Opwekking duurzame energie op rijksgronden

CRa-advies
Petaplan

CRa
College van
Rijksadviseurs

Opwekking duurzame energie op rijksgronden

CRa College van Rijksadviseurs

Inleiding

Rijkswaterstaat, het Rijksvastgoedbedrijf, het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Prorail, Alliander, Enexis en Stedin werken op dit moment samen aan het zogenaamde ‘Petaplan’, dat bedoeld is om een impuls te geven aan de opwekking van duurzame energie op land. Het Petaplan is een initiatief van Groene Netten, een samenwerkingsverband van alle infrabeheerders dat werkt aan het klimaatneutraal en circulair maken van onze netwerken.
De ambitie van het Petaplan is het realiseren van een groot opwekpotentieel op gronden van Rijkswaterstaat en Prorail. Door koppeling van netwerken en een slimme ketensamenwerking is dit realiseerbaar tegen lage, maatschappelijke kosten. In een tiental pilots wordt inmiddels geëxperimenteerd met het opwekken van energie op eigen gronden. Naast de leerervaringen die dit op zowel technisch, bestuurlijk, juridisch en organisatorisch vlak oplevert, is het met name belangrijk om ervaring op te doen met betrekking tot de ruimtelijke inpassing van de wind- en zonprojecten.

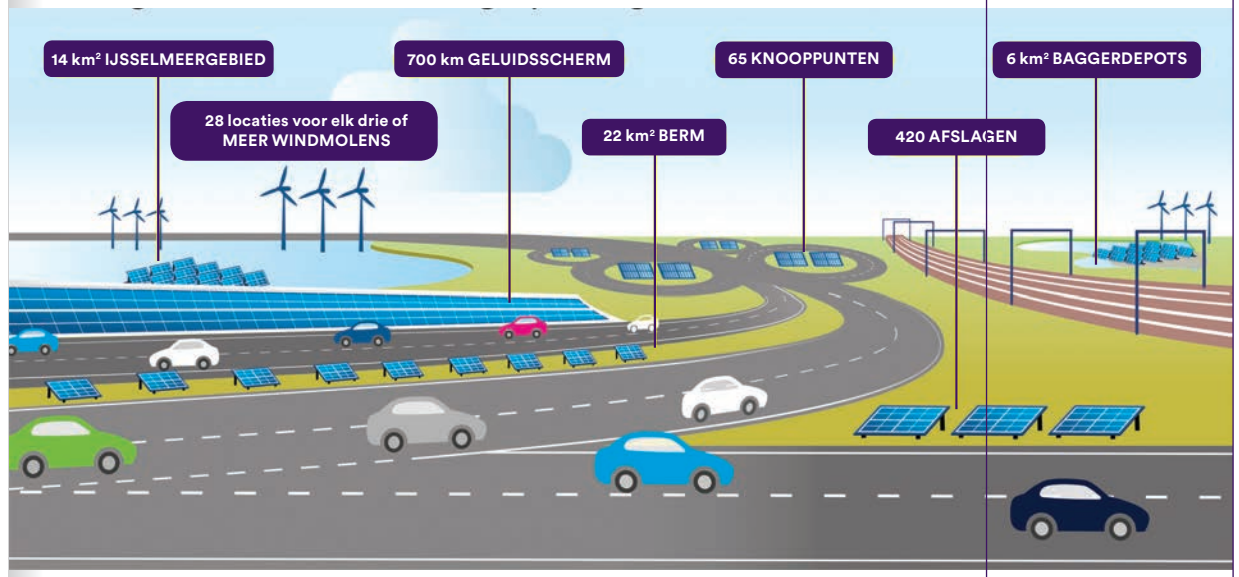
Rijkswaterstaat en het Rijksvastgoedbedrijf hebben gezamenlijk het College van Rijksadviseurs (CRa) om advies gevraagd over het Petaplan. De adviesvraag luidt: hoe kan op een ruimtelijk verantwoorde manier zon- en windenergie worden opgewekt op het areaal van Prorail en Rijkswaterstaat? Daarbij zijn zij met name geïnteresseerd in de volgende thema’s:

- Ruimtelijk advies over wat er realistisch en ambitieus zou kunnen op gronden van Rijkswaterstaat en ProRail (landelijk schaalniveau).
- Ruimtelijk advies over de zes pilotprojecten. Deze zes pilotprojecten hebben verschillende typen locaties en verschillende stakeholders (lokaal schaalniveau).
- Advies over kansen en wenselijkheid van de ingreep, bezien vanuit een integraal perspectief, breder dan alleen de beschikbaarheid van ruimte op die plek; koppelingen met andere schaalniveaus, functies, opgaven en met de omgeving.

Wij zijn als College blij met de positieve energie die op dit moment bij partijen aanwezig is om Nederland te verduurzamen. Nederland staat immers voor een immense en zeer urgente energietransitieopgave. Om de doelen van het Parijse klimaat-

akkoord te halen, zal de CO2-uitstoot drastisch moeten worden terug-gedrongen en is een overgang naar hernieuwbare energiebronnen noodzakelijk. Ook in het regeer-akkoord zijn inmiddels stevige ambities geformuleerd: 49% CO2-reductie per 2030. Op dit moment werkt het Ministerie van EZK de ambities van het kabinet verder uit. Het Ministerie van BZK werkt aan de Nationale Omgevingsvisie (NOVI), waarin de overgang naar een duurzame energievoorziening ook ruimtelijk een plek zal krijgen. In beide beleidstrajecten worden keuzes gemaakt die de ruimtelijke impact en verschijningsvorm van de energieproductie gaan beïnvloeden. Daarnaast kunnen deze keuzes impact hebben op de rol die de Ministeries EZK, BZK, IenW, Rijkswaterstaat en het Rijksvastgoedbedrijf binnen de energietransitie spelen. In dit advies doen we daarom ook uitspraken die verder reiken dan alleen het domein van Rijkswaterstaat, Prorail en het Rijksvastgoedbedrijf.

Zoekgebieden vanuit het Petaplan voor duurzame energie-opwekking op gronden van Rijkswaterstaat



Proces voorafgaand aan het advies

In het najaar van 2017 heeft een drietal workshops plaatsgevonden met deelnemers van de Petaplan-partijen en de Ministeries van IenW, BZK en EZK. Tijdens deze workshops zijn zes projecten, die in het Petaplan als pilot zijn bestempeld, toegelicht en bediscussieerd om vervolgens uitspraken te kunnen doen over de technische, maatschappelijke en ruimtelijke voor- en nadelen van de pilots. Tijdens elke workshop stond een ander thema met andere pilots centraal:

- 1e workshop: zon en wind op en rondom water – de Slufter, IJsselmeergebied en Afsluitdijk.
- 2e workshop: zon en wind op en rondom (spoor)wegen – A37, A16, knooppunt Deil, railgebonden gebouwen.
- 3e workshop: netwerk, besparingen en warmte.

De workshops zijn voorbereid en begeleid door bureau Venhoeven CS. Na de workshops heeft dit bureau een inhoudelijke verdieping gemaakt en hebben wij diverse gesprekken gevoerd met de advies-vragende partijen. De rapportage behorende bij de inhoudelijke verdieping kan op onze website worden gedownload. Op 7 februari 2018 hebben wij ons conceptadvies gepresenteerd en bediscussieerd met de groep deel-nemers van de workshops.

Met behulp van al deze input hebben wij het voorliggende advies geformuleerd.

Het advies op hoofdlijnen

Ons advies heeft betrekking op projecten met rijksbetrokkenheid die na 2023 operationeel zullen zijn.

#1 Experimenteer - Kies er als Rijksoverheid voor om beschikbare middelen (beleid, wet- en regelgeving, financiën, menskracht, grond en vastgoed) in te zetten om innovaties aan te jagen: als *launching customer* en door ruimte te bieden aan experimenten. Zorg er daarbij voor dat pilots het karakter hebben van een experiment dat kan en mag mislukken. Formuleer daarnaast duidelijke leerdoelen en wees je ervan bewust dat ook een tijdelijk project blijvende impact kan hebben. Richt experimenten ook op de andere delen van de energietransitie (zie ook #2).

#2 Differentieer - Verbreed de focus van louter het opwekken van duurzame elektriciteit naar andere onderdelen van de energietransitie. Bespaar, niet alleen op het eigen verbruik, maar ook op het verbruik van anderen op het netwerk. Word warmteleverancier door het benutten van restwarmte, het winnen van warmte uit oppervlaktewater en het ontwikkelen van warmtenetwerken. Werk samen aan slimme oplossingen en experimenten op het gebied van distributie en opslag en draag daarnaast bij aan niet energetische CO_2-reductie.

#3 Concentreer - Wek energie grootschalig op in daarvoor geselecteerde geschikte gebieden (bij voorkeur groter dan 1 Petajoule (PJ) per project). Schaalvergroting van opweklocaties is kosteneffectief en beperkt de zichtbare ruimtelijke impact op nationale schaal. Grootschalige, rationele landschappen zijn het meest geschikt voor concentratie van windenergie. Voor de opwekking van zonne-energie komen baggerdepots, grote wateren en het stedelijk gebied het meest in aanmerking.

