

Ruimtelijke principes in de energietransitie

Een quickscan naar de toepassing van ruimtelijke principes in de regionale energietransitie

Ter inspiratie

QUICKSCAN

Versie 1.1 - 1 juni 2019



Uitgevoerd door:

LAGARDE ADVIES
klimaat, energie en leefomgeving

In opdracht van:



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Inleiding

In het Ontwerp-Klimaatakkoord en de RES-handleiding van december 2018 staan vier ruimtelijke principes genoemd, die voortkomen uit de inrichtingsprincipes uit de NOVI. De vier ruimtelijke principes zijn:

- Zuinig en meervoudig ruimtegebruik;
- Vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar;
- Combineren van opgaven en investeringen;
- Aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken.

Deze principes zijn voor veel mensen herkenbaar ('Je kunt er bijna niet tegen zijn'), maar tegelijkertijd soms lastig om daadwerkelijk te gebruiken ('Wat moet je ermee?'). Lagarde Advies heeft daarom, in opdracht van BZK, een quickscan uitgevoerd om in beeld te brengen welke voorbeelden er al zijn van de toepassing van ruimtelijke principes in regio's, en welke andere mogelijkheden er nog zijn. Een deel van deze voorbeelden zal voor sommigen bekend zijn, een deel zal mogelijk nieuwer zijn.

Deze verkenning is geen handleiding of blauwdruk, maar bedoeld als input voor het gesprek dat in regio's wordt gevoerd over de ruimtelijke ontwikkeling van de energietransitie. Lees de verkenning dan ook als een stapel met voorbeelden, niet als een lijst met voorschriften.

De voorbeelden zijn grotendeels relevant voor de Regionale Energiestrategieën. Omdat de ruimtelijke principes naast elektriciteit en warmte ook op andere onderwerpen van toepassing zijn, staan er ook voorbeelden in die buiten de (minimale) scope van de RES vallen, zoals op het vlak van energiebesparing, industrie en landgebruik.

In deze verkenning is gebruik gemaakt van gebiedstypen. Om met gebiedstypen te kunnen werken, is enige simplificatie nodig. Deze verkenning doet dan ook niet volledig recht aan de het volledige spectrum dat er is aan wijken, landschappen etc. Ook missen in een gebiedstype altijd de lokale omstandigheden, die 'echte' gebieden wel hebben. Voordat een conclusie over een regio of specifiek gebied kan worden getrokken, moeten deze dan ook worden betrokken in een gebiedsspecifieke analyse.

“Deze verkenning is bedoeld als input voor het gesprek over de ruimtelijke ontwikkeling van de (regionale) energietransitie.”

“Het is een verzameling voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes.”

“De voorbeelden beslaan ook onderwerpen die buiten de (minimale) scope van de RES vallen, zoals industrie en energiebesparing.”

“Voordat conclusies voor een specifiek gebied kunnen worden getrokken, is een gebiedsspecifieke analyse nodig.”

Hoe is deze quickscan opgebouwd?

1. De ruimtelijke principes

Pagina 7

Zuinig en
meervoudig
ruimtegebruik



Vraag & aanbod
zo veel mogelijk
dicht bij elkaar



Combineren van
opgaven & investeringen
met andere opgaven



Aansluiten bij
specifieke kenmerken
van gebieden



2. Over de ruimtelijke principes

Pagina 8 en 9

*“De ruimtelijke principes helpen
in het afwegen van verschillende
oplossingen en het maken van
keuzes.”*

*“De ruimtelijke principes
zijn niet absoluut.”*

*“De ruimtelijke principes vereisen
een gebieds- en casusspecifieke
toepassing.”*

3. Voorbeelden van toepassing op verschillende schaalniveaus

Pagina 10 t/m 34



3.1 Toepassing op regionaal schaalniveau

Pagina 11



3.2 Toepassing in bebouwd gebied
Pagina 12 t/m 19

**Voorbeelden uit 5 gebiedstypen
in bebouwde gebieden**

Historische binnensteden
Pagina 15



Dichtbebouwde wijken
Pagina 16



Ruim opgezette wijken
Pagina 17



Bedrijventerreinen
Pagina 18



Havens & industrie
Pagina 19



3.3 Toepassing in overgangsgebieden
Pagina 20 t/m 25

**Voorbeelden uit 3 gebiedstypen
in overgangsgebieden**

Stads- & dorpsranden
Pagina 23



Glastuinbouwgebieden
Pagina 24



Infrastructuurcorridors
Pagina 25



3.4 Toepassing in landelijk gebied
Pagina 26 t/m 32

**Voorbeelden uit 4 gebiedstypen
in landelijke gebieden**

Natuurgebieden
Pagina 29



Kleinschalige cultuurlandschappen
Pagina 30



Grootschalige landschappen
Pagina 31



Grote wateren
Pagina 32



DE RUIMTELIJKE PRINCIPES



1. De vier ruimtelijke principes

De ruimtelijke principes

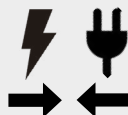
Voor deze verkenning zijn de principes uit de RES-handreiking van december 2018 als uitgangspunt genomen. Deze principes zijn gebaseerd op de inrichtingsprincipes uit de Nationale Omgevingsvisie.

Zuinig en meervoudig ruimtegebruik



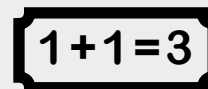
Veel maatregelen op het vlak van energie en klimaat vergen ruimte in de fysieke leefomgeving. In een land dat zo druk is als Nederland is de beschikbare ruimte schaars. Daarom is het van belang om, ook in de klimaat- en energietransitie, zuinig om te gaan met de beschikbare ruimte. Dit kan door ruimte efficiënt te benutten (niet meer ruimte gebruiken dan noodzakelijk door bijvoorbeeld een efficiënte inrichting), en door meervoudig ruimtegebruik: ruimte benutten voor meer dan één functie. Wanneer de ruimte onder een zonnepaneel bijvoorbeeld benut kan worden voor andere doeleinden (bijvoorbeeld een gebouw of landbouw) beperkt dit de ruimtelijke impact van de energietransitie. De huidige functie blijft immers intact.

Vraag & aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar



Onder zuinig omgaan met ruimte valt ook het beperken van de benodigde ruimte voor infrastructuur. Een belangrijk middel hiertoe is het bij zo veel mogelijk dicht bij elkaar brengen van vraag (verbruik van energie) en aanbod (opwekking van energie). Het transport van energie, en zeker van elektriciteit, vergt veel ruimte. Zowel vanwege het ruimtebeslag van infrastructuur als vanwege de veiligheidszones daaromheen, waarin beperkingen gelden voor andere functies. Daarbij komt, zeker in het geval van hoogspanningsverbindingen, dat energieinfrastructuur niet alleen in vierkante meters ruimte beslaat, maar ook grote impact heeft op de omgeving vanwege de grootte en de verschijningsvorm ervan.

Combineren van opgaven en investeringen met andere opgaven



De energietransitie is één van de opgaven in de leefomgeving. Maar er zijn er meer, bijvoorbeeld verstedelijking, natuurontwikkeling, klimaatadaptatie en de transitie van de landbouw. Het combineren van de verschillende opgaven (bijvoorbeeld natuurontwikkeling in combinatie met energieopwekking) kan meerwaarde bieden, en in sommige gevallen kunnen investeringen worden gebundeld. Ook op bijvoorbeeld de financiële, economische of sociale kant van opgaven kunnen combinaties worden gemaakt. Bijvoorbeeld: door investeringen te bundelen kunnen de kosten worden gedrukt, en door speciale verdienmodellen te ontwikkelen kunnen binnen energieprojecten ook economische en/of sociale doelen worden gediend.

Aansluiten bij specifieke kenmerken van gebieden



Ieder gebied heeft zijn eigen kenmerken, ontstaansgeschiedenis en identiteit. Dit vraagt erom dat maatregelen op een zorgvuldige manier worden vormgegeven. Op een manier die aansluit bij de specifieke kenmerken die gebieden hebben. Dit betekent overigens niet dat alle gebieden zo moeten blijven als ze nu zijn. Ook de meest waardevolle landschappen in Nederland zijn de afgelopen honderden jaren continu in transitie geweest. Maar het betekent wel dat aanpassingen niet 'zomaar' zouden moeten worden gedaan, en altijd - op welke manier dan ook - de specifieke kenmerken van een plek in ogenschouw zouden moeten nemen.

2. Over de ruimtelijke principes

De ruimtelijke principes kunnen...

Zuinig en
meervoudig
ruimtegebruik



Vraag & aanbod
zo veel mogelijk
dicht bij elkaar



Combineren van
opgaven & investeringen
met andere opgaven



Aansluiten bij
specifieke kenmerken
van gebieden



...door ze toe te passen in gebieden...



...helpen bij het maken van keuzes

Welke warmtebron?

Waar elektriciteit opwekken?

Hoe zonnepanelen inpassen?

Welke ontwikkelingen koppelen?

Etc.

Over de ruimtelijke principes

Voor deze quickscan zijn de vier ruimtelijke principes uit het Ontwerp Klimaatakkoord en de RES-handreiking als basis genomen. Deze zijn afgeleid van de ontwerpprincipes uit de Nationale Omgevingsvisie.

De principes kunnen op meerdere niveaus worden toegepast: van project- of maatregelniveau tot (inter-) nationaal schaalniveau. Deze quickscan richt zich op de toepassing op de schaalniveau tussen het niveau van een gebied (wijk, landschap) tot het regionale schaalniveau. De principes vereisen altijd een gebieds- en casusspecifieke toepassing. De principes zijn bedoeld om in specifieke gebieden of situaties te helpen in het maken van afwegingen tussen belangen (of het kiezen tussen oplossingen).

Wat zijn de ruimtelijke principes, en wat zijn ze niet?

De principes helpen in het maken van afwegingen, ze zijn daarmee automatisch niet 'absoluut'. Het is dus bijvoorbeeld niet zo dat vraag en aanbod *altijd* dicht bij elkaar moeten plaatsvinden: er zijn heel legitieme redenen te bedenken waarom windmolens niet altijd direct naast gebruikers geplaatst zouden moeten worden. Daarnaast zijn de principes niet allesomvattend. De principes zijn (de naam zegt het al) *ruimtelijke* principes, er zijn meer belangen die moeten worden meegewogen: o.a. economisch, financieel etc. Daarmee zijn de ruimtelijke principes automatisch onderdeel van een bredere belangenafweging.

“De ruimtelijke principes kunnen op verschillende schaalniveaus worden toegepast.”

“De principes vereisen altijd een gebieds- en casusspecifieke toepassing.”

“De ruimtelijke principes zijn niet absoluut.”

“De ruimtelijke principes staan naast andere principes (o.a. economisch, financieel, milieu, etc.)”

