



17028432

**Gedeputeerde Staten****Provinciale Staten van Zeeland**

T.a.v. de voorzitter

**onderwerp**  
Energie en ruimte**kenmerk**  
17027425**behandeld door**  
drs. M. van Woerkom  
+31 118 631921**verzonden**  
**20 DEC. 2017**

Middelburg, 19 december 2017

Geachte voorzitter,

In de commissievergadering ruimte van 24 november 2017 is, n.a.v. agendapunt 12 (Kadernota Omgevingsvisie 2018), door gedeputeerde Ben de Reu de toezegging gedaan de tenpager van het ministerie van EZ over energie en ruimte (m.n. over windmolens en zonneparken) aan u toe te sturen.

De tenpager vindt u in de bijlage. Deze tenpager, overigens bestaande uit 14 pagina's, is op 19 oktober 2017 vastgesteld door de landelijke stuurgroep "Uitwerking Energieagenda". Voor de volledigheid willen wij graag wel de disclaimer die door de opstellers bij deze tenpager is gegeven, herhalen:

*"Deze 10-pager betreft een ambtelijke verkenning en bevat geen vastgestelde beleidsstandpunten. De concrete maatregelen die worden benoemd, betreffen met nadruk "mogelijke" maatregelen. We hebben getracht hier een breed pallet aan opties te schetsen, mede op basis van de reacties van diverse stakeholders. De politieke keuzes over de mix aan maatregelen zijn aan een nieuw kabinet. Inmiddels is het Regeerakkoord 2017-2021 beschikbaar. Het regeerakkoord en deze verkenning zijn los van elkaar tot stand gekomen."*

Met vriendelijke groet,  
gedeputeerde staten,

Drs. J.M.M. Polman, voorzitter

A.W. Smit, secretaris

Bijlagen: Tenpager energie en ruimte.



# UITWERKING ENERGIEAGENDA DWARSDOORSNIJDEND THEMA

# RUIIMTE

**10-PAGER, vastgesteld in Stuurgroep uitwerking Energieagenda d.d. 19 oktober 2017**

## **Disclaimer**

Deze 10-pager betreft een ambtelijke verkenning en bevat geen vastgestelde beleidsstandpunten. De concrete maatregelen die worden benoemd, betreffen met nadruk “mogelijke” maatregelen. We hebben getracht hier een breed pallet aan opties te schetsen, mede op basis van de reacties van diverse stakeholders. De politieke keuzes over de mix aan maatregelen zijn aan een nieuw kabinet. Inmiddels is het Regeerakkoord 2017-2021 beschikbaar. Het regeerakkoord en deze verkenning zijn los van elkaar tot stand gekomen.

De uitwerking van deze 10-pager is onderdeel van het vervolg op de Energieagenda - naar een CO<sub>2</sub> arme energievoorziening (Ministerie van EZ, 2016), waarbij vijf transitiepaden (hoge temperatuur, lage temperatuur, kracht en licht, mobiliteit en voedsel en natuur) en drie dwarsdoersnijdende thema's (innovatie, ruimte en governance) zijn uitgewerkt. Deze transitiepaden en de dwarsdoersnijdende thema's worden uiteindelijk in samenhang bekeken. De resultaten kunnen onder andere worden gebruikt voor het Nationaal Energie en Klimaatplan (INEK) waarin Nederland aan de Europese Commissie aangeeft hoe het aan de klimaatverplichtingen wil voldoen.

# 1. INLEIDING

## Doel 10-pager Ruimte

Het doel van de 10-pager is om ruimte als derde dimensie van de energietransitie (naast verdienpotentieel en kosten) zichtbaar te maken. De 10-pager richt zich op de ruimtelijke aspecten in de vorm van kansen en dilemma's, zodat die kunnen meewegen in de besluitvorming over doelen en maatregelen van de transitiepaden<sup>1</sup> (afzonderlijk en in samenhang) als onderdeel van de uitwerking van de Energieagenda. Ruimte krijgt hiermee een plaats in de transitiepaden. Tegelijk geeft de 10-pager input voor beslissingen over een energie(transitie) inclusieve ruimtelijke inrichting van Nederland. Met ruimtelijke aspecten worden zowel effecten bedoeld in de vorm van direct ruimtebeslag van energieopwekking, als indirect ruimtebeslag (bijvoorbeeld noodzakelijke infrastructuur voor transport, conversie of opslag van energie) op land (inclusief de zoete wateren), in de ondergrond, ter zee en in de lucht. De transitie heeft daarmee ook effect op de beleving en kwaliteit van de leefomgeving. Daarnaast kan een goede ruimtelijke organisatie (slim combineren en organiseren van functies) bijdragen aan de transitie.

## Transitie op vele fronten

Wil de energietransitie slagen, dan is er een transitie nodig op vele fronten: technologisch, bestuurlijk, financieel, sociaal, organisatorisch en ruimtelijk. Voor de energietransitie zullen we onze schaarse ruimte wezenlijk anders moeten gebruiken. Er kan hierbij concurrentie optreden met de vraag naar ruimte vanuit andere sectoren. Door vanuit gebiedsperspectief ruimtelijke kansen en effecten vroegtijdig in beeld te brengen, ontstaat ten eerste een concreter beeld van de haalbaarheid van de energietransitie in ruimtelijk perspectief. Ten tweede geeft een integrale ruimtelijke benadering inzicht in potentiële functiecombinaties die mogelijk sneller met meer besparing of tegen lagere kosten te realiseren zijn dan vanuit een sectoraal perspectief. Tegelijk biedt zo'n aanpak handvatten om stakeholders te betrekken bij het ruimtelijk invullen van de opgave, wat bij kan dragen aan de versterking van de ruimtelijke kwaliteit en acceptatie van individuele maatregelen. Hier ligt een belangrijke rol voor gemeenten en provincies (of verenigd in regionale vormen van samenwerking, regionale energiestrategieën).

## Werkwijze

In opdracht van de ministeries van EZ, IenM en BZK is een Ruimtelijke Verkenning Energie en Klimaat (Ruimtelijke Verkenning) uitgevoerd naar de ruimtelijke aspecten van de Energietransitie. De verkenning is uitgevoerd door een interdepartementaal team vanuit de drie ministeries en ondersteund door een ontwerpcollectief van externe landschapsarchitecten en ruimtelijk ontwerpers<sup>2</sup> (o.l.v. Posad). Gedurende het traject hebben meer dan 100 professionals uit bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke organisaties input geleverd tijdens twee ontwerpateliers. Om ruimtelijke mogelijkheden en keuzes in beeld te brengen zijn de ruimtelijke aspecten per verdiepingsspad inzichtelijk gemaakt en zijn vanuit twee benaderingen vier integrale denkrichtingen verkend:

- een ruimtelijke benadering (energie inpassen in het landschap versus energie domineert het landschap);
- een sturingsbenadering (top-down versus bottom-up).

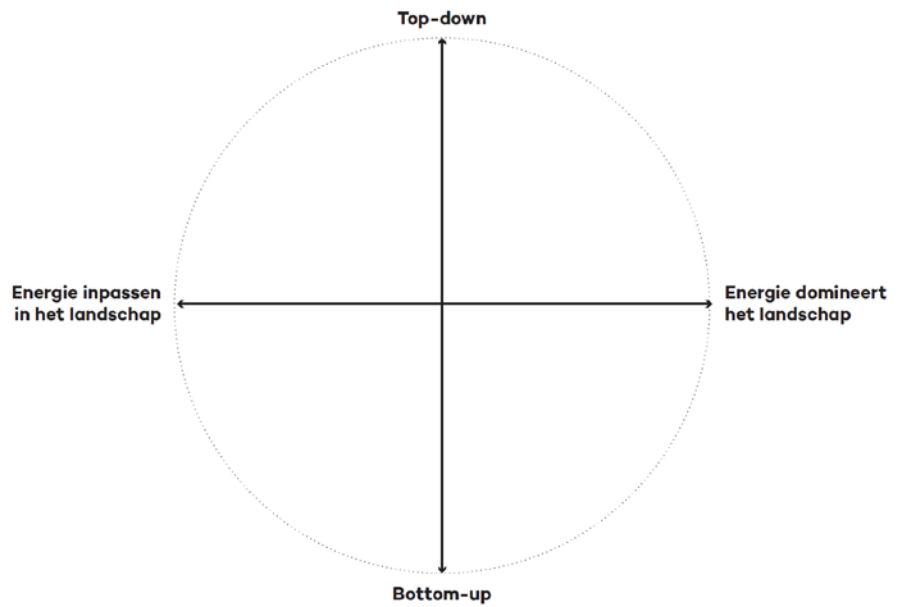
Elke denkrichting heeft z'n kansen en beperkingen. Conclusie is dat geen van de denkrichtingen een panklare oplossing biedt. Er zijn bijvoorbeeld beperkingen in de ruimte (bij inpassen), of de doelstellingen worden niet gehaald (bij bottom-up).

De Ruimtelijke Verkenning draagt afwegings- en beslisinformatie aan voor twee beleidstrajecten: de Nationale Omgevingsvisie (NOVI)<sup>3</sup> en de uitwerking Energieagenda. De 10-pager Ruimte bevat de beleidsmatige constatering op basis van de verkenning. De in deze 10-pager gebruikte beelden komen uit de Ruimtelijke Verkenning.

