



Ministerie van Economische Zaken

# Concept notitie reikwijdte en detailniveau planMER

## Structuurvisie schaliegas





# Inhoud

<b>1</b>	<b>Structuurvisie en m.e.r.-plicht</b>	<b>3</b>
1.1	Aanleiding en doel Structuurvisie	3
1.2	Wat vooraf ging	4
1.3	Relatie met de Structuurvisie Ondergrond	5
1.4	Doel milieueffectrapportage	6
1.5	Deze Notitie reikwijdte en detailniveau	7
<b>2</b>	<b>M.e.r.-procedure</b>	<b>8</b>
2.1	M.e.r.-procedure	8
2.2	Grensoverschrijdende m.e.r.: eisen en afspraken	10
2.3	Zienswijzen indienen	11
<b>3</b>	<b>Afbakening plangebied</b>	<b>12</b>
3.1	Schalieghoudende lagen in Nederland	12
3.2	Uitsluitingsgebieden	13
3.3	Niet op voorhand uitgesloten gebieden	22
3.4	Conclusies	24
<b>4</b>	<b>Landschapstypen en voorbeeldwinning</b>	<b>26</b>
4.1	Landschapstypen	26
4.2	Voorbeeldwinning	28

## **5 Aanpak milieubeoordeling 32**

### 5.1 Aanpak Milieubeoordeling 32

### 5.2 Beoordelingskader Milieubeoordeling 33

## **6 Verkenning nut en noodzaak 37**

### 6.1 Beoordelingskader verkenning nut en noodzaak 37

### 6.2 Aanpak verkenning nut en noodzaak 39

## **Bijlage 1 Referenties 40**

## **Bijlage 2 Begrippen en afkortingen 42**

## **Bijlage 3 Beschrijving van de landschapstypen 43**

# 1. Structuurvisie en m.e.r.-plicht

*Met voorliggend concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (verder: concept NRD) wordt de procedure van de milieueffectrapportage (verder: m.e.r.) voor de Structuurvisie Schaliegas formeel gestart. Doel van deze concept NRD is om een ieder te informeren over het voornemen van het Ministerie van Economische Zaken om een Structuurvisie Schaliegas op te stellen en om een afbakening te geven van het onderzoek dat hiervoor in het kader van de m.e.r.-procedure zal worden uitgevoerd. Deze concept NRD wordt benut voor het verkrijgen van adviezen over de in deze concept NRD beschreven aanpak (de zogenaamde reikwijdte en detailniveau). Ook kan een ieder naar aanleiding van deze concept NRD zienswijzen indienen. Dit hoofdstuk beschrijft in paragraaf 1.1 allereerst de aanleiding en het doel van de Structuurvisie Schaliegas. Paragraaf 1.2 geeft vervolgens een beknopt overzicht van de tot nu toe doorlopen stappen (in chronologische volgorde). In paragraaf 1.3 wordt ingegaan op de relatie tussen de Structuurvisie Schaliegas en de Structuurvisie Ondergrond, die momenteel door het Ministerie van IenM wordt voorbereid. Paragraaf 1.4 beschrijft het doel van de milieueffectrapportage en het op te stellen planMER voor de Structuurvisie Schaliegas. Paragraaf 1.5 ten slotte gaat in op het doel van deze concept NRD en bevat een leeswijzer van deze notitie.*

## 1.1 Aanleiding en doel Structuurvisie

Met de brieven aan de Tweede Kamer van 18 september en 13 november 2013 heeft de Minister van Economische Zaken aangegeven een Structuurvisie op te gaan stellen specifiek gericht op schaliegas (Minister van Economische Zaken, 18 september 2013). Deze Structuurvisie zal integraal deel gaan uitmaken van de Structuurvisie Ondergrond, die momenteel in voorbereiding is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (verder: Ministerie van IenM) in samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken (verder: Ministerie van EZ). De Structuurvisie Schaliegas wordt door het Ministerie van EZ opgesteld, in samenwerking met het Ministerie van IenM.

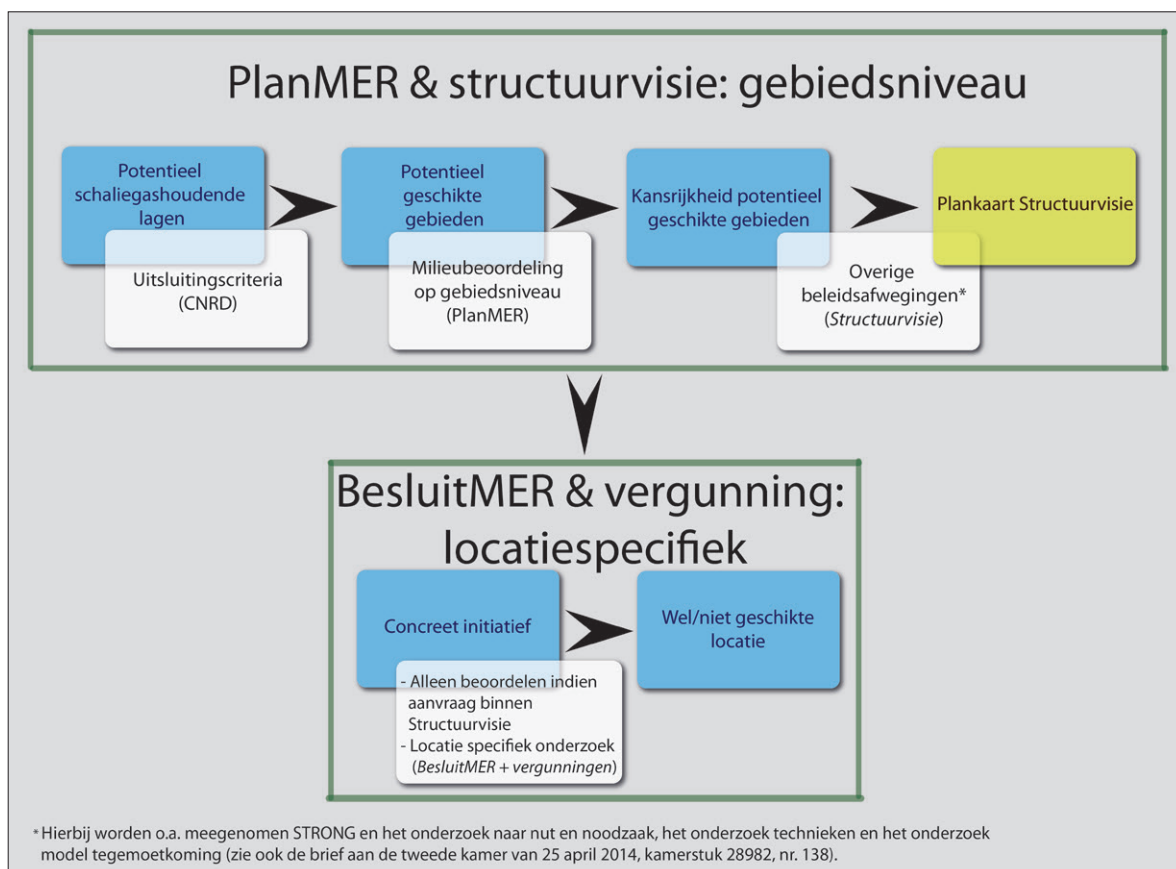
In de Structuurvisie geeft het kabinet het ruimtelijk kader voor de eventuele opsporing en winning van schaliegas in Nederland. De Structuurvisie geeft aan of, en zo ja in welke gebieden, opsporing en winning van schaliegas kan plaatsvinden. Hierbij gaat het om gebieden waar de mogelijke gevolgen voor natuur, mens en milieu geborgd kunnen worden. De Structuurvisie gaat niet over concrete locaties binnen een bepaald gebied. Dat is pas aan de orde als sprake is van een concreet initiatief.

De Structuurvisie geeft een breder afwegingskader voor de besluitvorming over vergunningen in de opsporingsfase en winningsfase van schaliegas dan op dit moment voorhanden is. Door vooraf op basis van een uitvoerige studie in kaart te brengen welke gebieden op nationaal niveau potentieel geschikt zijn, kan de Rijksoverheid in de toekomst meer sturing geven aan de keuze voor specifieke locaties waar opsporing en winning van schaliegas plaats mogen vinden.

Voor andere overheden en burgers is de Structuurvisie een referentiekader dat inzicht geeft in de gebieden waar mogelijk opsporing en winning van schaliegas zou kunnen plaatsvinden. In de Structuurvisie zal tevens de rol van schaliegas in de energievoorziening en nut en noodzaak van schaliegas worden toegelicht (Minister van Economische Zaken, 13 november 2013).

In de brieven aan de Tweede Kamer van 18 september en 13 november 2013 is tevens aangekondigd dat er eerst een Milieueffectrapport voor een plan (verder: planMER) wordt opgesteld dat de mogelijke milieugevolgen (kansen en risico's) van eventuele schaliegaswinning in kaart brengt voor alle gebieden waar potentieel schaliegas aanwezig is. De uitkomsten van het planMER vormen belangrijke input voor de Structuurvisie.

Figuur 1 geeft weer dat in het kader van het planMER en de Structuurvisie onderzoek op gebiedsniveau plaatsvindt. Concrete initiatieven moeten binnen het plangebied van de Structuurvisie vallen. Als dat het geval is, wordt voor deze initiatieven, op basis van locatiespecifiek onderzoek (door middel van een besluitMER en in het kader van de benodigde vergunningen) beoordeeld of de locatie daadwerkelijk geschikt is voor schaliegaswinning.



Figuur 1 Onderzoek op gebieds- en locatieniveau

## 1.2 Wat vooraf ging

Het kabinet wil de Nederlandse gasvoorraden optimaal benutten en kijkt in dat verband ook naar onconventioneel gas, zoals schaliegas en steenkoolgas. Initiatieven op het gebied van schaliegaswinning hebben vragen en bezorgdheid opgeroepen in de politiek en bij verschillende maatschappelijke organisaties en burgers.

In oktober 2011 heeft de Minister van EZ (Tweede Kamer, 2011) toegezegd de mogelijke gevolgen en risico's van het opsporen en winnen van schalie- en steenkoolgas in termen van veiligheid voor natuur, mens en milieu te onderzoeken en na te gaan of onze wet- en regelgeving deze risico's afdoende adresseert en mitigeert. Toezegging van de Minister van EZ was dat tot het gereed komen van dat onderzoek geen proefboringen uitgevoerd zouden worden.

De Minister van EZ heeft vervolgens een onderzoek laten uitvoeren, waarin antwoord wordt gegeven op de volgende hoofdvragen:

1. Waarin verschillen van nature de vormen van onconventioneel gas van conventioneel gas?
2. Hoe vertalen die verschillen zich in andere manieren van opsporing en winning?
3. Hoe vertalen die andere manieren van opsporing en winning zich in effecten op de omgeving?
4. Hoe uiten die effecten zich in termen van veiligheidsrisico's voor mens, natuur en milieu?
5. Welke methodieken en technieken bestaan er voor preventie of mitigatie van die effecten?
6. Welke onvolkomenheden bevat de huidige wet- en regelgeving om de veiligheid van opsporing en winning van onconventioneel gas te waarborgen?

Op 26 augustus 2013 is het onderzoek (Witteveen & Bos, 2013) per brief aangeboden aan de Tweede Kamer (Minister van Economische Zaken, 26 augustus 2013). In deze kamerbrief zijn de conclusies van het onderzoek samengevat. Daarnaast zijn de stappen geformuleerd die moeten worden doorlopen, voordat een aanvraag voor een proefboring in behandeling genomen wordt.

Parallel hieraan heeft de Minister van EZ de Commissie voor de milieueffectrapportage (verder: de Commissie m.e.r.) om advies gevraagd over de kwaliteit van het onderzoek. De Commissie m.e.r. heeft aangegeven dat het onderzoek een redelijk overzicht geeft van de risico's van schaliegaswinning. Ook onderschrijft de Commissie m.e.r. in grote lijnen de conclusies die de Minister in zijn brief aan de Tweede Kamer (d.d. 26 augustus 2013) uit het onderzoek heeft getrokken. De belangrijkste bevinding van de Commissie m.e.r. is:

*“De studie gaat uit van een beperktere opvatting van ‘veiligheid’. Daardoor komen ‘oppervlakteaspecten’ zoals de kwaliteit van het woon- en leefmilieu, landschap/ruimtelijke kwaliteit en gevolgen voor natuur summier aan bod in de studie. De Commissie adviseert de Minister daarom een Structuurvisie met planMER op te stellen, waarin naast ondergrondse aspecten ook de oppervlakteaspecten betrokken worden. Hierdoor kan een brede afweging van ondergrondse en bovengrondse ruimtelijke belangen gemaakt worden en een eerste indicatie van geschikte gebieden gegeven worden”.*

Met de brief van 18 september 2013 heeft de Minister van EZ invulling gegeven aan dit advies van de Commissie m.e.r., door voorafgaand aan de besluitvorming over een eventuele proefboring naar schaliegas een Structuurvisie met planMER op te stellen. Dit onderzoek geeft inzicht in de te verwachten invloeden van schaliegaswinning op milieu, veiligheid, landschap (inclusief cultureel erfgoed) en natuur voor alle gebieden waar potentieel schaliegas aanwezig is. De Structuurvisie en het bijbehorende planMER hebben betrekking op de ondergrond en de bovengrond. De Minister heeft in de kamerbrief van 13 november 2013 vervolgens aangegeven hoe hieraan invulling gegeven wordt. Tevens is in laatstgenoemde beleidsbrief aangegeven dat er parallel aan de totstandkoming van de Structuurvisie en het planMER een inventarisatie wordt uitgevoerd naar innovatieve en duurzame technieken om de nog resterende restrisico's van fracten te kunnen minimaliseren.

Dit sluit aan bij de aanbeveling die door de Europese Commissie (Europese Commissie, 2014) aan de lidstaten is gedaan om een planMER op te stellen om de mogelijke effecten van schaliegaswinning op de gezondheid en het milieu te adresseren en zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken.

Op basis hiervan kunnen lidstaten regels stellen en sturing geven aan eventuele toekomstige schaliegaswinningen. Tevens pleit de Europese Commissie voor vroegtijdige betrokkenheid van burgers en overige belanghebbenden in de m.e.r.-procedure.

### 1.3 Relatie met de Structuurvisie Ondergrond

**Het Ministerie van IenM stelt momenteel, in samenwerking met het Ministerie van EZ, een Structuurvisie voor de ondergrond op. In een brief aan de Tweede Kamer van 12 februari 2014 (Ministers van Infrastructuur en Milieu en van Economische Zaken, 2014) hebben de Ministers van IenM en EZ aangegeven dat de Structuurvisie Schaliegas integraal deel zal uitmaken van de Structuurvisie Ondergrond. Alleen dan kan de Structuurvisie Ondergrond het integrale kader bieden voor ruimtelijke afwegingen met betrekking tot de ondergrond.**

De Minister van IenM en de Minister van EZ staan in het kader van de Structuurvisie Ondergrond een efficiënt en duurzaam gebruik van de ondergrond voor, waarbij benutten en beschermen in evenwicht zijn. Een uitgangspunt dat ook voor de Structuurvisie Schaliegas geldt.

De Structuurvisie Ondergrond biedt na vaststelling het ruimtelijke afwegingskader voor activiteiten met betrekking tot de ondergrond die van rijksbelang zijn. Daarnaast kan het de systematiek voor afwegingen op regionaal en lokaal niveau bieden. In het afwegingskader staat beschreven waar rekening mee gehouden dient te worden bij het nemen van ruimtelijke besluiten met betrekking tot de ondergrond. Ook biedt de Structuurvisie – of verwijst deze naar – de basisinformatie die nodig is om die afweging te kunnen maken. Voor zaken van rijksbelang wordt, gebruikmakend van het kader, de ruimtelijke afweging waar nodig al gemaakt in de Structuurvisie. Bij het maken van afwegingen voor zaken van rijksbelang wordt rekening gehouden met andere belangen.

Naar verwachting wordt de Structuurvisie Ondergrond in het voorjaar van 2015 aan de Tweede Kamer aangeboden. Voor de Structuurvisie Ondergrond wordt een separate m.e.r.-procedure doorlopen.

De (ontwerp) Structuurvisie Schaliegas, inclusief planMER, is naar verwachting eerder gereed dan de Structuurvisie Ondergrond, met bijbehorend planMER. Dit betekent dat de beleidsvorming voor de Structuurvisie Ondergrond naar verwachting nog gaande is op het moment dat de (ontwerp) Structuurvisie Schaliegas en het planMER gereed zijn. Om te zorgen dat de Structuurvisie Schaliegas te zijner tijd integraal onderdeel van de Structuurvisie Ondergrond is, worden deze twee structuurvisieprocessen zover mogelijk inhoudelijk op elkaar afgestemd. Voor het planMER voor de Structuurvisie Schaliegas betekent dit dat:

- Er afstemming en uitwisseling plaatsvindt van de te hanteren informatiebronnen en kaarten.
- Het beoordelingskader voor de milieubeoordeling van het planMER voor de Structuurvisie Schaliegas is afgestemd met het te ontwikkelen beoordelingskader in het kader van de Structuurvisie Ondergrond.
- Inhoudelijke raakvlakken tussen beide Structuurvisies inzichtelijk worden gemaakt en, indien mogelijk, worden betrokken in de milieubeoordeling. Zo wordt in het kader van de Structuurvisie Ondergrond onder andere gekeken naar het aanwijzen van strategische grondwaterreserves ten behoeve van de duurzame veiligstelling van voldoende en kwalitatief goed drinkwater. In het planMER voor de Structuurvisie Schaliegas worden deze en andere relevante (beleids) ontwikkelingen voor zover mogelijk benoemd en er wordt zover mogelijk op geanticipeerd.
- In de Structuurvisie Ondergrond vindt de integrale afweging plaats wat kan leiden tot een nadere begrenzing van geschikte gebieden.

## 1.4 Doel milieueffectrapportage

Het doel van de m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plek te geven in de besluitvorming over plannen die belangrijke gevolgen voor het milieu kunnen hebben. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan een 'moederprocedure'. Dit is de procedure op grond waarvan de besluitvorming plaatsvindt, in dit geval de procedure voor de Structuurvisie. In hoofdstuk 2 wordt de m.e.r.-procedure nader toegelicht en wordt de koppeling aan de procedure van de Structuurvisie weergegeven.

In het kader van deze m.e.r.-procedure wordt een milieueffectrapport voor een plan (planMER) opgesteld. Het doel van het planMER voor de Structuurvisie Schaliegas is het beoordelen van de milieugevolgen van schaliegaswinning in potentieel geschikte gebieden. In het planMER worden de kansen en risico's (voor zowel de bovengrond als de ondergrond) van eventuele schaliegaswinning in beeld gebracht en aandachtspunten en randvoorwaarden voor de verdere planvorming geformuleerd. In hoofdstuk 5 wordt de milieubeoordeling en het te hanteren beoordelingskader nader toegelicht.

Op basis van de uitkomsten van het PlanMER wordt aangegeven of, en zo ja waar, er geschikte gebieden voor opsporing en winning van schaliegas zijn. Ook kan er op basis van de uitkomsten een afwegingskader voor de besluitvorming over (toekomstige) vergunningen voor opsporing en winning van schaliegas worden opgesteld.

De producten die in het kader van de m.e.r.-procedure worden opgesteld (dat zijn: voorliggende concept NRD en het planMER) worden getoetst door een onafhankelijke begeleidingscommissie alvorens deze ter inzage worden gelegd. De begeleidingscommissie bestaat uit vertegenwoordigers van TNO, Deltares en RIVM en heeft een voorzitter met bestuurlijke ervaring. De toetsing van de nu voorliggende concept NRD is beperkt geweest tot een toetsing op met name navolgbaarheid. In de planMERfase is de begeleidingscommissie vanaf het begin betrokken en kan daardoor een complete toetsing op het planMER uitvoeren. De adviezen van de begeleidingscommissie maken deel uit van de stukken die ter inzage worden gelegd.

In het kader van het planMER vindt tevens een verkenning plaats ten behoeve van de afweging van nut en noodzaak van schaliegaswinning in Nederland. In hoofdstuk 6 wordt een nadere toelichting op deze verkenning gegeven.

Parallel aan de totstandkoming van de Structuurvisie en het planMER voert het Ministerie van EZ een inventarisatie uit naar innovatieve en duurzame technieken om de nog resterende restrisico's van fracken te kunnen minimaliseren. De resultaten van deze inventarisatie worden zo mogelijk bij de totstandkoming van dit planMER betrokken.



## 1.5 Deze Notitie reikwijdte en detailniveau

In voorliggende concept NRD wordt de reikwijdte en het detailniveau van het voor de Structuurvisie op te stellen planMER beschreven. In deze concept NRD wordt aangegeven wat er in het planMER wordt onderzocht, welke gebieden in het onderzoek worden betrokken (de 'alternatieven') en welke methodiek en beoordelingskader voor de milieubeoordeling worden gehanteerd.

Hoofdstuk 2 van deze concept NRD bevat een toelichting op de te doorlopen m.e.r.-procedure, de eisen en afspraken ten aanzien van grensoverschrijdende consultatie met Vlaanderen, Wallonië en Duitsland en de wijze waarop een ieder op basis van deze concept NRD zienswijzen kan indienen.

In hoofdstuk 3 vindt de afbakening van het plangebied voor het planMER plaats. Het vertrekpunt voor deze afbakening is de mogelijk schaliegashoudende lagen in de Nederlandse ondergrond. Met behulp van uitsluitingscriteria vindt inperking plaats naar potentieel geschikte gebieden voor schaliegaswinning.

In hoofdstuk 4 worden de potentieel geschikte gebieden aan de hand van landschapstypen geclusterd. Ook wordt in dit hoofdstuk een globale beschrijving gegeven van een zogenaamde voorbeeldwinning, dat wil zeggen een potentiële schaliegaswinning, zoals deze er in Nederland uit zou kunnen zien. Deze voorbeeldwinning wordt in het planMER in detail uitgewerkt en zal in de milieubeoordeling worden gebruikt om de mogelijke effecten van schaliegaswinning in beeld te brengen.

Hoofdstuk 5 geeft een toelichting op de aanpak van de milieubeoordeling in het planMER. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het beoordelingskader dat in het planMER wordt gehanteerd.

In hoofdstuk 6 wordt een nadere toelichting gegeven op de verkenning naar het nut en de noodzaak van schaliegaswinning die in het kader van het planMER wordt uitgevoerd.

## 2. M.e.r.-procedure

*In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de m.e.r.-procedure die voor de Structuurvisie Schaliegas wordt doorlopen (paragraaf 2.1). Omdat er mogelijk sprake is van grensoverschrijdende effecten met Duitsland, Vlaanderen en Wallonië, vindt er grensoverschrijdende consultatie plaats. Paragraaf 2.2 gaat in op deze verplichting en de afspraken die hierover met respectievelijk Vlaanderen en Duitsland zijn gemaakt. In paragraaf 2.3 staat beschreven op welke wijze eenieder op basis van voorliggende concept NRD een zienswijze kan indienen.*

### 2.1 M.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure dient ter ondersteuning van de besluitvorming over de Structuurvisie Schaliegas. Gekoppeld aan de Structuurvisie moet de zogenoemde uitgebreide m.e.r.-procedure worden doorlopen (de beperkte m.e.r.-procedure geldt alleen voor milieuvergunningen waarvoor geen Passende Beoordeling is vereist). In deze m.e.r.-procedure treedt het Ministerie van EZ op als Initiatiefnemer en Bevoegd Gezag.

De m.e.r.-procedure bestaat uit een aantal stappen. In Figuur 2 is de koppeling tussen de (uitgebreide) m.e.r.-procedure en de procedure voor de Structuurvisie weergegeven. Na deze figuur wordt een korte toelichting gegeven op de te doorlopen stappen van de m.e.r.-procedure.

#### Kennisgeving, ter inzage legging en raadpleging betrokken bestuursorganen

De eerste fase van de m.e.r.-procedure staat in het teken van het afbakenen en vaststellen van de beoogde aanpak in het planMER, de mogelijkheid voor een ieder om zienswijzen in te dienen en de raadpleging van de betrokken bestuursorganen en wettelijke adviseurs. Deze stap start met het publiceren van een openbare kennisgeving, waarin bekend wordt gemaakt dat er voor de Structuurvisie een m.e.r.-procedure wordt doorlopen en dat er zienswijzen kunnen worden ingediend.

Voor het verkrijgen van adviezen en zienswijzen bestaan geen wettelijke vereisten. In dit geval wordt voor zowel de raadpleging als het inwinnen van zienswijzen onderhavige concept NRD gebruikt.

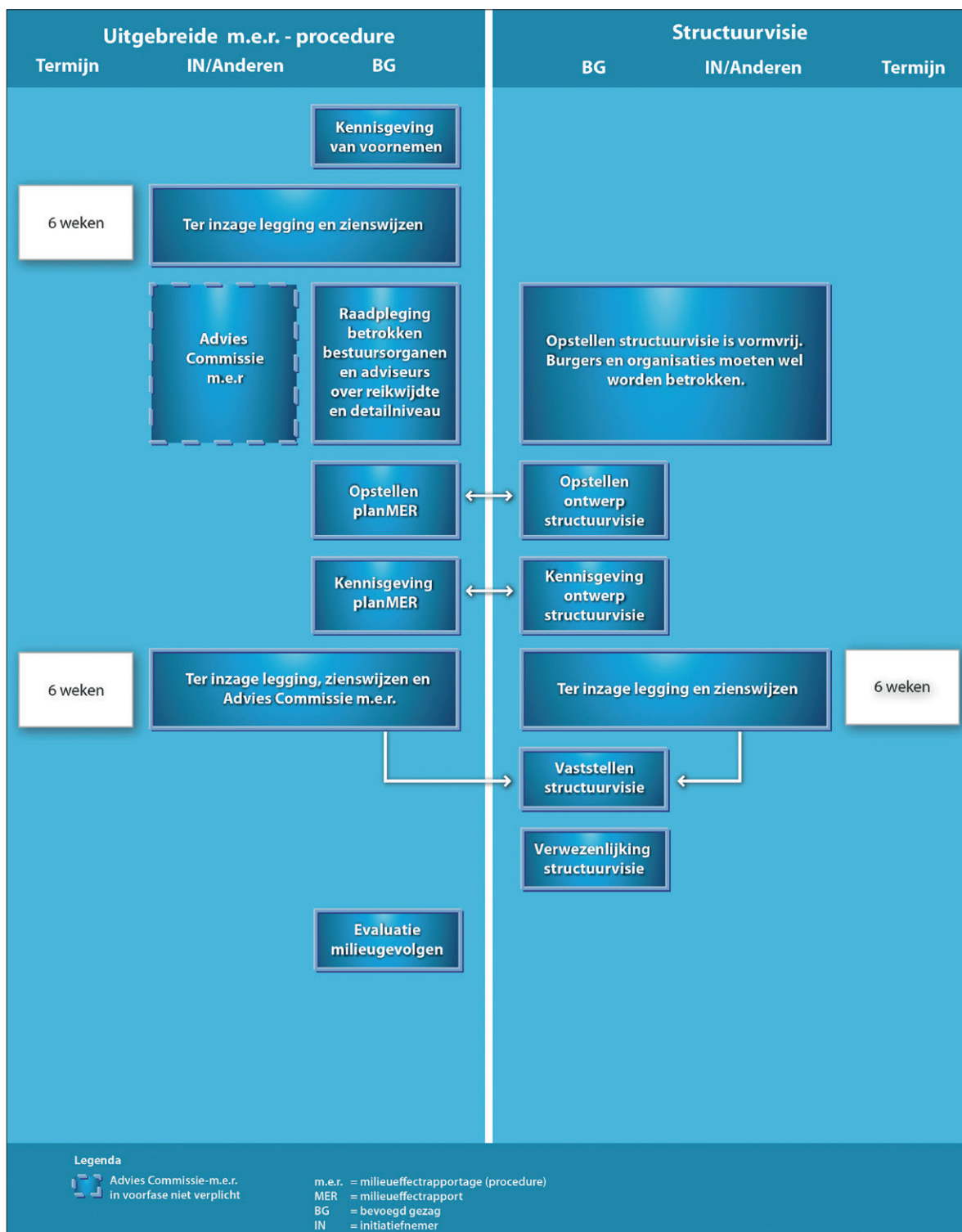
Deze concept NRD wordt ter inzage gelegd voor een periode van 6 weken. Tijdens deze periode wordt een ieder de mogelijkheid gegeven zienswijzen in te dienen op de voorgestelde aanpak (reikwijdte en detailniveau) van het op te stellen planMER. Tijdens deze periode wordt tevens aan de wettelijke adviseurs (dat zijn formeel de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en informeel de Inspectie voor de Leefomgeving en directeur Regionale Zaken van het Ministerie van EZ) en de betrokken bestuursorganen (dat zijn de relevante provincies, gemeenten en waterschappen en de relevante overheden in Duitsland en België) advies gevraagd over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen planMER. Het Ministerie van EZ zal de Commissie m.e.r. in deze stap betrekken om te adviseren over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen planMER. Het betrekken van de Commissie m.e.r. is in deze fase van de procedure niet verplicht. De reacties en adviezen uit de raadpleging, advisering en ter inzage legging worden betrokken bij de totstandkoming van het planMER.

