UITLEG SCENARIO'S

Disclaimer

De scenario's laten vanuit verschillende invalshoeken zien wat in een deelregio de mogelijkheden zijn om duurzame energie op te wekken met o.a. zonnevelden, grootschalige zonnedaken en windturbines. Deze scenario's zijn nadrukkelijk verkenningen, ze schetsen mogelijke denkrichtingen en worden niet in deze vorm uitgevoerd.

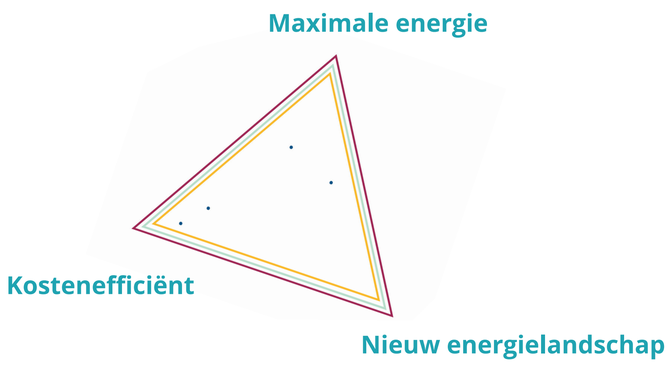
1. Wat en waarom een scenario?

De scenario's zijn verkennende schetsen van een mogelijke energiestrategie, gebaseerd op een of meerdere leidende principes. Wat zijn bijvoorbeeld de gevolgen als we vraag en aanbod van energie volledig lokaal proberen op te lossen? Of als we de bestaande infrastructuur centraal stellen?

Een scenario bestaat uit drie onderdelen: Een beschrijving van het energiesysteem, een kaart met de ruimtelijke inrichting en een effectenstudie. Per scenario laten we zien wat de gevolgen zijn qua energie-potentieel, ruimtelijk beslag van de verschillende bronnen, impact op natuur en landschap, CO2 emissie, kosten en baten en werkgelegenheid. In de scenario's schetsen we een beeld van de toekomst, waarbij we aangeven welke ontwikkelingen op korte termijn (2030) en op lange termijn (2050) waarschijnlijk zijn.

Het doel van de scenario's is om de effecten van bepaalde ruimtelijk-energetische keuzes inzichtelijk te maken, waarmee we de discussie over de gewenste aanpak in de deelregio optimaal kunnen voeden. Om effecten zo duidelijk mogelijk aan te kunnen geven, gaan we in de scenario's op zoek naar bepaalde uitersten van keuzes. Voor de uiteindelijke energiestrategie is het dan ook niet de vraag om een scenario te kiezen, maar om op basis van de onderdelen die per scenario aanspreken een passende mix van ruimtelijke-energetische bouwstenen te bepalen.

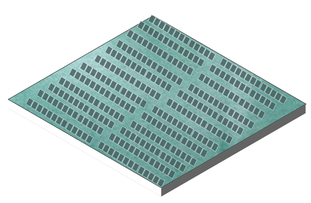
De verkennende scenario's voor de deelregio IJmond/Zuid-Kennemerland worden op de volgende posters verder toegelicht:
- Maximale energie
- Kostenefficientie
- Nieuw energielandschap



2. Hoe vormen we een scenario?

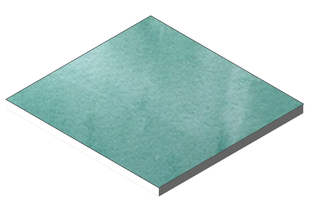
Bij het voorgaande toekomstatelier is samen met gemeentelijke projectleiders, experts en stakeholders uit de deelregio verkend op basis van verschillende (ruimtelijke of sociaal-economische) principes welke scenario's voor de deelregio interessant zijn om te onderzoeken. Uit de vele aangedragen ideeën is een topdrie van scenario's met bijhorende principes naar voren gekomen. Deze topdrie is door het RES-team nader uitgewerkt.
Per scenario is door het RES-team een mix van ruimtelijke-energetische bouwstenen bepaald. Op basis van de mix van bouwstenen zijn de verschillende scenario's doorgerekend en verbeeld. Doordat ieder scenario vanuit een andere leidend principe is opgebouwd, verschillen de bouwstenen per scenario. Sommige bouwstenen worden in meerdere scenario's ingezet, maar in een andere mate of hoedanigheid. Zo kan een bouwsteen in drie scenario's anders worden ingezet. Hieronder een voorbeeld met de bouwsteen zon op water voor drie verschillende scenario's.

Scenario 1



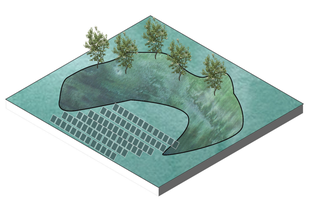
- **Zon op water inzetten waar geen vaargeul is. Niet in combinatie met natuurontwikkeling.**

Scenario 2



- **Geen drijvende panelen, te ver van een bestaand onderstation en daardoor is de investering te hoog.**

Scenario 3

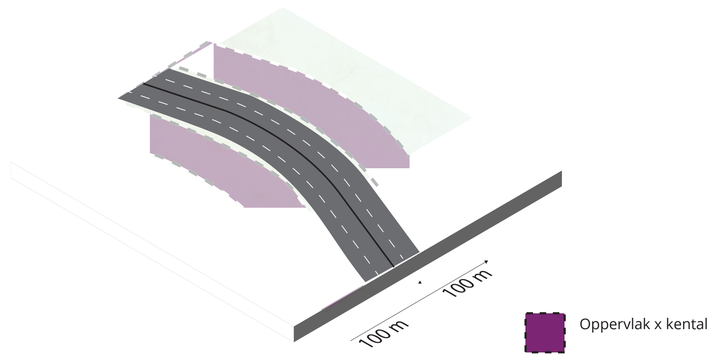


- **Zon op water in combinatie met natuuronwikkeling.**

3. Hoe berekenen we de scenario's?

Nadat is vastgesteld uit welke mix van bouwstenen een scenario is opgesteld en in welke mate ze worden ingezet, berekenen we wat de effecten zijn. Door middel van kentallen en modellen worden de effecten per bouwsteen bepaald en opgeteld.
Bij elektriciteit berekenen we de effecten door de beschikbare oppervlaktes te koppelen aan de opwekkingpotentie van zonnevelden of windturbines.

De berekeningen van de effecten van warmte zijn uitgevoerd op buurtniveau. Per scenario is voor iedere buurt een keuze gemaakt welke mate van isolatie en welke warmtetechniek (stadsverwarming, warmtepompen, HR-ketel) past bij de logica van het scenario. Vervolgens is voor de woningen en utiliteiten in iedere buurt uitgerekend wat de isolatie oplevert aan reductie in de warmtevraag, en hoeveel energie (warmte uit stadsverwarming, elektriciteit of duurzaam gas) er wordt gevraagd om de woningen te verwarmen.



4. Welk inzicht brengt een scenario?

Met de scenario's brengen we in kaart waar en hoeveel hernieuwbare elektriciteit kan opgewekt worden en welke warmtebronnen we in welke mate inzetten. Door de effecten van de scenario's in beeld te brengen, kunnen betrokkenen de scenario's vergelijken. Dit draagt bij aan het begrip van betrokkenen en geeft een overzicht van mogelijke implicaties van de verschillende scenario's. De effecten zijn daarbij in te delen in primaire en secundaire effecten. De primaire effecten zijn bepaald door de "bouwstenen" van elke scenario kwantitatief door de rekenen. De secundaire effecten zijn een mix van kwantitatieve en kwalitatieve input van experts uit de RES-regio.

De primaire effecten van de scenario's zijn:
- Opgesteld vermogen aan windturbines en zonnepanelen, met indicaties van mogelijke locaties op kaart en bijhorende potenties.
- Energievraag per energiedrager in 2017, 2030 en 2050
- Energieopwekking of -potentie uitgesplitst in 2030 en 2050
- CO_2-emissies die het energieverbruik nog met zich meebrengt in 2017, 2030 en 2050

Secundaire effecten van de scenario's zijn:
- De invloed op natuur en landschap
- Directe en indirecte werkgelegenheid
- Bijdrage aan arbeidsaanbod en scholing,
- Kosten en baten

EFFECTEN

Arbeidsmarkt en onderwijs

De energietransitie en de RES hebben effect op de arbeidsmarkt en onderwijsinstellingen. Tot 2030 is er grote behoefte aan onder meer technici en installateurs. De komende periode wordt er landelijk een tekort van 15.000 mensen verwacht in de energiesector, van vmbo'ers tot wo'ers. Een tekort aan gekwalificeerde mensen kan leiden tot een vertraging in de energietransitie.