<sup>1</sup> Kracht en Licht, Hoge Temperatuurwarmte, Lage Temperatuurwarmte, Transport en Mobiliteit, Voedsel en Natuur

<sup>2</sup> Dirk Sijmons, H+N+S, Posad, FABRIC, Studio Marco Vermeulen, Wageningen Universiteit en Ruimtevolk

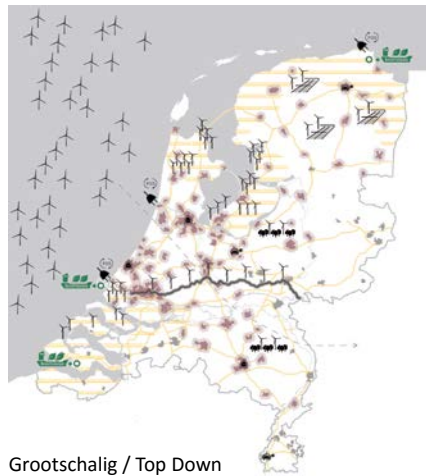
<sup>3</sup> De NOVI is de visie van het Rijk op de fysieke leefomgeving. Hierin zullen uitspraken op strategisch niveau worden gedaan voor alle maatschappelijk opgaven met ruimtelijke impact. De NOVI zal sturend zijn voor een samenhangende uitvoering via regelgeving, besluitvorming over concrete initiatieven en de inzet van middelen.



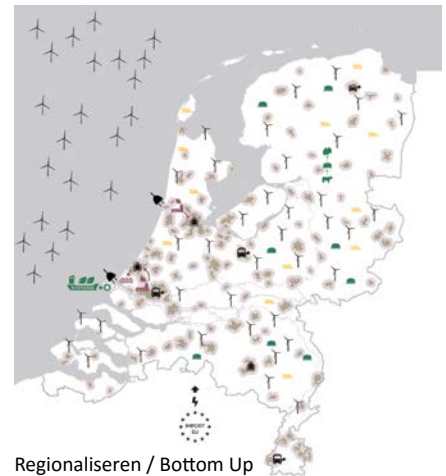
> Assenkruis denkrichtingen



> Impressie tweede Nationaal atelier Energie en Ruimte



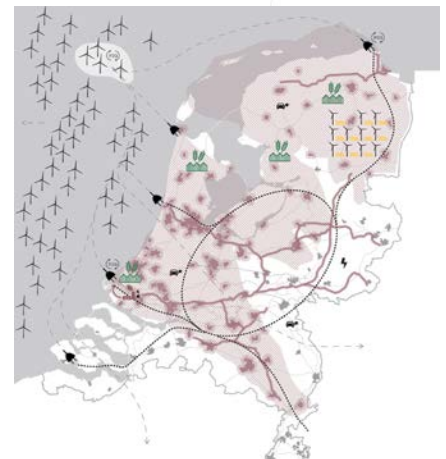
Grootschalig / Top Down



Regionaliseren / Bottom Up



Energie invoegen in het landschap



Energie domineert het landschap

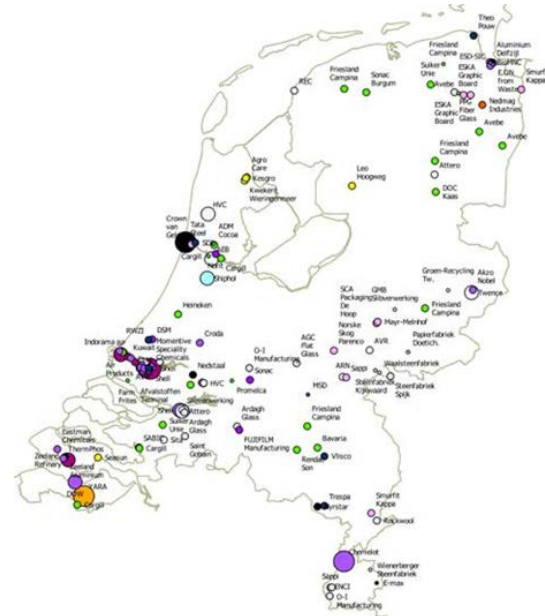
> Indicatieve kaartbeelden van de mogelijke integrale denkrichtingen

## 2. RUIMTELIJKE IMPACT VAN DE ENERGIETRANSITIE IS ENORM

### De ruimtelijke aspecten van de energietransitie: impact én kansen

In deze paragraaf worden de ruimtelijke impact en kansen in beeld gebracht. Ten eerste brengen we de ruimtelijke consequenties per transitiepad in beeld, gebaseerd op de 10-pagers. Daarnaast brengen we ook de ruimtelijke (on)mogelijkheden in beeld. Waar stelt de beschikbare ruimte grenzen aan de mogelijke keuzen binnen en tussen transitiepaden?

Bij **Hoge Temperatuurwarmte** leidt de verduurzaming tot grote additionele vraag naar duurzame elektriciteit en daarvoor benodigde infrastructuur (transport, conversie, opslag). Grootschalige toepassing van biomassa uit import leidt tot meer vervoersbewegingen over met name water. (Ultradiepe) geothermie en carbon capture and storage (CCS, CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag) leiden tot vraagstukken van ondergrondse ruimtelijke ordening en maatschappelijke acceptatie. De ruimtelijke impact concentreert zich rond de industriële clusters. De meesten rond de (zee)havens: Vlissingen/Terneuzen, Moerdijk, Rotterdam, Noordzeekanaal, Eemshaven/Delfzijl. Hier liggen tegelijkertijd ook kansen doordat in de havens energie Nederland binnenkomt (biomassa, elektriciteit van windenergie op zee en op termijn waterstof/methaan) en CO<sub>2</sub> na afvang via deze route getransporteerd kan worden naar offshore opslaglocaties.



> Warmtevraag in de industriële sector

Bij **Lage Temperatuurwarmte** moeten in 2050 ongeveer 9 miljoen gebouwen (woningen en utiliteitsbouw) en 9.000 hectare kassen in de glastuinbouw CO<sub>2</sub>-arm zijn<sup>4</sup>. In de komende kabinetsperiode wordt dit opgebouwd naar 100.000 gebouwen per jaar, waarvan 50% nieuwbouw. Naast een forse energiebesparing door isolatie vraagt dat het winnen en verspreiden van warmte uit de diepe (geothermie) of ondiepe (warmte-koudeopslag) ondergrond, warmte uit de lucht, oppervlaktewater of afvalwater, hernieuwbare (rest)warmte of hernieuwbaar gas. Hiervoor is ook een extra elektriciteitsvraag uit wind- of zonne-energie en dus mogelijk verzwaring van het elektriciteitsnet in de wijk<sup>5</sup>. Ook het isoleren van gebouwen heeft - net als het inpassen van warmtepompen en zonne-installaties - ruimtelijke effecten in de gebouwde omgeving: isolatie gaat of ten koste van buitenruimte (isolatieschil) of ten koste van binnenruimte (dit kan oplopen tot ca. 5% van het vloeroppervlak). Aangezien de transformatie veelal wijkgericht zal worden aangepakt, liggen hier kansen om ook andere opgaven in de wijk (openbare ruimte, leefbaarheid) aan te pakken. Warmtenetten vereisen aanpassingen aan gebouwen en graafwerkzaamheden in de straat. Dit geldt ook als verzwaring van elektriciteitsnetten aan de orde is of aanpassingen aan aardgasnetten nodig zijn om ze geschikt te maken



> Verandering van de ruimte door besparing



> Besparingskansen voor verschillende bouwjaren

<sup>4</sup> Omgerekend betekent dit dat gedurende 30 jaar jaarlijks zo'n 1.000 gebouwen moeten worden aangepakt.

<sup>5</sup> Deze wordt in het aanbodhoofdstuk ingeschat op 21-64 PJ in 2030 en 80-352 PJ in 2050.

voor hernieuwbaar gas. Voor hoofdwarmteleidingen en overslagstations zou kunnen worden gekeken of tracés voor gevaarlijke stoffen bruikbaar zijn, waaronder leidingstroken uit de Structuurvisie Buisleidingen.

Bij **Transport en Mobiliteit** zullen andere mobiliteitsconcepten ontstaan (meer fietsgebruik, meer OV, meer deelauto's, meer gebruik van ICT). De stad en het wegennet moeten worden aangepast voor bijvoorbeeld meer fietspaden (en voor langere afstanden), zelfrijdende auto's, laadpunten en verdichting bij knooppunten. Aan stadsranden zijn voorzieningen nodig voor stadslogistiek. Personenauto's schakelen om naar elektrisch en waterstof-elektrisch en vrachtauto's, schepen en vliegtuigen naar biobrandstoffen, waterstof of LNG. Dit leidt tot een volledig andere energievraag van de transport en mobiliteitssector en vergt een volledig andere energietransport- en laadinfrastructuur. Zo vergt rijdend laden dedicated laadstroken en is beschikbaarheid van elektriciteit bij de laadstroken noodzakelijk. Voor de elektriciteit is naast een laadinfrastructuur ook veel ruimte voor opwekking en opslag nodig. Voor biomassa is naast transport en verwerkingsinstallaties ook teelt of import nodig. Tot slot krijgen tankstations zoals we die nu kennen een andere functie. Tankstations zullen – zeker binnen de bebouwde kom – uit het straatbeeld verdwijnen. Buiten de bebouwde kom zullen de tankstations mede ingericht worden voor kort verblijf omdat een deel van de bezoekers hier een langere tijd doorbrengt (om de auto op te laden). Een kans is ook dat emissievrij personenvervoer en stadslogistiek leidt tot een schonere en stillere leefomgeving.