#### Opstellen planMER

Conform de voorgenomen reikwijdte en detailniveau wordt de milieubeoordeling uitgevoerd en het planMER opgesteld. Daarbij wordt, waar mogelijk en zinvol, rekening gehouden met de ingebrachte zienswijzen, reacties en adviezen. Het planMER moet in ieder geval bevatten:

- Doel van het plan of besluit.
- Voorgenomen activiteit & redelijke alternatieven.
- Relevante andere plannen & besluiten.
- Huidige situatie & autonome ontwikkeling.
- Effecten voor de relevante milieuaspecten, inclusief de mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen.
- Vergelijking van effecten voor alternatieven.
- Mitigerende & compenserende maatregelen.
- Leemten in informatie en kennis.
- Samenvatting voor een algemeen publiek.

Parallel aan het opstellen van het planMER stelt het Ministerie van EZ het ontwerp van de Structuurvisie op.



Figuur 2 M.e.r.- procedure gekoppeld aan procedure Structuurvisie

### Openbare kennisgeving, inspraak, advisering en besluit

Zodra het planMER gereed is, wordt er door het bevoegd gezag openbaar kennis gegeven van het planMER. Het planMER ligt vervolgens 6 weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om zienswijzen in te dienen op het planMER. Daarnaast zal de Commissie m.e.r. het planMER toetsen. Deze onafhankelijke commissie toetst of alle informatie in het planMER aanwezig is om het milieu volwaardig mee te nemen in de besluitvorming over de Structuurvisie. Hierbij maakt zij mede gebruik van de binnengekomen zienswijzen op het planMER. Mede op basis van de resultaten van het planMER, met inachtneming van zienswijzen en het advies door de Commissie m.e.r., wordt de definitieve Structuurvisie vastgesteld. In de Structuurvisie wordt daarbij gemotiveerd aangegeven op welke wijze rekening is gehouden met:

- De mogelijke gevolgen voor het milieu, ook in grensoverschrijdend verband.
- Alternatieven.
- Ingebrachte zienswijzen.
- Het advies van de Commissie m.e.r.

Na vaststelling van de Structuurvisie vindt de openbare kennisgeving hiervan plaats door het bevoegd gezag.

### Verwezenlijking Structuurvisie en evaluatie milieueffecten

Na vaststelling van de Structuurvisie, dient deze als kader voor toekomstige initiatiefnemers voor schaliegaswinning. Voor ieder toekomstig initiatief op het gebied van schaliegaswinning zal een afzonderlijk vergunningentrajec met bijbehorend locatie specifiek milieuonderzoek moeten plaatsvinden. In de beleidsbrief van 26 augustus 2013 heeft de Minister van EZ aangegeven dat voor elke toekomstige vergunningaanvraag voor een proefboring naar schaliegas een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen.

Vanuit de m.e.r.-procedure is het verplicht om de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de uitvoering van de opgaven uit de Rijksstructuurvisies te monitoren en te evalueren. In het planMER wordt hiertoe een eerste aanzet voor een evaluatieprogramma opgenomen.

## 2.2 Grensoverschrijdende m.e.r.: eisen en afspraken

Omdat er als gevolg van de Structuurvisie mogelijk sprake is van grensoverschrijdende milieugevolgen in België en Duitsland, vindt er grensoverschrijdende consultatie plaats. Eisen voor grensoverschrijdende consultatie zijn vastgelegd in het zogenaamde Espoo verdrag (zie tekstkader). Tussen Nederland en Vlaanderen en Nederland en Duitsland zijn, in aanvulling hierop, afzonderlijke afspraken gemaakt over grensoverschrijdende consultatie.

#### Espoo verdrag

Op 25 februari 1991 is in Espoo (Finland) het VN-verdrag over grensoverschrijdende milieueffectrapportage tot stand gekomen. Kern van het Espoo verdrag is dat in het geval van mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen het publiek en autoriteiten in het buurland op dezelfde wijze en tijd worden betrokken bij de m.e.r.-procedure als de autoriteiten en het publiek in Nederland. Het verdrag is op 10 september 1997 in werking getreden en heeft doorwerking gevonden naar de Europese richtlijn 'betreffende de milieubeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten' (97/11/EG). Zowel het verdrag als het betreffende artikel van de Europese richtlijn is geïmplementeerd in de Wet milieubeheer.

## 2.3 Zienswijzen indienen

Deze notitie wordt ter inzage gelegd voor het verkrijgen van zienswijzen en wordt gebruikt voor de raadpleging van de overige bij de Structuurvisie betrokken bestuursorganen en adviseurs en advisering door de Commissie m.e.r.

Binnen de termijn van de terinzagelegging kunt u uw zienswijze schriftelijk indienen bij:

Bureau Energieprojecten  
Inspraakpunt conceptnotitie Structuurvisie Schaliegas  
Postbus 23  
2290 AA Wateringen  
Onder vermelding van: 'Zienswijze op Notitie Reikwijdte en Detailniveau planMER Structuurvisie Schaliegas'.

Zienswijzen kunnen hiernaast digitaal worden ingediend via een web formulier dat te vinden is op [www.bureau-energieprojecten.nl](http://www.bureau-energieprojecten.nl). Mondeling kunt u uw zienswijze inbrengen via Bureau Energieprojecten op werkdagen van 9.00 uur tot 12.00 uur, T (070) 379 89 79.

De concept NRD kan digitaal worden ingezien op [www.bureau-energieprojecten.nl](http://www.bureau-energieprojecten.nl) en is in te zien op het Ministerie van Economische Zaken, Bezuidenhoutseweg 73, Den Haag.

## 3. Afbakening plangebied

In dit hoofdstuk vindt de afbakening van het plangebied voor het planMER plaats. Het planMER beperkt zich tot Nederland. In Nederland bevinden zich enkele gebieden met potentieel schalieghashoudende lagen. Het vertrekpunt voor de afbakening van het plangebied is de kaart (TNO, 2013) met mogelijk schalieghashoudende lagen in de Nederlandse ondergrond (zie paragraaf 3.1, Figuur 3). Het te onderzoeken gebied in het planMER zal echter kleiner zijn dan het gebied dat is weergegeven op de bovengenoemde kaart, omdat op voorhand gebieden kunnen worden uitgesloten waar schalieghaswinning op basis van de huidige wet- en regelgeving niet is toegestaan of waarbij het onrealistisch wordt geacht dat dit wordt toegestaan (zie paragraaf 3.2). In de diepe ondergrond binnen de potentieel schalieghashoudende lagen worden geen gebieden uitgesloten. Het resultaat van de inperking is het plangebied voor het planMER. Het plangebied heeft dus bovengronds een andere afbakening dan in de diepe ondergrond (zie paragraaf 3.3).

### 3.1 Schalieghashoudende lagen in Nederland

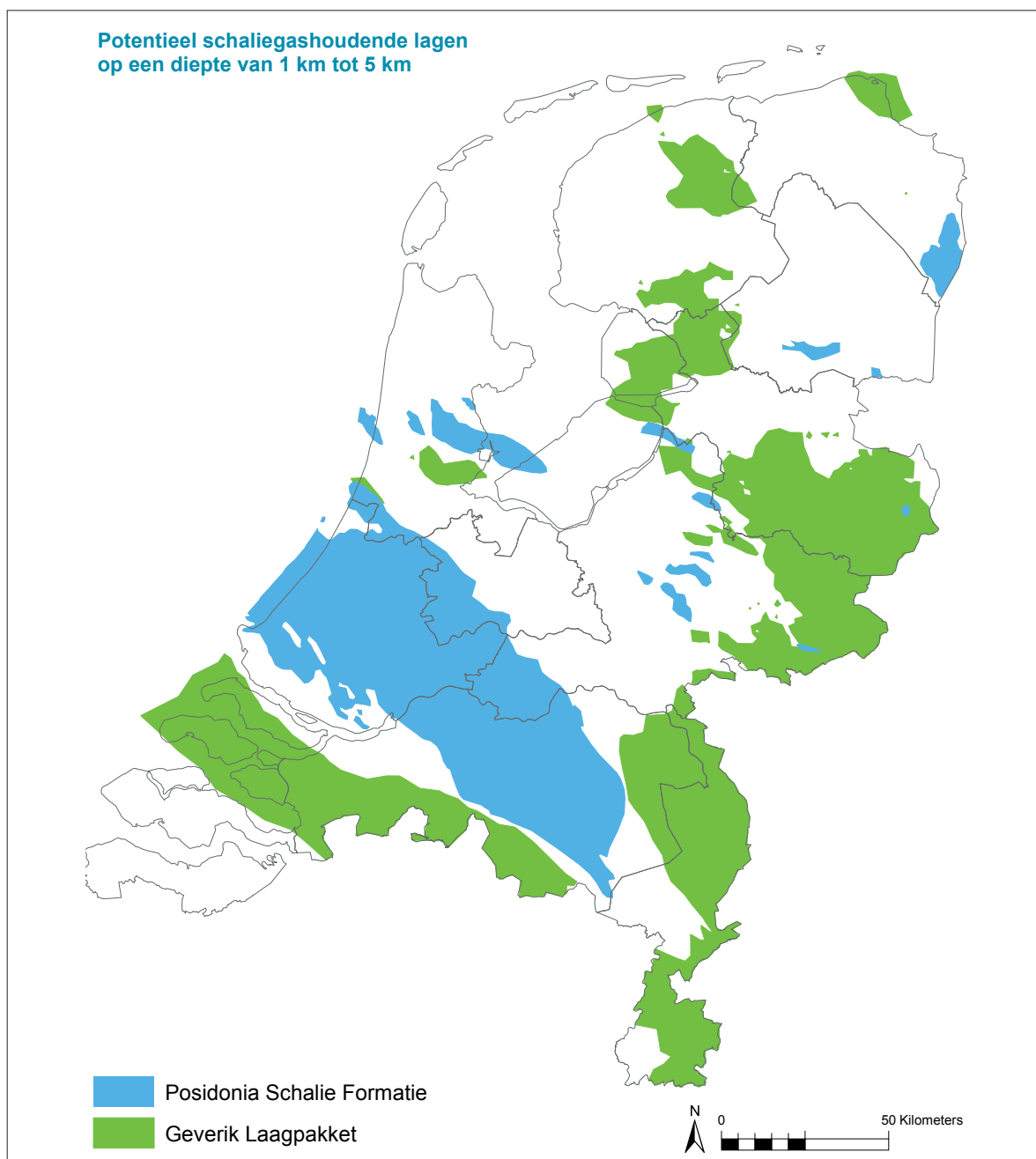
#### Wat is schalieghas?

Schalieghas is aardgas dat zit 'opgesloten' in gesteente dat een heel dichte structuur heeft (een versteende vorm van klei, ook wel schalie genoemd). Het gas stroomt hierdoor niet gemakkelijk naar een boorput, waardoor het moeilijker te winnen is (Ministerie van Economische Zaken, 2013).

In Nederland bevinden zich twee potentieel schalieghashoudende lagen, de Posidonia Schalie Formatie en het Geverik Laagpakket. De Posidonia Schalie Formatie heeft een hoog organisch stof gehalte. Dit organisch materiaal kan, bij de juiste temperatuur en druk, worden omgezet in olie en/of gas. De dikte van de formatie bedraagt tussen 30 en 50 meter. Het Geverik Laagpakket is onderdeel van de Formatie van Epen. De Formatie van Epen is met honderden meters tot een kilometer beduidend dikker dan de Posidonia Schalie Formatie, maar heeft, voor zover bekend, alleen een hoog schalieghaspotentieel in de onderste 50 meter, dat het Geverik Laagpakket wordt genoemd (Zijp, 2012).

In Figuur 3 zijn de (vermoedelijke) Posidonia en de Geverik lagen in Nederland weergegeven vanaf een diepte van 1000 meter en tot een diepte van 5000 meter. Voor deze begrenzing is gekozen omdat de lagen boven de 1000 meter niet voldoende maturiteit (rijpheid) en voldoende druk bezitten om schalieghas te bevatten en onder de 5000 meter het winnen van schalieghas economisch niet rendabel is.

Activiteiten in het plangebied, in dit geval de schalieghaswinning, kunnen ook effecten buiten het plangebied hebben. In het planMER worden zowel de effecten binnen als buiten het plangebied beschouwd. Hierbij worden ook de mogelijke grensoverschrijdende effecten met Vlaanderen, Wallonië en Duitsland betrokken.

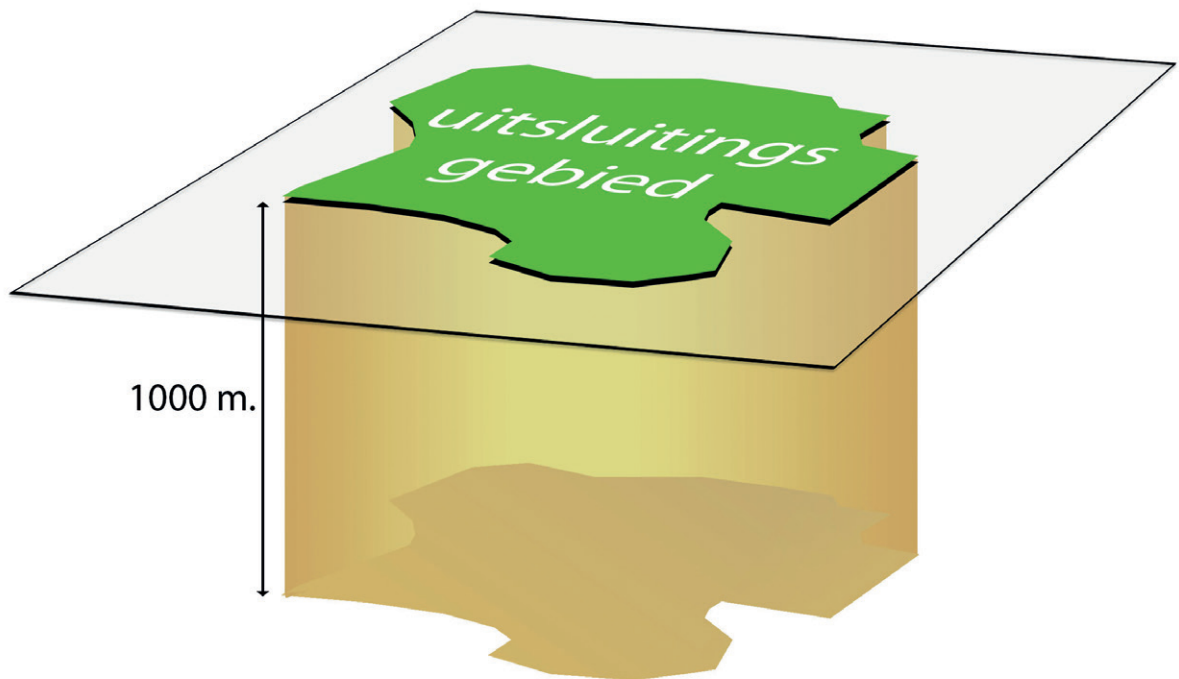


Figuur 3 Potentieel schalieghoudende lagen in Nederland op een diepte van 1 km tot 5 km (TNO, 2013).

### 3.2 Uitsluitingsgebieden

Gebieden die op voorhand niet geschikt zijn voor schaliegaswinning worden in het planMER 'uitgesloten' en maken geen deel uit van het plangebied. Gebieden worden alleen op voorhand uitgesloten als schaliegaswinning op basis van de huidige wet- en regelgeving niet toegestaan is of als het onrealistisch wordt geacht dat schaliegaswinning toegestaan wordt, bijvoorbeeld door een gebrek aan fysieke ruimte of doordat de kans nihil is dat een vergunning verleend kan worden (bijvoorbeeld in Natura 2000-gebieden). Bij de inperking van gebieden is tevens gekeken naar het schaalniveau en de mogelijkheid van inpassing van concrete initiatieven. Zo worden gebieden niet op voorhand uitgesloten, indien deze een dusdanig beperkt schaalniveau hebben, dat deze relatief gemakkelijk ontzien kunnen worden door bijvoorbeeld een boorlocatie enkele (tientallen) meters op te schuiven. Dit is bijvoorbeeld het geval voor archeologische monumenten, leidingstraten en andere infrastructuur.

Bij schaliegaswinning wordt vanaf de oppervlakte eerst verticaal naar beneden geboord. Vanaf ongeveer 150 meter boven de schalielaag wordt in de diepe ondergrond in verschillende richtingen horizontaal geboord. Paragraaf 4.2 geeft een beschrijving van een voorbeeldwinning. Dit roept de vraag op of de uitsluitingsgebieden alleen voor een verticale boring vanaf maaiveld uitgesloten moeten worden of dat dit ook het geval moet zijn voor horizontaal boren in de diepe ondergrond. Vanwege de diepte van mogelijke schaliegasboringen wordt het horizontale boren in de diepe ondergrond onder de uitsluitingsgebieden niet op voorhand uitgesloten. Hiertoe wordt een verticale begrenzing van de uitsluitingsgebieden voorgesteld op 1000 meter onder maaiveld. Deze diepte sluit aan bij het uitgangspunt van de kaart in figuur 2, waarbij is aangetekend dat de lagen tot 1000 meter onder maaiveld niet voldoende maturiteit (rijpheid) en voldoende druk bezitten om schaliegas te bevatten. Voor gevoelige gebieden in de ondergrond, zoals grondwaterbeschermingsgebieden, is 1000 meter naar verwachting voldoende diep om te voorkomen dat de ondergrondse horizontale boring interfereert met het ondergronds gevoelig gebied. Bij een concreet initiatief zal altijd locatiespecifiek getoetst moeten worden of bij een uitgesloten gebied de 1000 meter daadwerkelijk voldoende bescherming biedt.



Figuur 4 Begrenzing in 3D van uitsluitingsgebieden

In de analyse om te komen tot uitsluitingsgebieden is een brede range aan type gebieden betrokken. Hierna wordt per gebied de overwegingen gegeven waarom deze wel of niet uitgesloten worden.

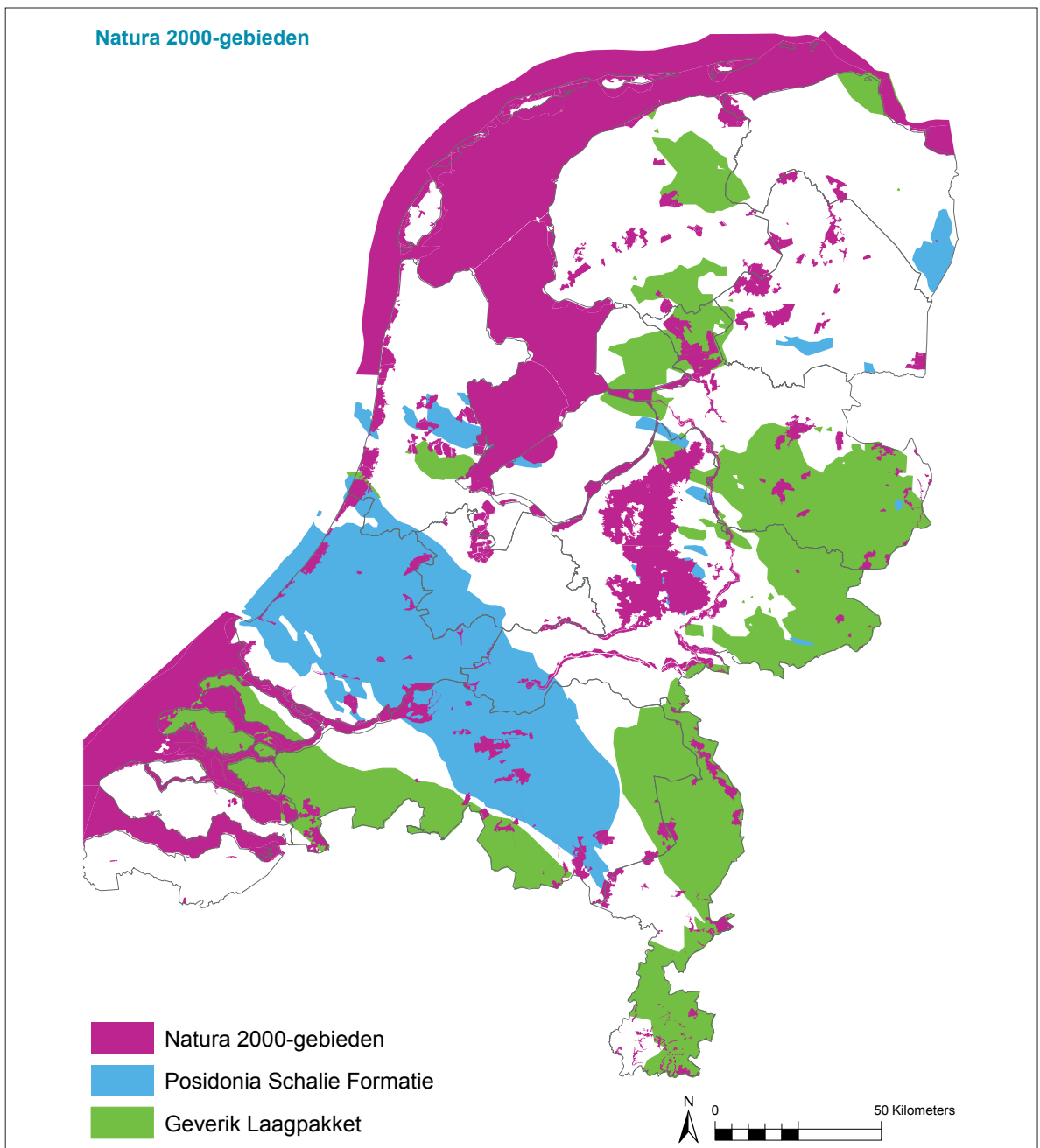
### Natura 2000-gebieden

Natura 2000 gebieden worden beschermd onder de Natuurbeschermingswet. Voor deze gebieden zijn doelen geformuleerd, zogenaamde instandhoudingsdoelen. Dit zijn doelen voor specifieke habitats of soorten. In een zogenaamde Passende Beoordeling wordt getoetst of er negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen zijn. Plannen en projecten die mogelijk een negatief effect hebben op de doelstellingen zijn vergunningplichtig. Indien aangetoond kan worden dat 1) ofwel de natuurlijke kenmerken niet worden aangetast is of 2) het voornemen voldoet aan de ADC<sup>1</sup> criteria kan een vergunning afgegeven worden.

<sup>1</sup> ADC-criteria: De criteria geven aan dat bij mogelijke significante gevolgen alleen vergunning verleend kan worden wanneer aan alle volgende criteria wordt voldaan: A) het ontbreken van alternatieve oplossingen; D) dwingende redenen van groot openbaar belang; C) met het voorschrift verbonden aan de vergunning dat de initiatiefnemer compenserende maatregelen vooraf en tijdig treft.



Het unieke karakter van Natura 2000-gebieden kan beïnvloed worden door schaliegaswinning. Indien de natuurlijke kenmerken worden aangetast, dient overwogen te worden of een vergunning kan worden afgegeven. Hierbij moet een aantal vragen beantwoord worden (de ADC criteria waar hiervoor naar verwezen is). De eerste vraag is of er alternatieven aanwezig zijn. Indien deze vraag met ja wordt beantwoord, kan geen vergunning worden verleend. Omdat significante effecten op voorhand lastig uit te sluiten zijn evenals het voorhanden zijn van alternatieven, wordt vergunningverlening voor het winnen van schaliegas in een Natura 2000-gebied onrealistisch geacht. Natura 2000-gebieden worden daarom op voorhand uitgesloten voor het realiseren van een proefboring of het plaatsen van een bovengrondse installatie ten behoeve van de winning van schaliegas. In het planMER wordt wel onderzoek gedaan naar de effecten van een horizontale boring in de diepe ondergrond onder dergelijke gebieden. Met het oog op externe werking van de natuurwetgeving zal bij elk initiatief waarbij een (proef) boring moet worden gedaan nabij een Natura 2000-gebied altijd op voorhand specifiek nagegaan worden wat de te verwachten milieueffecten van de boring/winning op het betreffende Natura 2000-gebied zijn.



Figuur 5 Natura 2000-gebieden

## Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden

Op basis van artikel 2 van de Drinkwaterwet dragen alle bestuursorganen zorg voor een duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening. Drinkwaterwinning geldt als een “dwingende reden van groot openbaar belang” bij het uitoefenen van bevoegdheden. Dit maakt dat in deze concept NRD zorgvuldig wordt gekeken naar de effecten van schaliegaswinning op drinkwaterwinning.

Voor de bescherming van grondwater voor waterwinning worden op grond van de Wet Milieubeheer gebieden aangewezen door provincies als milieubeschermingsgebieden in Provinciale Milieuvorderingen (PMV). In sommige provincies is de PMV opgenomen in bijvoorbeeld een Omgevingsverordening. Met betrekking tot de bescherming van grondwater voor de waterwinning zijn drie typen beschermingsgebieden gedefinieerd:

- Waterwingebieden.
- Grondwaterbeschermingsgebieden.
- Boringsvrije zones.

