breed beeld ontwikkeld over de wenselijkheid van het gebruik van de diepe ondergrond, dat de advisering in het kader van de Mijnbouw wet faciliteert. Dit provincie brede beeld kan tevens worden gebruikt als bouwsteen voor het opstellen van de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond.



Om locatiespecifiek en activiteitafhankelijk maatwerk te leveren voor de advisering over vergunningaanvragen in het kader van Mijnbouwwet maakt de versterkte afwegingsmethodiek gebruik van concrete activiteitafhankelijke en locatiespecifieke informatie, zoals de landschappelijke inpassing van de bovengrondse installatie.

1.5 Instrumenten versterkte afwegingssystematiek

Samenvattend zijn binnen de versterkte afwegingssystematiek vijf instrumenten ontwikkeld die afhankelijk van de doelstelling of toepassingsgebied kunnen worden ingezet voor het maken van afwegingen over het gebruik van de diepe ondergrond. Deze instrumenten zijn (dik omkaderd in figuur 3):

1. Second opinion op de rapportage ‘Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel’;
2. Fingerprints voor verschillende activiteiten;
3. Implementatie van de ladder en uitgangspunten in een samenhangend set van gewichten voor de afwegingscriteria binnen de afwegingsmethodiek;
4. Bouwsteen voor de Keuzestrategie gebruik diepe ondergrond;
5. Afwegingssystematiek RUG voor het onderbouwen van adviezen in het kader van Mijnbouwwet vergunningsaanvragen.

Ad 1) Het rapport ‘Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel’ geeft tezamen met de Atlas van Overijssel en de Bodematlas een beeld van de onder- en bovengrond van de provincie Overijssel. Deze informatie kan worden gebruikt voor het generieke beleid. Door de RUG is een second opinion uitgevoerd op het rapport ‘Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel’.

Ad 2) De Fingerprints geven een eerste beeld van de impact van activiteiten in de diepe ondergrond op basis van een zestal aspecten. Ze zijn gebaseerd op feitelijke informatie, generieke activiteiten en bevatten geen waardeoordelen (zie Bijlagen 1&2). Ze dragen bij aan het vergroten van het inzicht in de verschillen tussen activiteiten in de diepe ondergrond voor een breed publiek en kunnen worden gebruikt als basis voor discussies over het gebruik van de diepe ondergrond.

Ad 3) Voor de uitwerking van de afwegingsmethodiek is de ladder, zoals vastgesteld door Provinciale Staten op 17 februari 2016, vertaald naar een set van gewichten voor de afwegingscriteria. Bij deze vertaling zijn ook de uitgangspunten; veilig, duurzaam en efficiënt en aanvaardbare en beheersbare risico’s gebruikt om tot een samenhangend en herleidbaar overzicht van prioriteiten te komen. Op deze wijze wordt invulling gegeven aan deze uitgangspunten en wordt de complexiteit van de afwegingssystematiek verkleind.

Ad 4) Het vierde product, bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond, maakt gebruik van gebiedsgerichte informatie en generieke activiteiten. Daarnaast maakt het gebruik van de set aan gewichten op basis van de ladder en de uitgangspunten voor het gebruik van die diepe ondergrond. De bouwsteen voor de keuzestrategie is locatiespecifieker dan de Fingerprints en de Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel.



Voor de bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond worden de volgende vragen behandeld voor verschillende mogelijke activiteiten op een locatie:

- Wat levert de activiteit op?
- Waarom moet de activiteit hier plaatsvinden?
- Hoe goed past de activiteit in eerste aanleg in zijn omgeving?

Voor alle hierboven genoemde aspecten is er de mogelijkheid om maatschappelijke partners te betrekken, door de gewichten voor de verschillende afwegingscriteria (zie Bijlage 3) te variëren, afhankelijk van de verschillende zienswijzen van de maatschappelijke partners. In de bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond is door middel van verschillende scenario's (zie Bijlage 4) het effect van verschillende zienswijzen inzichtelijk gemaakt (gevoeligheidsanalyse). Deze scenario's bieden inzicht in de bandbreedte van de uitkomsten en mogelijke aandachtspunten.

Ad 5) De Afwegingssystematiek RUG voor de onderbouwing van adviesaanvragen over vergunningaanvragen in het kader van Mijnbouwwet is bedoeld om een oordeel te geven over een specifieke activiteit op een specifieke locatie. Om maatwerk mogelijk te maken maakt de afwegingssystematiek gebruik van gedetailleerde locatiespecifieke en activiteitafhankelijke informatie en andere beleidsmatige en wettelijke kaders, zoals bestemmingsplannen. Echter de methodieken die gebruikt zijn voor de bouwsteen voor de keuzestrategie en de advisering liggen in het verlengde van elkaar. Op deze manier is het mogelijk om de interactie, zoals doorwerking, tussen beide niveaus inzichtelijk te maken.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de informatiebasis behandeld, Hierbij ligt de nadruk op de motivatie waarom deze informatiebasis is versterkt. Daarnaast zullen de second opinion op de 'Feitelijke basisinformatie ondergrond Overijssel' en de Fingerprints worden besproken. In hoofdstuk 3 zal het bestaande beleidsmatige kader worden besproken, inclusief de ladder en de uitgangspunten voor het gebruik van de diepe ondergrond. Hier zal er voornamelijk bij stil worden gestaan hoe de ladder en uitgangspunten geïmplementeerd kunnen worden in de afwegingsmethodiek. In hoofdstuk 4 zal de versterkte afwegingsmethodiek (pijler 3) uiteen worden gezet. Daarnaast wordt de bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond gepresenteerd en toegelicht.

1.7 Dankwoord

Wij willen de verantwoordelijk gedeputeerde, Monique van Haaf, de betrokken leden van Provinciale Staten en de maatschappelijke partners bedanken voor het delen van hun waardevolle inzichten gedurende dit proces.



2 *Informatiebasis diepe ondergrond Overijssel*

2.1 *Versterken bestaande informatiebasis*

De basis voor het maken van afwegingen over het gebruik van de diepe ondergrond wordt gevormd door de beschikbare informatie van de diepe ondergrond van Overijssel. Hoe ziet de geologische opbouw van de diepe ondergrond eruit en welke activiteiten zijn er, gezien deze opbouw, mogelijk en welke beperkingen gelden er? Vergeleken bij bovengrondse afwegingen bepaalt de geologische opbouw veel eenduidiger wat op een bepaalde plek wel of niet mogelijk is; een gasveld kun je niet zomaar verplaatsen. Omdat de opbouw van de ondergrond niet direct zichtbaar en in sommige gevallen vrij onbekend is, is het van belang dat deze informatie toegankelijk wordt gemaakt voor politieke besluitvormers en een breed publiek. Op basis hiervan kunnen partijen een oordeel geven over ontwikkelingen in de ondergrond in het algemeen maar ook in specifieke gevallen. Voor iedere afweging is het van belang dat de gebruikte informatie feitelijk correct is, omdat dit het resultaat van de afweging voor een groot gedeelte bepaalt.

Binnen de provincie Overijssel bestaat de informatiebasis van de diepe ondergrond, uit de Atlas van Overijssel, de Bodematlas en het rapport 'Feitelijke basisinformatie ondergrond Overijssel'. De Atlas van Overijssel geeft een overzicht van voornamelijk bovengrondse aspecten die van belang kunnen zijn bij de afweging voor het gebruik van de diepe ondergrond in Overijssel. Het is daarmee bijvoorbeeld een input van de afwegingsmethodiek voor de bepaling van verschillende score die gaan over de bovengrondse inpassing van ondergrondse activiteiten. De Bodematlas geeft informatie over activiteiten in de ondiepere ondergrond, gerangschikt op basis van de begrippen: beschermen, benutten en herstellen. Het rapport 'Feitelijke basisinformatie ondergrond Overijssel' is in opdracht van de provincie Overijssel opgesteld door Royal Haskoning DHV en geeft een overzicht van de verschillende gebruiksmogelijkheden van de Overijsselse ondergrond. Het rapport beschrijft generieke activiteiten en de beschreven impacts en risico's van de verschillende ondergrondse activiteiten zijn niet gebied- of locatiespecifiek.

Naast dit rapport zijn er andere informatiebronnen voor de diepe ondergrond. De belangrijkste informatiebron is NLOG, een door TNO beheerde onlinedatabase (nlog.nl). Deze database bevat informatie over afzonderlijke, geologische gebruiksruimtes, zoals gasvelden, geologische lagen en activiteiten. Voor de bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond is voornamelijk gebruik gemaakt van deze database omdat deze informatie specifiek is dan de informatie beschreven in het rapport 'Feitelijke informatiebasis ondergrond van Overijssel'.

Het doel van het versterken van de informatiebasis is het verkrijgen van een gemeenschappelijk en feitelijk correct inzicht in de mogelijkheden en beperkingen die zich voordoen in de Overijsselse ondergrond. Het is daarom van belang dat de informatie zoals vermeld in het rapport: 'Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel' feitelijk correct, waarde vrij en eenduidig is geformuleerd. Daarnaast is het van belang dat de informatie op een overzichtelijke manier aangeboden wordt om zo een breed publiek in staat te stellen de informatie tot zich te nemen. Daarom zijn, als onderdeel van de versterking van de informatiebasis, de Fingerprints opgesteld.



2.2 *Second opinion 'Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel'.*

In deze paragraaf zal worden ingegaan op de door de RUG uitgevoerde second opinion en hoe de informatiebasis is versterkt met de ontwikkelde Fingerprints. In de second opinion is gebruik gemaakt van de volgende drie aspecten om het rapport 'Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel' (RHDHV, 2015) te beoordelen:

- Feitelijk correct: het weergeven en beschrijven van situaties, processen en begrippen op een manier die overeenkomt met de huidige praktijk en wetenschappelijke inzichten;
- Waardenvrij: het ontbreken van subjectieve informatie, maar tegelijkertijd het aanwezig zijn van een duidelijke uiteenzetting van de gevolgen van aannames of impliciete keuzes;
- Eenduidig geformuleerd: de mate waarin de formuleringen en kaartbeelden leiden tot een correcte beeldvorming.

Voor de second opinion is het gehele rapport op detailniveau geanalyseerd. Echter gezien het doel van deze second opinion, namelijk een beoordeling op hoofdlijnen, zullen de bevindingen zich meer richten op algemene zaken, welke nader worden toegelicht met voorbeelden.

2.2.1 Feitelijk correct

Over het algemeen is de informatie vermeld in het rapport 'Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel' feitelijk correct. In sommige gevallen zijn de beschrijvingen van geologische en technische processen selectief en of beperkt. Daardoor worden, ondanks de juistheid van hetgeen beschreven is, bepaalde aspecten die van wezenlijk belang kunnen zijn in dergelijke processen niet vermeld of niet eenduidig geduid. Voorbeelden, inclusief verwijzing naar de pagina's in het rapport, zijn;

1. De kwalificatie van WKO-installatie als energiebron, terwijl het een energieopslag systeem is (p.11);
2. De mate waarmee op basis van seismisch onderzoek de aanwezigheid van olie en gas kan worden vastgesteld, waarbij de suggestie wordt gewekt dat dit altijd mogelijk is. Echter in veel gevallen is aanvullende informatie, zoals een exploratieboring, nodig om de aanwezigheid van olie of gas onomstotelijk vast te stellen (p.23);
3. De kwalificatie van geothermie als onuitputtelijke bron van energie. Deze kwalificatie is alleen van toepassing als de onttrokken hoeveelheid warmte gelijk is aan het natuurlijk aanvullend vermogen. Dit is niet het geval bij de winning van warmte middels een geothermisch doublet, aangezien hierbij de onttrokken hoeveelheid vele malen hoger is dan het natuurlijk aanvullend vermogen (p.36 & p.39). Typische levensduur van een doublet is 40-60 jaar, gevolgd door een regeneratietijd van 100 jaar;
4. De kwalificatie van ondergrondse gasopslagen in zout cavernes als belangrijk onderdeel voor de energieleveringszekerheid kan leiden tot een verkeerde beeldvorming. Het bedrijfsmodel van een dergelijke installatie is het opvangen van korte termijn fluctuaties in vraag en aanbod. Dit wordt veroorzaakt door de geringe capaciteit van een ondergrondse gasopslag in een zout caveerne, zeker in vergelijking met ondergrondse gasopslagen in voormalige gasvelden, zoals in Grijpskerk, Norg en Bergermeer (p.46).
5. De benuttingsmogelijkheden voor gasvelden, zoals weergegeven op pp. a10-a11, gaan uit van bepaalde uitsluitings- en beoordelingsgronden, welke bepaald zijn door aannames die



niet worden benoemd, beschreven of getypeerd. De mate waarin deze aannames doorslaggevend dan wel realistisch zullen zijn in een daadwerkelijke realisatie van activiteit, moet worden beoordeeld op basis van een lokale en uitgebreidere analyse. Het verdient dan ook aanbeveling om deze aannames beter te onderbouwen en aan te geven hoe deze gronden en resulterende scores geïnterpreteerd dienen te worden.

6. De mogelijk geschikte lagen voor de opslag van radioactief afval worden niet behandeld, terwijl zulke lagen wel aanwezig zijn in de diepe ondergrond van Overijssel (p41-p42). Hierdoor wordt de mogelijke interactie met andere activiteiten in de ondergrond niet behandeld, terwijl deze in potentie aanzienlijk kan zijn.

2.2.2 Waardevrij

Het rapport is waardevrij in de zin dat het geen subjectieve informatie bevat. Echter in sommige gevallen leiden impliciete keuzes en aannames tot een selectieve beschrijving van de verschillende mogelijkheden en beperkingen in de ondergrond. Zoals aangegeven bij de voorbeelden in paragraaf 1.2.2 kan dit leiden tot een verkeerde beeldvorming. Dit vindt voornamelijk plaats bij de kaarten waarin de geschiktheid dan wel potentie van een bepaalde ondergrondse activiteit wordt getoond. In veel gevallen zijn in de onderliggende analyses van deze kaartbeelden keuzes gemaakt, die beperkend werken op conclusies op basis van deze kaartbeelden. Een voorbeeld hiervan is de duiding die gegeven wordt aan de verspreiding van een bepaalde geologische laag, zoals de Geverik kleisteen, als een gebied waar onconventioneel gas voorkomt. Deze duiding is te voorbarig, aangezien het kaartbeeld alleen de verspreiding van de Geverik kleisteen toont, waarbij aannames zijn gemaakt over de maximale winbare diepte. Andere elementen die bepalend zijn voor het voorkomen van een economisch winbare hoeveelheid schaliegas, zoals de dikte van de laag, het percentage organisch materiaal en de geo-chemische 'rijpheid' van het organisch materiaal, zijn niet meegenomen. Het is daarom niet mogelijk om een uitspraak te doen over de potentie van onconventioneel gas op basis van het kaartbeeld en de daar onderliggende analyse. In de hoofdtekst van rapport wordt dit echter wel gedaan, zowel in de kaarttitel en legenda (p. 33). In de appendix wordt wel de juiste duiding gegeven aan hetzelfde kaartbeeld (p.83). Het verdient de aanbeveling om de duiding van deze kaartbeelden in overstemming te brengen met de onderliggende analyse.

De gevolgen van aannames, zoals het gebruik van analoge voorbeelden, noodzakelijk voor een dergelijke analyse, zijn over het algemeen inzichtelijk en logisch. Het verdient echter aanbeveling om de hiermee gemoeide onzekerheden, aannames, alsmede uitsluitings- en beoordelingsgronden expliciet te benoemen. Een voorbeeld hiervan is de tabel op pagina A.10: benuttingsmogelijkheden van de gasvelden in Overijssel. De genoemde kwalificaties van geschiktheid zijn gebaseerd op bepaalde aannames en keuzes die echter niet worden genoemd dan wel toegelicht. Het verdient dan ook aanbeveling om deze zaken nader te duiden.

2.2.3 Eenduidig geformuleerd

Door begrippen op verschillende manieren te definiëren en te gebruiken bestaat er een grote kans dat dit kan leiden tot een verkeerde beeldvorming. In het rapport wordt gebruik gemaakt van verschillende begrippen welke niet eenduidig gedefinieerd zijn, dit is vooral het geval bij de term “potentie”. Deze term dient beter uitgewerkt te worden door onderscheid te maken tussen de



verschillende gradaties van potentie. Daarnaast wordt bij de beschrijvingen van geologische aspecten ruimte gelaten voor een verkeerde beeldvorming, zo wordt het woord “holtes” gebruikt in referentie tot poriënruimte. Verder wordt bij sommige figuren een niet lineaire verticale schaal of geen discontinuïteit gebruikt om de onderlinge dieptes tussen activiteiten en lagen weer te geven. Verder worden in de gebruikte kaarten de onderlinge diepte verschillen tussen de verschillende activiteiten dan wel geologische lagen in onvoldoende mate weergegeven (p. A13 t/m p. A.21). Hierdoor kan de beeldvorming ontstaan dat er een direct verband is tussen de verschillende getoonde aspecten, terwijl dit niet noodzakelijkerwijs het geval is.

2.3 Fingerprints

De provincie Overijssel heeft de wens uitgesproken om de effecten van verschillende activiteiten in de diepe ondergrond op een heldere en systematisch manier inzichtelijk te maken. De Geo-Energy groep binnen het ESRIG² onderzoeksinstituut van de Rijksuniversiteit Groningen is gevraagd een overzicht van deze effecten te geven voor activiteiten, die gezien de laatste wetenschappelijke inzichten, plaats kunnen vinden in de diepe ondergrond van de provincie Overijssel. Hiervoor is de ‘Fingerprints methode’ toegepast. Deze methode maakt gebruik van een zestal criteria om de effecten van activiteit in de diepe ondergrond te karakteriseren. Het betreffen de volgende criteria: strategische waarde, economische waarde, ruimtebeslag, omkeerbaarheid, tijdsduur en risico. Met de Fingerprints methode kunnen de effecten van activiteiten in de diepe ondergrond onderling worden vergeleken op basis van beschikbare informatie en analoge voorbeelden. De Fingerprints zijn derhalve bedoeld om inzicht op hoofdlijnen te verschaffen en discussie hierover te voeren. Gedetailleerde analyse met locatiesspecifieke en activiteitafhankelijke informatie blijft vereist voor de beoordeling van individuele activiteiten in de diepe ondergrond.

2.3.1 Uitwerking afwegingscriteria

De volgende stappen zijn uitgevoerd om per criterium de scores te bepalen.

De *strategische waarde* van een activiteit is een maat voor nut en noodzaak van een activiteit. De strategische waarde wordt enerzijds bepaald door het aantal nationale maatschappelijke opgaven (bv. energie leveringszekerheid of reductie van CO₂-emissies), die geheel of gedeeltelijk gerealiseerd kunnen worden door de activiteit. Dit resulteert in een numerieke waarde, waarin geen waardeoordeel is meegenomen over de prioriteit van die maatschappelijke opgaven. Anderzijds wordt de strategische waarde bepaald door de omvang van de activiteit danwel de bijdrage aan nationale maatschappelijke opgave. Voor het bepalen van de omvang wordt gebruikt gemaakt van analoge voorbeelden in Nederland. De omvang wordt weergegeven in kwalitatieve klassen waaraan een numerieke waarde is toegekend. Door het aantal maatschappelijke opgaven met de numerieke waarde van de klassen voor de omvang te vermenigvuldigen wordt een score verkregen voor de strategische waarde van de activiteit.

Met de *economische waarde* wordt bedoeld de meerwaarde van een activiteit in economische zin, m.a.w. de revenuen voor de initiatiefnemer en de Staat. De economische waarde van een activiteit

² Energy and Sustainability Research Institute Groningen



is gebaseerd op analoge voorbeelden in Nederland. Echter, aangezien de kosten en opbrengsten sterk afhankelijk zijn van de specifieke geologische omstandigheden, productie profiel, ontwerp van installatie en fluctuaties in marktomstandigheden, is de onzekerheidsmarge groot. Daarom wordt er een kwalitatieve score toegekend aan de economische waarde van de activiteiten op basis van de kosten en baten.

Met het *ruimtebeslag* wordt de omvang en impact van een activiteit aan het oppervlak bedoeld, gebaseerd op analoge voorbeelden in Nederland. Echter, aangezien de ruimtelijke impact sterk afhankelijk is van het productie profiel, het ontwerp en de locatie van de installatie is de onzekerheidsmarge groot. Daarom wordt er een kwalitatieve score toegekend aan de activiteiten, m.a.w. hoe verhoudt het ruimtebeslag van een activiteit zich tot het ruimtebeslag van een andere activiteit. Bij de beoordeling hiervan wordt geen gebruik gemaakt van een waardeoordeel over de prioriteit van verschillende vormen van landgebruik of impacts.

Met *omkeerbaarheid* wordt bedoeld de mate waarin een effect, resulterend uit een activiteit, weer terug gedraaid kan worden en hoeveel moeite daarvoor moet worden gedaan. De omkeerbaarheid van een activiteit is gebaseerd op analoge voorbeelden in Nederland. De mate, de duur en haalbaarheid van omkeerbaarheid is afhankelijk van de geologische setting en de wijze van produceren/opslaan. Daarom wordt de omvang en duur van het effect kwalitatief beoordeeld op een relatieve schaal, m.a.w. hoe verhouden de effecten van activiteiten zich tot elkaar. Deze effecten worden beoordeeld op basis van de mate waarin zij bijdragen aan de efficiënte benutting van de ondergrond, m.a.w. wordt hergebruik uitgesloten of juist mogelijk gemaakt.

Met *tijdsduur* wordt de verwachte operationele levensduur van een activiteit bedoeld. Effecten die zich voor kunnen doen na afloop van de operationele levensduur worden niet meegenomen in de bepaling van de tijdsduur. De tijdsduur van een activiteit is gebaseerd op analoge voorbeelden in Nederland en is afhankelijk van de geologische setting, de productiemethode en economische overwegingen. Daarom wordt de tijdsduur kwalitatief beoordeeld op een relatieve schaal, m.a.w. hoe verhoudt de tijdsduur van een activiteit zich tot de tijdsduur van een andere activiteit.

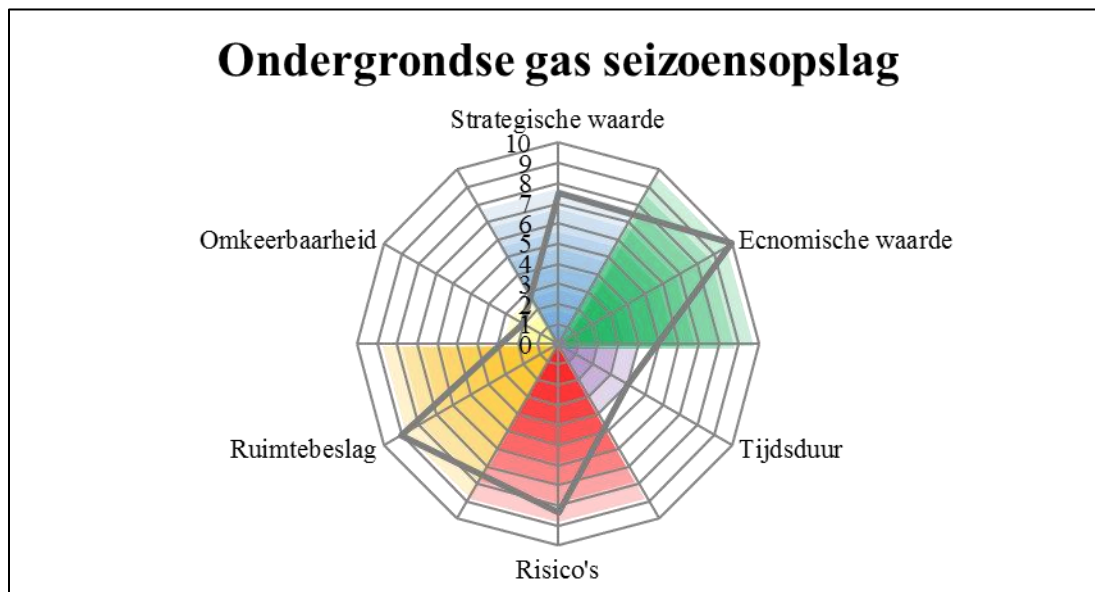
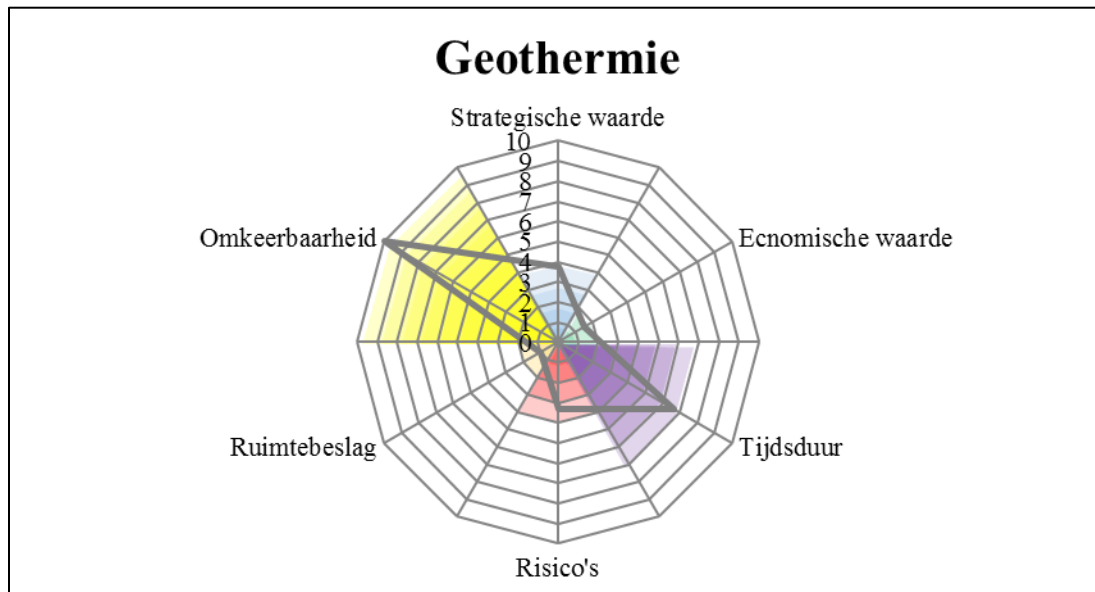
Met *risico* wordt een verzameling van verschillende risico's bedoeld, zoals geologische, technische, milieu hygiënische en volksgezondheidsrisico's. Andere risico's, zoals economische en niet technische risico's (b.v. maatschappelijk draagvlak), worden niet meegenomen in de beoordeling. Omdat kans en omvang van risico's afhankelijk zijn van de geologische setting, de manier van productie en de locatie van de activiteit, is het risico gebaseerd op het aantal het mogelijke gevaren ("hazards"). Het aantal mogelijke gevaren is gebruikt om het risico kwalitatief te beoordelen. Hierbij wordt geen waardeoordeel gegeven over de verschillende mogelijke gevaren die worden beoordeeld of risico's die hieruit volgen.

Voor alle beoordelingsgronden geldt dat de score vervolgens is genormaliseerd, om de onderlinge vergelijkbaarheid van activiteiten en criteria te faciliteren. Voor de normalisatie wordt de waarde van een activiteit gedeeld door de hoogste waarde en vervolgens met 10 vermenigvuldigd, waardoor een scorebereik van 0 tot 10 ontstaat. De genormaliseerde scores zijn gebruikt voor de Fingerprints. In Bijlage 1 is de onderliggende informatie opgenomen, zoals de verschillende

gehanteerde waarden, niet genormaliseerde scores en onderliggende argumentatie. Daarnaast is er een overzicht van activiteiten per geologische gebruiksruimte weergegeven in Bijlage 2.