3. VOORBEELDEN VAN TOEPASSING VAN DE RUIMTELIJKE PRINCIPES



3.1 Toepassing van de ruimtelijke principes op regionale schaal

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

Zo veel mogelijk energie besparen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Alle energie die niet wordt verbruikt, hoeft ook niet te worden opgewekt. Isolatie van woningen en andere gebouwen, procesoptimalisatie in de industrie, en vermindering van (net)verliezen bespaart ruimte voor opwekking.

Energieopwekking passend bij het landschap en de omgeving

- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

Alle gebieden zijn anders: ze hebben specifieke kenmerken, een specifieke ontstaansgeschiedenis, en een verschillende omgeving. Er is geen 'one size fits all'-oplossing voor energieopwekking. Ieder gebied en ieder project vraagt om maatwerk.

Energieopwekking zo veel mogelijk dicht bij vragers en/of infrastructuur

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Het plaatsen van energieopwekking in de buurt van grote energievragers (bijvoorbeeld industriegebieden) of bestaande netinfrastructuur vermindert de hoeveelheid nieuw aan te leggen energieinfrastructuur, en daarmee ook de ruimtelijke impact.

Nieuwe energievragers zo veel mogelijk dichtbij energieaanbod en/of -infrastructuur

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Nieuwe ontwikkelingen bieden specifieke kansen: ze kunnen energieneutraal of zelfs energieleverend worden uitgevoerd. Wanneer nieuwe ontwikkelingen toch energievragend zijn, is het ruimtelijk gunstig deze in de buurt van geschikte energiebronnen en/of energieinfrastructuur te plaatsen, zodat zo weinig mogelijk nieuwe infrastructuur aangelegd hoeft te worden (*energy oriented planning*).

Aanwezige warmtebronnen zo veel mogelijk benutten: restwarmte, geothermie, etc.

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Gebruik van warmtebronnen (met name restwarmte en geothermie) heeft relatief weinig ruimtelijke impact. Het benutten van deze bronnen bespaart (bovengronds) ruimte voor de opwekking van elektriciteit, die anders nodig zou zijn om in de energiebehoefte te voorzien. Randvoorwaarde hierbij is wel voldoende beschikbare ruimte in de ondergrond.

Energie zo hoogwaardig mogelijk benutten: matchen van vraag en aanbod

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Sommige vragers (met name industrie) hebben specifieke bronnen nodig: bijvoorbeeld hoge temperatuur warmte, waterstof of biomassa. Terwijl voor bijvoorbeeld de gebouwde omgeving ook alternatieven mogelijk zijn, bijvoorbeeld lagere temperatuur warmte of elektriciteit. Zo efficiënt mogelijke inzet van energie bespaart daarmee ruimte voor opwekking. Dit vraagt om een goede afstemming tussen energievragers en energiebronnen, die niet uitgaat van 'wie het komt, die het eerst maalt'.

Ontwikkel een totaal energiesysteem, inclusief opslag en conversie

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Duurzame energie wordt niet gelijkmatig over de dag en het jaar opgewekt. Opslag en conversie kunnen helpen om piekbelastingen op te vangen en tijdelijke tekorten op te vullen. Dit verkleint de totale benodigde omvang van het energienetwerk. Dit vraagt erom het energiesysteem als één geheel vorm te geven. Met de verschillende energievormen (elektriciteit, warmte, gas, etc.) en componenten (opwek, transport, opslag, conversie en distributie) als samenhangende onderdelen van dit systeem.

Combinaties met verstedelijking, natuur, biodiversiteit, gezondheid, economie, etc.

- combineren van opgaven en investeringen

Energie is één van de opgaven in de leefomgeving. Andere ontwikkelingen hebben ook ruimte nodig. Er is doorgaans niet genoeg ruimte om alles 'naast elkaar' te ontwikkelen. Dit vraagt om combinaties: zonnevelden gecombineerd met natuurontwikkeling, een wijkenaanpak die ook sociale en economische verbetering biedt, etc.

Bebouwd gebied

Zuinig en
meervoudig
ruimtegebruik



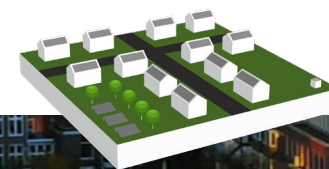
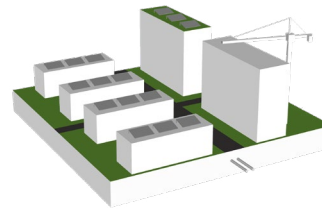
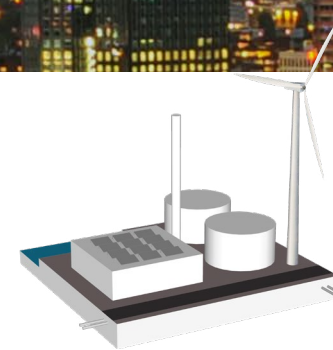
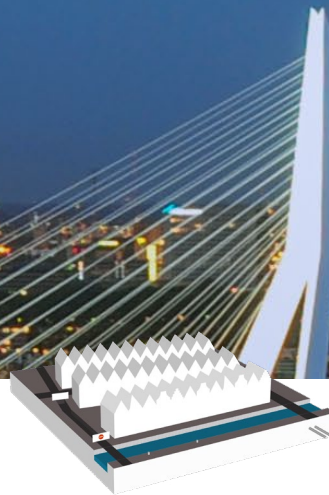
Vraag & aanbod
zo veel mogelijk
dicht bij elkaar



Combineren van
opgaven & investeringen
met andere opgaven



Aansluiten bij
specifieke kenmerken
van gebieden



3.2 Toepassing van de ruimtelijke principes in bebouwd gebied

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

Isolatie van gebouwen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In bebouwde gebieden is grote potentie voor energiebesparing. Isolatie van gebouwen (niet alleen woningen, maar ook maatschappelijk vastgoed, bedrijfsgebouwen, etc.) bespaart veel energie die niet hoeft te worden opgewekt.

Benutting van restwarmte, geothermie, etc. via warmtenetten

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Gebruik van aanwezig warmtebronnen (met name restwarmte en geothermie) brengt relatief weinig ruimtelijke impact boven de grond met zich mee. Het benutten van deze bronnen bespaart ruimte voor de opwekking van elektriciteit, die anders nodig zou zijn om in de energiebehoefte te voorzien. Aandachtspunt hierbij is wel de benodigde ruimte ondergronds: er moet voldoende ruimte in de ondergrond beschikbaar zijn om een warmtenet aan te leggen.

Energiemaatregelen gecombineerd met renovaties, beheer & onderhoud

- combineren van opgaven en investeringen

In het bebouwd gebied is het doorgaans druk, en de overlast van ingrepen is vaak groot. Daarom is het zeker in het bebouwd gebied wenselijk om ingrepen te combineren: een warmtenet aanleggen wanneer het riool vervangen moet worden, gebouwen grootscheeps isoleren wanneer ze toch aan renovatie toe zijn, etc.

Zonnepanelen op en bij gebouwen

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar
- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

De oppervlakken op en rond gebouwen (daken, gevels, parkeerplaatsen, etc.) bieden veel potentie om zonne-energie op te wekken. Opwek op of vlakbij de gebouwen waar de energie wordt verbruikt bespaart ruimte voor infrastructuur. En ieder zonnepaneel dat op een gebouw wordt geplaatst, hoeft niet in het landschap terecht te komen.

Nieuwe stedelijke ontwikkelingen energieneutraal of dichtbij energiebronnen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Nieuwe ontwikkelingen kunnen energieneutraal of zelfs energieleverend worden uitgevoerd. Wanneer nieuwe ontwikkelingen toch energievragend zijn, is het ruimtelijk gunstig deze in de buurt van geschikte energiebronnen en/of energieinfrastructuur te plaatsen, zodat zo weinig mogelijk nieuwe infrastructuur aangelegd hoeft te worden (*energy oriented planning*).

Energieopslag ter stabilisatie van het net

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Duurzame energie wordt niet altijd opgewekt op hetzelfde tijdstip als waarop het wordt gebruikt. Dit geeft een grote belasting op het net. Door energieopslag nabij de opwekking van energie te plaatsen worden de piekbelastingen verminderd, en kunnen tekorten worden opgevangen. Dit beperkt de totale benodigde omvang van het energiesysteem.



Wijknaankpak die energie en sociaal-economische doelen combineert

- combineren van opgaven en investeringen

Door in de opzet van een wijknaankpak rekening te houden met combinaties met andere opgaven kan het totale effect van de wijknaankpak worden vergroot. Die wijknaankpak gaat dan niet alleen maar over het kiezen van een alternatieve warmtebron, maar bijvoorbeeld ook om de renovatie van woningen, het opknappen van de openbare ruimte, het creëren van lokale werkgelegenheid of het verbeteren van het voorzieningenniveau.

Betere luchtkwaliteit en minder geluidsoverlast door elektrisch vervoer

- combineren van opgaven en investeringen

Elektrische mobiliteit is stiller en veroorzaakt minder luchtvervuiling dan fossiele mobiliteit. Stimulering van elektrisch rijden kan daarom bijdragen aan zowel de energietransitie als de luchtkwaliteit.

Aankpak en vormgeving is maatwerk per gebied

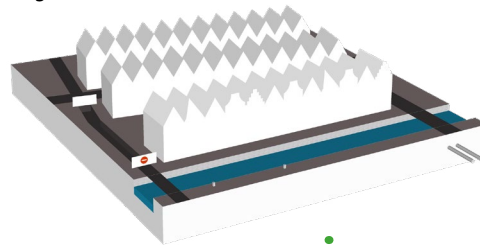
- aansluiten bij specifieke kenmerken van gebieden

Alle steden, dorpen, gebieden, wijken en buurten zijn anders. Ze hebben allemaal hun eigen kenmerken, karakter, inwoners en ontstaansgeschiedenis. Er is dan ook geen 'one size fits all'-benadering voor de vormgeving van de energietransitie. Iedere aankpak en ontwikkeling is maatwerk.