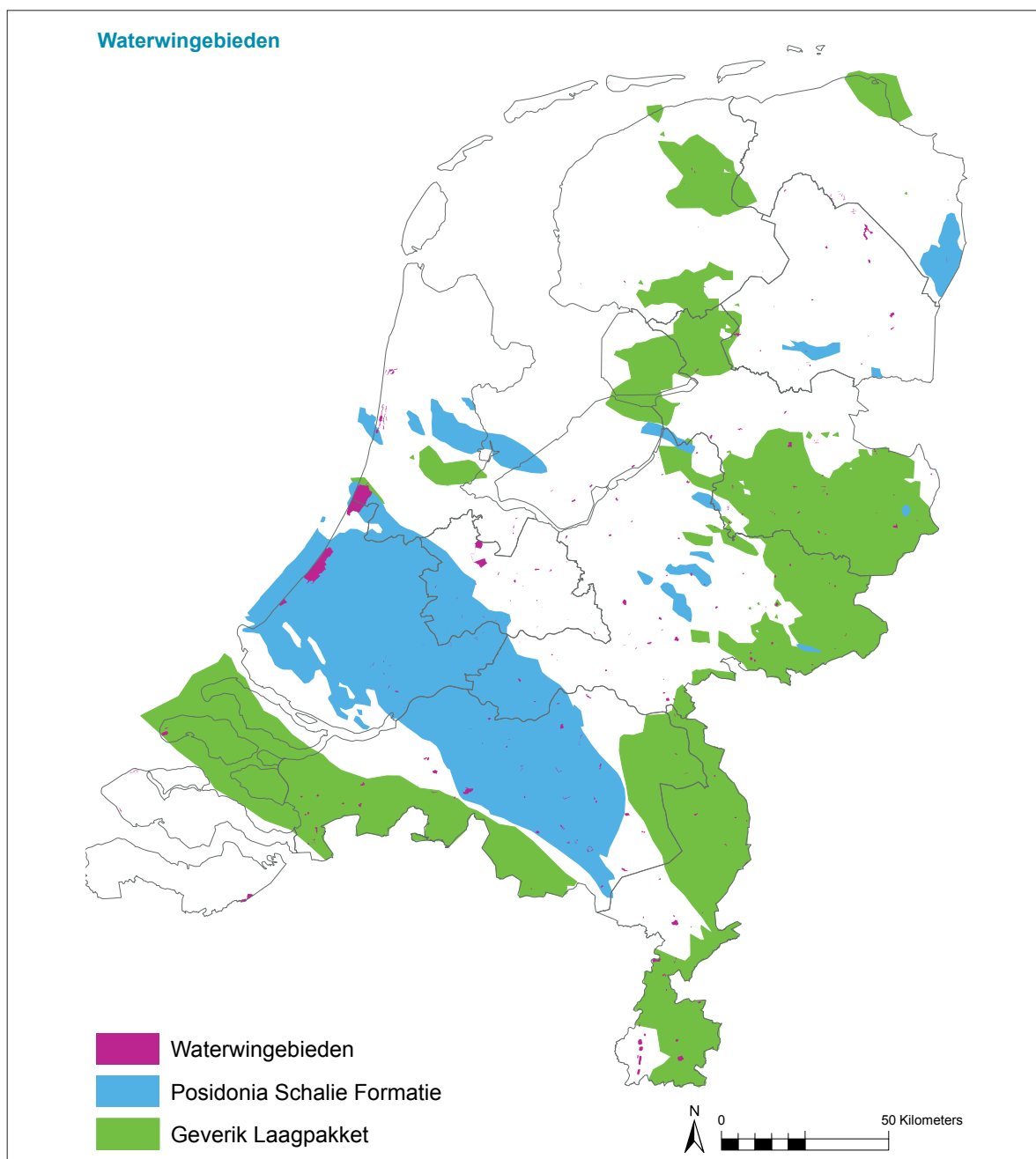
In deze concept NRD is ervoor gekozen om bij deze gebiedstypen aan te sluiten in verband met de bescherming van de waterwinning door drinkwaterbedrijven. Hiertoe is gekeken naar de Model PMV. In oktober 2010 is de zogenaamde Model Provinciale Milieuvordering door het Interprovinciaal Overleg (IPO) vastgesteld, met als doel de diverse PMV's voor de verschillende provincies zoveel mogelijk te harmoniseren. Iedere provincie heeft afzonderlijk een eigen PMV opgesteld welke qua typen beschermingsgebieden en de meeste regels voor deze gebieden overeenkomen. De geldende PMV kan wel afwijken van het model.

Hierna wordt beschreven waarom waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden op voorhand uitgesloten worden. Boringsvrije zones worden niet op voorhand uitgesloten en zullen in het planMER nader onderzocht worden. Dat is toegelicht in paragraaf 3.3.

### *Waterwingebieden*

In een waterwingebied wordt (grond)water gewonnen door drinkwaterbedrijven ten behoeve van de drinkwatervoorziening. De omvang van de waterwingebieden worden bepaald aan de hand van de reistijd van waterdeeltjes vanaf maaiveld of een verblijftijd in het watervoerend pakket voordat de winput wordt bereikt. Afhankelijk van de provincie wordt een 1-jaars reistijd zone of 60-dagen verblijftijd zone gehanteerd. Daarnaast geldt soms een aanvullende bepaling qua afstand tot de putten of wordt het gebied op perceelniveau begrensd. De waterwingebieden zijn meestal in eigendom bij het drinkwaterbedrijf dat de waterwinputten exploiteert.

Binnen alle waterwingebieden is er, volgens de model PMV, een absoluut verbod op inrichtingen ten behoeve van delfstoffenwinning (zowel tijdelijk als permanent). Omdat bij een boring naar schaliegas of het winnen van schaliegas al snel sprake zal zijn van een inrichting zullen deze activiteiten binnen waterwingebieden niet zijn toegestaan. Daarom wordt het realiseren van een proefboring of het plaatsen van een bovengrondse installatie ten behoeve van de winning van schaliegas in een waterwingebied op voorhand uitgesloten voor verder onderzoek. Het horizontaal boren in de diepe ondergrond onder waterwingebieden, dus in lagen onder de winbare watervoorraden vanaf een locatie buiten het waterwingebied, wordt niet op voorhand uitgesloten voor verder onderzoek in het planMER.

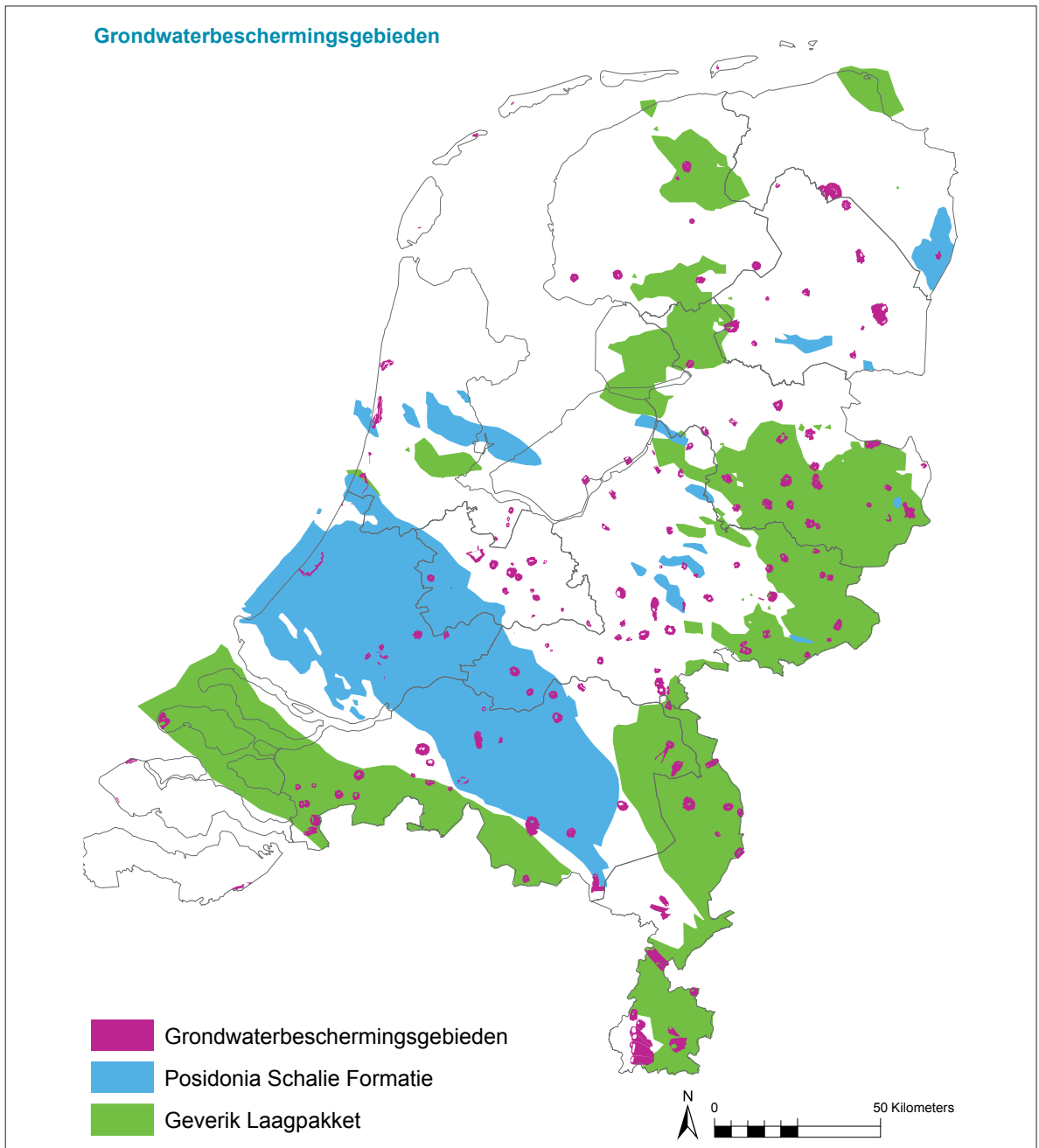


Figuur 6 Waterwingebieden

#### Grondwaterbeschermingsgebieden

Naast waterwingebieden vormen grondwaterbeschermingsgebieden een tweede beschermingszone rond de winningen ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Deze zijn begrensd door een bepaalde minimum reistijd van waterdeeltjes vanaf het maaiveld naar de winputten, zodat wanneer een verontreiniging buiten dit gebied optreedt, er voldoende tijd is om maatregelen te nemen, of desnoods de winputten te verplaatsen, voordat de verontreiniging de winputten bereikt. De grootte van de grondwaterbeschermingsgebieden verschilt per provincie. Meestal is deze gelijk aan de grootte van een intrekgebied met een 25-jaars reistijdzone, maar ook 50-jaars reistijdzones (Zuid-Holland) en 100-jaars reistijdzones (rond zeer kwetsbare winningen in Noord-Brabant) komen voor.

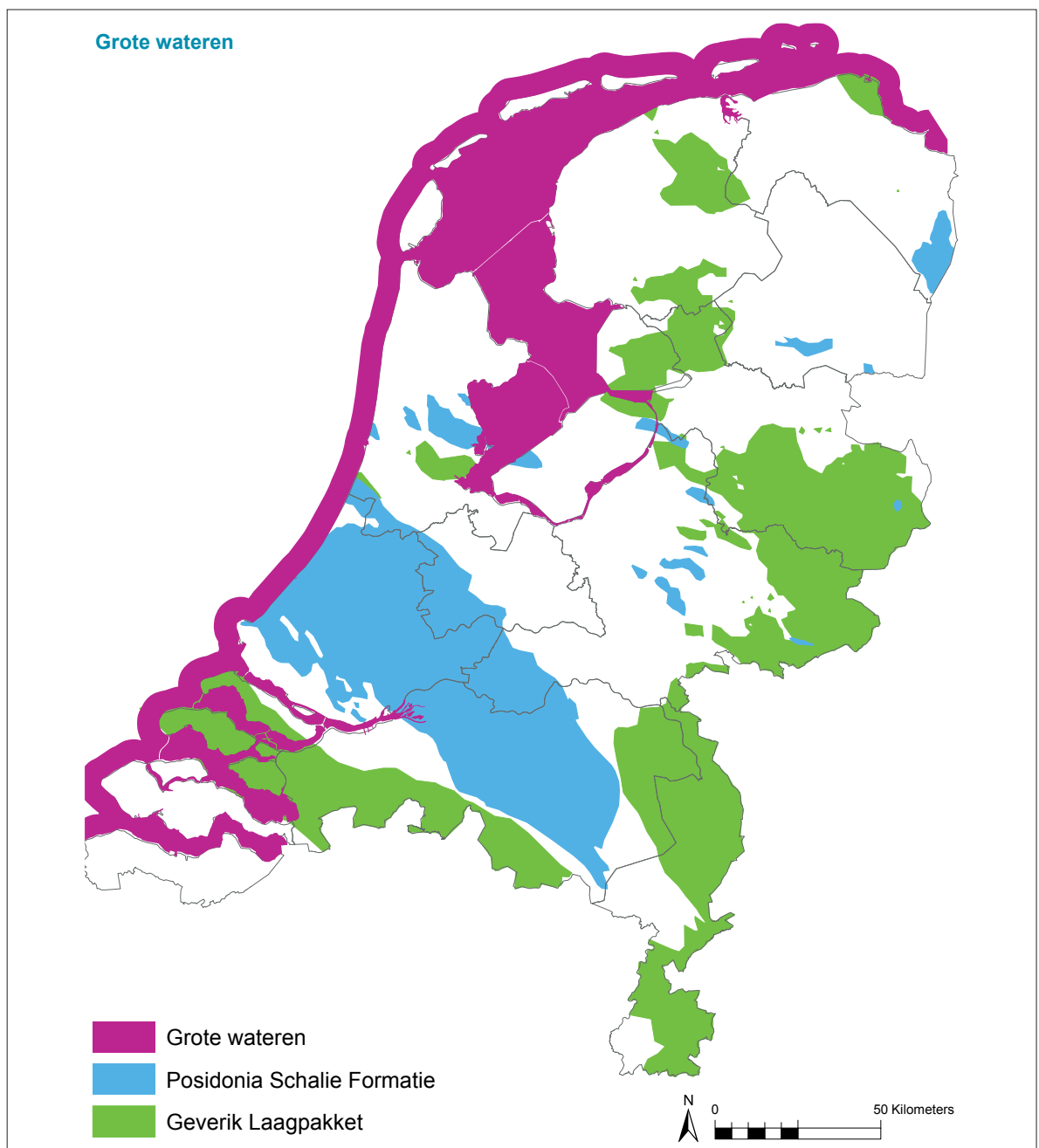
Net als binnen waterwingebieden is er in grondwaterbeschermingsgebieden, volgens de model PMV, een absoluut verbod op inrichtingen ten behoeve van delfstoffenwinning en olie- en gaswinning (zowel tijdelijk als permanent). Omdat bij een boring naar schaliegas of het winnen van schaliegas al snel sprake zal zijn van een inrichting zullen deze activiteiten binnen grondwaterbeschermingsgebieden niet zijn toegestaan. Horizontale boringen in de diepe ondergrond onder deze gebieden vanaf een locatie buiten het grondwaterbeschermingsgebied zijn niet op voorhand uitgesloten voor verder onderzoek in het planMER.



Figuur 7 Grondwaterbeschermingsgebieden

### Grote wateren

Grote wateren is een landschapstype, dat is benoemd in het Compendium voor de Leefomgeving (CBS, Planbureau voor de Leefomgeving & Wageningen UR, 2013). Omdat boren op open water technisch uitdagender en vele malen duurder is dan op land en omdat bij een schaliegaswinning niet één (zoals bij conventionele gaswinning), maar meerdere boringen gezet worden, is het niet realistisch dat er in grote wateren geboord zal worden naar schaliegas. Daarnaast is het grootste gedeelte van de grote wateren zoals weergegeven in Figuur 8 reeds uitgesloten omdat dit Natura 2000-gebied is. Het overige gedeelte van de grote wateren – de grijze gebieden in Figuur 10 – zijn te bereiken vanuit een boorlocatie op land. Het plaatsen van een proefboring of het plaatsen van een bovengrondse installatie ten behoeve van de winning van schaliegas in grote wateren wordt daarom op voorhand uitgesloten. Horizontale boringen in de diepe ondergrond onder grote wateren zijn niet op voorhand uitgesloten voor verder onderzoek in het planMER.



Figuur 8 Grote wateren

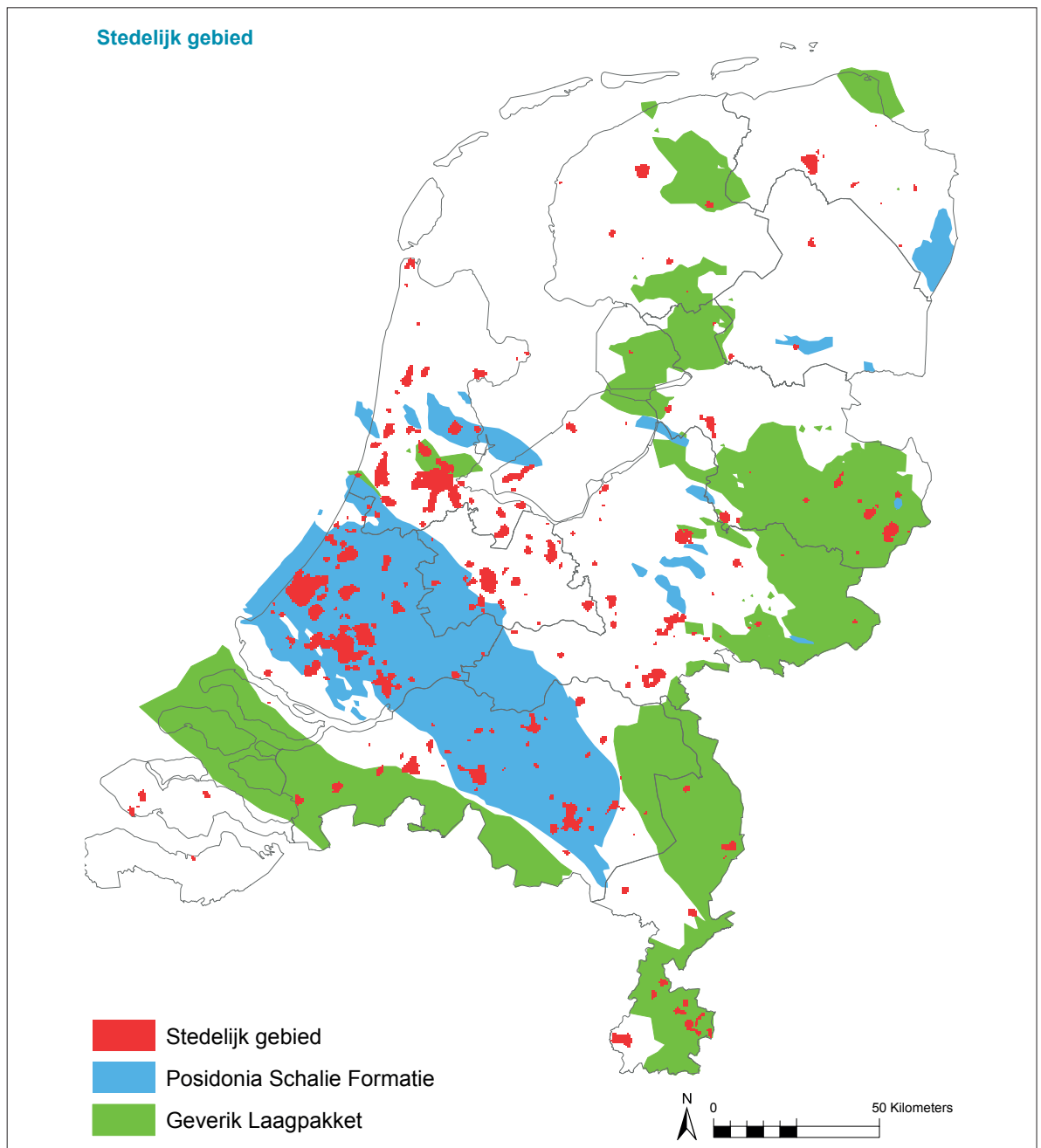
### Stedelijk gebied

De effecten van en randvoorwaarden voor schaliegaswinning kunnen verschillen voor gebieden die in meer of mindere mate verstedelijkt zijn. Om te bepalen of een gebied stedelijk, verstedelijkt of landelijk is, is aangesloten bij de indeling van het CBS (CBS, 2013). Het CBS kijkt naar het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom een adres, gedeeld door de oppervlakte van de cirkel. Dit wordt de omgevingsadressendichtheid (verder: OAD) genoemd. Het CBS onderscheidt vijf categorieën. In het planMER wordt gewerkt met drie categorieën om voldoende onderscheid te creëren tussen de categorieën. Deze categorieën zijn:

- Stedelijk: gemiddelde OAD van 1500 adressen of meer km<sup>2</sup>.
- Verstedelijkt: gemiddelde OAD tussen 1000 en 1500 adressen per km<sup>2</sup>.
- Landelijk: gemiddelde OAD minder dan 1000 adressen per km<sup>2</sup>.

Het realiseren van een proefboring of het plaatsen van een bovengrondse installatie ten behoeve van de winning van schaliegas binnen stedelijk gebied wordt in het planMER op voorhand uitgesloten. Naast een hoge bevolkingsconcentratie, wat leidt tot hogere externe veiligheidsrisico's, is er in stedelijk gebied ook fysiek weinig ruimte voor een winningsinstallatie met bijbehorende transportbewegingen. Het is daarom onrealistisch dat winning van schaliegas in stedelijk gebied wordt toegestaan.

Horizontale boringen in de diepe ondergrond onder stedelijk gebied zijn niet op voorhand uitgesloten voor verder onderzoek in het planMER. Bedrijventerreinen vallen niet onder de definitie van stedelijk gebied en worden dus niet op voorhand uitgesloten. Verstedelijkt gebied en landelijk gebied worden (ook) niet op voorhand uitgesloten en in het planMER in de milieubeoordeling betrokken. Het onderscheid tussen verstedelijkt en landelijk gebied alsook de situering op bedrijventerreinen wordt betrokken in de milieubeoordeling in het planMER. Daarnaast zal bij verstedelijkt en landelijk gebied altijd voorafgaand aan de winning van schaliegas locatie specifiek bekeken moeten worden of dit vanuit het oogpunt van milieu, veiligheid en gezondheid toegestaan kan worden.



Figuur 9 Stedelijk gebied

### 3.3 Niet op voorhand uitgesloten gebieden

Hiervoor zijn enkele gebieden uitgesloten, omdat het niet toegestaan of niet realistisch is binnen deze gebieden aan de oppervlakte naar schaliegas te boren. Er zijn meer gebieden aan te wijzen waar het boren ten behoeve van schaliegas niet toegestaan of niet realistisch is.

Het gaat hierbij bijvoorbeeld om archeologische monumenten, NSW landgoederen, UNESCO werelderfgoed<sup>2</sup>, ontgrondingsgebieden, trillingsgevoelige locaties, waarborgingsgebieden kernenergie, munitieopslagen, leidingstraten en andere infrastructuur. Dit zijn allemaal elementen met een relatief kleine schaal, waarbij er al snel alternatieve boorlocaties zijn om deze elementen te ontzien. Op het niveau van het planMER worden deze elementen daarom niet op voorhand uitgesloten.

Daarnaast worden beschermde natuurmonumenten en EHS niet op voorhand uitgesloten. Hoewel een toestemming voor schaliegaswinning in deze gebieden lastig zal zijn, kan dit niet op voorhand uitgesloten worden. In het planMER zal op gebiedsniveau daarom nader onderzoek gedaan worden naar de effecten van schaliegaswinning in deze gebieden. Voor elk initiatief zal altijd op voorhand locatie specifiek nagegaan worden wat de te verwachten milieueffecten van de boring in en onder de niet uitgesloten gebieden zijn.

Ten slotte worden boringsvrije zones en de vermoedelijke ligging van breukzones niet op voorhand uitgesloten. Hierna wordt toegelicht dat nadere bestudering van deze gebieden in de planMERfase en voorafgaand aan een concreet initiatief essentieel is. Om verschillende redenen, die hierna toegelicht worden, is het echter niet mogelijk deze gebieden op voorhand al uit te sluiten voor schaliegaswinning.

#### *Boringsvrije zones*

Boringsvrije zones zijn ingesteld om specifieke watervoerende pakketten (aquifers) waaruit grondwater wordt gewonnen door drinkwaterbedrijven, te beschermen. Deze bescherming wordt gegeven door (direct) bovenliggende slecht doorlatende bodemlagen te vrijwaren van doorboring. Deze bodemlagen voorkomen dat verontreiniging vanaf het maaiveld het te beschermen grondwater kan bereiken. Doorboring van deze lagen is daarom onwenselijk.

Het voorkomen van de beschermende, slecht doorlatende bodemlagen is in sommige gevallen grillig. Voor een aantal boringsvrije zones is de begrenzing van deze zones en de maximale dieptes tot waar zonder ontheffing geboord mag worden, dankzij de beschikbaarheid van gedetailleerde geologische informatie, duidelijk te definiëren. Voor andere boringsvrije zones is de aanwezigheid, verbreding en diepte van de beschermende slecht doorlatende lagen minder evident.

Binnen boringsvrije zones is het, volgens de model PMV, toegestaan om te boren tot boven de diepte van de afsluitende laag. Dieper verticaal boren is alleen onder strikte voorwaarden toegestaan. Volgens de model PMV kan een PMV instructiebepalingen bevatten voor eisen die verbonden moeten worden aan een milieuvergunning (omgevingsvergunning) voor een inrichting binnen een boringsvrije zone. Het uitvoeren van boringen naar schaliegas is, volgens de model PMV, binnen een boringsvrije zone dus niet uitgesloten. Het realiseren van een proefboring of het plaatsen van een bovengrondse installatie ten behoeve van de winning van schaliegas en horizontale boringen in de diepe ondergrond onder deze gebieden, vanaf een locatie buiten de boringsvrije zone, wordt ook niet op voorhand uitgesloten voor verder onderzoek in het planMER. Uitgangspunt bij het verder onderzoek in het planMER is dat de boringsvrije zones, die op basis van het verder onderzoek noodzakelijk zijn voor het borgen van de drinkwatervoorziening, worden gerespecteerd.

In het planMER zal aandacht gegeven worden aan de status, de begrenzing en de wijze van vastlegging van de boringsvrije zones (aan de hand van informatie van provincies en waterbedrijven en VEWIN) en zal in beeld gebracht worden welke boringsvrije zones op voorhand van schaliegaswinning gevrijwaard dienen te worden.

<sup>2</sup> UNESCO Natuurlijk Werelderfgoed wordt ondanks het schaalniveau niet expliciet uitgesloten, omdat deze gebieden tevens aangewezen zijn als Natura 2000-gebied. Omdat Natura2000 gebieden op voorhand worden uitgesloten, is dat voor Unesco Natuurlijk Werelderfgoed tevens het geval.



Een ander aspect van schaliegaswinning zijn de horizontale boringen op de diepte van de schalielaag die onder een boringsvrije zone kunnen doorlopen. Een horizontaal deel van een boring op de dieptes van de schalielagen, waarbij de boorlocatie (en het verticale deel van de boring) zich buiten een boringsvrije zone bevindt, doorboort de te beschermen lagen boven het watervoerend pakket niet. In deze gevallen is juist de bescherming van het watervoerend pakket vanaf de onderzijde van het watervoerend pakket van belang. In het planMER zal worden onderzocht of er voldoende slecht doorlatende lagen voorkomen, tussen de onderzijde van de watervoerende pakketten en de schalielagen. De risico's van verspreiding van frackingvloeistoffen naar watervoerend pakketten waar zoet water kan voorkomen is in de effectstudie schaliegaswinning (Witteveen en Bos, 2013) verwaarloosbaar geacht. Niettemin wordt er met het oog op de duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening belang aan gehecht aan te tonen dat ook onder deze watervoerend pakketten voldoende afschermdende lagen aanwezig zijn.

#### *Vermoedelijke ligging breukzones*

Een belangrijke factor bij het bepalen van de geschiktheid van een gebied voor schaliegaswinning is de ligging van breukzones. De trillingen die samenhangen met fracken kunnen er voor zorgen dat opgebouwde spanning in een breuk vrijkomt, wat kan leiden tot een aardshok of aardbeving. Daarnaast kan het doorboren van een breukzone leiden tot ongewenste en snelle (verticale) verplaatsing van gas of vloeistoffen. Vanwege de hoge druk in de diepe ondergrond is het risico hierbij vooral gerelateerd aan ongewenste verplaatsing vanuit de omgeving naar de boring.

Een breuk is een vlak waarlangs gesteentemassa's aan weerszijden verschoven zijn ten opzichte van elkaar. Breuken bestaan zelden uit één enkel vlak. Gewoonlijk zijn er meerdere vlakken waarlangs verschuiving hebben plaatsgevonden. Dit zijn breukzones.

Het gesteente in een breukzone wordt door de beweging vergruisd. Het vergruisde gesteente kan grof zijn, zodat de breuk een doorlatende zone vormt, of heel fijn (klei) wat de breuk slecht doorlatend maakt. Breuken kunnen in het verleden actief zijn geweest of nog steeds actief zijn. Wanneer een plotselinge verschuiving langs een breuk optreedt, heeft dit een aardshok of aardbeving tot gevolg. Breukzones, die sinds lang niet meer actief zijn, kunnen opgevuld raken met slecht doorlatend materiaal.