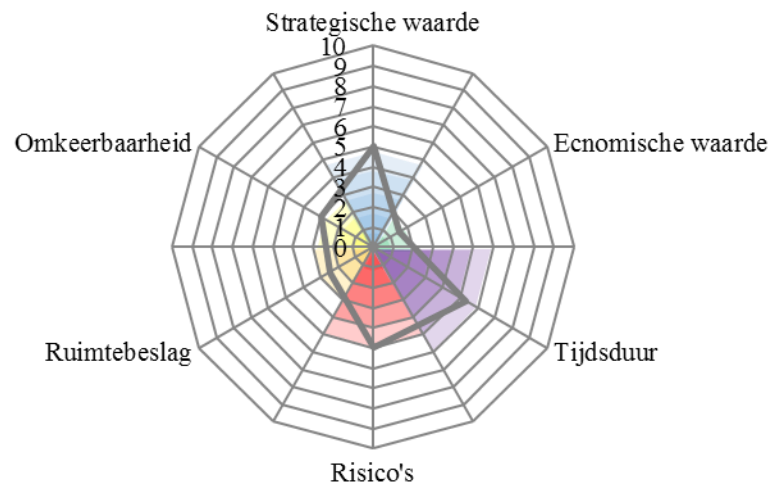
2.3.2 Resultaten Fingerprints

Fingerprints zijn gemaakt voor de ondergrondse activiteiten die mogelijk plaats kunnen vinden in de diepe ondergrond van de provincie Overijssel. In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven. Met name het vergelijken van de verschillende Fingerprints geeft inzicht in de waarde en impact van verschillende activiteiten ten opzichte van elkaar, zoals b.v. de (conventionele) gaswinning ten opzichte van schaliegaswinning.

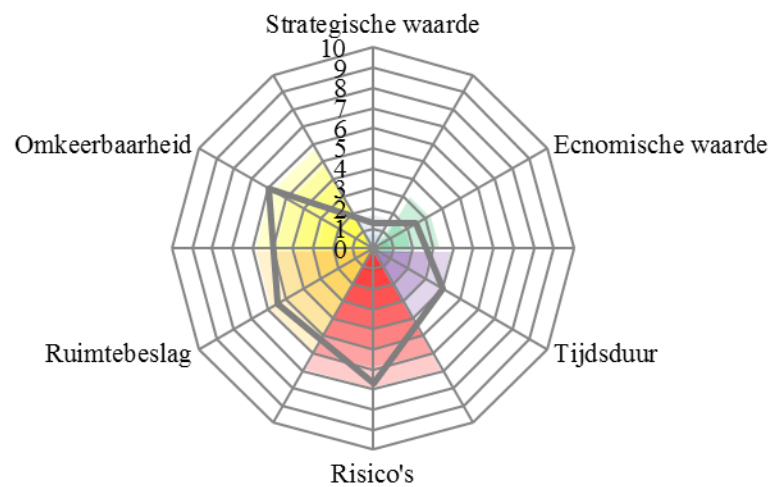




Ondergrondse CO2 opslag

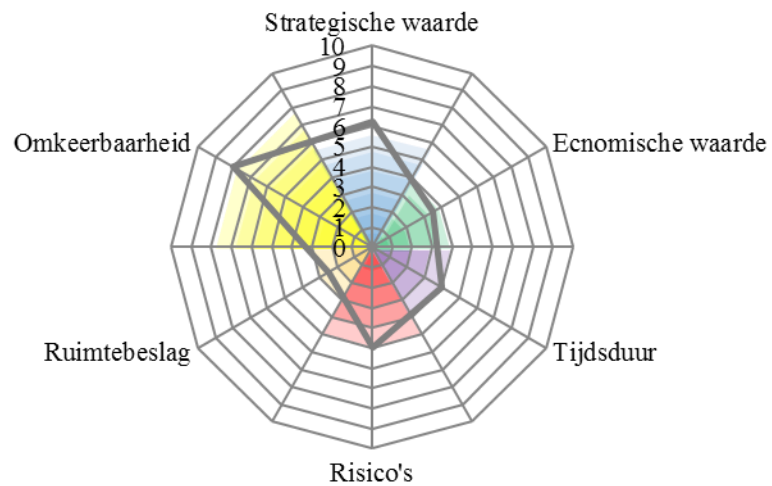


Perslucht opslag

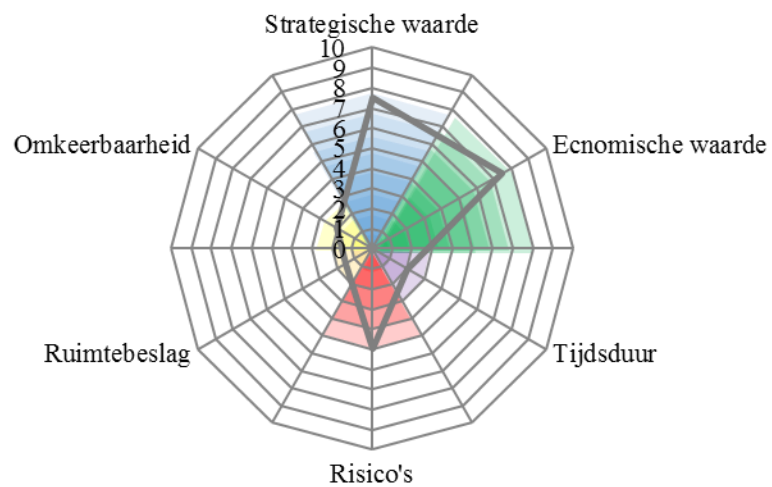




Productie water injectie

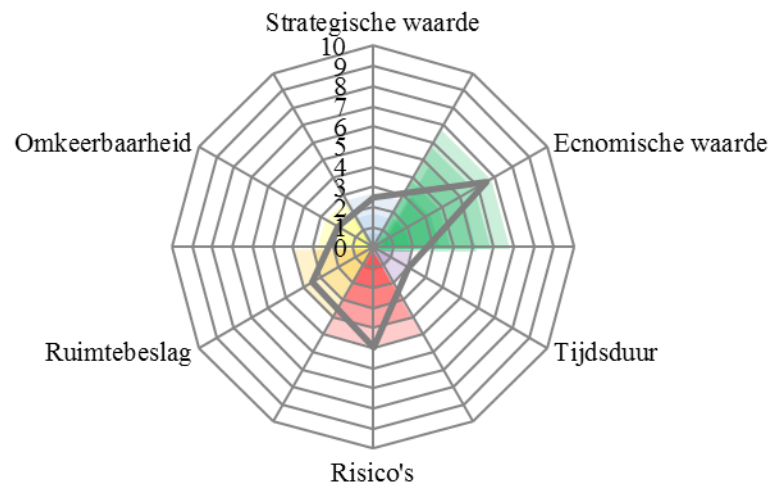


Gaswinning

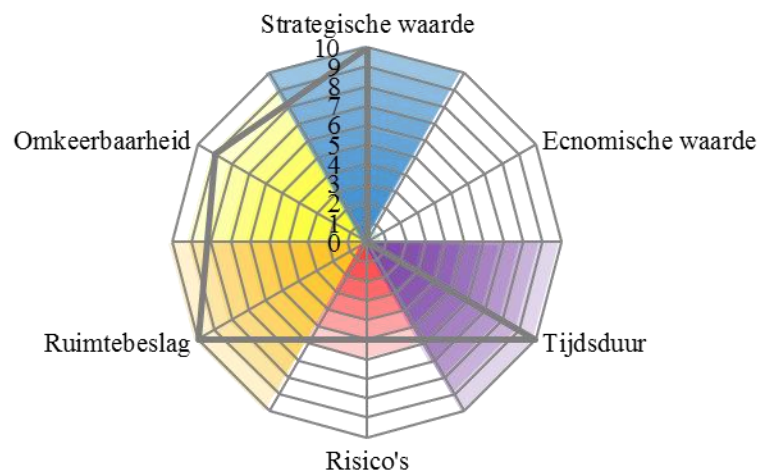




Conventionele oliewinning

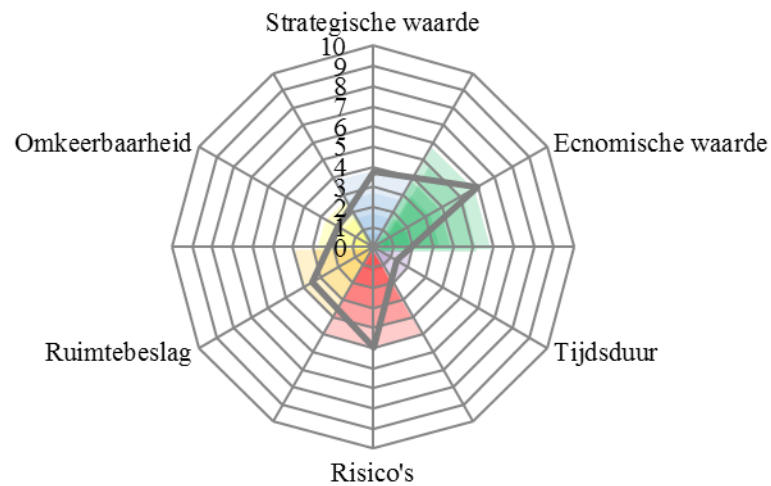


Ondergrondse opslag radioactief afval opslag

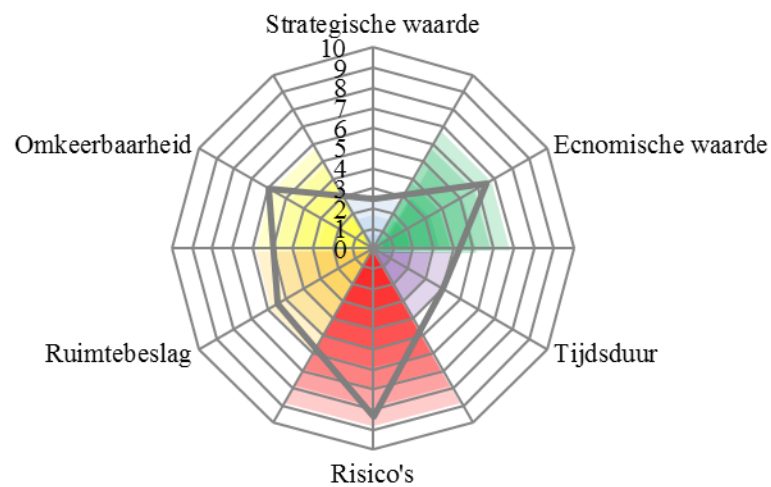




Zout productie

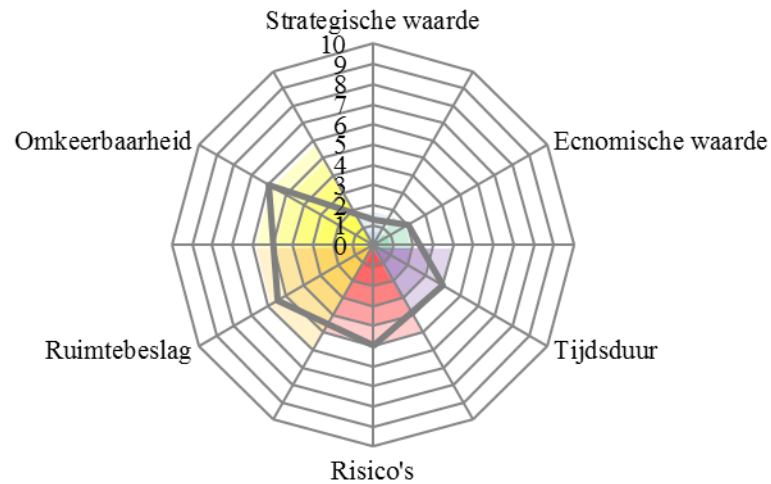


Ondergrondse gas piek opslag

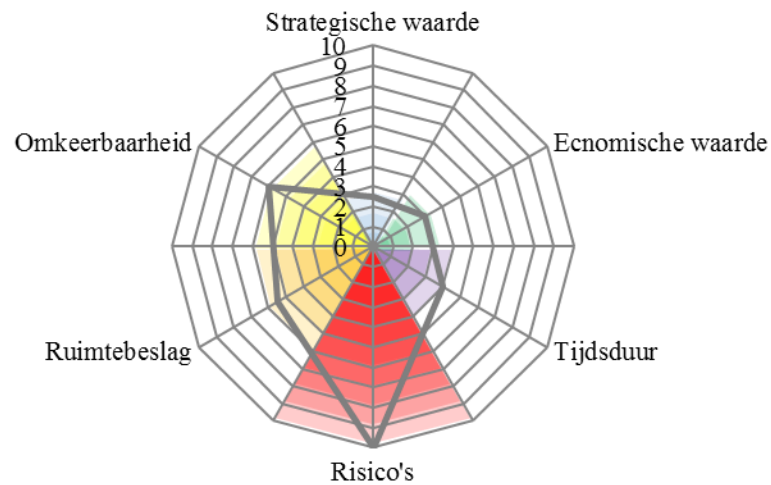




Ondergrondse stikstof piek opslag

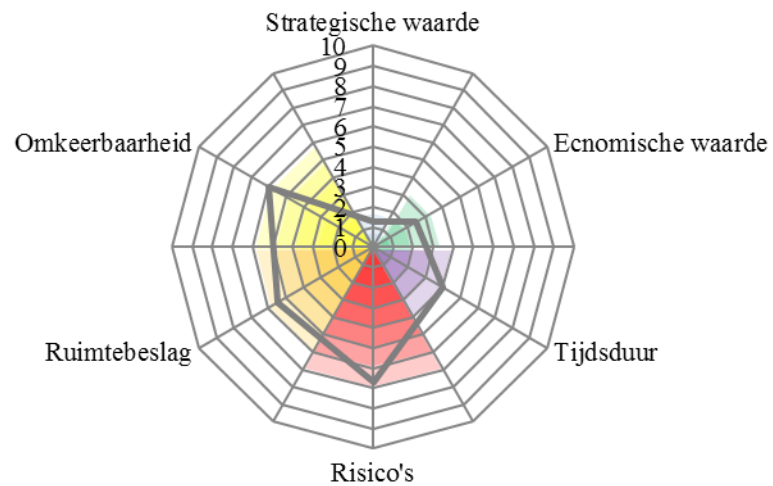


Ondergrondse waterstof piek opslag

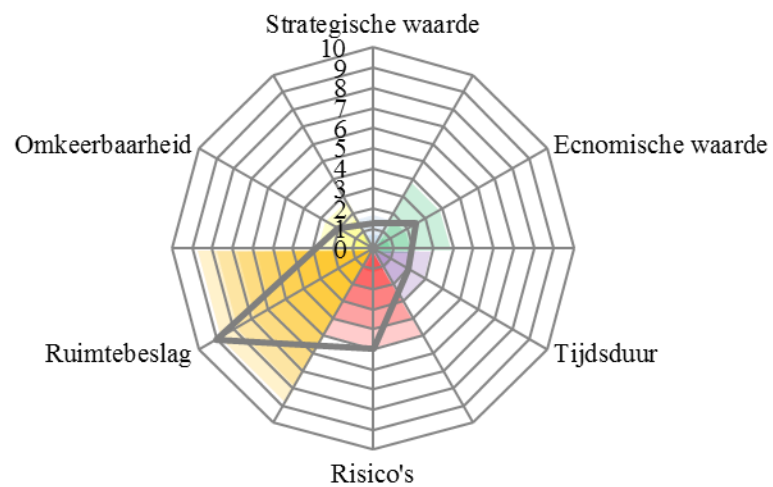




Ondergrondse olie opslag

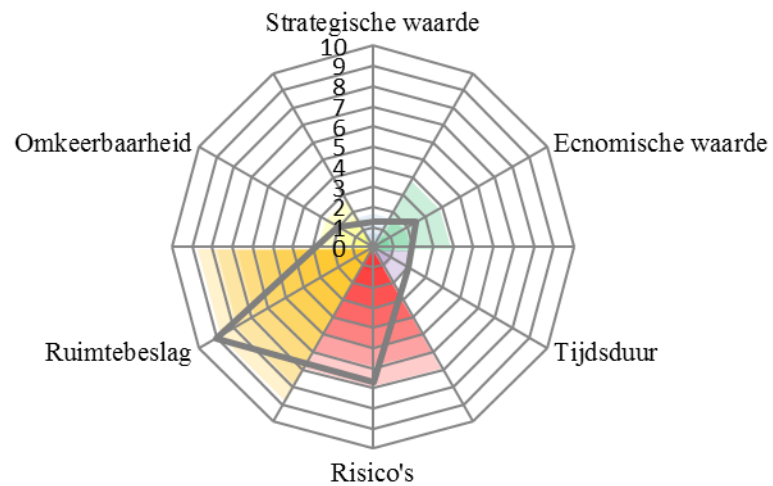


Schaliegas





Steenkool gas





2.4 Aanbevelingen informatiebasis

Uit de second opinion blijkt dat er meerdere zaken zijn die verbeterd kunnen worden omdat ze mogelijk kunnen leiden tot een verkeerde beeldvorming. Dit is contraproductief gezien het doel van het rapport: een gedeeld inzicht in de mogelijkheden en beperking die zich voordoen in de Overijsselse ondergrond. Het verdient dan ook aanbeveling om dit te verbeteren. Desondanks stelt het rapport ‘Feitelijke informatiebasis ondergrond Overijssel’ een divers publiek in staat om een beter inzicht te krijgen in de Overijsselse ondergrond.

De gepresenteerde Fingerprints geven een eerste inzicht in de waardering van aspecten die van belang kunnen zijn bij de besluitvorming over activiteiten in de diepe ondergrond van de provincie Overijssel. Echter, gezien de mate waarin de gehanteerde aspecten afhankelijk zijn van waardeoordelen, locatiespecifieke en activiteitafhankelijke gegevens, is het niet wenselijk om beleidsmatige uitspraken te doen over specifieke activiteiten op basis van de Fingerprints. Het verdient dan ook aanbeveling om op activiteitsniveau de gebruikte aspecten nader te bepalen, door waarde oordelen, locatie en activiteit specifieke informatie mee te nemen in de beoordeling van een activiteit.

Tenslotte is het van belang de informatiebasis actueel te houden, omdat nieuwe inzichten en informatie een effect kunnen hebben op de afweging van het gebruik van de diepe ondergrond. Ervaring leert dat er in principe vaak voldoende informatie aanwezig is, maar de toegankelijkheid is meestal beperkt en daarnaast is het extraheren van informatie voor de afwegingsmethode een arbeidsintensief proces. Door proactief de informatiebasis te beheren is het mogelijk om sneller en adequater te reageren op nieuwe ontwikkelingen en adviesaanvragen

Samenvattend:

- Het op een toegankelijke wijze beschikbaar hebben van actuele en waarde vrije informatie over de gebruiksmogelijkheden van de diepe ondergrond van Overijssel is belangrijk als basis voor het maken van goede afwegingen, zowel op het provinciale niveau (beleidsmatig kader) als op het activiteitsniveau (adviesaanvragen in het kader van de Mijnbouwwet) en de hierover te voeren discussies met maatschappelijke partners;
- Deze informatiebasis is nu wat versnipperd (diverse Atlassen, documenten, landelijke websites zoals NLOG) en met de genoemde kanttekeningen vanuit de second opinion beschikbaar. Het is wenselijk om de informatiebasis gestructureerd en proactief te gaan beheren;
- De ontwikkelde Fingerprints vervullen vooral een functie op het provinciale niveau (beleidsmatig kader) bij het ondersteunen van de beantwoording van de ‘of’- vraag en het gesprek hierover te voeren; wat is de waarde en impact van een bepaald type gebruik?

3 *Beleidsmatig kader*

3.1 *Inleiding*

De Omgevingsvisie Overijssel, en de daar onderliggende Omgevingsverordening, vormt het beleidsmatig kader voor het maken van afwegingen over het gebruik van de diepe ondergrond. In de Omgevingsvisie Overijssel wordt de provinciale visie op de fysieke leefomgeving beschreven en worden onderwerpen als ruimtelijke ordening, milieu, water, verkeer en vervoer, ondergrond en natuur in samenhang beschouwd, gericht op een sociaaleconomische en duurzame ontwikkeling van de leefomgeving in Overijssel. De Omgevingsvisie gaat uit van een integrale benadering, waarin de ondergrond als onderdeel van de ‘ruimte’ wordt gezien.

Met het amendement van 17 februari 2016 hebben Provinciale Staten aangegeven dat zij het wenselijk vinden dat het bestaande beleidsmatige kader wordt versterkt voor de diepe ondergrond. De systematiek voor het afwegen van het gebruik van de ruimte moet worden aangevuld en versterkt met de volgende elementen:

- A. Een afwegingsladder met prioriteitsstelling;
- B. Implementatie van de geformuleerde uitgangspunten en principes voor het gebruik van de ondergrond: veilig, duurzaam en efficiënt en aanvaardbare en beheersbare risico's;
- C. Locatiesspecifieke aspecten meenemen in de afweging;
- D. Maatschappelijke partners betrekken in het versterken van de afwegingsystematiek voor het gebruik van de diepe ondergrond;

De door Provinciale Staten aangegeven afwegingsladder, uitgangspunten en principes voor het gebruik van de diepe ondergrond zijn bij de Revisie van de Omgevingsvisie verwerkt en gaan dus onderdeel vormen van het provinciaal beleidskader. Daarnaast moeten deze elementen worden geïmplementeerd in de versterkte afwegingssystematiek, waarbij er aandacht moet zijn voor de definiëring van de gehanteerde begrippen. Zowel binnen het afwegingsproces als in de afwegingsmethodiek wordt door middel van de gehanteerde structuur rekening gehouden met de interpretaties van deze aspecten. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe hieraan invulling is gegeven.



3.2 *Afwegingsladder en toepassing binnen afwegingssystematiek*

In algemene zin worden ladders veelvuldig gebruikt voor het maken van afwegingen over het gebruik van bovengrondse ruimte (ladder voor duurzame verstedelijking/SER-ladder) of rondom duurzaamheid (Ladder van Lansink, circulaire economie). Dit gedachtegoed is door verschillende provincies ook op de ondergrond toegepast (o.a. Drenthe, Flevoland en Zuid-Holland) en met het amendement van 17 februari 2016 ook door Provinciale Staten van Overijssel (SIS-kenmerk PS/2015/867).

De afwegingsladder van Overijssel, zoals die is vormgegeven in het amendement van 17 februari 2016, kent de volgende prioriteitstelling:

1. Drinkwater
2. Hernieuwbare energie
3. Tijdelijk gebruik
4. Permanent gebruik
5. Activiteiten die verboden zijn

De afwegingsladder van Overijssel geeft de prioriteiten van Provinciale Staten aan ten aanzien van het gebruik van de (diepe) ondergrond. De afwegingsladder vormt hiermee een aanvulling op de Omgevingsvisie, specifiek om het gebruik van de diepe ondergrond te sturen. De ladder geeft indirect ook inzicht in welke aspecten door Provinciale Staten van belang worden geacht binnen de versterkte afwegingssystematiek, zoals omkeerbaarheid en tijdsduur (trap treden 3 en 4). Echter de doorvertaling/operationalisering van de ladder binnen de versterkte afwegingssystematiek wordt gecompliceerd door de verschillende invalshoeken van de gekozen prioriteiten (trap treden). Zo zijn de prioriteiten 1 en 2 direct te relateren aan maatschappelijke opgaven, drinkwatervoorziening en transitie naar hernieuwbare energie. De prioriteiten 3 en 4 zijn gesteld vanuit de invalshoek ruimtegebruik in relatie tot tijd (tijdelijk of permanent). Prioriteit 5 en ook 1 hebben betrekking op concrete activiteiten. Daarnaast is het nog van belang hoe je de ladder toepast (toepassingsvorm).

Vanuit een methodologisch perspectief is het van belang inzicht te hebben in de gewenste toepassingsvorm (hoe te gebruiken?) en beoordelingsgronden (waarop gebaseerd?) van de ladder. De toepassingsvorm bepaalt voornamelijk de uitkomst van de afweging en de beoordelingsgronden bepalen voor een groot gedeelte de herleidbaarheid en reikwijdte van de afwegingsresultaten. Echter in de motie waarin de ladder is vastgesteld wordt geen nadere duiding gegeven aangaande de toepassingsvorm. Daarnaast is de ladder gebaseerd op verschillende beoordelingsgronden, waardoor de herleidbaarheid beperkt kan zijn. Hierdoor is het lastig om de prioriteitsvolgorde van activiteiten op een herleidbare en eenduidige manier vast te stellen, aangezien niet duidelijk is wat de onderlinge verhouding tussen beoordelingsgronden is. Voor een bruikbare ladder verdient het dus geen aanbeveling om meerdere beoordelingsgronden toe te passen. Het is wel mogelijk om aanvullende beoordelingsgronden een op een andere plek in de afwegingsmethodiek mee te nemen. Daarnaast kunnen ladders met verschillende beoordelingsgronden parallel worden toegepast. Dit heeft als voordeel dat het de mogelijkheid biedt om de resultaten van de verschillende ladders te beoordelen en op die manier verschillende perspectieven te vergelijken.