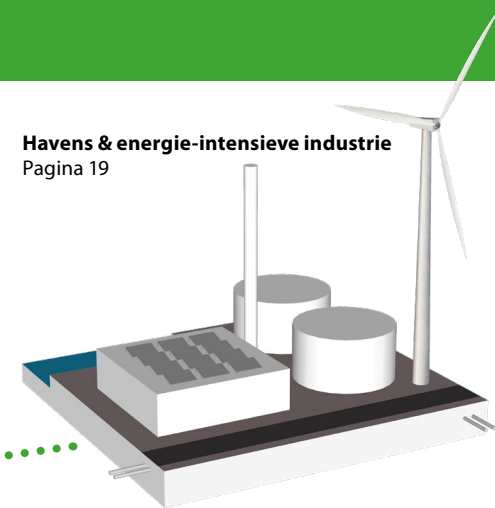
Voorbeelden uit 5 gebiedstypes in bebouwd gebied

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

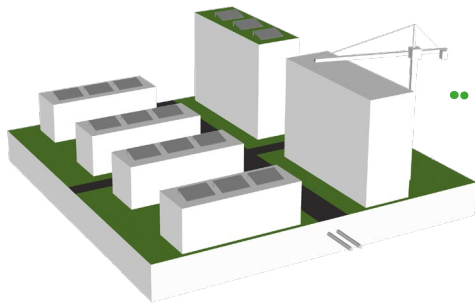
Historische binnensteden
Pagina 15



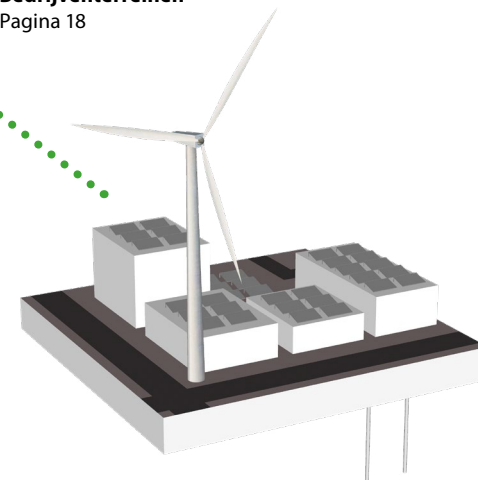
Havens & energie-intensieve industrie
Pagina 19



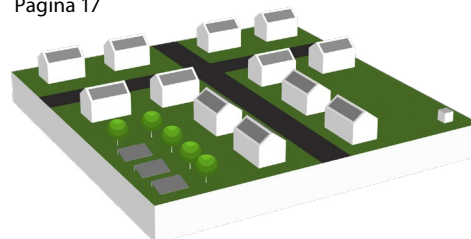
Dichtbebouwde wijken
Pagina 16



Bedrijventerreinen
Pagina 18



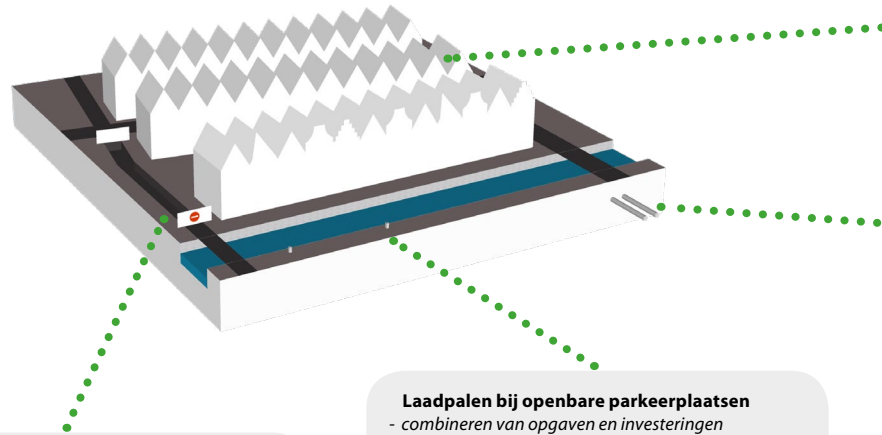
Ruim opgezette wijken
Pagina 17





Historische binnensteden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Alles-in-1 verbouwing: ingrepen combineren

- combineren van opgaven en investeringen

In binnensteden is het druk, vol, ingrepen veroorzaken hinder en zijn kostbaar. Daarom is het in binnensteden - misschien nog wel meer dan in andere gebiedstypen - gunstig om ingrepen te combineren. Panden kunnen bijvoorbeeld extra worden geïsoleerd wanneer ze pand toch verbouwd worden. Ook kan het gunstig zijn om warmtenetten aan te leggen wanneer de straat toch al open moet voor de riolering of de waterleiding.

Laadpalen bij openbare parkeerplaatsen

- combineren van opgaven en investeringen
- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

Veel verkeer in binnensteden zal elektrisch worden, vanwege de energietransitie maar ook de vraag naar betere luchtkwaliteit. Dit stelt eisen aan de laadinfrastructuur: bij veel (openbare) parkeerplaatsen zullen laadpalen geplaatst moeten worden, die in de toekomst ook een functie in het elektriciteitsnetwerk kunnen vervullen. Ook elektrisch vervoer over water kan in binnensteden een optie zijn.



Innovatieve toepassingen zon-pv

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar
- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

In historische binnensteden is doorgaans weinig ruimte, waardoor grootschalige opwekking niet voor de hand ligt. Dit betekent niet dat er geen opwekkmogelijkheden zijn: kleinschalige opwekking middels zon op daken (vormgegeven op een manier die past het monumentale/historische karakter) en op parkeerplaatsen, parkeergarages en andere gebouwen is hier vaak wel mogelijk. Voorbeeld hieronder: zon-pv geïntegreerd in dakpannen.



(Hoge temperatuur) warmtenet of hergebruik gasnet

- zuinig een meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Waar in de ondergrond voldoende ruimte is en bronnen enigszins in de buurt zijn, is een warmtenet een ruimtelijk gunstige mogelijkheid. Niet alle gebouwen in historische binnensteden hebben even goede mogelijkheden tot isolatie, vanwege het monumentale karakter van veel panden en de wens om het historische aanzicht te behouden. Hierdoor is all-electric in de meeste historische binnensteden geen reële optie. Op plekken waar geen ruimte is in de ondergrond en verregaande isolatie van panden niet mogelijk is, kan hergebruik van het gasnet een optie zijn. Dit stelt wel eisen aan de beschikbaarheid van hernieuwbare gassen en/of waterstof.

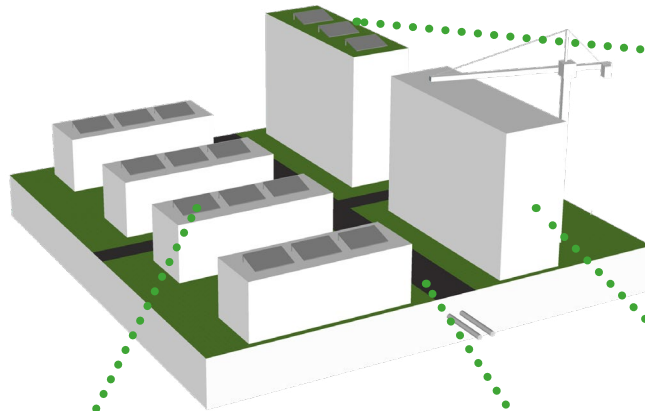


Meer voorbeelden & verder lezen

Handreiking 'Ruimte voor Energie en Erfgoed', Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/ruimte_voor_energie_en_erfgoed_0.pdf

Dichtbebouwde wijken

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Collectieve zonnepanelen op woongebouwen en maatschappelijk vastgoed

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

In dichtbebouwde wijken heeft niet iedereen zijn 'eigen' dak: veel daken worden gedeeld. En sommige daken zijn van gebouwen die niet hun hele dak nodig hebben voor hun eigen gebruik, bijvoorbeeld scholen. Het collectief plaatsen van zonnepanelen, bijvoorbeeld door een vereniging van eigenaren of een bewonerscollectief, maakt het mogelijk deze daken toch te benutten. Ook het 'verhuren' van daken aan energiebedrijven die er vervolgens zonnepanelen op plaatsen is mogelijk.

Laadpalen & deelauto's

- combineren van opgaven en investeringen

Ook in dichtbebouwde woonwijken zal een aanzienlijk deel van de auto's in de loop van de tijd elektrisch worden. Dit vraagt om een laadinfrastructuur met laadpalen. Ook elektrische deelauto's kunnen hier een uitkomst zijn: dit vergroot de mobiliteit, verbetert de luchtkwaliteit, en verkleint de parkeerproblematiek.



Zonnepanelen gecombineerd met groene daken

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar
- combineren van opgaven en investeringen

Groene daken helpen regenwater vast te houden, en helpen tegen hittestress in de zomer. Door groene daken te combineren met zonnepanelen worden daken zowel benut voor de energietransitie als voor klimaatadaptatie.



Integrale herontwikkeling

- combineren van opgaven en investeringen

De verduurzamingsopgave is in veel dichtbebouwde wijken ingrijpend. Zeker gebouwen met bouwjaar tot en met de jaren '80 zijn vaak slecht geïsoleerd. Natuurlijke renovatiemomenten kunnen worden aangewend om deze panden te isoleren en te voorzien van een duurzame warmtebron. Deze grootschalige renovaties bieden kansen voor combinaties met maatregelen voor bijvoorbeeld klimaatadaptatie (waterretentie, beperking van hittestress). En renovaties waarbij niet alleen naar technische maatregelen wordt gekeken maar ook de sociale en economische component wordt meegewogen kunnen een bijdrage leveren aan de sociaal-economische status van een wijk.

Warmte via warmtenetten uit restwarmte, geothermie & aquathermie

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

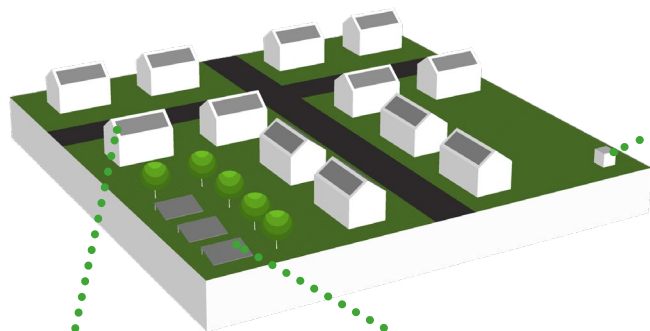
Waar de dichtheid hoog is en warmtebronnen in de buurt zijn, zijn warmtenetten een voor de hand liggende optie. Restwarmte van nabijgelegen industrie of glastuinbouw kan worden benut voor de verwarming van woningen of andere gebouwen, en ook geothermie- en aquathermiebronnen kunnen worden benut. Een lage temperatuur warmtenet is meestal qua energieverbruik het gunstigste (en heeft daardoor ook doorgaans een beperkter ruimtelijke impact). Dit vereist wel vergaande isolatie van woningen. Waar dit niet mogelijk is, kan een hogere temperatuur warmtenet uitkomst bieden.





Ruim opgezette wijken

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Zonnepanelen op daken, garages & bergingen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Een eensgezinswoning heeft meer m² dak per inwoner dan een appartementengebouw. In woonwijken met een lage dichtheid zijn de mogelijkheden voor zon op dak dan ook beduidend groter dan elders: nul-op-de-meter of 'bijna energieneutraal' is hier in veel gevallen haalbaar, wanneer de potentie van daken volledig wordt benut.



Individuele of collectieve 'zonnetuinen'

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar
- combineren van opgaven en investeringen

In ruim opgezette woonwijken is vaak (in beperkte mate) onbebouwde ruimte aanwezig, bijvoorbeeld in de vorm van tuinen of (rest)groen. Deze kan, in analogie met een moestuin, worden ingezet om een 'zonnetuin' te creëren: een stuk tuin waarin bewoners (individueel of collectief) zonne-energie 'verbouwen'. Deze tuinen kunnen ook een meer multifunctioneel karakter hebben, bijvoorbeeld gecombineerd met stadslandbouw of speelmogelijkheden.