Breuken kunnen met behulp van seismische technieken worden geïdentificeerd. Bij seismisch onderzoek naar diepere lagen wordt de resolutie van de seismische informatie geringer. Dit betekent dat exacte dieptes en diktes van lagen hierdoor minder goed te bepalen zijn. De dieptes waarop de Posidonia Schalie Formatie zich bevindt is in Nederland vrij goed verkend in het kader van de conventionele olie en gas exploratie. Er is echter geen breukenkaart die alleen de breuken in de formatie zelf weergeeft. Er zijn kaarten beschikbaar met de vermoedelijke ligging van breuken in de formatie zelf én de formaties boven en onder de Posidonia Schalie Formatie.

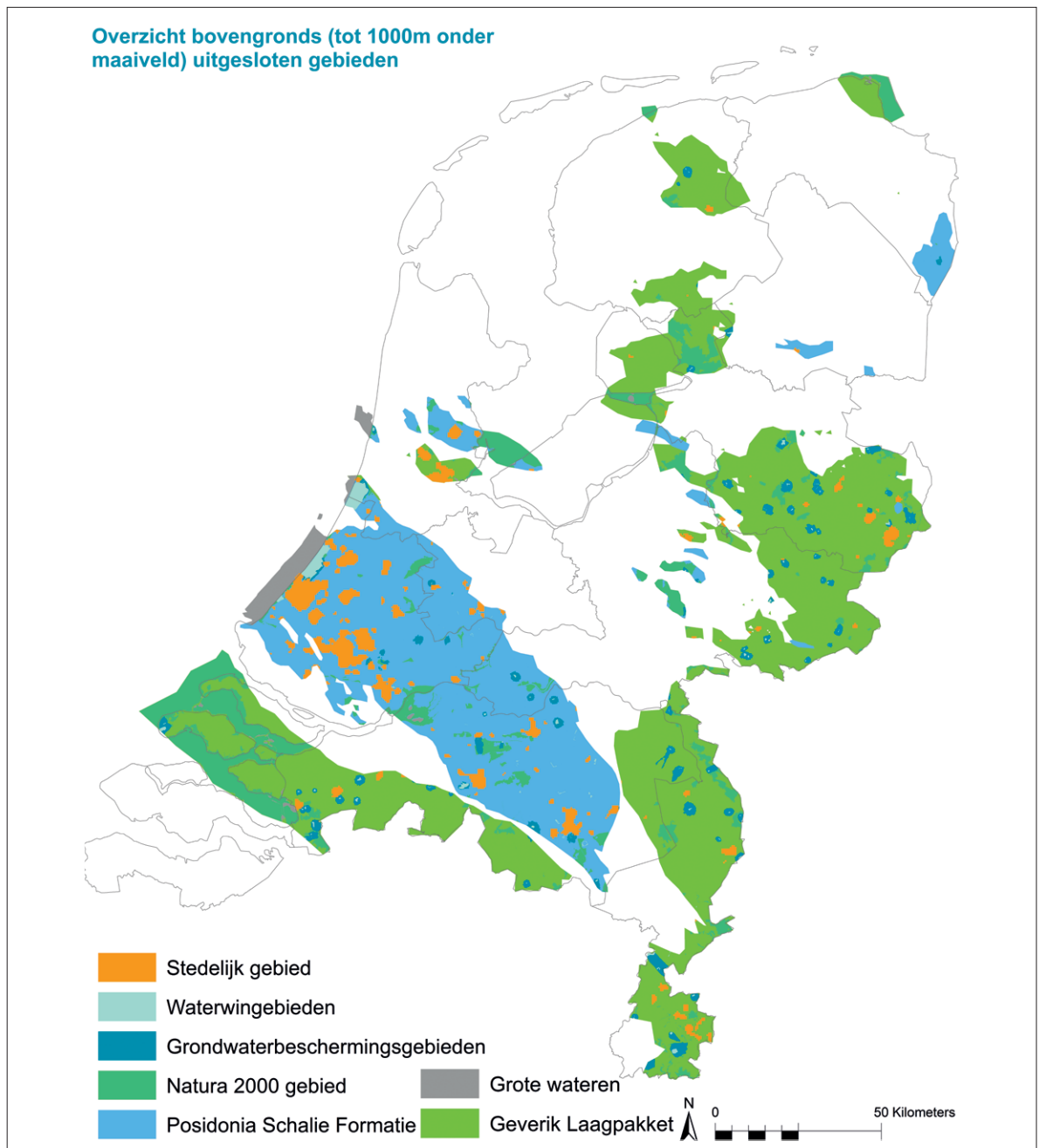
Hieruit is de ligging van de breuken in de Posidonia Schalie Formatie globaal af te leiden. Het Geverik Laagpakket bevindt zich meestal op (veel) grotere dieptes die minder goed zijn verkend. Daarom zijn voor het Geverik Laagpakket geen adequate kaarten beschikbaar met de ligging van de breukzones.

De zones op breukenkaarten, zoals beschreven in voorgaande alinea, worden in het planMER niet op voorhand uitgesloten, omdat de breuken niet in alle potentieel schaliegashoudende lagen even goed in beeld zijn gebracht en deze kaarten tevens regelmatig worden aangepast op basis van de nieuwste onderzoeken. Wel worden in de milieubeoordeling de potentiële risico's van schaliegaswinning in relatie tot het voorkomen van breuken beschreven.

Ook zal het planMER indicatoren voor risicozones rond breuken uitwerken, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen breukzones die in een recent (geologisch) verleden actief waren of nog zijn en breukzones die dat niet zijn. Voorafgaand aan realisatie van een (proef)boring zal altijd eerst locatie specifiek seismisch onderzoek moeten worden uitgevoerd, als onderdeel van een besluitMER.

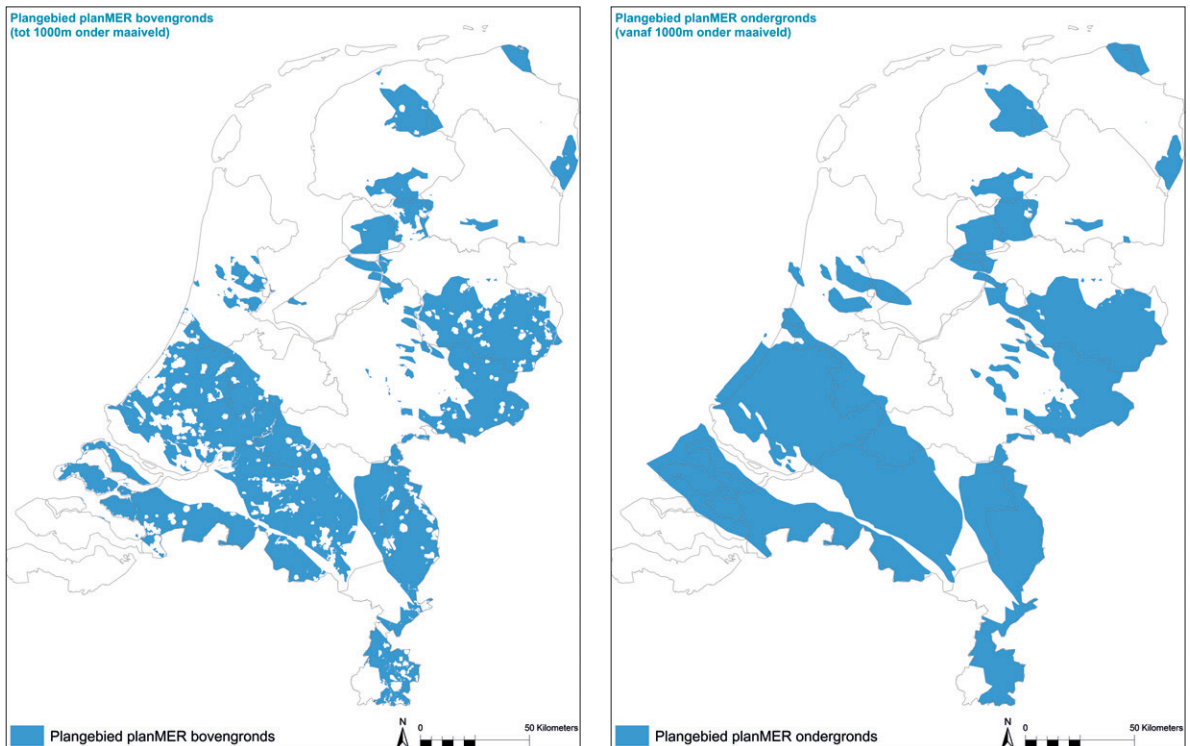
### 3.4 Conclusies

In paragraaf 3.2 zijn de gebieden beschreven die op voorhand uitgesloten worden van schaliegaswinning. Het gaat om een bovengrondse uitsluiting (tot 1000 meter onder maaiveld). Figuur 10 geeft een overzicht van deze gebieden boven de potentieel schaliegashoudende lagen.



Figuur 10 Overzicht uitsluitingsgebieden (tot 1000 meter onder maaiveld)

De gebieden die niet uitgesloten zijn vormen het bovengrondse plangebied voor het planMER. In de diepe ondergrond (vanaf 1000 meter onder maaiveld) zijn geen gebieden uitgesloten en is het plangebied afgebakend door de potentieel schaliegashoudende lagen. In Figuur 11 zijn het bovengrondse en het ondergrondse plangebied weergegeven. Voor deze gebieden wordt in het planMER in beeld gebracht wat de effecten (kansen en risico's) van schaliegaswinning zijn.



Figuur 11 Plangebied planMER bovengronds (tot 1000 meter onder maaiveld) en plangebied planMER ondergronds (vanaf 1000 meter onder maaiveld)

## 4. Landschapstypen en voorbeeldwinning

*In hoofdstuk 3 is de afbakening van het plangebied beschreven. Een aantal gebieden is daarin uitgesloten van schaliegaswinning. Van de gebieden die overblijven en mogelijk geschikt zijn voor schaliegaswinning wordt in het planMER bepaald wat de mogelijke milieueffecten van het realiseren van een boring of het plaatsen van een bovengrondse installatie ten behoeve van schaliegaswinning zijn.*

*Voor de milieubeoordeling wordt gebruik gemaakt van zogenaamde landschapstypen, omdat deze onderscheidend zijn voor de effecten die optreden bij schaliegaswinning. Deze landschapstypen zijn vooral onderscheidend voor de thema's ruimtelijke kwaliteit, landschap en cultuurhistorie, bodem en water, natuur en archeologie. De landschapstypen zijn beschreven in paragraaf 4.1. De thema's diepe ondergrond en stabiliteit, woon- en leefmilieu, klimaat en verkeer hebben minder samenhang met de landschapstypen, maar ook deze thema's worden in de milieubeoordeling beoordeeld (zie hoofdstuk 5).*

*In het planMER worden de mogelijke milieueffecten van een schaliegaswinning bepaald. Om deze te kunnen bepalen wordt gebruik gemaakt van een voorbeeldwinning, een potentiële schaliegaswinning, zoals deze er in Nederland uit zou kunnen zien. Deze voorbeeldwinning wordt toegelicht in paragraaf 4.2. In het planMER wordt deze voorbeeldwinning verder uitgewerkt.*

### 4.1 Landschapstypen

De gebieden die overblijven na afbakening van het plangebied (de potentieel schaliegashoudende gebieden minus de uitsluitingsgebieden), zijn mogelijk geschikt voor schaliegaswinning. Deze gebieden zijn geclusterd op basis van landschapstypen. Op basis van de kenmerken van de landschapstypen wordt de eerste stap van de milieubeoordeling uitgevoerd. Een beschrijving van de stappen in de milieubeoordeling is opgenomen in paragraaf 5.1. Onderstaand is een toelichting op de landschapstypen opgenomen.

#### Landschapstypen

Voor de clustering naar verschillende landschapstypen is gebruik gemaakt van het Compendium voor de Leefomgeving (CBS, Planbureau voor de Leefomgeving & Wageningen UR, 2013). Hierin wordt de volgende definitie van landschappen en landschapstypen gehanteerd:

*“Landschappen kunnen op grond van verschillende eigenschappen worden onderverdeeld in verschillende landschapstypen. Een landschapstype is een ruimtelijk eenheid waar de fysieke gesteldheid (reliëf, bodem en water), de ontginningsgeschiedenis en/of de kenmerkende ruimtelijke rangschikking van landschapselementen gelijk is.”*

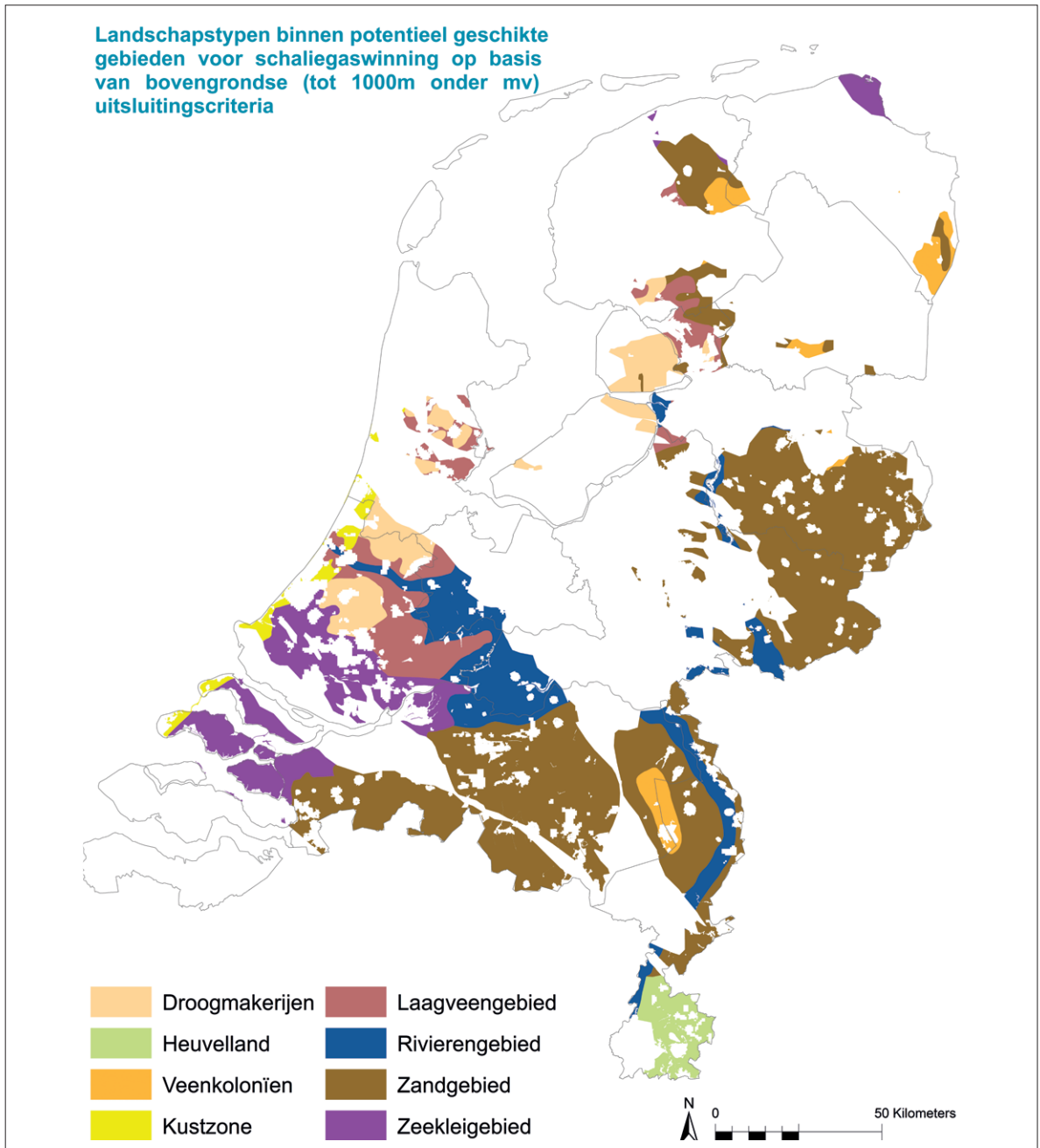
De landschapstypen zijn daarmee een weerspiegeling van abiotische factoren en menselijke invloed. Nederland heeft negen landschapstypen: droogmakerijen, grote wateren, heuvelland, veenkoloniën, kustzone, laagveengebied, rivierengebied, zandgebied en zeekleigebied. Deze negen landschapstypen typeren de landschappelijke verscheidenheid in Nederland.

De onderscheiden landschapstypen zijn algemeen erkend en worden veel gebruikt in beleid en onderzoek. De kenmerken van de landschapstypen geven voor een groot aantal milieuaspecten een goede indeling voor het beschrijven van potentiële effecten, met name voor de thema's ruimtelijke kwaliteit, landschap en cultuurhistorie, bodem en water, natuur en archeologie.

De landschapstypen hebben in zichzelf geen direct relatie met het eventueel voorkomen van schaliegas, aangezien dat sterk samenhangt met de geologische gesteldheid. De indeling in landschapstypen maakt het echter wel mogelijk om eenzelfde activiteit (schaliegaswinning) binnen verschillende min of meer uniforme eenheden met elkaar te vergelijken. Landschapstypen verschillen bijvoorbeeld in de diepte van het grondwaterpakket. Dat kan van invloed zijn op de effecten of de risico's van schaliegaswinning op waterkwaliteit. Een ander voorbeeld is de openheid van een landschapstype in relatie tot de visuele verstoring of de verkavelingsstructuur in relatie tot de toegankelijkheid. Op onder andere deze aspecten worden de landschapstypen beoordeeld (voor een overzicht van het totale beoordelingskader, zie hoofdstuk 5).

### Landschapstypen in de potentieel geschikte gebieden

In Figuur 12 zijn de landschapstypen op het plangebied geprojecteerd.



Figuur 12 Landschapstypen binnen potentieel geschikte gebieden voor schaliegaswinning

In Bijlage 3 is een beschrijving opgenomen van de verschillende landschapstypen die in het plangebied onderscheiden kunnen worden.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Het landschapstype grote wateren is in hoofdstuk 3 uitgesloten en is daarom niet geprojecteerd op de kaart en niet beschreven in Bijlage 3.

### Andere belangrijke kenmerken voor de milieubeoordeling

De kenmerken van de landschapstypen geven met name voor de thema's ruimtelijke kwaliteit, landschap en cultuurhistorie, bodem en water, natuur en archeologie een goede indeling voor het beschrijven van potentiële effecten. In de milieubeoordeling worden ook voor de thema's diepe ondergrond en stabiliteit, woon- en leefmilieu, klimaat en verkeer de mogelijke effecten van schaliegaswinning in beeld gebracht.

Voor de beoordeling van deze thema's wordt naast de landschapstypen gebruik gemaakt van andere kenmerken die bepalend zijn voor de effecten van een eventuele schaliegaswinning. Andere kenmerken zijn bijvoorbeeld de mate van verstedelijking, de aanwezigheid van trillingsgevoelige bebouwing, (landschappelijke) verscheidenheid binnen de landschapstypen en de kenmerken van de diepe ondergrond. In de uitwerking van de milieubeoordeling worden deze andere kenmerken betrokken.

Het beoordelingskader dat in de milieubeoordeling wordt gehanteerd, is opgenomen in paragraaf 5.2.

## 4.2 Voorbeeldwinning

Voor de landschapstypen wordt in het planMER een milieubeoordeling op basis van een voorbeeldwinning uitgevoerd. De voorbeeldwinning beschrijft een potentiële schaliegaswinningsfaciliteit, zoals deze er in Nederland uit zou kunnen zien en is gebaseerd op de "base case" die is gebruikt in de studie Notional Field Development Final report (Halliburton, 2011) in opdracht van EBN<sup>4</sup>. In onderstaande paragrafen is een eerste beeld gegeven van de voorbeeldwinning. Deze wordt in het planMER verder uitgewerkt.

In de praktijk is elke schaliegaswinning uniek. Het is dus niet zo dat een eventuele toekomstige winning in Nederland altijd overeenkomt met de voorbeeldwinning. Hoe een schaliegaswinning er precies uitziet is afhankelijk van allerlei factoren, zoals de diepte en de dikte van de schalielaag en de beschikbaarheid van water. Afhankelijk van onder andere deze factoren kan het aantal boringen meer of minder zijn dan in de voorbeeldwinning. De samenstelling van de chemicaliën die gebruikt worden bij het fracken kan verschillen. Ook kan er een verschil zijn in het aantal vrachtwagens dat nodig is om onder andere water aan en af te voeren.

De beoordeling van de voorbeeldwinning in het planMER geeft een eerste beeld van de milieueffecten van een schaliegaswinning. Voor mogelijke toekomstige initiatieven wordt een aparte vergunningprocedure doorlopen, waarin de milieueffecten van die specifieke proefboring en winning in beeld gebracht moeten worden. In onderstaande paragrafen wordt beschreven wat schaliegaswinning is en hoe een dergelijke winning plaatsvindt. De voorbeeldwinning is uitgewerkt in de fasen opsporen, boren, fracken, winnen en verlaten. Hierbij is gebruik gemaakt van de base case van Halliburton en van het rapport Shale gas production in a Dutch perspective (Royal Haskoning, 2012).

In het planMER worden de uitgangspunten van de voorbeeldwinning verder uitgewerkt. Omdat, zoals eerder beschreven, elke schaliegaswinning uniek is, wordt bij de uitwerking van de uitgangspunten ingegaan op eventuele onzekerheden en hoe die van invloed kunnen zijn op de milieubeoordeling. Waar noodzakelijk wordt gewerkt met bandbreedtes, varianten of met een worst case.

Bij het uitwerken van de uitgangspunten wordt rekening gehouden met de aanbeveling die de Europese Commissie hierover opgesteld heeft (Europese Commissie, 2014).

### Opsporen

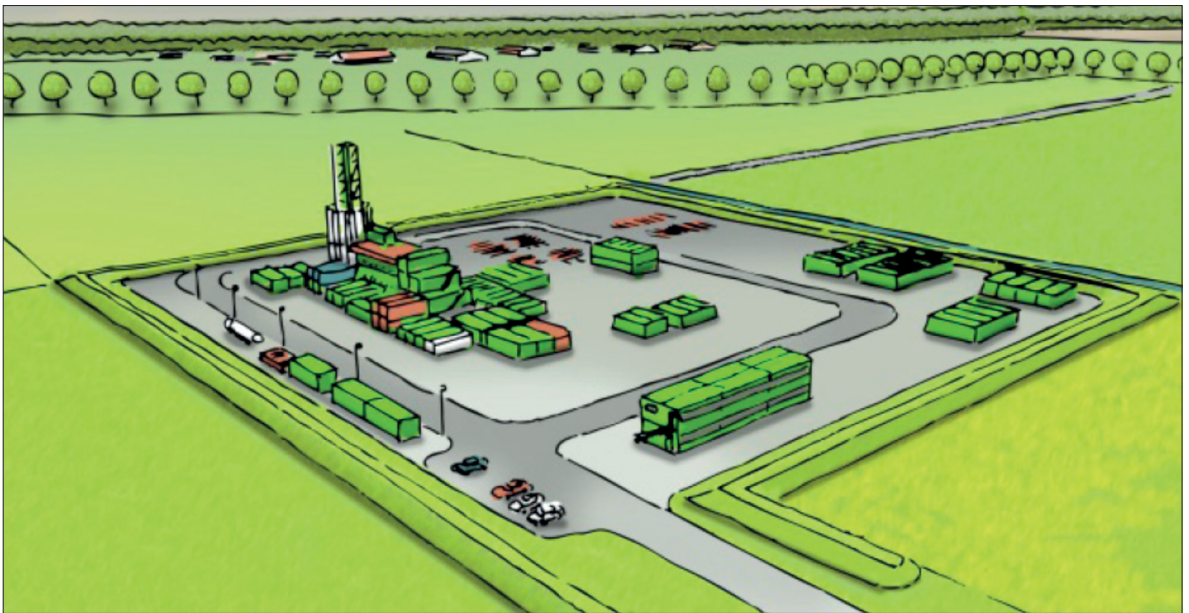
Voor opsporing van schaliegas is kennis van de ondergrond nodig. Deze kennis wordt in eerste instantie verkregen uit een bureaustudie. Uit geologische studies over het moedergesteente en het reservoir is af te leiden waar de grootste kans op het winnen van schaliegas is. Vervolgens wordt in de meeste gevallen (als deze informatie niet beschikbaar is) een seismisch onderzoek gestart dat de opbouw van de diepe ondergrond weergeeft. Om het volume en de productiecapaciteit van het schaliegas aan te tonen zijn voorafgaand aan de winning één of meerdere proefboringen noodzakelijk.

<sup>4</sup> EBN B.V., zelfstandige onderneming met de Nederlandse staat vertegenwoordigd door het Ministerie van Economische Zaken als enige aandeelhouder. De base case staat vermeld op pagina 122 tot en met 124. (EBN, 2013)

Een proefboring is vergelijkbaar met een boring in de winningsfase. Bij de proefboring wordt mogelijk ook horizontaal geboord en gefrackt. In onderstaande paragrafen is een beschrijving van boren en fracken gegeven. Omdat de winning een grotere ingreep is dan de opsporing, en daardoor een worst case situatie betreft, worden alleen de effecten van de winningsfase beschreven in het planMER.

### Boren

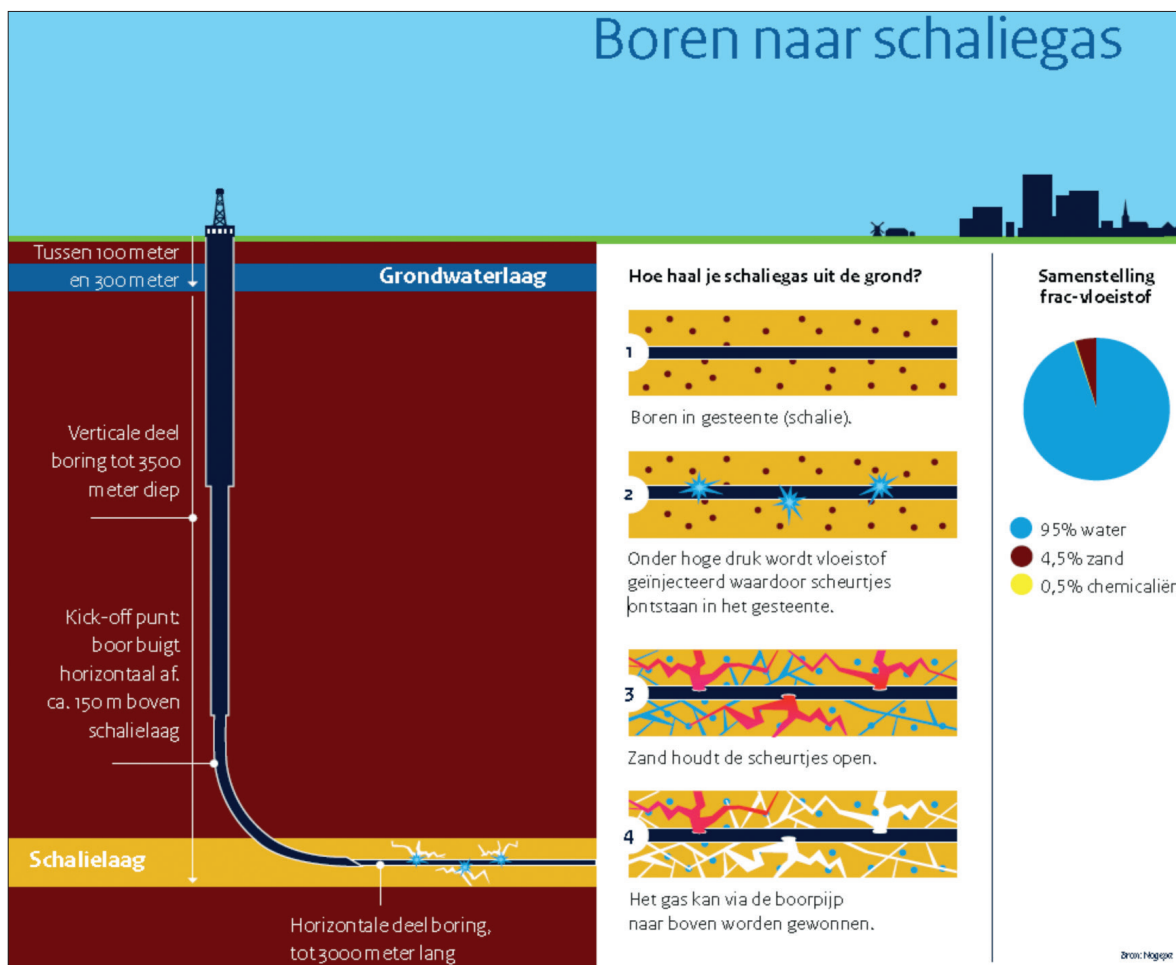
In Figuur 13 is een voorbeeld van een boorlocatie met daarop een boorinstallatie weergegeven. Naast de boorinstallatie zijn er op de boorlocatie onder andere generatoren voor elektriciteitsopwekking en een (nood)fakkel aanwezig.