3.2.1 Resultaten werksessie

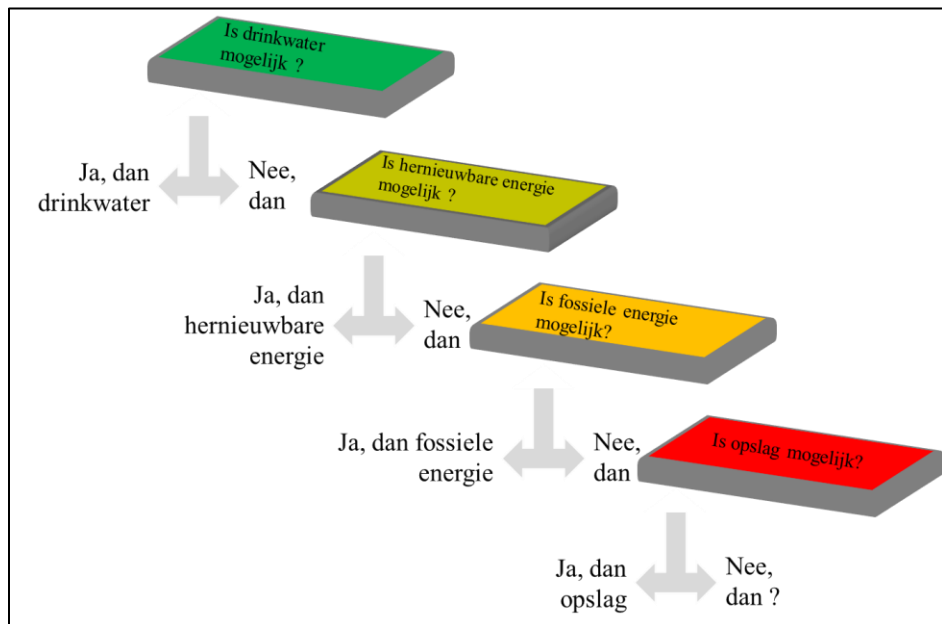
Op 2 november 2016 is in een werksessie met Statenleden en maatschappelijke partners gediscussieerd over de verschillende invalshoeken, die kunnen worden gebruikt voor het opstellen van een afwegingsladder. Er zijn voorbeelden gegeven van ladders gebaseerd op maatschappelijke opgaven, activiteiten en ruimtegebruik en de ladders van de provincie Drenthe, Flevoland en Zuid-Holland zijn gepresenteerd. Tijdens deze werksessie hebben betrokkenen gediscussieerd over de verschillende typen ladders en hoe deze te gebruiken in een afweging van het gebruik van de diepe ondergrond binnen de provincie Overijssel. Ook is gekeken naar parallellen met bovengrondse ladders, zoals de SER-ladder, ladder van Lansink en het concept van de circulaire economie. Bij iedere ladder zijn de voor- en nadelen besproken door de deelnemers. Het bespreken van de voor- en nadelen van deze verschillende ladders had als doel om het inzicht van de deelnemers in de verschillende toepassingsvormen en invalshoeken voor het opstellen van afwegingsladders te vergroten. De werksessie, en de onderliggende discussie over ladders, leidde tot de volgende inzichten:

- Bestuurlijk-politiek bestaat er behoefte aan een afwegingsladder. De perfecte ladder bestaat niet. Het gaat er vooral om hoe je de ladder toepast;
- Maak het afwegen niet te veel rekenkundig; afwegen is ook een proces om met elkaar tot een besluit te komen. We hebben geen ladder nodig, maar een transparante systematiek als hulpmiddel voor het maken van afwegingen;
- De ladder uit het amendement van 17 februari 2016 dient nader te worden uitgewerkt om de doorwerking naar de versterkte afwegingssystematiek voor het gebruik van de diepe ondergrond te realiseren, omdat er sprake is van een ‘gemixte’ ladder vanuit verschillende invalshoeken en de toepassingsvorm niet duidelijk is;
- De onderbouwing van de verschillende ladders wordt als complex gezien, met name de numerieke onderbouwing van de theoretische ladder met maatschappelijke opgaven en activiteiten;
- Er moet ruimte zijn voor lokale verschillen in de afweging van het gebruik van de diepe ondergrond (gebiedsspecifieke karakter van afwegingen) Ook bij het opstellen van de Rijksstructuurvisie Ondergrond is geconcludeerd dat generieke voorkeursvolgordes/ladders niet helpen;
- De omvang van de activiteit moet worden meegenomen in de beoordeling van een activiteit in de diepe ondergrond;
- De ladder, of de afwegingsmethode in het algemeen, moet terugneembaarheid en de mate waarin dat effect heeft op mogelijke toekomstige gebruik meenemen in de beoordeling.

Gezien de bovenstaande inzichten zal in navolgende sub paragrafen dieper worden ingegaan op het effect dat de toepassingsvorm en gekozen invalshoek kunnen hebben op de afweging. Tenslotte zal geanalyseerd worden welke toepassingsvorm en invalshoek het meest geschikt zijn, gezien het opgestelde kader voor afwegingen van het gebruik van de diepe ondergrond. Daarnaast wordt beschreven hoe de ladder en de uitgangspunten zijn geïmplementeerd in een samenhangende set van gewichten/prioriteit die aan criteria worden toegekend binnen de versterkte afwegingssystematiek.

3.2.2 Toepassingsvorm afwegingsladders

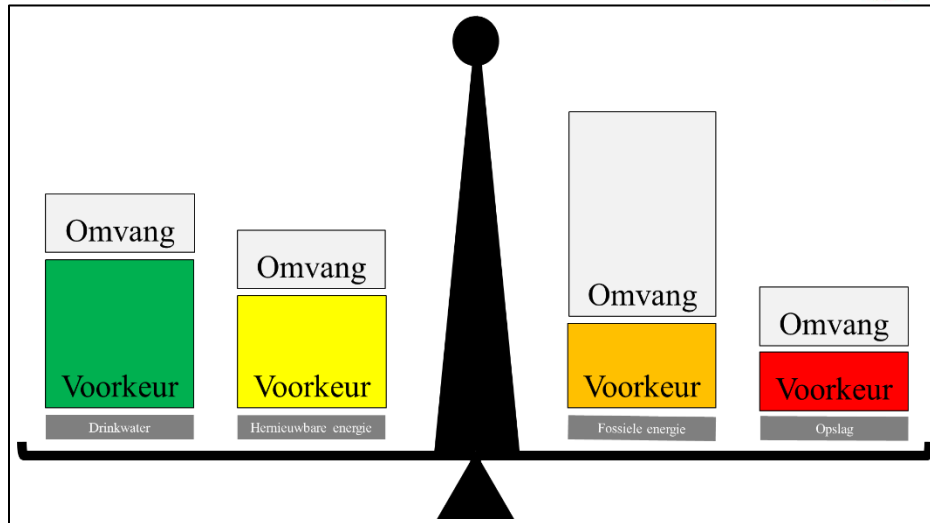
Ladders kunnen op twee manieren worden toegepast, namelijk de Lexicografische methode en de Multi Criteria Analyse methode. Beide methoden hebben voor- en nadelen, afhankelijk van het doel van de afweging. Bij een *lexicografische methode* wordt een ladder als een soort filter ('zeef') gebruikt. Hieronder wordt een schematisch voorbeeld weergegeven.



Figuur 3.1: De lexicografische methode.

Eerst wordt vastgesteld of de activiteit met de hoogste prioriteit mogelijk is, zo ja dan wordt er voor deze activiteit gekozen. Mocht de activiteit niet mogelijk zijn dan wordt bepaald of de activiteit met de een na hoogste prioriteit mogelijk is, etc. etc. De lexicografische methode is voornamelijk geschikt voor een generieke aanpak waar locatiesspecifieke en activiteitafhankelijke aspecten minder van belang zijn. Daarnaast is de methode geschikt in gevallen waar op voorhand zeer gedegen inzicht bestaat in de activiteitafhankelijke aspecten, locatiesspecifieke aspecten en waar er een gedeelde opvatting heerst aangaande de voorkeur dan wel prioriteit van de verschillende beoordelingsgronden. Echter, het is zeer onwaarschijnlijk dat een dergelijk gedeeld gedegen inzicht bestaat gezien de onzekerheden die gemoeid zijn met de diepe ondergrond en de mogelijke activiteiten. Daarnaast kan er sprake zijn van meerdere impliciete en soms conflicterende invalshoeken, bijvoorbeeld mensen kunnen om verschillende redenen bezwaar hebben tegen een activiteit, het gevolg is minder transparantie en beperkte herleidbaarheid.

Bij een *Multi Criteria Analyse methode* wordt de ladder gebruikt om gewichten/prioriteiten toe te kennen aan criteria. Hieronder wordt een schematisch voorbeeld van de Multi Criteria Analyse methode weergegeven.



Figuur 3.2: De Multi Criteria Analyse.

De Multi Criteria Analysemethode maakt gebruik van de voorkeur voor een activiteit, maatschappelijke opgave of het type gebruik van de diepe ondergrond in samenhang met de omvang van de activiteit aangaande deze drie aspecten. De omvang en de voorkeur bepalen gezamenlijk de score van een activiteit. Door deze aanpak is het mogelijk om locatiesspecifieke en activiteit-afhankelijke aspecten mee te nemen in de afweging. Dit maakt de afweging echter wel complexer, omdat er inzicht nodig is in de onderlinge voorkeur en omvang.

3.2.3 Verschillende typen beoordelingsgronden

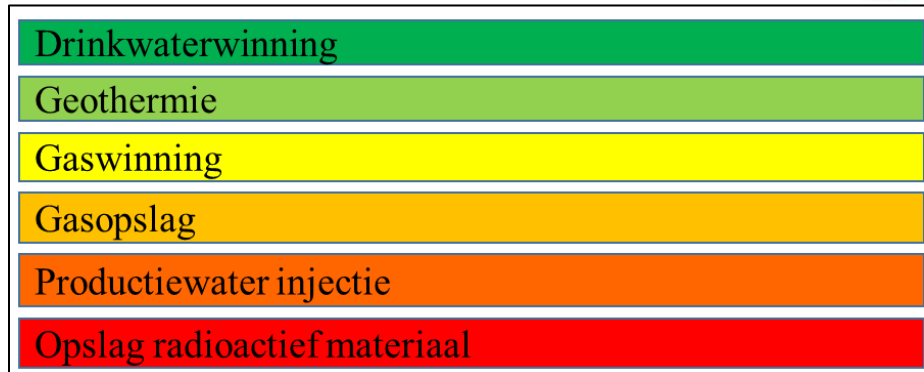
In deze paragraaf worden de drie meest voorkomende, maar onderling verschillende beoordelingsgronden voor een prioriteitsvolgorde behandeld. Hierbij zal de nadruk worden gelegd op de methodologische voor- en nadelen van een bepaald type.

De volgende beoordelingsgronden zijn in overweging genomen:

- Sturen op activiteiten
- Sturen op maatschappelijke opgaven
- Sturen op het gebruik van de ondergrond

Sturen op activiteiten

Een ladder die stuurt op activiteiten maakt gebruik van de voorkeuren voor die activiteiten. Deze kunnen op meerdere verschillende beoordelingsgronden gebaseerd zijn, bijvoorbeeld de producten en diensten die een activiteit levert, de publieke perceptie van de activiteit, de mogelijke risico's en de impact van een activiteit.

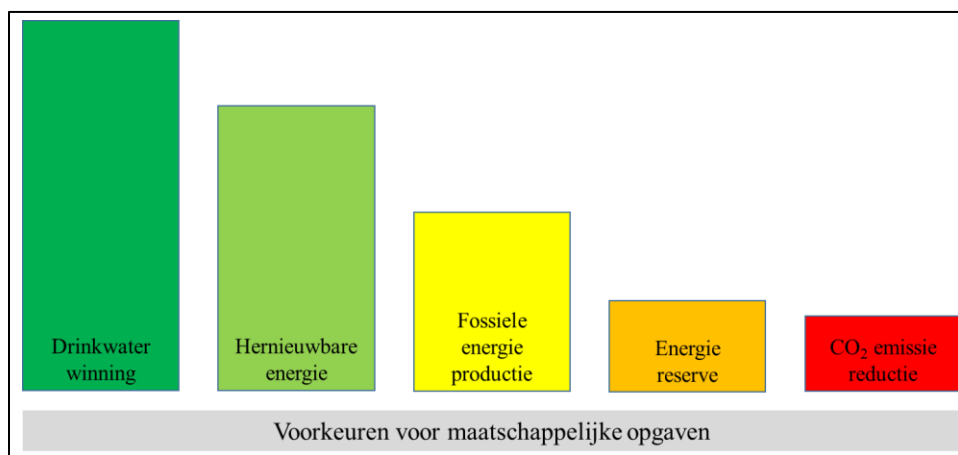


Figuur 3.3: Activiteiten prioriteitsvolgorde.

Dit is dan ook meteen het methodologisch nadeel van prioritering op basis van activiteiten. Het is namelijk niet duidelijk op welke gronden deze activiteiten worden beoordeeld. Hierdoor zijn de prioriteiten minder goed herleidbaar. Daarnaast kan er een beperkt onderscheidend vermogen zijn tussen de verschillende voorkeuren. Met andere woorden: is het verschil in voorkeur tussen geothermie en gaswinning net zo groot als het verschil tussen drinkwater en geothermie? Dit aspect speelt voornamelijk wanneer de prioriteitsvolgorde wordt gebruikt als onderdeel van een lexicografische aanpak. Het onderscheidend vermogen kan vergroot worden door gebruik te maken van een Multi Criteria Analyse methode, omdat hier de mogelijkheid bestaat om verschillen in traptreden te definiëren. Daarnaast wordt door het meenemen van de omvang het onderscheidend vermogen vergroot.

Sturen op maatschappelijke opgaven

Een ladder die stuurt op maatschappelijke opgaven maakt gebruik van de volgorde in belang dat wordt toegekend aan deze maatschappelijke opgaven. Afhankelijk van de toepassingsvorm kan er verder gebruik worden gemaakt van de bijdrage van activiteiten aan de realisatie van maatschappelijke opgaven om een prioriteit te bepalen. Dit type ladder sluit aan bij de aanpak zoals die geformuleerd is in de Overijsselse Omgevingsvisie (de 'of-waar-hoe' aanpak), die uit gaat van maatschappelijke opgaven als sturingsmechanisme.

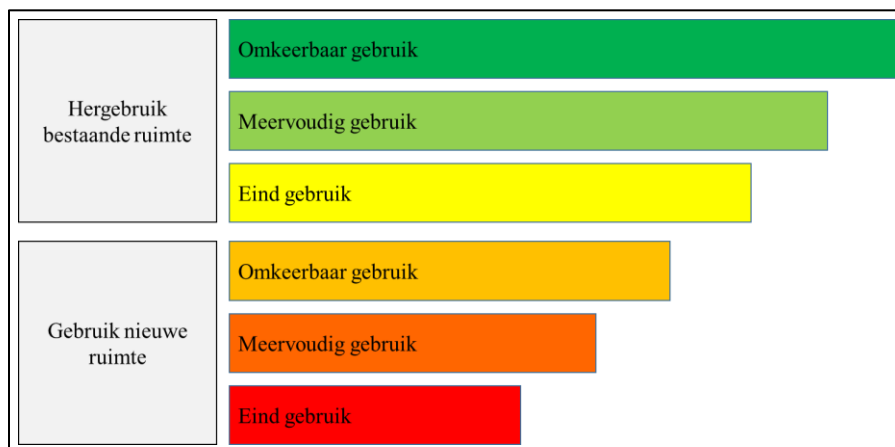


Figuur 3.4: Maatschappelijk opgaven prioriteitsvolgorde.

Wanneer activiteiten bijdragen aan dezelfde maatschappelijke opgave, krijgen ze dezelfde voorkeur, b.v. conventionele gaswinning en schaliegaswinning scoren even hoog. Met andere woorden, het onderscheidend vermogen kan beperkt zijn, zeker wanneer het toegepast wordt in de lexicografische methode. Dit kan echter ondervangen worden door de bijdrage van een activiteit aan de realisatie van de maatschappelijk opgave mee te nemen in de afweging, middels een Multi Criteria Analyse methode. Door te sturen op maatschappelijk opgaven is het mogelijk om de ondergrond als een geheel te sturen, omdat de maatschappelijke opgaven, en dan met name de mate waarin ze gerealiseerd worden, een inzicht geven in nut en noodzaak van een activiteit in relatie tot andere activiteiten. Ter illustratie, er zijn in Nederland mogelijkheden voor de winning van steenkool, echter de vraag naar steenkool uit Nederland is laag en daarmee ook nut en noodzaak van steenkoolwinning in Nederland. Daarom is het van belang om eerst de ‘of-vraag’ te beantwoorden en dan bepalen waar het meest geschikt kan plaatsvinden.

Sturen op het gebruik van de ondergrond

Binnen de provincie Overijssel wordt het gebruik van de ruimte, inclusief de ondergrond, integraal beschouwd. Een ladder die stuurt op het (type) gebruik van de ondergrond baseert de prioriteiten/gewichten op het effect dat een activiteit heeft op het huidige en toekomstige gebruik van de diepe ondergrond, zoals omkeerbaarheid. Dit type ladder kan worden vergeleken met de SER-ladder waar hergebruik de voorkeur heeft over het gebruik van een nieuwe ruimte. In het onderstaande voorbeeld wordt een onderscheid gemaakt tussen omkeerbaar, meervoudig en eind gebruik van de diepe ondergrond. Deze onderverdeling vergroot het onderscheidend vermogen van dit type ladder. Daarnaast wordt op deze manier een uiting gegeven aan de uitgangspunten efficiënt en duurzaam gebruik van die diepe ondergrond.



Figuur 3.5: Gebruik van de ruimte ladder.

De volgorde, zoals die in Figuur 3.5, wordt weergegeven is een van de mogelijke volgordes. Het is ook denkbaar dat een omkeerbaar gebruik in een nieuwe ruimte (oranje) de voorkeur heeft boven een eind gebruik in een bestaande ruimte (geel). Echter het is gezien de verschillende omkeerbaarheden van activiteiten, zeer onwaarschijnlijk dat dit zal leiden tot andere afwegingsresultaten.



3.2.4 Bruikbaarheid van ladders

De bruikbaarheid van elke ladder wordt bepaald door de randvoorwaarden waaraan de afweging voor het gebruik van de ondergrond moet voldoen. Het is dus niet zo dat de ene toepassingsvorm of beoordelingsgrond beter is dan de andere. Voor de beoordeling van de bruikbaarheid van een ladder zal gebruik worden gemaakt van de onderstaande punten (A t/m C) welke zijn geoperationaliseerd naar 5 bruikbaarheidscriteria:

- A. Gebiedsspecifieke en activiteitafhankelijke aspecten meenemen in de afweging
 - 1. De mate waarin de ladder geschikt is om locatiespecifieke aspecten mee te nemen in de bepaling van de voorkeur;
 - 2. De mate waarin de ladder geschikt is om activiteitafhankelijke aspecten mee te nemen in de bepaling van de voorkeur;
- B. Maatschappelijke partners betrekken in het versterken van de afwegingssystematiek voor het gebruik van de diepe ondergrond
 - 3. De mate waarin de voorkeursvolgorde herleidbaar is.
 - 4. Het onderscheidend vermogen van de ladder
- C. Veilig, duurzaam en efficiënt als leidraad voor het gebruik van de diepe ondergrond
 - 5. De mate waarin de ladder geschikt is om de factor tijd mee te nemen in de bepaling van de voorkeur.

In het onderstaande overzicht wordt de bruikbaarheid van verschillende combinaties van toepassingsvormen en beoordelingsgronden weergegeven op basis van bruikbaarheidscriteria.

Bruikbaarheidscriteria	Toepassingsvorm					
	Lexicografische methode			Multi Criteria Analysemethode		
	Activiteiten ladder	Maatschappelijke opgaven ladder	Gebruik van de ruimte ladder	Activiteiten ladder	Maatschappelijke opgaven ladder	Gebruik van de ruimte ladder
Locatiespecifieke aspecten						
Activiteitafhankelijke aspecten						
Tijd						
Herleidbaarheid voorkeur						
Onderscheiden vermogen						

Tabel 3.1: Score ladders op basis van de bruikbaarheidscriteria. Rood betekent dat de prioriteitsvolgorde /ladder niet geschikt is, oranje betekent beperkt geschikt en groen betekent dat de prioriteitsvolgorde/ladder geschikt is.

Gezien de score op de gehanteerde bruikbaarheidscriteria, lijken de Lexicografische methode en onderliggende prioriteitsvolgorde niet de voorkeur te hebben. Dit geldt ook voor de prioriteitsvolgorde op basis van activiteiten middels de Multi Criteria Analysemethode. Echter, dergelijke combinaties, en dan met name de discussie omtrent de prioriteitsvolgorde van de beoordelingsgronden, zijn wel waardevol om dat het de betrokkenen kan helpen de prioriteit voor een maatschappelijke opgave of gebruik van de ruimte gezamenlijk te bepalen.



Verder zou er kunnen worden geconcludeerd dat de Multi Criteria Analysemethode met als beoordelingsgrond de maatschappelijke opgaven de meest geschikte ladder is. Echter, er ontbreken voor een groot aantal activiteiten concrete maatschappelijke opgaven, waarbij duidelijk de gewenste omvang en tijdperiode zijn aangegeven. Door het ontbreken van deze nadere duiding van de maatschappelijke opgaven is het niet mogelijk om een waarde te bepalen voor de mate waarin een activiteit bijdraagt aan de realisatie van een maatschappelijke opgaven. Dit is inherent aan een markteconomie met een geliberaliseerde (energie)markt, waar marktpartijen de vraag naar producten, zoals energie, invullen. Een verkenning met betrokken marktpartijen naar de toekomstige vraag naar producten en diensten die de diepe ondergrond kan leveren kan helpen om gezamenlijk maatschappelijke opgaven te formuleren. Ondanks het onzekere en veranderlijke karakter van deze gezamenlijk geformuleerde opgaven, biedt het wel een ‘stip aan de horizon’ die het gebruik van diepe ondergrond als geheel op basis van maatschappelijke opgaven kan sturen.

3.3 Implementatie ladder en uitgangspunten

Om de ladder, en de daar onderliggende benadering te implementeren in een samenhangend set van gewichten voor de afwegingscriteria binnen de afwegingsmethodiek is aansluiting gezocht met de door PS geformuleerde uitgangspunten. Zoals aangegeven bij de ladder op basis van het type gebruik van de ondergrond is het mogelijk om efficiënt en duurzaam gebruik van de diepe ondergrond in een samenhangend geheel te vatten. Dit type ladder geeft echter geen inzicht in de mate waarin maatschappelijke opgaven worden gerealiseerd. Dit kan tot eventuele problemen leiden omdat de ladder, zoals vastgesteld in de motie, ook iets zegt over maatschappelijke opgaven, namelijk drinkwater en duurzame energie. Om deze beperkingen te ondervangen wordt in de afwegingsmethodiek gebruik gemaakt van een additionele set van gewichten, gebaseerd op het belang dat wordt toegekend aan maatschappelijke opgaven. Met andere woorden deze gewichten worden gebruikt om de vraag “wat levert de activiteit op?” te bepalen. De set van gewichten gebaseerd op maatschappelijke opgaven maakt gebruik van extreme voorkeuren voor de relevante maatschappelijke opgaven. Wanneer deze resultaten worden vergeleken met de resultaten op basis van het type gebruik ladder, wordt inzicht gekregen in de robuustheid van de vastgestelde voorkeursvolgorde. Daarnaast geeft het een inzicht in de reikwijdte van de strategische waarde van alternatieve vormen van gebruik van de diepe ondergrond.

Beide sets van gewichten maken gebruik van waarden voor de omvang, die gebaseerd zijn op de potentie van de ondergrond. Met andere woorden, de waarde van de omvang van een enkele activiteit is gebaseerd op het totale aanbod van de ondergrond. Hierdoor wordt de aanbodzijde van de strategische waarde meegenomen. Echter, door de afwezigheid van een duidelijke vraag, in de vorm van maatschappelijke opgave, is het slechts beperkt mogelijk om aan te geven wat nut en noodzaak van een activiteit zijn, omdat de relatie tussen de vraag en het aanbod ontbreekt. Het verdient de aanbeveling om gebruik te maken van maatschappelijke opgaven om de waarde van een activiteit te bepalen naast het potentieel van ondergrond, omdat dit een beter beeld geeft van nut en noodzaak van een activiteit op een locatie. Wanneer er voor een dergelijke aanpak wordt gekozen is het ook mogelijk om een adaptief strategisch kader te ontwikkelen voor de diepe ondergrond. Dit heeft als voordeel dat er proactief gestuurd kan worden in het gebruik van de ondergrond. Echter, hiervoor zullen eerst concrete maatschappelijke opgaven, inclusief de benodigde omvang, moeten worden geformuleerd voor activiteiten in de diepe ondergrond.



4 Versterkte afwegingsmethodiek

4.1 Doelstelling versterkte afwegingssystematiek

De doelstelling van de versterkte afwegingsmethodiek is het ondersteunen van het afwegingproces voor het gebruik van de diepe ondergrond van Overijssel. De afwegingsmethodiek dient ook het effect van verschillende zienswijzen aangaande het gebruik van de diepe ondergrond te kwantificeren en op basis hiervan mogelijke aandachtspunten te identificeren. Het resultaat van de afwegingsmethodiek is een locatieafhankelijke voorkeursvolgorde van gebruiksmogelijkheden van de diepe ondergrond. Daarnaast faciliteert de afwegingsmethodiek het afwegingsproces door het bieden van een heldere structuur, waarbinnen duidelijke relaties te leggen zijn tussen de uitgangspunten en randvoorwaarden, afwegingscriteria en de resultaten van de versterkte afwegingsmethodiek.

In dit hoofdstuk wordt eerst het kader waarbinnen de versterkte afwegingsmethodiek is ontwikkeld beschreven. Daarna volgt een beschrijving van de versterkte afwegingsmethodiek. Vervolgens worden de resultaten voor vier geologische gebruiksruimtes in de diepe ondergrond van Overijssel beschreven, als basis voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond Overijssel.

4.2 Kader

Het kader voor het ontwikkelen van de versterkte afwegingsmethodiek wordt gevormd door de Omgevingsvisie. De kern van de afwegingsmethodiek van de Omgevingsvisie wordt gevormd door de ‘of-waar-hoe’-benadering. Rode draden bij het maken van afwegingen zijn verder ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid en sociale kwaliteit. Voor de beantwoording van de ‘waar’-vraag zijn de ontwikkelingsperspectieven voor de stedelijke en groene omgeving van belang.

De bestaande ‘of-waar-hoe’-benadering is primair gericht op het sturen van bovengrondse ruimtelijke ontwikkelingen, gezien vanuit ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid en sociale kwaliteit. Deze afwegingsaspecten zijn ook van belang bij het sturen van gebruik van de diepe ondergrond. Afwegingen over ondergronds ruimtegebruik vragen echter om een aanvullende benadering, om de volgende redenen:

1. De door Provinciale Staten gestelde uitgangspunten, veilig, duurzaam en efficiënt en aanvaardbare en beheersbare risico's, dienen expliciet te worden meegenomen in de afweging;
2. De ondergrond wordt gekenmerkt door een ander type onzekerheden en risico's dan de bovengrond. Dit uit zich met name in de mate waarin de benodigde geologische informatie beschikbaar is, de onzichtbaarheid van ingrepen en effecten en daardoor de gecompliceerde effectvoorspelling en monitoring van effecten.

Provinciale Staten van Overijssel hebben daarom ook aangegeven de afwegingssystematiek voor het gebruik van de diepe ondergrond te willen versterken en hebben hiervoor een aantal randvoorwaarden meegeven.



Onafhankelijk van het detailniveau van de afweging zal moeten worden voldaan aan de volgende randvoorwaarden:

1. Afwegingen met betrekking tot het gebruik van de ruimte, waar de ondergrond een onderdeel van is, worden, voor zover mogelijk, gemaakt vanuit een maatschappelijke opgave;
2. Het gebruik van de ruimte, inclusief de diepe ondergrond, moet integraal worden benaderd;
3. Afwegingen zijn zoveel mogelijk maatwerk, zowel voor boven- als ondergrondse aspecten. De mate waarin locatiespecifieke en activiteitafhankelijke aspecten worden meegenomen is afhankelijk van het detailniveau waarop de afwegingsmethodiek wordt ingezet;
4. Afwegingen worden transparant gemaakt, d.w.z. op een manier die helder en uitlegbaar is;
5. Afwegingen maken gebruik van de afwegingsladder voor de prioriteitstelling van ondergronds gebruik.

De geformuleerde uitgangspunten en randvoorwaarden kunnen onderling conflicteren of zijn nader geduid om te kunnen worden geïmplementeerd in de versterkte afwegingsmethodiek. In het navolgende wordt toegelicht hoe hiermee is omgegaan.