Buurtbatterij of thuisbatterij

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

In veel ruim opgezette woonwijken zal elektriciteit een grote rol gaan spelen wanneer de aardgas aansluiting verdwijnt. Dit brengt een grote belasting op het elektriciteitsnet met zich mee. In diverse wijken wordt geëxperimenteerd met buurtbatterijen, die zonne-energie opslaan voor gebruik op een later tijdstip. Ook thuisbatterijen kunnen een uitkomst bieden, bijvoorbeeld voor het opladen van elektrische auto's wanneer de zon niet schijnt.



Warmte: All-electric met zon op dak

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

In ruim opgezette woonwijken is de dichtheid niet altijd hoog genoeg om een warmtenet mogelijk te maken. En er is relatief veel dakoppervlakte beschikbaar om elektriciteit op te wekken. Zeker voor relatief nieuwe wijken (vanaf +/- 1990) ligt all-electric hierdoor voor de hand. Oudere woningen zullen nagesoleerd moeten worden om met een warmtepomp voldoende warmte en comfort te kunnen bieden.

Warmtenet op aquathermie

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In sommige wijken kan een ook een wat kleiner collectief warmtenet met aquathermie als bron een oplossing bieden voor de warmtevoorziening. Voorbeeld: energiebedrijf Thermobello in Culemborg, in eigendom van de bewoners, haalt energie uit een nabij gelegen drinkwaterpompstation.



Laadpalen op opritten en parkeerplaatsen

- combineren van opgaven en investeringen

Waar woningen een eigen oprit hebben, is er de mogelijkheid om privé laadpalen te plaatsen. Ook openbare parkeerplaatsen kunnen worden voorzien van laadpalen. De aangesloten elektrische auto's kunnen (in de toekomst) een rol spelen in de stabilisatie van het energiesysteem.

Meer voorbeelden & verder lezen

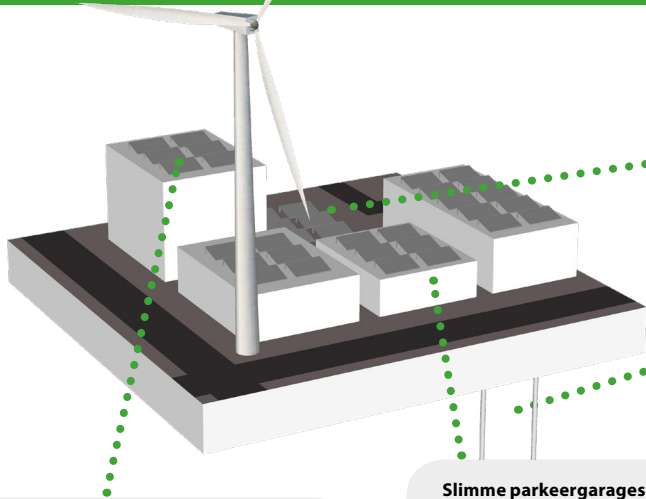
Energiebedrijf Thermobello - <http://www.thermobello.nl>

Warmtenet Dordrecht - <https://www.warmtenetdordrecht.nl/>

Buurtbatterij Haarlemmermeer - <https://tegenstroom.nl/zonnepanelen/buurtbatterij-rijnsenhout>

Bedrijventerreinen

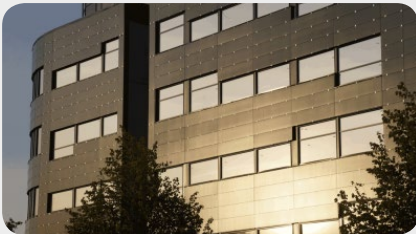
Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Zonnepanelen op daken & gevels

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Veel bedrijventerreinen kennen een groot energieverbruik. En grote oppervlakten aan daken en gevels. Op daken kunnen (grootschalig, met SDE+-subsidie) zonnepanelen worden gelegd. En natuurlijke renovatiemomenten voor kantoren kunnen worden aangewend om gevels van gebouwen te isoleren en tegelijkertijd op deze gevels zonne-energie op te wekken (foto: zonnegevel).



Slimme parkeergarages & parkeerterreinen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Parkeergarages en parkeerterreinen kennen de bijzondere samenkomst van beschikbare ruimte voor elektriciteitsopwekking en een toenemende elektriciteitsvraag (elektrische auto's). De parkeerterreinen op bedrijventerreinen hebben het bijkomende voordeel dat de vraag naar elektriciteit plaatsvindt op het moment dat de zon schijnt (overdag, tijdens kantooruren). Op diverse plekken worden parkeerterreinen en parkeergarages voorzien van zonnepanelen en een daaraan gekoppelde elektrische laadinfrastructuur.



Tijdelijke zonnevelden op niet-uitgegeven gronden

- vraag en aanbod dicht bij elkaar
- combineren van opgaven

Er is in Nederland een grote overprogrammering aan bedrijventerreinen. Dit resultaat in een groot aantal terreinen dat niet wordt verkocht of (voorlopig) nog niet wordt uitgegeven. Hier kunnen tijdelijk zonnevelden worden gerealiseerd, bijvoorbeeld voor de duur van de SDE+-subsidie (15 jaar). Na deze periode kan de grond desgewenst alsnog in gebruik worden genomen als bedrijventerrein.

Windenergie

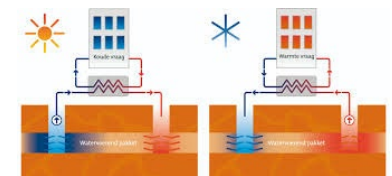
- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Voor de wat grootschaliger bedrijventerreinen (distributiecentra, bedrijventerreinen langs snelwegen) kunnen zich, vanwege hun industriële karakter, lenen voor het plaatsen van windturbines. Uiteraard reikt de ruimtelijke impact van windturbines vaak verder dan de grens van het bedrijventerrein, en is het dan ook van belang om ook de effecten op de omliggende gebieden in ogenschouw te nemen.

Warmte-Koude Opslag (WKO) of warmtenet

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In gebieden met veel kantoorgebouwen is doorgaans zowel een warmte- als een koudevraag aanwezig. Hierdoor is Warmte-Koude Opslag (WKO) in combinatie met een zuinige warmtepomp voor veel kantoorgebouwen een gunstige optie. In gebieden met een grote warmtevraag is kan ook een warmtenet uitkomst bieden, indien in de buurt duurzame warmte beschikbaar is.



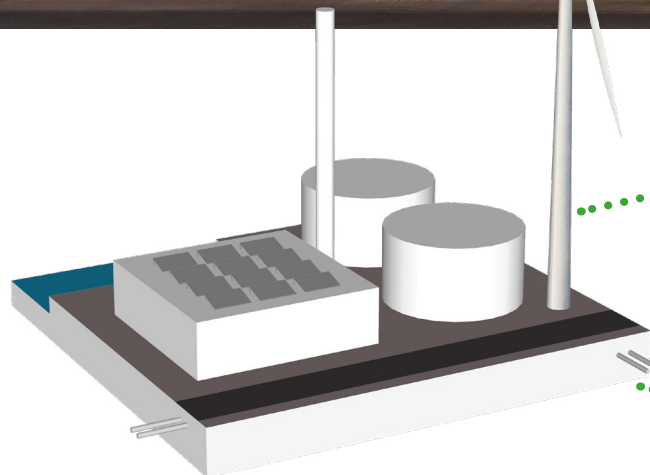
Meer voorbeelden & verder lezen

Zon op parkeerdek (foto) - <https://www.duurzaamgebouwd.nl/artikel/20180703-tweede-parkeerdek-oude-cbs-gebouwen-krijgt-3500-lichtdoorlatende-pv-panelen>
Warmte-koude opslag - <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/technieken-beheer-en-innovatie/warmte-koudeopslag-wko>



Havens & energie-intensieve industrie

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Windenergie

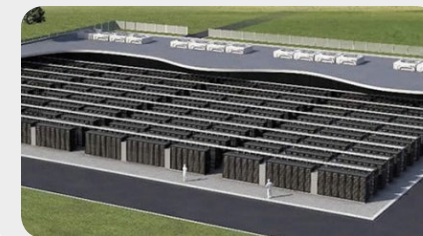
- uitgaan van gebiedsspecifieke kenmerken
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Binnen de gebouwde omgeving lenen grootschalige havens en industrieterreinen zich doorgaans het beste voor de opwek van windenergie, vanwege het grootschalige karakters van zowel de turbines als de omgeving, en de aanwezigheid van grootverbruikers.

Grootschalige energieopslag & -conversie

- uitgaan van gebiedsspecifieke kenmerken
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

In havens en industriegebieden zijn de volumes groot: veel elektriciteit, veel warmte, veel biomassa. Dit maakt het mogelijk om op deze plekken ook grootschalige opslag te laten plaatsvinden (ook seizoensopslag), en energie op grote schaal over te zetten op andere dragers (bijvoorbeeld waterstof).



Warmtelevering aan glastuinbouw en gebouwde omgeving

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Veel van de restwarmte die de industrie overhoudt, kan worden hergebruikt. Bijvoorbeeld in glastuinbouwgebieden of in de gebouwde omgeving. Hergebruik van restwarmte bespaart ruimte voor opwekking die anders nodig was geweest om in de benodigde energie te voorzien.



Netwerk van energie & grondstoffen

- combineren van opgaven en investeringen

In havengebieden en gebieden met zware industrie speelt zowel de energietransitie als de transitie naar een circulaire economie nadrukkelijk. De verduurzaming van de industrie brengt een grote vraag naar elektriciteit, warmte, waterstoffen andere elektriciteitsdragers met zich mee. Circulaire economie vraagt om het anders omgaan met en het meermaals hergebruiken van grondstoffen. Het opstellen van een integrale systeemstrategie (zoals die is gemaakt voor het Noordzeekanaalgebied) kan hierin behulpzaam zijn.

Slimme parkeergarages & -terreinen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Net als op bedrijventerreinen is het ook in havens mogelijk om parkeerplaatsen en parkeergarages energieneutraal of energieleverend te maken en te voorzien van een elektrische laadinfrastructuur.



Datacenters als onderdeel van het energiesysteem

- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Datacenters verbruiken veel energie, en produceren restwarmte. De restwarmte van datacenters kan bijvoorbeeld worden benut om nabij gelegen kantoren te verwarmen, als aanvulling op een WKO-systeem, of worden ingevoed in een warmtenet.