Bij **Kracht en Licht** wordt in 2030 al uitgegaan van een aandeel hernieuwbare elektriciteit van 70%, vooral windenergie op zee, zon-PV en windenergie op land (inclusief zoete wateren). Dit betekent tot 2030 7 GW extra windenergie op zee en (het equivalent van) 20 GW zon-PV en 2 GW windenergie op land. Het ruimtebeslag van 20 GW zon-PV is 15.000-30.000 hectare. Voorbeelden van ruimtelijke vertaling:

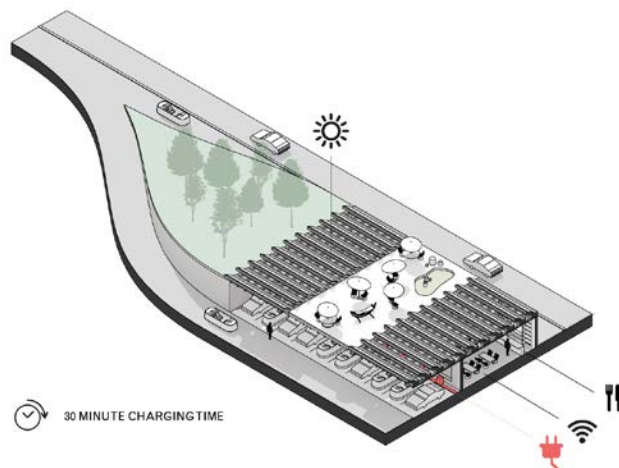
- Als alle geschikte daken in Nederland (ca. 25% van de daken) worden vol gelegd met zon-PV levert dit in 2050 tussen de 90 PJ (30 GW) en 150 PJ (50 GW) op, rekening houdend met groeiende efficiency en de verwachting dat niet iedereen zijn/haar dak ter beschikking kan/wil stellen. Het benutten van infrastructuur, vuilnisbelten, braakliggende gronden levert ca 64 PJ op.
- Windturbines op land hebben een groot ruimtelijk effect, maar zijn qua voetafdruk kleiner dan zon-PV: door 2.500 dorpen (schatting huidig aantal dorpen) van een windturbine van 2,3 MW te voorzien levert dit 50 PJ of 5,7 GW op (bijna de helft van het elektriciteitsverbruik van alle Nederlandse huishoudens en bijna 3 keer de opgave voor windenergie op land tot 2030 binnen Kracht en Licht). Het repoweren van bestaande



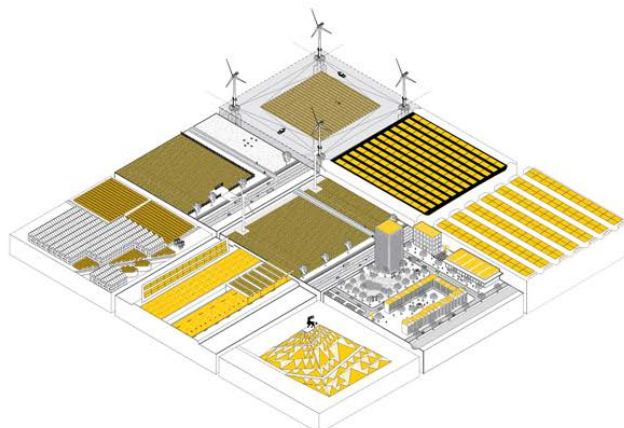
> Aanleg warmtenet



> Transitie in de stad: o.a. laadpunten, verdichting en openbare ruimte



> Anders benutten tankstations

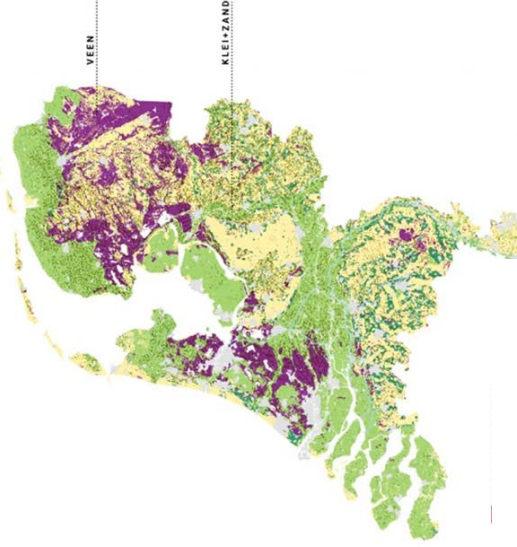


> ZonPV combineren met andere functies

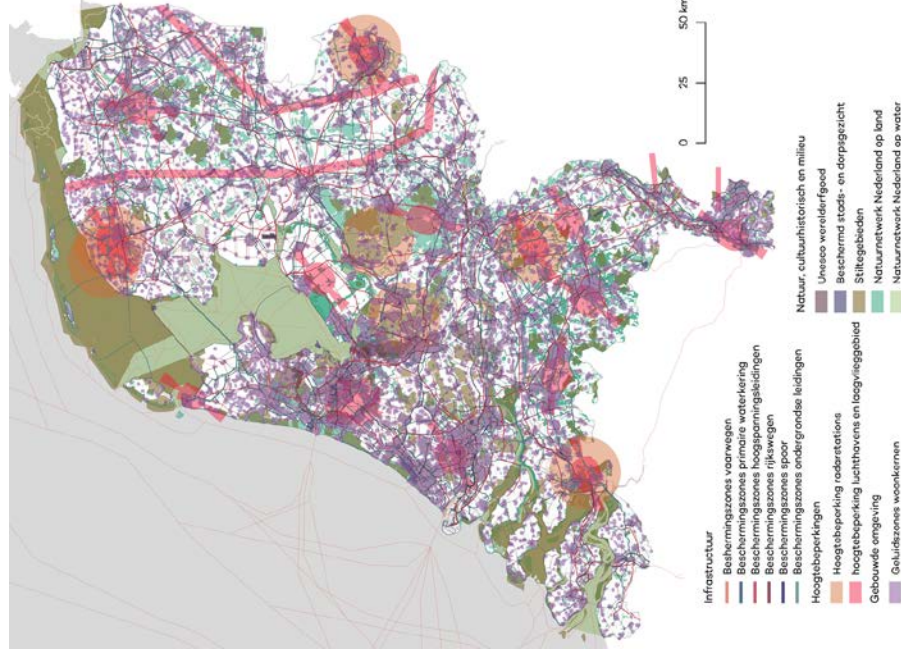
windturbines door herstructurering en grotere turbines kan 65 tot 85 PJ opleveren.

Richting 2050 zal de elektriciteitsvraag groeien, vooral door meer gebruik van elektriciteit voor verwarmen van gebouwen, elektrisch vervoer en in de industrie, en volledig CO<sub>2</sub>-vrij moeten worden. Gezien de verdere groei met ca. 1,5-2,5 GW zon-PV op land per jaar is het ondenkbaar dat we deze vraag alleen op daken en langs infrastructuur en vuinisolabelten kunnen accommoderen. Doordat aanbod van wind- en zonne-energie niet regelbaar is, is een grotere flexibiliteit van het energiesysteem nodig. Dit vergt ruimte voor een reeks aan maatregelen, waarvan een deel ruimtelijke effecten heeft. Onder meer: verzwaren van het regionale en (inter)nationale hoogspanningsnet, verschillende vormen van grootschalige en kleinschalige energieopslag, omzetting naar warmte en gasvormige brandstoffen, met ruimte voor opslag, en uitwisseling met omliggende landen. Elektriciteitsopwekking levert een nieuwe inkomstenbron. Mede hierdoor leent hernieuwbare opwekking van elektriciteit zich bij uitstek voor een gebiedsgerichte benadering waarbij gekeken kan worden naar meekoppeling met andere ruimtelijke vraagstukken, zoals waterveiligheid, natuur, landbouw. Een gebiedsaanpak leidt tevens tot gebiedspecifieke oplossingen en in samenwerking met de partijen uit het gebied realiseren van die oplossingen, waarbij er ruimte wordt geboden voor lokale initiatieven.

Bij **Voedsel en Natuur** gaat het om vermindering van de emissie van niet-energiegerelateerde broeikasgasen en vastlegging van CO<sub>2</sub> in landbouw, veenweidegebieden en meer bos. Vooral bij de veeteelt zal deze emissie moeten worden teruggebracht. In de akkerbouw zal vooral het landgebruik moeten veranderen. Een geheel andere opgave is het terugbrengen van de uitstoot in de veenweidegebieden (en mogelijk doorontwikkeling naar opname). Voor vastleggen van CO<sub>2</sub> zijn vooral nieuwe bossen kansrijk, naast verandering van aanplant in bestaande bossen (verjonging en meer diversiteit) en meer groen in stedelijke gebieden.