Provinciale Staten heeft met betrekking tot de afwegingsmethodiek aangegeven dat de afweging gebaseerd dient te zijn op feitelijke informatie over (de impact van) activiteiten in de ondergrond in combinatie met een ladder. Om hieraan vorm te kunnen geven is het noodzakelijk dat de toepassing van de ladder ruimte biedt aan locatiespecifieke en activiteitafhankelijke aspecten. In de versterkte afwegingsmethodiek wordt daarom gebruik gemaakt van de toepassingsvorm van de ladder op basis van Multi Criteria Analyse, waarbij de prioriteiten zijn gebaseerd op een ladder met als beoordelingsgrond het gebruik van de ruimte (zie paragraaf 3.2 voor een nadere toelichting). Op deze wijze kunnen locatiespecifieke en activiteitafhankelijke aspecten worden meegenomen in de afweging.

Verder hebben Provinciale Staten uitgangspunten vastgesteld voor het gebruik van de ondergrond, te weten veilig, duurzaam en efficiënt van het gebruik van de diepe ondergrond en aanvaardbare en beheersbare risico's.

Duurzaam en efficiënt gebruik van de ondergrond wordt bij de implementatie van de ladder en uitgangspunten meegenomen door gebruik te maken van een set van gewichten voor de afwegingscriteria, gebaseerd op de ladder met als beoordelingsgrond het gebruik van de ruimte. Echter, deze set van gewichten voor de afwegingscriteria geeft geen oordeel over of een activiteit duurzaam is of niet. De afwegingsmethodiek geeft wel een inzicht in hoeverre een bepaald duurzaamheidsperspectief effect heeft op het gewenste gebruik van de diepe ondergrond, door de prioriteit voor maatschappelijke opgaven en op basis daarvan de gewichten voor de afwegingscriteria te variëren. Daarnaast wordt efficiënt gebruik van de ondergrond ook meegenomen in de afweging door het effect dat opeenvolgende activiteiten op elkaar hebben, mee te nemen in de formulering van de alternatieven die worden beoordeeld. Op deze wijze worden mogelijke toekomstige en uitsluitende activiteiten meegenomen in het afwegingsproces.



Om het aspect van veiligheid en het uitgangspunt aanvaardbare en beheersbare risico's mee te nemen in de afwegingsmethodiek wordt gebruik gemaakt van een drietal scenario's om de hiervoor relevante afwegingscriteria te voorzien van een gewichten:

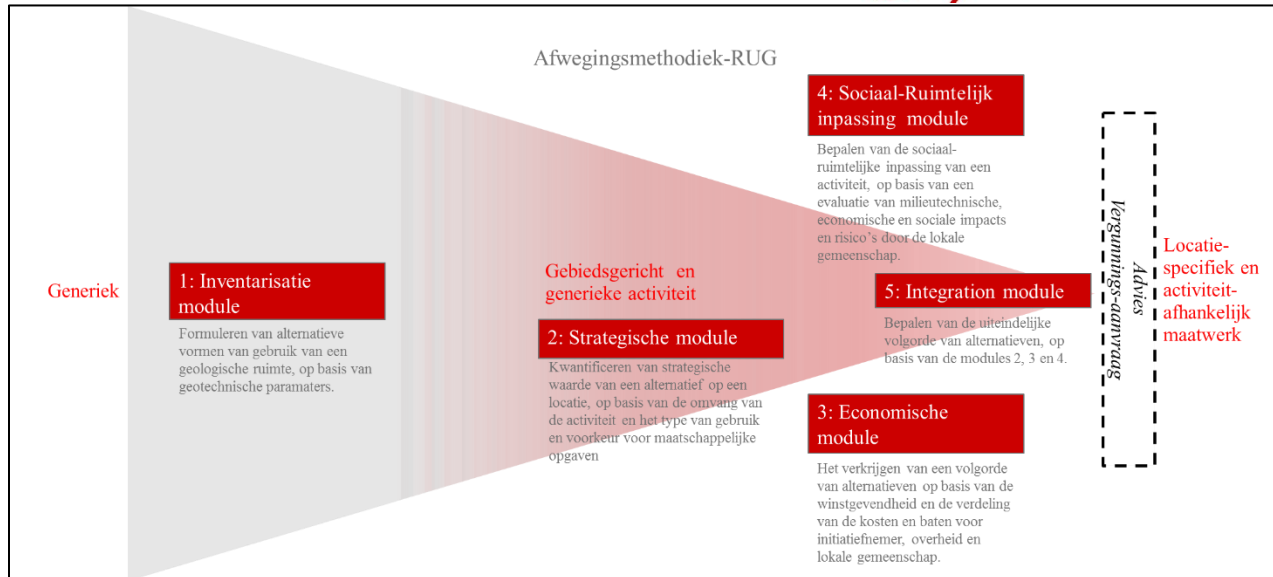
1. Het bestaand beleid scenario, waarbij de aan de verschillende afwegingscriteria toegekende gewichten zijn gebaseerd op het type ladder 'gebruik van de ruimte' en een evenwichtige verdeling van de gewichten over de overige criteria op basis van bestaand beleid;
2. Het benutten scenario: in dit scenario krijgen afwegingscriteria die ontwikkelingen positief beïnvloeden een hoger gewicht, bijvoorbeeld de aanwezigheid van boorputten die kunnen worden hergebruikt;
3. Het beschermen scenario: in dit scenario krijgen afwegingscriteria die een mogelijk negatief effect beschrijven een hoger gewicht, b.v. de kans op aardbevingen.

In combinatie met deze drie scenario's zijn per geologische gebruiksruimte scenario's ontwikkeld die variëren qua prioriteit die wordt toegekend aan maatschappelijke opgaven, zoals bijvoorbeeld energiereserve of CO₂-emissie reductie. Door de combinaties van verschillende prioriteiten door te rekenen, is het mogelijk om de effecten van bepaalde zienswijzen zichtbaar te maken en wordt de bandbreedte in de resultaten en de robuustheid van de uitkomsten inzichtelijk. Op basis van deze gevoeligheidsanalyse wordt helder welke factoren de resultaten bepalen en kunnen aandachtspunten voor de beleidsvorming worden geformuleerd.

4.3 *Modulaire Evaluatie Methode Ondergrondse Activiteiten*

De door de RUG ontwikkelde afwegingsmethodiek heeft een vergelijkbare benadering als de 'of-waar-hoe'-benadering en kan aanvullend op de afwegingsmethodiek van de Omgevingsvisie worden toegepast.

De methodiek bestaat uit een vijftal modules (zie Figuur 4.1). Elke module richt zich op een ander deelaspect van de afweging. Het benodigde detailniveau van beschikbare informatie neemt hierbij toe van module 1 naar module 4. De eerste module heeft qua informatiebehoefte het laagste detailniveau en is niet locatiespecifiek. Naarmate de opvolgende modules worden doorlopen neemt het benodigde detailniveau van informatie over de activiteit en de locatie toe. Voor de toepassing van de modules 3 en 4 is gedetailleerde informatie nodig over de exacte locatie, de geplande activiteit en de bovengrondse impact. De informatiebehoefte ligt op het niveau zoals wordt gevraagd voor een vergunningaanvraag in het kader van de Mijnbouwwet. In de laatste module worden de deelresultaten samengevoegd om zo een totaaloverzicht te krijgen, dat kan worden gebruikt als onderbouwing van adviezen in het kader van Mijnbouwwet vergunningaanvragen.



Figuur 4.1: Overzicht afwegingsmethode

Module 1

In de eerste module worden alle technisch mogelijke alternatieven, bestaande uit één of meerdere activiteiten, geformuleerd op basis van de mogelijkheden van de betreffende geologische ruimte. Alternatieven kunnen uit meerdere achtereenvolgende activiteiten bestaan. Ook wordt rekening gehouden met eventuele onderlinge uitsluiting van activiteiten. Om praktische redenen is het aantal alternatieven gelimiteerd tot drie unieke activiteiten per alternatief, bijvoorbeeld voor een gasveld: 1) gaswinning 2) gasopslag 3) CO₂ opslag. Doordat alle technisch mogelijke alternatieven worden meegenomen in de afweging worden vroegtijdige uitsluiting en tunnelvisie zoveel mogelijk voorkomen. Daarnaast kunnen op deze manier toekomstige ontwikkelingen en duurzaam en efficiënt gebruik van de ondergrond worden meegenomen in de afweging.

Naast de technisch mogelijke alternatieven wordt binnen de afwegingsmethodiek nog een tweetal alternatieven geëvalueerd, de zogenaamde 'nu niets doen' en 'nooit iets doen'. Het bepalen van de score van deze alternatieven is problematisch, aangezien deze activiteiten geen intrinsieke waarde hebben, m.a.w. deze alternatieven dragen niet bij aan de realisatie van maatschappelijke opgaven, zoals energieleveringszekerheid. Daarom wordt het volgende verondersteld:

- De score van het 'nu niets doen' alternatief is gelijk aan de hoogst scorende activiteit in module twee. Het idee achter deze aanname is dat 'nu niets doen' betekent dat alle alternatieven nog mogelijk zijn. Echter, door de interacties tussen de verschillende activiteiten zijn niet alle combinaties van activiteiten, m.a.w. alternatieven, mogelijk. Daarom wordt gekozen om te volstaan met het hoogst scorende alternatief om een inzicht te krijgen in de waarde van 'nu niets doen'.
- Het 'nooit iets doen' alternatief heeft in module twee geen score. In de modules drie en vier zal gebruik worden gemaakt van de autonome ontwikkelingen (ontwikkelingen die zich ook zouden voordoen als er geen ondergrondse activiteit gepland zou zijn) voor de bepaling van de score.



Na het doorlopen van elke module is er de mogelijkheid om op basis van een rangorde alternatieven uit te sluiten in de daaropvolgende modules. Echter de 'nu niets doen' en 'nooit iets doen' alternatieven kunnen niet worden uitgesloten worden van de verdere afweging.

Module 2

In module 2 wordt de voorkeursvolgorde van het gebruik van een geologische gebruiksruimte per locatie bepaald. Dit vindt plaats op basis van drie deelaspecten:

1. De strategische waarde: wat levert de activiteit op?
2. Vergelijking van geologische gebruiksruimte: waarom moet de activiteit hier?
3. De ruimtelijke inpassing op hoofdlijnen: hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?

De strategische score is gebaseerd op de omvang van de activiteit en de voorkeur voor het type gebruik. De beoordeling van de verschillende alternatieven wordt gedaan met behulp van een Multi Criteria Analyse, voor zowel de strategische waarde, de vergelijking van geologische gebruiksruimten en de ruimtelijke inpassing op hoofdlijnen.

Module 3

In module 3 wordt met behulp van de economische optiewaarde-evaluatiemethode (Real Option Value) de winstgevendheid en allocatie van baten en lasten bepaald voor de initiatiefnemer, overheden en lokale gemeenschap, die gemoeid gaan met een concrete activiteit. Met de optiebenadering is het mogelijk om de economische waarde van eventuele vervolgactiviteiten mee te nemen in de rangorde. Op deze manier vindt een doorwerking plaats van de resultaten van module 2. Ten opzichte van de veel gebruikte netto contante waarde methodes heeft dit als voordeel dat het de mogelijkheid biedt om marktrisico's expliciet mee te nemen in de afweging. De marktrisico's worden in module 3 van de afwegingsmethode onderverdeeld in volgende drie types:

- Technische risico's: het effect dat bijvoorbeeld een mislukte boring heeft op de optiewaarde van een activiteit.
- Marktrisico's: het effect dat bijvoorbeeld een prijsdaling van een product heeft op de optie waarde van een activiteit.
- Maatschappelijke risico's, het effect dat bijvoorbeeld wetswijzigingen hebben op de optie waarde van een activiteit.

Voor ieder type risico wordt bepaald wat het effect is op de optiewaarde van een activiteit op basis van de risico-vrije rente, winningsplan en uit de praktijk beschikbare risico waarderingen. Daarnaast, om de verdeling van de baten en lasten mee te nemen in de beoordelingsgronden, worden de verschillende geldstromen voor de initiatiefnemer, overheid en lokale omgeving uitgedrukt in percentages van de totale geldstromen van de verschillende alternatieven. Deze percentages worden gesommeerd om de rangorde te bepalen voor de economische module.

Module 4

In module 4 wordt alleen de sociale en ruimtelijke inpassing van de eerste activiteit van een alternatief bepaald, omdat de informatie van de toekomstige vervolgactiviteiten onvoldoende beschikbaar is en de variatie in de wijze van uitvoering groot is (te grote onzekerheidsmarge).



Voor de bepaling van de inpassing wordt gebruik gemaakt van een Analytisch Hiërarchisch Proces met een paar-vergelijking. Deze methode heeft als voordeel dat het de mogelijkheid biedt om het afwegingsproces te structureren in kleinere deelaspecten. Daarnaast is het door het gebruik van de paar-vergelijking methode voor maatschappelijk betrokkenen makkelijker een oordeel te geven over de verschillende gewichten van afwegingscriteria, omdat deze methode beter aansluit bij de manier waarop mensen keuzes maken.

Module 5

In module 5 worden de tussen resultaten van de modules 2, 3 en 4 samengevoegd om tot een eindoordeel te komen. Het eindoordeel bevat de alternatieven die zijn overgebleven na module vier, alsmede de ‘nu niets doen’ en ‘nooit iets doen’ alternatieven. Door de verschillende tussenresultaten samen te voegen, op een manier waarbij rekening is gehouden met de onderlinge interacties, wordt de complexiteit van de afweging verminderd. Een voorbeeld hiervan is het aantal gas productieputten: minder putten zal waarschijnlijk zorgen voor een betere sociale en ruimtelijk inpassing. Daarnaast vermindert het ook de investeringskosten. Echter het zal ook de omvang van de productie verminderen wat een effect heeft op de winstgevendheid, allocatie van baten en lasten en strategische waarde van een alternatief.

4.4 Bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond

De keuzestrategie gebruik diepe ondergrond is een onderling samenhangende set van beleidsvoorstellen voor het gebruik van de diepe ondergrond in Overijssel. De keuzestrategie vormt een aanvulling op de ‘of-waar-hoe’ benadering, met name voor het beantwoorden van de ‘waar’-vraag. De bouwsteen voor de keuzestrategie maakt gebruik van de aanpak, zoals beschreven in de modules 1 en 2 van de versterkte afwegingsmethodiek. Hierbij wordt enerzijds gebruik gemaakt van locatiespecifieke informatie en anderzijds van generieke informatie van een activiteit.

Bij de analyse wordt gebruik gemaakt van beschikbare regionale studies, zoals die bijvoorbeeld door TNO zijn opgesteld ter voorbereiding van de Rijks Structuurvisie Ondergrond (STRONG). Het detailniveau van deze geologische informatie is te beperkt voor het uitbrengen van een advies in het kader van de Mijnbouwwet. Wel kan geologische informatie op dit niveau in combinatie met generieke informatie van activiteiten worden gebruikt voor het maken van strategische keuzes over het gebruik van de in de Overijsselse ondergrond aanwezige geologische gebruiksruimtes.

De bouwsteen voor de keuzestrategie geeft per geologische gebruiksruimte een rangorde van alternatieven en geeft zodoende een inzicht in waar en welke activiteiten bij voorkeur worden gerealiseerd. Daarnaast geeft de bouwsteen een eerste indicatie van de reden van (on)wenselijkheid van bepaalde activiteiten op een bepaalde locatie. Door deze resultaten te combineren met de in de Omgevingsvisie aangegeven ontwikkelingsperspectieven kunnen ook de toekomstige relatie tussen de ondergrondse activiteiten en de bovengrondse impact explicieter en op een normatieve manier worden meegenomen bij het maken van de strategische keuzes. Hierdoor kunnen ongewenste ontwikkelingen in de toekomst beter worden voorkomen en het effect gereduceerd. Daarnaast kan de keuzestrategie dienen als startpunt bij het opstellen van adviezen voor



vergunningaanvragen in het kader van de Mijnbouwwet. Hierdoor kan de doorlooptijd voor het opstellen van het advies waarschijnlijk worden verkort.

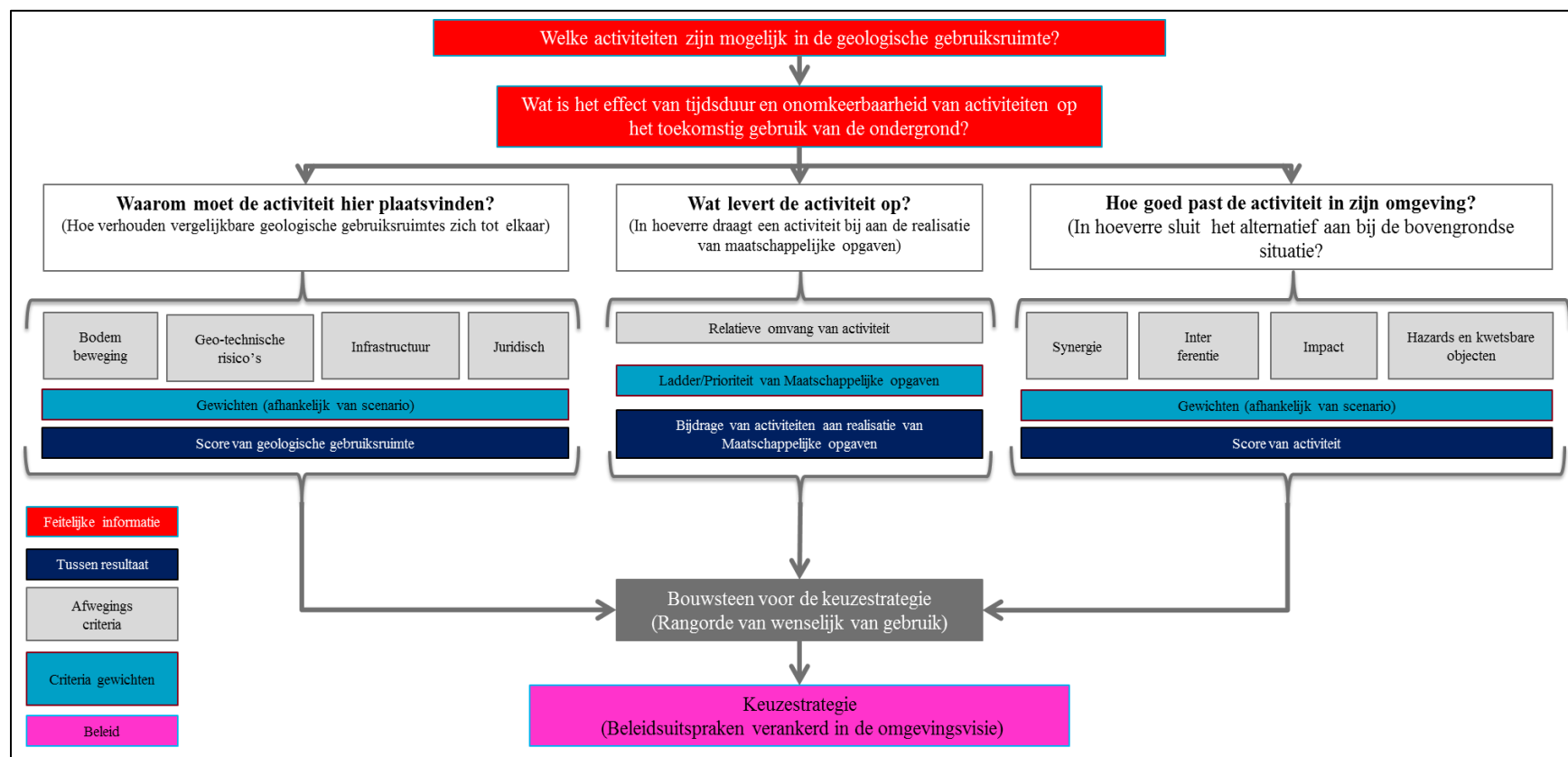
Voor het ontwikkelen van de bouwsteen voor de keuzestrategie zijn de volgende geologische gebruiksruimtes in de provincie Overijssel geëvalueerd:

1. De gasvelden, die zich geheel of gedeeltelijk in de ondergrond bevinden
2. De aquifers, m.a.w. de zoutwater voerende lagen die geschikt zijn voor geothermie. Voor de evaluatie zijn alleen die gebieden meegenomen waarvan TNO verwacht dat deze een kans van 30% of meer hebben op 5 MW gerealiseerd thermisch vermogen.
3. De Zechstein zoutformatie die volgens TNO mogelijk geschikt is voor zoutwinning en verschillende daaropvolgende opslagmogelijkheden. Het gaat hier om een dieper gelegen zoutformatie dan de zoutlaag waaruit op dit moment zout wordt gewonnen in de provincie Overijssel.
4. De Röt zoutformatie, die volgens TNO mogelijk geschikt is voor zoutwinning en verschillende daaropvolgende opslagmogelijkheden. De bestaande zoutwinning in de provincie Overijssel vindt plaats in deze formatie.

De volgende geologische gebruiksruimtes zijn niet meegenomen in de evaluatie:

1. De Posidonia formatie, deze formatie zou mogelijk geschikt zijn voor de winning van schaliegas. De reden om deze formatie niet mee te nemen in de evaluatie zijn de beperkte informatiebronnen en de diepteligging van de formatie welke een nadelig effect heeft op de productie kosten. Daarnaast is het organisch materiaal in de formatie in de provincie Overijssel waarschijnlijk niet “rijp” genoeg om gas te produceren.
2. De Namur formatie, deze formatie zou mogelijk geschikt zijn voor de winning van steenkoolgas. De reden om deze formatie niet mee te nemen in de evaluatie zijn de beperkte informatiebronnen en de diepteligging van de formatie welke winning zeer moeilijk maakt.
3. De formatie van Boom, deze formatie zou mogelijk geschikt zijn als eindberging van radioactief afval. De reden om deze formatie niet mee te nemen in de evaluatie is de beperkte kennis aangaande de geschiktheid van deze formatie in Nederland voor een eindberging van radioactief afval
4. Ondiepe formaties ($\leq 100\text{m}$ diep) zijn niet meegenomen in de evaluaties omdat alleen het gebruik van de diepe ondergrond wordt afgewogen.
5. Overige geologische formaties waarvoor op dit moment nog geen toepassing voor bestaat.

Voor de bouwsteen van de keuzestrategie is de volgende werkwijze gebruikt, zie Figuur 4.2.



Figuur 4.2. De gehanteerde criteria en gewichten voor de bouwsteen voor de keuzestrategie gebruik diepe ondergrond. In bijlage 3 worden de gehanteerde afwegingscriteria nader beschreven.



Voor iedere geologische gebruikruimte zijn alle mogelijke activiteiten geïdentificeerd. Vervolgens zijn op basis van de onderlinge relaties tussen deze activiteiten alternatieven opgesteld. Voor al deze alternatieven zijn de volgende vragen geanalyseerd:

- Wat levert de activiteit op?
- Waarom moet de activiteit hier plaatsvinden?
- Hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?

De beoordeling van de vraag: "wat levert de activiteit op?" maakt gebruik van de omvang van een alternatief. De omvang is gebaseerd op het percentage van het totale potentieel van de Overijsselse diepe ondergrond. Hierdoor is het mogelijk om alternatieven vormen van het gebruik van de diepe ondergrond onderling te vergelijken. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van scenario's voor de gewichten die aan de activiteiten worden gegeven. Deze scenario's zijn gebaseerd op de ladder van Overijssel en een extreme voorkeur voor bepaalde maatschappelijke opgaven waarin activiteiten aan kunnen bijdragen (zie Bijlage 4).

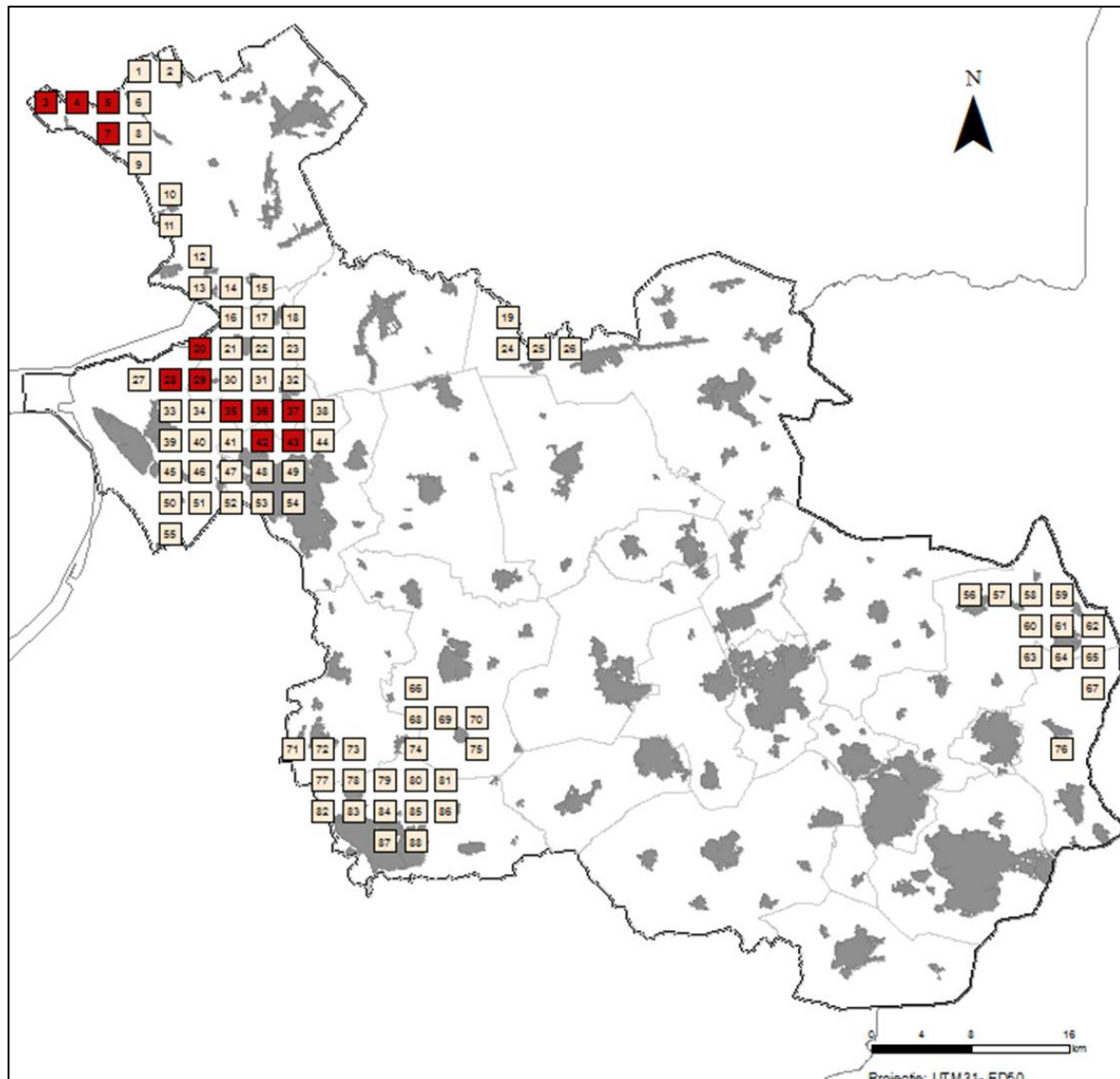
Voor de beantwoording van de vraag; "waarom moet de activiteit hier?" is gebruik gemaakt van een onderlinge vergelijking van vergelijkbare geologische gebruikruimtes. De input informatie voor de criteria is afkomstig van de NLOG-database en het Geoportaal van de provincie Overijssel.