Meer voorbeelden & verder lezen

Ontwikkelstrategie Noordzeekanaalgebied - <https://www.noordzeekanaalgebied.nl/ontwikkelstrategie-brengt-stappen-naar-klimaatneutraal-nzkg-in-beeld/>
 Warmterotonde Zuid-Holland - <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/energie/productie-duurzame/warmte-warmterotonde/>
 Restwarmte datacenters - <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/restwarmte/restwarmte-datacenters>

Overgangsgebieden



**Zuinig en
meervoudig
ruimtegebruik**



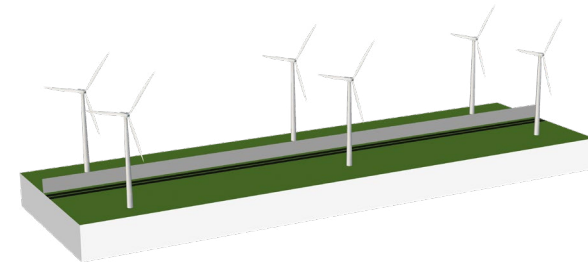
**Vraag & aanbod
zo veel mogelijk
dicht bij elkaar**



**Combineren van
opgaven & investeringen
met andere opgaven**



**Aansluiten bij
specifieke kenmerken
van gebieden**



3.3 Toepassing van de ruimtelijke principes in overgangsgebieden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

Zo veel mogelijk energiebesparing

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Ook in overgangsgebieden is potentie voor energiebesparing. Isolatie van gebouwen (woningen, bedrijfsgebouwen, etc.) bespaart veel energie die niet hoeft te worden opgewekt. Ook in glastuinbouwgebieden zijn mogelijkheden voor energiebesparing.

Zonnepanelen op en bij bouwwerken

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar
- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

De oppervlakken op en rond gebouwen (kassen, bedrijfspanden, woningen, etc.) bieden veel potentie om zonne-energie op te wekken. Ook op en langs infrastructuur kan energie worden opgewekt. Opwek op of vlakbij de verbruikers bespaart ruimte voor infrastructuur. En ieder zonnepaneel dat op een bouwwerk kan worden geplaatst, hoeft niet in het landschap een plek te vinden.

Zonnepanelen op ongebruikte gronden

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In overgangsgebieden zijn soms restgronden, nog niet uitgegeven kavels, oude vuilnisbelten en andere gronden met relatief lage economische, landschappelijke en/of ecologische waarde aanwezig. Door hier zonnepanelen te plaatsen kunnen andere - meer waardevolle - gebieden gevrijwaard blijven.

Nieuwe ontwikkelingen energieneutraal of dichtbij energiebronnen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Nieuwe ontwikkelingen kunnen energieneutraal en soms zelfs energieleverend worden uitgevoerd. Wanneer nieuwe ontwikkelingen toch energievragend zijn, is het ruimtelijk gunstig deze in de buurt van geschikte energiebronnen en/of energieinfrastructuur te plaatsen, zodat zo weinig mogelijk nieuwe infrastructuur aangelegd hoeft te worden (*energy oriented planning*).

Benutting van restwarmte, geothermie, etc.

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Gebruik van aanwezig warmtebronnen (met name restwarmte en geothermie) brengt relatief weinig (bovengrondse) ruimtelijke impact boven de grond met zich mee. Het benutten van deze bronnen bespaart ruimte voor de opwekking van elektriciteit, die anders nodig zou zijn om in de energiebehoefte te voorzien.

Energietransitie gecombineerd met recreatie, natuur, biodiversiteit, mobiliteit, etc.

- combineren van opgaven en investeringen

Aanleg van nieuwe natuur, aanleg van infrastructuur, vergroting van de biodiversiteit: allemaal opgaven waarmee de energietransitie gecombineerd kan worden. Energieinfrastructuur kan worden gecombineerd met bestaande energie-, weg-, water-, spoor- of buisleidingeninfrastructuur. En de aanleg van zonnenvelden kan worden gecombineerd met vergroting van de biodiversiteit, de aanleg van nieuwe stukken natuur of realisatie van nieuwe recreatiepaden of -gebieden.

Betere luchtkwaliteit door elektrisch vervoer

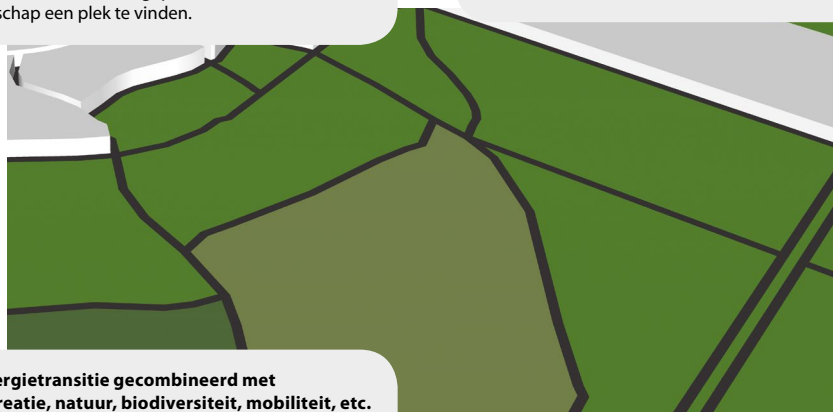
- combineren van opgaven en investeringen

Met name rondom snelwegen vormt de luchtkwaliteit soms een probleem. Stimulering van elektrische mobiliteit kan bijdragen aan zowel de energietransitie als de luchtkwaliteit.

Aanpak en vormgeving is maatwerk per gebied

- aansluiten bij specifieke kenmerken van gebieden

Alle stadsranden, dorpsranden, infrastructuurcorridors en glastuinbouwgebieden zijn verschillend. Ze hebben allemaal hun eigen kenmerken, karakter, inwoners en ontstaansgeschiedenis. Er is dan ook geen 'one size fits all'-benadering voor de vormgeving van de energietransitie. Iedere aanpak en ontwikkeling is maatwerk.

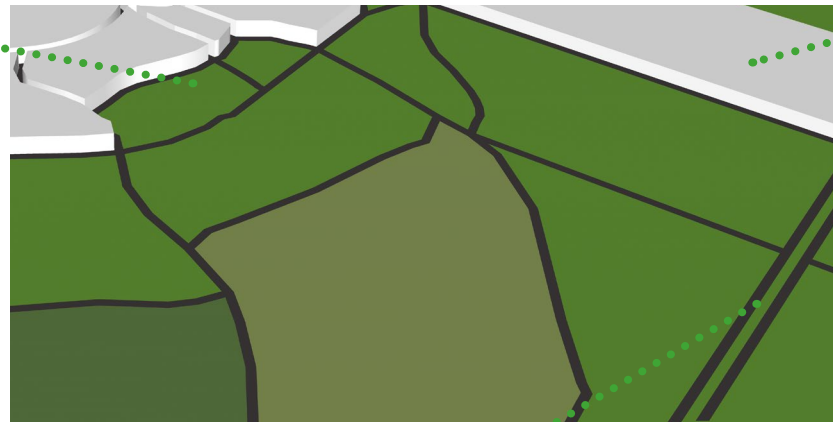
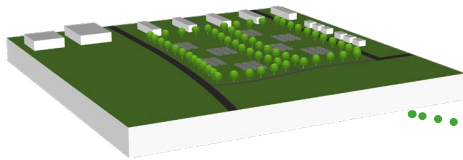


Voorbeelden uit 3 gebiedstypes in overgangsgebieden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

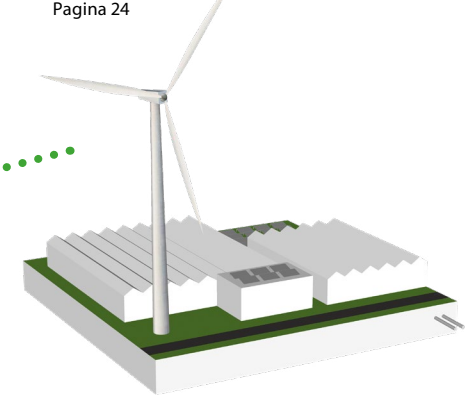
Stads- & dorpsranden

Pagina 23



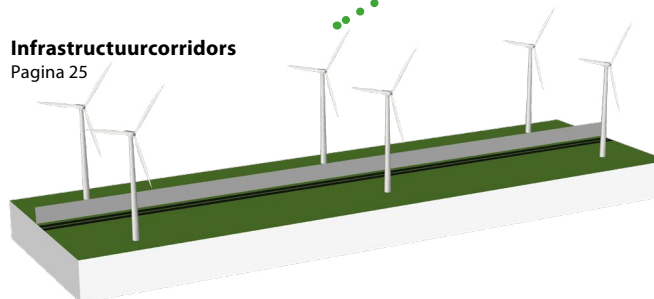
Glastuinbouwgebieden

Pagina 24



Infrastructuurcorridors

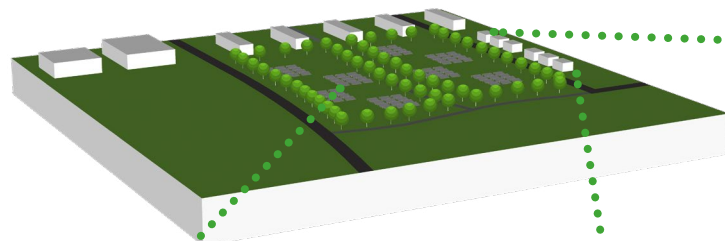
Pagina 25





Stads- & dorpsranden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Zon-pv gecombineerd met natuur / recreatie

- combineren van opgaven en investeringen

Niet alle stadsranden zijn kwalitatief even hoogwaardig. Op veel plekken kan winst worden behaald voor natuurwaarden, biodiversiteit en recreatie. Door bijvoorbeeld zonnepanelen op iets grotere onderling afstand te zetten ontstaat ruimte voor planten en kleine dieren. En door rondom of door zonneparken wandel- of fietsroutes en groene randen aan te leggen wordt de recreatieve en natuurlijke waarde van een gebied verhoogd. Foto: Solarpark De Kwekerij, Hengelo.



Nieuwe ontwikkelingen energieneutraal of energieleverend

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Als gevolg van de toenemende verstedelijking zullen, ook aan sommige stads- en dorpsranden, nieuwe ontwikkelingen verschijnen. Energieneutrale of energieleverende ontwikkelingen hebben geen aanvullende ruimteclaim voor energieopwekking. Voor deze nieuwe ontwikkelingen betekent dit: zeer goed geïsoleerd, en veel zonnepanelen op de daken.



Nieuwe ontwikkelingen waar duurzame energie voorhanden is

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Wanneer het niet mogelijk is om nieuwe ontwikkelingen energieneutraal uit te voeren, is *energy oriented planning* een mogelijkheid: in de planning van nieuwe ontwikkelingen al rekening houden met de beschikbaarheid van energie. Door te bouwen waar energie voorhanden is wordt ruimte voor infrastructuur bespaard.

Zon-pv op restgronden & vuilnisbelten

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Sommige gronden kennen relatief weinig waarde, zowel qua landbouw, economie, ecologie als landschap. Deze 'restgronden', vaak stukken ongebruikte grond, braakliggend of met monotone vegetatie, lenen zich om zonnevelden te ontwikkelen. Hetzelfde geldt voor sommige in onbruik geraakte vuilnisbelten. Dit kan zowel intensief (zo hoog mogelijke dichtheid van zonnepanelen om zo weinig mogelijk m² te gebruiken), of gecombineerd met andere functies, zoals natuur of recreatie.