Indirecte economische effecten

Lokale bedrijvigheid
Een betrouwbaar en voldoende aanbod van duurzame energie is van belang voor het vestigingsklimaat voor bedrijven in de regio. Daarvoor is lokale opwekking niet per se noodzakelijk. Lokale opwekking kan wel een meerwaarde zijn. Bij voorkeur bieden wij binnen de regio voldoende duurzame energie om in de vraag van alle ondernemers te voorzien.

Datacenters
Regionale datacenters zijn in opkomst. Zij vragen een ruime capaciteit op het elektriciteitsnet. Voor nieuwe datacenters betekent dit dat de capaciteit van het net waarschijnlijk moet worden vergroot. Daarnaast vestigen datacenters zich bij voorkeur op plekken met relatief lage grondprijzen. Een en ander heeft in effect op de regio. Daar staat tegenover dat datacenters werkgelegenheid bieden, zowel in de bouwfase als erna. De restwarmte van datacenters kan in combinatie met een warmtenet gebruikt worden voor het verwarmen van nieuwbouwwoningen.

Toerisme
Wanneer zonnevelden en windturbines worden ingepast in het landschap, hoeft dit geen negatieve effecten te hebben voor recreatie en toerisme. In de praktijk blijkt dat de bezoekersaantallen zelfs licht kunnen stijgen, wanneer energieprojecten worden gecombineerd met een recreatieve of toeristische functie. De combinatie van energieopwekking en recreatie levert bovendien ruimtewinst en kostenbesparing op.

Landbouw
Het gebruik van landbouwgronden voor de opwekking van zonne- en windenergie heeft effect op de landbouwsector in de regio. We verwachten daarbij geen grote negatieve effecten op de lange termijn. Door de marktwerking in de landbouwsector zal weer een nieuw evenwicht ontstaan.

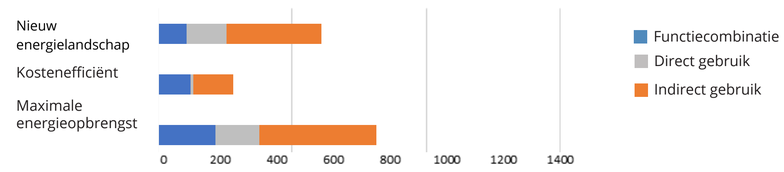
Hinder

Bewoners van woningen in de directe omgeving van de energieopwekking kunnen hiervan hinder ondervinden. Daarom wordt naar het zoeken van locaties van opwekking gekeken naar de mogelijke hinder voor bewoners. Daarbij kijken we ook naar het effect op de waarde van de woningen in de directe omgeving.

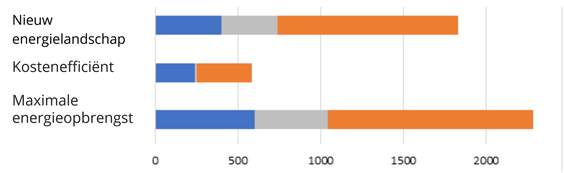
Ruimtebeslag

Voor het ruimtegebruik van de verschillende energieopties maken we onderscheid tussen direct en indirect ruimtebeslag en functiecombinaties. Direct ruimtebeslag is het ruimtegebruik dat nodig is voor het opwekkingken van energie waarbij het niet mogelijk is om dit te combineren met andere functies. De huidige functie transformeert volledig in energie-opwekking. Indirect ruimtebeslag is de ruimte die nodig is voor het opwekken van energie maar waar nog wel ruimte is voor andere functies. De gebruiksmogelijkheden zijn voor mogelijke functies echter wel beperkt. Denk hierbij aan de inzet van het land voor bos, park of een andere recreatieve functie. Voor wind is het indirecte ruimtegebruik groter dan voor zon. Voorbeelden van functiecombinaties zijn zon op dak, geluidschermen, asfalt, etc. Het indirecte ruimtegebruik bij deze functiecombinaties is gelijk aan het directe ruimtegebruik. In het scenario 'Maximale energieopbrengst' wordt de meeste energieopgewekt en ook de meeste ruimte gebruikt.

Hectare ruimtebeslag 2030



Hectare ruimtebeslag 2050

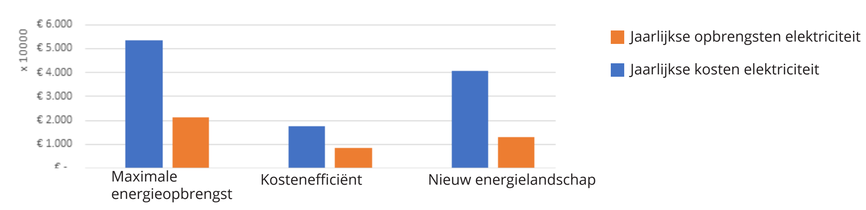


Kosten

Bij de effecten op kosten en exploitatie kan onderscheid worden gemaakt tussen de investeringskosten en de exploitatiekosten en -opbrengsten. De jaarlijkse kosten voor elektriciteit bestaan uit de ontwikkelkosten, de investeringskosten, de aansluitkosten en beheer- en onderhoudskosten. De energie-infrastructuur is een fors knelpunt en belangrijk in de energietransitie. De kosten hiervan brengen wij niet in beeld omdat deze mede afhankelijk zijn van keuzes in andere (deel-) regio's.

In het scenario 'Kostenefficiënt' zijn de jaarlijkse kosten voor elektriciteit het laagst, maar zijn ook de opbrengsten het laagst. De verhouding tussen de baten en kosten is in het scenario 'Kostenefficient' in 2030 het hoogst. Dit houdt in dat er per euro gemaakte kosten de meeste energie-opwekking wordt gerealiseerd. In 2050 zijn de kosten en opbrengsten in het scenario 'Maximale energieopbrengst' het hoogst.

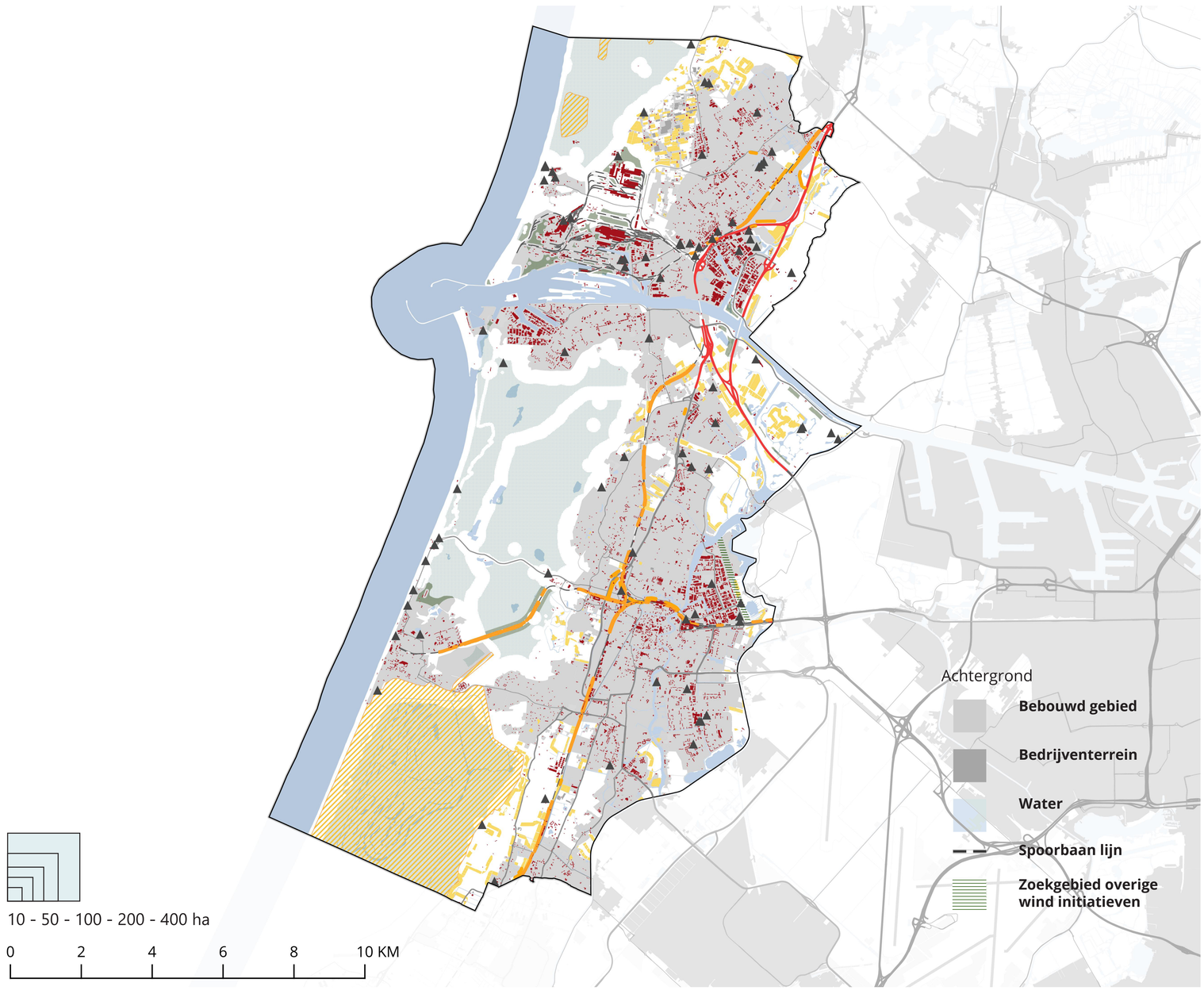
Gemiddelde jaarlijkse kosten en opbrengsten elektriciteit bij scenario's 2030