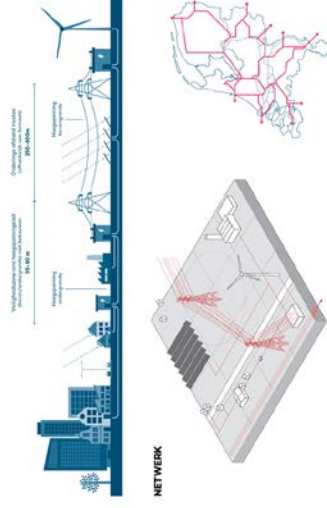


> CO<sub>2</sub> reductie door optimalisatie landgebruik

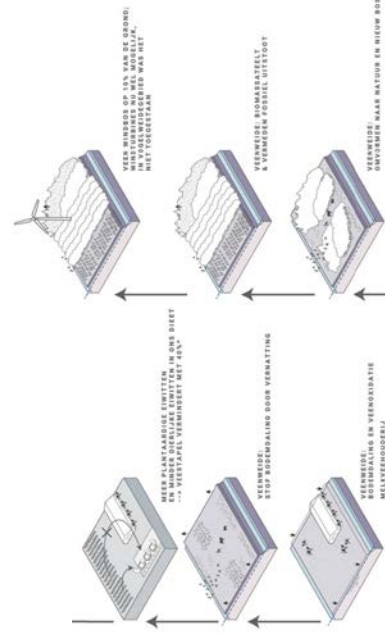


- Infrastructuur**
- Beschermingszones voor wegen
- Beschermingszones primaire waterkering
- Beschermingszones hoogspanningsleidingen
- Beschermingszones rijkswegen
- Beschermingszones spoor
- Beschermingszones ondergrondse leidingen
- Hoogtebeperkingen
- Hoogtebeperking roderatons
- Hoogtebeperking luchthavens en laagvliegebied
- Gebouwde omgeving
- Geluidzone woonkernen
- Natuur, cultuurhistorisch en milieu**
- Unesco werelderfgoed
- Beschermde stads- en dorpszicht
- Stillegebieden
- Natuurnetwerk Nederland op land
- Natuurnetwerk Nederland op water

> Huidige beperkingen voor windturbines (in deze kaart is uitgegaan van 2,3 MW turbines)



> Transitie Kracht en Licht: ook transitie elektriciteits-



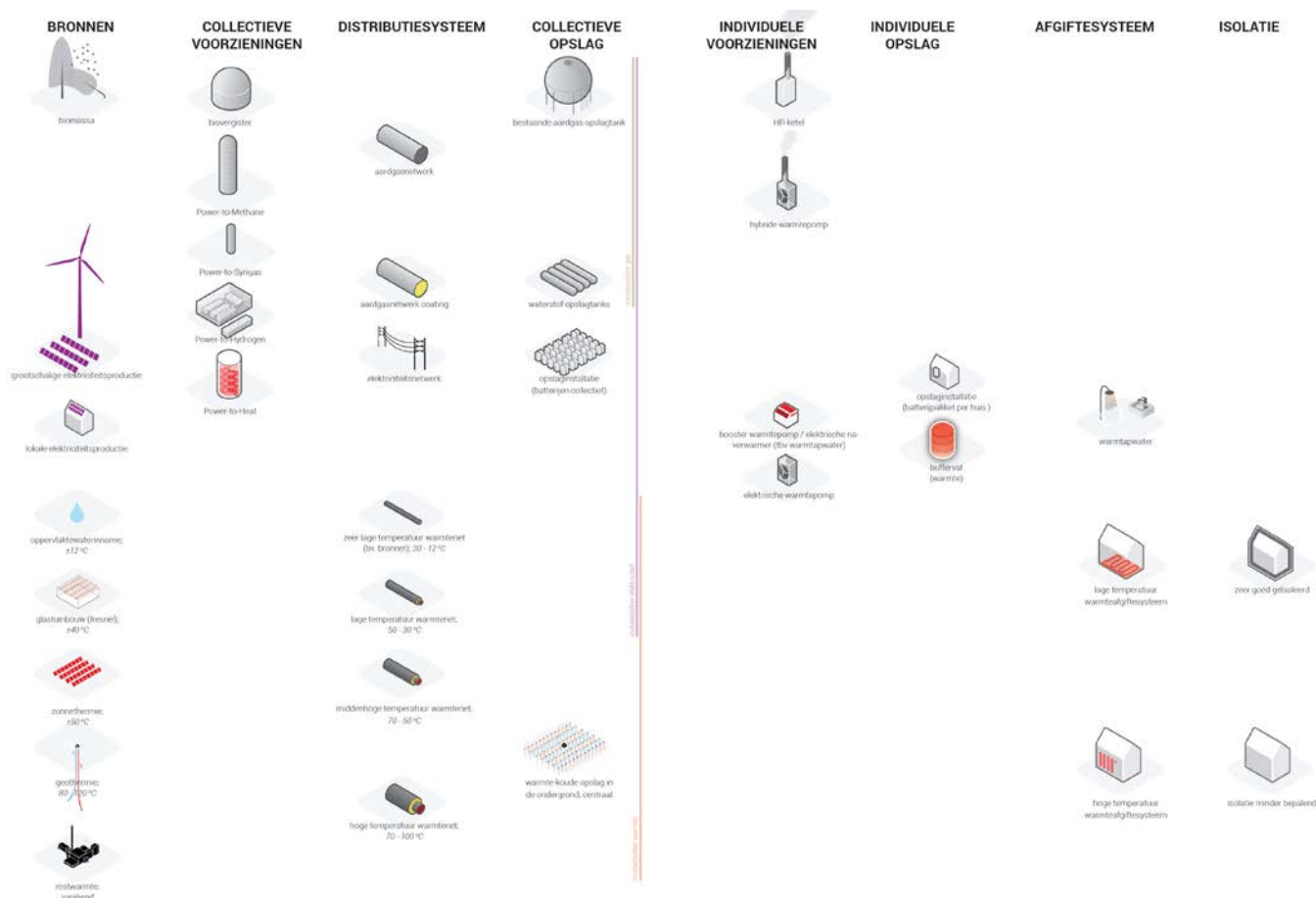
> Mogelijke maatregelenreeks in veenweidegebied

## De ruimtelijke speelruimte van de energietransitie

Keuzes binnen transitiepaden zijn ruimtelijk gelimiteerd door de grenzen aan beschikbare ruimte voor opwek, opslag en transport van de verschillende energiedragers. Daarnaast zijn er ruimtelijke kansen die ook invloed kunnen hebben op de keuzes. Bij het nemen van beslissingen is het van belang zicht te hebben op de ruimtelijke grenzen en consequenties, en daarmee op de haalbaarheid. Hieronder lichten we dit toe aan de hand van keuzemogelijkheden binnen transitiepaden en tussen energiedragers.

### Keuzes binnen transitiepaden

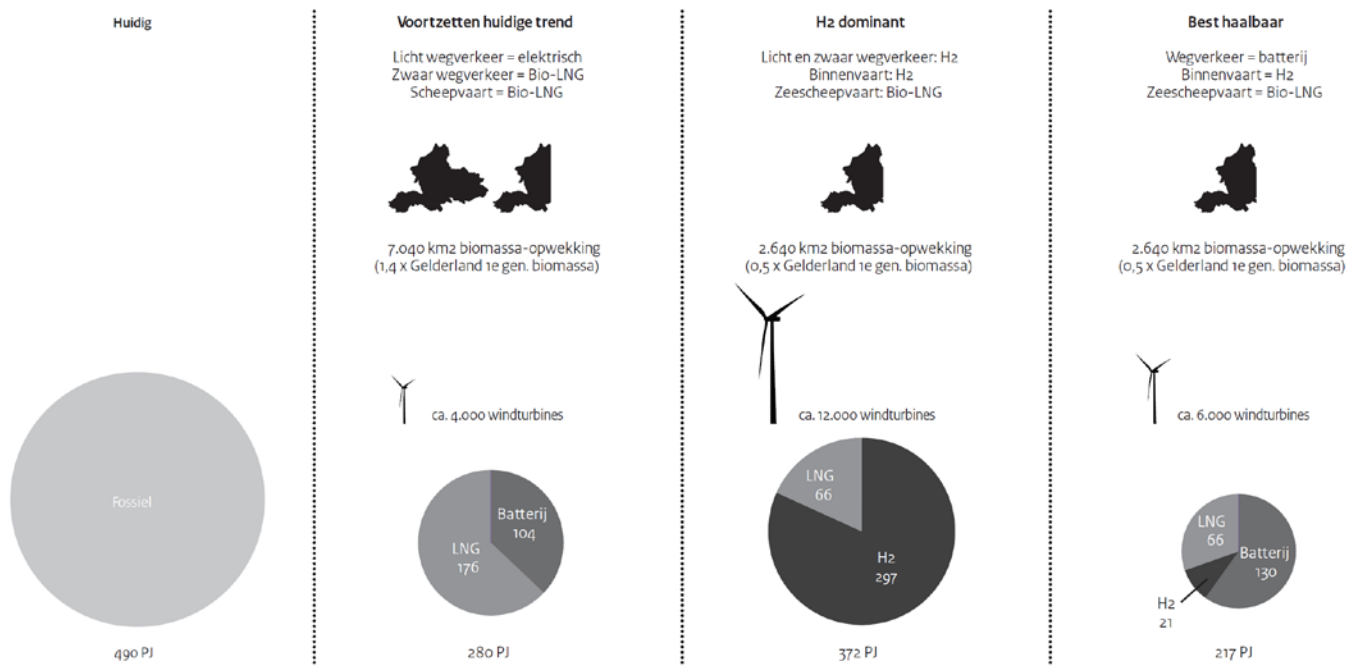
Binnen Lage Temperatuurwarmte is een belangrijke keuze die tussen collectieve en individuele warmtesystemen. Deze keuzes moeten nog worden gemaakt, waarbij er samenhang is tussen de verschillende systeemniveaus. Een keuze voor individuele systemen betekent een keuze voor (hybride) warmtepompen en elektriciteit als drager. Gevolg is een hogere elektriciteitsvraag en noodzaak tot uitbreiding van hernieuwbare opwekking en elektriciteitsnetwerken. De keuze voor grootschalige collectieve systemen betekent een keuze voor (duurzame) warmtebronnen (restwarmte, geothermie) maar ook voor aanleg of uitbreiding van warmtenetwerken. In beide gevallen dient fiks aan isolatie gedaan te worden. In principe is het de bedoeling dat de keuzes voor warmte-alternatieven op lokaal niveau plaats zullen vinden, in wijk-voor-wijk aanpak of eventueel breder voor (delen van) een gemeente. Om tot een nationaal sluitend geheel te komen dat in totaal ook past in de beschikbare ruimte, kan het echter nodig zijn om nationaal of regionaal keuzes te maken voor collectieve of individuele oplossingen. Van belang is bij de keuze voor een individuele wijk ook de optelsom van de verschillende gebieden in een regio te maken in samenhang met de consequenties voor opwek en transport van warmte of elektriciteit en om de mogelijkheden van geothermie en restwarmte in een dichter verstedelijkt gebied te kunnen benutten.