Tijdelijke zonnevelden op niet-uitgegeven terreinen

- combineren van opgaven en investeringen

Sommige gronden zijn bedoeld voor nieuwe ontwikkelingen, maar worden (voorlopig) nog niet benut. In deze gebieden, soms ook wel 'pauzelandenschappen' genoemd, kan het de moeite waard zijn om tijdelijk (bijvoorbeeld voor de looptijd van de SDE+-subsidie) zonnevelden te plaatsen. Dit maakt het mogelijk om de gronden tijdelijk voor de energietransitie te benutten, en na verloop van tijd de functie te veranderen naar de oorspronkelijk beoogde bestemming.

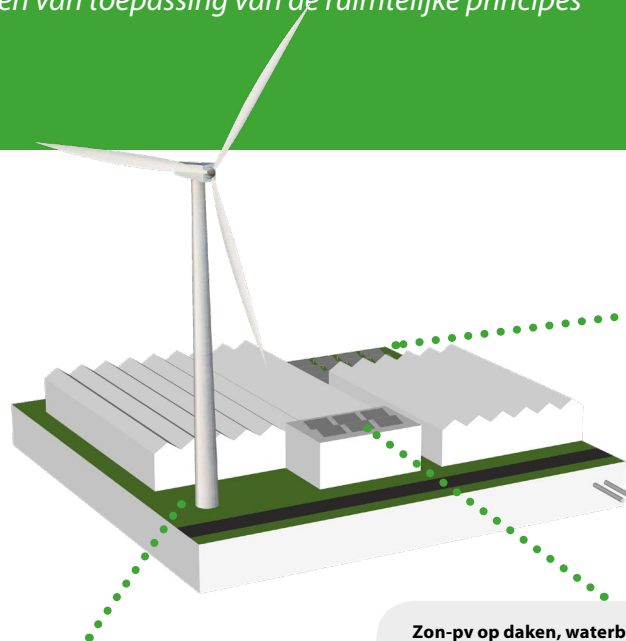
Meer voorbeelden & verder lezen

Solarpark De Kwekerij, Hengelo - <https://www.nlsolarparkdekwekerij.nl/>

Infobladen Energieneutraal Bouwen - <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/energieneutraal-bouwen/publicaties/infobladen>

Glastuinbouwgebieden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Windenergie

- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Voor de wat grootschaliger glastuinbouwgebieden kunnen zich, vanwege hun industriële karakter, lenen voor het plaatsen van windturbines. Uiteraard reikt de ruimtelijke impact van windturbines vaak verder dan de grens van het glastuinbouwgebied, en is het dan ook van belang om ook de effecten op de omliggende gebieden in ogenschouw te nemen.



Zon-pv op daken, waterbassins, restgronden

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Kassen hebben een enorm dakoppervlak, maar niet alle kassen lenen zich voor zonnepanelen: veel gewassen hebben het doorvallende zonlicht nodig. Bij sommige kassen is dit echter wel mogelijk, en ook daken van schuren en loodsen zijn te benutten voor zonnepanelen. Ook waterbassins (voor de opvang van regenwater) en gronden die te klein of te bijzonder gevormd zijn voor kassen kunnen worden ingezet voor zonnepanelen.



Tijdelijke zonnevelden op niet-uitgegeven gronden

- vraag en aanbod dicht bij elkaar
- combineren van opgaven

Niet alle glastuinbouwgebieden komen even snel tot ontwikkeling. In sommige glastuinbouwgebieden zijn grote stukken grond (nog) niet uitgegeven. Dit biedt de mogelijkheid om hier (tijdelijk) zonnepanelen te plaatsen, bijvoorbeeld voor de looptijd van de SDE+-subsidie (15 jaar).

Laadinfrastructuur (elektrisch & H₂)

- vraag en aanbod dicht bij elkaar

In en rond glastuinbouwgebieden (met name in de greenports) vindt enorm veel mobiliteit plaats. Een deel hiervan zal elektrificeren, en deel zal vermoedelijk op waterstof gaan rijden. Dit vraagt om een passende laadinfrastructuur. Deze laadinfrastructuur kan in de toekomst ook een rol gaan spelen in de stabilisering van het energienetwerk.

Hergebruik restwarmte & CO₂ van industrie, levering restwarmte aan gebouwde omgeving

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Kassen hebben behoefte aan twee zaken die voor de industrie als afvalproducten gelden: warmte en CO₂. Warmtenetten en CO₂-leidingen vanuit industrieterreinen naar glastuinbouwgebieden maken het mogelijk deze reststoffen te benutten. De restwarmte die uit de kassen overblijft kan worden ingezet voor verwarming van de gebouwde omgeving.



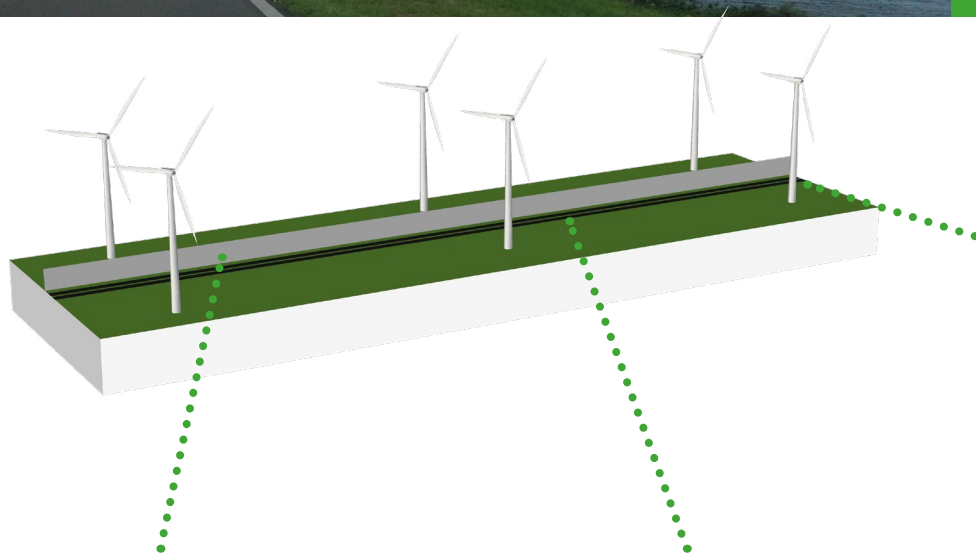
Meer voorbeelden & verder lezen

Programma Kas als Energiebron - <https://www.kasalsenergiebron.nl/>



Infrastructuurcorridors

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Zon in bermen en op geluidsschermen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Langs infrastructuurcorridors is veel ruimte die kan worden ingezet voor de energietransitie, onder andere voor het plaatsen van zonnepanelen. Hiervoor zijn diverse mogelijkheden: zonnepanelen geïntegreerd in geluidsschermen, zon in 'oksels' van snelwegen of in bermen.

Elektrische & waterstof-laadinfrastructuur

Voertuigen verbruiken veel energie. Wanneer de mobiliteit verandert (van fossiel naar elektriciteit en mogelijk waterstof) moet ook de laadinfrastructuur meeveranderen. Op veel verzorgingsplaatsen langs snelwegen is ruimte om (snel)laadstations te plaatsen. Snelwegen lenen zich, vanwege het grote aandeel aan zwaar vervoer, ook voor laadpunten voor waterstof.



Windenergie

- uitgaan van gebiedsspecifieke kenmerken
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

Op diverse plekken in Nederland worden windturbines langs snelwegen ontwikkeld. Niet verwonderlijk: een infrastructuurcorridor vormt vaak al een lijnvormige doorsnijding van het landschap, waardoor lijnopstellingen van windturbines hier vaak goed bij passen. Uiteraard hebben windturbines ook invloed op het omliggende gebied. Het is het dan ook van belang om ook de effecten op de omliggende gebieden in ogenschouw te nemen.



Energieinfrastructuur gebundeld met weg/ spoor/water

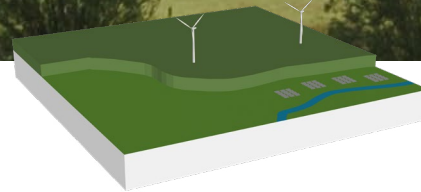
- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- combineren van opgaven

Als gevolg van de energietransitie zal veel extra energieinfrastructuur aangelegd moeten worden. Vanuit het oogpunt van meervoudig ruimtegebruik ligt het voor de hand deze nieuwe elementen aan te leggen op plekken waar op dit moment al infrastructuur aanwezig is (wegen, spoor, water, buisleidingen, energie).

Meer voorbeelden & verder lezen

Consortium zon op infra - <https://www.zonopinfra.nl/info-pers/>
Windenergie A16 - <https://www.brabant.nl/subsites/windenergiea16>

Landelijk gebied



**Zuinig en
meervoudig
ruimtegebruik**



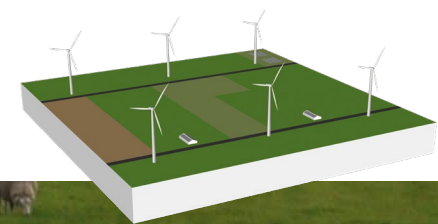
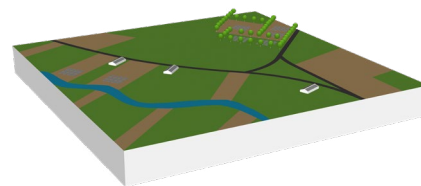
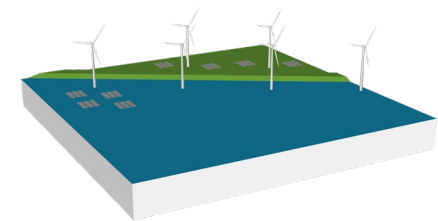
**Vraag & aanbod
zo veel mogelijk
dicht bij elkaar**



**Combineren van
opgaven & investeringen
met andere opgaven**



**Aansluiten bij
specifieke kenmerken
van gebieden**



3.4 Toepassing van de ruimtelijke principes in landelijke gebieden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

Voorkoming van CO₂-emissies

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

De landbouw is een significante uitstoter van CO₂ en ook sommige natuurgebieden kennen CO₂-emissies. Procesaanpassingen in de landbouw kunnen CO₂-emissies verkleinen. Deze ingrepen kennen doorgaans geen (of een beperkte) ruimtelijke impact. Ook aangepast natuurbeheer kan de hoeveelheid uitgestoten CO₂ verkleinen.

Zo veel mogelijk energiebesparing

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In landelijke gebieden zijn relatief weinig gebouwen aanwezig, waardoor de potentie voor besparing hier kleiner is dan in bebouwde gebieden. Maar ook hier bespaart Isolatie van gebouwen (woningen, bedrijfsgebouwen, etc.) en procesoptimalisatie in bijvoorbeeld de landbouw ruimte voor energie die niet hoeft te worden opgewekt.