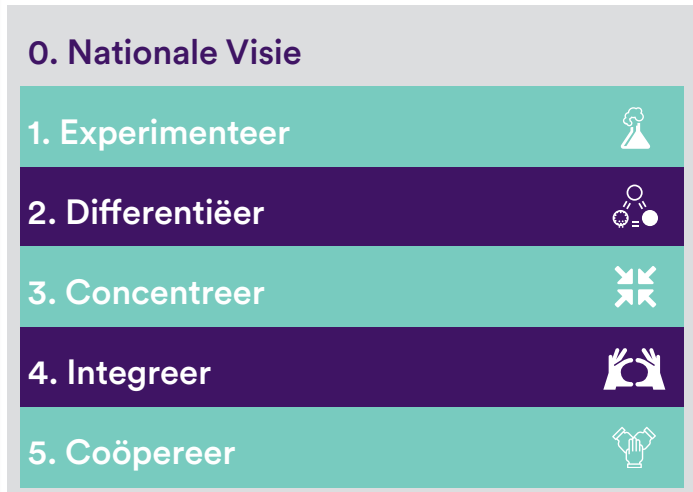
#4 Integreer - Combineer meerdere opgaven of oplossingen in één interventie, hiermee wordt het draagvlak vergroot, worden de kosten gedeeld en wordt ruimte bespaard. Integreer energieopwekking altijd met andere opgaven. Dit kan in de vorm van integrale gebiedsontwikkeling of in de vorm van bouwkundige integratie.

#5 Coöpereer - Werk samen met andere stakeholders in een gebiedsgerichte aanpak op een regionaal schaalniveau. Hierdoor kan het draagvlak, de slagkracht en de impact worden vergroot. Samenwerking is cruciaal om tot een goede ruimtelijke inpassing te komen, die niet ophoudt bij de (toevallige) eigendomsgrenzen.

Maak een Nationale Structuurvisie Energie (NSE)

Het is noodzakelijk dat de Petaplan-partners, of ten minste RWS, RVB en ProRail, worden aangestuurd vanuit een Rijksvisie. De Ministeries van BZK en EZK moeten er voor zorgen dat er zo snel mogelijk een Nationale Structuurvisie Energie komt, als onderdeel van de NOVI (Nationale Omgevingsvisie) en van het INEK (Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan). Maak deze langetermijnvisie samen met andere overheden. Geef de strategische rol van het rijkseigendom hierin bovendien een duidelijke plek.

Wanneer de hoofdlijnen van dit advies in samenhang worden beschouwd, leidt dit er toe dat zonne- en windenergie op een ruimtelijk verantwoorde manier wordt opgewekt. Niet alleen op het areaal van Prorail en Rijkswaterstaat, maar ook op andere plekken in Nederland.



Overzicht van de zes Petaplan pilots

Slufter
Areaal: Rijkswaterstaat
Fase: Monitoring test-opstelling drijvende panelen
+ duidelijk waar het experiment om draait
+ goede plek voor concentratie van zon





Knooppunt Deil
Areaal: Rijkswaterstaat en Prorail
Fase: Verkenning zon, besluitvorming wind
+ koppeling met lokale initiatieven (wind)
- uitvoering in plaats van pilot maar geen geschikte locatie voor concentratie van zon of wind en geen integratie

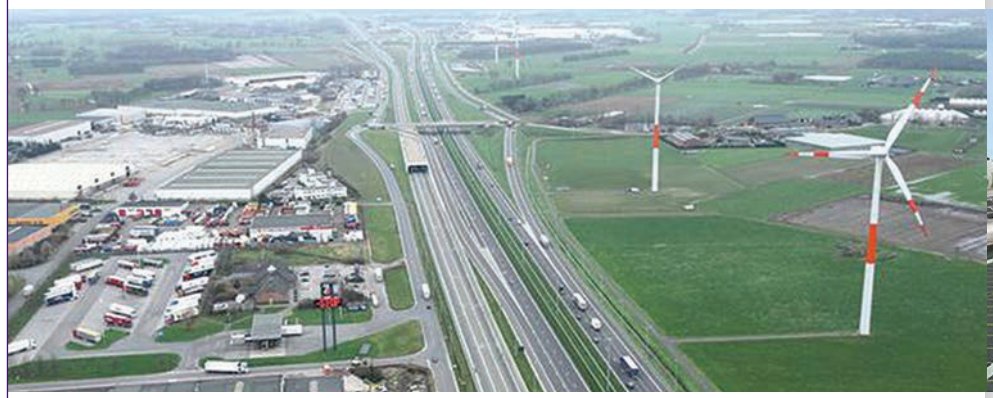
IJsselmeer
Areaal: Rijkswaterstaat
Fase: Verkenning energievisie door middel van scenario's
+ geschikt gebied voor concentratie
+ integratie met andere opgaven wordt meegenomen

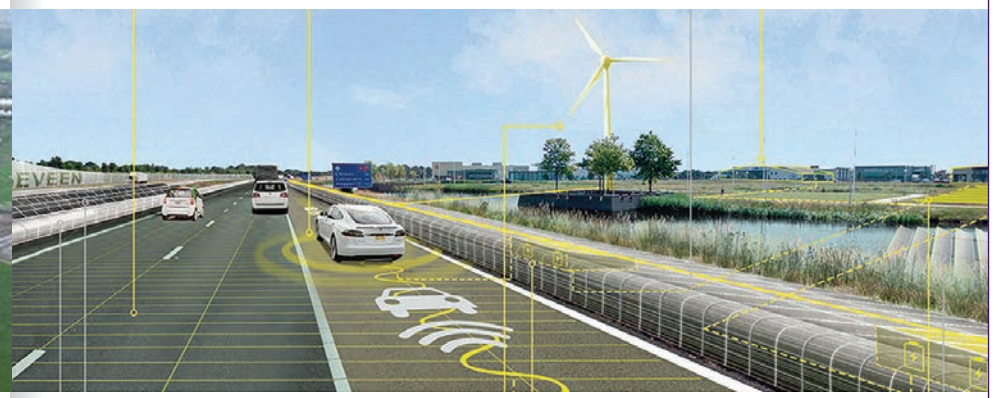




Railgebonden gebouwen
Areaal: Prorail
Fase: Verkenning zon
+ mislukking van de pilot is acceptabel: kleinschalig en geen aparte kabels nodig
+ geïntegreerd in bebouwing

A16
Areaal: Rijkswaterstaat
Fase: Verkenning zon, inpassingsplan wind
+ koppeling met lokale initiatieven (wind)
- uitvoering in plaats van pilot maar geen geschikte locatie voor concentratie van zon of wind en geen integratie





A37
Areaal: Rijkswaterstaat
Fase: Verkenning door middel van ontwerpend onderzoek
+ centrale positie van het ruimtelijk ontwerp voor het onderzoeken van strategie- en op schaal van de gehele snelweg.
- geen geschikte locatie voor concentratie van zon: inefficiënte dunne lijnen van energieopwekking, die grote impact hebben op de beleving vanaf de snelweg

Toelichting op het advies

Verduurzaming van onze energievoorziening prijkt inmiddels hoog op de agenda's van veel overheden. Steeds meer partijen zijn zeer gemotiveerd om Nederland snel te verduurzamen. Niet alleen de partijen binnen het Petaplan en Groene Netten, maar ook regio's, gemeenten en bedrijven hebben grote ambities om binnen enkele decennia minstens zoveel energie op te wekken als wordt verbruikt.

Inmiddels zijn er diverse pilots op rijksgronden waarin wordt geoefend en geleerd en waarmee het goede voorbeeld kan worden gegeven. Dit geeft letterlijk en figuurlijk energie: naast het denken is het Rijk nu ook daadwerkelijk aan de slag. Betrokken partijen leren door die pilots samen te werken, testen nieuwe vormen van duurzame opwekking en experimenteren met de ruimtelijke verschijningsvorm van energieproductie. In een aantal pilots, zoals het IJsselmeer en de A37, heeft het ruimtelijk ontwerp ook nadrukkelijk een leidende rol. Met ontwerp kunnen verschillende scenario's worden getest (zoals voor het IJsselmeer), of verschillende ruimtelijke strategieën worden uitgewerkt (zoals bij de A37). Allemaal positieve ontwikkelingen.

De partijen die samenwerken in het Petaplan zijn niet de enige partijen die hard werken aan het vormgeven van de energietransitie. Het gebeurt overal. Gemeenten, regio's en provincies proberen allemaal op eigen wijze ruimte te geven aan de energietransitie binnen hun eigen domein. Als we uitzoomen naar de schaal van Nederland zien we dat de optelsom van deze goede bedoelingen niet automatisch leidt tot het halen van de gestelde ambities voor de productie van duurzame energie en er ook niet automatisch een optimale, ruimtelijke kwaliteit bereikt wordt. Doordat overheden maar beperkt samenwerken en er weinig ruimtelijke sturing plaatsvindt, dreigt Nederland overspoeld te raken met een confetti van windmolenparken en zonnevelden. Dit wordt versterkt doordat vrijwel alle overheden, waaronder bijvoorbeeld Rijkswaterstaat, vaak streven naar energieneutraliteit binnen project- of eigendomsgrenzen.