Figuur 13: Visualisatie van een boorlocatie met boorinstallatie (Royal Haskoning, 2012)

Bij een schaliegaswinning worden er boringen uitgevoerd vanaf meerdere boorlocaties. De base case (Halliburton, 2011) gaat uit van 13 boorlocaties. Dat kunnen er in de praktijk meer of minder zijn, afhankelijk van bijvoorbeeld de fysieke ruimte en de dikte van de schalielaag. Een boring naar schaliegas wordt uitgevoerd vanaf een boorlocatie met een grootte van ongeveer 150x100 meter. De duur van één boring bedraagt ongeveer twee maanden. Er worden bij schaliegaswinning echter meerdere boringen vanaf één locatie uitgevoerd. In de base case wordt uitgegaan van maximaal 10 boringen. De totale tijd, dat er geboord wordt is afhankelijk van het aantal boringen en de lengte van het boorgat.

In Figuur 14 is een boring schematisch weergegeven.



Figuur 14: Kenmerken van een fictieve schaliegasboring in Nederland (Ministerie van Economische Zaken, 2013)<sup>5</sup>

## Fracken

Bij schalielagen stroomt het gas door de lage doorlatendheid niet vanzelf naar de put toe. Daarom wordt onder hoge druk water geïnjecteerd in de aardlaag waardoor er scheurtjes ontstaan. Dit heet fracken<sup>6</sup>. De scheurtjes worden opengehouden met korrels zand, die met het water mee naar beneden worden gebracht. Ook worden chemische hulpstoffen toegevoegd om er onder andere voor te zorgen dat het zand in de ontstane scheurtjes dringt. De doorlaatbaarheid van het gesteente wordt dus kunstmatig vergroot, waardoor het gas makkelijker naar de put kan stromen. De aangebrachte scheurtjes hebben een lengte van enkele tientallen meters (Ministerie van Economische Zaken, 2013).

Bij schaliegas wordt de aardlaag horizontaal aangeboord zodat er een zo groot mogelijk volume kan worden bereikt. Het fracken wordt toegepast in het horizontale deel van de boring.

Om een zo groot mogelijk volume gas te kunnen winnen moeten meerdere putten geboord worden (Witteveen & Bos, 2013). In Figuur 14 is het proces van fracken weergegeven.

<sup>5</sup> In de figuur staat dat het horizontale deel van de boring tot 3000 meter lang kan zijn. In de base case van Halliburton is het uitgangspunt dat een horizontale boring tot 1500 meter lang is. De lengte van de horizontale boring is afhankelijk van technische en economische factoren.

<sup>6</sup> Fracken wordt ook toegepast in conventionele gaswinning om de toestrooming van gas te stimuleren. In Nederland is de techniek sinds de jaren '60 al meer dan 200 keer toegepast. De drukken en volumes van deze frack-operaties zijn in de regel kleiner dan bij schalie- en steenkoolgaswinning omdat het gesteente volume dat gefracked moet worden kleiner is (Witteveen & Bos, 2013).



### Winnen

Tijdens de winningsfase blijven de werkzaamheden op de boorlocatie beperkt tot controle en onderhoudswerkzaamheden. Het is mogelijk dat tijdens de winningsfase opnieuw gefracked moet worden om de put te stimuleren. Op de boorlocatie is weinig meer te zien dan de well heads en wat pijpen. Verder bestaat de locatie uit een vlakke plaat asfalt met een hek eromheen.

Naast de boorlocaties is een gasverwerkingsinstallatie noodzakelijk voor de behandeling van het gewonnen gas. Vanaf de verschillende boorlocaties wordt het gewonnen gas met leidingen naar de gasverwerkingsinstallatie getransporteerd. In de gasverwerkingsinstallatie wordt het gas behandeld, zodat het op het gasleidingnet aangesloten kan worden. De duur van de winning bedraagt ongeveer 20 jaar.

### Verlaten

Wanneer het veld leeg is, wordt de boorlocatie verwijderd en de putten worden conform de daarvoor geldende regels afgedicht. Het landschap wordt weer in de oude staat teruggebracht.

### Verdere uitwerking voorbeeldwinning

Zoals eerder beschreven dient de voorbeeldwinning als basis voor de milieubeoordeling in het planMER. De bovenstaande informatie geeft een beeld van deze voorbeeldwinning. Dit beeld is echter niet volledig en is niet in alle situaties hetzelfde. In werkelijkheid is iedere winning uniek en heeft elke winning haar eigen dimensies en parameters. In het planMER worden de uitgangspunten van de voorbeeldwinning verder uitgewerkt. Daarbij wordt ingegaan op onder andere:

- Het aantal transportbewegingen.
- Type, hoeveelheid en kwaliteit van benodigd water voor het fracken en vrijkomend (afval)water (Flow back en produced water).
- Type, hoeveelheid en concentraties van chemische hulpmiddelen.
- Het bronvermogen van de boorinstallatie en andere installaties.
- De uitstoot van de generatoren.

Per uitgangspunt wordt in het planMER ingegaan op eventuele onzekerheden en hoe die van invloed kunnen zijn op de milieubeoordeling. Waar noodzakelijk wordt gewerkt met bandbreedtes, varianten of met een worst case. Bij het uitwerken van de uitgangspunten wordt rekening gehouden met de aanbeveling die de Europese Commissie hierover opgesteld heeft (Europese Commissie, 2014).

## 5. Aanpak milieubeoordeling

*Voor het planMER voor de Structuurvisie Schaliegas wordt een milieubeoordeling, inclusief Passende Beoordeling, uitgevoerd voor de potentieel geschikte gebieden voor schaliegaswinning. De milieubeoordeling vindt plaats voor zowel de bovengrond als de ondergrond. De beoordeling vindt in eerste instantie plaats aan de hand van landschapstypen. In een tweede stap worden de mogelijke milieueffecten per landschapstype vertaald naar de daadwerkelijke deelgebieden die binnen het plangebied zijn te onderscheiden. Ook worden er aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd. De resultaten en aandachtspunten uit de milieubeoordeling worden opgenomen in het planMER. De inhoud van het planMER zal voldoen aan de inhoudelijke vereisten zoals opgenomen in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer. In paragraaf 5.1 zijn de stappen beschreven die voor de milieubeoordeling worden doorlopen. In paragraaf 5.2 is het beoordelingskader opgenomen dat daarbij wordt gehanteerd.*

### 5.1 Aanpak Milieubeoordeling

In het planMER worden de potentieel geschikte gebieden voor schaliegaswinning op mogelijke milieueffecten beoordeeld. Deze milieubeoordeling vindt plaats voor zowel de bovengrond als de ondergrond. Tevens wordt een Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 uitgevoerd. De milieubeoordeling, inclusief Passende Beoordeling, vindt plaats op gebiedsniveau. Locatiespecifieke beoordelingen vinden, zo nodig, in een later stadium plaats in het kader van (toekomstige) vergunningenprocedures, op basis van concrete initiatieven.

De milieubeoordeling vindt in twee stappen plaats. Zoals in hoofdstuk 4 is beschreven, vindt in de eerste stap een beoordeling plaats van de mogelijke milieueffecten op de landschapstypen, die in het plangebied kunnen worden onderscheiden (voor een beschrijving van de landschapstypen: zie Bijlage 3). Zoals beschreven in hoofdstuk 4 is een groot aantal van de bovengrondse milieuaspecten aan de hand van landschapstypen te beoordelen.

In de tweede stap van de milieubeoordeling worden de mogelijke milieueffecten per landschapstype naar de daadwerkelijke deelgebieden vertaald die binnen het plangebied zijn te onderscheiden, zoals oost en west Noord-Brabant, de Flevopolder of Zuid-Limburg. De exacte gebiedsindeling wordt in het werkproces nader bepaald op basis van informatie over onder andere de bodemopbouw, kenmerken van de diepe ondergrond en de mate van verstedelijking. Voor milieuthema's waarbij een beoordeling op het niveau van landschapstypen niet goed mogelijk is, vindt in de tweede stap een directe beoordeling op deelgebiedniveau plaats. Het gaat om de thema's diepe ondergrond en stabiliteit, woon- en leefmilieu, klimaat en verkeer.

In Figuur 15 is deze aanpak schematisch weergegeven. Het beoordelingskader dat in de milieubeoordeling wordt gehanteerd, is opgenomen in paragraaf 5.2.



Figuur 15 Aanpak milieubeoordeling

De resultaten van de milieubeoordeling worden opgenomen in het planMER. De inhoud van het planMER zal voldoen aan de inhoudelijke vereisten zoals opgenomen in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (zie kader).

#### Inhoudsvereisten planMER

- Doel van het plan of besluit.
- Voorgenomen activiteit & redelijke alternatieven.
- Relevante andere plannen & besluiten.
- Huidige situatie & autonome ontwikkeling
- Effecten voor de relevante milieuaspecten, inclusief de mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen.
- Vergelijking van effecten voor alternatieven.
- Mitigerende & compenserende maatregelen.
- Leemten in informatie en kennis.
- Samenvatting voor een algemeen publiek

## 5.2 Beoordelingskader Milieubeoordeling

De milieubeoordeling vindt plaats voor zowel de bovengrond als de ondergrond en wordt uitgevoerd op basis van bestaande informatie.

In Tabel 5.2 is het beoordelingskader voor de milieubeoordeling weergegeven. In deze tabel staat vermeld voor welke thema's de milieubeoordeling wordt uitgevoerd, welke milieuaspecten binnen deze thema's worden onderscheiden en welke beoordelingscriteria per milieuaspect in het planMER worden beoordeeld. Tevens is per beoordelingscriterium de maatlat (kwantitatief of kwalitatief op basis van deskundigenoordeel) weergegeven.

### Referentiesituatie

De milieubeoordeling in stap 1 en 2 wordt uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de situatie zonder schaliegaswinning. Hierbij bestaat de referentiesituatie van de omgeving en aanwezige milieuwwaarden uit de huidige situatie en de voorziene autonome ontwikkelingen die in het plangebied plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen betreffen overige plannen en projecten die planologisch zijn vastgesteld.

### Milieubeoordeling op basis van een voorbeeldwinning

Bij de beoordeling van de mogelijke milieueffecten wordt gebruik gemaakt van een voorbeeldwinning. In paragraaf 4.2 is de voorbeeldwinning globaal beschreven. In het planMER worden de uitgangspunten van de voorbeeldwinning verder uitgewerkt. Bij de uitwerking van de uitgangspunten wordt ingegaan op eventuele onzekerheden en hoe die van invloed kunnen zijn op de milieubeoordeling. Waar noodzakelijk wordt gewerkt met bandbreedtes, varianten of met een worst case. Op basis van deze voorbeeldwinning worden de mogelijke milieueffecten in beeld gebracht en worden de landschapstypen (in stap 1) en de deelgebieden (in stap 2) met eenduidige uitgangspunten vergeleken.

Op basis van de uitgangspunten van de voorbeeldwinning wordt kwantitatieve informatie gegenereerd die als basis dient voor de milieubeoordeling. Zo wordt voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit, licht en externe veiligheid op basis van de uitgangspunten van de voorbeeldwinning kwantitatieve informatie gegenereerd in de vorm van principe (hinder) contouren, emissies/immissies en effectafstanden. Waar zinvol en van toepassing wordt deze kwantitatieve informatie als input gebruikt voor de (kwantitatieve) milieubeoordeling van andere aspecten. Zo vormen de kwantitatieve gegevens over benodigd ruimtebeslag, de geluid- en lichtcontouren alsook de stikstofdepositieberekeningen input voor de milieubeoordeling van het thema natuur. De kwantitatieve gegevens over benodigde chemicaliën en benodigd water en vrijkomend afvalwater vormen de input voor de beoordeling van het thema bodem en water. Voor het aspect externe veiligheid zijn de uitgangspunten ten aanzien van hoeveelheid en type chemicaliën, hoeveelheid en type afvalproducten en opslag en vervoer ervan van belang.

In Tabel 5.2 is in de kolom 'Maatlat' per beoordelingscriterium aangegeven of een beoordeling op kwantitatieve of kwalitatieve wijze plaatsvindt. Indien hierbij de gecombineerde aanduiding 'kwantitatief/ kwalitatief' is aangegeven, wil dat zeggen dat er sprake is van een kwalitatieve beoordeling op basis van deskundigenoordeel, gebaseerd op en onderbouwd door kwantitatieve input gegevens.

### Scoremethodiek

Per aspect (zie kolom 2 in Tabel 5.2) wordt een beoordelingstabel opgesteld, waarin de mogelijke milieueffecten per landschapstype (in stap 1) en per deelgebied (in stap 2) worden samengevat. Per beoordelingscriterium wordt aangegeven of er sprake is van een kans op een positief effect of kans op een negatief effect of dat er geen effecten te verwachten zijn. In Tabel 5.1 is deze scoretoekenning schematisch weergegeven. Er is gekozen voor een zevenpuntschaal, omdat daarmee, indien nodig, meer nuancering in de effectbeoordeling mogelijk is dan het geval is indien er een vijfpuntschaal (++ , + , o , - , --) wordt toegepast. De referentiesituatie krijgt daarbij altijd de score neutraal (o). Ook worden er per aspect en beoordelingscriterium, waar nodig, aandachtspunten geformuleerd waaronder kansen kunnen worden verzilverd en mogelijke effecten kunnen worden voorkomen of geminimaliseerd.

Tabel 5.1 Scoretoekenning milieubeoordeling

Score	Betekenis
++	Kans op zeer positief effect
+	Kans op positief effect
o/+	Kans op licht positief effect
o	Geen effecten te verwachten
o/-	Kans op licht negatief effect
-	Kans op negatief effect
--	Kans op zeer negatief effect

## Type effecten

In de milieubeoordeling worden de effecten beoordeeld voor alle fasen van de schaliegaswinning: boren, cracken en winnen. Dit kunnen zowel positieve als negatieve effecten zijn. Voor de beoordeling van de effecten in deze fasen wordt gebruik gemaakt van het beoordelingskader dat is opgenomen in tabel 5.2. Bij het bepalen van de ernst en het beschrijven van het effect is de tijdsfactor van belang: is er sprake van kortdurende of langdurende activiteiten en is het een eenmalig, omkeerbaar of permanent effect.

In de milieubeoordeling worden daarnaast, aan de hand van risicocontouren voor het aspect externe veiligheid - en concentratiecontouren voor de aspecten bodem en grond- en oppervlaktewater, de mogelijke effecten in beeld gebracht in geval van calamiteiten en / of het falen van voorzieningen.

Ten slotte wordt in de milieubeoordeling ingegaan op:

- De mogelijke cumulatie van effecten bijvoorbeeld als gevolg van meerdere winningen in een gebied.
- (Kansen op) cumulatieve effecten met andere bovengrondse of ondergrondse activiteiten.

Tabel 5.2 Beoordelingskader

Thema	Aspect	Criterium	Maatlat
Diepe ondergrond en stabiliteit	Diepe ondergrond	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevoeligheid diepe ondergrond voor migratie van gas of vloeistoffen</li> <li>• Interferentie met andere ondergrondse functies</li> </ul>	Kwalitatief
	Stabiliteit en trillingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kans op seismische activiteit (aardbevingen)</li> <li>• Kans op trillingen op maaiveld<sup>7</sup></li> <li>• Kans op liquefactie (vloeiing)</li> <li>• Kans op bodemdaling en zettingen</li> </ul>	Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief
Bodem en water	Bodem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beïnvloeding bodemkwaliteit</li> <li>• Verstoring bodemopbouw</li> </ul>	Kwantitatief / Kwalitatief Kwalitatief
	Grondwater	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beïnvloeding van grondwaterkwaliteit</li> <li>• Beïnvloeding van grondwaterkwantiteit</li> </ul>	Kwantitatief / Kwalitatief Kwantitatief / Kwalitatief
	Oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beïnvloeding van oppervlaktewaterkwaliteit (als gevolg van bedrijfsvoering)</li> <li>• Beïnvloeding van oppervlaktewaterkwantiteit</li> </ul>	Kwantitatief <sup>8</sup> / Kwalitatief Kwantitatief / Kwalitatief
Woon- en leefmilieu	Externe veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligging 10<sup>-6</sup>-contour</li> <li>• Hoogte groepsrisico</li> </ul>	Kwantitatief Kwantitatief
	Luchtkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beïnvloeding luchtkwaliteit (concentratietoename of immissieconcentratie)</li> <li>• Totaal stikstofdepositie t.g.v. NOx- en NH<sub>3</sub>-emissie)</li> </ul>	Kwantitatief Kwantitatief
	Geluid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geluidbelasting op woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen</li> <li>• Geluidbelasting op 'gevoelige' gebieden (stiltegebieden, natuurgebieden)</li> </ul>	Kwantitatief Kwantitatief
	Licht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtemissies</li> </ul>	Kwantitatief
Klimaat	Klimaatverandering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bijdrage aan klimaatverandering (emissie van CO<sub>2</sub> en methaan (NH<sub>4</sub>))</li> </ul>	Kwantitatief
Natuur	Beschermde gebieden (Natura 2000/ EHS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimtebeslag</li> <li>• Verstoring<sup>9</sup></li> <li>• Verdroging</li> <li>• Versnippering</li> <li>• Verzuring/vermesting (stikstofdepositie)</li> </ul>	Kwantitatief / Kwalitatief Kwantitatief / Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwantitatief / Kwalitatief
	Beschermde en bedreigde soorten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimtebeslag</li> <li>• Verstoring</li> <li>• Verdroging</li> <li>• Versnippering</li> <li>• Kans op sterfte bij inrichting locaties (aanvaringen)</li> </ul>	Kwantitatief/ Kwalitatief Kwantitatief/ Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief Kwalitatief

<sup>7</sup> Hierbij wordt zowel ingegaan op de mogelijke trillingshinder voor de mens als op de mogelijke beïnvloeding van trillingsgevoelige activiteiten / processen.

<sup>8</sup> Voor de beoordeling van dit criterium worden risicoberekeningen uitgevoerd (milieu risico analyse (MRA)).

<sup>9</sup> Als gevolg van geluid, onderwater geluid, betreding en lichthinder.

Thema	Aspect	Criterium	Maatlat
Ruimtelijke kwaliteit, landschap en cultuurhistorie	Fysieke vorm / situatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beïnvloeding van landschappelijke en cultuurhistorische elementen en patronen</li> </ul>	Kwantitatief/ Kwalitatief
	Belevingswaarde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beïnvloeding van de visueel ruimtelijke karakteristiek van het landschap</li> </ul>	Kwantitatief/ Kwalitatief
	Gebruikswaarde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beïnvloeding gebruik van c.q. geschiktheid voor activiteiten in het landschap (recreatie, landbouw)</li> </ul>	Kwalitatief
	Toekomstwaarde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beïnvloeding toekomstbestendigheid van het landschap (adaptief vermogen)</li> </ul>	Kwalitatief
Archeologie	Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kans op aantasting bekende archeologische waarden (AMK-terreinen / waarnemingen / vondstmeldingen).</li> </ul>	Kwantitatief/ Kwalitatief
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Kans op aantasting archeologische verwachte waarden</li> </ul>	Kwantitatief/ Kwalitatief
Verkeer	Verkeer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkeersafwikkeling / beschikbaarheid infrastructuur</li> </ul>	Kwalitatief
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aantal transportbewegingen</li> </ul>	Kwantitatief

### Passende Beoordeling

Natura 2000-gebieden zijn (bovengronds tot 1000 meter onder maaiveld) uitgesloten van schaliegaswinning, maar er kunnen toch effecten optreden op Natura 2000-gebieden, bijvoorbeeld vanwege stikstofdepositie of als gevolg van externe werking. Omdat de Structuurvisie kan conflicteren met de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden, wordt er op grond van de Natuurbeschermingswet een zogenaamde Passende Beoordeling opgesteld. Deze Passende Beoordeling is integraal onderdeel van het op te stellen planMER. De Passende Beoordeling heeft een vergelijkbaar abstractieniveau als de Structuurvisie en heeft het karakter van een verkenning van de kans dat het voorgenomen beleid binnen de randvoorwaarden van de Natuurbeschermingswet uitvoerbaar is. Op basis van expert judgement worden in de Passende Beoordeling de mogelijke effecten van de voorbeeldwinning beschreven. In de Passende Beoordeling wordt aangegeven wat de reikwijdte en ordegraote van de effecten kunnen zijn. Per landschapstype wordt aangegeven welke effecten mogelijk zijn en hoe groot het risico is op negatieve effecten op de natuurlijke waarden van beschermde gebieden. Daarbij worden waar nodig aandachtspunten en / of randvoorwaarden voor de verdere planvorming geformuleerd waaronder schaliegaswinning haalbaar is.

## 6. Verkenning nut en noodzaak

*Dit hoofdstuk beschrijft het onderzoeksvoorstel voor de verkenning naar 'nut en noodzaak' van schaliegaswinning in Nederland. De verkenning van nut en noodzaak wordt parallel uitgevoerd aan het milieuonderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 5. In het kader van de verkenning vindt een onderzoek plaats naar de voor- en nadelen van schaliegaswinning in Nederland, zodat vervolgens in de Structuurvisie een afweging gemaakt kan worden ten aanzien van nut en noodzaak van schaliegaswinning.*

*Paragraaf 6.1 beschrijft welke vragen over schaliegas op dit moment leven in Nederland. Deze vragen vormen de basis voor het beoordelingskader voor de verkenning van nut en noodzaak. In paragraaf 6.2 is beschreven welke aanpak bij de uitwerking van het beoordelingskader gevolgd wordt.*

### 6.1 Beoordelingskader verkenning nut en noodzaak

Bij de verkenning van nut en noodzaak discussie is het belangrijk om de maatschappelijke voor- en nadelen van schaliegaswinning in Nederland helder weer te geven. Vragen die daarbij beantwoord worden zijn:

- Wat zijn de effecten van schaliegaswinning voor natuur, mens en milieu? Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van het milieuonderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 5.
- Welke rol kan schaliegas spelen in de transitie naar een duurzame energievoorziening?
- Welke rol speelt schaliegas in de energieafhankelijkheid van Nederland?
- Wat zijn de economische effecten van schaliegas op nationaal niveau? Wat is de invloed van schaliegaswinning op de gasprijs en daarmee de lasten van burgers en de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven? Wat is de invloed van schaliegaswinning op inkomsten voor de Nederlandse Staat?
- Wat zijn de economische effecten van schaliegaswinning voor verschillende deelgebieden?

Om tot een neutrale beschrijving te komen, wordt gebruik gemaakt van openbaar (wetenschappelijk) onderzoek. Op basis daarvan worden de voor- en nadelen zo veel mogelijk kwantitatief in beeld gebracht en gepresenteerd met bijbehorende onzekerheidsmarges. In Tabel 6.1 is het beoordelingskader voor de verkenning van nut en noodzaak weergegeven.

Tabel 6.1 Beoordelingskader voor de verkenning van nut en noodzaak

Thema	Criteria	Beschrijving van het effect	Aanpak en bronnen	Schaalniveau
Milieueffecten	Zie tabel 5.2	Zie tabel 5.2	Afkomstig uit de milieubeoordeling	Regionaal
Effecten op klimaat	Zie tabel 5.2	Zie tabel 5.2	Afkomstig uit de milieubeoordeling	Nationaal
Energietransitie	Effect op transitie naar een duurzame energievoorziening	Invloed van de winnings-scenario's op de transitie naar een duurzame energievoorziening Schaliegaswinning kan de overgang naar een duurzame energievoorziening remmen of ondersteunen	Analyse van de rol van gas in de Nederlandse energiemix in lange termijn (2050) en middellange termijn (2030) energiescenario's (met invulling van CO <sub>2</sub> -reductiedoelstelling) inclusief ontwikkeling van de binnenlandse vraag naar gas en warmte in verschillende energiescenario's (IEA, 2013), (WWF, 2013) en mogelijkheden om hierin te voorzien vanuit Nederlands schaliegas	Nationaal
Energie-afhankelijkheid	Effecten op import van gas	Invloed van de winnings-scenario's op de afhankelijkheid van de Nederlandse energievoorziening van gasimport uit het buitenland.	Analyse van de binnenlandse vraag naar gas en warmte in verschillende energiescenario's (IEA, 2013), (WWF, 2013). In de scenario-analyse wordt gekeken naar het moment dat Nederland een netto-importeur wordt en hoe dit moment kan worden beïnvloed door de scenario's	Nationaal
Economische effecten	Effect op Staatsinkomsten	Additionele staatsinkomsten door de winning van schaliegas in Nederland	Analyse van jaarlijkse gasproductie en mogelijke inkomsten bij uitbreiding van schaliegaswinning (TNO en EBN, 2009); (IEA, 2013)	Nationaal
	Direct economische effect	Directe (regionaal) economische effecten op werkgelegenheid in aanleg- en exploitatiefase van infrastructuur	Literatuuranalyse van bestaande bronnen (Kinnaman, 2010); (Cambridge Econometrics & Pövy, 2013)	Regionaal
	Indirect economische effect	Effect op energieprijzen (gas en elektriciteit) voor de Nederlandse economie (sectoren als de chemie en Nederlandse huishoudens)	Literatuuranalyse van bestaande bronnen (Royal Haskoning, 2011); (JRC et al, 2012); (Cambridge Econometrics & Pövy, 2013)	Nationaal



## 6.2 Aanpak verkenning nut en noodzaak

Het hoofddoel van de verkenning naar nut en noodzaak is het opstellen van een overzicht van de voor- en nadelen van schaliegaswinning voor de Nederlandse samenleving. Om hier een objectief beeld van te geven, worden verschillende scenario's onderzocht. Daarnaast worden effecten op nationaal en regionaal schaalniveau in beeld gebracht. In onderstaande alinea's zijn de scenario's en de schaalniveaus die gebruikt worden voor de verkenning van nut en noodzaak toegelicht

### Scenario's

De huidige schattingen van de hoeveelheid winbare schaliegas in Nederland (TNO en EBN, 2009) zijn gebaseerd op verkenningen met aanzienlijke onzekerheidsmarges en zijn niet gebaseerd op door proefboringen aangetoonde reserves. Dat maakt dat rondom de baten van schaliegaswinning een onzekerheidsmarge gehanteerd moet worden. Schattingen zijn gebaseerd op:

- de hoeveelheid potentieel aanwezig gas in de Nederlandse ondergrond.
- de effectiviteit van boortechnieken (winbaarheidsfactor); en
- economische rentabiliteit van winning.

Omdat er vooral ten aanzien van de hoeveelheid potentieel schaliegas in Nederland en de winbaarheidsfactor onzekerheden bestaan, kan de bijdrage van schaliegaswinning aan de Nederlandse samenleving alleen worden geschat door rekening te houden met een bandbreedte. Om dit zo goed mogelijk te doen en het gehele mogelijke speelveld voor schaliegaswinning in Nederland weer te geven, wordt een scenariostudie uitgevoerd. Hierin wordt gewerkt met de volgende drie scenario's voor schaliegasproductie in Nederland:

- Geen schaliegaswinning (referentiescenario).
- Minimale schaliegaswinning. Dit scenario is gebaseerd op de pessimistische schatting ten aanzien van de volumes aan schaliegasvoorkomens in Nederland<sup>10</sup> in combinatie met een ongunstige inschatting van winbaarheidsfactor (effectiviteit van boring).
- Maximale schaliegaswinning. Dit scenario is gebaseerd op de optimistische schatting ten aanzien van de volumes aan schaliegasvoorkomens in Nederland in combinatie met een gunstige inschatting van winbaarheidsfactor (effectiviteit van boring).