MAXIMALE ENERGIEOPBRENGST

NOORD-HOLLANDSE ENERGIE REGIO

"In dit scenario staat de opwekking van duurzame energie en het besparen van CO_2 voorop. Andere maatschappelijke opgaven zijn hieraan ondergeschikt. Op alle geschikte plekken is ingezet op grootschalige opwekking door zowel wind als zon. Op restplekken wordt extra CO_2 vastgelegd door het aanplanten van groen. De afhankelijkheid van import van energie is geminimaliseerd door de grote hoeveelheid opgewekte energie. Alle lokale bronnen zijn aangeboord. De omgeving ziet er anders uit, zowel stedelijk gebied als buitengebied zijn met recht energielandschappen te noemen."



BOUWSTENEN	Er wordt rekening gehouden met veiligheids- en milieu restricties	GWh 2030	GWh 2050	jaar	ha	%
Zon op grote daken		162	324	2050	211	30%
				2030	106	15%
Zon op waterwingebied		72	288	2050	236	10%
				2030	59	3%
Zon op gevel		20	66	2050	112	25%
				2030	33	8%
Zon op parkeerplaatsen		17	56	2050	37	50%
				2030	11	15%
Zon op agrarische grond:	rondom recreatie	22	45	2050	74	50%
				2030	36	25%
	langs infrastructuur buffer van 250 meter	19	47	2050	76	100%
				2030	30	40%
	langs spoorwegen buffer van 150 meter	15	37	2050	60	100%
				2030	24	40%
	rondom natuur	13	65	2050	108	50%
				2030	22	10%
	langs bedrijfterrein buffer van 200 meter	5	12	2050	19	100%
				2030	8	40%
	reserveringsgebieden	18	18	2050	30	100%
				2030	30	100%
	tuinbouwgebieden	3	25	2050	40	50%
				2030	4	6%
Zon op stortplaats		2	4	2050	4	20%
				2030	2	10%
Zon op spoorwegberm		1	4	2050	4	25%
				2030	1	8%
Zon boven de snelweg		1	5	2050	3	5%
				2030	1	2%
Zon op geluids-schermen	Oost-West	0,4	0,4	2050	0.8	50%
				2030	0.8	50%
	Noord-Zuid	0,1	0,1	2050	0.2	70%
				2030	0.2	70%
Totaal zon		370	997	2050	1014	
				2030	367	

	Er wordt rekening gehouden met veiligheids- en milieu restricties	GWh 2030	GWh 2050	jaar	aantal	%
Wind op agrarische grond:	langs snelwegen buffer van 250 meter	28	56	2050	6	100%
				2030	3	50%
	langs spoorwegen buffer van 150 meter	25	50	2050	5	100%
				2030	3	50%
	langs waterweg buffer van 200 meter	19	37	2050	4	100%
				2030	2	50%
	als icoon op het circuit	10	42	2050	4	100%
				2030	1	25%
	langs bedrijfterreinen buffer van 100 meter	25	84	2050	9	50%
				2030	3	13%
	in duingebied	76	254	2050	25	20%
				2030	8	7%
Totaal wind		183	523	2050	53	
				2030	20	
Totaal wind en zon		553	1521			

In het kort...

Dit scenario onderscheidt zich door:

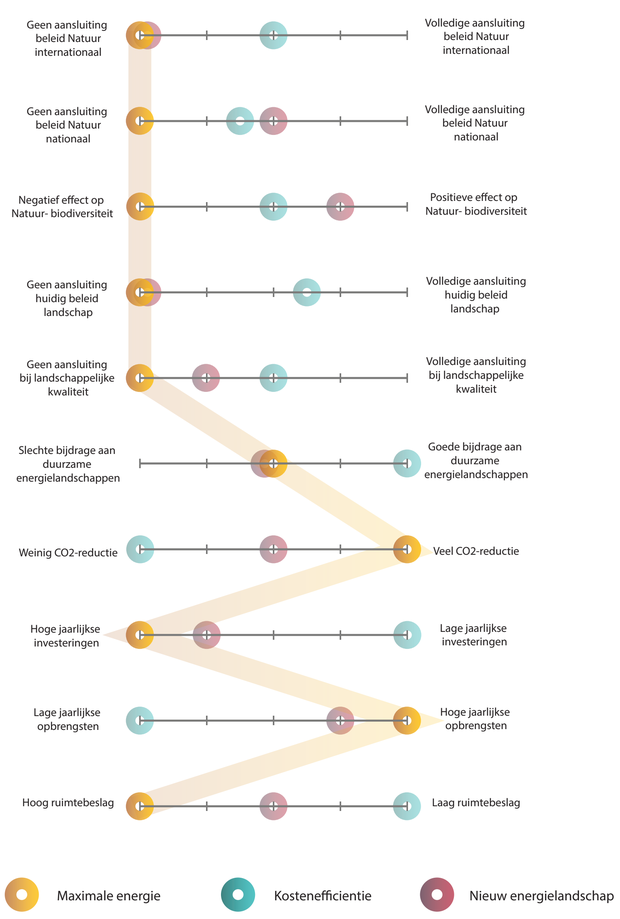
- Focus op opwekking van energie, minder aandacht voor inpassing.
- Hoogste hoeveelheid aan opwekking duurzame energie.
- Bestaande oppervlakten benutten, ook wanneer het kleine opbrengsten zijn.
- Groot indirect ruimtegebruik door windturbines.