Deze ontwikkeling baart ons grote zorgen. Door de focus op het eigen grondgebied en een vrij eenzijdige focus op de productie van elektriciteit, in combinatie met het gebrek aan een weloverwogen ruimtelijke visie, is het onvermijdelijk dat de energietransitie een negatieve impact op het landschap zal hebben. Dit zal leiden tot een toename van maatschappelijke weerstand, wat de duurzame energiedoelen van het akkoord van Parijs en het regeerakkoord in gevaar brengt. Bovendien zijn er veel andere stappen te zetten, die voor de korte termijn minstens zo belangrijk zijn als het plaatsen van windmolens en zonnepanelen. Hierover later meer.

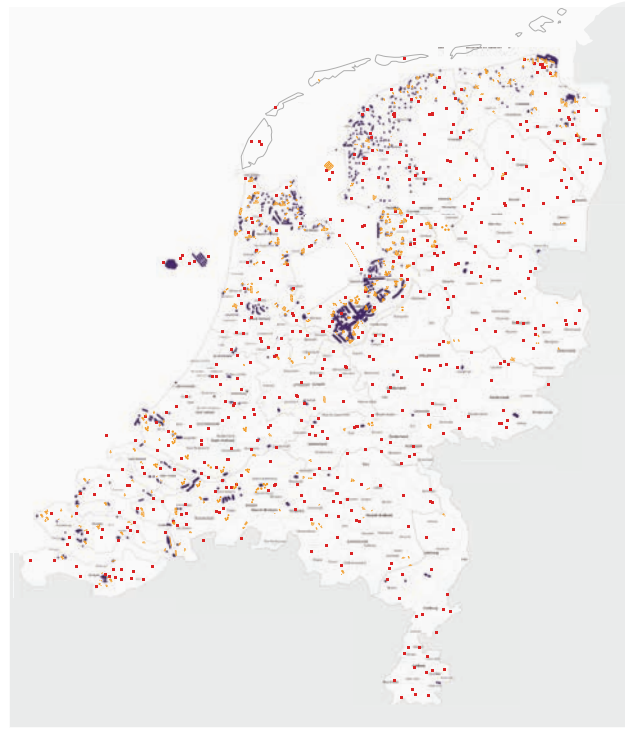


2015
Huidige stand van zaken wind:
Ca 2500 turbines leveren
ca. 21,2 PJ per jaar.

Zonder ruimtelijke sturing op alle goed bedoelde initiatieven dreigt fragmentatie en verrommeling
Bron: Venhoeven CS

2030?
Mogelijk beeld bij verdubbeling van wind en het toevoegen van zeer grootschalige zonneakkers zonder ruimtelijke sturing:
Ca 5000 turbines en ca 500 zonneakkers van 100 ha leveren samen ca. 150 PJ per jaar. Dit is slechts 5% van ons huidige primaire energieverbruik (3147 PJ[1]).

[1] *EBN, infographic 2018 energie in Nederland, energieinnederland.nl*



Ons advies aan de Petaplanpartijen, en specifiek aan Rijkswaterstaat en het Rijksvastgoedbedrijf, bestaat uit vijf onderdelen. Daarnaast geven we een overkoepelend advies, gericht op het Rijk als geheel, in het bijzonder de ministeries van BZK, EZK en IenW. Wij hopen met ons advies te bereiken dat zonne- en windenergie op een ruimtelijk verantwoorde manier worden opgewekt, niet alleen op rijksgronden, maar ook op andere plekken in Nederland.

Met het Petaplan kunnen de betrokken partijen op twee manieren het goede voorbeeld geven: door voortvarend duurzame energie op te wekken en door een verantwoordelijke, bedachtzame voorbereiding en planning van de opschaling van de energietransitie, met oog voor de ruimtelijke impact en de lange termijn.

#1. Experimenteer: benut rijksgronden om innovaties aan te jagen

De transitie naar hernieuwbare energie is nog een zoektocht. Via *trial-and-error* ontdekt de wereld een breed scala aan technieken en maatregelen. Het is daarbij niet aan de overheid om, vooraf, voor de één of de andere techniek te kiezen. De technieken moeten zichzelf bewijzen. Deze werkwijze heeft zich in het verleden bewezen, bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van spoornetten en netwerken voor mobiele telefonie.

De overheid heeft wel de rol en de verantwoordelijkheid om innovaties aan te jagen en zou al haar middelen (beleid, wet- en regelgeving, financiën, menskracht, grond en vastgoed) hiervoor moeten inzetten. Het is dan ook positief dat de Petaplan-partijen openstaan voor experimenten op het gebied van de energietransitieopgaven en daarvoor diverse pilots hebben opgezet.

De zes Petaplan-pilots kennen een grote variatie. Sommige pilots worden in de praktijk gerealiseerd. Andere verkennen op papier, aan de hand van ontwerpstudies, wat de mogelijkheden zijn: een veilige oefenvorm. De ene pilot onderzoekt technische aspecten, terwijl andere pilots zich richten op de financiële en juridische haalbaarheid en weer andere op de ruimtelijke inpasbaarheid.

Voor het tot een succes maken van de huidige pilots en voor toekomstige pilots hebben wij de volgende aandachtspunten geformuleerd:

- Experimenteren betekent dat *een pilot kan en mag mislukken*. De opzet van een pilot moet zo zijn dat het mislukken van het experiment maatschappelijk acceptabel is, met betrekking tot zowel kosten, omkeerbaarheid, ruimtelijke impact, tijd als moeite. Kleinschalige pilots liggen daarmee voor de hand: dit beperkt de kosten en eventuele negatieve impact. De pilot met drijvende zonnepanelen op de Slufter is een goed voorbeeld. De plek en opzet maakt dat de impact beperkt is en de pilot omkeerbaar.
- *Ook een tijdelijk project kan blijvende impact hebben.* Het is van belang om daar bewust van te zijn. De windturbine of het zonneveld is wellicht tijdelijk en demontabel, maar de (kabel)infrastructuur er naartoe blijft en vormt aanleiding om op deze plek energie te blijven opwekken. De pilot railgebonden gebouwen geeft het goede voorbeeld. De onderstations in de pilot liggen langs het spoornetwerk, waardoor zij de opgewekte energie direct aan het netwerk kunnen leveren en er geen nieuwe kabelinfrastructuur nodig is.

Experimenteren betekent dat een pilot kan en mag mislukken

- *Een experiment is om van te leren.* Bij de start van een pilot moeten de leerdoelen duidelijk zijn: waar draait het experiment om? Die leerdoelen kunnen een breed spectrum van onderwerpen rond de energietransitie betreffen, waar kennis en ervaring nog onvoldoende ontwikkeld zijn. De leerdoelen kunnen heel divers zijn: technische, financiële en organisatorische haalbaarheid, maatschappelijk draagvlak, ruimtelijke inpassing en combinaties met andere opgaven. Bij de huidige pilots is het niet altijd duidelijk op welk vlak wordt geëxperimenteerd.
- De zes pilotprojecten richten zich nu louter op het opwekken van duurzame elektriciteit. De energietransitieopgave is echter veel breder dan dat. Experimenten zouden zich ook moeten *richten op de andere aspecten van de energietransitie:* besparen, warmte, opslag en distributie.
- De overheid kan ook *optreden als launching customer* bij doorontwikkelde en veelbelovende producten. Hierdoor worden de kansen voor Nederlandse innovaties als exportproduct vergroot: een economische kans.

#2. Differentieer: verbreed de focus van louter het opwekken van duurzame elektriciteit naar andere onderdelen van de energietransitieopgave

Er is veel enthousiasme, motivatie en verantwoordelijkheidsgevoel bij partijen om iets te doen aan de noodzakelijke verduurzaming van Nederland. Die energie moet vooral worden vastgehouden en benut. Wij adviseren om de aanwezige energie te verbreden van het opwekken van elektriciteit op land (door middel van zon en wind) naar andere aspecten van de energietransitie:

Grootschalig besparen

Er is brede overeenstemming bij deskundigen dat we ongeveer een derde van de huidige energievraag zullen moeten besparen.[2] Besparen is enorm lonend, omdat voor elke Petajoule die wordt bespaard er drie minder hoeven te worden opgewekt.[3] Dat heeft te maken met de grote verliezen die optreden bij de productie, het transport en de omzetting van fossiele brandstoffen naar energie.