### > Overzicht opties transitie Lage temperatuur warmte en ruimtelijke aspecten

Vergelijkbare afwegingen spelen bij Hoge Temperatuurwarmte. Een ontwikkeling richting elektrificatie leidt tot een geheel ander energiesysteem dan gebruik van fossiel met CCS, biomassa (met CCS) of geothermie als energiebron. De mogelijkheid om CCS toe te passen bepaalt de ruimtebehoefte vanwege de vraag naar elektriciteit, geothermie en biomassa. Keuze voor CCS betekent op termijn alsnog de keuze voor transitie naar volledig duurzaam en/of CCU. Op een gegeven moment zal de opslagcapaciteit immers benut zijn waardoor CO<sub>2</sub> niet meer op te slaan is. Binnen Transport en mobiliteit doen zich vergelijkbare keuzes voor, zoals die tussen elektrificatie, biobrandstof en waterstof.





> Verschillende scenario's brandstoftransitie: verschil in ruimtelijke impact

### Keuzes tussen energiedragers

De eerste keuze vanuit de vraagzijde bezien is besparen, immers hoe meer wordt bespaard hoe lager de energetische opgave is. Dit wil niet per definitie zeggen dat besparen automatisch leidt tot minder benodigde ruimte voor duurzame opwekoptyes. Besparen ten opzichte van een grotendeels op fossiele bronnen gebaseerd systeem heeft voornamelijk tot gevolg dat de vraag naar met name aardgas zal dalen. De vraag naar elektriciteit zal o.a. door toename in aantallen apparaten en de extra elektriciteitsvraag als gevolg van elektrificatie in de industrie, gebouwde omgeving en mobiliteit flink groeien en dus ook de ruimtevrage hiervoor.

Een tweede keuze is de mate van gebruik van biomassa als grondstof en/of als energiedrager (waarbij vergassen in combinatie met CCS leidt tot negatieve emissies). Voor de inzet van biomassa op de schaal waar in de studie Verkenning van klimaatdoelen<sup>6</sup> van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) vanuit wordt gegaan, zal grootschalige import plaats moeten vinden. Dit maakt nieuwe transportinfrastructuur vanuit de havens noodzakelijk. De biomassa moet naar en binnen Nederland worden vervoerd. Daarnaast vindt ruimtelijke "afwenteling" naar het buitenland plaats. We hebben maximaal een oppervlak twee keer ter grootte van Nederland nodig voor de productie van biomassa in het buitenland. Hoeveel we daadwerkelijk kunnen importeren blijft een grote onzekerheid. Hieraan verbonden is ook deels de potentie voor CCS, en het benodigd aandeel hernieuwbaar op te wekken energie.

Een derde keuze betreft CCS en geothermie. CCS met fossiele energiedragers leidt tot een lagere vraag naar hernieuwbare energie en bijbehorende infrastructuur, en tot een hogere vraag naar fossiele bronnen (vanwege de energie die nodig is voor afvang, transport en opslag van CO<sub>2</sub>). Bij een keuze voor CCS is het tijdig aanwijzen van locaties voor afvang, transport en opslag nodig waarbij rekening moet worden gehouden met concurrerende ruimtevrage zoals waterstof. Ondanks de economische voordelen heeft opslag op land vanwege de benodigde sociaal-ruimtelijke condities niet de voorkeur. CCS in uitgeproduceerde olievelden op zee is relatief snel te realiseren, maar deze hebben een beperkte capaciteit en aandachtspunt hierbij is de benodigde infrastructuur. Geothermie is in potentie een belangrijke warmtedrager, maar kent nog grote onzekerheden qua beschikbaarheid. Huidige schattingen lopen uiteen van 10 PJ in 2030 tot 1.000 PJ in 2050. Ook zijn niet overal in Nederland geothermiebronnen aanwezig. Daar waar geothermie niet of beperkt tot ontwikkeling komt, lijken biomassa en

<sup>6</sup> Ros, J. en B. Daniëls (2017), Verkenning van klimaatdoelen, Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving

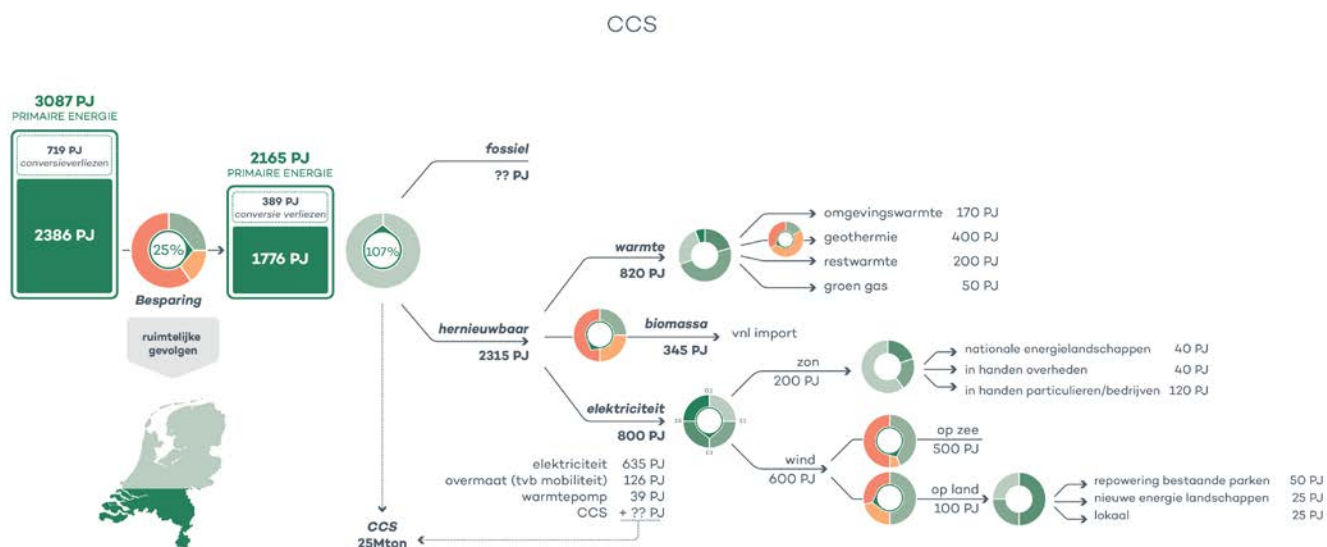
elektriciteit de voor de hand liggende alternatieve opties naast lokale duurzame warmtebronnen (bodemwarmte, omgevingswarmte, thermische energie uit water) en eventueel restwarmte.

De vierde keuze heeft betrekking op elektriciteit. Bij elektriciteit bestaat er een redelijk zicht op het mogelijke groeipad van de vraag en het aanbod. In de verschillende transitiepaden is er grote behoefte aan duurzame elektriciteit, maar met nog grote bandbreedtes. PBL en ECN geven in hun studie aan dat in 2030 de vraag ongeveer 432 PJ is. Gegeven de doelstelling om in 2030 70% van de elektriciteit hernieuwbaar op te wekken betekent dit een benodigd aanbod van 300 PJ. Dit wordt geleverd vanuit:

- > 165 - 180 PJ windenergie op zee (1.150 turbines à 10 MW, totale oppervlakte ca. 3.800 tot 7.600 km<sup>2</sup>)<sup>8</sup>;
- > 80 PJ windenergie op land (2.700 turbines à 3 MW, totale oppervlakte ca. 1.000 km<sup>2</sup>)<sup>9</sup>;
- > 60 PJ zon-PV (20 GW).