Matrix scenario's

Zon	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Op grote daken			
Op gevel			
Boven de snelweg			
Op geluidsschermen			
Op parkeerplaatsen		in bebouwd gebied	
Op waterwingebied			
Op stortplaatsen			
Op dijken			
Op spoorbermen			
Langs spoorwegen	buffer 150 m		
Langs infrastructuur	buffer 250 m		
Langs bedrijventerreinen	buffer 200 m	buffer 200 m (incl. beleidsrestricties)	
In tuinbouwgebieden			
Rondom recreatie			
Rondom natuur			
In tijdelijke geresveerde gebieden	woningbouw of bedrijven		
Binnen het MS-netwerk		binnen 3 km (incl. beleidsrestricties)	
Op veenlandschap			
Op jong duinlandschap			
Op agrarische strandwallen			
Op stelling van Amsterdam			

Wind	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Langs de snelweg			
Langs het spoor			
Langs kanalen			
Langs de waterweg het Noordzeekanaal			
In en rondom industriegebied		(incl. beleidsrestricties)	
Als icoon op het circuit			
Langs de stadsranden			
In jong duinlandschap			
Op oude oerij-dijken			

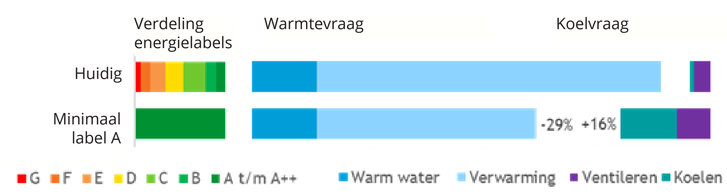
Effecten elektriciteitsopwekking



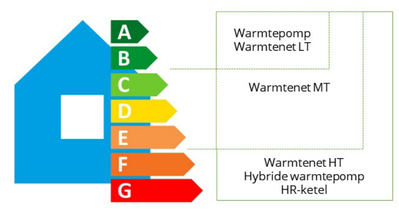
De effecten op natuur en landschap staan absoluut weergegeven. De overige effecten zijn relatief uitgezet ten opzichte van de andere scenario's. Bij de assen staan de uitersten weergegeven.

Energiebesparing

Warmte	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Isoleren gebouwen	minimaal Label A	minimaal label D	minimaal label C



Hier staat het effect dat isolatie heeft op de energievraag van woningen in de deelregio. Voor de huidige situatie, en bij een isolatie-eis waarbij alle woningen een label A of beter moeten hebben.



Dit figuur geeft aan welke warmtetechnieken bij welke isolatiegraad mogelijk zijn.

MAXIMALE ENERGIEOPBRENGST

Rolverdeling

Het opwekkingken van duurzame energie en het besparen van CO_2 staan centraal als de belangrijkste maatschappelijke opgave. Ook andere opgaven (verstedelijking, biodiversiteit, water) zijn hierop volgend of hieraan dienend. De regio zet maximaal in op het benutten van het energiepotentieel.

De provincie of gemeenten hebben een actieve en stimulerende rol. Een proactieve instelling om samen met grondeigenaren en netbeheerders de doelen te behalen.

Bewoners worden minder betrokken bij het proces en hebben voornamelijk een rol als klant. Door het veranderende landschap zullen zij wel meekrijgen dat er maximaal op energie opwekking is ingezet.

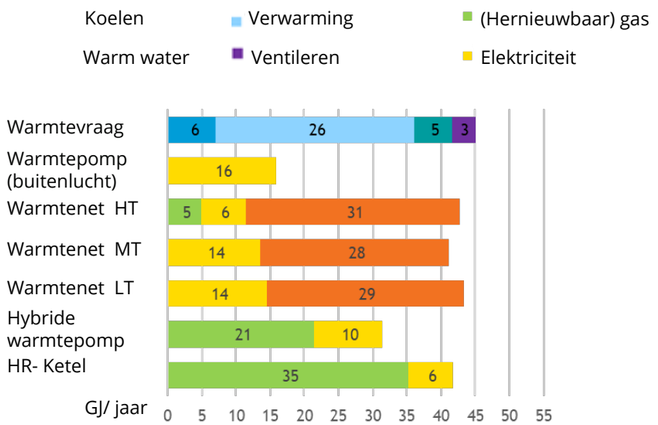
De markt komt met oplossingen op maat en deze leveren zoveel mogelijk energie op.

Netbeheerders investeren in uitbreiding van het netwerk. Netbeheerders komen samen met de markt met oplossingen op maat en deze leveren zoveel mogelijk energie op.

Warmtevraag

Om de energie in de regio maximaal te gebruiken wordt ook maximaal ingezet op besparing. Om dit maximum te tonen wordt inzichtelijk gemaakt wat het effect zou zijn op de warmtevraag van de woningen als alle woningen in de deelregio maximaal (minimaal label A) worden geïsoleerd.

De warmtevraag en technieken wanneer alle woningen minimaal label A moeten hebben:



De technieken en vraag bij label A

Effecten elektriciteitsopwekking

De effecten ten opzichte van de andere scenario's zijn geschaald, waarbij op de assen staat weergegeven wat de uitersten zijn (zie hoofdposter). Bij de effectbepaling focussen we op de inpassing van hernieuwbare opwekking, daarom is enkel gekeken naar de effecten van grootschalige zon en wind.

CO_2-emissie

Vervanging van elektriciteitscentrales die op gas of kolen draaien door elektriciteitsopwekking door zonnepanelen en windturbines zorgt voor CO_2-besparing. Bij de effectbepaling kijken we naar het jaar 2030. In 2030 zijn er nog restemissies door elektriciteitsopwekking uit fossiele brandstoffen zijn, en zorgen bijkomende zonnevelden en windturbines voor een verlaging van de CO_2-uitstoot. Dit is niet langer het geval in 2050 omdat volgens de doelen uit het Ontwerp Klimaatakkoord alle elektriciteitsopwekking dan CO_2-neutraal is.

Ruimtebeslag

Bij meer dan de helft van alle nieuwe opwekking wordt de ruimte ook voor andere functies gebruikt. In dit scenario is gezocht naar het combineren van de opwekking van zonne-energie in andere functies zoals op daken, op geluidsschermen of op het bestaande waterwingebied. Omdat dit scenario zich richt op het realiseren van maximale opwekking, is er daarnaast sprake van de inzet van velden voor energie-opwekking. Met de inzet van de meeste windmolens is het indirecte ruimtegebruik in 2030 groter dan in de andere scenario's.

Kosten en opbrengsten elektriciteit

In dit scenario wordt meer duurzame energie opgewekt dan in de andere scenario's. Er zijn dus relatief veel installaties nodig om dit te realiseren. De investeringskosten voor elektriciteit zijn daardoor in dit scenario het hoogst, zowel in 2030 als in 2050. Voor elektriciteit bedragen de jaarlijkse kosten in dit scenario (2030) gemiddeld 53 miljoen euro (investeringen en beheer en onderhoud). De jaarlijkse opbrengsten bedragen 21 miljoen euro.

Impact op natuur

Beleid en wetgeving op internationaal niveau: **zeer negatief.** Het zoekgebied voor windenergie en de potentiegebieden voor wind op land liggen op belangrijke migratieroutes van trekvogels en vleermuizen. Vogels migreren boven de kuststrook via de East Atlantic Flyway. Er liggen ook belangrijke vliegroutes voor vleermuizen boven het Noordzeekanaal, en door de duinen van de Amsterdamse Waterleidingduinen, Zuid-Kennemerland en Noordhollands Duinreservaat naar diverse grote winterverblijfplaatsen. De realisatie van windmolens heeft mogelijk aanvaringen met vogels en vleermuizen als gevolg en zorgt voor significant negatieve effecten op internationale migratieroutes van vogels en/of vleermuizen.

Beleid en wetgeving op nationaal, provinciaal en lokaal niveau: **zeer negatief.** Er is sprake van grootschalige en verspreide realisatie van zonneparken en windmolens zowel in stedelijk gebied als in buitengebied. Dit scenario houdt geen rekening met natuurwaarden in het buitengebied; het zorgt voor negatieve effecten op Natura 2000-gebieden 'Kennemerland Zuid' en 'Noordhollands Duinreservaat' en het NNN (inclusief natuurverbindingen). Daarnaast zijn ook externe effecten op Natura 2000-gebieden mogelijk, doordat aanvaringen van vleermuizen en vogels met windmolens niet zijn uitgesloten.

Bijdrage aan biodiversiteit en benutten van kansen: **zeer negatief.** De bouwstenen zorgen door het oppervlaktebeslag voor een groot effect op de herstelmogelijkheden van biodiversiteit en zorgen ervoor dat de kwantiteit, kwaliteit of toegankelijkheid van natuur over het geheel genomen fors afneemt.

Impact op landschap

Aansluiting bij huidig beleid: **zeer negatief.** Met name UNESCO en het aardkundig monument (duingebied) vormen een belemmering voor de beoogde ruimtelijke ontwikkelingen. Daarnaast is zon op daken moeilijk in te passen in een Rijksbeschermd stadsgezicht en vergen provinciale monumenten en de bufferzone ten oosten van Haarlem nog nader aandacht bij de uitwerking.