Wij adviseren daarom de focus niet uitsluitend te leggen op de opwekking van duurzame elektriciteit op land, maar de blik te verbreden naar mogelijkheden om energie te besparen. Het gaat daarbij niet alleen om het terugbrengen van het eigen energieverbruik, maar ook om het verbruik van anderen op het snelwegennetwerk te verminderen, want daar zijn de grote winsten te behalen.[4] Voorbeelden van dit type besparingen zijn reductie van de vervoersvraag (o.a. door het dichter bij elkaar brengen van wonen en werken en door OV-knooppuntontwikkeling), een *modal shift* naar duurzamere vervoersvormen (o.a. door het wegnemen van barrières voor langzaam verkeer) of efficiënter energiegebruik, (o.a. middels een campagne voor de juiste bandenspanning). Het plan van ProRail om de spanning op de bovenleidingen van het spoornetwerk te verhogen is hiervan een concreet voorbeeld. Dat levert mogelijk een directe energiebesparing op van 20% en biedt tegelijkertijd de kans op hoogfrequenter OV en daarmee een duurzamere *modal split*.[5] Voor dit type slimme besparingen zou het Rijk alle ruimte moeten bieden aan haar uitvoerende diensten.

Overgang naar duurzame warmte

Op dit moment bestaat bijna de helft van ons energieverbruik uit warmte.[6] Voor het verduurzamen van de warmtevraag zijn meerdere opties. Grofweg zijn er oplossingen onder de noemer *all electric* en collectieve oplossingen voor het benutten van restwarmte, zonnewarmte en geothermie.

Het gaat niet alleen om het terugbrengen van het eigen energieverbruik, maar ook om het verbruik van anderen op het netwerk te verminderen

2. *De Europese Unie (EU) heeft doelen vastgesteld voor 2030: op EU niveau ten minste 27% hernieuwbare energie en een indicatief doel voor energiebesparing van -30% ten opzichte van 2005. Uit: RLI, Rijk zonder CO2; naar een duurzame energievoorziening in 2050; 2015 (p.11).*
3. *Dirk Sijmons, FABRICations, H+N+S, NRGlab WUR, Posad, Studio Marco Vermeulen, Vereniging Deltametropool; Energie & Ruimte; een nationaal Perspectief; 2017 (p.11).*
4. *Bijna een kwart van ons energieverbruik (493 PJ) is nodig voor al onze mobiliteit. Uit: ECN; Nationale Energieverkenning 2017; 2017.*
5. *https://www.prorail.nl/nieuws/spanning-op-de-lijn.*
6. *939 PJ van totaal 2058 PJ. Uit: ECN; Nationale Energieverkenning 2017; 2017.*

Het elektriciteitsgebruik zal bij *all electric* oplossingen meer stijgen.[7] Daardoor neemt ook de benodigde opwekcapaciteit voor zonne- en windenergie toe. Gezien de enorme ruimtelijke impact die een grootschalige *all electric* oplossing heeft (denk aan duizenden extra windturbines of een paar honderd vierkante kilometer extra zonnepanelen voor 100 PJ extra benodigde elektriciteit) zijn wij hiervan geen voorstander.[8]

Wij zien drie kansen voor de Rijksoverheid om, onder leiding van Rijkswaterstaat, een grote warmteleverancier te worden:

- Het benutten van restwarmte. Dit is niet alleen energetisch interessant, ook zorgen de huidige lozingen van warm afvalwater voor problemen met de waterkwaliteit.
- Het winnen van warmte uit oppervlaktewater. Thermische energie uit oppervlaktewater biedt vooral kansen op plekken waar gebouwen ook goed geïsoleerd kunnen worden. Tegelijkertijd kan het de waterkwaliteit verbeteren. RWS werkt aan een aantal pilots en studies op dit vlak.
- Het ontwikkelen van warmtenetwerken. Deze worden op korte termijn gevoed met restwarmte en op de langere termijn mogelijk met geothermie en zonnewarmte. De veelal lijnvormige eigendommen van Rijkswaterstaat en Prorail, zoals snelwegen, spoorlijnen, kanalen en vaarten, lenen zich hier uitermate goed voor. Daarbij is het belangrijk de warmtenetten publiek te maken en saldering, het terug leveren van energie aan het net, mogelijk te maken.

Distributie en opslag

Een groot vraagstuk is dat van de distributie en opslag. Verwarmen zonder aardgas, evenals de elektrificatie van ons wagenpark, zullen ervoor zorgen dat onze netwerken grootschalig moeten worden aangepast. Daarnaast vraagt de fluctuatie in het aanbod van hernieuwbare energie om oplossingen voor opslag van elektriciteit.
De samenwerking tussen de verschillende netwerkpartijen in het Petaplan biedt ook de mogelijkheid om juist op dit vlak te zoeken naar slimme oplossingen en daarmee te experimenteren. Er liggen bijvoorbeeld kansen in het onderzoeken van mogelijkheden voor directe afgifte van elektriciteit die in de omgeving wordt opgewekt in combinatie met opslagmogelijkheden op het areaal van ProRail en RWS. Dit kan verzwaring van het elektriciteitsnet voorkomen.

Niet-energetische emissies

Twintig procent van alle emissies die in Nederland worden uitgestoten is niet-energetisch en wordt voornamelijk veroorzaakt door veeteelt en de oxidatie van veen.[9] Wij adviseren de Petaplanpartijen om waar mogelijk bij te dragen aan het tegengaan hiervan, bijvoorbeeld door het remmen of tegengaan van bodemdaling in veenweidegebieden of door het vergroten van de biomassa waarmee CO_2 wordt vastgelegd.

We raden Rijkswaterstaat, Prorail, en het Rijksvastgoedbedrijf aan om, voorafgaand aan de uitrol van een project voor duurzame opwekking van elektriciteit via zon of wind, altijd eerst na te gaan of er voldoende wordt gedaan aan besparing, of er effectievere kansen liggen voor duurzame warmte, om direct na te denken over opslag en distributie en te onderzoeken of een bijdrage kan worden geleverd aan niet-energetische emissies.

Tot slot roepen wij op om niet alleen aan energetische, maar ook aan ruimtelijke differentiatie te werken. Niet in elke regio hoeft voor dezelfde oplossing te worden gekozen. De energieopgave kan juist worden benut om regio's meer te differentiëren. Zet bijvoorbeeld in op windenergie in de kustprovincies en op zonne-energie in de bebouwde gebieden. Wellicht krijgen we straks typisch Brabantse en Achterhoekse oplossingen voor de energietransitie; mét regionaal en nationaal draagvlak.

7. *De elektriciteitsvraag neemt toe met ca. 23% van de te leveren warmtevraag. Uit: Dirk Sijmons, e.a.; Energie & Ruimte; een nationaal Perspectief; 2017 (p.62).*

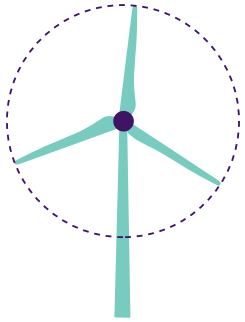
8. *De elektriciteitsvraag neemt toe met ca. 23% van de te leveren warmtevraag. Uit: Dirk Sijmons, e.a.; Energie & Ruimte; een nationaal Perspectief; 2017 (p.62).*

9. *Ministerie van Economische Zaken; Energieagenda; 2016 (p.18).*

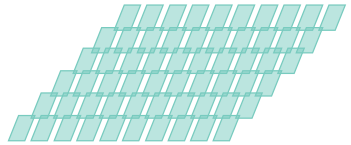
1 PJ is 29-40 windturbines van 3 MW of 300-500 ha zonneveld of 4.740 ha biomassateelt

Bron: Posad e.a.; Ruimtelijke Verkenning Energie en Klimaat.

1 PJ =



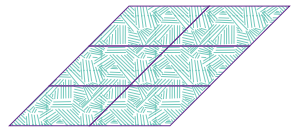
29-40
WINDTURBINES
(3,0 MW)