Gegeven de energievraag zou bovenstaand aanbod tot 2030 voldoende moeten zijn. Richting 2050 zullen de ruimtelijke grenzen voor hernieuwbare elektriciteit gaan knellen. Indien het tempo van 1-2 GW per jaar voor zowel windenergie op zee als zon-PV op land wordt doorgezet telt dit voor zon-PV op tot ca. 110.000 hectare, grofweg het oppervlak van het gehele IJsselmeer. Hiervoor zijn nieuwe ruimtelijke afwegingen noodzakelijk. Op zee en op land spelen nog andere ruimtelijke belangen dan energieopwekking en deze beperken dan ook de potentie van de opties. Innovaties waarbij het rendement (met name van zon-PV) toeneemt en de ruimtelijke impact afneemt (door gebruik van folies i.p.v. panelen) zijn in dit licht belangrijk, maar ongewis. Tot slot kan waterstof een belangrijke elektriciteitsdrager worden en kan daarmee van belang zijn voor keuzes tussen transitiepaden. Via waterstof kan elektriciteit worden opgeslagen, wat wel extra hernieuwbare elektriciteit vergt vanwege de grote conversie verliezen (ca. 50%). Vanwege schaalvoordelen zou ervoor kunnen worden gekozen om dit soort installaties te voorzien in de buurt van grootschalige opwekking, bijvoorbeeld op zee. Opslag van waterstof in voormalige gasvelden concurreert wel met opslag van CO<sub>2</sub>.

Naast elektriciteit blijven ook brandstoffen noodzakelijk voor transport en mobiliteit. Hier zou winst kunnen worden behaald door meer biobrandstoffen te maken uit biomassa of het aandeel elektrisch vervoer (ook waterstof) verder te vergroten. Ook hierbij gelden de vraagtekens rond de hoeveelheden te importeren biomassa. Bij het vertalen van de CO<sub>2</sub> naar een ruimtelijke opgave dient rekening gehouden te worden met externe factoren zoals ontwikkeling in de energiemarkt en voortschrijdende techniek. Een ontwikkelende markt kan leiden tot meer of minder vraag naar bepaalde vormen van energie. Tegelijk zullen nieuwe technische ontwikkelingen naar verwachting leiden tot minder benodigde ruimte om dezelfde hoeveelheid energie op te wekken.



> Voorbeeld 'knoppenschema' voor een scenario met CCS

<sup>7</sup> Uitgaande van 3-6 MW/km<sup>2</sup>

<sup>8</sup> Het nieuwe regeerakkoord voorziet op basis van het rapport "Nationale kosten energietransitie in 2030", Planbureau voor de Leefomgeving van 3 april 2017, in 11.1 GW in totaal aan windenergie op zee in 2030.

<sup>9</sup> Uitgaande van 8 MW/km<sup>2</sup>

### 3. AANBEVELINGEN

De voor de energietransitie benodigde ruimte komt niet vanzelf beschikbaar. Op grond van de uitkomsten van de Ruimtelijke Verkenning worden de volgende aanbevelingen gedaan. Waar mogelijk zijn de aanbevelingen geconcretiseerd in voorstellen voor inzet van ruimtelijk instrumentarium. De aanbevelingen komen van uit de drie verschillende rollen van ruimte in de energietransitie: er is ruimte nodig voor de transitie, de transitie heeft effect op de beleving en kwaliteit van ruimte én ruimtelijke organisatie (slim combineren en organiseren van functies) draagt bij aan de transitie. Definitieve keuzes voor het instrumentarium zullen in het kader van de NOVI verder worden uitgewerkt. Soms is ook uitwerking in nationale kaderstelling van de transitiepaden nodig.

#### A. Met een ruimtelijke en gebiedsgerichte aanpak werken aan betere plannen voor de energietransitie met grotere acceptatie:

- > Ruimte als vierde randvoorwaarde energiebeleid, naast veiligheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid
- > Gebiedsgerichte aanpak: beter en omgevingsgericht besluitvormingsproces
- > Geoormerkt budget als katalysator van een gebiedsgerichte aanpak
- > Parallel schakelen op internationaal, nationaal, regionaal en lokaal niveau
- > Juridische borging gebiedsgerichte aanpak in ruimtelijke plannen: benut Omgevingswet
- > Ook actieve inzet op besparing is nodig om daarmee ook ruimtelijke kansen te benutten

#### B. Een nationale ruimtelijke strategie voor de energietransitie:

- > Nationaal ruimtelijk beleid voor de hotspots van de energie- en klimaattransitie [Zeehavens, corridors en knooppunten, landschappen in transitie, 'de wijk']
- > Nationale rol in planning netinfrastructuur en opslag van duurzame energie
- > Inzetten van Rijksvastgoed (gebouwen en gronden) voor de energietransitie

#### C. Er zijn geen zekerheden:

- > Zorg voor een adaptieve aanpak die om kan gaan met onzekerheden
- > Start op tijd met zorgvuldige planvormingsprocessen bij grootschalige projecten

#### A. Met een ruimtelijke en gebiedsgerichte aanpak werken aan betere plannen voor de energietransitie met grotere acceptatie:

- > Ruimte als vierde randvoorwaarde energiebeleid, naast veiligheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid
- > Gebiedsgerichte aanpak: een beter en omgevingsgericht besluitvormingsproces voor de energietransitie
- > Geoormerkt budget als katalysator van een gebiedsgerichte aanpak
- > Parallel schakelen op internationaal, nationaal, regionaal en lokaal niveau
- > Juridische borging gebiedsgerichte aanpak in ruimtelijke plannen is noodzakelijk: benut Omgevingswet
- > Ook een actieve inzet op besparing is nodig om daarmee ook ruimtelijke kansen te benutten

#### Ruimte als vierde randvoorwaarde energiebeleid, naast veiligheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid

Omdat de ruimtelijke opgave van de energietransitie zo groot is kan deze niet los worden gezien van de waarde van een aantrekkelijke leefomgeving en combinaties met andere functies in die leefomgeving. Dit betekent iets voor de aanpak, fasering en inhoud van het ruimtelijke én energie/klimaatbeleid. Om ervoor te zorgen dat ruimte op alle bestuurlijke niveaus meeweegt bij beslissingen over de energietransitie is het nodig om ruimte als randvoorwaarde in nationale kaderstelling te verankeren: op land en op water, bovengronds en ondergronds (driedimensionale ruimtelijke ordening). Dit betekent op gebiedsniveau actief zoeken naar slimme combinaties, "meekoppelkansen" en mogelijkheden voor de versterking van de leefomgevingskwaliteit. Concreet betekent dit dat in plannen, zoals de warmteplannen en regionale energiestrategieën expliciet in beeld wordt gebracht welke opgaven in de wijk/regio slim kunnen worden verbonden aan de energietransitie. Dit kunnen sociale aspecten zijn (leefbaarheid, krimp) maar ook de kwaliteit van de openbare ruimte, inzet cultureel erfgoed of landschapontwikkeling. In een nieuw bestuursakkoord zal dit preciezer vorm gegeven moeten worden.

#### Gebiedsgerichte aanpak: een beter en omgevingsgericht besluitvormingsproces voor de energietransitie

Hoofdstuk 2 maakt duidelijk dat aanwijzing van nieuwe tracés, gebieden en locaties voor opwek, transport en conversie nodig is. De manier waarop dit gebeurt en de manier waarop dit samenhangt met andere opgaven en ingrepen in de ruimte bepaalt sterk de ruimtelijke kwaliteit, maatschappelijke acceptatie en daarmee tempo van besluitvorming. Kernwoorden daarbij zijn: gebiedsgerichte aanpak, vroegtijdige participatie, transparante

afweging. Ruimtelijk ontwerp is daarbij als instrument onmisbaar om samenhang tussen verschillende ruimtelijke functies te waarborgen op lokaal, regionaal en (inter)nationaal niveau en de omgeving hierin mee te laten denken. Afspraken over de inzet van ontwerp en een gebiedsgerichte aanpak kunnen worden vastgelegd in akkoorden en uitwerking en uitvoering in (gezamenlijke) programma's, zoals uitgewerkt in het dwarsdoorsnijdend thema governance. De toolkit, zoals die wordt ontwikkeld door de Nederlandse Vereniging Omwonenden Windturbines (NLVOW), is daarbij een inspirerend voorbeeld.

### **Geoormerkt budget als katalysator van een gebiedsgerichte aanpak**

Een geoormerkt budget voor investeringen die expliciet bijdragen aan meekoppelkansen en versterking van de leefomgevingskwaliteit kan hierbij helpen. Dit kan gebiedsgericht, verbonden aan een integrale strategie in gebieden. En het kan gekoppeld aan Rijksinvesteringen t.b.v. andere opgaven, bijvoorbeeld aanleg, vervanging en renovatie, beheer en onderhoud van infrastructuur (Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)), veiligheid tegen overstroming (Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)). Voorbeelden uit het verleden laten zien dat een dergelijke aanpak positieve resultaten oplevert: de zogenaamde sleutelprojecten zoals IJ-oever, Kop van Zuid, stations Den Haag, Rotterdam, maar ook Ruimte voor de Rivier<sup>10</sup>. Ruimte voor de Rivier leert dat een dergelijke aanpak lang niet altijd duurder hoeft te zijn dan wel langer duurt.