Aansluiting bij bestaande landschappelijke kwaliteit: **zeer negatief.** De beoogde windturbines vinden enigszins aansluiting bij het industriële karakter van TATA Steel en de zones langs het spoor, maar – hoewel deels gebundeld aan het spoor - niet in het jonge duinlandschap. Zonnevelden zijn ook niet goed in te passen in de duinen en het strandwallen en -vlaktenlandschap. De karakteristieke open ruimtes (tussen de meer besloten wallen) gaan hiermee verloren. Concluderend is er sprake van afbreuk van bestaande landschappelijke kwaliteiten.

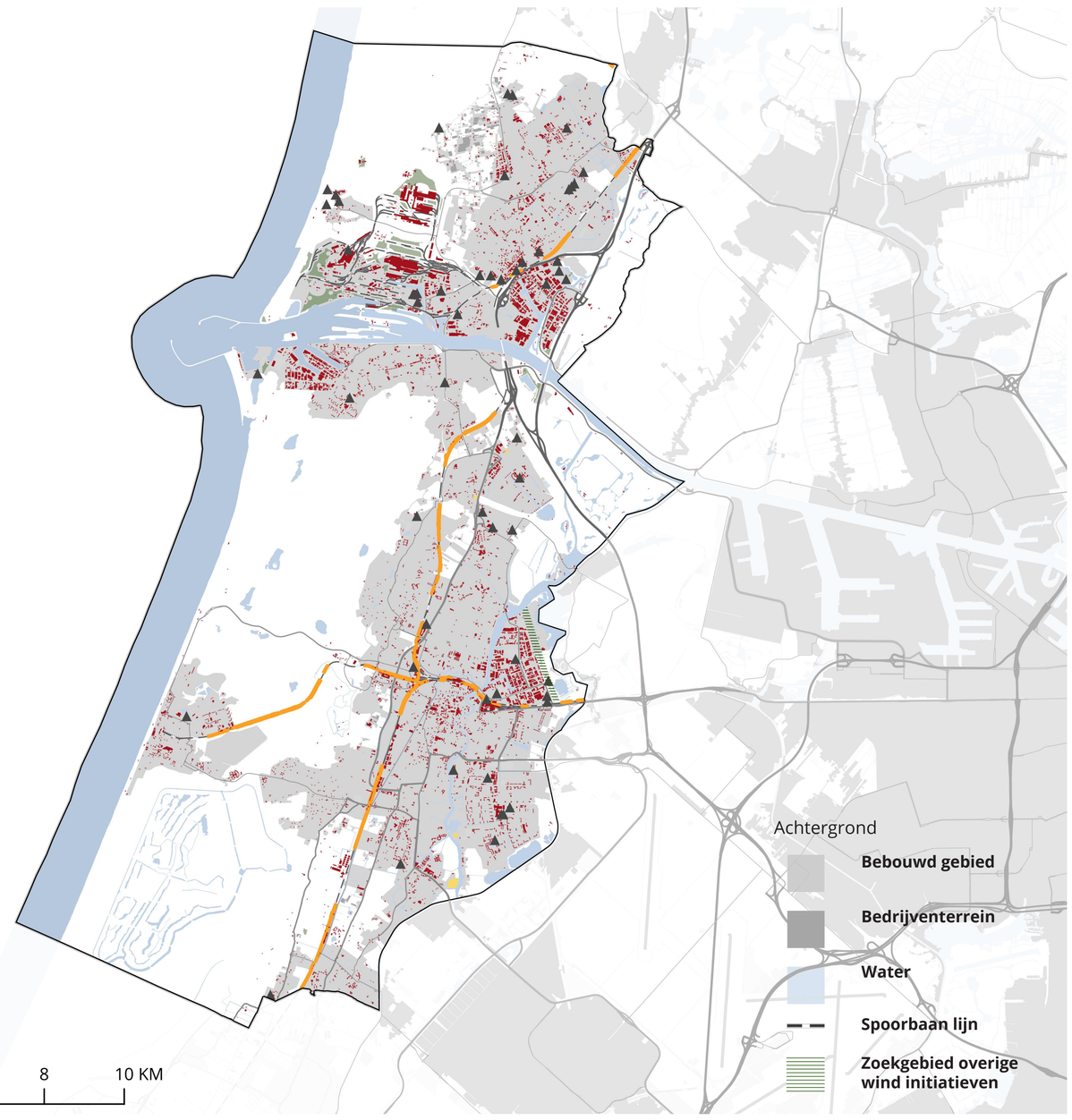
Bijdrage aan duurzame energielandschappen: **licht positief.** Met name het gebied rondom TATA Steel en het Noordzeekanaal kent een sterke associatie met duurzame energie. Daarnaast is er veel sprake van meervoudig grondgebruik bij de opwekking van zonne-energie. Omdat de natuur in de duinen echter helemaal geen associatie kent met duurzame energie, is de beoordeling op dit criterium slechts licht positief.

Bijdrage aan de provinciale samenhangende ruimtelijke kwaliteit: n.t.b.

KOSTENEFFICIËNT

NOORD-HOLLANDSE ENERGIE REGIO

"Er is in elke afweging gekozen voor de optie die het meest kostenefficiënt is. Het gaat hier om de integrale kosten van alle partijen: burgers, netbeheerders en ontwikkelaars. Er ligt een grote nadruk op de kosten van het netwerk, waardoor opwekking en gebruik dicht bij elkaar ligt. De voorkeur gaat uit naar gebieden waar infrastructuur aanwezig is, of waar capaciteit is. Bij dit scenario past het om voor de warmtevoorziening te zoeken naar de meest kostenefficiënte techniek per buurt, maar dit is niet verder doorgerekend op deze poster."



BOUWSTENEN	Er wordt rekening gehouden met veiligheids- en milieu restricties en met provinciaal beleid	GWh 2030	GWh 2050	jaar	ha	%
Zon op grote daken		162	324	2050	211	30%
				2030	106	15%
Zon op parkeerplaatsen	Alleen in bebouwd gebied	19	39	2050	25	50%
				2030	13	25%
Zon op spoorbermen		4	4	2050	4	25%
				2030	4	25%
Zon op agrarische grond, inclusief beleidsrestricties	langs bedrijfterrein buffer van 200 meter	1	1	2050	2	100%
				2030	2	100%
	binnen 3 km MS-netwerk	0,5	1	2050	0.5	100%
				2030	0.5	100%
Op stortplaatsen		0,6	1	2050	1	20%
				2030	0.5	10%
Totaal zon		187	370	2050	244	
				2030	126	

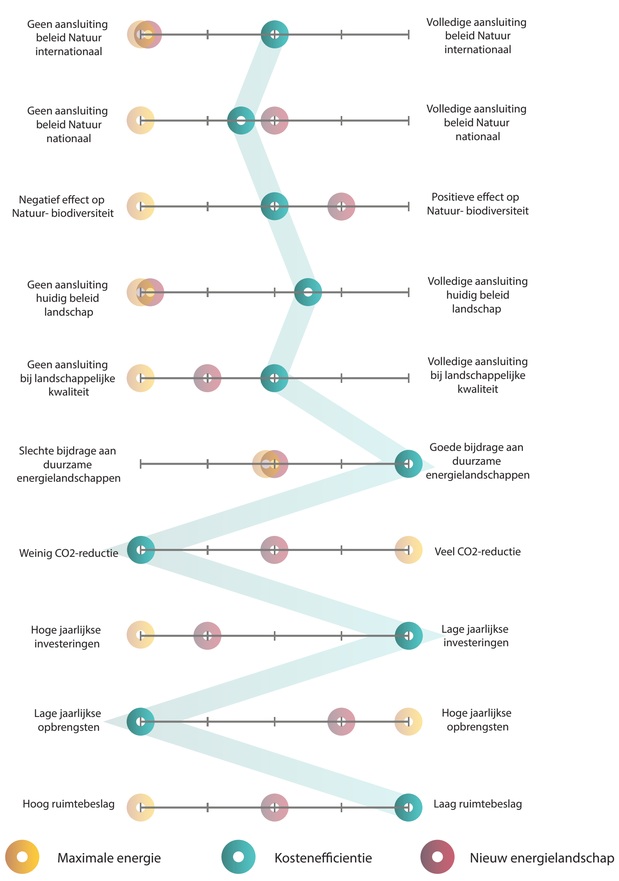
	Er wordt rekening gehouden met veiligheids- en milieu restricties en met provinciaal beleid	GWh 2030	GWh 2050	jaar	aantal	%
Zoekgebied wind:	Op en rondom industrie 200 meter	25	75	2050	8	100%
				2030	3	33%
Totaal wind		25	75	2050	8	
				2030	3	
Totaal wind en zon		212	445			

In het kort...