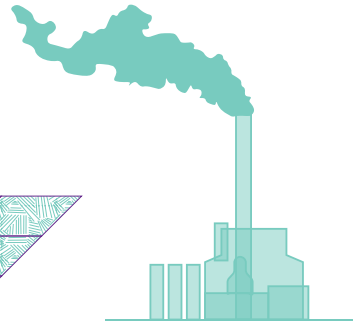
300-500
HA ZONNEVELD



100.000
WONINGEN MET
ZONNEDAKEN



4.750
HA
BIOMASSATEELT

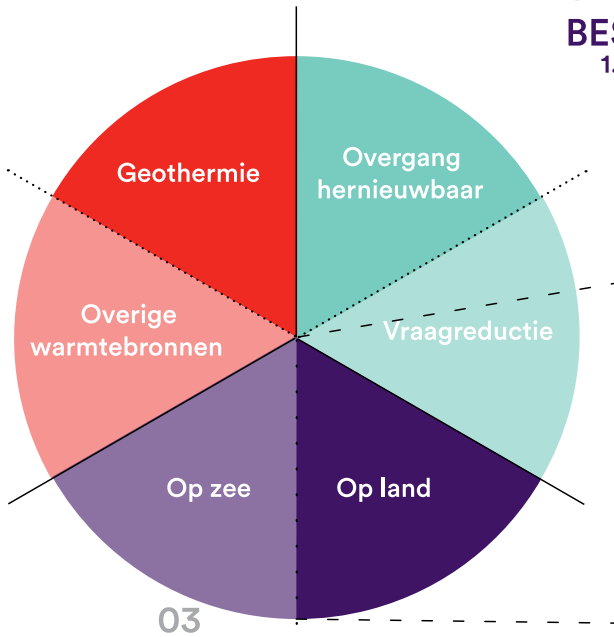


1/19
HEMWEG-8*

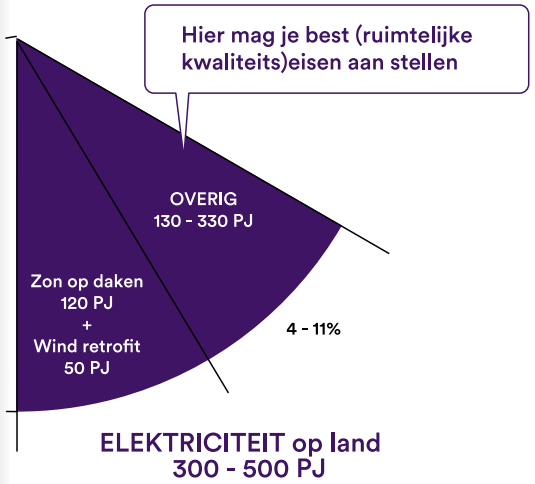
*** 50 KILO STEENKOOL PER SECONDE**

02
WARMTE
1.000 PJ

01
BESPAAR
1.000 PJ



03
ELEKTRICITEIT
800 - 1.000 PJ



ELEKTRICITEIT op land
300 - 500 PJ

De nationale energietransitieopgave laat zich globaal in drieën delen:

1. Allereest betreft een derde van de opgave besparen. De helft daarvan kunnen we realiseren door over te schakelen op (veel efficiëntere) hernieuwbare energie. De andere helft moet komen van besparingsmaatregelen in onze huizen, op mobiliteit, ons gedrag en meer.
2. Vervolgens gaat een derde om duurzame warmte. Daarvan lijkt geothermie minstens de helft voor haar rekening te kunnen nemen.
3. Als laatste gaat een derde over elektriciteit, waarvan minstens de helft op de Noordzee kan worden opgewekt. De andere helft zal met zon en wind op land moeten worden opgewekt. Hiervan kan grofweg de helft worden opgewekt met zonnepanelen op daken en met het vervangen van huidige windturbines door grotere exemplaren. Aan het resterende twaalfde deel mogen best eisen voor ruimtelijke inpassing worden gesteld: concentreer (> 1PJ), differentieer en integreer.

#3. Concentreer: wek energie grootschalig op in daarvoor geselecteerde geschikte gebieden

Bij het opwekken van hernieuwbare elektriciteit loont grootschaligheid. Dit is kosteneffectief en beperkt op nationale schaal de zichtbare ruimtelijke impact. Door grootschalige concentratie kunnen andere delen van Nederland gevrijwaard blijven, hetgeen verrommeling tegengaat.[10] Gezien de maat en schaal van windturbines en de enorme aantallen en oppervlakten die nodig zijn om de doelstellingen te halen, is het van ruimtelijk belang gebieden voor wind te selecteren die passen bij de grootschaligheid van de ingreep.

De Noordzee is hiervan uiteraard een goed voorbeeld. Door op de Noordzee grote windparken te realiseren kan waarschijnlijk zo'n 500 – 750 PJ worden geproduceerd. [11] Dit is meer dan de helft van de toekomstige, Nederlandse elektriciteitsvraag. Wanneer we als Nederland energieneutraal willen worden, zal het overige deel moeten worden opgewekt op land. Als we onze daken maximaal benutten voor zonne-energie en bestaande windparken upgraden naar nieuwe turbines (retrofit) kan Nederland al in een behoorlijk deel van deze elektriciteitsvraag voorzien.[12] Er zal dan wel actief op deze ontwikkelingen moeten worden gestuurd.

Voor het overige deel van de elektriciteitsvraag leent een beperkt aantal landschappen zich goed voor het grootschalig opwekken van hernieuwbare energie. Een concentratie van opwekcapaciteit van windenergie past het best in grootschalige, rationele landschappen. In deze gebieden komt grootschalige energieproductie ook de landschappelijke kwaliteit ten goede: energieopwekking kan hier een nieuwe laag toevoegen aan het bestaande landschap. Bijkomend voordeel is dat, door het plaatsen van windturbines, sommige andere ongewenste functies worden uitgesloten en het contrast met andere landschappen kan worden vergroot. Met de Structuurvisie Windenergie op land, vastgesteld in maart 2014, is een goede basis gelegd voor de keuze van een aantal grootschalige concentratiegebieden voor wind op land in Nederland. Veel van deze gebieden hebben potentie om uit te groeien tot eigentijdse landschappen, waar wind en andere functies zoals landbouw of industrie worden gecombineerd. Wij vinden de volgende gebieden geschikt om vol in te zetten op grootschalige opwekking van elektriciteit door middel van wind:

- Grote haven- en industrielandschappen zoals de Rotterdamse haven, Eemshaven, of industrieterrein Terneuzen. In deze industrielandschappen zitten de grootverbruikers. Daarnaast past het industriële karakter van energieopwekking goed in dit type landschap.
- De IJsselmeerpolders, vanwege hun grootschaligheid, lage bewonersdichtheid en rationele verkaveling.
- Jonge ontginningen als De Peel en Veenkoloniën, vanwege hun grootschaligheid, lage bewoningsdichtheid en rationele verkaveling.
- Een (nader te bepalen, beperkt) deel van het IJsselmeer, vanwege de grootschaligheid en beperkte zichtbaarheid vanaf het land.
- Productiebossen op de Hoge Veluwe, vanwege hun grootschaligheid, op productie gerichte karakter en de beperkte impact op de nabije omgeving.

Om daadwerkelijk bij te dragen aan nationale energiedoelen adviseren wij om nieuwe windprojecten, die na 2023 operationeel zullen zijn en waarbij het Rijk een actieve rol heeft, ten minste 1 PJ groot te laten zijn. Op deze manier wordt een kader gesteld voor de velen projecten die nog zullen volgen.

In sommige van bovengenoemde gebieden heeft het Rijk veel grond in eigendom. Hier kan het Rijk relatief gemakkelijk initiatief nemen. Een voorwaarde voor de concentratie van windopwekking is uiteraard lokaal draagvlak. Om daadwerkelijk tot grootschalige energieproductie op land te komen, zal moeten worden samengewerkt met de lokale stakeholders. Dat betekent dat ook de belangen van bewoners van concentratiegebieden moeten worden bediend, door te zorgen dat ze direct of indirect baat hebben bij de ontwikkeling in financieel of ander (maatschappelijk) opzicht.

Opwekking van zonne-energie heeft een hele andere ruimtelijke impact en vindt vaak kleinschaliger plaats. Ook hier loont concentratie op daarvoor geschikte locaties. Wij adviseren om zonne-energie te concentreren op de volgende plekken:

- Bouwkundig geïntegreerd in o.a. gevels, daken en geluidschermen.
- In stedelijk gebied o.a. op haven-, industrie-, luchtvaart- en bedrijventerreinen en braakliggende stukken grond.
- Op baggerdepots zoals de Slufter en het IJsseloog.
- Op een beperkt deel van grote wateren.