Voor de beantwoording van de vraag "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?" is gebruik gemaakt van de informatie uit het Geoportaal om te komen tot een onderlinge vergelijking van de verschillende mogelijke activiteiten, inclusief de synergie met de omgeving, de impact en mogelijke risico's. Voor zowel de "waarom moet de activiteit hier?" als "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?" vraag zijn de gewichten gebaseerd op de drie scenario's (bestaand beleid, benutten scenario en beschermen scenario). De gehanteerde gewichten voor de verschillende afwegingscriteria zijn weergegeven in Bijlage 4.

4.4.1 Geothermie

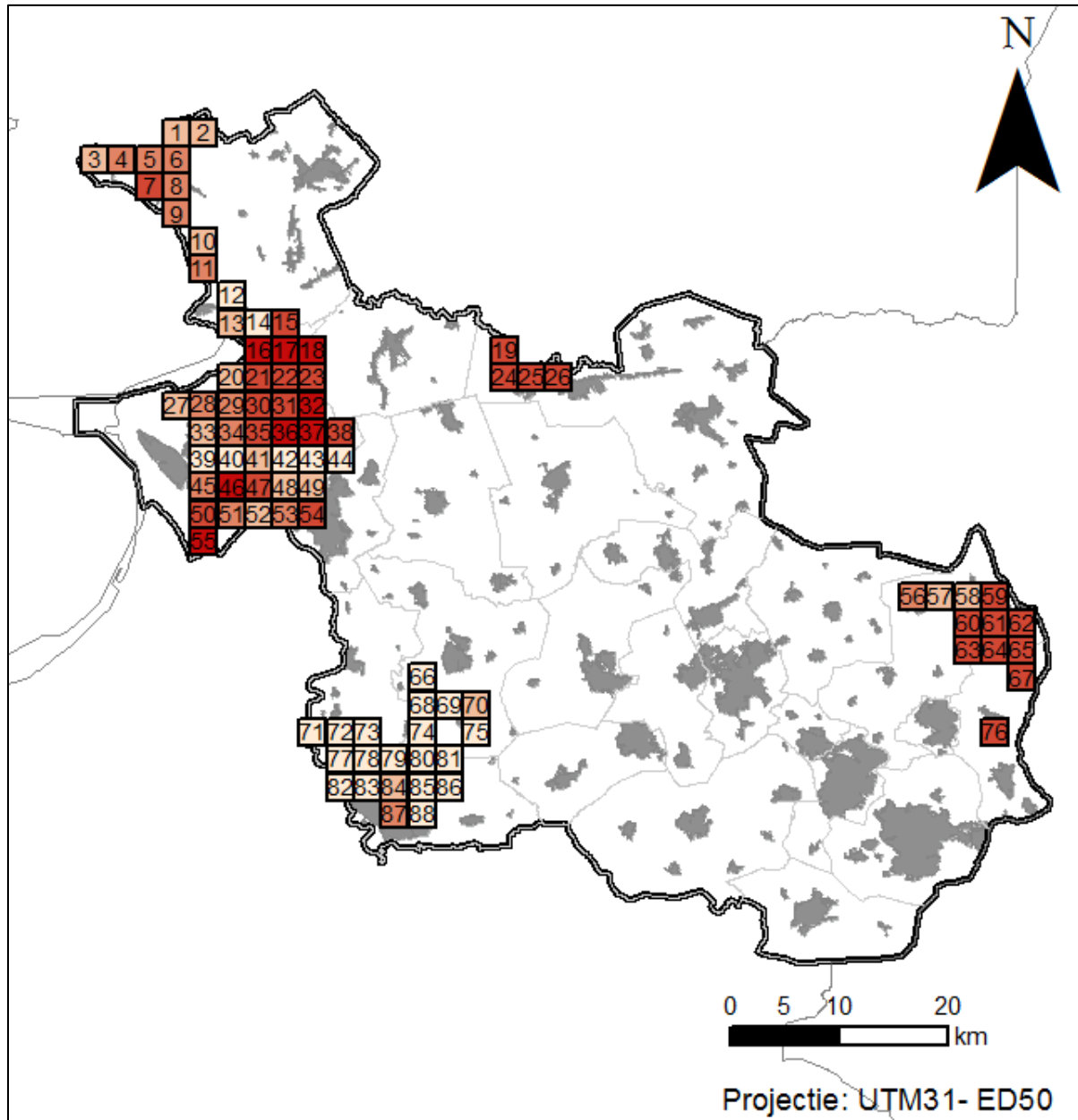
Selectie van Geothermie doublet locaties

Voor de bouwsteen voor de keuzestrategie zijn alle aquifers binnen het Overijsselse grondgebied geselecteerd die een kans van 30% of meer hebben op 5 MW_{th} vermogen. Verder, zijn de aquifers onderverdeeld in cellen van 2.5 x 2.5 km om het ondergronds ruimtebeslag van 1 geothermisch doublet mee te nemen in de afweging. Dit heeft geresulteerd in het beeld in Figuur 4.3.



Figuur 4.3: Geselecteerde geothermische doublet locaties inclusief ondergronds ruimte gebruik. Rood geeft een hoog geothermisch potentieel aan en geel geeft een lager geothermische potentieel weer. De labels geven de identificatiecode weer voor de geothermische doubletten

Resultaten voor geothermie doublet locaties



Figuur 4.4: Resultaten voor Geothermie

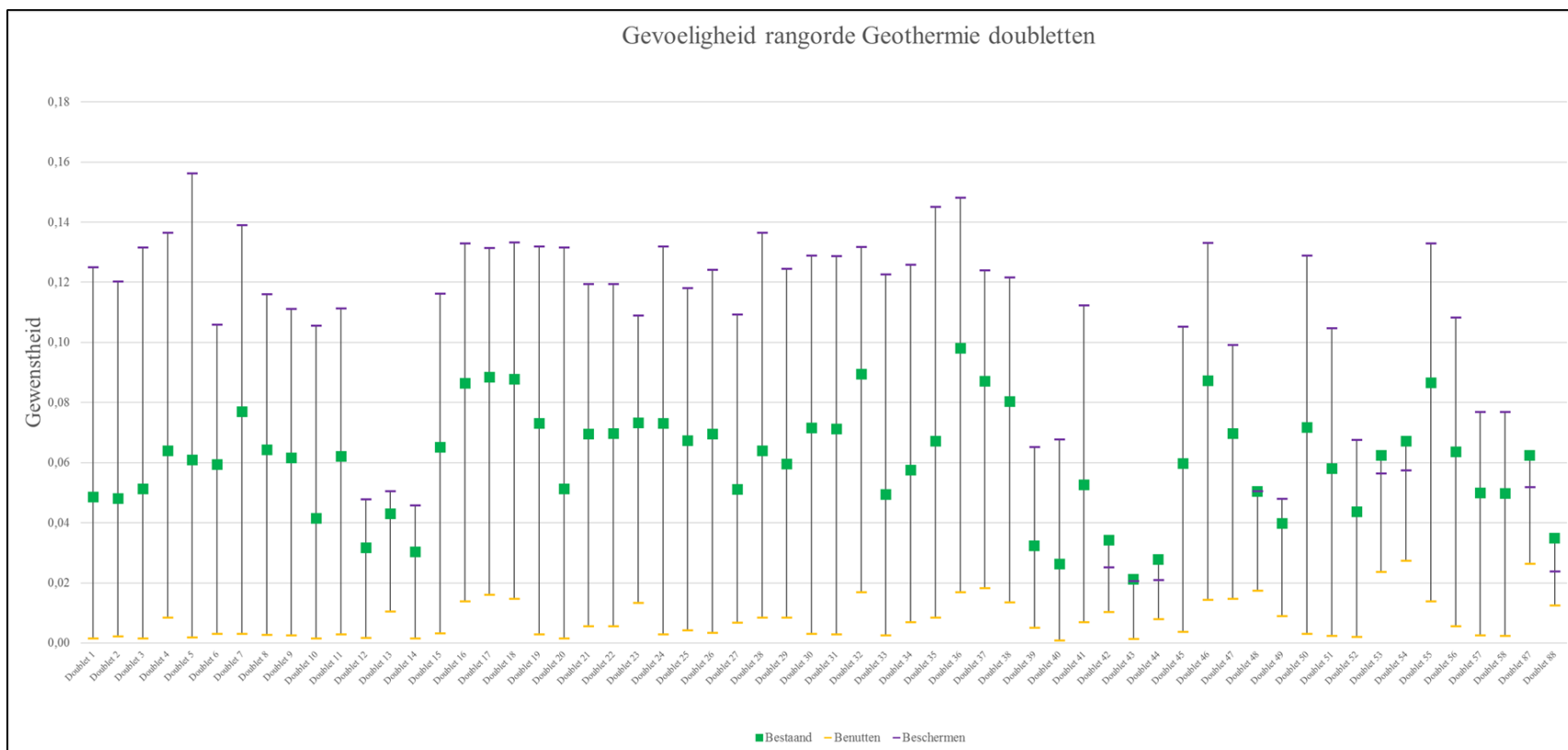
Uit de resultaten blijkt dat de meeste geothermie doublet locaties ten noorden van Zwolle hoog scoren. Dit wordt verklaard door de hogere geologische potentie van dit gebied. Daarnaast is te zien dat de geothermie doubletten in de omgeving van Denekamp relatief hoog scoren wanneer deze vergeleken worden met de geologische potentie (zie Figuur 4.3). Het verschil wordt verklaard door de afwezigheid van mogelijke interferentie met andere activiteiten. Het omgekeerde geldt voor de regio Deventer. De geothermiedoubletten scoren hier in het algemeen laag op



geschiktheid. Dit wordt veroorzaakt door de ligging ten opzichte van grondwater/drinkwater beschermingsgebieden en de boringsvrije zone diepe pakket van Salland.



Gevoeligheidsanalyse voor geothermie doublet locaties



Figuur 4.5: De totaalscore van de verschillende gebruiksalternatieven is per doublet weergegeven. Deze totaalscore is gebaseerd op een combinatie van de score op geologische gebruiksruimte, score op activiteit en de bijdrage van de activiteit aan de opgave, resulterend in een voorkeursvolgorde van gebruiksalternatieven (zie ook Figuur 4.2). De score van een doublet uitgaande van het bestaande beleid is aangeduid met een groen of rood blokje. De paarse strepen geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief voor het beschermen scenario weer voor de betreffende cluster. De gele streep geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief weer voor het benutten scenario. Wanneer bij een cluster een groen blokje staat aangegeven, geeft dit aan dat er geen verschil in het voorkeursalternatief zit voor de verschillende scenario's (bestaand beleid, beschermen of benutten). Een rood blokje geeft aan dat de score van een doublet afwijkt van de trend op basis van de scenario's.



Uit Figuur 4.5 kan worden opgemaakt dat het onderscheid tussen de verschillende doubletten niet heel groot is. Daarnaast zijn er 8 doubletten die afhankelijk van het scenario leiden tot een andere score. In deze gevallen scoren de doubletten relatief slecht in het 'beschermen' scenario. Dit kan erop duiden dat deze doubletten minder goed inpasbaar zijn door de aanwezigheid van drinkwaterbeschermingsgebieden of boringsvrije zone. Dit komt ook tot uiting in de geschiktheidsscore van de verschillende doubletten.

Doublet	Geschiktheid genormaliseerd
Doublet 1	74%
Doublet 2	72%
Doublet 3	62%
Doublet 4	70%
Doublet 5	74%
Doublet 6	71%
Doublet 7	74%
Doublet 8	77%
Doublet 9	74%
Doublet 10	62%
Doublet 11	74%
Doublet 12	34%
Doublet 13	44%
Doublet 14	33%
Doublet 15	78%
Doublet 16	98%
Doublet 17	99%
Doublet 18	99%
Doublet 19	87%
Doublet 20	62%
Doublet 21	82%
Doublet 22	82%
Doublet 23	82%
Doublet 24	87%
Doublet 25	80%
Doublet 26	83%
Doublet 27	70%
Doublet 28	70%
Doublet 29	65%
Doublet 30	85%
Doublet 31	85%
Doublet 32	100%
Doublet 33	73%
Doublet 34	80%
Doublet 35	74%
Doublet 36	88%
Doublet 37	77%
Doublet 38	91%
Doublet 39	43%
Doublet 40	40%
Doublet 41	72%
Doublet 42	23%
Doublet 43	15%
Doublet 44	24%
Doublet 45	71%
Doublet 46	99%
Doublet 47	77%
Doublet 48	50%
Doublet 49	41%
Doublet 50	85%
Doublet 51	69%



Doublet 52	48%
Doublet 53	60%
Doublet 54	64%
Doublet 55	98%
Doublet 56	75%
Doublet 57	54%
Doublet 58	54%
Doublet 59	79%
Doublet 60	88%
Doublet 61	81%
Doublet 62	78%
Doublet 63	79%
Doublet 64	77%
Doublet 65	78%
Doublet 66	21%
Doublet 67	87%
Doublet 68	16%
Doublet 69	33%
Doublet 70	39%
Doublet 71	14%
Doublet 72	36%
Doublet 73	24%
Doublet 74	18%
Doublet 75	18%
Doublet 76	88%
Doublet 77	18%
Doublet 78	25%
Doublet 79	20%
Doublet 80	20%
Doublet 81	18%
Doublet 82	14%
Doublet 83	29%
Doublet 84	34%
Doublet 85	27%
Doublet 86	24%
Doublet 87	59%
Doublet 88	30%

Tabel 4.1: Geschiktheidsscore van geothermische doubletten. De getoonde percentage zijn het gemiddelde van het bestaand beleid, benutten en beschermen gewichten scenario's voor de criteria die gebruikt zijn voor de beantwoording van de "waarom moet de activiteit hier?" en "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?".

Uit Tabel 4.1 komt naar voren dat het onderscheid tussen de doubletten w.b.t. geschiktheid aanzienlijk is. De lage scores worden voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van drinkwater reserve of grondwaterbeschermingsgebieden.

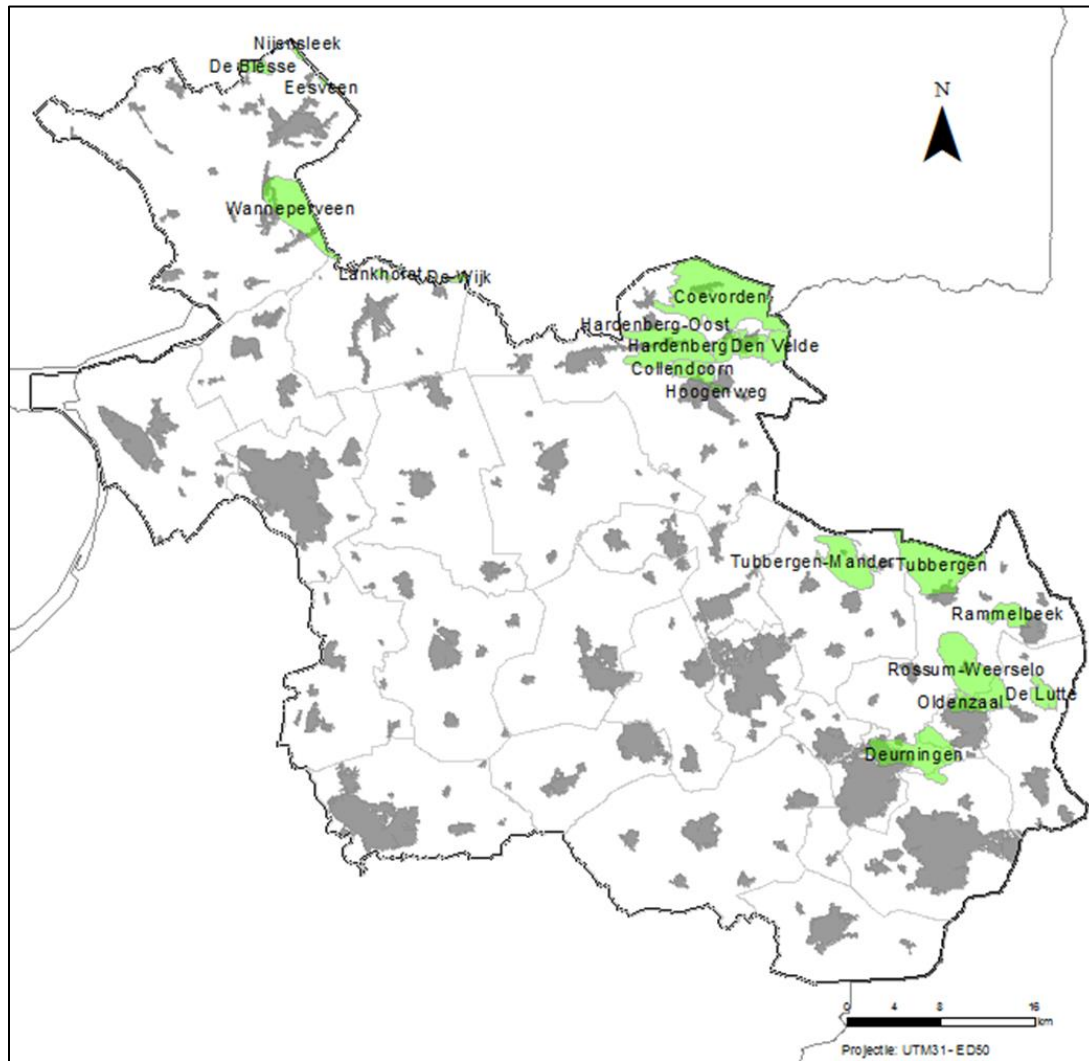
Beleidsimplicaties

De aanwezigheid van grondwaterbeschermingsgebieden of strategische reserveringen heeft een grote invloed op de score van een doublet. Binnen de analyse worden geen uitspraken gedaan over de daadwerkelijke risico's, maar over mogelijke interferentie. In concrete casus hoeven geen onaanvaardbare risico's op te treden. Echter de aanvaardbaarheid van risico's zal voor een groot gedeelte ook worden bepaald door de nut en noodzaak van zowel drinkwater en geothermie. Binnen het beleid dient dan ook een goede afweging te worden gemaakt tussen nut en noodzaak van drinkwater en geothermie. Hierbij is het gewenst om te kijken naar alternatieve locaties en bronnen voor beide activiteiten, om zodoende een beter inzicht te krijgen in de nut en noodzaak.

4.4.2 Gasvelden,

Selectie van gasvelden

Voor de bouwsteen voor de keuzestrategie zijn alle gasvelden meegenomen die zich geheel of gedeeltelijk bevinden onder Overijssels grondgebied (zie Figuur 4.6).



Figuur 4.6: Geselecteerde gasvelden.

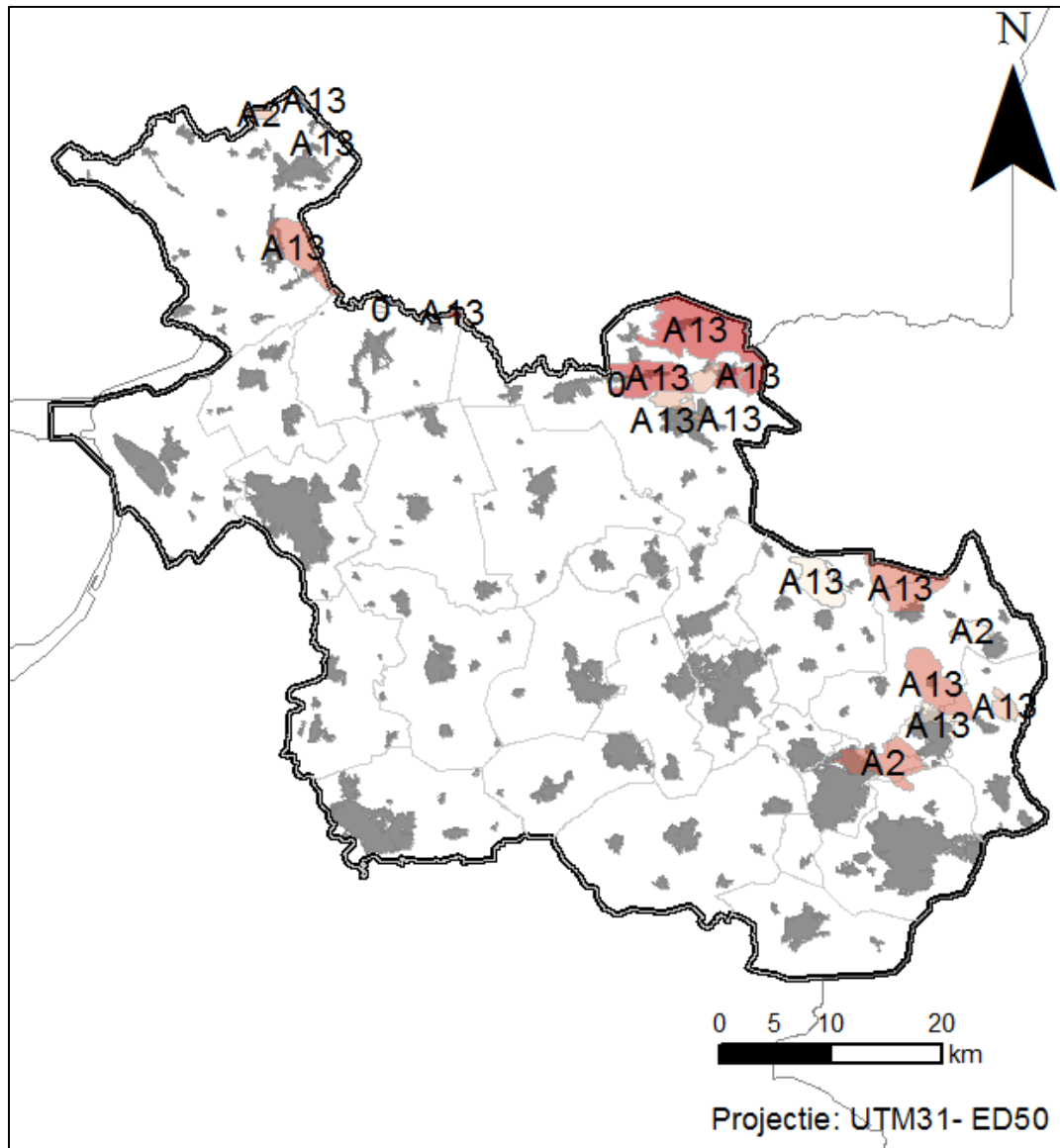
Geanalyseerde alternatieven voor gasvelden.

De alternatieven zijn geformuleerd op basis van de technisch mogelijke activiteiten en de onderlinge interacties. Dit heeft geresulteerd in 19 alternatieven, exclusief de ‘nu niets doen’ en ‘nooit iets doen’ alternatieven.

Alternatieven gasvelden (max. 3 unieke opeenvolgende activiteiten)			
			
A1	Conventionele gaswinning		
A2	Conventionele gaswinning		
	Geothermie		
A3	Conventionele gaswinning	Geothermie	
A4	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	
A5	Conventionele gaswinning	CO2 opslag	
A6	Conventionele gaswinning	Productiewater injectie	
A7	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	
	Geothermie		
A8	Conventionele gaswinning	CO2 opslag	
	Geothermie		
A9	Conventionele gaswinning	Productiewater injectie	
	Geothermie		
A10	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	
	Geothermie		
A11	Conventionele gaswinning	CO2 opslag	
	Geothermie		
A12	Conventionele gaswinning	Productiewater injectie	
	Geothermie		
A13	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	CO2 opslag
	Geothermie		
A14	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	Productiewater injectie
	Geothermie		
A15	Conventionele gaswinning	Geothermie	Ondergrondse gas buffer
A16	Conventionele gaswinning	Geothermie	CO2 opslag
A17	Conventionele gaswinning	Geothermie	Productiewater injectie
A18	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	CO2 opslag
A19	Conventionele gaswinning	Ondergrondse gas buffer	Productiewater injectie

Tabel 4.2: Alternatieven gasveld.

Resultaten voor gasvelden

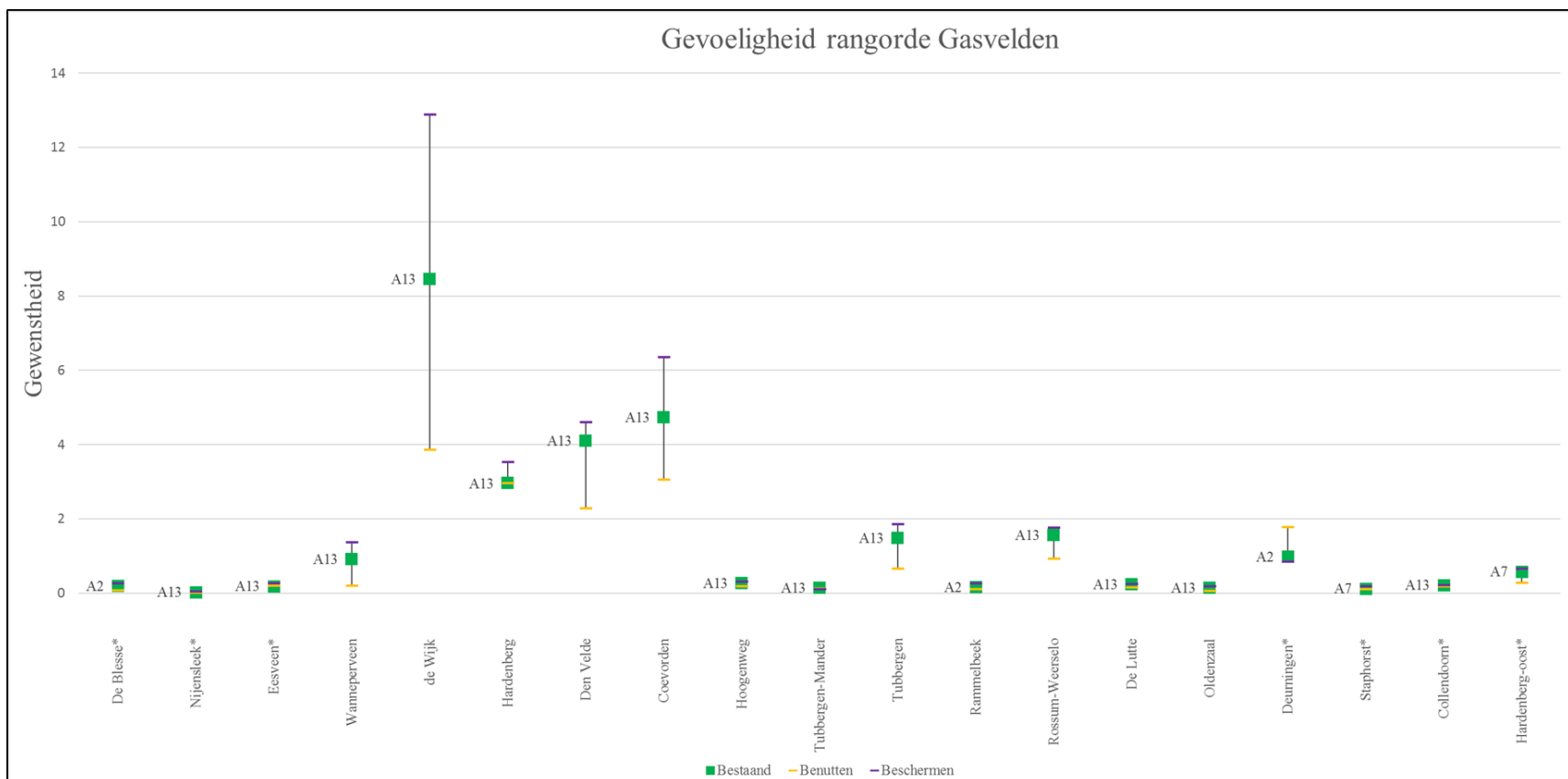


Figuur 4.7: Resultaten voor de gasvelden. De labels geven het hoogst scorende alternatief weer. Rood betekend een hoge score en geel een lage score

Uit Figuur 4.7 komt naar voren dat alternatief A13 (gaswinning in combinatie met geothermie, ondergrondse gasopslag en permanente CO₂ opslag) het meest voorkomende en hoogst scorende alternatief is. Andere alternatieven, zoals A2 (gaswinning en geothermie) en A7 (gaswinning en geothermie en vervolgens ondergrondse gasopslag) scoren beduidend lager. Verder valt op te maken dat, binnen de provincie Overijssel, de gasvelden in de regio Hardenberg het hoogst scoren.