Zonnepanelen op en bij gebouwen

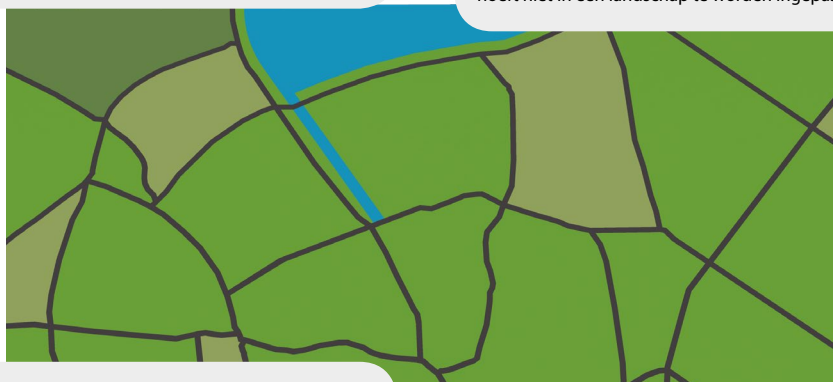
- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar
- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In het landelijk gebied bieden met name stallen een relatief groot dakoppervlakte om zonne-energie op te wekken, op een plek waar - een deel van - deze energie ook direct weer kan worden gebruikt. Opwek op of vlakbij de verbruikers bespaart ruimte voor infrastructuur. En ieder zonnepaneel op een dak hoeft niet in een landschap te worden ingepast.

Energieopwekking op minder waardevolle gronden

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

In landelijke gebieden zijn soms restgronden, oude vuilnisbelten en andere gronden met relatief lage economische, landschappelijke en/of ecologische waarde aanwezig. Door hier zonnepanelen te plaatsen kunnen andere - meer waardevolle - gebieden worden ontzien.



Energieopwekking zo veel mogelijk dicht bij vragers en/of infrastructuur

- vraag en aanbod zo veel mogelijk dicht bij elkaar

Het plaatsen van energieopwekking in de buurt van grote energievragers (bijvoorbeeld industriegebieden) of bestaande netinfrastructuur vermindert de hoeveelheid nieuw aan te leggen energieinfrastructuur, en daarmee ook de ruimtelijke impact.

Energietransitie als verdienmodel voor natuur & biodiversiteit

- combineren van opgaven en investeringen

De energietransitie kan worden gecombineerd met een groot aantal opgaven, bijvoorbeeld met de aanleg van nieuwe natuur of de vergroting van de biodiversiteit. Energieontwikkelingen kunnen bijvoorbeeld als verdienmodel gelden voor de ontwikkeling van natuur. Dit zorgt voor meerwaarde, en in sommige gevallen maakt dit ook ontwikkelingen mogelijk die anders niet mogelijk waren geweest.

Geïntegreerde ontwikkelingen: landbouw, energie, water, natuur & biodiversiteit

- combineren van opgaven en investeringen
- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

In sommige gebieden komen meerdere grote opgaven samen: bijvoorbeeld een herstructurering van de landbouw, een opgave voor waterberging, en een opgave voor de energietransitie. Door deze gezamenlijk te ontwikkelen kunnen functiecombinaties ontstaan, en soms ook hele nieuwe landschappen worden ontwikkeld.

Aanpak en vormgeving is maatwerk per gebied

- aansluiten bij specifieke kenmerken van gebieden

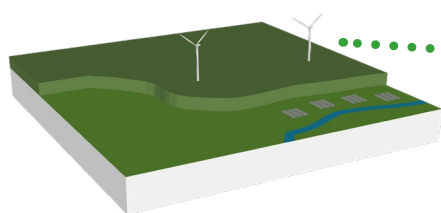
Het landelijk gebied heeft veel verschijningsvormen: oude coulisselandschappen zijn anders dan jonge grootschalige polderlandschappen. In sommige gebieden wonen meer mensen dan in andere. Sommige landschappen zijn productiever dan andere. En sommige gebieden hebben meer natuurlijke of landschappelijke waarde dan andere. Dit maakt dat alle gebieden om verschillende oplossingen vragen, die passen bij de kenmerken van het gebied. In een kleinschalig landschap liggen lange rijen windmolens en grote zonnevelden bijvoorbeeld minder voor de hand dan in een grootschalig, rationeel verkaveld landschap.

Voorbeelden uit 4 gebiedstypes in landelijke gebieden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes

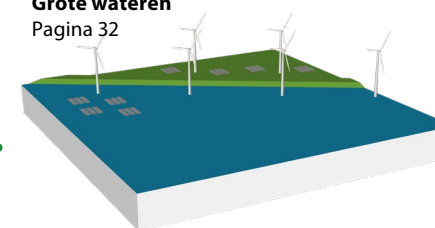
Natuurgebieden

Pagina 29



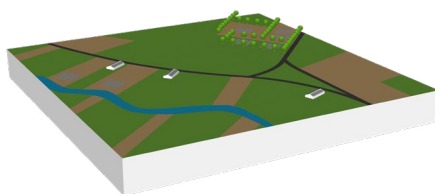
Grote wateren

Pagina 32



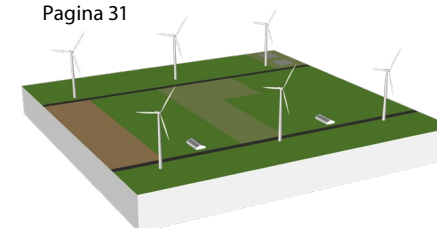
Kleinschalige cultuurlandschappen

Pagina 30



Grootschalige landschappen

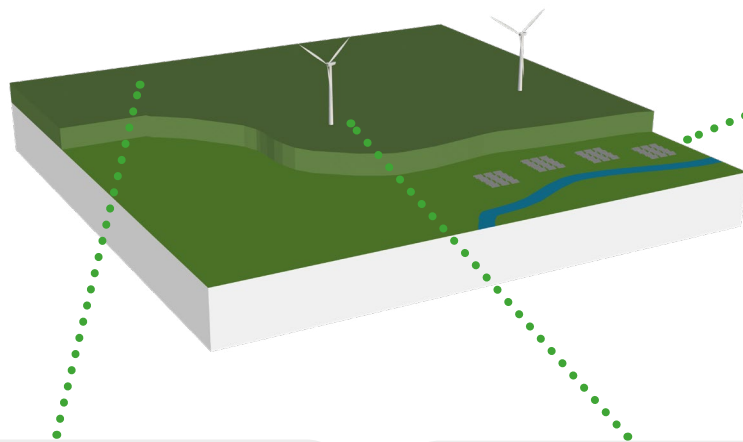
Pagina 31





Natuurgebieden

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Aangepast beheer van bestaande natuur

Bestaande natuur biedt weinig ruimte voor de ontwikkeling van duurzame energie. Wat hier wel mogelijk is, is aangepast natuurbeheer, waardoor deze natuur minder CO₂ uitstoot, of meer CO₂ vasthoudt.

Zonnevelden of windturbines gecombineerd met nieuwe natuur

Waar bestaande natuur weinig tot geen mogelijkheden biedt voor de opwekking van duurzame energie, biedt de aanleg van nieuwe natuur dat wel. Sterker nog: een business case voor zonnepanelen kan bijdragen aan de financiering van nieuwe natuur. Foto: Solarpark De Kwekerij, Hengelo.



Zon-pv gecombineerd met waterberging

Zonnepanelen worden normaal gesproken op lage frames geplaatst: dicht bij de grond. Door de frames iets hoger te maken blijft er ruimte onder de zonnepanelen. Deze ruimte kan bij laag water bijvoorbeeld worden gebruikt voor natuur, of voor extensieve begrazing, en bij hoogwater worden benut voor waterberging.



Tijdelijk zonnepanelen op niet-ontwikkelde natuur

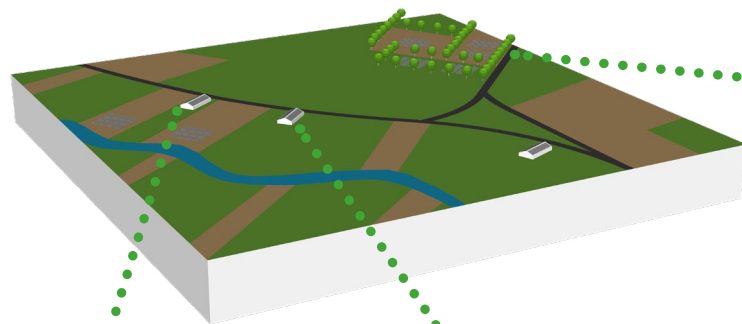
Er zijn diverse gronden die bedoeld zijn om ooit natuur op te ontwikkelen. Deze ontwikkeling komt echter niet altijd op korte termijn tot stand, en vaak is bij gronden die eerst intensief voor landbouw gebruikt werden een 'rustperiode' nodig. Door op deze gronden tijdelijk (bijvoorbeeld 15 jaar, de looptijd van de SDE+-subsidie) een zonneveld aan te leggen, is er een zinvolle bestemming voor de tussenperiode. De business case voor het zonneveld kan ook financiering bieden voor de ontwikkeling van de natuur na deze periode. En door tussen de panelen iets meer ruimte over te laten kan de natuur zich ondertussen alvast ontwikkelen.

Meer voorbeelden & verder lezen

Brochure zonnepanelen & natuur, Topsector Energie - https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/2018-12_brochure_Zonnepanelen_en_Natuur.pdf
Solar Park de Kwekerij, Hengelo (foto) - <https://www.nlsolarparkdekwekerij.nl/>

Kleinschalige cultuurlandschappen

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Zonnepanelen op schuren en loodsen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

In kleinschalige cultuurlandschappen zijn diverse (voormalige) agrarische gebouwen aanwezig met een groot dakoppervlakte: schuren, loodsen, etc. Deze oppervlakten zijn veelal geschikt (of kunnen geschikt gemaakt worden) voor het plaatsen van zonnepanelen.



Asbest eraf, zon erop

- combineren van opgaven

Veel agrarische gebouwen hebben op dit moment nog asbestdaken. Er zijn diverse arrangementen op de markt waarmee (voormalige) agrariërs hun asbest dak kunnen inruilen voor zonnepanelen. Een energiebedrijf betaalt de asbestsanering, en mag in ruil daarvoor zonnepanelen op het dak van het gebouw plaatsen en ontvangt de revenuen daarvan. Na een aantal jaar gaat het eigendom van de panelen over op de (voormalig) agrariër.

Energielandgoederen: energie, natuur & landbouw

- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

Kleinschalige landschappen bestaan vaak uit akkers, weide, bosjes, houtwallen, en andere kleinschalige elementen. Hierin kunnen ook kleinschalige zonnevelden een plaats hebben. Belangrijk hierbij is goede inpassing, bijvoorbeeld met heggen, houtwallen en struivelen. Zo kunnen nieuwe landgoederen ontstaan. Afbeelding: Landgoed Wellsmeer, Bergen.