De minimale en maximale scenario's worden afgezet tegen het referentiescenario om de voor- en nadelen van schaliegaswinning in Nederland in kaart te brengen. De effecten van de scenario's worden zoveel mogelijk kwantitatief beschreven. Als betrouwbare kwantitatieve gegevens ontbreken, vindt een kwalitatieve beoordeling plaats. De scenario's zullen worden opgesteld op basis van de in Nederland verrichte studies zoals (TNO en EBN, 2009); (Royal Haskoning, 2011) aangevuld met buitenlandse bronnen zoals (European Commission, 2011); (JRC et al, 2012); (DECC, 2011); (Cambridge Econometrics & Pöyry, 2013).

### Schaalniveaus

De verkenning naar nut en noodzaak van schaliegaswinning in Nederland wordt uitgevoerd op twee schaalniveaus:

- Het nationale schaalniveau. In de nationale verkenning worden de voor- en nadelen van schaliegaswinning op nationaal niveau geanalyseerd. Het gaat daarbij zowel om een beschrijving van milieu- en klimaat effecten als om effecten voor de Nederlandse economie.
- Het regionale schaalniveau. Met de regionale analyse kunnen de specifieke voor- en nadelen van de deelgebieden inzichtelijk worden gemaakt. Naast de milieueffecten, zoals beoordeeld in het de milieuonderzoeken, wordt in beeld gebracht wat de tijdelijke en permanente (economische) effecten kunnen zijn, zoals toename van werkgelegenheid door mogelijke exploitatie van schaliegaswinning. De regionale analyse geeft bouwstenen voor prioritering naar kansrijkheid en uitsluiting van niet-geschikte locaties (op basis van de maatschappelijke voor- en nadelen).

<sup>10</sup> Hier wordt de term Gas Initially in Place (GIIP) gehanteerd. Dit betreft de in potentie aanwezige voorraden. Er wordt alleen ingegaan op de aanwezige schaliegasvoorkomens.

# Bijlage 1. Referenties

- Berendsen, H. (2004). *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie* (4th completely revised edition, including a CD-ROM ed.). Assen: Van Gorcum.
- Broomfield, M. (2012). *Support the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe*. Harwell: European Commission DG Environment/AEA Technology.
- Cambridge Econometrics, & Pövy. (2013). *Macroeconomic effects of European shale gas production*.
- Casparie, W. (1988). *Laat-middeleeuwse veenterpen in Neerwolde*. Terpen en wierden in het Fries-Groningse .
- CBS. (2013). *Demografische kerngegevens per gemeente*.
- CBS, Planbureau voor de Leefomgeving & Wageningen UR. (2013, september 27). *Landschapstypologie*. Opgehaald van [www.compendiumvoordeleefomgeving.nl](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl)
- DECC. (2011). *Shale Gas - Volume I and II, Fifth report of session 2010-2012*. House of Commons (UK), Department of Energy and Climate Change (DECC).
- Deeben, J. (2005). *De Steentijd van Nederland*. Stichting archeologie.
- EBN. (2013). *Leeswijzer "Conceptueel veldontwikkelingsplan schaliegaswinning in Noord-Brabant"*.
- European Commission. (2011). *Unconventional Gas in Europe*. Brussel.
- Europese Commissie. (2014). *Aanbeveling 2014/70/EU van de Commissie van 22 januari 2014 betreffende de minimumbeginselen voor de exploratie en productie van koolwaterstoffen (zoals schaliegas) met gebruikmaking van grootvolumehydrofracturering*.
- Geologische dienst Nederland - TNO. (2012). *Schaliegas in Nederland*. *Gea*, 52-56.
- Gerritsen, F., (2006). *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).
- Halliburton. (2011). *Notional field development, final report*.
- IEA. (2013). *Technically recoverable shale oil and shale gas resources: An assessment of 137 shale formations in 41 countries outside the United States*.
- Jongmans et al. (2013). *Landschappen van Nederland, Geologie, bodem en landgebruik*.
- JRC et al. (2012). *Unconventional gas: Potential energy market impacts in the European Union*.
- KCA Deutag. (2012). *Technical overview*.
- Kinnaman. (2010). *The Economic Impact of Shale Gas Extraction: A Review of Existing Studies*.
- Louwe Kooijmans, L. (2005). *Nederland in de Prehistorie*. Bert Bakker.
- Minister van Economische Zaken. (13 november 2013). *Brief nr. 135 Liberalisering energiemarkten*. Brief, 's-Gravenhage.
- Minister van Economische Zaken. (18 september 2013). *Brief Nr. 133 Liberalisering energiemarkten*. 's-Gravenhage: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Minister van Economische Zaken. (26 augustus 2013). *Nr. 132 Liberalisering energiemarkten*. 's-Gravenhage: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Ministerie van Economische Zaken. (2013, augustus). *Factsheet schaliegas*. Opgehaald van [www.rijksoverheid.nl/schaliegas](http://www.rijksoverheid.nl/schaliegas)
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2006). *Natura 2000 doelendocument*. 's Gravenhage.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit. (1992). *Nota Landschap*. Den Haag: SDU.
- Ministers van Infrastructuur en Milieu en van Economische Zaken. (2014). *Nr. 6 Structuurvisie Ondergrond*. 's-Gravenhage: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- Mulder et al. (2003). *De ondergrond van Nederland*. Utrecht: Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO.
- Naturalis. (2014). *Landschap*. Opgeroepen op maart 2014, van Geologie van Nederland: <http://www.geologievannederland.nl/landschap/landschappen/landschappen>
- Noordhoff. (2009). *Bosatlas voor de ondergrond*. Noordhoff.
- PBL, CBS, WUR. (2013, September 27). *Landschapstypologie*. Opgeroepen op Maart 2014, van Compendium voor de leefomgeving: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1005-Landschapstypologie.html?i=12-62>
- Royal Haskoning. (2011). *Schaliegas in Nederland*.
- Royal Haskoning. (2012). *Shale gas production in a Dutch perspective*.
- TNO. (2013). Opgehaald van <http://www.nlog.nl/nl/subsurfacePlanning/DataSets.html>
- TNO en EBN. (2009). *Inventory non-conventional gas*.
- Tweede Kamer. (2011). *Verslag van een algemeen overleg, vergaderjaar 2011–2012, 32 849, nr. 7 21*.

- Universiteit Wageningen. (2014). *Kernkwaliteiten per landschapstype*. Opgeroepen op maart 2014, van <http://edepot.wur.nl/118328>
- Vos et al, P. (2012). *Atlas van Nederland in het Holoceen*. Bert Bakker.
- Witteveen & Bos. (2013). *Aanvullend onderzoek naar mogelijke risico's en gevolgen van de opsporing en winning van schalie- en steenkoolgas in Nederland*.
- WWF. (2013). *A slow costly road to nowhere: shale gas development in Europe*.
- Zijp, M. (2012). *Schaliegas in Nederland*. Geologische dienst Nederland - TNO.

## Bijlage 2. Begrippen en afkortingen

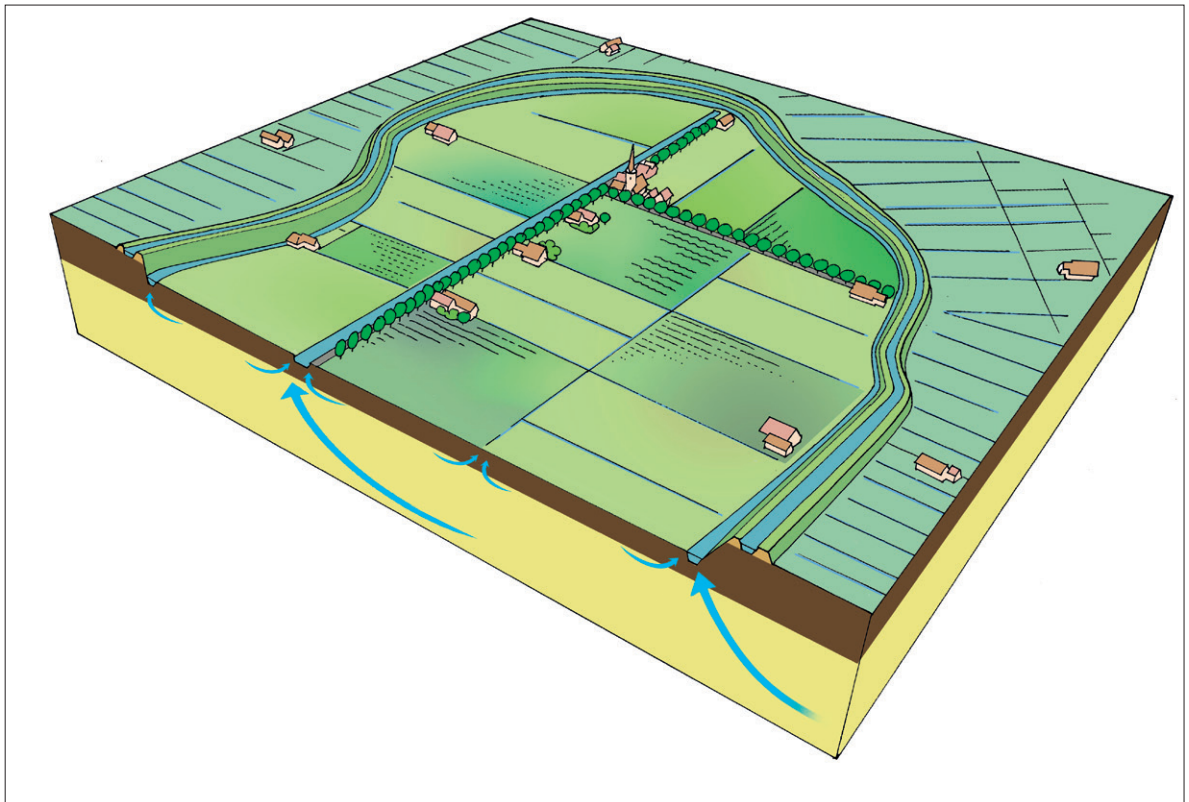
Begrip	Toelichting
(on)conventioneel gas	Conventioneel gas is gemakkelijk te produceren gas, meestal wordt hiermee aardgas uit het Groninger gasveld bedoeld. Schalie- en steenkoolgas worden onconventioneel genoemd, omdat de manier waarop deze vormen van het gas gevangen zitten in het gesteente onconventioneel is.
abiotische kenmerken	Kenmerken die niet biologisch zijn, zoals de ondergrond, het reliëf en water.
bodem(typen)	Het bovenste grondlagenpakket van circa 20 tot 30 meter dik.
dB(A)	Eenheid waarin de sterkte van het geluid wordt weergegeven.
doorlatendheid	Ook wel 'permeabiliteit' genoemd, is een materiaaleigenschap die beschrijft in welke mate een vaste stof een andere stof door laat. De doorlatendheid van een materiaal verschilt per door te laten stof. De eenheid van doorlatendheid is de Darcy, meestal gemeten in milli-Darcy of mD.
EHS	Ecologische HoofdStructuur
emissie	Uitstoting of lozing van een verontreiniging.
fracken	De productiemethode die wordt toegepast in productieputten bij winning van schalie- en steenkoolgas en voor stimulatie van conventionele reservoirs. Bij dit fracken worden grote hoeveelheden frackvloeistof onder druk de diepe ondergrond ingepompt, met als doel de diepere aardlagen te breken, zodat het schalie- of steenkoolgas vrijkomt en omhoog gehaald kan worden.
groepsrisico	De kans per jaar dat een groep personen van een bepaalde grootte (bijvoorbeeld 10, 100 of 1000 personen) tegelijk slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting die ontstaat door een ongeval met gevaarlijke stoffen.
immissie	Intreden van een verontreiniging in een begrensd gebied.
m.e.r.	De procedure van milieueffectrapportage.
Natura 2000	Natura 2000 richt zich op het behoud en de ontwikkeling van natuurgebieden in Europa. De gebieden die onder Natura 2000 vallen, worden aangeduid in de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn.
plaatsgebonden risico	De kans dat per jaar een persoon, die onbeschermd op een plaats buiten de locatie verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met betrekking tot de installaties waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.
planMER	Een milieueffectrapport voor een plan.
schalie	Schalie is een sedimentair gesteente dat bestaat uit klei en siltdeeltjes en kan een hoog organisch stof gehalte hebben. Schalie gesteente laat een duidelijke gelaagdheid zien, in tegenstelling tot kleisteen. Als schalie een metamorfe fase ondergaat (onder invloed van hoge temperatuur en druk) wordt het leisteen. De Engelse vertaling is shale. De Engelse vertaling van kleisteen is claystone of mudstone en de vertaling van leisteen is slate.
schalie- en steenkoolgas	Koolwaterstoffen die zich bevinden in slecht doorlatend gesteente in de diepe ondergrond. Alleen met behulp van een groot aantal horizontale putten kan winning plaatsvinden, waarbij in het geval van schaliegas het gesteente gefrackt wordt (zie fracken).

## Bijlage 3. Beschrijving van de landschapstypen

In deze bijlage is een beschrijving opgenomen van de verschillende landschapstypen<sup>11</sup> die in het plangebied onderscheiden kunnen worden. De beschrijvingen gaan per landschapstype in op de specifieke en onderscheidende kenmerken ten aanzien van landschap en cultuurhistorie, bodem en water, natuur en archeologie. In de milieubeoordeling wordt voor deze thema's, maar ook voor de thema's diepe ondergrond en stabiliteit, woon- en leefmilieu, klimaat en verkeer de mogelijke effecten in beeld gebracht van schaliegaswinning in de verschillende landschapstypen. Tevens wordt in de milieubeoordeling onderscheid gemaakt tussen effecten in verstedelijkt en landelijk gebied en de situering op bedrijventerreinen. Het beoordelingskader dat in de milieubeoordeling wordt gehanteerd, is opgenomen in paragraaf 5.2<sup>12</sup>.

### DROOGMAKERIJEN

In Figuur 16 is het landschapstype droogmakerijen gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 16: Visualisatie van landschapstype droogmakerij

<sup>11</sup> Bronnen die gebruikt zijn bij de beschrijving van landschapstypen zijn: (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, 1992), (Universiteit Wageningen, 2014) (Berendsen, 2004), (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2006), (PBL, CBS, WUR, 2013), (Deeben, 2005), (Louwe Kooijmans, 2005), (Casparie, 1988), (Gerritsen, 2006), (Vos et al, 2012), (Mulder et al, 2003) en (Naturalis, 2014)

<sup>12</sup> Het landschapstype grote wateren is in hoofdstuk 3 uitgesloten en is daarom niet uitgewerkt in deze paragraaf.

### Landschap en cultuurhistorie

Droogmakerijen zijn ontstaan door het droogleggen van meren en uitveningsplassen met de bedoeling om er landbouwgrond van te maken. Zij komen binnen het plangebied voor in Noord- en Zuid Holland, Flevoland, en voor een klein gedeelte in Friesland. Het op de tekentafel ontworpen, rechthoekige stramien van wegen en waterlopen bepaalt de indeling van droogmakerijen. Het landschap is visueel open, met een regelmatig, bedacht patroon van weiden en akkers. Al kennen de droogmakerijen in grote lijnen de zelfde opzet, niet alle droogmakerijen zijn hetzelfde. In de loop der tijd waren er wisselende inzichten hoe de polder het best ontgonnen, ingericht en gecultiveerd kon worden. Elke droogmakerij heeft daarom zijn eigen ordening en maat: kavelgrootte en lengte-breedteverhouding zijn uniek. Ook (laan)beplanting en boerderijtypen kunnen daardoor wisselend zijn. In sommige polders is sprake van aaneengegroeide linten, in andere liggen de boerderijen op ideale afstanden van elkaar met dorpjes op strategische knooppunten. Alle polders zijn relatief grootschalig en open, maar de mate waarin kan per polder verschillen.

Droogmakerijen vormen door hun ontwerp en indeling internationaal gezien een vrijwel uniek cultuurlandschap. De Beemster is zelfs werelderfgoed. Niet alle droogmakerijen zijn nog in originele staat. Verstedelijking en andere vormen van grondgebruik zoals glastuinbouw hebben de oorspronkelijke structuren aangetast. Nieuwe elementen als de windmolens in de Flevopolder zijn visueel bepalende elementen in dit landschap.

### Bodem en water

De droogmakerijen bezitten over het algemeen een slecht waterdoorlatende deklaag bestaande uit klei- en/of veenlagen afgewisseld met zandige lagen. De totale dikte van deze deklaag bedraagt in totaal 5 tot 15 meter. De uit veen bestaande toplaag in de polder is vaak door turfwinning of erosie verdwenen.

Hieronder bevinden zich goed waterdoorlatende grofzandige afzettingen. Een relatief dicht net van sloten zorgt voor ontwatering van de percelen en voldoende drooglegging tegen overstromingen. De dichtheid van de sloten houdt verband met de wateroverlast die werd ondervonden. Met gemalen wordt het kwelwater en neerslag op open water of een ringvaart geloosd. Aan maaiveld infiltrerend (regen-)water wordt in dit systeem in voor bodembegrippen relatief korte termijn afgevoerd via de sloten.

Het maaiveld van de droogmakerijen en polders ligt in de meeste gevallen lager dan de omliggende gebieden en vaak zelfs beneden zeeniveau. Het grondwater in de goed waterdoorlatende lagen onder de deklaag heeft een hoger peil dan bovenliggende watergangen (sloten) in de deklaag. Hierdoor is er een naar boven gerichte grondwaterstroming aanwezig. Het grondwater bevindt zich relatief dicht bij het maaiveld (0,5 tot 0,8 meter beneden maaiveld). Door neerslag is het ondiepe grondwater zoet van karakter. Afhankelijk van de ligging ten opzichte van de zee kunnen er in de diepte zoutwater voorkomens aanwezig zijn. Deze kunnen nabij de kust relatief ondiep voorkomen en verder vanaf de kust op een grotere diepte aanwezig zijn.

Door de aanwezige klei- en/of veenlagen is de bodem gevoelig voor ontwatering waardoor verzakkingen (door zetting) kunnen optreden.

### Natuur

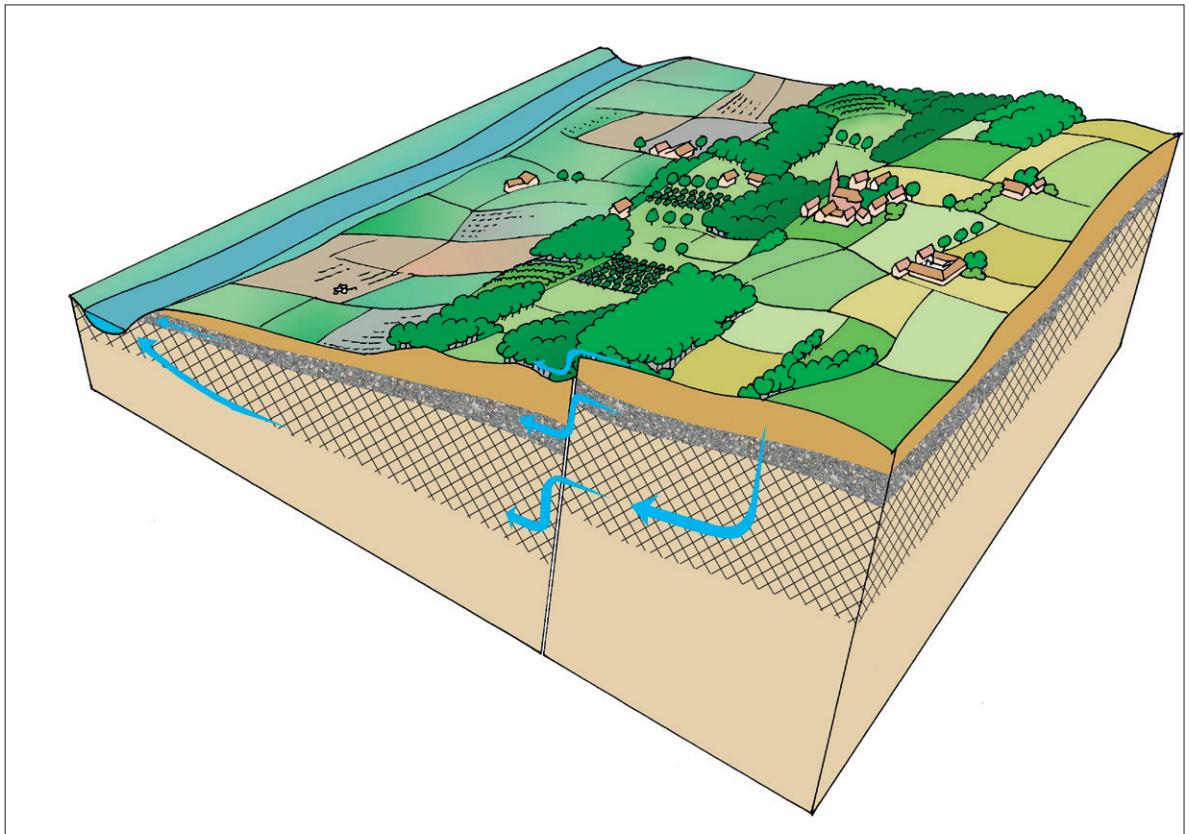
Binnen dit landschapstype komt een aantal bedreigde habitattypen voor, zoals blauwgraslanden, overgangs- en trilvenen, meren & krabbenscheer en fonteinkruiden & kranswierwateren. Voor water- en moerasvogels is dit landschapstype van groot belang. Een goede waterkwaliteit is essentieel om de aanwezige natuurwaarden te behouden. Daarnaast zijn verschillende stadia (van open water tot bos) van belang voor de biodiversiteit van droogmakerijen.

### Archeologie

Archeologische waarden zijn te verwachten van het Paleolithicum tot en met het Neolithicum in het zandpakket onder het nu afgegraven veen. Dit zandpakket ligt nu onder een dunne laag klei bijna aan de oppervlakte maar kunnen zich ook tot circa acht meter onder maaiveld bevinden. Archeologische resten bestaan bijvoorbeeld uit houtskool concentraties van haardvuren van jachtkampen en vuursteenconcentraties van bewerking van vuursteen tot werktuigen. In het Neolithicum zijn ook aardewerk en boerderijplaatsen te verwachten. Na het Neolithicum stijgt de waterspiegel en wordt klei afgezet en begint veengroei. Bewoning in de IJzertijd en Romeinse Tijd zal zich hebben geconcentreerd op de hogere delen in het landschap soms door gebruik van verhoogde huisplaatsen de terpen. In de Middeleeuwen wordt door middel van droogmakerijen de waterspiegel verlaagd waardoor het veen kon worden ontgonnen. Uit deze periode zijn sporen van archeologische waarden te verwachten van de ontginning zelf zoals molens, sloten et cetera, maar ook als archeologisch ontginningslandschap in zijn geheel.

## HEUVELLANDSCHAP

In Figuur 17 is het landschapstype heuvellandschap gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 17: Visualisatie van landschapstype heuvellandschap

### Landschap en cultuurhistorie

Het heuvelland, dat in het plangebied alleen in Zuid Limburg voorkomt, heeft een lange en complexe ontstaansgeschiedenis. De oudste gesteentelagen die aan het oppervlak liggen zijn meer dan driehonderd miljoen jaar oud. Er zijn verschillende processen aan het werk geweest om het heuvellandschap te vormen. De belangrijkste zijn:

- **Opheffing en insnijding:** Het heuvelland ligt op de noordflank van de Ardennen. Dit hele gebied wordt langzaam opgeheven. Rivieren en beken snijden zich daardoor in. Hierdoor zijn de plateaus en de dalen ontstaan die het heuvelland haar reliëf hebben gegeven. Zelfs de top van de hoogste berg is bijna plat: het is het restant van een bijna totaal geërodeerd plateau.
- **Terrasvorming:** Op de plateaus en in de rivierdalen zijn vrij vlakke stukken land met hoogteverschillen van slechts enkele meters te zien, die zijn gescheiden door vaak vrij lage steilrandjes. Het gaat hier om oude terrassen van de Maas. Ze liggen bijna op alle hoge plekken in Zuid-Limburg, met uitzondering van het uiterste zuidoosten en in een gebied ten noorden van Heerlen. De rivierterrassen zijn in de laatste drie miljoen jaar ontstaan.
- **Lössdek:** Tijdens ijstijden kon de Noordzee veranderen in een poolwoestijn. De bodem daarvan werd uitgeblazen. De kleideeltjes uit die bodems werden met polaire winden naar het zuiden getransporteerd. In Limburg werden deze kleideeltjes afgezet in de vorm van een lössdeken. Deze zeer karakteristieke geelbruine klei bedekt grote delen van het heuvelland. De dikte van het dek varieert van enkele decimeters tot twintig meter. Löss is slecht waterdoorlatend, maar heel vruchtbaar.

Het kenmerkende landschappelijke landschapsbeeld van het heuvelland wordt gevormd door het afwisselende reliëf: golvende plateaus worden doorsneden met steile hellingen. Het heuvellandschap varieert van 60 tot 321 meter boven NAP. Er worden lössontginningen en rivierterrasantginningen aangetroffen. De ruimtelijke kwaliteit van het heuvelland wordt bepaald door de wijze waarop de open plateaus worden dooraderd door besloten rivierdalen, beekdalen en droogdalen.

Veel van de geomorfologische kenmerken zijn aardkundig relevant. Het grootste deel van het heuvelland is in 2005 door de overheid aangewezen als Nationaal Landschap. Diverse plaatsen hebben een beschermd dorps- of stadsgezicht. Verschillende kerken, kastelen, boerderijen en watermolens zijn rijksmonumenten. Qua landgebruik kent het heuvelland vanouds akkerbouw op de plateaus en veeteelt in de dalen. Op de dalflanken en ook wel op de plateau's komt fruitteelt voor. Het landschap van het heuvelland is voor Nederland uniek, maar in Europees verband minder bijzonder. Sommige delen van het heuvelland zijn inmiddels sterk verstedelijkt. Sluipenderwijs vervaagt het kenmerkende contrast tussen de open plateaus en de besloten dalen door een dichter bebouwingspatroon verspreid over de plateaus en het verdwijnen van beplantingselementen op de hellingen van de dalen.

### Bodem en water

Het heuvelland bestaat voornamelijk uit kalksteen met rivierafzettingen van de Maas en een plaatselijk dikke laag löss. De Maas heeft hier ingesneden doordat de zeespiegel daalde ten opzichte van het omhoog komende aardoppervlak (Ardennen). De erosie die dit tot gevolg heeft gehad is terug te zien in de nu nog aanwezige Maasterrassen. Een deel van de bodemlagen zijn ten opzichte van elkaar verschoven langs breuken in de ondergrond. Boven op de terrassen bestaat de bodem uit löss of puinhoudende sedimenten.

Op de Maasterrassen voeren de kleinere beeksystemen de oppervlakkige afstroming van neerslag in het gebied af. De insnijdingen van deze beeksystemen hebben geleid tot een heuvellandschap met beekdalen. Een dicht net van sloten is niet aanwezig. Neerslag infiltreert in de bodem en door de naar beneden gerichte grondwaterstroming vult het zo diepere grondwater aan. Wanneer de bodem de neerslag niet meer op kan nemen stroomt het water op- en vlak onder het oppervlak af. De ondiepe infiltratie van neerslag wordt deels afgevangen door de beekdalsystemen. De diepere grondwaterstroming is gericht naar de Maas maar ook wordt ook beïnvloed door de grondwateronttrekkingen rond de bruinkoolwinning in Duitsland.