Gevoeligheidsanalyse voor gasvelden.



Figuur 4.8: De totaalscore van de verschillende gebruiksalternatieven is per gasveld weergegeven. Deze totaalscore is gebaseerd op een combinatie van de score op geologische gebruiksruimte, score op activiteit en de bijdrage van de activiteit aan de opgave, resulterend in een voorkeursvolgorde van gebruiksalternatieven (zie ook Figuur 4.2). Het hoogst scorende alternatief uitgaande van het bestaande beleid is aangeduid met een groen blokje. De paarse streep geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief voor het beschermen scenario weer voor de betreffende cluster. De gele streep geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief weer voor het benutten scenario. Wanneer bij een gasveld een groen blokje staat aangegeven, geeft dit aan dat er geen verschil in het voorkeursalternatief zit voor de verschillende scenario's (bestaand beleid, beschermen of benutten).



Uit de gevoeligheidsanalyse komt naar voren dat de A13 (gaswinning in combinatie met geothermie, ondergrondse gasopslag en permanente CO₂ opslag) alternatief de meest voorkomende en hoogst scorende is. Andere alternatieven, zoals A2 (gaswinning en geothermie) en A7 (gaswinning, geothermie en ondergrondse gasopslag) scoren beduidend lager. De reden hiervoor is de omvang van de gasvelden en de hoeveelheid gas die nog gewonnen kan worden. Deze elementen bepalen voor een groot gedeelte het opslagvolume van een gasveld en daarmee de mate waarin een vervolgactiviteit zoals CO₂ opslag kan bijdragen aan het realiseren van maatschappelijke opgaven.

Geschiktheid van activiteit op locatie (genormaliseerd)	Conventionele gaswinning	Geothermie	U.G.S Buffer	CO2 opslag	Productiewater injectie	Geschiktheid gasvelden
De Blesse	60%	59%	43%	30%	47%	48%
Nijensleek	100%	96%	66%	47%	73%	76%
Eesveen	65%	61%	42%	29%	44%	48%
Wanneperveen	58%	57%	39%	29%	46%	46%
De Wijk	53%	53%	29%	25%	41%	40%
Lankhorst	36%	38%	29%	21%	35%	32%
Hardenberg	56%	54%	32%	22%	38%	40%
Den Velde	49%	48%	23%	19%	35%	35%
Coevorden	39%	39%	22%	16%	29%	29%
Hoogenweg	88%	84%	58%	37%	61%	66%
Tubbergen-Mander	48%	44%	23%	17%	35%	33%
Tubbergen	87%	83%	61%	41%	72%	69%
Rammelbeek	45%	44%	23%	19%	32%	33%
Rossum-Weerselo	75%	72%	37%	28%	57%	54%
De Lutte	69%	66%	38%	30%	48%	50%
Oldenzaal	42%	42%	21%	17%	31%	30%
Deurningen	40%	36%	21%	16%	23%	27%
Staphorst	50%	48%	32%	22%	35%	37%
Collendoorn	69%	65%	46%	30%	47%	51%
Hardenberg-oost	49%	48%	30%	23%	37%	37%
Geschiktheid activiteit	59%	57%	36%	26%	43%	

Tabel 4.3: Geschiktheidsscore van activiteiten op locatie. De getoonde percentages zijn het gemiddelde van het bestaand beleid, benutten en beschermen gewichten scenario's voor de criteria die gebruikt zijn voor de beantwoording van de "waarom moet de activiteit hier?" en "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?". De dik omkaderde cellen geven geschiktheid van een activiteit, op basis van de scores van alle locaties (onderste rij) en de geschiktheid van een locatie op basis van de score van alle activiteiten (rechter kolom) weer.



Uit de analyse van de geschiktheid van activiteiten (onderste rij) komt naar voren dat gaswinning de meest geschikte activiteit is. Dit is in lijn met de verwachting aangezien er al gas wordt of is gewonnen uit het merendeel van de gasvelden. Daarnaast scoort geothermie ook hoog, dit wordt verklaard door de geringe installatie die benodigd is, waardoor geothermie goed scoort op criteria die de inpassing beoordelen. Dit geldt ook voor productiewater injectie. Zowel ondergrondse gasopslag (UGS) en CO₂ opslag scoren minder omdat voor deze activiteiten aanzienlijke installaties nodig zijn aan maaiveld. Daarbij geldt voor CO₂ opslag dat deze minder scoort op synergie; er is geen regionaal/lokaal aanbod van CO₂.

Uit de analyse van de geschiktheid van de gasvelden (rechter kolom) komt naar voren dat het gasveld Nijensleek het hoogste van alle activiteiten scoort op geschiktheid. Het gasveld Deurningen heeft de laagste score, dit wordt verklaard door het ontbreken van infrastructuur.

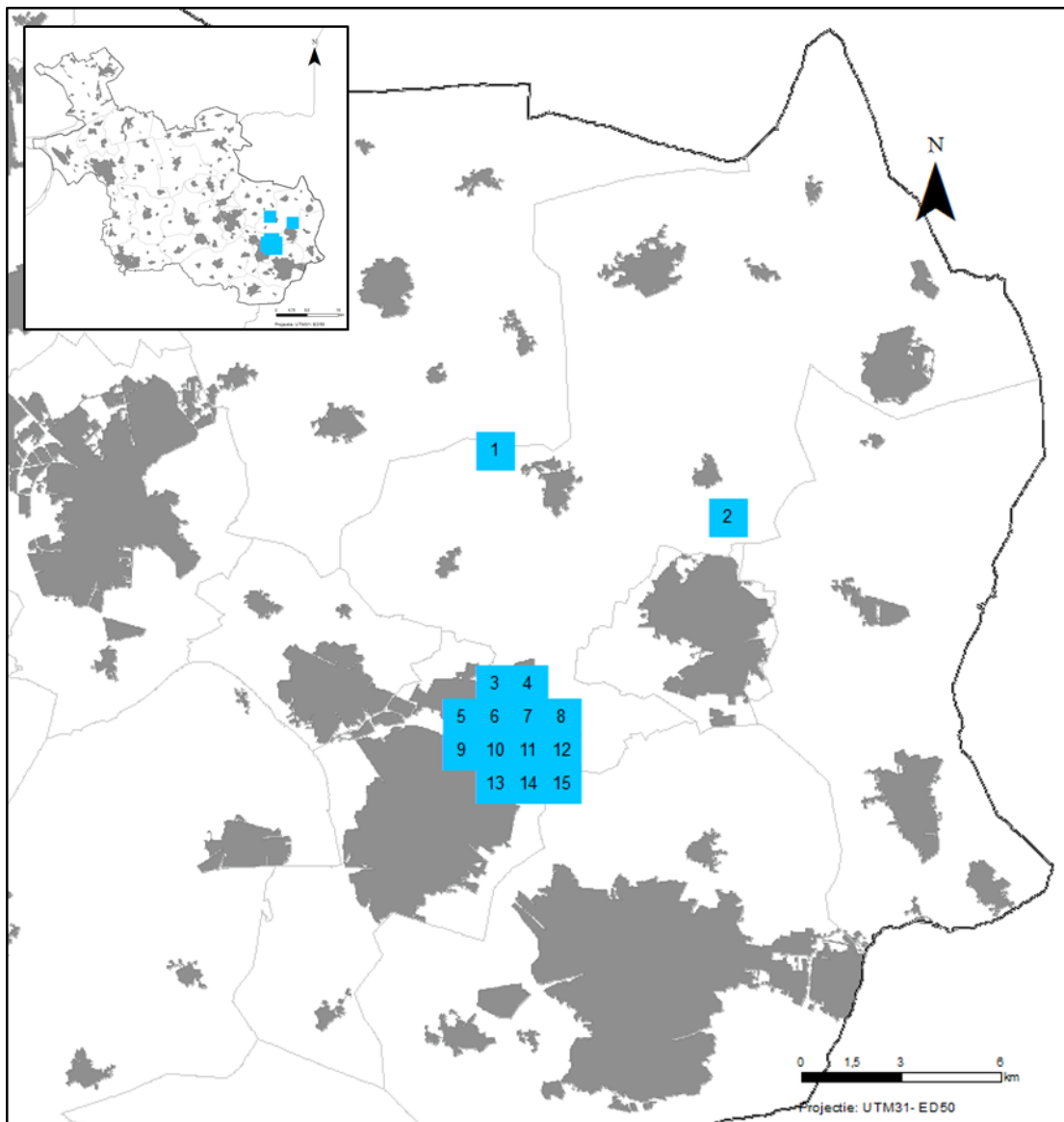
Beleidsimplicatie

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de A13 alternatief het meest voorkomend is en dat deze in het algemeen hoger scoort dan andere alternatieven zoals A2 en A7. De reden dat deze activiteiten goed scoren is het resultaat van de relatief beperkte opslagcapaciteit van CO₂ in andere geologische gebruiksruimtes. Hierdoor is de strategische waarde van CO₂ opslag groter dan die van bijvoorbeeld productiewater injectie; productiewaterinjectie is ook mogelijk in andere geologische ruimtes. Echter zoals uit de geschiktheidsscores blijkt is productiewater injectie in het algemeen een geschiktere activiteit, wanneer niet naar de relatieve omvang van een activiteit wordt gekeken. Daarnaast, vanwege het ontbreken van de vraagzijde is deze omvang van een activiteit slechts een indicatie van mogelijke nut en noodzaak. Het is dan ook aan te bevelen om de vraag naar, in dit geval, opslagcapaciteit mee te nemen in het formuleren van beleid.

4.4.3 Zechstein zout,

Selectie van Zechstein cluster locaties

Voor de bouwsteen voor de keuzestrategie zijn alle Zechstein zoutvoerende formaties binnen het Overijsselse grondgebied geselecteerd die mogelijk geschikt zijn voor de winning van zout en het realiseren van cavernes voor verschillende vormen van opslag. Verder zijn de zoutstructuren onderverdeeld in clusters van 1 x 1 km om het ruimtebeslag van een zoutwinning of opslag en de relatie met de aan de bovengrond gerelateerde beoordelingsaspecten te kunnen meenemen in de afweging. Dit heeft geresulteerd in 15 potentiële zoutclusters, zoals weergegeven in Figuur 4.9.



Figuur 4.9: Geselecteerde clusters voor zoutwinning of opslag in de Zechstein zoutformatie. De labels geven de identificatiecode weer van deze clusters.



Geanalyseerde alternatieven voor de Zechstein formatie

De gebruiksalternatieven zijn geformuleerd op basis van de technisch mogelijke activiteiten inclusief de onderlinge interacties. Dit heeft geresulteerd in 167 alternatieven, exclusief de alternatieven 'nu niets doen' en 'nooit iets doen'.

Alternatieven Zechstein formatie (max. 3 unieke opeenvolgende activiteiten)			
A1	Natriumchloride productie		
A2	Magnesium productie		
A3	Ondergrondse gas piek opslag		
A4	Stikstof opslag		
A5	Waterstof opslag		
A6	CO2 opslag		
A7	Perslucht opslag		
sA8	Ondergrondse olieopslag		
A9	Productiewater injectie		
A10	Eindberging radioactief afval		
A11	Natriumchloride productie	Ondergrondse gas piek opslag	
	Magnesium productie		
A12	Natriumchloride productie	Stikstof opslag	
	Magnesium productie		
A13	Natriumchloride productie	Waterstof opslag	
	Magnesium productie		
A14	Natriumchloride productie	Perslucht opslag	
	Magnesium productie		
A15	Natriumchloride productie	Perslucht opslag	
	Magnesium productie		
A16	Natriumchloride productie	7) Underground Oil Storage	
	Magnesium productie		
A17	Natriumchloride productie	Productiewater injectie	
	Magnesium productie		
A18	Natriumchloride productie	Eindberging radioactief afval	
	Magnesium productie		
A19	Natriumchloride productie	Ondergrondse gas piek opslag	CO2 opslag
	Magnesium productie		
A20	Natriumchloride productie	Ondergrondse gas piek opslag	Productiewater injectie
	Magnesium productie		
A21	Natriumchloride productie	Stikstof opslag	CO2 opslag



	Magnesium productie		
A22	Natriumchloride productie	Stikstof opslag	Productiewater injectie
	Magnesium productie		
A23	Natriumchloride productie	Waterstof opslag	CO2 opslag
	Magnesium productie		
A24	Natriumchloride productie	Waterstof opslag	Productiewater injectie
	Magnesium productie		
A25	Natriumchloride productie	Perslucht opslag	CO2 opslag
	Magnesium productie		
A26	Natriumchloride productie	Perslucht opslag	Productiewater injectie
	Magnesium productie		
A27	Natriumchloride productie	Ondergrondse olieopslag	CO2 opslag
	Magnesium productie		
A28	Natriumchloride productie	Ondergrondse olieopslag	Productiewater injectie
	Magnesium productie		
A29	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag	
A30	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag	
A31	Ondergrondse gas piek opslag	CO2 opslag	
A32	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag	
A33	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag	
A34	Ondergrondse gas piek opslag	Productiewater injectie	
A35	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag	Waterstof opslag
A36	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag	CO2 opslag
A37	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag	Perslucht opslag
A38	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag
A39	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag	Productiewater injectie
A40	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag	Stikstof opslag
A41	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag	CO2 opslag
A42	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag	Perslucht opslag
A43	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag
A44	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag	Productiewater injectie
A45	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag	Stikstof opslag
A46	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag	Waterstof opslag
A47	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag	CO2 opslag
A48	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag
A49	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag	Productiewater injectie
A50	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag
A51	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag
A52	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag	CO2 opslag
A53	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag
A54	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag	Productiewater injectie
A55	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	
A56	Stikstof opslag	Waterstof opslag	
A57	Stikstof opslag	CO2 opslag	
A58	Stikstof opslag	Perslucht opslag	
A59	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag	
A60	Stikstof opslag	Productiewater injectie	
A61	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	



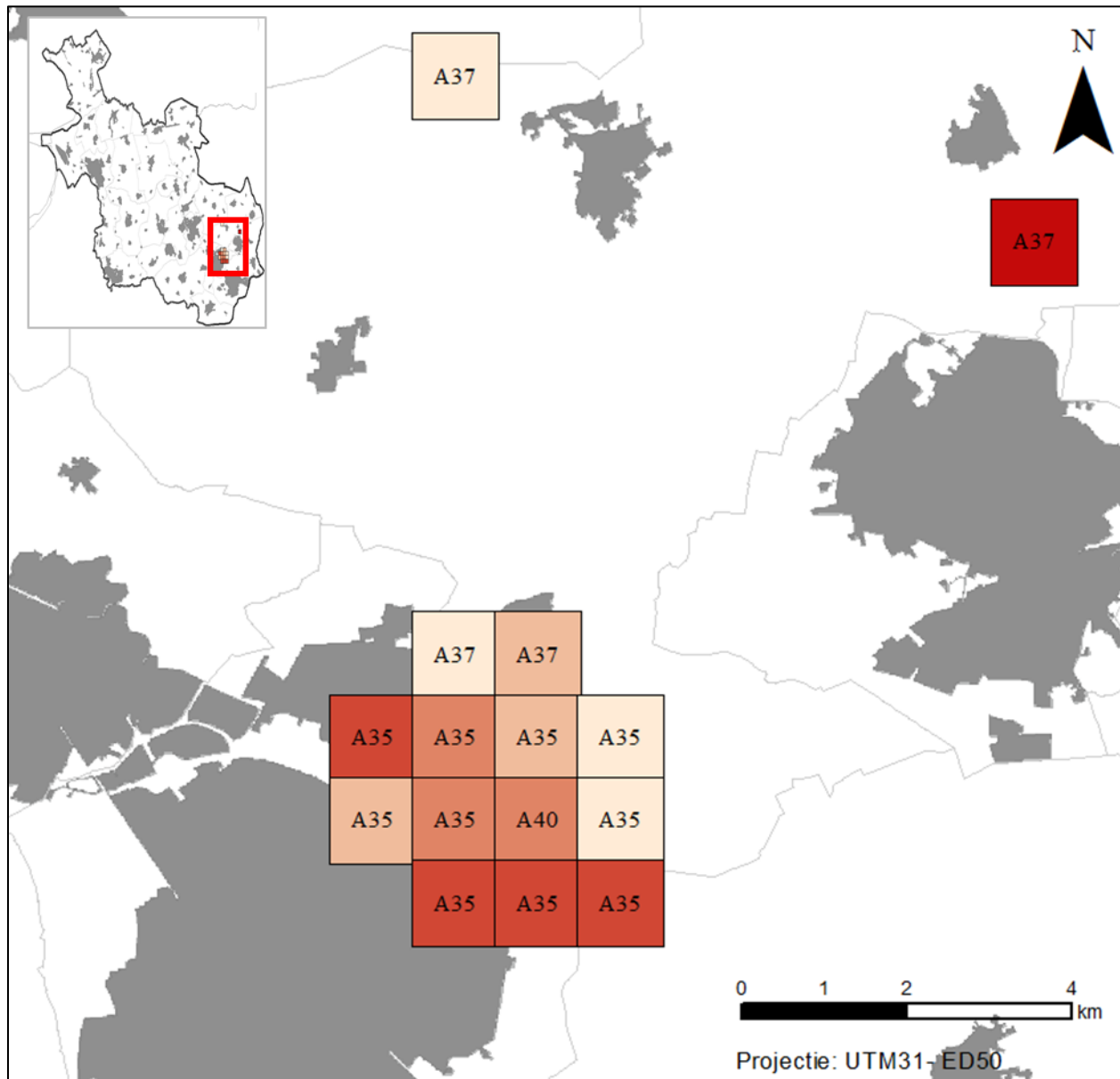
A62	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag
A63	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	CO2 opslag
A64	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag
A65	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Productiewater injectie
A66	Stikstof opslag	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A67	Stikstof opslag	Waterstof opslag	CO2 opslag
A68	Stikstof opslag	Waterstof opslag	Perslucht opslag
A69	Stikstof opslag	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag
A70	Stikstof opslag	Waterstof opslag	Productiewater injectie
A71	Stikstof opslag	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A72	Stikstof opslag	Perslucht opslag	Waterstof opslag
A73	Stikstof opslag	Perslucht opslag	CO2 opslag
A74	Stikstof opslag	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag
A75	Stikstof opslag	Perslucht opslag	Productiewater injectie
A76	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag
A77	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag
A78	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag	CO2 opslag
A79	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag
A80	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Productiewater injectie
A81	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	
A82	Waterstof opslag	Stikstof opslag	
A83	Waterstof opslag	CO2 opslag	
A84	Waterstof opslag	Perslucht opslag	
A85	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag	
A86	Waterstof opslag	Productiewater injectie	
A87	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag
A88	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	CO2 opslag
A89	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag
A90	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag
A91	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Productiewater injectie
A92	Waterstof opslag	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A93	Waterstof opslag	Stikstof opslag	CO2 opslag
A94	Waterstof opslag	Stikstof opslag	Perslucht opslag
A95	Waterstof opslag	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag
A96	Waterstof opslag	Stikstof opslag	Productiewater injectie
A97	Waterstof opslag	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A98	Waterstof opslag	Perslucht opslag	Stikstof opslag
A99	Waterstof opslag	Perslucht opslag	CO2 opslag
A100	Waterstof opslag	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag
A101	Waterstof opslag	Perslucht opslag	Productiewater injectie
A102	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag
A103	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag
A104	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag	CO2 opslag
A105	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag
A106	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag	Productiewater injectie
A107	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag	
A108	Perslucht opslag	Stikstof opslag	
A109	Perslucht opslag	Waterstof opslag	
A110	Perslucht opslag	CO2 opslag	
A111	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	



A112	Perslucht opslag	Productiewater injectie	
A123	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag
A124	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag
A125	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag	CO2 opslag
A126	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Ondergrondse olieopslag
A127	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag	Productiewater injectie
A128	Perslucht opslag	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A129	Perslucht opslag	Stikstof opslag	Waterstof opslag
A130	Perslucht opslag	Stikstof opslag	CO2 opslag
A131	Perslucht opslag	Stikstof opslag	Ondergrondse olieopslag
A132	Perslucht opslag	Stikstof opslag	Productiewater injectie
A133	Perslucht opslag	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A134	Perslucht opslag	Waterstof opslag	Stikstof opslag
A135	Perslucht opslag	Waterstof opslag	CO2 opslag
A136	Perslucht opslag	Waterstof opslag	Ondergrondse olieopslag
A137	Perslucht opslag	Waterstof opslag	Productiewater injectie
A138	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag
A139	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag
A140	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag
A140	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	CO2 opslag
A141	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	Productiewater injectie
A142	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag	
A143	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag	
A144	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag	
A145	Ondergrondse olieopslag	CO2 opslag	
A146	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag	
A147	Ondergrondse olieopslag	Productiewater injectie	
A148	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag	Stikstof opslag
A149	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag	Waterstof opslag
A150	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag	CO2 opslag
A151	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag	Perslucht opslag
A152	Ondergrondse olieopslag	Ondergrondse gas piek opslag	Productiewater injectie
A153	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A154	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag	Waterstof opslag
A155	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag	CO2 opslag
A156	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag	Perslucht opslag
A157	Ondergrondse olieopslag	Stikstof opslag	Productiewater injectie
A158	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A159	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag	Stikstof opslag
A160	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag	CO2 opslag
A161	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag	Perslucht opslag
A162	Ondergrondse olieopslag	Waterstof opslag	Productiewater injectie
A163	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag	Ondergrondse gas piek opslag
A164	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag	Stikstof opslag
A165	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag	Waterstof opslag
A166	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag	CO2 opslag
A167	Ondergrondse olieopslag	Perslucht opslag	Productiewater injectie

Tabel 4.4: Gebruiksalternatieven Zechstein zoutformatie

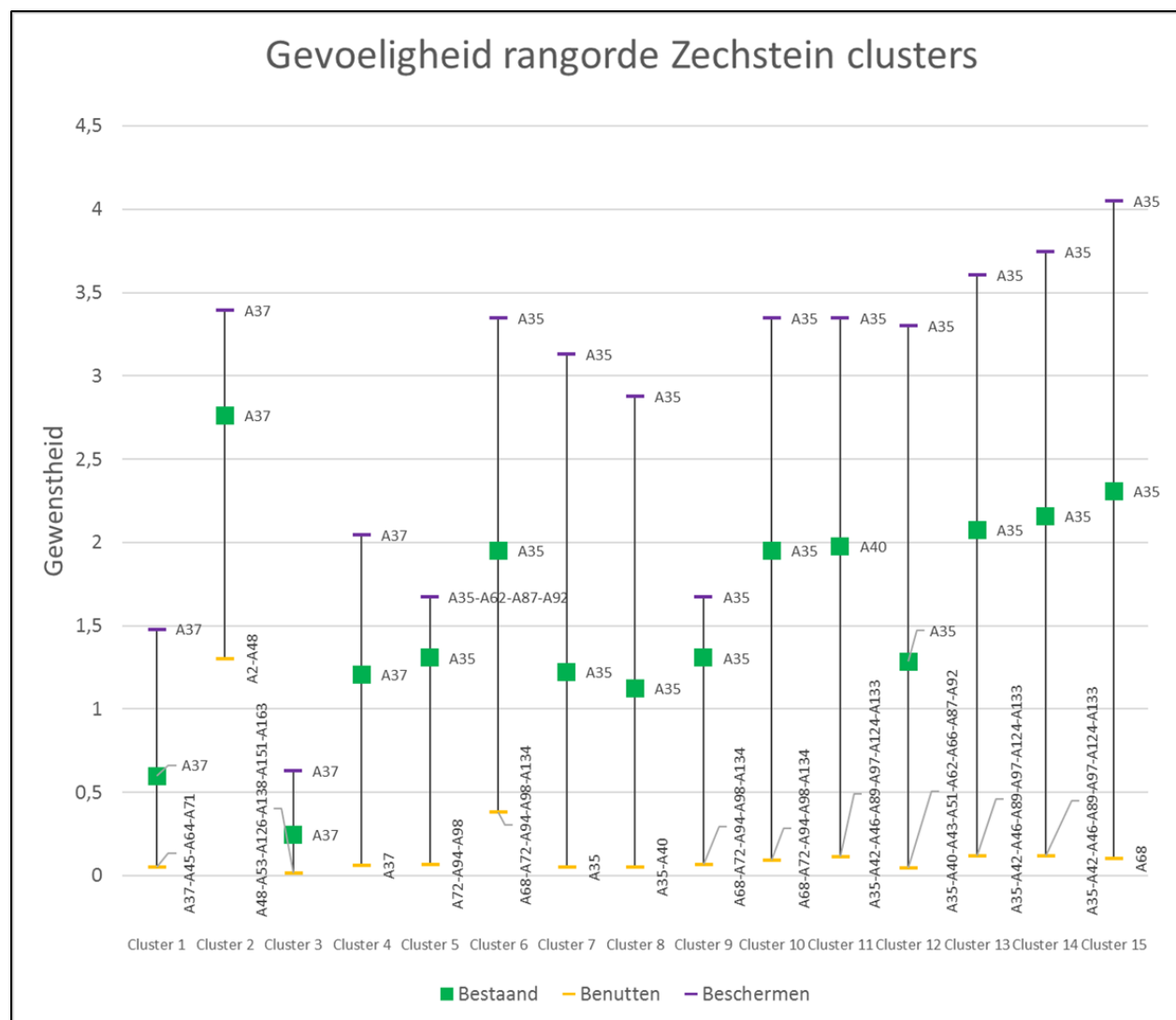
Resultaten



Figuur 4.10: Resultaten Zechstein. De labels geven het hoogst scorende alternatief weer. Rood betekend een hoge score en geel een lage score.

Uit Figuur 4.10 komt naar voren dat de cluster 2 gelegen ten noorden van Losser de hoogst scorende locatie voor de Zechstein formatie is, wanneer deze wordt gebruikt volgens alternatief A37 (ondergrondse gasopslag, stikstof opslag en perslucht opslag). De reden voor deze hoge score is de aanwezigheid van verschillende netwerken, zoals buisleidingen. Daarnaast is de inpassing van de bovengrondse installatie relatief goed.