Dit scenario onderscheidt zich door:

- Focus op bebouwde omgeving gebruik en opwekking bij elkaar
- Minste opwekking
- Laagste kosten
- Alle restricties (ook beleidsrestricties) worden meegenomen, waardoor er minder kan
- Wind enkel dichtbij industrieel cluster, want grote gebruiker
- Veel bestaande objecten worden benut

Effecten elektriciteitsopwekking



De effecten op natuur en landschap staan absoluut weergegeven. De overige effecten zijn relatief uitgezet ten opzichte van de andere scenario's. Bij de assen staan de uitersten weergegeven.

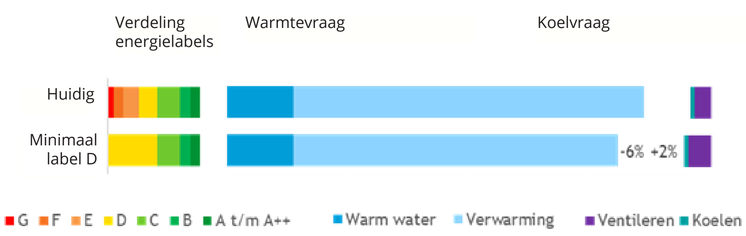
Matrix scenario's

Zon	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Op grote daken			
Op gevel			
Boven de snelweg			
Op geluidsschermen			
Op parkeerplaatsen		in bebouwd gebied	
Op waterwingebied			
Op stortplaatsen			
Op dijken			
Op spoorbermen			
Langs spoorwegen	buffer 150 m		
Langs infrastructuur	buffer 250 m		
Langs bedrijventerreinen	buffer 200 m	buffer 200 m (incl. beleidsrestricties)	
In tuinbouwgebieden			
Rondom recreatie			
Rondom natuur			
In tijdelijke geresveerde gebieden	woningbouw of bedrijven		
Binnen het MS-netwerk		binnen 3 km (incl. beleidsrestricties)	
Op veenlandschap			
Op jong duinlandschap			
Op agrarische strandwallen			
Op stelling van Amsterdam			

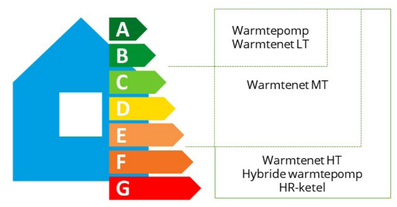
Wind	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Langs de snelweg			
Langs het spoor			
Langs kanalen			
Langs de waterweg het Noordzeekanaal			
In en rondom industriegebied TATA		(incl. beleidsrestricties)	
Als icoon op het circuit			
Langs de stadsranden			
In jong duinlandschap			
Op oude oerij-dijken			

Energiebesparing

Warmte	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Isoleren gebouwen	minimaal Label A	minimaal label D	minimaal label C



Hier staat het effect dat isolatie heeft op de energievraag van woningen in de deelregio. Voor de huidige situatie, en bij een isolatie-eis waarbij alle woningen een label D of beter moeten hebben.



Dit figuur geeft aan welke warmtetechnieken bij welke isolatiegraad mogelijk zijn.

KOSTENEFFICIËNT

Rolverdeling

Locaties die geschikt zijn voor grootschalige opwekking wegens lage grondkosten of lage aansluitkosten zijn in trek. De capaciteit op het bestaande netwerk wordt opgerekt door opwekking dichtbij gebruik te ontwikkelen.

De provincie of gemeenten stelt gronden ter beschikking voor lage lasten waar ontwikkelingen kunnen plaatsvinden, zo kan doelgericht gezocht worden naar gronden die veel opleveren.

Bewoners worden minder betrokken bij het proces en hebben voornamelijk een rol als klant.

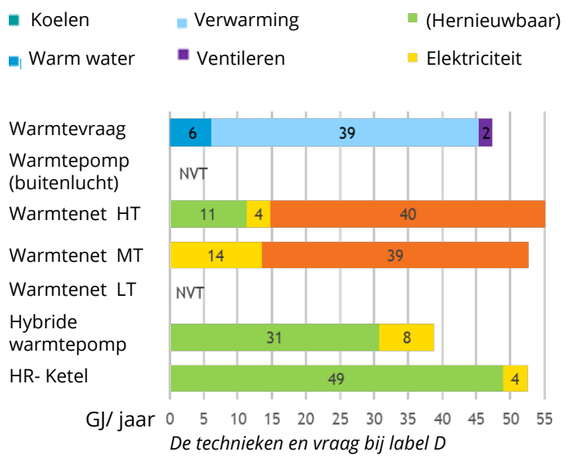
De markt komt met oplossingen op maat die zoveel mogelijk energie opleveren tegen zo laag mogelijke kosten.

Netbeheerders denken mee hoe de capaciteit van het net maximaal benut kan worden zonder dat grootschalige uitbreiding noodzakelijk is. Wanneer er toch een uitbreiding moet komen, wordt dit uitgevoerd op een locatie waar compacte grootschalige opwekking mogelijk is. Hierdoor wordt het net direct benut.

Warmtevraag

In het kostenefficiënte scenario wordt er enkel geïsoleerd wanneer nodig, en geen grote stappen gemaakt vanuit de trias energetica. Om deze reden wordt in dit scenario inzichtelijk gemaakt wat het effect zou zijn op de warmtevraag van de woningen als alle woningen in de deelregio een geringe isolatiestap (minimaal label D of beter) maken.

De warmtevraag en technieken wanneer alle woningen minimaal label D moeten hebben.



De technieken en vraag bij label D

Effecten elektriciteitsopwekking

De effecten ten opzichte van de andere scenario's zijn geschaald, waarbij op de assen staat weergegeven wat de uitersten zijn (zie hoofdposter). Bij de effectbepaling focussen we op de inpassing van hernieuwbare opwekking, daarom is enkel gekeken naar de effecten van grootschalige zon en wind.

CO_2-emissie

Vervanging van elektriciteitscentrales die op gas of kolen draaien door elektriciteitsopwekking door zonnepanelen en windturbines zorgt voor CO_2-besparing. Bij de effectbepaling kijken we naar het jaar 2030. In 2030 zijn er nog restemissies door elektriciteitsopwekking uit fossiele brandstoffen zijn, en zorgen bijkomende zonnevelden en windturbines voor een verlaging van de CO_2-uitstoot. Dit is niet langer het geval in 2050 omdat volgens de doelen uit het Ontwerp Klimaatakkoord alle elektriciteitsopwekking dan CO_2-neutraal is.

Ruimtebeslag

Het overgrote deel van de beschikbare ruimte voor nieuwe opwekking van zonne-energie wordt gecombineerd met andere functies zoals zon op daken en parkeerplaatsen. Door de focus op de kostenefficiëntie worden voornamelijk locaties dichtbij het bestaande netwerk ingezet. Dit zijn minder grote velden waardoor het ruimtebeslag in dit scenario beperkt is. Door de beperkte inzet van windmolens is het totale indirecte ruimtebeslag kleiner dan in de andere scenario's.

Kosten en opbrengsten elektriciteit

In dit scenario wordt relatief weinig duurzame energie opgewekt. Voor elektriciteit bedragen de kosten jaarlijks gemiddeld 17 miljoen euro (scenario 2030, investerings- en beheer en onderhoudskosten). De opbrengsten bedragen jaarlijks gemiddeld 8 miljoen euro.

Impact op natuur

Beleid en wetgeving op internationaal niveau: **licht negatief.** Het zoekgebied voor windenergie (bij TATA) en de potentiegebieden voor wind op land liggen op belangrijke migratieroutes van trekvogels en vleermuizen. Vogels migreren boven de kuststrook via de East Atlantic Flyway, en er ligt een belangrijke vliegroute voor vleermuizen boven het Noordzeekanaal en door het Noordhollands Duinreservaat. Hoewel het aantal windmolens en de oppervlakte van het zoekgebied voor windmolens relatief beperkt zijn ten opzichte van scenario 1, leidt het scenario mogelijk toch tot aanvaringen met vogels en vleermuizen en scoort daarom licht negatief.