De grondwaterstanden zijn op de heuvels en op de Maasterrassen zeer diep (meer dan 5 meter onder het maaiveld). In de beekdalen komen ondiepere grondwaterstanden voor. Het grondwater is zoet van karakter. De samenstelling van het water wordt vervolgens sterk beïnvloed door de aanwezige sedimenten en gesteenten waar het doorheen stroomt naar de diepte. Door de veelal landbouwkundige goede gronden in het rivierengebied is het grond- en oppervlaktewater voedselrijk van karakter.

De aanwezige bodems zijn overwegend niet zettinggevoelig. Door mijnbouw zijn plaatselijk uitgebreide ondergrondse gangenstelsel aanwezig.

### Natuur

Het heuvellandschap bevat de habitattypen kalkturfbossen, zinkweiden, pionierbegroeiingen op rotsbodembos, kalkgraslanden, heischrale graslanden, veldbiesbeukenbossen, eiken-haagbeukenbossen, vochtige alluviale bossen en ruigten en zomen. Het landschap is ook van belang voor soorten zoals vleermuizen, vooral als overwinteringsgebied. Voor een aanzienlijk deel van de habitattypen zijn de watercondities van groot belang.

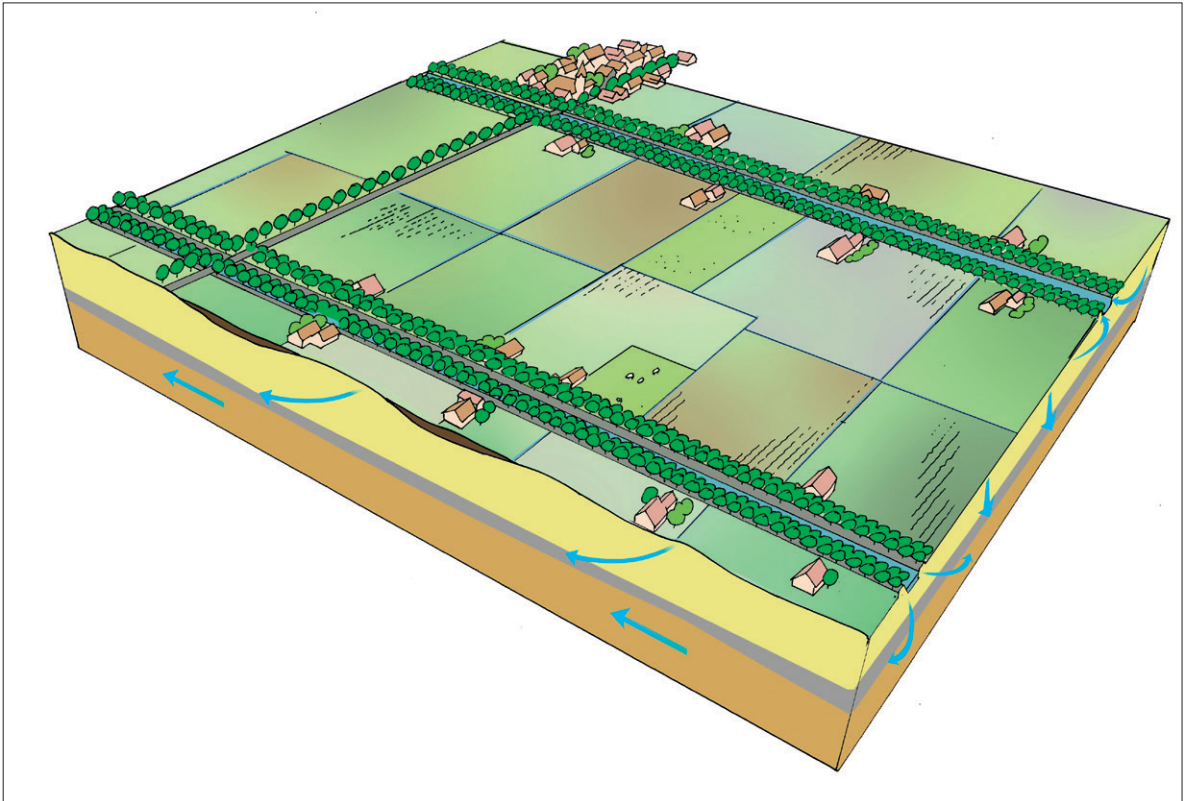
### Archeologie

De bewoningsgeschiedenis van dit landschap is zeer lang van het Midden Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. De afwisseling tussen rivierdalen, beekdalen, droogdalen, hoge terrassen van de Maas en de vruchtbare Löss maken het een aantrekkelijke plek voor menselijke aanwezigheid uit alle perioden. De oudste Neanderthaler werktuigen van Nederland zijn hier gevonden en de vroege landbouw van de Bandceramische cultuur ontstond op de Löss. Later behoorde het tot het Romeinse Rijk. Maastricht was bijvoorbeeld een oude legerplaats van de Romeinen. Daarnaast zijn villa's, wachttorens, oude wegen etc. aanwezig. Uit de Middeleeuwen zijn talloze kerken, kastelen, boerderijen en watermolens aanwezig vaak aangemerkt als monument. Archeologische resten zijn tot meters diep te verwachten.



## VEENKOLONIËN

In Figuur 18 is het landschapstype veenkoloniën gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 18: Visualisatie van landschapstype veenkoloniën

### Landschap en cultuurhistorie

Hoogveenontginningsgebieden zijn grootschalige rationele ontginningen, die begonnen zijn in de zeventiende eeuw. Het hoogveen, dat was ontstaan op slecht doorlatende bodemlagen, werd afgegraven en als turf per schip naar de steden gevoerd. Door middel van een uitgebreid stelsel van kanalen, vaarten en wijken werd het veen ontwaterd en kon de turf worden afgevoerd. De hoogveenontginningsgebieden bevinden zich binnen het plangebied in het noorden van het land in Groningen, Friesland en Drenthe, maar ook in het zuiden op de grens van Noord-Brabant en Limburg.

Het kenmerkende landschapsbeeld van veenkoloniën wordt gevormd door het rechte lijnige patroon van de watergangen. De bebouwing strekt zich uit aan weerszijde tussen van de kanalen. Op knooppunten zijn geclusterde dorpjes ontstaan. In sommige gevallen wordt hiermee het kenmerkende lijnvormige karakter van de bebouwingslinten aangetast.

Hoogveenontginningsgebieden zijn zeer monofunctionele landbouwgebieden, die vooral gericht zijn op akkerbouw en in Noord-Brabant in toenemende mate intensieve veehouderij.

### Bodem en water

De voormalige hoogveengebieden betreffen veenafzettingen in van oudsher natte gebieden. De groei van veen werd veroorzaakt door slecht doorlatende lagen in de zandige ondergrond waarop het neerslagwater stagneerde. Deze slecht doorlatende lagen bestaan in het noorden uit keileem en het zuiden uit leem. De bodem boven de slecht doorlatende laag tot aan maaiveld bestaat uit door de wind afgezet dekzand. Onder de slecht doorlatende laag bevinden zich goed doorlatende grovere zandige afzettingen.

In de veenkoloniën zijn de venige lagen vrijwel geheel afgegraven. Dit resulteerde in hoofzakelijk zandige bodems aan het oppervlak, met lokaal nog een restant veen. De gebieden kennen van oudsher een dicht patroon van sloten om het veen te ontwateren. In het kader van landinrichtingen zijn veel van deze watergangen gedempt.

Het neerslagwater infiltrert en er is een voornamelijk verticaal gerichte grondwaterstroom naar de diepere, goed doorlatende lagen. Het grondwater is zoet van karakter. Door de veelal landbouwkundige goede gronden is het grond- en oppervlaktewater voedselrijk. De bodem is niet zetting gevoelig, tenzij veenresten aanwezig zijn.

### Natuur

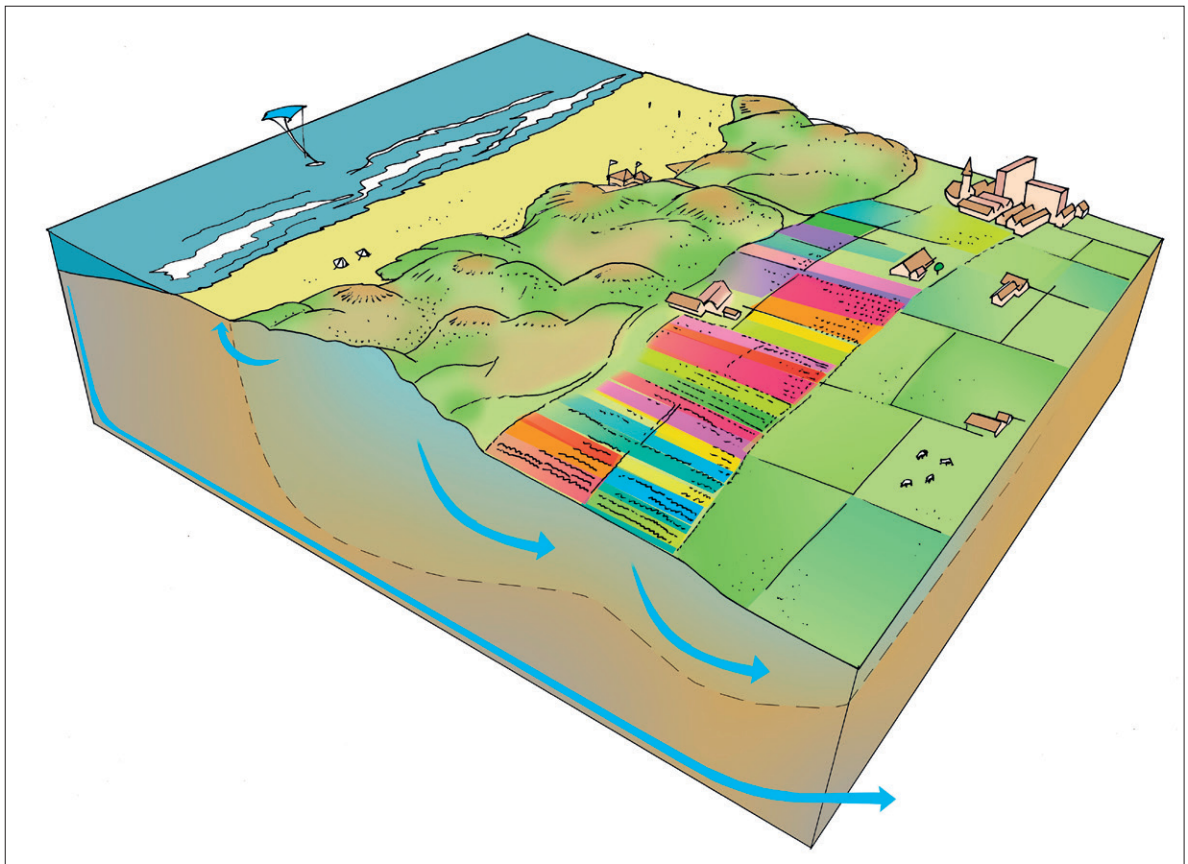
In het onontgonnen deel van het landschap komen onder andere hoogvenen, hoogveenbossen, vochtige heiden en zure vennen voor. Dit landschapstype is zeer afhankelijk van de hydrologische situatie waarbij zowel waterkwantiteit als – kwaliteit van groot belang is. Openheid van gebieden is daarnaast een belangrijk kenmerk. Doordat de habitats vaak erg voedselarm zijn, is er een grote gevoeligheid voor verzuring en vermessing. In de ontgonnen delen van het landschap zijn er weinig bijzondere natuurwaarden.

### Archeologie

Net als bij het laagveen kan onder het hoogveen microreliëf aanwezig zijn met zandkopjes. Hier worden archeologische waarden uit de Steentijd verwacht. In de daarop volgende periode is het gebied te nat voor bewoning maar kunnen wel veenwegen van hout en rituele deposities zoals vuurstenen- en later bronzen/ijzeren bijlen en sieraden worden aangetroffen. In de Middeleeuwen begint men met het ontwateren en afgraven van het veen.

## KUSTZONE

In Figuur 19 is het landschapstype kustzone gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 19: Visualisatie van landschapstype kustzone

## Landschap en cultuurhistorie

Het kenmerkende ordeningsprincipe van het kustgebied wordt gevormd door een zonering parallel aan de kustlijn:

- Strand, zeereep en duinen: de dynamische zone direct aan zee, die nog onder invloed van de zee staat.
- Binnenduintrand: De 'binnenduintrand' is de graduele overgang tussen het duinmassief en het achterliggende (polder) land. Binnenduintranden herbergen sterke gradiënten in vocht en voedselrijkheid: van het voedselarme droge duin naar het lager gelegen, kwel gevoede en voedselrijkere achterland (ten Haaf & Bakker, 1986). Door duinafgraving voor zandwinning in de binnenduintrand is de natuurlijke, brede duinzoom in de vastelandsduinen veelal gereduceerd tot een smalle en zeer steile gradiënt, grenzend aan volkomen vlakke polders. De binnenduintrand is een kleinschalig zeer gevarieerd aantrekkelijk landschap met landgoederen en intensieve vormen van landbouw en bewoning.
- Strandvlakte: De strandvlaktes zijn open nauwelijks bebouwd poldergebieden met vaak een hogere waterstand. Vroeger waren de gronden meer venig en in gebruik als grasland, maar door vermenging met duinzand ontstonden hier de zogenaamde geestgronden, die zeer geschikt zijn voor bloembollenteelt.
- Strandwal: een strandwal is een in het holoceen gevormde zandbank, evenwijdig aan de huidige kust, die bij normale getijden boven water uitstak. Hierop hebben zich de oude duinen gevormd. Gaandeweg is de kust opgeschoven en zijn de strandwallen nu vaak nog te zien als lage en langgerekte wat hoger gelegen zandruggen op afstand van de huidige duinzone. De langgerekte strandwallen was als bouwland in gebruik. Ook hier werden wel geestgronden gecreëerd door menging van veen met de oude duingrond. Boerderijen lagen oorspronkelijk op de grens van bouw- en grasland. De strandwallen het dichtst bewoonde deel van het kustlandschap.

De bewoning vond oorspronkelijk plaats op de hogere delen: binnenduintrand, strandwallen. Later zijn door de aanleg van verbindingswegen dwarsverbanden in dit lineaire patroon ontstaan. De dynamiek van de abiotische processen is direct langs de kust het grootste en neemt verder landinwaarts af. Vanwege de zichtbare landschapsvormende processen is het kustgebied aardkundig relevant.

De kustzone is door het strand, het natuurlijke karakter van de duinen, de variatie en de bloembollenvelden recreatie aantrekkelijk en belangrijk. De bloembollensector is zelf ook economisch van belang. Tevens speelt het gebied een rol in de drinkwatervoorziening. Tegenwoordig zorgen verstedelijking, recreatieve druk en glastuinbouw voor een negatieve beïnvloeding van de oorspronkelijke landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken van het kustgebied.

## Bodem en water

De kustzone bestaat uit zandige afzettingen die beïnvloed zijn door afwisselende perioden van kustuitbreiding en kusterosie. De zandige afzettingen hebben zich onder invloed van de wind kunnen vormen tot duinen. In de duinvorming zijn verschillende soorten te onderscheiden. De zogenaamde oude duinen zijn bij een lagere zeespiegel gevormd en liggen als lagere zone achter de huidige jongere en hogere duinen. Ter plaatse van de oude duinen vindt veelal bollenteelt plaats. De jongere duinen zijn te herkennen aan de zandige en deels met gras bedekte heuvels en valleien direct achter de strandzone.

In de zandige bodem van de jonge duinen infiltreert de neerslag naar de diepte. Er vindt geen afvoer van oppervlaktewater plaats. Het enige zichtbare oppervlaktewater wordt gevormd door plassen in de duinvalleien. Het oppervlaktewaterpeil is hier gelijk aan het grondwaterpeil. Bij de oude duinen is er voornamelijk infiltratie van neerslag. In lagere delen met bollenteelt is een dicht slotenpatroon aanwezig voor de ontwatering en afwatering van percelen. Het grondwater bevindt zich hier relatief dicht bij het maaiveld (0,5 tot 0,8 meter beneden maaiveld).

Door de neerwaartse richting van infiltrerende neerslag is onder de duinen een grote zoetwatervoorraad aanwezig die drijft op het van nature zoute grondwater nabij de kust. Afhankelijk van de grootte van deze zoetwatervoorraad bevinden zich drinkwaterwinningen in het duingebied. Het zoete water functioneert daarnaast als barrière tegen het binnendringende zoute grondwater. Dit beperkt een sterke verzilting van het grondwater in de achterliggende kustzone.

De bodem in de kustzone is niet zettinggevoelig.

### Natuur

In de kustzone komen verschillende habitattypen voor zoals grijze duinen, vochtige duinvalleien, droge duinbossen en duinheiden met kraaihei en struikhei. De natuurwaarden van dit landschapstype hangen samen met de dynamiek en verstuiving. Deze factoren zijn grotendeels verdwenen door het vastleggen van de kust, verzuring en vermeting en veranderingen in het landgebruik.

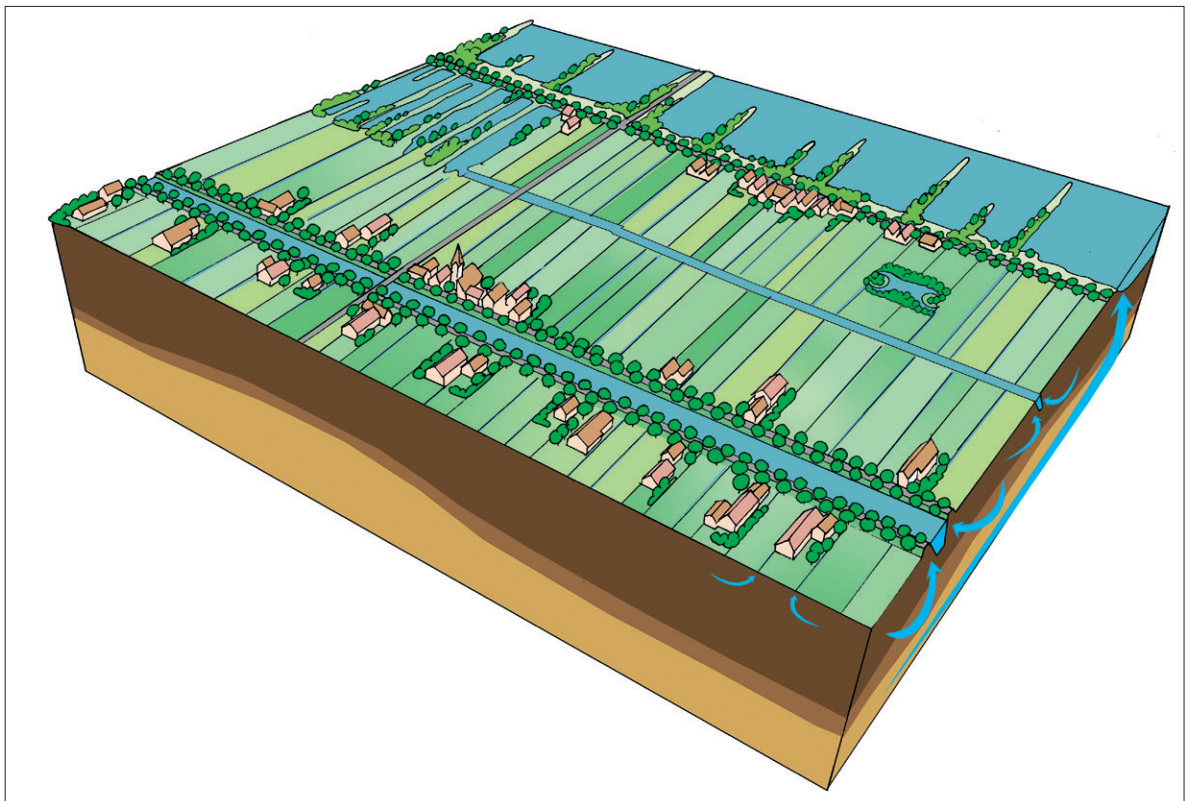
### Archeologie

In de periode van de Late IJzertijd tot circa 270 na Chr. was de kuststrook bevolkt met akkertjes op de duinen. De strandwallen zijn door de tijd continu bewoond en gebruikt. Van oudsher - in ieder geval vanaf het Neolithicum - lopen daar de hoofdwegen en routes parallel langs de kust. De delta's zijn weliswaar waterscheidingen, maar de doorlopende routes veronderstellen doorwaadbare plaatsen, waarmee contact langs de gehele kustlijn verondersteld mag worden. Waar en hoe is grotendeels onduidelijk. Het einde van de Romeinse tijd laat zich in het gehele kustgebied kenmerken door een bevolkingsafname en deels een migratie uit de klei en veengebieden naar de strandwallen. In de duinen kunnen resten van bewoning worden verwacht uit alle perioden.

In de Middeleeuwen vestigt zich men met name op de achterliggende strandwallen. Vindplaatsen zijn steeds weer overstoven in de duinen en op die manier mogelijk goed geconserveerd. De oudste Paleolithische vondsten kunnen tot 18 meter beneden maaiveld aanwezig zijn.

### LAAGVEENGEBIED (VEENWEIDEGEBIED EN VEENONTGINNINGEN)

In Figuur 20 is het landschapstype laagveengebied gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 20: Visualisatie van landschapstype laagveengebied

### Landschap en cultuurhistorie

Grote delen van de Nederlandse delta bestonden uit dikke pakketten veen, die ontstaan worden door een hoge zeespiegel en hoge grondwaterstand. Dit veen is in de loop der tijd in cultuur gebracht en ontwikkelde zich tot het huidige landschap, waarbij het kenmerkende landschapsbeeld wordt gevormd door het middeleeuwse ontginningssysteem. Deze verkaveling in lange, smalle banen wordt ook wel een slagenlandschap genoemd. Hierbij vond bewoning plaats vanaf de oeverwallen, veenstroompjes of gegraven watergangen (weteringen). Het laagveengebied is daarbij verdeeld in afzonderlijke poldereenheden. De ontsluiting van de polders vindt ook tegenwoordig nog grotendeels plaats vanaf de randen; de ontginningsbases van de polders. Daardoor is er een duidelijke zonering in de intensiteit van het agrarisch bodemgebruik ontstaan: intensief bij de bebouwing langs de randen van de polder en extensief verder daar vandaan. Laagveengebieden komen in het plangebied voor in West Nederland, Friesland en West Overijssel (Universiteit Wageningen, 2014).

Van nature lag het laagveengebied boven het niveau van de zeespiegel, maar door ontwatering van het veen trad inklinking (inzakking) van de bodem op. Hierdoor is het maaiveld steeds verder gedaald en zijn riviertjes en boezemwateren hoger komen te liggen dan de polders. Het veen is ook op grote schaal weggehaald. Hierdoor ontstonden zeer waterrijke gebieden, met soms enkele grote plassen.

De ruimtelijke kwaliteit van het laagveengebied wordt bepaald door het contrast tussen dichte bebouwingslinten langs de randen en de openheid van het middengedeelte van de polders, met het kenmerkende slotenpatronen die vele smalle weidekavels vormen. Het heeft grote landschappelijke en cultuurhistorische waarde en is mede daarom ook recreatief zeer waardevol. De productieomstandigheden voor de landbouw worden bepaald (en beperkt) door de waterstand in de polder en de relatief grote kaveldiepte.

De kenmerkende open ruimtes worden op veel plaatsen verkleind door de aanleg van infrastructuur, door boerderijverplaatsing, schaalvergroting in de landbouw en glastuinbouwcomplexen. De herkenbaarheid van de polderopbouw verdwijnt als deze te zeer wordt doorsneden of versnipperd. Ook de linten zelf staan onder druk. Door uitbreiding slibben ze dicht en/of verwaterd het lijnvormige karakter.

Binnen het laagveengebied komen aanzienlijke regionale verschillen voor, die samenhangen met het watersysteem. Ook verkavelingsvormen, verveningen en de aanwezigheid van open water dragen aan de regionale verschillen bij.

### Landschap en cultuurhistorie

De deklaag van laagveengebieden bestaat zoals de naam al aangeeft uit hoofdzakelijk veen. Onder het slecht waterdoorlatende veen bevinden zich goed doorlatende zandige afzettingen.

Een relatief dicht net van sloten zorgt voor ontwatering van de percelen en voldoende drooglegging tegen overstromingen. Het gebied wordt verder gekenmerkt door relatief veel oppervlaktewater. Het grondwater bevindt zich hier relatief dicht bij of op het maaiveld (minder dan 0,5 meter beneden maaiveld). Het grondwater stroomt door de deklaag verticaal omhoog en vervolgens zijwaarts naar het slotensysteem. (Noordhoff, 2009) (Jongmans et al, 2013)

De bodem in de laagveengebieden is sterk zettingsgevoelig.

### Natuur

In het laagveenlandschap komt een aantal sterk onder druk staande habitattypen voor, zoals blauwgraslanden en overgangs- en trilvenen. Daarnaast is een aantal habitatrictlijnsoorten aan het laagveen gebonden en voor vogels is het laagveenlandschap ook van groot belang. De natuurwaarden die voorkomen zijn nauw verbonden met de waterkwaliteit en kwantiteit van de gebieden. Daarnaast is ook de openheid van gebieden vaak een belangrijke factor. Laagveengebieden zijn van oorsprong voedselarm (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2006).

### Archeologie

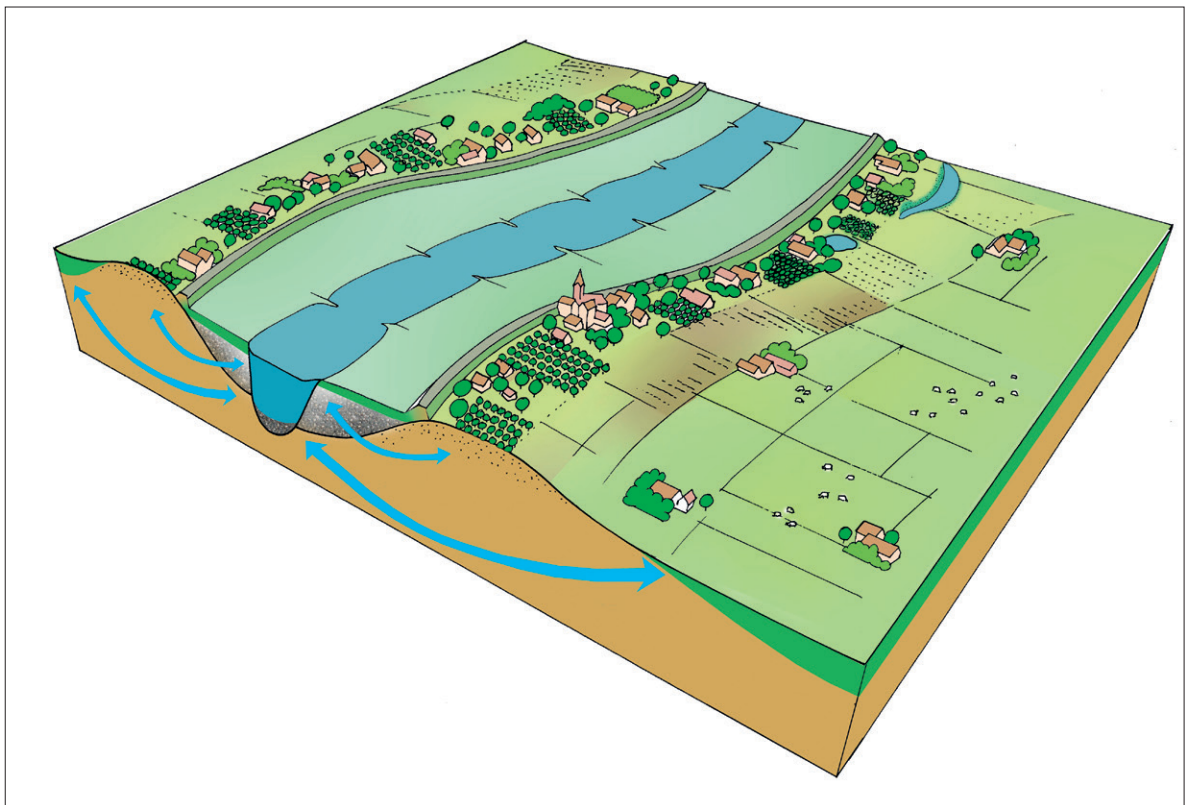
In de periode vóór de veenvorming werd er vanuit kleine kampjes op hoog gelegen zandkoppen gejaagd op wild en voedsel verzameld. Archeologische resten uit die tijd bestaan onder andere uit haardkuilen en vuurstenen werktuigen en afslagen van vuursteenbewerking.