Gevoeligheidsanalyse Zechstein clusters



Figuur 4.11: De totaalscore van de verschillende gebruiksalternatieven is per cluster weergegeven. Deze totaalscore is gebaseerd op een combinatie van de score op geologische gebruiksruimte, score op activiteit en de bijdrage van de activiteit aan de opgave, resulterend in een voorkeursvolgorde van gebruiksalternatieven (zie ook Figuur 4.2). Het hoogst scorende alternatief, uitgaande van het bestaande beleid, is aangeduid met een groen of rood blokje. De paarse strepen geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief voor het beschermen scenario weer voor de betreffende cluster. De gele streep geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief weer voor het benutten scenario. Wanneer bij een cluster een groen blokje staat aangegeven, geeft dit aan dat er geen verschil in het voorkeursalternatief is tussen de verschillende scenario's (bestaand beleid, beschermen of benutten). Een rood blokje geeft aan dat er een verschil is in voorkeursalternatieven tussen de verschillende scenario's.



Uit Figuur 4.11 valt op te maken dat alternatief A35 (achtereenvolgens ondergrondse gasopslag, ondergrondse stikstofopslag en ondergrondse waterstofopslag) voor het merendeel van de clusters het meest gewenste gebruiksalternatief is. Dit beeld wordt versterkt wanneer alleen wordt gekeken naar het 'benutten scenario' (paarse strepen). De verklaring hiervoor is dat er relatief weinig alternatieve locaties beschikbaar zijn waar gassen, zoals stikstof en waterstof, opgeslagen kunnen worden. Dit resulteert in een hogere score voor de activiteiten gerelateerd aan opslag van gassen in het Zechstein.

De wenselijkheid op basis van het benutten scenario laat een vertekend beeld zien. Binnen dit scenario is het onderscheid tussen de verschillende alternatieven zeer beperkt. De reden hiervoor is afwezigheid van bepaalde voorzieningen, zoals infrastructuur en productie hulpstoffen (e.g. scoren slecht op de synergie criteria), hierdoor worden de scores gedomineerd door het gewicht dat is gekoppeld aan de omvang van de activiteit. De verschillen tussen de verschillende alternatieven wordt verder verkleind doordat wordt uitgegaan van een standaard caverne.



In de onderstaande tabel is per cluster aangegeven hoe de verschillende activiteiten hebben gescoord in alle scenario's, inclusief de gemiddeldes per cluster en activiteit. Deze gemiddelden zijn daarmee respectievelijk een maat voor de generieke wenselijkheid van het gebruik van een cluster en een generieke maat van wenselijkheid van een activiteit.

Geschiktheid van activiteit op locatie (genormaliseerd)	Natriumchloride productie	Magnesium productie	Ondergrondse gasopslag (piek)	Stikstof opslag	Waterstof opslag	CO2 opslag	Perslucht opslag	Ondergrondse olieopslag	Productiewater infiltratie	Ondergrondse radioactief	Geschiktheid van Zechstein cluster
Cluster 1	30%	37%	30%	31%	40%	24%	36%	31%	34%	20%	31%
Cluster 2	69%	69%	89%	91%	55%	72%	39%	40%	100%	48%	67%
Cluster 3	39%	39%	34%	36%	30%	26%	43%	35%	45%	20%	35%
Cluster 4	57%	57%	42%	44%	37%	32%	58%	45%	55%	23%	45%
Cluster 5	34%	34%	32%	33%	31%	23%	44%	39%	35%	25%	33%
Cluster 6	53%	53%	50%	52%	49%	36%	66%	58%	59%	15%	49%
Cluster 7	43%	43%	45%	42%	39%	29%	49%	45%	48%	11%	39%
Cluster 8	48%	48%	42%	40%	33%	30%	47%	39%	49%	25%	40%
Cluster 9	34%	34%	32%	33%	31%	23%	44%	39%	35%	25%	33%
Cluster 10	53%	53%	50%	52%	49%	36%	66%	58%	59%	40%	52%
Cluster 11	53%	53%	58%	52%	49%	36%	66%	58%	59%	40%	52%
Cluster 12	46%	46%	47%	44%	41%	32%	52%	47%	52%	35%	44%
Cluster 13	56%	56%	61%	55%	52%	37%	70%	61%	62%	43%	55%
Cluster 14	60%	60%	63%	58%	53%	41%	72%	63%	66%	44%	58%
Cluster 15	66%	66%	61%	64%	59%	49%	75%	65%	73%	52%	63%
Geschiktheid activiteit	50%	50%	49%	49%	43%	35%	55%	48%	55%	31%	

Tabel 4.5: Geschiktheidsscore van activiteiten op locatie. De getoonde percentages zijn het gemiddelde van de bestaand beleid, benutten en beschermen gewichten scenario's voor de criteria die gebruikt zijn voor de beantwoording van de "waarom moet de activiteit hier?" en "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?". De dik omkaderde cellen geven geschiktheid van een activiteit, op basis van de scores van alle locaties (onderste rij).

Uit Tabel 4.5 valt op te maken dat met name cluster 2, en daarna de clusters 13 tot en met 15, de hoogste scores hebben. Dit geeft aan dat ontwikkeling van een Zechstein caverne binnen één van deze clusters als meest wenselijk naar voren komt. Deze hogere score is vooral te relateren aan de relatief goede inpassing van de benodigde installaties en aanwezigheid van infrastructuur.

Als meest wenselijke activiteiten in het Zechstein, komen perslucht opslag en productiewater injectie naar voren. De reden hiervoor is de relatief beperkte omvang van de benodigde bovengrondse installatie.



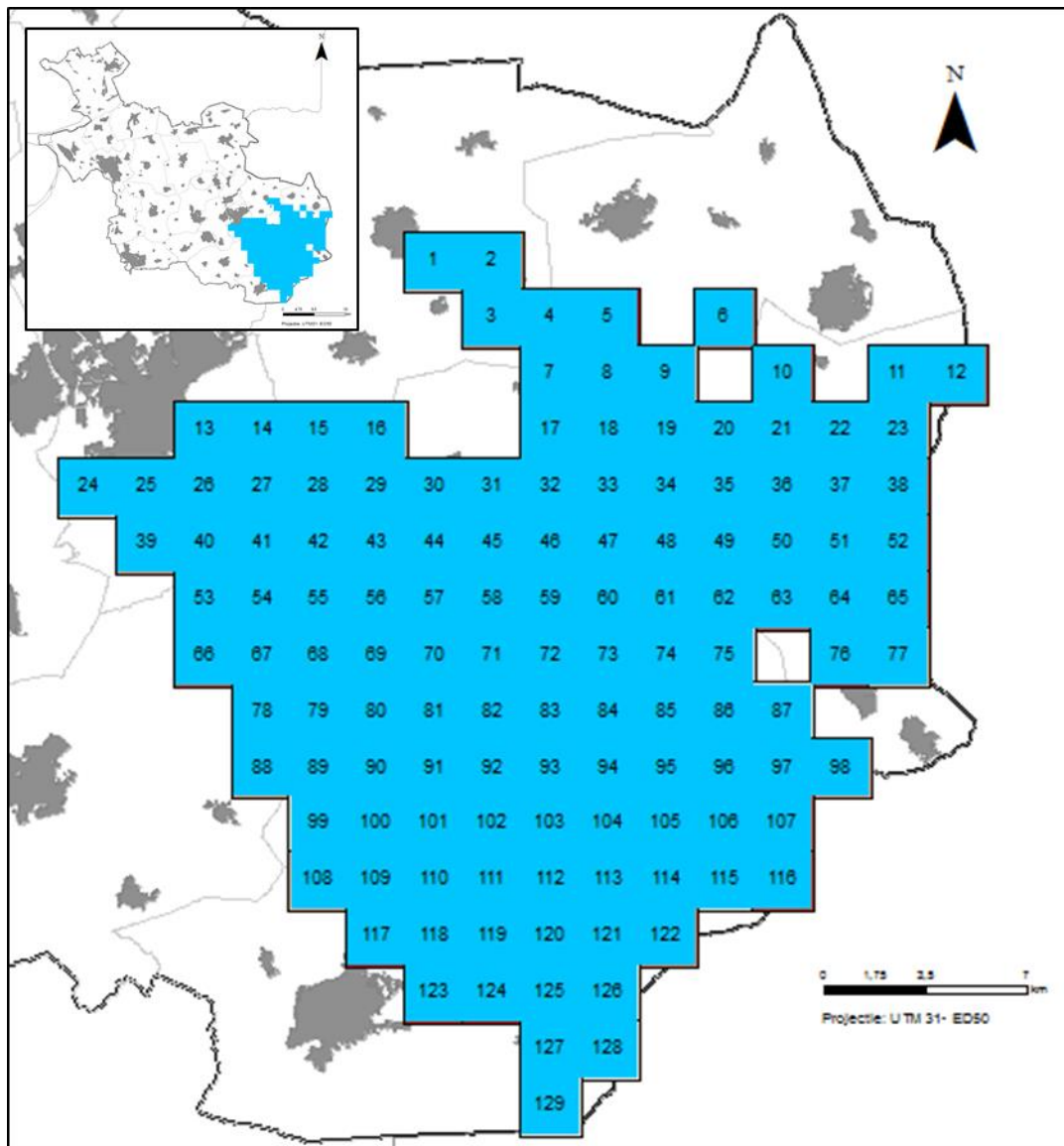
Beleidsimplicaties

Ondanks dat productiewaterinjectie en perslucht dezelfde score voor geschiktheid hebben dient er in beleid rekening gehouden te worden met alternatieve geologische gebruiksruimtes. Voor de injectie van productiewater zijn uitgeproduceerde gasvelden ook geschikt, Het opslag volume van gasvelden is aanzienlijk groter. Hierdoor is het waarschijnlijk niet wenselijk c.q. noodzakelijk om in de Zechstein formatie cavernes te maken voor opslag van productiewater om te voldoen aan de vraag naar opslagcapaciteit voor productiewater.

4.4.4 Röt zout

Selectie van Röt clusters

Voor de bouwsteen voor de keuzestrategie is de Röt zoutformatie binnen het Overijsselse grondgebied geselecteerd, die mogelijk geschikt is voor de winning van zout en verschillende vormen van opslag. Verder, zijn de zoutstructuren onderverdeeld in cellen van 2 x 2 km om het ruimtebeslag van een zoutwinnings- of opslagcluster mee te nemen in de afweging. Dit heeft geresulteerd in het beeld in Figuur 4.12.



Figuur 4.12: Geselecteerde locaties voor zoutwinning of opslag in de Röt zoutformatie. De labels geven de identificatiecode weer van deze locaties.



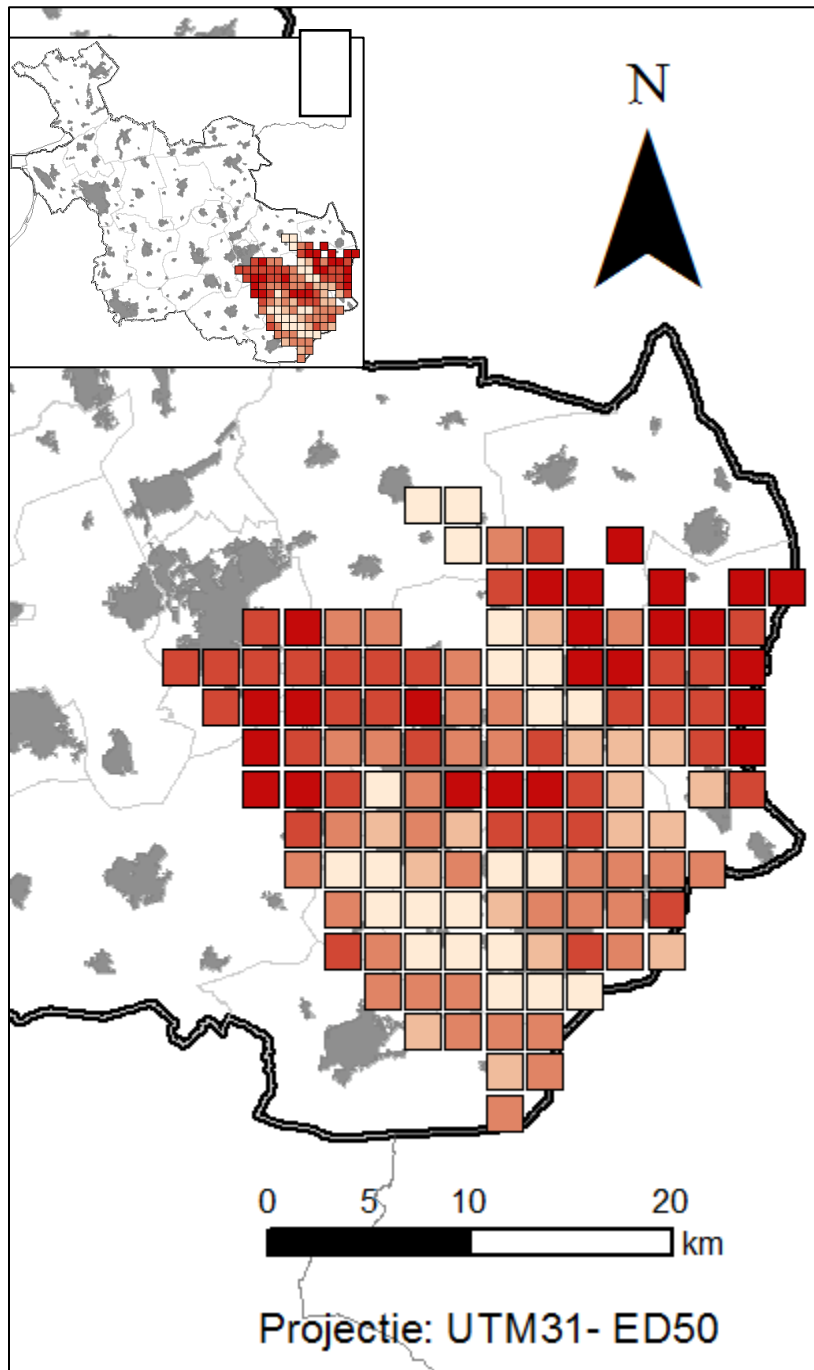
Geanalyseerde alternatieven Röt formatie

De alternatieven zijn geformuleerd op basis van de technisch mogelijke activiteiten en de onderlinge interacties. Dit heeft geresulteerd in 10 alternatieven, exclusief de 'nu niets doen' en 'nooit iets doen' alternatieven.

Alternatieven Röt zoutformaties (max. 3 unieke opeenvolgende activiteiten)			
			
A1	Natriumchloride productie		
A2	Magnesium productie		
A3	Ondergrondse olieopslag		
A4	Productiewater infiltratie		
A5	Eindberging radioactief afval		
A6	Natriumchloride productie	Ondergrondse olieopslag	
	Magnesium productie		
A7	Natriumchloride productie	Ondergrondse olieopslag	Productiewater infiltratie
	Magnesium productie		
A8	Natriumchloride productie	Productiewater infiltratie	
	Magnesium productie		
A9	Natriumchloride productie	Eindberging radioactief afval	
	Magnesium productie		
A10	Ondergrondse olieopslag	Productiewater infiltratie	

Tabel 4.6: Alternatieven Röt zoutformatie

Resultaten Röt zoutformatie



Figuur 4.13. Resultaten Röt zoutformatie

Uit Figuur 4.13 blijkt dat het gebied ten noorden van Enschede het meest geschikt is voor het creëren van nieuwe cavernes in de Röt zoutformatie. Daarnaast zijn er een tweetal diagonale (NW-ZO) trends te zien. In de deze gebieden lopen breuken die mogelijk kunnen leiden tot een hazard,



hierdoor scoren deze clusters lager. De overige variatie tussen de cluster wordt verklaard door de aanwezigheid van netwerkinfrastructuur zoals bijvoorbeeld buisleidingen en gasleidingen. Voor alle clusters geldt dat de A7 (zoutwinning, ondergrondse olieopslag en productiewater injectie) alternatief het hoogst scoort. De reden hiervoor is, naast de sommatie van drie activiteiten, de beperkte mogelijkheden voor olieopslag in andere geologische gebruiksruimtes.



Gevoeligheidsanalyse



Figuur 4.14: De totaalscore van de verschillende gebruiksalternatieven is per cluster weergegeven. Deze totaalscore is gebaseerd op een combinatie van de score op geologische gebruikruimte, score op activiteit en de bijdrage van de activiteit aan de opgave, resulterend in een voorkeursvolgorde van gebruiksalternatieven (zie ook Figuur 4.2). Het hoogst scorende alternatief uitgaande van het bestaande beleid is aangeduid met een groen of rood blokje. De paarse strepen geven het hoogst scorende gebruiksalternatief voor het beschermen scenario weer voor de betreffende cluster. De gele streep geeft het hoogst scorende gebruiksalternatief weer voor het benutte scenario. Wanneer bij een cluster een groen blokje staat aangegeven, betekent dit dat er geen verschil in het voorkeursalternatief is tussen de verschillende scenario's (bestaand beleid, beschermen of benutten).



Geschiktheid van activiteit op locatie (genormaliseerd)	Natriumchlorid e productie	Magnesium productie	Ondergrondse olieopslag	Productiewater infiltratie	Ondergrondse radioactief afvalopslag	Geschiktheid Rot cluster
Cluster 1	43%	43%	35%	44%	28%	39%
Cluster 2	37%	37%	25%	38%	15%	30%
Cluster 3	40%	40%	28%	42%	20%	34%
Cluster 4	73%	73%	55%	75%	23%	60%
Cluster 5	79%	79%	67%	80%	28%	67%
Cluster 6	88%	88%	75%	89%	38%	76%
Cluster 7	72%	72%	60%	72%	27%	61%
Cluster 8	99%	99%	86%	100%	46%	86%
Cluster 9	81%	81%	60%	83%	27%	66%
Cluster 10	84%	84%	65%	86%	30%	70%
Cluster 11	84%	84%	72%	85%	35%	72%
Cluster 12	84%	84%	72%	85%	35%	72%
Cluster 13	81%	81%	71%	81%	35%	70%
Cluster 14	88%	88%	68%	90%	32%	73%
Cluster 15	59%	59%	44%	60%	32%	51%
Cluster 16	58%	58%	43%	60%	31%	50%
Cluster 17	15%	15%	8%	15%	7%	12%
Cluster 18	53%	53%	44%	54%	12%	43%
Cluster 19	93%	93%	80%	94%	33%	78%
Cluster 20	69%	69%	62%	70%	18%	58%
Cluster 21	99%	99%	86%	100%	38%	84%
Cluster 22	90%	90%	77%	91%	32%	76%
Cluster 23	80%	80%	68%	80%	32%	68%
Cluster 24	67%	67%	48%	69%	17%	54%
Cluster 25	74%	74%	65%	74%	31%	64%
Cluster 26	81%	81%	60%	83%	26%	66%
Cluster 27	79%	79%	67%	80%	31%	67%
Cluster 28	74%	74%	54%	76%	22%	60%
Cluster 29	80%	80%	68%	80%	33%	68%
Cluster 30	73%	73%	53%	76%	20%	59%
Cluster 31	73%	73%	54%	75%	22%	59%
Cluster 32	19%	19%	11%	19%	9%	15%
Cluster 33	18%	18%	12%	19%	11%	16%



Cluster 34	88%	88%	78%	88%	33%	75%
Cluster 35	81%	81%	62%	84%	20%	66%
Cluster 36	74%	74%	56%	76%	17%	59%
Cluster 37	74%	74%	57%	76%	18%	60%
Cluster 38	88%	88%	75%	89%	38%	76%
Cluster 39	75%	75%	56%	77%	23%	61%
Cluster 40	86%	86%	73%	87%	36%	74%
Cluster 41	86%	86%	73%	87%	36%	74%
Cluster 42	81%	81%	71%	81%	35%	70%
Cluster 43	75%	75%	56%	77%	23%	61%
Cluster 44	87%	87%	66%	90%	23%	71%
Cluster 45	65%	65%	49%	67%	16%	52%
Cluster 46	69%	69%	57%	69%	21%	57%
Cluster 47	35%	35%	22%	37%	14%	29%
Cluster 48	34%	34%	22%	35%	13%	27%
Cluster 49	74%	74%	65%	74%	31%	64%
Cluster 50	79%	79%	60%	81%	26%	65%
Cluster 51	78%	78%	66%	79%	31%	66%
Cluster 52	88%	88%	68%	90%	32%	73%
Cluster 53	93%	93%	79%	94%	40%	80%
Cluster 54	79%	79%	67%	80%	31%	67%
Cluster 55	74%	74%	65%	74%	26%	63%
Cluster 56	74%	74%	65%	74%	26%	63%
Cluster 57	60%	60%	50%	60%	15%	49%
Cluster 58	53%	53%	45%	53%	17%	44%
Cluster 59	69%	69%	57%	69%	21%	57%
Cluster 60	66%	66%	55%	66%	38%	58%
Cluster 61	53%	53%	44%	54%	33%	47%
Cluster 62	31%	31%	24%	31%	20%	27%
Cluster 63	23%	23%	16%	23%	14%	20%
Cluster 64	78%	78%	66%	79%	31%	66%
Cluster 65	88%	88%	68%	90%	32%	73%
Cluster 66	88%	88%	67%	90%	31%	73%
Cluster 67	91%	91%	70%	94%	25%	74%
Cluster 68	84%	84%	72%	85%	30%	71%
Cluster 69	38%	38%	30%	39%	8%	31%
Cluster 70	56%	56%	48%	57%	19%	47%
Cluster 71	93%	93%	79%	94%	40%	80%



Cluster 72	88%	88%	75%	89%	38%	76%
Cluster 73	99%	99%	86%	100%	38%	84%
Cluster 74	62%	62%	51%	62%	40%	56%
Cluster 75	34%	34%	26%	34%	22%	30%
Cluster 76	29%	29%	23%	29%	19%	26%
Cluster 77	80%	80%	68%	80%	33%	68%
Cluster 78	81%	81%	71%	81%	35%	70%
Cluster 79	72%	72%	51%	70%	21%	57%
Cluster 80	66%	66%	53%	62%	23%	54%
Cluster 81	72%	72%	59%	68%	26%	59%
Cluster 82	65%	65%	43%	63%	15%	50%
Cluster 83	60%	60%	49%	60%	20%	50%
Cluster 84	60%	60%	49%	60%	20%	50%
Cluster 85	81%	81%	71%	81%	35%	70%
Cluster 86	29%	29%	19%	30%	14%	24%
Cluster 87	32%	32%	21%	32%	16%	27%
Cluster 88	58%	58%	43%	60%	31%	50%
Cluster 89	45%	45%	29%	44%	20%	37%
Cluster 90	42%	42%	25%	38%	16%	33%
Cluster 91	74%	74%	55%	67%	24%	59%
Cluster 92	71%	71%	49%	69%	19%	56%
Cluster 93	43%	43%	36%	43%	10%	35%
Cluster 94	43%	43%	36%	43%	10%	35%
Cluster 95	56%	56%	48%	57%	19%	47%
Cluster 96	51%	51%	37%	53%	12%	41%
Cluster 97	53%	53%	43%	53%	31%	47%
Cluster 98	57%	57%	47%	58%	36%	51%
Cluster 99	76%	76%	60%	72%	27%	62%
Cluster 100	45%	45%	34%	43%	27%	39%
Cluster 101	45%	45%	34%	43%	27%	39%
Cluster 102	43%	43%	34%	41%	26%	37%
Cluster 103	68%	68%	59%	68%	26%	58%
Cluster 104	52%	52%	44%	52%	17%	43%
Cluster 105	52%	52%	44%	52%	17%	43%
Cluster 106	55%	55%	45%	56%	17%	46%
Cluster 107	81%	81%	71%	81%	35%	70%
Cluster 108	79%	79%	67%	80%	31%	67%
Cluster 109	77%	77%	65%	78%	30%	66%



Cluster 110	37%	37%	25%	38%	16%	31%
Cluster 111	40%	40%	31%	40%	24%	35%
Cluster 112	37%	37%	25%	38%	16%	31%
Cluster 113	68%	68%	59%	68%	26%	58%
Cluster 114	81%	81%	71%	81%	35%	70%
Cluster 115	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Cluster 116	66%	66%	46%	68%	17%	52%
Cluster 117	72%	72%	60%	72%	27%	61%
Cluster 118	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Cluster 119	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Cluster 120	43%	43%	34%	43%	27%	38%
Cluster 121	37%	37%	25%	38%	16%	31%
Cluster 122	40%	40%	32%	40%	24%	35%
Cluster 123	67%	67%	50%	69%	20%	55%
Cluster 124	73%	73%	55%	75%	23%	60%
Cluster 125	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Cluster 126	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Cluster 127	68%	68%	59%	68%	26%	58%
Cluster 128	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Cluster 129	77%	77%	65%	78%	30%	66%
Geschiktheid activiteit	66%	66%	53%	67%	26%	

Tabel 4.7: Geschiktheidsscore van activiteiten op locatie. De getoonde percentages zijn het gemiddelde van bestaand beleid, benutten en beschermen gewichten scenario's voor de criteria die gebruikt zijn voor de beantwoording van de "waarom moet de activiteit hier?" en "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving?". De dik omkaderde cellen geven geschiktheid van een activiteit, op basis van de scores van alle locaties (onderste rij).

Uit Tabel 4.7 valt op te maken dat het verschil in de mate van geschiktheid tussen de meeste activiteiten niet groot is. Echter de opslag van radioactief afval scoort beduidend slechter dan de andere activiteiten. Dit wordt voornamelijk bepaald door de slechte score op inpassing. De variatie tussen verschillende clusters wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van breuken en infrastructuur.

Beleidsimplicaties

Gezien het beperkte onderscheid tussen de verschillende activiteiten is de robuustheid van de rangorde van alternatieven beperkt. Echter, zoals weergegeven in de scores is er wel een meerwaarde in het creëren van cavernes in de Röt zoutformatie. Het is gezien deze zaken wenselijk dat het beleidsmatig wordt gestimuleerd om cavernes voor zoutwinning dusdanig te ontwikkelen dat deze geschikt zijn vervolgactiviteiten, zonder daarbij een expliciete voorkeur voor een bepaalde activiteit aan te geven. Om het zoekgebied voor nieuwe cavernes verder af te bakenen kunnen de gebieden met hoogst scorende locaties (zie Figuur 4.13) worden gebruikt.



4.5 *Aanbevelingen versterkte afwegingsmethodiek*

Het toekennen van gewichten aan de verschillende afwegingscriteria vormt een belangrijk onderdeel van de versterkte afwegingssystematiek. Door te werken met verschillende scenario's gebaseerd op zienswijze (bestaand beleid, beschermen en benutten) of belang van maatschappelijke opgaven kan inzicht worden gekregen in de gevoeligheid van de resultaten voor het gekozen scenario en daarmee in de robuustheid van de uitkomsten.

Idealiter worden deze gewichten toegekend samen met betrokkenen om zo tot een gedeeld oordeel te komen over het gebruik van de diepe ondergrond in Overijssel. Op deze wijze kan de keuzestrategie voor gebruik diepe ondergrond dienen als gemeenschappelijk basis voor een visie op het gebruik van de diepe ondergrond. Door de vroegtijdige (beleidsmatige) afstemming tussen betrokkenen is het voor allen duidelijk wat de wens van de omgeving is en waar de oorsprong ligt van mogelijkheden en beperkingen voor activiteiten, zoals bijvoorbeeld de ligging van een geothermisch doublet nabij een grondwaterbeschermingsgebied. Hierdoor kan er meer een proactieve werking van de Omgevingsvisie uit gaan voor het gebruik van de diepe ondergrond, omdat het ongewenste ontwikkelingen helpt te voorkomen en de doorlooptijd van het formuleren van een advies in het kader van de Mijnbouwwet kan worden verkort.