Beleid en wetgeving op nationaal, provinciaal en lokaal niveau: **neutraal / licht negatief.** De zoekgebieden voor duurzame energieopwekkingking centreren zich in het verstedelijkte landschap en langs infrastructuur waardoor beschermde Natura 2000-gebieden en het NNN (inclusief verbindingen) in het buitengebied worden ontzien. Omdat externe effecten op Natura 2000 mogelijk zijn (aanvaringen van vleermuizen en vogels met windmolens) is er een neutraal tot licht negatief effect.

Bijdrage aan biodiversiteit en benutten van kansen: **neutraal.** De bouwstenen zorgen voor een beperkt oppervlaktebeslag in het buitengebied en de stadsrand waarmee er neutraal effect is op de herstelmogelijkheden van biodiversiteit en op de kwantiteit, kwaliteit of toegankelijkheid van natuur.

Impact op landschap

Aansluiting bij huidig beleid: **neutraal / licht negatief**. Zon op daken is moeilijk in te passen bij een Rijksbeschermd stadsgezicht. Dit vergt nog nadere uitwerking. Verder zijn er geen beleidsmatige belemmeringen.

Aansluiting bij bestaande landschappelijke kwaliteiten: **neutraal**. De beoogde ruimtelijke ontwikkelingen hebben nauwelijks invloed op bestaande landschappelijke kwaliteiten. Nabij TATA Steel vindt aansluiting plaats op het bestaand industriële karakter. Zonnevelden zijn niet altijd passend in bijvoorbeeld het jonge duinlandschap, maar hier is sprake van bundeling met het bestaande spoor.

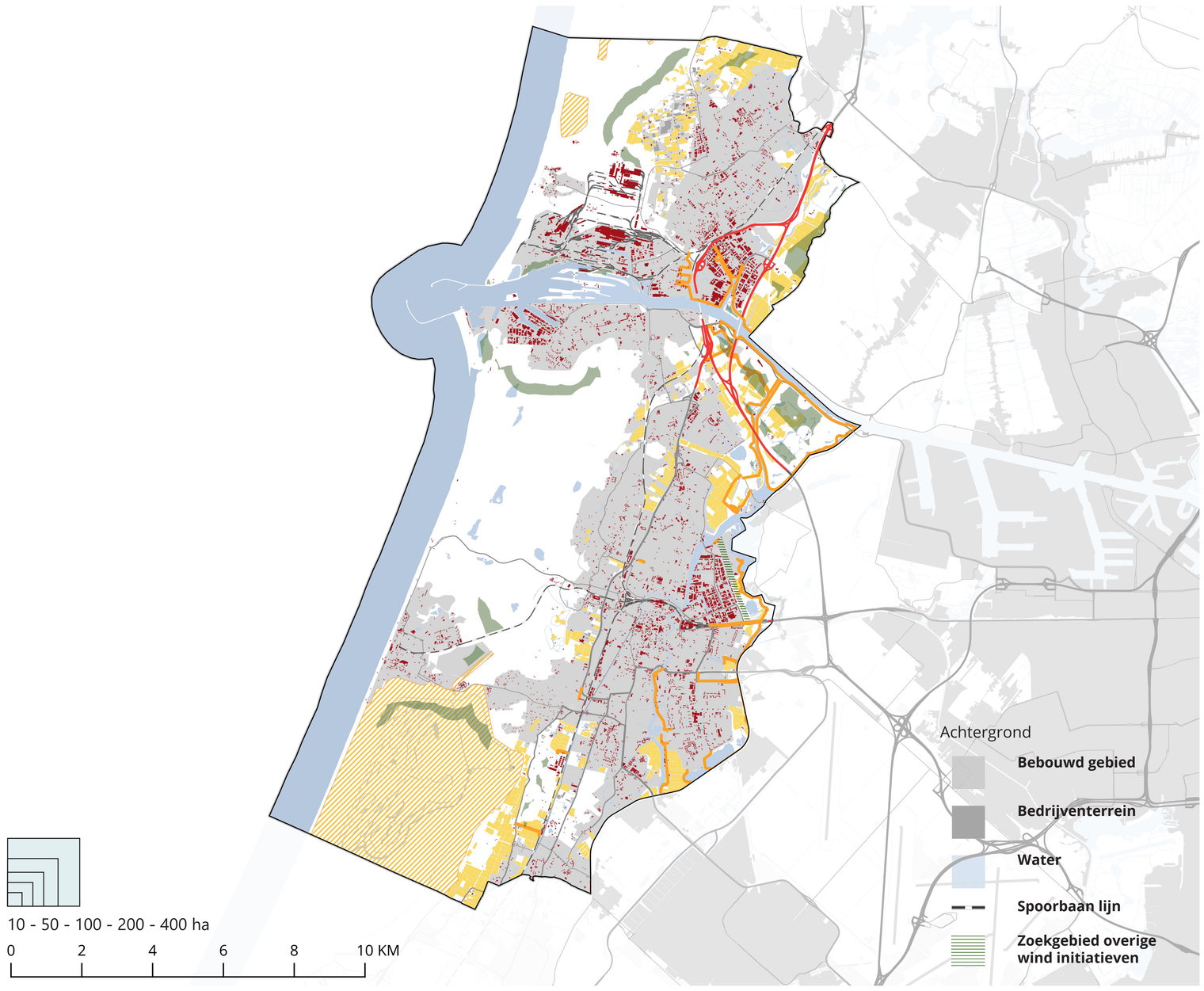
Bijdrage aan duurzame energielandschappen: **zeer positief**. Met name het gebied rondom TATA Steel en het Noordzeekanaal kent een sterke associatie met duurzame energie. Daarnaast is de bundeling van zonne-energie met het spoor een goed voorbeeld van meervoudig ruimtegebruik.

Bijdrage aan de provinciale samenhangende ruimtelijke kwaliteit: n.t.b.

NIEUW ENERGIELANDSCHAP

NOORD-HOLLANDSE ENERGIE REGIO

"De energietransitie heeft gezorgd voor een revolutie onze kijk op het landschap. Men heeft opwekking een prominente plek gegeven in het dagelijks leven en op plekken waardoor de structuur van het landschap versterkt is. Door de plaatsing van turbines worden oude landschappelijke waarden benadrukt. Door zonnevelden in stroken te organiseren, blijft de structuur van het landschap intact. Er is een nieuw soort economie ontstaan die draait om groene energie. De regio is trots op zijn energie opwekking en besparing."



BOUWSTENEN	Er wordt rekening gehouden met veiligheids- en milieu restricties	GWh 2030	GWh 2050	jaar	ha	%
Zon op grote daken		81	324	2050	211	30%
				2030	53	8%
Zon op agrarische grond, exclusief beleidsrestricties	strandwallen	45	90	2050	117	20%
				2030	59	10%
	veenlandschap	15	29	2050	47	50%
				2030	24	25%
	rondom recreatie	23	46	2050	76	50%
				2030	38	25%
	op stelling van Amsterdam	10	21	2050	34	10%
				2030	16	5%
	jong duinlandschap	3	5	2050	9	40%
				2030	4	20%
	tuinbouw-gebieden	2	17	2050	28	25%
				2030	3	13%
Zon op gevel		20	66	2050	113	25%
				2030	34	8%
Zon op waterwingebied		18	90	2050	59	3%
				2030	11	1%
Zon boven snelweg		12	24	2050	16	25%
				2030	8	13%
Zon op dijken		0,7	7	2050	7	6%
				2030	1	1%
Totaal zon		230	719	2050	717	
				2030	251	