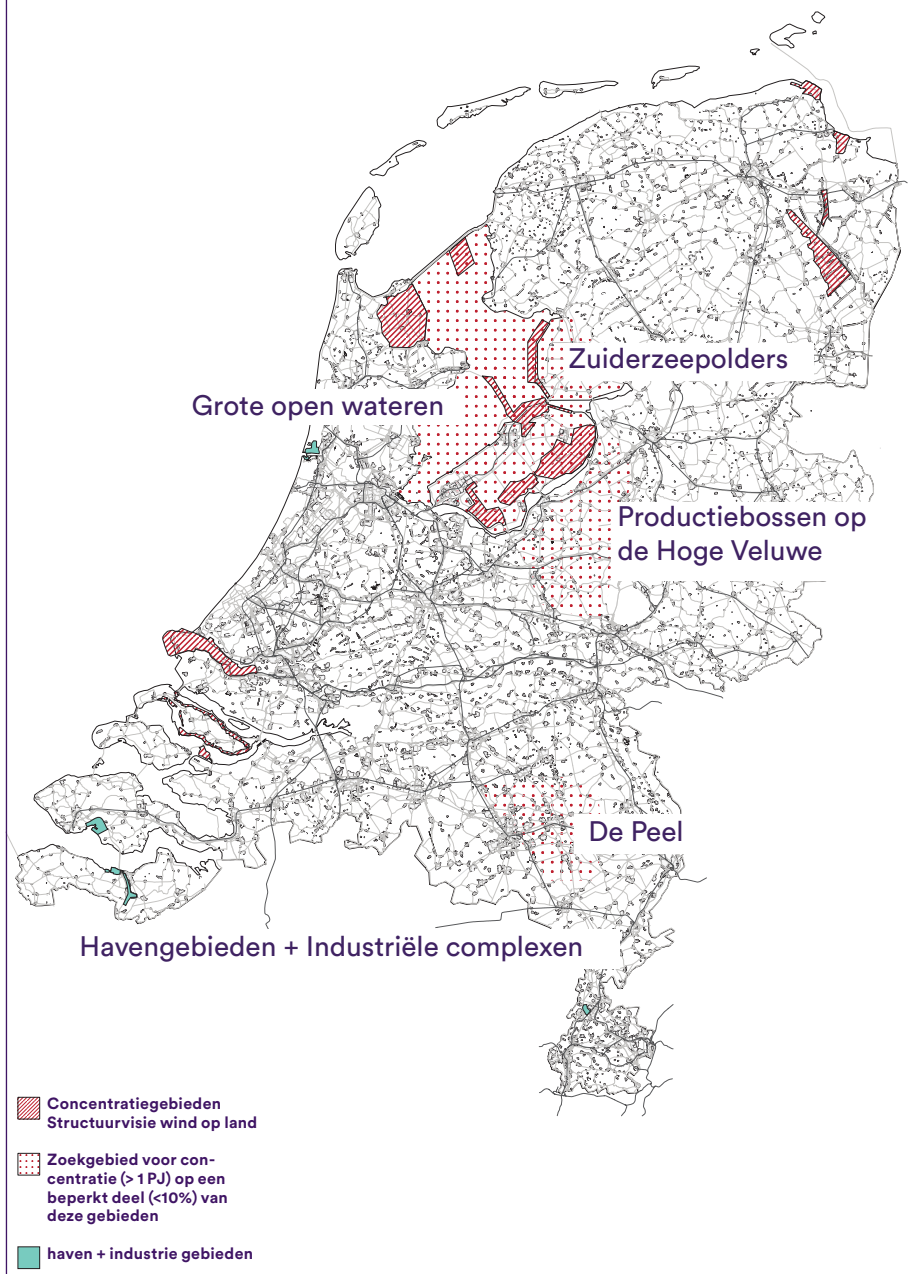
De karakteristieke lineaire, smalle vorm van een groot deel van het rijkseigendom leidt snel tot plannen voor lijnvormige opstellingen van zonnepanelen of windturbines langs wegen, spoor of kanalen. Wij adviseren uit oogpunt van landschappelijke kwaliteit en de beleving van het landschap vanuit de auto of de trein, om hier zeer selectief in te zijn.

- Voor opwekking van zonne-energie kan maximaal één route in Nederland worden gekozen voor massale concentratie. Deze route moet voortkomen uit een nationale visie op energie en ruimte. Denk bijvoorbeeld aan de A15/ Betuwelijn van de Maasvlakte tot aan de Duitse grens. Dit

Grootschaligheid loont: dit is kosteneffectief en beperkt op nationale schaal de zichtbare ruimtelijke impact

10. *Yttje Feddes; Een choreografie voor 1000 molens, windmolens hebben landschappelijk verhaal nodig – deel 2; 2010 (p.12).*
11. *Posad, e.a.; Ruimtelijke Verkenning Energie en Klimaat; 2018 (p.64).*
12. *50 PJ repowering wind en 90 - 150 PJ zon op daken. Uit: Posad, e.a.; Ruimtelijke Verkenning Energie en Klimaat; 2018 (p.74 en p.90).*

Geschikte zoekgebieden voor een grootschalige concentratie van wind
Bron: Venhoeven CS



is een geschikte locatie voor de Nederlandse zonneroute: het is een grote logistieke bundel van snelweg, spoor en water met een goede oriëntatie op de zon. Belangrijk is om een integraal ontwerp te maken voor de gehele route waarmee door grootschalige concentratie een substantiële bijdrage aan de elektriciteitsbehoefte en aan de ruimtelijke kwaliteit van Nederland wordt geleverd. De route krijgt zo een nog duidelijker en onderscheidend karakter. Alle andere snelwegen en spoorlijnen richten zich alleen op bouwkundig geïntegreerde oplossingen in de verharding, zoals een *solar road*, of zonnegeluidschermen.

- Wij adviseren de plaatsing van windturbines in lijnopstellingen alleen in situaties waarbij over een afstand van vele kilometers een ononderbroken rij van turbines kan worden geplaatst. Ook hiervoor geldt de minimale projectmaat van 1 PJ. Deze lijnopstellingen dienen altijd gekoppeld te zijn aan de windrijke, grootschalige kustgebieden en landschapspatronen: de oude en nieuwe kustlijnen, de nieuwe landaanwinningen, de grote kunstmatige verdedigingswerken tegen de zee.[13] Van een afstand gezien werken ze als bakens langs de kustlijn, die de grote landschappelijke grenzen accentueren, en dus niet de toevallige ligging van een snelweg of spoorlijn. Het is daarbij van groot belang dat er op de regionale schaal een samenhangende compositie wordt ontworpen. Lijnopstellingen zullen meestal maar een beperkte bijdrage kunnen leveren aan de grote hoeveelheid elektriciteit die nodig is. Concentraties in rasteropstellingen hebben daarom de voorkeur ten opzichte van lijnopstellingen.

13 *Zie ook Yttje Feddes; Een choreografie voor 1000 molens, windmolens hebben landschappelijk verhaal nodig – deel 2; 2010.*

#4. Integreer: combineer meerdere opgaven of oplossingen in een interventie

De opgave van de energietransitie kan niet los worden gezien van andere opgaven en van de bestaande en gewaardeerde kwaliteiten van onze steden en landschappen.

In een dichtbevolkt, welvarend, mondig en hoogontwikkeld land als Nederland is een enkelvoudige oplossing voor één opgave niet langer voldoende om daadwerkelijk een verbetering te kunnen zijn. Integrale oplossingen wekken minder weerstand op en zorgen ervoor dat we de schaarse ruimte in Nederland optimaal benutten. Door opgaven te combineren kan uiteindelijk 'werk met werk' worden gemaakt. Wanneer een interventie meerdere doelen tegelijk dient, wordt het draagvlak vergroot, de kosten gedeeld, en ruimte bespaard.

Integrale oplossingen wekken minder weerstand op en zorgen ervoor dat we de schaarse ruimte in Nederland optimaal benutten

Wij zien twee mogelijke vormen van integratie:

1. Bouwkundige integratie: het integreren van zonnepanelen in bijvoorbeeld bebouwing, geluidschermen of asfalt. De pilot railgebonden gebouwen, waarin zonnepanelen worden geplaatst op daken en gevels van onderstations langs het spoornetwerk, is hiervan een goed voorbeeld. Het zonnedak op Rotterdam CS heeft nog steeds een functie als overkapping van de perrons, ook wanneer de zon niet schijnt. Veel van deze geïntegreerde oplossingen zijn nu nog (te) duur, maar uiteindelijk hebben ze wel de toekomst. De telefoon is ook uitgegroeid tot onze smartphone waarmee we kunnen bellen, internetten, foto's maken en navigeren.
2. Integrale gebiedsontwikkeling: een opgave dient altijd in zijn context te worden geplaatst en met andere functies te worden gecombineerd tot een multifunctioneel gebied. Er dient vooral niet gestreefd te worden naar energieneutraliteit binnen eigen plangrenzen. Deze 'toevalligheidsplanologie' leidt tot verrommeling. Waren de zonnevelden in de oksels van de Afsluitdijk nodig als het project gekoppeld had kunnen worden aan extra turbines in windpark Friesland? Kunnen we de vervoersvraag op de A20 reduceren door de aanleg van aantrekkelijke en sociaal-veilige fietsverbindingen onder de ring door? Investeringen in routes voor langzaam verkeer kan een verandering van de *modal shift* opleveren en tegelijkertijd een gezondere levensstijl stimuleren.

#5. Coöpereer: werk samen met andere stakeholders uit de omgeving en met partijen die op een andere wijze belang kunnen hebben.

De samenwerking van de partijen binnen Groene Netten aan het Petaplan is zeer waardevol. Juist door over de grenzen van de eigen organisatie heen te kijken kan veel worden bereikt. Om de energietransitie tot een succes te maken en tot goede ruimtelijke plannen te komen, is samenwerking met andere stakeholders, zoals grondeigenaren, omwonenden, energiebedrijven, maatschappelijke organisaties, kennisinstituten, en lagere overheden noodzakelijk. Het is belangrijk om elkaar daarbij in staat te stellen om eigen doelen en ambities te halen en om bottom-up initiatieven te combineren met top-down strategieën. De regionale schaal lijkt ons daarvoor het meest geëigende schaalniveau. De regio is groot genoeg om overzicht te krijgen op de opgave in zijn geheel en inzicht te krijgen in de belangrijkste en onderscheidende kwaliteiten waarmee de regio (inclusief relevante rijkspartijen) het beste haar bijdrage aan de energietransitie kan leveren. Tegelijkertijd is de regio klein genoeg om nog herkenbaar voor burgers te zijn, om projecten te definiëren en uit te voeren. Daarnaast is de regio het beste schaalniveau om de integratie met andere maatschappelijke opgaven te realiseren.