Bijlage 1: Onderliggende data Fingerprints

Activiteit	Bijdrage Overijsselse ondergrond aan nationale opgave 0=zeer beperkt- 10=zeer groot	Maatschappelijke opgaven aantal	Maatschappelijke opgaven	Strategische waarde	Strategische waarde genormaliseerd.
Geothermie	1	3	CO ₂ -reductie, Energie Leveringszekerheid, Duurzame energie	3	3,75
Ondergrondse gas seizoensopslag	6	1	Energie leveringszekerheid	6	7,5
Ondergrondse CO ₂ opslag	4	1	CO ₂ -reductie	4	5
Perslucht opslag	1	1	Energie leveringszekerheid	1	1,25
Productiewater injectie	5	1	Afvalverwerking	5	6,25
Gaswinning	3	2	Energie leveringszekerheid, Binnenlandse energieproductie	6	7,5
Conventionele oliewinning	1	2	Energie leveringszekerheid, Binnenlandse energieproductie	2	2,5
Ondergrondse opslag radioactief afvalopslag	8	1	Nucleair afvalverwerking	8	10
Zout productie	3	1	Productie bulkchemicaliën	3	3,75
Ondergrondse gas piek opslag	2	1	Energie leveringszekerheid	2	2,5
Ondergrondse stikstof piek opslag	1	1	Energie leveringszekerheid	1	1,25
Ondergrondse waterstof piek opslag	2	1	Energie leveringszekerheid	2	2,5
Ondergrondse olieopslag	1	1	Energie leveringszekerheid	1	1,25
Schaliegas	0,5	2	Energie leveringszekerheid, Binnenlandse energieproductie	1	1,25
Steenkoolgas	0,5	2	Energie leveringszekerheid, Binnenlandse energieproductie	1	1,25



Activiteit	Economische norm. waarde	Redenatie
Geothermie	1,5	Marginaal business model, subsidies nodig.
Ondergrondse gas seizoensopslag	10	De schaal is doorslaggevend, ondanks minder speculatie mogelijkheden, in de economische waarde.
Ondergrondse CO ₂ opslag	1,5	De EU-ETS-prijs voor CO ₂ is laag en de activiteit is daardoor niet winstgevend.
Perslucht opslag	2,5	Energieopslag met 2 conversies, hierdoor is er een efficiency verlies wat leidt tot lagere economische waarde.
Productiewater injectie	3,5	Afgeleide van olie, een kostenpost, geen verdienmodel op zichzelf.
Gaswinning	7,5	Relatief lage kosten en hoge opbrengsten daarom hoge economische waarde.
Conventionele oliewinning	6,5	De productie kosten zijn hoger dan bij gas en de opbrengst is vergelijkbaar, daarom een lagere economische waarde t.o.v. van gaswinning.
Ondergrondse opslag radioactief afvalopslag	0	Primair productieproces heeft zoals het nu lijkt geen verdienmodel.
Zout productie	6	Relatief lage kosten en lage opbrengsten daarom een lagere economische waarde t.o.v. oliewinning.
Ondergrondse gas piek opslag	6,5	Volume is relatief laag maar door de mogelijkheid van speculaties het rendement hoog.
Ondergrondse stikstof piek opslag	2	Afgeleide activiteit van gaswinning/distributie en geen directe energielevering. Daarom een lagere economische waarde dan opslag van olie en waterstof.
Ondergrondse waterstof piek opslag	3	Hogere economische waarde dan stikstof, aangezien de intrinsieke waarde (energie) hoger is.
Ondergrondse olieopslag	2,5	Winst beperkt door relatief beperkte schaal en de afwezigheid van speculatie mogelijkheden.
Schaliegas	2,5	Relatief hoge kosten en lagere opbrengst in vergelijking met gaswinning daarom aanzienlijk lagere economische waarde.
Steenkoolgas	2,5	Relatief hoge kosten en lagere opbrengst in vergelijking met gaswinning daarom aanzienlijk lagere economische waarde.



Activiteit	Tijdsduur (gemiddelde)	Redenatie	Tijdsduur norm.
Geothermie	50	40 a 60 jaar afhankelijk van geologische setting en productie temp.	6,67
Ondergrondse gas seizoensopslag	30	Ongeveer 30 jaar, is vooral afhankelijk van economische afwegingen.	4
Ondergrondse CO2 opslag	40	Lang ongeveer 30-50 jaar afhankelijk van injectie tempo en omvang reservoir.	5,33
Perslucht opslag	30	Ongeveer 30 jaar, is vooral afhankelijk van economische afwegingen.	4
Productiewater injectie	30	Direct gerelateerd aan tijdsduur van olie en gaswinning in Nederland.	4
Gaswinning	15	10 a 20 jaar afhankelijk van economische winbare hoeveelheid.	2
Conventionele oliewinning	15	10 a 20 jaar afhankelijk van economische winbare hoeveelheid.	2
Ondergrondse opslag radioactief afvalopslag	75	Zeer lang ongeveer 50- 100 jaar afhankelijk waarin terugneembaarheid en monitoren vereist is.	10
Zout productie	10	1 caverne +/- 10 jaar afhankelijk van productietempo.	1,33
Ondergrondse gas piek opslag	30	Ongeveer 30 jaar, is vooral afhankelijk van economische afwegingen.	4
Ondergrondse stikstof piek opslag	30	Ongeveer 30 jaar, is vooral afhankelijk van economische afwegingen.	4
Ondergrondse waterstof piek opslag	30	Ongeveer 30 jaar, is vooral afhankelijk van economische afwegingen.	4
Ondergrondse olieopslag	30	Ongeveer 30 jaar, is vooral afhankelijk van economische afwegingen.	4
Schaliegas	15	10 a 20 jaar afhankelijk van economische winbare hoeveelheid.	2
Steenkoolgas	15	10 a 20 jaar afhankelijk van economische winbare hoeveelheid.	2



Activiteit	Risico's	Redenatie	Risico's norm.
Geothermie	2	Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit)	3,33
Ondergrondse gas seizoensopslag	5	Bodemdaling/ophoging, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Lekkage, Herhalingseffect, Explosiegevaar	8,33
Ondergrondse CO2 opslag	3	Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Lekkage, Overschrijden van druk in reservoir	5
Perslucht opslag	4	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Herhalingseffect	6,67
Productiewater injectie	3	Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Overschrijden van druk in reservoir	5
Gaswinning	3	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit)	5
Conventionele oliewinning	3	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit)	5
Ondergrondse opslag radioactief afvalopslag	3	Lekkage, Radioactieve besmetting, Instorting	5
Zout productie	3	Bodemdaling, Lekkage, Seismiciteit	5
Ondergrondse gas piek opslag	5	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Herhalingseffect, Explosiegevaar	8,3
Ondergrondse stikstof piek opslag	3	Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Lekkage, Herhalingseffect	5
Ondergrondse waterstof piek opslag	6	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Herhalingseffect, Explosiegevaar, H ₂ hogere kans op lekkage	10
Ondergrondse olieopslag	4	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Herhalingseffect	6,67
Schaliegas	3	Bodemdaling, Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit)	5
Steenkoolgas	4	Lekkage, Activeren van bestaande breuken (seismiciteit), Grondwater beïnvloeding, Bodemdaling/ophoging	6,67



Activiteit	Ruimtebeslag norm.	Redenatie
Geothermie	1	Zeer beperkt, kleine productie-installatie.
Ondergrondse gas seizoensopslag	9	Aanzienlijk, grote productie, injectie en behandelingsinstallaties nodig.
Ondergrondse CO2 opslag	2,5	Beperkt, kleine injectie installatie nodig.
Perslucht opslag	5,5	Redelijk, productie en injectie installatie nodig.
Productiewater injectie	2,5	Beperkt, kleine injectie installatie nodig.
Gaswinning	1,5	Beperkt, kleine productie-installatie nodig.
Conventionele oliewinning	3,5	Redelijk, groter productie-installatie nodig in vergelijking met gaswinning.
Ondergrondse opslag radioactief afvalopslag	10	Zeer groot, railinfrastructuur, behandelingsinstallaties en mijnschachten nodig.
Zout productie	3,5	Redelijk, productie-installatie groter dan gaswinning nodig.
Ondergrondse gas piek opslag	5,5	Redelijk, kleine productie, injectie en behandelingsinstallatie nodig.
Ondergrondse stikstof piek opslag	5,5	Redelijk, kleine productie, injectie en behandelingsinstallatie nodig.
Ondergrondse waterstof piek opslag	5,5	Redelijk, kleine productie, injectie en behandelingsinstallatie nodig.
Ondergrondse olieopslag	5,5	Redelijk, kleine productie, injectie en behandelingsinstallatie nodig.
Schaliegas	9	Groot, veel putten, veel wegtransport infrastructuur.
Steenkoolgas	9	Groot, veel putten, veel wegtransport infrastructuur.

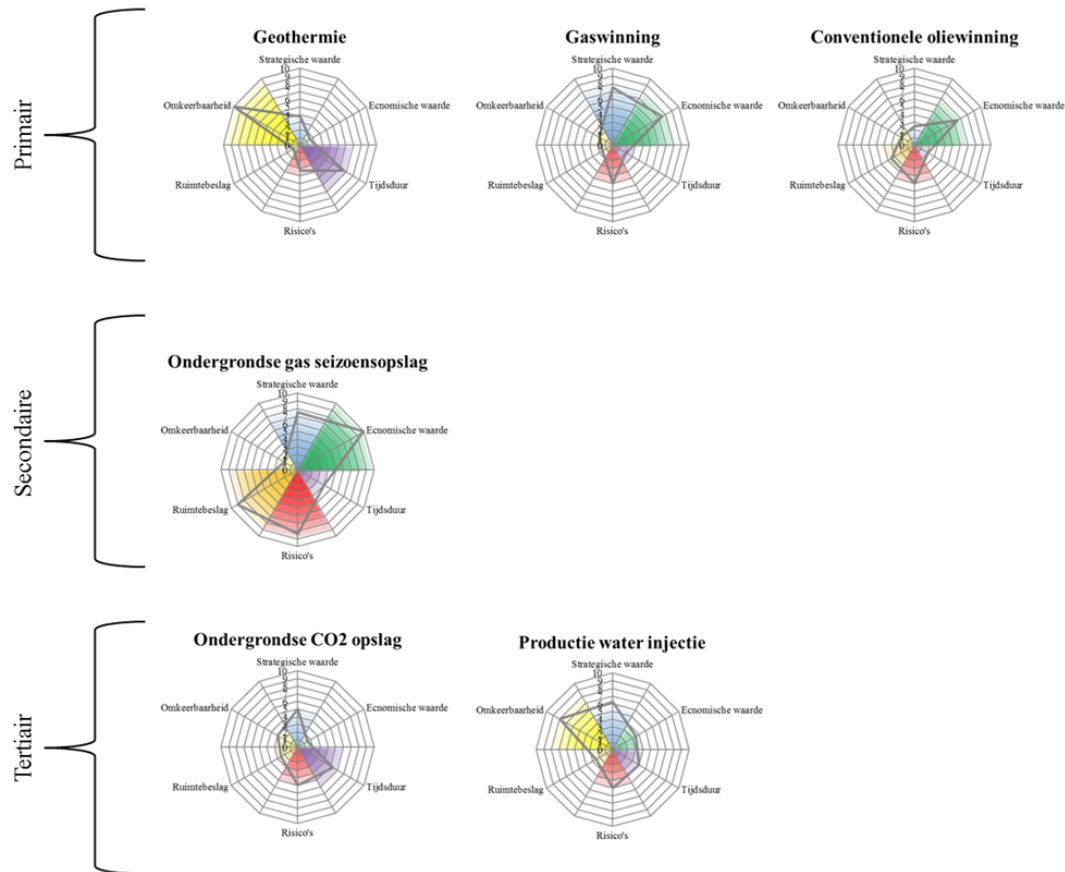


Activiteit	Omkeerbaarheid	Redenatie	Omkeerbaarheid norm.
Geothermie	10	Ongeveer 100 jaar na beëindiging productie is het warmte-evenwicht hersteld.	10
Ondergrondse gas seizoensopslag	2	Vergelijkbaar met gaswinning.	2
Ondergrondse CO2 opslag	3	Omkeerbaarheid neemt af met de tijd vanwege mineralisatie.	3
Perslucht opslag	6	Vervolgactiviteit is bepalend voor omkeerbaarheid.	6
Productiewater injectie	8	Omkeerbaarheid neemt af met de tijd vanwege mineralisatie, het effect is wel minder dan bij opslag van CO ₂ .	8
Gaswinning	2	Beperkt, onttrokken materiaal zal naar alle waarschijnlijkheid niet terug geplaatst worden.	2
Conventionele oliewinning	2	Beperkt, onttrokken materiaal zal naar alle waarschijnlijkheid niet terug geplaatst worden.	2
Ondergrondse opslag radioactief afvalopslag	9	Omkeerbaar is wettelijk vereist, maar vergt wel actie.	9
Zout productie	1	Beperkt, onttrokken materiaal kan niet terug geplaatst worden in oorspronkelijke staat.	2
Ondergrondse gas piek opslag	6	Vervolgactiviteit is bepalend voor omkeerbaarheid (caverne niet meegenomen).	6
Ondergrondse stikstof piek opslag	6	Vervolgactiviteit is bepalend voor omkeerbaarheid (caverne niet meegenomen).	6
Ondergrondse waterstof piek opslag	6	Vervolgactiviteit is bepalend voor omkeerbaarheid (caverne niet meegenomen).	6
Ondergrondse olieopslag	6	Vervolgactiviteit is bepalend voor omkeerbaarheid (caverne niet meegenomen)	6
Schaliegas	1	Beperkt, onttrokken materiaal zal zeker niet terug geplaatst worden. Daarnaast mechanische verandering door het hydraulisch stimuleren van het gesteente.	2
Steenkoolgas	1	Beperkt, onttrokken materiaal zal zeker niet terug geplaatst worden. Daarnaast mechanische verandering door het hydraulisch stimuleren van het gesteente.	2



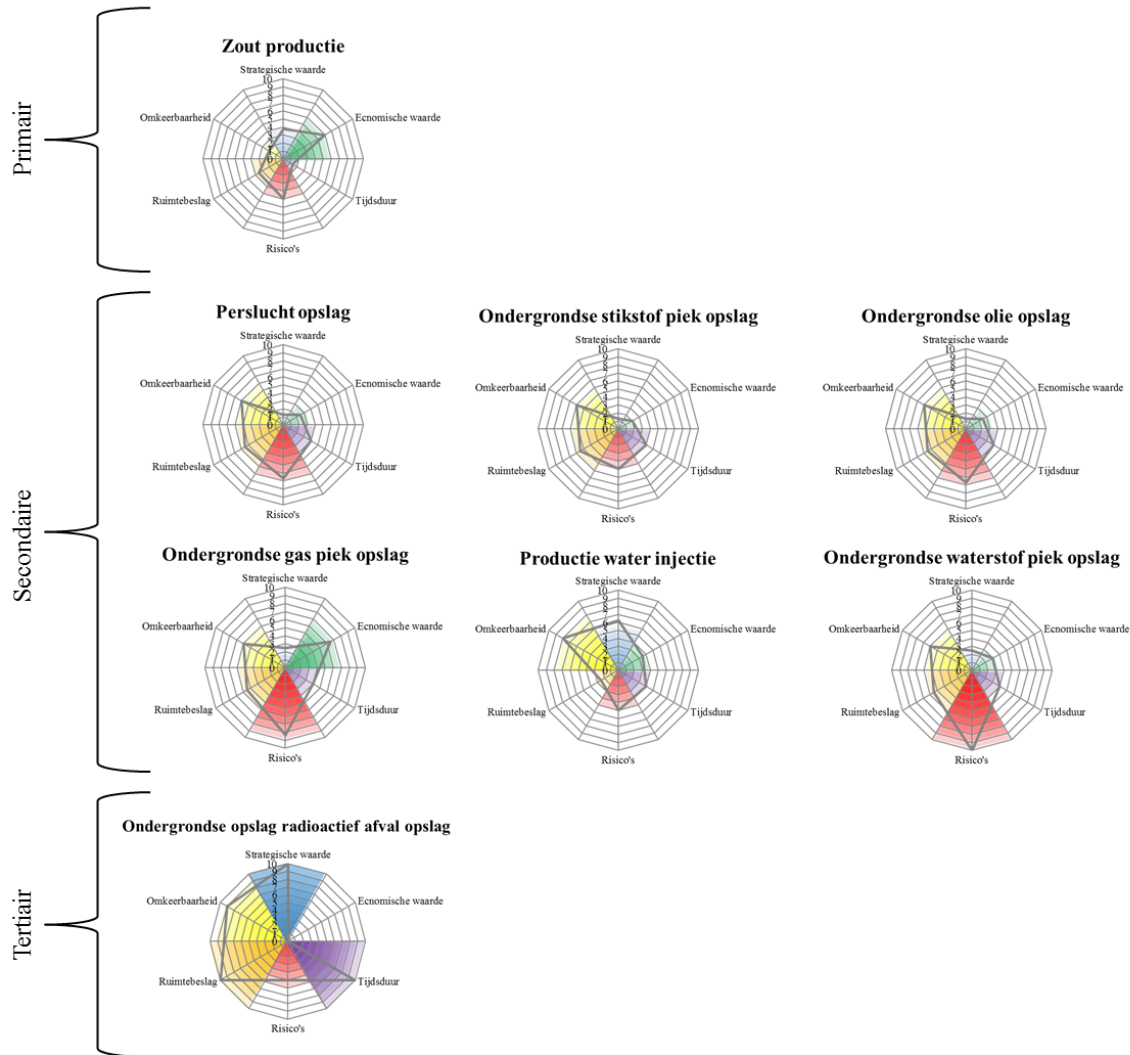
Bijlage 2: Overzicht activiteiten per geologische formatie

Aquifer/reservoir





Zoutstructuur



Bijlage 3: Gehanteerde criteria

Criterium	Omschrijving
1. Bodembeweging	Dit criterium geeft een maat voor de waarschijnlijkheid dat gebruik van de geologische ruimte kan leiden/heeft geleid tot bodembeweging.
2. Geotechnisch mogelijke interferentie	Dit criterium geeft een maat voor de mogelijke indirecte interferentie van een activiteit
3. Infrastructuur	Dit criterium geeft een maat voor de geschiktheid en beschikbaarheid van de aanwezige ondergrondse infrastructuur, zoals boorputten.
4. Juridisch	Dit criterium geeft aan in welke mate de geologische ruimte beschikbaar is of in aanmerking komt voor een herziening van het winningsplan.
1a. Kans op bevingen door activatie van breuken (1=geen breuken)	De mogelijkheid of er bevingen kunnen ontstaan door de activiteit
1b. Bodembeweging (1=laag, 0,5 1 bewegingsrichting, 0 herhalingseffect)	De mogelijkheid dat de bodem beweegt, het zij omlaag, omhoog of beide, als gevolg van de activiteit.
2a. Interferentie met drinkwater lagen (1=nee)	De doorboring van een drinkwater laag. (Bron; NLOG, 2016 & Feitelijke basis ondergrond Overijssel, 2015)
2b. Interferentie met geothermische aquifer	De doorboring van een aquifer die mogelijk geschikt is voor geothermische energie, potentie is gedefinieerd als minimaal 30% kans op 5 MW _{th} . (Bron NLOG, 2016)
2c. Interferentie met gasvelden (1=nee)	De doorboring van een gasveld (Bron; NLOG, 2016)
2d. Interferentie met zoutstructuur	De doorboring van een zout formatie die mogelijk geschikt voor de productie van zout of opslag van producten (Bron; NLOG, 2016)
3a. Geschiktheid ondergrondse infrastructuur (1=hoog)	De ouderdom van bestaande putten. Er wordt vanuit gegaan dat putten van voor 1976 een hoger risico vormen omdat van deze putten niet altijd duidelijk is hoe deze zijn afgewerkt. Een projectstudie is nog om het risico te bepalen. (Bron NLOG, 2016)
3b. Beschikbaarheid ondergrondse infrastructuur (1=hoog)	De mate waarin de geologische ruimte nog toegankelijk is vanwege aanwezigheid van nog producerende putten (Bron NLOG, 2016)
4a. Beschikbaarheid van geologisch voorkomen voor activiteit(1=ja)	De beschikbaarheid of het moment waarop het gebruik van een geologische gebruiksruimte her-beoordeeld dient te worden. (Bron NLOG, 2016). In veel gevallen gaat het om een vergunde activiteit

Criterium	Omschrijving
1.Synergie	De positieve interactie tussen de activiteit en haar omgeving
2.Impact	Het effect dat een activiteit zal hebben op zijn omgeving
3.Hazards en kwetsbare objecten	De mogelijke gevaren die gepaard gaan met de activiteit en de aanwezigheid van kwetsbare objecten
1a.Lokaal bovengronds aanbod van benodigde producten (1=hoog)	Het aanbod van productie (primair en secundair) puntbronnen welke redelijkerwijs gebruikt kunnen worden voor de activiteit
1b. Lokale bovengrondse vraag naar geproduceerde producten (binnen 2km, 1=hoog)	Het aanbod van activiteiten (primair en secundair) welke redelijkerwijs gebruikt kunnen worden voor bovengrondse activiteiten
1c. aanwezigheid van netwerk (1=ja)	Het aanwezig zijn van een activiteit die geschikt is voor de productie (primair en secundair) van de activiteit en/of puntbron.
2a. Conflicterend beleid (1=laag)	Beleid dat de een bepaalde activiteit uitsluit, zoals het onshore verbod op CO ₂ opslag en schaliegas
2b. Gebiedsprioriteit (1=laag)	Een afgeleide waarde, op basis van de schaarste van gebiedskenmerken en het daarbij horende beschermingsregime, welke een onderscheid maakt tussen de verschillende gebieden.
3a. Hazards bij activiteit (1=laag)	De mogelijke gevaren die gepaard gaan met de activiteit, zoals geïnduceerde aardbevingen en lekkages.
3b. Aanwezigheid van kwetsbare objecten (1=laag)	De aanwezigheid van kwetsbare objecten, zoals scholen en ziekenhuizen, binnen de invloedssfeer van de mogelijke gevaren.

Bijlage 4: Prioriteiten gewichten scenario's

Nieuw gebruik van de Zechstein formatie	Prioriteiten gewichten scenario's							
Activiteit prioriteit33	Ladder van Overijssel	Scenario 1 Zout	Scenario 2 Energiereserve capaciteit	Scenario 3 conversie capaciteit	Scenario 4 Energiereserve	Scenario 5 CO ₂ -emissie reductie	Scenario 6 Afvalverwerkin	Scenario 7 Radioactief
1) Natriumchloride productie	0,133	0,300	0,050	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
2) Magnesium productie		0,300	0,050	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
3) Ondergrondse gasopslag (piek)	0,133	0,050	0,200	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
4) Stikstof opslag	0,133	0,050	0,050	0,600	0,044	0,044	0,044	0,044
5) Waterstof opslag	0,133	0,050	0,200	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
6) CO ₂ opslag	0,067	0,050	0,050	0,044	0,044	0,600	0,044	0,044
7) Perslucht opslag	0,133	0,050	0,200	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
8) Ondergrondse olieopslag	0,133	0,050	0,050	0,044	0,600	0,044	0,044	0,044
9) Productiewater infiltratie	0,067	0,050	0,050	0,044	0,044	0,044	0,600	0,044
10) Ondergrondse radioactief afvalopslag	0,067	0,050	0,050	0,044	0,044	0,044	0,044	0,600

Nieuw gebruik van Röt formatie	Prioriteiten gewichten scenario's				
Activiteit prioriteit	Ladder van Overijssel	Scenario 1 Zout	Scenario 2 Energiereserve	Scenario 3 Afvalverwerking	Scenario 4 Radioactief afval berging
1) Natriumchloride productie	0,25	0,30	0,10	0,10	0,10
2) Magnesium productie	0,25	0,30	0,10	0,10	0,10
3) Ondergrondse olieopslag	0,25	0,13	0,60	0,10	0,10
4) Productiewater infiltratie	0,13	0,13	0,10	0,60	0,10
5) Ondergrondse radioactief afvalopslag	0,13	0,13	0,10	0,10	0,60

Hergebruik van gasveld	Prioriteiten gewichten scenario's					
Activiteit prioriteit	Ladder van Overijssel	Scenario 1 Binnenlandse fossiele energie	Scenario 2 Duurzame energie	Scenario 3 Energiereserve	Scenario 4 CO2-emissie reductie	Scenario 5 Afvalverwerking
Gaswinning	0,22	0,60	0,10	0,10	0,10	0,10
Geothermie	0,34	0,10	0,60	0,10	0,10	0,10
Ondergrondse gasopslag	0,22	0,10	0,10	0,60	0,10	0,10
CO2 opslag	0,11	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10
Productiewater injectie	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,60

Nieuw gebruik van gasveld	Prioriteiten gewichten scenario's					
Activiteit prioriteit	Ladder van Overijssel	Scenario 1 Binnenlandse fossiele energie	Scenario 2 Duurzame energie	Scenario 3 Energiereserve	Scenario 4 CO2-emissie reductie	Scenario 5 Afvalverwerking
Gaswinning	0,11	0,60	0,10	0,10	0,10	0,10
Geothermie	0,17	0,10	0,60	0,10	0,10	0,10
Ondergrondse gasopslag	0,11	0,10	0,10	0,60	0,10	0,10
CO2 opslag	0,06	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10
Productiewater injectie	0,06	0,10	0,10	0,10	0,10	0,60

Gewichten scenario's "hoe goed past de activiteit in zijn omgeving"	Bestaand beleid	Benutten	Beschermen
1. Bodembeweging	0,25	0,05	0,45
1.a. Kans op bevingen door activatie van breuken	0,75	0,75	0,75
1.b. Bodembeweging	0,25	0,25	0,25
2. Geotechnische mogelijke interferentie	0,25	0,05	0,45
2.a. Interferentie met drinkwaterlagen	0,65	0,65	0,65
2.b. Interferentie met geothermische aquifers	0,2	0,2	0,2
2.c. Interferentie met gasvelden	0,1	0,1	0,1
2.d. Interferentie met zoutstructuren geschikt voor opslag	0,05	0,05	0,05
3. Infrastructuur	0,25	0,8	0,05
3.a. Geschiktheid ondergrondse infrastructuur	0,75	0,75	0,75
3.b. Beschikbaarheid ondergrondse infrastructuur	0,25	0,25	0,25
4. Juridisch	0,25	0,1	0,05
4.a. Beschikbaarheid van geologisch voorkomen voor activiteit	1	1	1

Gewichten scenario's "waarom moet de activiteit hier"	Bestaand beleid	Benutten	Beschermen
1. Synergie	0,33	0,9	0,05
1.a. Lokale bovengrondse aanbod van benodigde producten	0,33	0,33	0,475
1.b. Lokale bovengrondse vraag naar geproduceerde producten	0,33	0,33	0,475
1.c. aanwezigheid van netwerk	0,33	0,33	0,05
2. Impact	0,33	0,05	0,475
2.a. Conflicterend beleid	0,5	0,5	0,5
2.b. Gebiedsprioriteit	0,5	0,5	0,5
3. Hazards en kwetsbare objecten	0,33	0,05	0,475
3.a. Hazards bij activiteit	0,5	0,5	0,5
3.b. Aanwezigheid van kwetsbare objecten	0,5	0,5	0,5