### **Parallel schakelen op internationaal, nationaal, regionaal en lokaal niveau**

Om tot een effectief en volledig dekkend voorstel voor een duurzame energievoorziening te komen is het nodig om de nationale, regionale en lokale inzet met elkaar te confronteren. Dit omdat de keuzes die op de verschillende schaalniveaus worden gemaakt elkaar beïnvloeden. Regionale keuzes hebben een relatie met systeemkeuzes op nationaal niveau, bijvoorbeeld inzet op innovatie en rol waterstof of inzet op restwarmte/warmte netwerken. Een nationale keuze om bijvoorbeeld massaal voor all electric te kiezen en voor een industrie welke in hoge mate elektrificeert, heeft consequentie voor regionale en lokale keuzes als het gaat om de duurzame energievoorziening. Waar regio's meer invloed krijgen op de inpassing van de energietransitie (met name rond de verduurzaming van de gebouwde omgeving en de inpassing van wind- en zonne-energie op land) blijven ook nationale keuzes aan de orde. Geen nationale keuze is daarbij ook een keuze. Bij de confrontatie van de verschillende schaalniveaus kunnen tegenstrijdigheden, leemtes en kansen voor combinaties of samenhang gesignaleerd worden. Het confronteren, aanpassen en uitwerken van de doelen en maatregelen op alle bestuurlijke niveaus is een iteratief proces. Zo biedt de aanpak van de regionale energiestrategieën de mogelijkheid om naast de officiële besluitvormingstrajecten over (bestuurlijke) grenzen heen te kijken en met elkaar tot optimale regionale oplossingen te komen. Er is een sterke wisselwerking tussen de mate waarin Nederland gebruik gaat maken van CO<sub>2</sub> neutrale energie, biomassa of CCS capaciteit uit het buitenland óf (meer) kernenergie en de manier waarop of mate waarin de transitie ruimtelijk wordt gefaciliteerd in Nederland. Om "doe-het-maar-elders-planologie" te vermijden is in de Ruimtelijke Verkenning niet gerekend met netto import (behalve biomassa). In elk geval wel belangrijk is internationale samenwerking voor opvang van pieken en dalen, en de benodigde netinfrastructuur. Daarbij is het ook mogelijk na te denken richting 'energiespecialisatie' en uitwisseling in (Noordwest) Europa.

### **Juridische borging gebiedsgerichte aanpak in ruimtelijke plannen is noodzakelijk: benut Omgevingswet**

Al vanaf het begin moet de verankering van de keuzes in beleid en kaders meegenomen te worden in het gebiedsproces. Op die manier is de uiteindelijke juridische doorwerking niet het begin, maar het sluitstuk van een nationaal, regionaal en lokaal gebiedsproces. De Omgevingswet biedt hiervoor het instrumentarium met o.a. omgevingsvisie, omgevingsplan, omgevingsprogramma, omgevingsverordening en op projectniveau het projectbesluit of de omgevingsvergunning. Voorbeelden zijn:

- Verbinding van ruimtelijk beleid met klimaat- en energiebeleid door CO<sub>2</sub>-reductie als omgevingswaarde in de NOVI aan te merken en op basis hiervan instructieregels voor provincies en gemeenten op te stellen (bijvoorbeeld CO<sub>2</sub>-doelen). Iedere overheidsorganisatie moet zijn ambitie bepalen voor CO<sub>2</sub>-reductie en aangeven hoe dit doel gehaald gaat worden, met wie en in welke periode (korte termijn, middellange termijn, etc).
- In het omgevingsplan kan voor verschillende 'gebiedseenheden' (centrumgebied, uitbreidingsgebied, industriegebied, landelijke gebied) worden aangegeven hoe energietransitie wordt afgewogen of gecombineerd wordt met andere opgaven.
- Voor een goede ruimtelijke afstemming tussen de gebiedsspecifieke clusters met een grote warmte en elektriciteitsvraag en windenergie of waterstof uit zee op het net, kan het wenselijk zijn om daar vanuit de ruimtelijke ordening, voor nieuwe en mogelijk ook later indien nodig voor bestaande bedrijfsvestigingen, een meer sturend

<sup>10</sup> Het programma RvdR heeft een dubbeldoelstelling: naast het vergroten van de waterveiligheid, wordt ook de ruimtelijke kwaliteit versterkt. Concreet betekent dit de versterking van de economische, ecologische en landschappelijke functies in het rivierengebied, die een belangrijk onderdeel vormen van de (inter-)nationale ruimtelijke hoofdstructuur. Voorwaarde bij de versterking van de ruimtelijke kwaliteit is dat er geen strijdigheid mag zijn met de hoofddoelstelling van het riviersysteem: een veilige afvoer van water, ijs en sediment.

ruimtelijk beleid te voeren door daarvoor voorkeurlocaties aan te wijzen en te zorgen dat daar ook de benodigde (fysieke) randvoorwaarden optimaal aanwezig zijn.

- Veel sectorale regelgeving is generiek grenzend stellend waardoor integrale afwegingen niet mogelijk zijn. Waarschijnlijk zullen bepaalde zoneringen heroverwogen moeten worden om combinatie van functies mogelijk maken.

### **Ook een actieve inzet op besparing is nodig om daarmee ook ruimtelijke kansen te benutten**

Elke PJ besparen vermindert de energiebehoefte. Bij fossiele energie bespaart 1 PJ zelfs 3 PJ aan primaire energie omdat conversieverliezen worden beperkt. Door energiebesparing is er minder hernieuwbare opwekking en bijbehorende verzwarende van netinfrastructuren nodig. Ook zorgt energiebesparing voor een lagere piekvraag waardoor er minder beslag op het netwerk wordt gelegd. Daarnaast kosten isolerende maatregelen ruimte in en rond de gebouwen. Kansrijk voor grootschalige isolatie zijn de woningen gebouwd in de periode 1945-1990 met een eenvoudige bouwstijl (vanwege kostenreductie) met weinig details en beperkte uitzonderingen. Deze woningen zijn relatief makkelijk extra te isoleren en kunnen daarmee energieneutraal worden gemaakt of geschikt gemaakt voor lage temperatuur warmteverwarming. Ruimtelijke kansen liggen er ook in de relatie tussen verstedelijking en mobiliteit. Door wonen - werken - voorzieningen dicht bij elkaar te brengen (stadsplanning) daalt de vraag naar mobiliteit. Dit kan door het fysiek sterker combineren van deze functies bijvoorbeeld met knooppuntontwikkeling of in de nieuwbouwopgave rekening houden met de mobiliteit en combinaties van functies.

## **B. Een nationale ruimtelijke strategie voor de energietransitie gericht op:**

> *Nationaal ruimtelijk beleid voor de hot-spots van de energie- en klimaattransitie*

*[Zeehavens, corridors en knooppunten, landschappen in transitie, 'de wijk']*

> *Nationale rol in planning netinfrastructuur en opslag van duurzame energie*

> *Inzetten van Rijksvastgoed (gebouwen en gronden) voor de energietransitie*

### **Nationaal ruimtelijk beleid voor de hot-spots van de energie- en klimaattransitie**

Er zijn in elk geval vier typen gebieden te onderscheiden waar (in potentie) én veel opgaven en oplossingen samenkomen én die een substantiële bijdrage kunnen leveren aan de transitie: de zeehavens, corridors/knooppunten, transitielandschappen en de wijken. Naast deze gebieden vergen besparing en de energie-infrastructuur (transport, opslag) extra aandacht. Met het eigen vastgoed geeft het Rijk het goede voorbeeld. Extra Rijksinzet kan ondersteunend zijn om de ruimtelijke kansen en verbetering van de leefomgeving aan te pakken. Inzet kan in de vorm van organiseren van samenwerking (in programma's) tussen de overheidslagen en met andere partijen (markt, burger, maatschappelijke organisaties), het bieden van experimenteerruimte en/of gerichte gebundelde financiële inzet gekoppeld aan sectoren die in deze hot-spots actief zijn.

#### *1. In en rond de zeehavens:*

De zeehavens zijn economische hotspots in Nederland, ze moeten een grote transitie ondergaan richting verduurzaming en er komen fysiek veel elementen van de energietransitie samen. De havens zijn een schakelpunt voor de energie van zee naar land (de voorbereiding van de installatie van windenergie op zee, netinfrastructuur (boven- en ondergronds) en omzetting van elektriciteit naar waterstof, import biomassa en biomassacentrales, afvang en transport van CO<sub>2</sub>). De zeehavens hebben voldoende ruimte nodig voor hun energietransitie die tot structuurverandering zal leiden. Tijdens de transitie is er dan ook ruimte nodig om de twee systemen deels naast elkaar te laten functioneren: fossiel en duurzaam. Deze havens hebben, ook bij verduurzaming van de processen, restwarmte en liggen vaak dicht bij verstedelijkt gebied die lage temperatuur warmte nodig hebben. Het verspreiden van de juiste temperaturen naar de juiste vragers vraagt ruimtelijke organisatie (boven- en ondergronds). Ook kan met ruimtelijk beleid gestuurd worden op concentratie van functies met een hoge energievraag in deze gebieden. Zo kan transport van energie, en daarmee verlies, worden vermeden. Hiervoor moet dan wel in de havengebieden ruimte gevonden worden.