Een andere reden voor samenwerking is dat het hefboomeffect versterkt kan worden: stakeholders in de omgeving worden verleid mee te doen, waardoor een veel grotere opbrengst wordt gegenereerd. Op die manier kan de Rijksoverheid een aanjaagfunctie vervullen.

Tot slot kunnen middels samenwerking in een gebiedsgerichte aanpak partijen tot een samenhangend ruimtelijk plan komen, dat niet ophoudt bij de toevallige grenzen van het project of het eigendom. Zo kan worden voorkomen dat ruimtelijke fragmentatie optreedt doordat het Rijk 'toevallig' ergens een stuk grond heeft dat maximaal wordt benut voor opwekking van hernieuwbare elektriciteit.

If you want to go fast, go alone. If you want to go far, go together

Experimenteren, differentiëren, concentreren en integreren is alleen maar mogelijk wanneer er goed wordt samengewerkt. Door te *coöpereren* met lokale partijen kunnen het draagvlak, de slagkracht en de impact worden vergroot en ontstaan kansen voor een goede ruimtelijke inpassing. Natuurlijk is samenwerking niet eenvoudig en vaak stroperig. Maar op zo'n moment biedt dit Afrikaanse gezegde uitkomst:
"If you want to go fast, go alone. If you want to go far, go together."

Maak een Nationale Structuurvisie Energie (als uitwerking van NOVI en klimaatakkoord)

Een Nationale Structuurvisie Energie draagt bij aan versnelling van de opgave

Naast bovenstaande adviezen aan de Petaplanpartijen en specifiek aan Rijkswaterstaat en het Rijksvastgoedbedrijf adviseren wij het Rijk als geheel om een Nationale Structuurvisie Energie te maken.

Nederland zal alle zeilen bij moeten zetten om in rap tempo te vergroenen en de CO_2-uitstoot terug te dringen. Versnelling is daarbij noodzakelijk, maar er zijn vele wegen naar Parijs. We hoeven de ruimtelijke kwaliteit niet uit het oog te verliezen en mogen ruimtelijke eisen stellen aan de wijze waarop de energietransitie gaat landen. Door te experimenteren, differentiëren, concentreren, integreren en samen te werken is er veel kwaliteit te winnen. Er ontbreekt echter iets cruciaals om aan elk van deze vijf adviezen goed uitwerking te geven en dat is een visie van overheden op de ruimtelijke impact van de energietransitie, zowel op rijks-, provinciaal als gemeentelijk niveau. Veel provinciale en gemeentelijke overheden kijken reikhalzend uit naar een visie van het Rijk op dit vlak, zodat ze daar hun eigen visie op kunnen afstemmen. Het Rijk is aan zet.

Wij roepen het Rijk, en in het bijzonder de Ministeries van BZK en EZK, dan ook op om zo snel mogelijk een Nationale Structuurvisie Energie (NSE), te maken waarbinnen de visie op het energiesysteem en de visie op de ruimtelijke uitwerking beiden een plek krijgen. Alleen op dit schaalniveau kan:

- de samenhang tussen regio's worden bepaald;
- duidelijk worden wat de rol en bijdrage van de Noordzee is;
- het nationaal belang worden afgewogen;
- verbinding worden gelegd met onze Noordwest-Europese omgeving.

Omdat de Omgevingswet pas in 2021 van kracht gaat, lijkt een Structuurvisie vooralsnog het beste instrument. Het belangrijkste voor een goede borging is echter dat de NSE expliciet onderdeel is van de NOVI (Nationale Omgevingsvisie) en van het INEK (Integraal Nationaal Energie- en Klimaatplan).

Een NSE kan bijdragen aan de versnelling van de opgave, door de nodige duidelijkheid te verschaffen aan partijen:

- zodat netwerkbeheerders hun investeringsbeslissingen kunnen nemen;
- regionale en lokale partijen heldere kaders hebben waarbinnen zij kunnen opereren en initiatieven kunnen beoordelen;
- de uitvoerende rijksdiensten inzicht hebben in waar en hoe zij ruimte moeten bieden voor het opwekken van energie op rijksgronden en welke rol zij daarin hebben.

Wij denken graag mee bij het opstellen van een Nationale Structuurvisie Energie, zowel waar het gaat om de inhoud als om het proces. Wij vragen in ieder geval specifieke aandacht voor de volgende drie punten bij het opstellen van de NSE:

In samenwerking met provincies en regio's

Op lokaal en provinciaal schaalniveau wordt nu hard gewerkt aan omgevingsvisies. Ook daarin zal de energietransitie een plek moeten krijgen. Inmiddels is in verschillende regio's geoefend met het maken van een regionale energiestrategie. Op eigen wijze wordt zo lokaal vorm gegeven aan de energietransitie. Vaak is het uitgangspunt daarbij om als gemeente, waterschap of provincie energieneutraal te worden op eigen grondgebied. Dit heeft vrijwel altijd verstrekkende, ruimtelijke gevolgen. Sommige regio's komen tot de conclusie dat zij onvoldoende ruimte hebben om in hun eigen energievraag te voorzien, terwijl anderen kansen zien om producerend voor Nederland te worden. Een overkoepelende Nationale Structuurvisie Energie helpt om lokale inzichten bij elkaar te brengen en op elkaar af te stemmen. Een NSE zou niet van bovenaf moeten worden opgelegd, maar in nauwe samenwerking met provincies en regio's en gemeenten tot stand moeten komen. In de visie kan samen met regionale stakeholders prioritering worden aangebracht, kunnen concentratiegebieden worden vastgesteld en hoofdkeuzes voor warmte worden gemaakt.

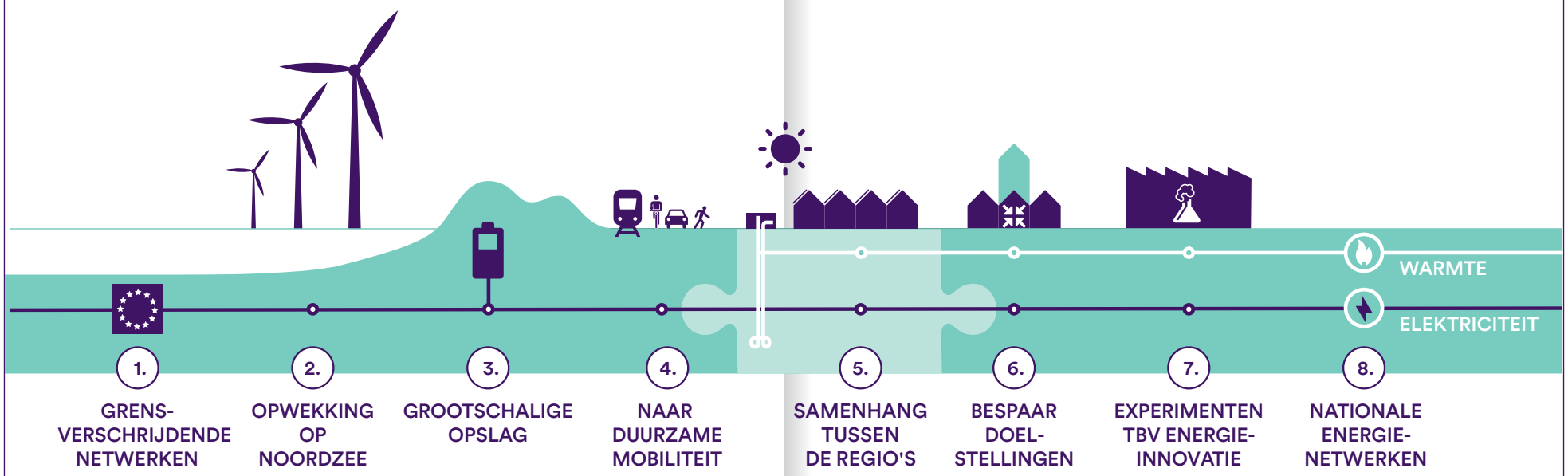
Visie voor de lange termijn

De Nationale Structuurvisie Energie is een visie voor de lange termijn en hoeft de huidige plannen niet te vertragen. Er liggen nog veel ideeën op de plank en tot 2023 zullen er nog overal in Nederland windturbines en zonne-akkers worden gerealiseerd om de doelstellingen van het energieakkoord te halen. Het is goed dat er op al deze plekken hard aan verduurzaming wordt gewerkt, wordt geëxperimenteerd en wordt geleerd. Vooruitkijkend richting 2030 en 2050 moeten we ons afvragen hoeveel van dit type ontwikkelingen ons landschap nog aan kan. Een NSE voor de lange termijn kan ervoor zorgen dat ons waardevolle landschap uiteindelijk niet de grote verliezer wordt.