In de periode Bronstijd tot en met de Vroege Middeleeuwen is het laagveen gebied waarschijnlijk te nat geweest voor bewoning. Wel werden offergaven in het veen gegooid zoals bijlen, sieraden maar ook mensen.

Gedurende de veenontginningen (vanaf de Late Middeleeuwen) werden ontginningssloten langgerekte percelen aangelegd. Tijdens het turfsteken schoven de ontginningsassen steeds verder op en werd het landschap door middel van kanalen en wijken ontwaterd. Nederzettingen uit deze periode werden op deze assen gesticht de zogenaamde lintdorpen. In de drassige gebieden kon ook sprake zijn van kunstmatige ophogingen (veenterpen).

## RIVIERENGEBIED

In Figuur 21 is het landschapstype rivierengebied gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 21 Visualisatie van landschapstype rivierengebied

### Landschap en cultuurhistorie

In het rivierengebied vormt vanzelfsprekend de rivier de belangrijkste landschapsvormende kracht. De rivieren hebben in de loop der tijd verschillende sporen door ons deltaland getrokken, met zwaardere zandafzettingen in de vorm van stroomruggen en oeverwallen dicht bij de rivier tot de lichte kleideeltjes in de rivierkleigronden verder van de rivier. Doordat de stromingsgeschiedenis van de rivieren terug te vinden is in de bodem en geomorfologie is deze aardkundig relevant. Binnen het plangebied komt het rivierengebied voor langs de rivieren de Maas, de Rijn, de Waal, de IJssel, de Oude IJssel, de Lek, en de Oude Rijn.

Het rivierengebied is een vruchtbaar gebied dat de mens graag wilde temmen. Hierdoor is een landschappelijke opbouw ontstaan die kenmerkend is voor het rivierengebied. Deze opbouw wordt gevormd door een zonering parallel aan de rivier:

- Uiterwaard: een nabij de rivier laag gelegen en open weide- en/of natuurgebied onder directe invloed van de rivier en van recreatief belang.
- Winterdijk, oeverwal/stroomrug: de winterdijk ligt vaak op de rand van de zandige hogere oeverwallen/stroomruggen en de uiterwaard. Deze hogere zone was het eerst bewoonde en ontgonnen gebied in het rivierengebied. Ze zijn over het

algemeen relatief kleinschalig en gevarieerd. Naast dorpjes is er een diversiteit aan agrarische activiteit te vinden, waaronder de voor het rivierengebied kenmerkende fruitteelt. Vanwege de lange ontwikkelingsgeschiedenis is deze zone cultuurhistorisch gezien het meest relevant. De zone is mede daarom eveneens van recreatief belang.

- Komgrond: dat de zware nattere rivierkleigronden in de komgebieden later ontgonnen zijn is te zien aan de grootschalige rationale verkavelingsstructuren, gebaseerd op een goede waterhuishouding. De komgronden bestaan vooral uit weilanden en zijn daardoor ruimtelijk zeer open. Ruimtes zijn soms opgedeeld door wegbeplantingen en er liggen soms grotere productiebossen. De in de komgrond gelegen bebouwing, bestaat veelal uit verspreid gelegen boerderijen.

De landschappelijke kwaliteit van het rivierengebied wordt bepaald door het contrast tussen de landschappelijke zones. Bovenstrooms zijn de uiterwaarden, oeverwallen en stroomruggen relatief breed, terwijl benedenstrooms smalle uiterwaarden en oeverwallen en grote uitgestrekte komgebieden voorkomen. Tegenwoordig nemen de contrasten tussen oeverwal/stroomrug en komgrond geleidelijk af. De oeverwal/stroomruggen worden minder kleinschalig, terwijl de komgronden verdichten door onder andere verstedelijking. Ook grootschalige infrastructuur heeft soms letterlijk zijn sporen door het rivierlandschap getrokken.

### Bodem en water

De grote rivieren in de rivierengebieden zijn gelegen in een bedding bestaande uit zand en grindlagen. Vanaf de rivier gaan deze over in fijnzandige afzettingen op de oevers en kleiige komafzettingen, vaak overgaand in veen verder van de rivier. De bedding van de rivier heeft zich ingesneden door de deklaag van klei met veenlagen en de aanwezige zand- en grindlagen. In laag-Nederland is de bedding van de rivier hoger gelegen dan het omliggende gebied. De grondwaterstroming is hier van rivier naar de poldergebieden.

Het binnendijkse gebied kent een relatief dicht net van sloten wat zorgt voor ontwatering van de percelen en voldoende drooglegging. Het grondwater bevindt zich hier relatief dicht bij of op het maaiveld (minder dan 0,5 meter beneden maaiveld). Het grondwater stroomt door de klei- en veenlaag naast de bedding verticaal omhoog en naar het slotensysteem.

In hoog-Nederland is de bedding van de rivier lager gelegen dan het omliggende gebied, de grondwaterstroming is hier naar de rivier gericht. De neerslag infiltreert door de deklaag naar de watervoerende pakketten, en het grondwater wordt afgevoerd door de rivier. De grondwaterstand kan nabij de rivier sterk fluctueren afhankelijk van het waterpeil van de rivier. Het slotenpatroon is hier minder dicht.

Het grondwater is zoet van karakter. Door de veelal landbouwkundige gronden in het rivieren gebied is het grond- en oppervlaktewater voedselrijk van karakter.

Op de delen waar de kleiige en venige afzettingen worden aangetroffen is de bodem zettinggevoelig.

### Natuur

Binnen het rivierengebied zijn een aantal habitattypen aanwezig, zoals zachthoutooibossen, droge hardhoutooibossen, stroomdalgraslanden en glanshaver- en vossenstaartheuvels. Daarnaast is het gebied van belang voor diverse vissoorten en vele vogelsoorten, zowel in de zomer als in de winter.

De natuurwaarden binnen dit landschapstype zijn voornamelijk verbonden met de natuurlijke processen van de rivieren, zoals erosie en sedimentatie. De gebieden zijn van oorsprong zeer dynamisch met diverse successiestadia.

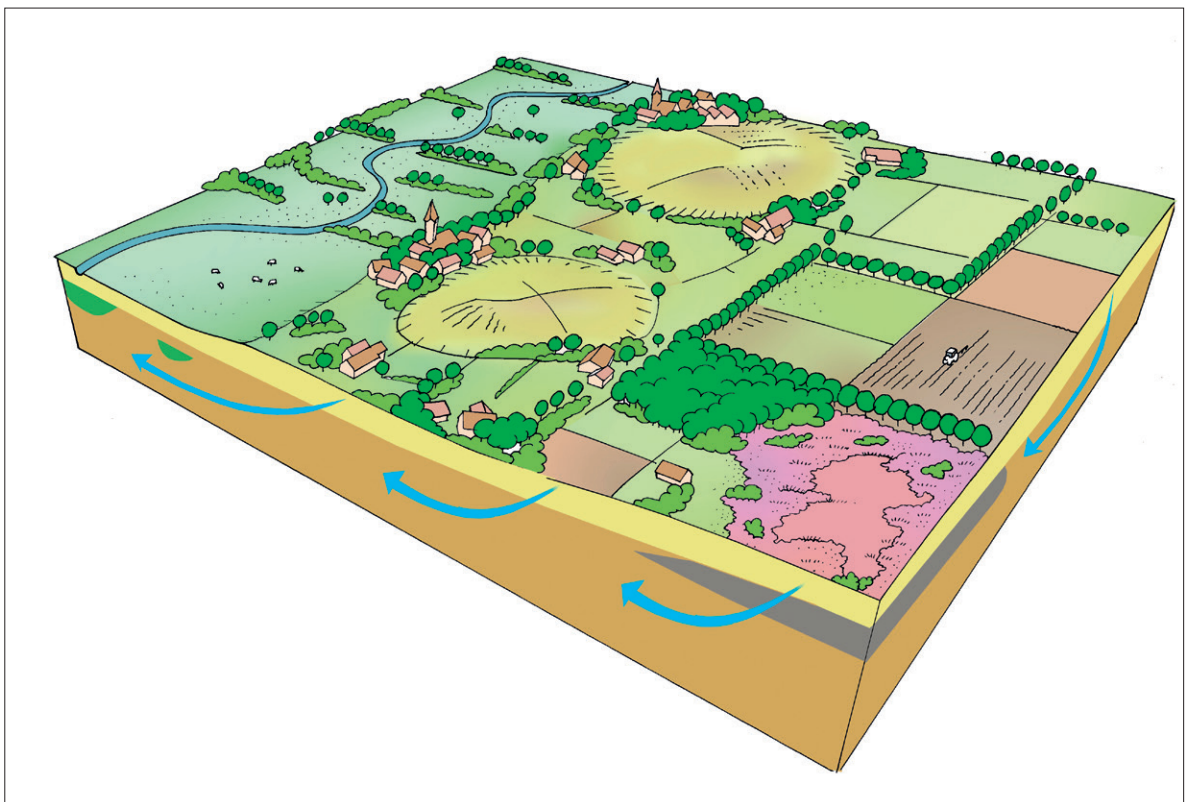
### Archeologie

De ondergrond van het rivierkleigebied bestaat voornamelijk uit pleistocene afzettingen uit het Weichselien, afgedekt door holocene afzettingen van rivieren die vanuit het zuiden en het oosten afwaterden in de Noordzee. Een uitzondering zijn de zandduinen (donken) die in het Weichselien uit fossiele rivierbeddingen opwaaiden en her en der boven de holocene afzettingen uitsteken. Hierop zijn jachtkampen uit het Paleolithicum en Mesolithicum aanwezig op de rivierduinen. Ook de daarop volgende perioden zijn de hoger gelegen delen in het landschap zoals de rivierduinen, stroomruggen, oeverwallen en getijdengeulen favoriete vestigingsplaatsen voor de mens. In de Bronstijd zijn oude rivieroevers en crevasseafzettingen goede plaatsen om akkers te bebouwen en vee te weiden.

In de Vroege Middeleeuwen overslibte grote delen van het rivierengebied met klei waarin in later perioden de rivier weer zijn weg zocht. In de volle Middeleeuwen werden de meeste rivieren bedijkt en ontstonden permanente nederzettingen. Archeologische waarden kunnen door de opstapeling van sediment goed bewaard zijn en tot zeer diep in de ondergrond aanwezig.

## ZANDGEBIED

In Figuur 22 is het landschapstype zandgebied gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 22 Visualisatie van landschapstype zandgebied

### Landschap en cultuurhistorie

Ten aanzien van het zandgebied zijn er veel regionale verschillen, maar het kenmerkende landschapsbeeld wordt toch gevormd door het hoogteverschil en de invloed die het watersysteem en de mens daar op hebben gehad. Er is binnen het plangebied ook een grote verspreiding van de zandgebieden in Nederland; grote delen van het zandgebied komen voor in Noord-Brabant, de Achterhoek en Twente. Daarnaast zijn er nog kleine zandgebieden in Friesland en op de grens van Friesland, Drenthe en Overijssel. De hoogste delen van het zandgebied worden ten noorden van de grote rivieren gevormd door de in de ijstijden ontstane stuwwallen. In hydrologisch opzicht zijn dit geïsoleerde hoogtes waar infiltratie van regenwater plaatsvindt.

Het dekzandgebied is lager gelegen dan de stuwwal en bestaat uit dekzandvlaktes en dekzandruggen met glooiend verlopende hoogteverschillen daartussen. Deze dekzanden zijn ook een gevolg van ijstijden, toen grote hoeveelheden zand verstoven bij het terugtrekken van het ijs. Het dekzandgebied wordt doorsneden door beekdalen. Deze beekdalen vormen doorgaande lijnen in het landschap.



Het landbouwkundige systeem heeft een sterke weerslag gehad op het zichtbare landschap en zelfs op de bodem. Hierbij is in grote lijnen ook sprake van een zonerings van hoog naar laag:

- Heideontginningen: de hoogste delen bevatten de moeilijkst ontginbare gronden. Deze waren voedselarm en vaak erg droog, of vanwege slecht doorlatende lagen juist erg nat. Hier waren vroeger uitgebreide bossen en later heidevelden. Mede door intensieve beweiding en het plaggen van de heide ontstonden hier kenmerkende podzolgronden<sup>13</sup>. Pas later zijn deze gebieden gebruikt voor akkerbouw; de heideontginningen. Deze ontginningen zijn rationeel en relatief grootschalig van opzet. Hierdoor ontstonden vaak open landbouwgebieden, soms afgewisseld met grote boscomplexen. De heideontginningen zijn landschappelijk en cultuurhistorisch over het algemeen niet bijzonder waardevol.
- Kampenontginningen/essenlandschap: de overgang van de hogere gronden naar de beekdalen is qua waterhuishouding ideaal en het is dan ook hier dat veel van de oudste bewoning in de zandgebieden gevonden kan worden. Aanvankelijk was er sprake van kleine individuele ontginningen vlakbij de boerderij (kampen). Later werden de ontginningen meer gemeenschappelijk geregeld (es, enk, eng etc.). Door het stelselmatig opbrengen van mest en plaggen ontstonden hier de kenmerkende (enk)eerdgronden en het typische microreliëf in de vorm van een bolle ligging en steilranden. De gemeenschappelijke akkers vormen een sterke ruimtelijke eenheid met een open midden en een omsloten rand. Afhankelijk van de bodemgesteldheid konden de individuele ontginningen toch overheersen en ontstond een zogenaamd kampenlandschap. Het kampenlandschap is zeer kleinschalig en grillig, terwijl het essenlandschap grotere eenheden kent. In het kampenlandschap is de bebouwing ook meer verspreid, terwijl in het essenlandschap spraken is van dorpsclusters aan de es. Beide landschapstypen zijn landschappelijk en cultuurhistorisch zeer waardevol.
- Beekdalen: de beekdalen waren de weidegronden voor de bewoners op de flank van het beekdal. De beekdalen waren, mede door kwelstromen, vaak zeer nat. Veel historische beekdalen waren ruimtelijk relatief dicht door een uitgebreide structuur van houtwallen haaks op de beek (het zogenaamde coulissenlandschap). Ook de beekdalen zijn landschappelijk en cultuurhistorisch waardevol. Vanwege de zichtbare relatie met de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap vanaf ijstijd tot nu zijn delen van het zandgebied aardkundig vaak zeer relevant.

Veel landschappelijke- en cultuurhistorische kenmerken zijn in de loop der tijd sterk verwaterd. Essen zijn bebouwd en veel landschapselementen in beekdalen, om essen en om kampen zijn verdwenen. Veel verkavelingen zijn tijdens landinrichtingen gerationaliseerd, waardoor oude patronen verloren zijn gegaan en er een vergroving van het landschap heeft plaatsgevonden. Ook de toename van de intensieve veehouderij heeft in delen van het zandlandschap grote invloed. Soms ontstaat hierdoor haast een nieuw landschapsbeeld in de vorm van een agrarisch bedrijvenlandschap. Toch zijn grote delen van het zandlandschap door de afwisseling van de verschillende onderdelen nog zeer aantrekkelijk en worden daarvoor gewaardeerd door recreanten. In oost Nederland is plaatselijk sprake van zoutwinning.

### Bodem en water

De (hoog gelegen) zandgebieden worden gekenschetst door een ondiepe bodemopbouw van hoofdzakelijk redelijk tot goed doorlatende zanden. Aan het maaiveld zijn fijne zanden afgezet door de wind. Hierin bevinden zich her en der leemlagen, in de beekdalen beekleem, op andere delen door de wind afgezette leembandjes en in het oostelijke zandgebied ook in de ijstijd afgezet dikke keileem lagen. De diepere bodemopbouw bestaat uit grovere- en grindrijke zanden, in het oostelijk zandgebied al dan niet opgestuwd in de ijstijd.

De grondwaterstand kan variëren van enkele tot meerdere tientallen meters onder het maaiveld. Plaatselijk kunnen deze gebieden worden doorsneden door beekdalen die een (beperkte) ontwaterende werking hebben op het grondwater. Over het algemeen infiltreert het neerslagoverschot en het grondwater naar de diepte, om pas in de riviergebieden of droogmakerijen weer in het oppervlaktewater te komen.

Het oppervlaktewater bestaat uit droogvallende greppels ter plaatse van de landbouwpercelen. Deze wateren af op watervoerende sloten die uitlopen in de beken die zich in de beekdalen bevinden. Om de waterstand in gebieden op peil te houden bevinden zich stuwen in de watergangen.

Naast de hoogteverschillen veroorzaakt door stuwwallen of insnijdende beken zijn er ook paraboolduinen die zorgen voor een lokaal reliëf met ook lokale grondwatersystemen waar neerslag infiltreert en op korte afstand weer omhoog komt als kwel.

Het grondwater is zoet van karakter. Plaatselijk komen grondwateronttrekkingen voor menselijke consumptie voor.

<sup>13</sup> Een podzolbodem is een type bodem met een wat dikkere strooisellaag (toplaag), met daaronder eerst een witte of grijze uitspoelingslaag en daarna een verkitte laag van ingespoelde humus.

### Natuur

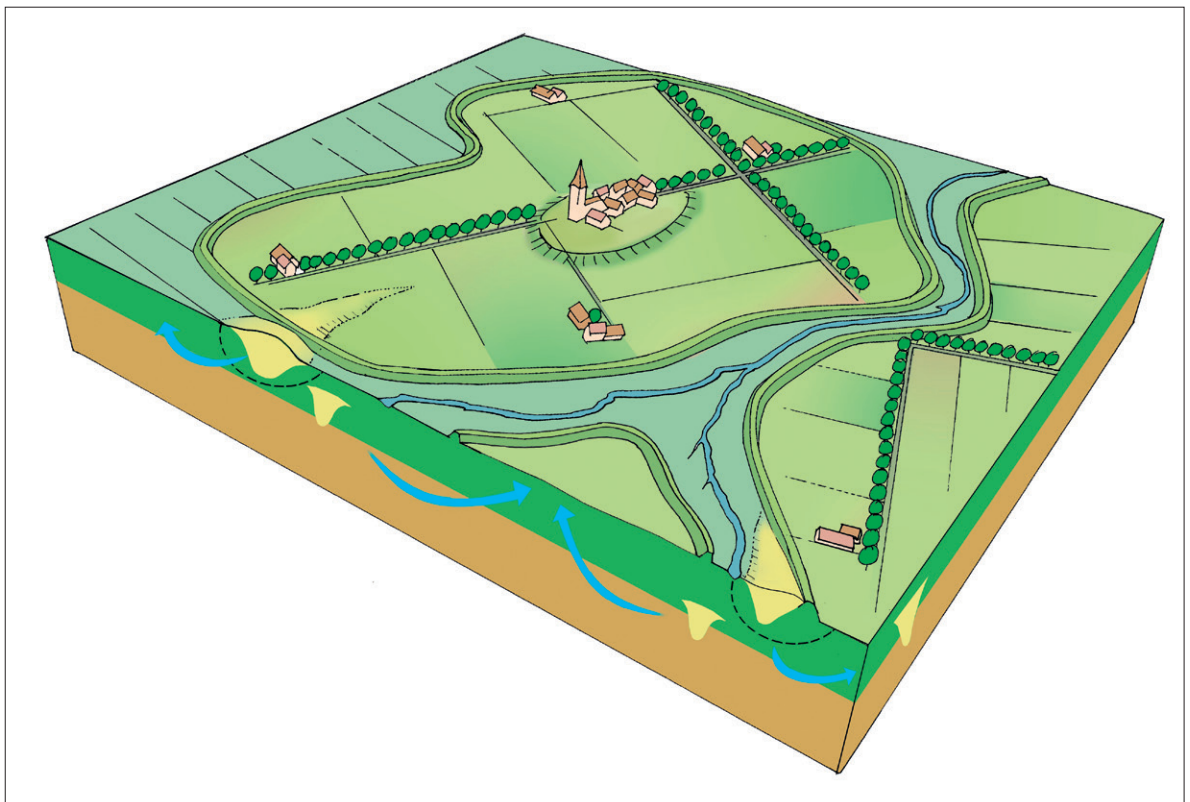
Binnen dit landschapstype vallen zowel hoogvenen, hogere zandgronden als beekdalen. Belangrijke habitattypen zijn zandverstuivingen en heiden, heischrale graslanden, blauwgraslanden, beken en rivieren met waterplanten, overgangs- en trilvenen, verschillende typen bossen, kalkmoerassen en hoogveen. Ook voor diverse broedvogels is dit landschapstype van belang vanwege de zandige en (hei)schrane biotopen en de overgang naar bos. De huidige natuurwaarden verbonden aan dit vaak voedselarme landschapstype worden in sterke mate bepaald door de mate van verzuring en vermessing en de waterkwantiteit en -kwaliteit.

### Archeologie

De hoger gelegen delen van het landschap waren favoriete vestigingslocaties voor de mens van Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd. In de Midden Steentijd of Mesolithicum is het gebied met uitzondering van de beekdalen zwaar bebost. De bewoning concentreert zich dan op zandkopjes in het beekdal in de nabijheid van water en voedsel. Met de intrede van de landbouw wordt veel bos gekapt en verschuift de bewoning naar de flanken en hogere delen in het landschap. In de IJzertijd doen de raatakkers hun intrede. Veldjes werden van takken en stenen ontruimd en aan de kant gelegd. Op deze manier ontstonden de karakteristieke honingraat akkers. In de Middeleeuwen begint men met het stelselmatig opbrengen van mest en plaggen om de vruchtbaarheid van de bodem te versterken. Het landschap werd hierdoor steeds hoger. Daarnaast zorgt het afdekkende plaggendek voor een conserverende werking van archeologische resten uit de perioden ervoor. In de perioden erna wordt het landschap verder ontgonnen wat tot de dorpen en steden leidde. Veel van deze plaatsen zijn nu beschermde monumenten.

### ZEEKLEIGEBIED

In Figuur 23 is het landschapstype zeekeleigebied gevisualiseerd. Onder de figuur is een korte beschrijving van het landschapstype opgenomen.



Figuur 23 Visualisatie van landschapstype zeekeleigebied

## Landschap en cultuurhistorie

Zoals de naam doet vermoeden bestaan de zeekleigebieden uit land dat is gewonnen op de zee. Binnen het plangebied bevinden deze gebieden zich dan ook in Zuid Holland, Zeeland en Groningen. Het kenmerkende landschapsbeeld wordt gevormd door de aaneenschakeling van verschillende polders, die de stadia van de verovering door de mens op de zee weerspiegelen. De dijken en de krekken (vroegere getijdengeulen) zijn de meest bepalende elementen in dit open landschap. Binnen het zeekleigebied kan onderscheid worden gemaakt tussen het terpenlandschap van noordoost Nederland en het bedijkings landschap van zuidwest Nederland. Dit verschil komt door andere manieren van ontginning. In het zuiden vond landaanwas plaats in ronde, afzonderlijke polders. In het noorden is land parallel aan de kust ontgonnen.

De ruimtelijke kwaliteit van het zeekleigebied wordt bepaald door de herkenbare opbouw van 'binnen' naar 'buiten': van de ruimtelijk duidelijk begrensde oudste polders (vooral in het zuiden vaak met ovale vorm), via latere inpolderingen (schillen rond de oudste polders) naar het weidse landschap van de zee en de zeearmen.

Er zijn markante contrasten aanwezig tussen de strakke, door de mens gemaakte vormen en de grillige patronen die onder invloed van de zee zijn ontstaan. Het landschap is vlak en maakt, mede door de grote maat van de percelen, een uitgestrekte indruk. Zeker in het noorden liggen de dichte elementen, zoals de steden en dorpen als compacte eilanden in de open ruimte. De noordelijke terpenlandschappen bevat de grootste open ruimten van Nederland. Waardevol zijn tevens de kreekrestanten en de grotendeels beplante voormalige waterkeringen. Ook monumentale boerderijen en erfbeplantingen dragen bij aan de ruimtelijke kwaliteit van de zeekleigebieden. Sommige delen van de terpenlandschappen behoren tot de oudste cultuurlandschappen van Nederland.

Het bodemgebruik in de zeekleigebieden bestaat voornamelijk uit akkerbouw en volleggronstuinbouw. Op de zwaardere kleigronden komt grasland voor. De geringe beschikbaarheid van zoetwater is een beperkende factor voor de landbouw. De belangrijkste landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit van het zeekleilandschap is de herkenbare structuur van de ontginningsgeschiedenis. Door verstedelijking en nieuwe vormen van grondgebruik als glastuinbouw worden poldereenheden minder herkenbaar en wordt de leesbaarheid van het gebied aangetast. In de noordelijke zeekleigebieden vindt ook aardgas- en zoutwinning plaats.

## Bodem en water

De zeekleigebieden bezitten over het algemeen een slecht water doorlatende deklaag bestaande uit zeeklei- en/of veenlagen afgewisseld met zandige lagen. In de voormalige getijden geulen is een sterk wisselende bodemopbouw aanwezig van geulopvullingen en beddingafzettingen.

De totale dikte van deze deklaag bedraagt in totaal 5 tot 15 m dik. Hieronder bevinden zich goed waterdoorlatende doorlatende grofzandige afzettingen.

Een relatief dicht net van sloten zorgt voor ontwatering van de percelen en voldoende drooglegging tegen overstromingen. De zeekleigebieden zijn boven of rond de zeespiegel gelegen. In delen vind vrije afstroming van water plaats, al dan niet met stuwen. In de lagere delen zijn gemalen waarmee oppervlaktewater op open water geloosd wordt.

Het grondwater in de goed waterdoorlatende lagen onder de deklaag heeft een lager peil dan bovenliggende watergangen in de deklaag. Hierdoor is er een naar beneden gerichte grondwaterstroming aanwezig. Het grondwater bevindt zich op een gemiddelde afstand tot het maaiveld (0,8 tot 1,0 meter beneden maaiveld).

Door de neerslag is het ondiepe grondwater zoet van karakter. Afhankelijk van de ligging ten opzichte van de zee kunnen er in de diepte zoutwatervoorkomens aanwezig zijn. Deze kunnen nabij de kust relatief ondiep voorkomen of verder op afstand op een grotere diepere. Door de veelal landbouwkundige goede gronden is het grond- en oppervlaktewater voedselrijk van karakter.

Door de aanwezige klei- en/of veenlagen is de bodem gevoelig voor ontwatering waardoor zettingen kunnen optreden.

### Natuur

In het landschapstype zeekeleigebied komen onder andere zilte pionierbegroeiingen, schoren en zilte graslanden en ruigten en zomen voor. Er zijn weinig habitattypen en soorten exclusief gebonden aan dit landschap maar het vormt wel een belangrijke schakel voor planten en dieren. Openheid is een belangrijk kenmerk deze gebieden waarbij de waterkwantiteit een belangrijke invloed heeft op de natuurwaarden.

### Archeologie

Aan het begin van het Holoceen lag de Pleistocene grond aan de oppervlakte. Hier zijn resten uit de Steentijd op grote diepte te verwachten (circa 18 meter beneden maaiveld). Tijdens het Neolithicum raken deze gebieden bedekt met veen en klei. Na het begin van de jaartelling blijft de veengroei doorgaan maar worden ook delen weggeslagen door inbraken uit de zee en wordt klei afgezet. Vanaf de IJzertijd concentreert bewoning zich in het noorden op de kwelderwallen met de oprichting van terpen. Daarnaast wordt in de Middeleeuwen de droog gevallen getijdengebieden bewoond. Ook hier vindt dan de vorming van dorpen en steden plaats.





Deze publicatie is een uitgave van:

**Ministerie van Economische Zaken**  
Postbus 20401 | 2500 EK Den Haag

Mei 2014