#### *2. Op en rond corridors en knooppunten:*

Corridors en knooppunten (op verschillende schaalniveaus) kenmerken zich door een hoge dichtheid van transport- en overstapbewegingen door verschillende modaliteiten. Personenauto's schakelen om naar elektrisch en waterstof-elektrisch en vrachtauto's en schepen naar biobrandstoffen. Dit leidt tot een volledig andere energievraag van de transport en mobiliteitssector en vergt een volledig andere energietransport- en laadinfrastructuur die slim kan worden gekoppeld aan corridors en knooppunten. Zo vergt rijdend laden dedicated laadstroken en is beschikbaarheid van elektriciteit bij de laadstroken noodzakelijk. Bij koppeling van laadinfrastructuur met knooppunten zijn kansen voor stedelijke ontwikkeling, combinaties met o.a. wonen, werken en voorzieningen,

distributie van pakketten/goederen (stadslogistiek), parkeren en het elektriciteitsnetwerk. Het gaat dan bijvoorbeeld om een kleinschalig ov-knooppuntennetwerk maar ook om grootschalige goederencorridors.

### 3. In landschappen in transitie:

In Nederland zijn er landschappen die vanwege hun eigen kenmerken al in transitie zijn. In deze landschappen is het mogelijk de klimaat- en energieopgave mee te koppelen, of energie meer leidend te laten zijn in die transitie. Het gaat bijvoorbeeld om het combineren van de benodigde versterking van de biodiversiteit in oude productiebossen met het plaatsen van windturbines, het combineren van de ontwikkeling in het veenweidegebied (inklinking, wateropgave, CO<sub>2</sub>-uitstoot) met de opwekking van duurzame energie of landbouwgebieden waarvan de economische potentie verandert door o.a. verzilting.

### 4. In 'de wijk':

In de directe woonomgeving verandert veel doordat er moet worden bespaard en geïsoleerd, de auto wordt elektrisch, opwekking van duurzame energie op het eigen huis, nieuwe oplossingen voor de warmtevoorziening, kleinschalige opslag van energie, nieuwe mobiliteitsconcepten. Vooral de wijken die gebouwd zijn tussen '45 en '90 zijn kansrijk om hier een substantiële bijdrage aan te leveren vanwege de soberder en uniformere bouwstijl en ruimere stedenbouwkundige structuur. 50% van de woningen komen uit deze periode. Het is een grote ruimtelijke opgave om deze ontwikkelingen goed in samenhang te plannen en daarin ook de kwaliteit van de leefomgeving voor de bewoners mee te nemen.

## Nationale rol in planning netinfrastructuur en opslag van duurzame energie

De netwerken voor warmte en elektriciteit hebben een essentiële en strategische rol in het behalen van de doelen van de energietransitie. De aanleg van infrastructuur volgt nu de vraag en het aanbod van energie. Zowel bij warmte als elektriciteit. Er zijn twee redenen om hier genuanceerd naar te kijken. Allereerst is het denkbaar dat de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk op korte termijn de volgorde en tempo van vraag en aanbod van hernieuwbare elektriciteit gaat beïnvloeden. Dit kan in positieve zin (naar voren halen van opwek locaties daar waar capaciteit is) of in negatieve zin (uitstellen van plekken daar waar capaciteit knelt en niet tijdig is te verruimen). Daarnaast zijn er systeemkeuzen, die op langere termijn bepalend gaat zijn voor het type en locaties van de benodigde infrastructuur. Een waterstofeconomie vereist een andere infrastructuur dan een focus op elektrische warmtepompen. Op korte termijn is nader onderzoek nodig om de capaciteit goed in beeld te brengen. Daarnaast is een driedimensionale ruimtelijke ordening nodig, waarbij de mogelijkheden en de belemmeringen van de ondergrond en de al aanwezige netinfrastructuren direct aan het begin van de visie- of planvorming van gebieden voor opwek of grote vraag (datacenters) worden meegenomen. Bovendien is langetermijnplanning noodzakelijk waarbij rekening wordt gehouden met de vervangingscyclus van netwerken. Het is daarom van belang dat netbeheerders actief worden betrokken bij het opstellen van omgevingsvisies, omgevingsplannen en regionale energiestrategieën door regionale overheden. Aandachtspunt is dat netbeheerders op grond van de huidige regelgeving ten dele vooruit kunnen plannen. Ze worden namelijk geacht om in te spelen op onvoorspelbare marktontwikkelingen

## Inzetten van Rijksvastgoed (gebouwen en gronden) voor de energietransitie

Het Rijk kan het eigen vastgoed benutten voor opwek, transport en opslag van duurzame energie en CO<sub>2</sub>reductie. Dit kan door CO<sub>2</sub>-doelen te stellen gericht op een energieneutrale Rijksoverheid of door het Rijksvastgoed ook breder te laten bijdragen aan de CO<sub>2</sub>-doelstelling door bijvoorbeeld:

- > Het isoleren van Rijks panden en transitie naar duurzame warmteoplossingen en opwek van zonne-energie;
- > Het benutten van de Rijksinfrastructuur voor de opwek van wind- en zonne-energie, teelt van biomassa en bundeling met netinfrastructuur (voor elektriciteit en warmte);
- > Verandering van het bosbeleid gericht op toename van de opname van CO<sub>2</sub> (meer bossen en/of ander type bos) en benutten van afval voor biomassa;
- > Benutten voor de grote wateren voor opwek van duurzame energie, teelt van biomassa, oppervlaktewater voor lage temperatuur warmtenetwerken.

Bij effect op de leefomgeving zijn deze initiatieven bij voorkeur onderdeel van een gebiedsproces of de ontwikkeling van een regionale energiestrategie.

## C. Er zijn geen zekerheden:

- > Zorg voor een adaptieve aanpak die om kan gaan met onzekerheden
- > Start op tijd met zorgvuldige planvormingsprocessen bij grootschalige projecten

### **Zorg voor een adaptieve aanpak die om kan gaan met onzekerheden**

Er is veel onzekerheid over het tempo van onder meer de elektrificatie in mobiliteit en industrie, de rol van waterstof, collectieve warmtenetten, de rol en omvang van import van biomassa, geothermie en CCS. Daarnaast is er onzekerheid over de ontwikkelingen op lokaal en regionaal niveau, met name rond locaties voor wind-/zonne-energie en besparing en nieuwe warmteopties voor de gebouwde omgeving. Voorkomen moet worden dat er lock-in situaties ontstaan waardoor gewenste systeemontwikkelingen worden belemmerd, er niet tijdig voldoende (ruimtelijke) condities zijn gecreëerd voor de gewenste ontwikkelingen of dat er inefficiënte systemen ontstaan. Op korte termijn is het nodig geen onomkeerbare beslissingen te nemen. Zo kunnen gasleidingen die nu vervangen moeten worden in de toekomst wellicht nodig zijn voor het transport van waterstof. Ook kunnen gasleidingen van gaswinlocaties op zee nodig zijn voor opslag van CO<sub>2</sub>. Het is dan wel belangrijk dat deze gasleidingen niet geamoveerd worden, wat nu een wettelijke verplichting is. Dit alles vraagt om een adaptieve aanpak die rekening houdt met onzekerheden naar de toekomst en op de juiste momenten in de tijd en op het juiste schaalniveau beslissingen worden genomen om de doelen te kunnen bereiken en kansen te benutten. Daarbinnen zijn op punten systeemkeuzes nodig op nationale schaal om de adaptieve aanpak naar de toekomst te borgen. Onderdeel van de adaptieve aanpak is ook nader onderzoek waarmee je steeds minder onzekerheid en steeds betere onderbouwing van keuzes inbouwt. Uit de Ruimtelijke Verkenning komen verschillende kennis- en innovatievragen naar voren. Het voorstel is om voor deze vragen een Kennisagenda op te stellen.

### **Start op tijd met zorgvuldige planvormingsprocessen bij grootschalige projecten**

Om op tijd voldoende duurzame energie en bijbehorende infrastructuur beschikbaar te hebben (ook in 2030) moet tijdig worden gestart met de planvormingsprocessen (visievorming, doorvertaling in ruimtelijke plannen, uitvoering). De functie duurzame energie is in omgevingsvisies en bestemmingsplannen tot nu toe meestal niet meegenomen. Voor zorgvuldige planvormingsprocessen, waarin de belanghebbenden (andere gebruikers van de ruimte, omwonenden, marktpartijen, netbeheerders) worden betrokken en de ruimtelijk afwegingen en combinatiemogelijkheden worden meegenomen, is tijd nodig. Kenmerkend voor grootschalige projecten met grotere ruimtelijke impact is een langere doorlooptijd aan het begin van de planvorming. Bijvoorbeeld bij windenergie op zee is de gemiddelde doorlooptijd 10 jaar (tussen start van het traject van aanwijzen van zoekgebieden en de opening van het windpark), voor hoogspanningsverbindingen naar het achterland is dat zelfs 10 tot 13 jaar. Dit betekent dat de komende jaren al gestart moet worden met de planvorming. Hier kan verschil worden gemaakt in ruimtelijke reserveringen voor na 2030 en de aanwijzing van gebieden die al op kortere termijn gaan leiden tot uitvoering.