Rol van het Rijk en haar eigendom

Uiteraard zal ook de rol van het Rijk in de visie een duidelijke plek moeten krijgen. Het Rijk heeft speciale verantwoordelijkheid voor de nationale netwerken, grensoverschrijdende verbindingen, de Noordzee en

Relevante onderwerpen voor een Nationale Structuurvisie Energie



andere rijkseigendommen, wet- en regelgeving, subsidies en belastingen, pilots en sleutelprojecten. Zij kan al deze verantwoordelijkheden gebruiken om Nederland vooruit te helpen in de energietransitie.

Het Rijk zal daarbij moeten nadenken over het strategisch inzetten van haar gronden binnen dit langetermijn-perspectief. Experimenteren, Differentiëren, Concentreren, Integreren en Coöpereren zijn daarin de belangrijkste ingrediënten. Dit advies wordt pas goed uitvoerbaar als de opdracht van de ministeries aan de uitvoerende diensten in een grotere context wordt geplaatst, zodat duidelijk wordt wat wenselijk en onwenselijk is, vanuit een integrale blik. Naast Petajoules en financiën zou deze opdracht ook een ruimtelijke component moeten bevatten.

Tot slot

Het Petaplan is opgezet vanuit het idee om opwekking te concentreren rondom beschikbare locaties met ruimte in het netwerk om zo maatschappelijke waarde te creëren; door slim locaties te kiezen wordt immers bespaart op aansluitkosten. Ruimte op het elektriciteitsnetwerk in combinatie met het bezit van gronden is wat ons betreft echter niet de enige basis voor de keuze van energieopwekking op bepaalde locaties. Ook ruimtelijke impact en kwaliteit dienen onderdeel van de afweging te zijn. Soms zal dit tot gevolg hebben dat een kabel niet volledig wordt benut of dat er juist een nieuwe kabel moet worden aangelegd.

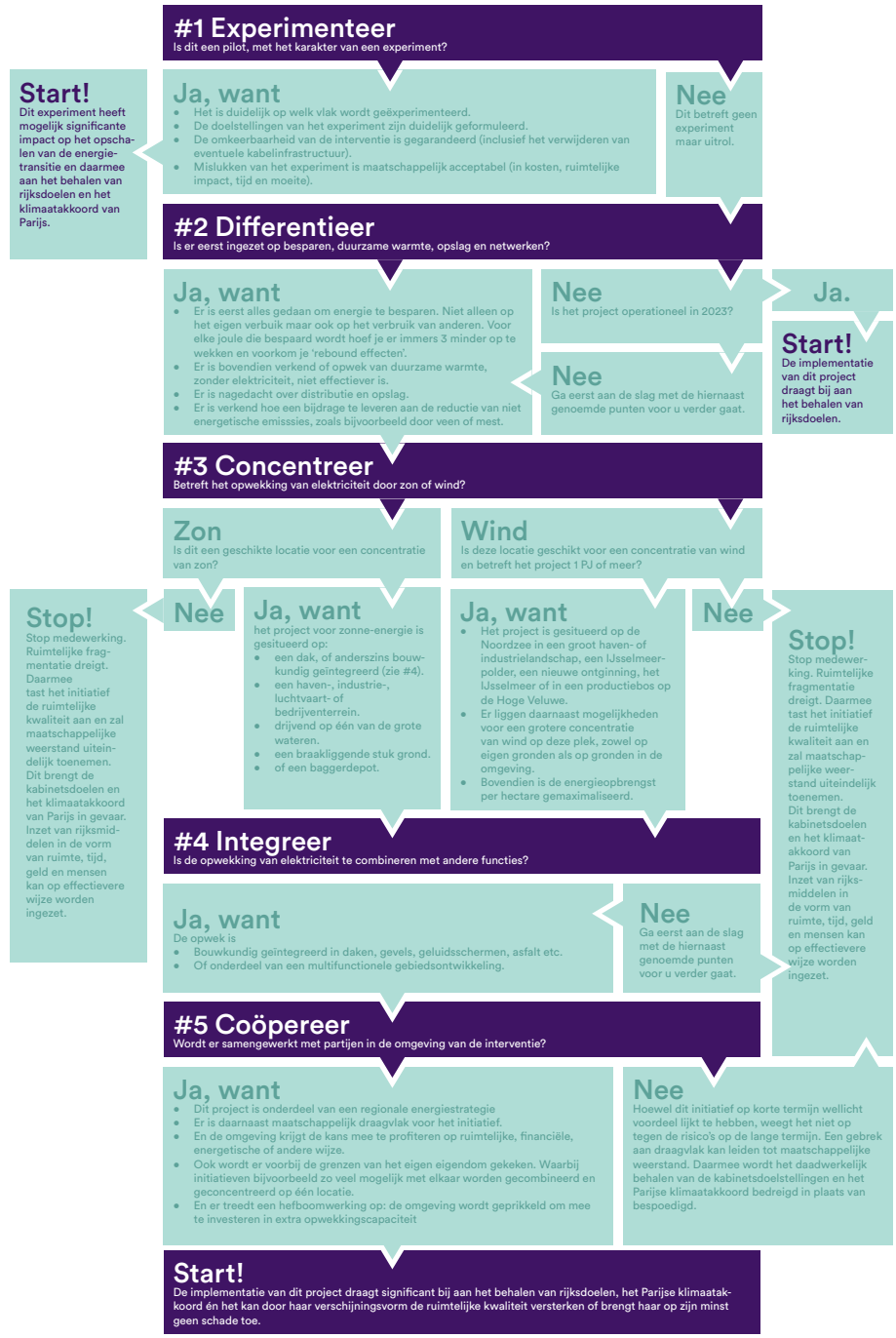
Ons antwoord op de adviesvraag *Hoe kan op een ruimtelijk verantwoordelijke manier zon- en windenergie worden opgewekt op het areaal van ProRail en Rijkswaterstaat?* luidt in het kort: Experimenteer, Differentieer, Concentreer, Integreer, Coöpereer én maak een Nationale Structuurvisie Energie; een samenhangend, integraal advies, waarbij er geen keuze is tussen het één wel doen en het ander niet. We hebben dit advies verwerkt in een afweegkader dat kan helpen bij concrete initiatieven en aanvragen voor energieprojecten op gronden van het Rijk.

Over de zes pilotprojecten merken we het volgende op:
- De pilots Slufter en Railgebonden gebouwen bieden interessante inzichten voor soortgelijke plekken in Nederland.
- Het IJsselmeer is uniek, maar heeft ook veel potentie als concentratiegebied en voor integratie met andere opgaven. Als pilot is dit project echter niet geschik. Mislukking is maatschappelijk onacceptabel.
- De centrale positie van het ruimtelijk ontwerp bij de A37 dient als voorbeeld voor andere pilots en projecten, maar het is niet wenselijk om dit op grote schaal langs snelwegen in Nederland te realiseren.
- A16 en Knooppunt Deil lijken meer een uitvoeringsproject dan een experiment. Het mislukken van deze projecten is niet maatschappelijk acceptabel en er wordt geen duidelijke vraagstelling onderzocht. Het is goed dat de koppeling wordt gezocht met lokale initiatieven die de komende jaren toch zullen blijven plaatsvinden, maar integratie is noodzakelijk en voorwaardelijk. Ook dat ontbreekt.

Ruimtelijke fragmentatie brengt de doelen van Parijs en het kabinet niet dichterbij, maar juist verder weg

Als we realistisch kijken naar de ambities die gehaald kunnen worden op het areaal van Rijkswaterstaat en Prorail is ons advies om niet te focussen op het maximaliseren van Petajoules. Ook is energieneutraliteit binnen project-grenzen niet relevant. Beiden leiden tenslotte tot ruimtelijke fragmentatie en versnippering en brengen daarmee de doelen van Parijs en kabinet niet dichterbij, maar juist verder weg. We pleiten ervoor om bestaande plannen in de context van de nationale opgave en de andere aspecten van de energieopgave te beschouwen, naast opwekking van hernieuwbare elektriciteit. Wanneer de potentie van besparingen, geconcentreerde opwekking in o.a. de IJsselmeerpolders en warmte uit oppervlaktewater wordt meegenomen is er heel veel mogelijk op het areaal van ProRail en Rijkswaterstaat. Belangrijker is echter om na te denken hoe meer maatschappelijke waarde kan worden gecreëerd door verbreding van de scope.

Afweegkader voor Petaplan- en andere energieprojecten met een rijksbetrokkenheid



Uitgave van het College van Rijksadviseurs:

Floris Alkemade
Rijksbouwmeester

Berno Strootman
Rijksadviseur voor de Fysieke Leefomgeving

Daan Zandbelt
Rijksadviseur voor de Fysieke Leefomgeving

Tekst
College van Rijksadviseurs

Ontwerp
LAVA

College van Rijksadviseurs
Postbus 20952
2500 EZ Den Haag

Bezoekadres:
Korte Voorhout 7,
2511CW Den Haag
Tel. 088-1158171
www.collegevanrijks-adviseurs.nl

Maart 2018