Schapen, graan of natuur onder zonnepanelen

- combineren van opgaven en investeringen

Zeer intensieve zonnevelden bieden weinig mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik. Zonnevelden waar tussen de panelen meer ruimte wordt overgelaten en op een hogere stellage worden geplaatst, bieden hiervoor meer mogelijkheden. De opbrengst uit akkerbouw of veeteelt is iets lager, maar er komt wel aanvullend inkomen uit energie voor terug. Zo kan energie bijvoorbeeld worden gecombineerd met akkerbouw of veehouderij. Ook kan deze ruimte worden benut om de biodiversiteit te vergroten.



Zonnepanelen op pootjes t.b.v. waterberging

- combineren van opgaven en investeringen

Zonnepanelen worden normaal gesproken op lage frames geplaatst: dicht bij de grond. Door de frames iets hoger te maken blijft er ruimte onder de zonnepanelen. Deze ruimte kan bij laag water bijvoorbeeld worden gebruikt om schapen te laten weiden, en bij hoogwater worden benut voor waterberging.

Meer voorbeelden & verder lezen

Energielandgoed Wellsmeer - <https://www.energielandgoedwellsmeer.nl/>

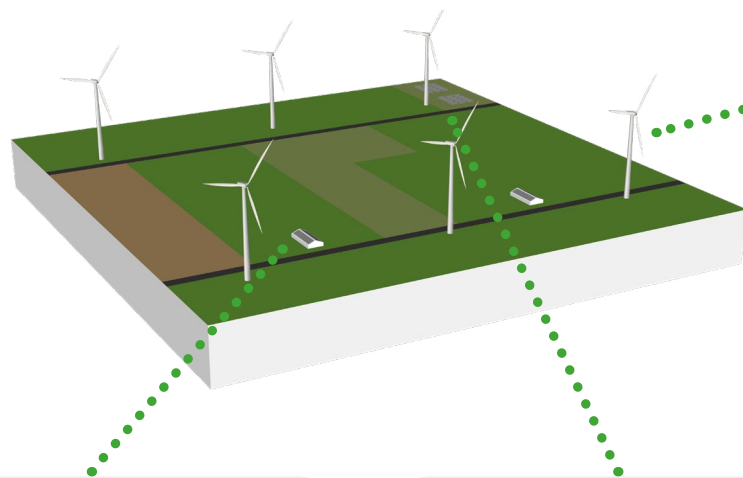
Handreiking Ruimte voor Energie en Erfgoed, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed - https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/ruimte_voor_energie_en_erfgoed_0.pdf

Brochure zonnepanelen & natuur, Topsector Energie - https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/2018-12_brochure_Zonnepanelen_en_Natuur.pdf



Grootschalige landschappen

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Zonnepanelen op schuren en loodsen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- vraag en aanbod dicht bij elkaar

In grootschalige landschappen zijn diverse agrarische gebouwen aanwezig met een groot dakoppervlak: schuren, loodsen, etc. Deze oppervlakten zijn veelal geschikt (of kunnen geschikt gemaakt worden) voor het plaatsen van zonnepanelen.



Zonnepanelen op restgronden of minder rendabele gronden

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Grootschalige landschappen zijn vaak productielandschappen: hier wordt voedsel verbouwd. Het ligt vanuit het oogpunt van zuinig en meervoudig ruimtegebruik niet voor de hand om vruchtbare gronden in te zetten voor zonneweiden. Voor niet-productieve gronden ligt dit anders: reststukken grond die niet geschikt zijn voor agrarische exploitatie, of gronden die om andere redenen niet meer rendabel zijn, liggen meer voor de hand voor de plaatsing van zonnepanelen.

Grootschalige windenergie

- uitgaan van gebiedsspecifieke kenmerken

Windturbines kunnen bijvoorbeeld bestaande elementen of lijnen in het landschap versterken. Zo kunnen ze het weidse, grootschalige karakter van de grootschalige polderlandschappen ondersteunen. Ook hier is het van belang deze zorgvuldig vorm te geven, op een manier die past bij het type landschap waar ze zich in bevinden.



Nieuwe energielandschappen met zonne- & windenergie

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- combineren van opgaven

Er zijn verschillende manieren om energie op te wekken: verspreid over het landschap, of sterk geconcentreerd op één of een beperkt aantal locaties. Sterke concentratie heeft een groot effect op een gebied, maar maakt het mogelijk andere gebieden te vrijwaren. Door wind en zon te combineren ontstaat een nieuw type landschap: nieuwe energielandschappen. In grootschalige energielandschappen treedt soms wel verdringing op: de bestaande functie verdwijnt. Vanuit ruimtelijk oogpunt ligt het voor de hand hiervoor gebieden te kiezen die toch al een minder grote landbouwkundige, ecologische of landschappelijke waarde hebben. Of de functie te combineren: bijvoorbeeld energielandschappen waarin windenergie, zonne-energie, landbouw, biodiversiteit en waterberging samengaan in één gebied.

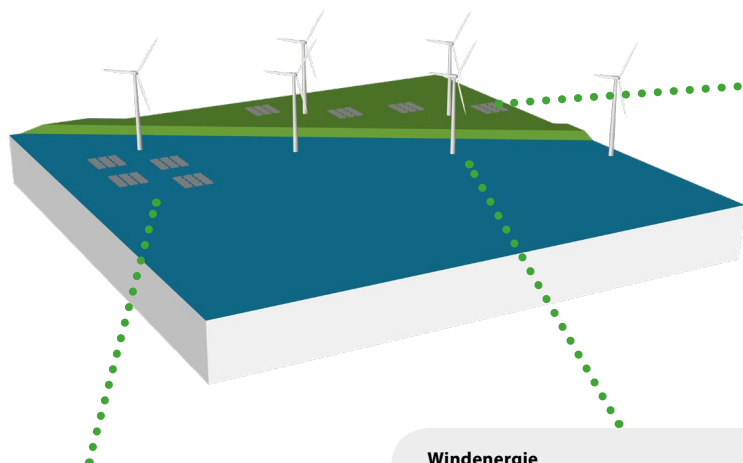


Meer voorbeelden & verder lezen

Ergielandschappen: De energietransitie - een nieuwe dimensie in ons landschap - Position Paper ECN & WUR - <http://files.smart.pr/7b/68f8406af811e78b86dfce0cdaf10a/De-energielandscap---een-nieuwe-dimensie-in-ons-landschap---ECN-WUR.pdf>

Grote wateren

Voorbeelden van toepassing van de ruimtelijke principes



Drijvende zonnepanelen

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik
- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

Zonnepanelen kunnen niet alleen op land, maar ook op water worden geplaatst, bijvoorbeeld op pontons. Het leven onder water is een groot aandachtspunt (zonnepanelen kunnen licht wegnemen waar het leven onder water onder lijdt), maar de (theoretische) potentie van deze vorm van opwekking is groot.



Windenergie

- aansluiten bij gebiedsspecifieke kenmerken

De uitgestrektheid van grote wateren maken dat ze geschikt kunnen zijn voor windenergie. Windturbines kunnen bijvoorbeeld de oevers accentueren, of bepaalde delen van het water markeren. Een zorgvuldige opstelling is ook hier gewenst: de hoe windturbines ten opzichte van elkaar worden geplaatst is erg bepalend voor het uitzicht op het water vanaf het land. Dit vraagt om een zorgvuldige ruimtelijke vormgeving. Voorbeeld: 10 gouden regels voor het IJsselmeergebied.



Aan de oever: zonnepanelen gecombineerd met waterberging

- combineren van opgaven en investeringen

Op oevers en uiterwaarden kunnen waterberging en zonnepanelen worden gecombineerd. Zonnepanelen worden normaal gesproken op lage frames geplaatst: dicht bij de grond. Door de frames iets hoger te maken blijft er ruimte onder de zonnepanelen. Deze ruimte kan bij laagwater bijvoorbeeld worden gebruikt om schapen te laten weiden, en bij hoogwater worden benut voor waterberging.



Energie uit water

- zuinig en meervoudig ruimtegebruik

Naast wind en zon zijn er ook andere mogelijkheden om energie uit water op te wekken: bijvoorbeeld osmose, getijdenenergie en golfslagenergie. Hoewel deze in de toekomst mogelijk erg interessant kunnen zijn (ze beperken de impact van de energietransitie op land) lenen ze zich op dit moment veelal (nog) niet voor grootschalige exploitatie. Grote wateren bieden wel de mogelijkheid voor experimenten en pilots.

Meer voorbeelden & verder lezen

Windpark Noordoostpolder (foto's): <https://www.windparknoordoostpolder.nl/>

Drijvende zonneparken, TNO (foto): <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/ecm-part-of-tno/roadmaps/naar-een-overvloed-aan-zonnestroom/zonne-energie-slim-integreren-in-onze-leefomgeving/drijvende-zonneparken/>

10 gouden regels voor het IJsselmeergebied: <https://www.agendaijsselmeergebied2050.nl/binaries/agenda-ijsselmeergebied/documenten/publicaties/2016/12/08/10-gouden-regels-voor-het-ijsselmeergebied/gouden-regels-vaneesteren-leerstoel.pdf>



4. Tot slot

Tot slot

Dit is een quickscan, die een snel beeld geeft van een aantal mogelijkheden in de toepassing van de ruimtelijke principes. Deze quickscan is niet compleet, er zijn nog veel meer voorbeelden te vinden, en de mogelijkheden voor toepassing van de ruimtelijke principes zijn vele mate talrijker en diverser dan in een quickscan is te vangen.

Dit hangt ook samen met dat het uitwerken van de ruimtelijke principes altijd maatwerk is: ieder gebied is anders, en vraagt om een eigen aanpak. 'Toepassen' is dan ook uitdrukkelijk een werkwoord. Alleen een stuk papier is hiervoor niet voldoende. Het daadwerkelijk uitwerken van de ruimtelijke principes vraagt om actie: in een gezamenlijk proces keuzes maken die ruimtelijk verstandig zijn.

De onderverdeling in gebiedstypen biedt hiervoor handvaten: de gebiedstypen maken het mogelijk om abstracte principes enigszins te concretiseren. Maar ook hierbij geldt dat de echte keuzes alleen in gebieden kunnen worden gemaakt. Het is dan ook zaak om voor ieder gebied, visie of plan een specifieke uitwerking te maken.

“Deze quickscan is niet compleet: er zijn veel meer mogelijkheden.”

“Toepassen is een werkwoord. Het daadwerkelijk uitwerken van de principes vraagt actie en interactie.”

“Ieder gebied, visie of plan vraagt om een specifieke uitwerking.”

COLOFON

Versie 1.1
14 juni 2019

Uitgevoerd door:
Lagarde Advies
<https://www.lagardeadvies.nl>

In opdracht van:
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Voor meer informatie of vragen, neem contact op met:
Timo Lagarde
timo@lagardeadvies.nl
+31640818470