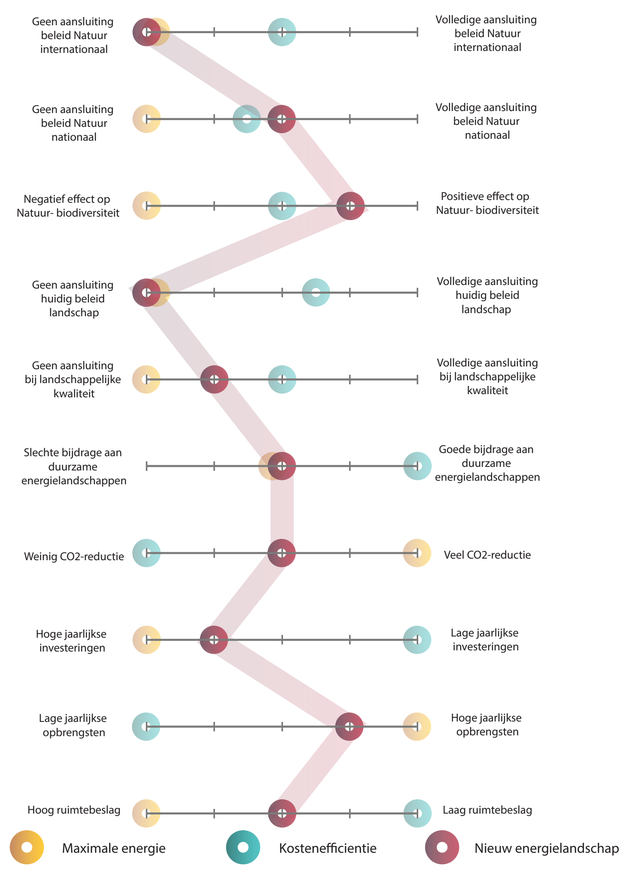
	Er wordt rekening gehouden met veiligheids- en milieu restricties	GWh 2030	GWh 2050	jaar	aantal	%
Zoekgebied wind:	langs stadsranden, buiten landgoederen- zone	65	161	2050	16	100%
				2030	7	40%
	langs kanalen	28	95	2050	10	50%
				2030	3	12%
	langs oude oer ij-dijken	20	56	2050	6	50%
				2030	2	18%
Totaal wind		112	312	2050	32	
				2030	12	
Totaal wind en zon		342	1031			

In het kort...

Dit scenario is onderscheidend door:

- Omslag in de denkwijze over opwekking duurzame energie: juist in het zicht.
- Koppeling van zon aan andere ontwikkelingen zoals parken of natuur. Hierdoor is het ruimtegebruik hoog ten opzichte van de opbrengst.
- Versterking typen landschappen is van belang.
- Dubbel ruimtegebruik in stedelijk gebied
- Voor 2030 een aantal zichtbare elementen die de bewustwording vergroten.

Effecten elektriciteitsopwekking



De effecten op natuur en landschap staan absoluut weergegeven. De overige effecten zijn relatief uitgezet ten opzichte van de andere scenario's. Bij de assen staan de uitersten weergegeven.

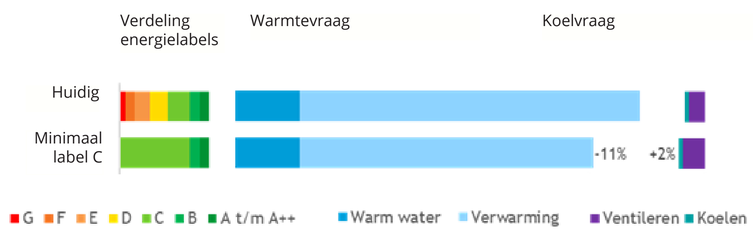
Matrix scenario's

Zon	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Op grote daken			
Op gevel			
Boven de snelweg			
Op geluidsschermen			
Op parkeerplaatsen		in bebouwd gebied	
Op waterwingebied			
Op stortplaatsen			
Op dijken			
Op spoorbermen			
Langs spoorwegen	buffer 150 m		
Langs infrastructuur	buffer 250 m		
Langs bedrijventerreinen	buffer 200 m	buffer 200 m (incl. beleidsrestricties)	
In tuinbouwgebieden			
Rondom recreatie			
Rondom natuur			
In tijdelijke geresveerde gebieden	woningbouw of bedrijven		
Binnen het MS-netwerk		binnen 3 km (incl. beleidsrestricties)	
Op veenlandschap			
Op jong duinlandschap			
Op agrarische strandwallen			
Op stelling van Amsterdam			

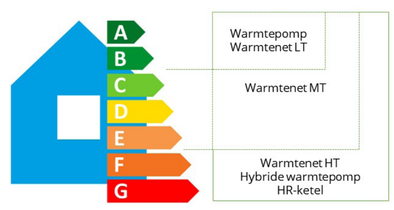
Wind	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Langs de snelweg			
Langs het spoor			
Langs kanalen			
Langs de waterweg het Noordzeekanaal			
In en rondom industriegebied		(incl. beleidsrestricties)	
Als icoon op het circuit			
Langs de stadsranden			
In jong duinlandschap			
Op oude oerij-dijken			

Energiebesparing

Warmte	Maximale energieopbrengst	Kostenefficiënt	Nieuw energielandschap
Isoleren gebouwen	minimaal Label A	minimaal label D	minimaal label C



Hier staat het effect dat isolatie heeft op de energievraag van woningen in de deelregio. Voor de huidige situatie, en bij een isolatie-eis waarbij alle woningen een label C of beter moeten hebben.



Dit figuur geeft aan welke warmtetechnieken bij welke isolatiegraad mogelijk zijn.

NIEUW ENERGIELANDSCHAP

Rolverdeling

Het versterken van het energielandschap staat centraal als de belangrijkste maatschappelijke opgave. Er wordt een koppeling gezocht met andere opgaven (verstedelijking, biodiversiteit, water). De regio zet maximaal in op een Nieuw energielandschap; waar duurzame energie oplossingen de kracht van de regio zijn en waar bij iedere ontwikkeling gekeken wordt of energie deze kan versterken.

De provincie of gemeenten hebben een actieve en stimulerende rol. Een proactieve instelling om samen met grondeigenaren manieren te vinden om het landschap te versterken.

Bewoners zien de energietransitie vanaf dichtbij gebeuren en werken op eigen schaal ook hard mee. Door de vele coöperaties worden de baten verdeeld.

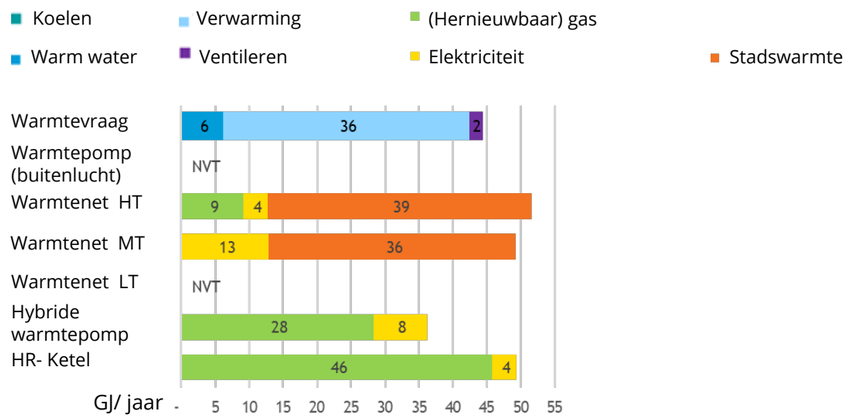
De markt komt met oplossingen die aangepast worden naar de koppeling met andere opgaven.

Netbeheerders investeren in uitbreiding van het netwerk.

Warmtevraag

In dit scenario is er sprake van de noodzaak voor nieuwe verdienmodellen, waardoor isolatie een belangrijke rol kan gaan spelen, maar ook het beschermen van belangrijke landschappen. De historische stadscentra en de landgoederenzone zijn dit soort landschappen op het gebied van warmte. Om deze reden wordt in dit scenario inzichtelijk gemaakt wat het effect zou zijn op de warmtevraag van de woningen als alle woningen in de deelregio een kleine isolatiestap (minimaal label C of beter) maken.

De warmtevraag en technieken wanneer alle woningen minimaal label C moeten hebben:



De technieken en vraag bij label C

Effecten elektriciteitsopwekking

De effecten ten opzichte van de andere scenario's zijn geschaald, waarbij op de assen staat weergegeven wat de uitersten zijn (zie hoofdposter). Bij de effectbepaling focussen we op de inpassing van hernieuwbare opwekking, daarom is enkel gekeken naar de effecten van grootschalige zon en wind.

CO_2-emissie

Vervanging van elektriciteitscentrales die op gas of kolen draaien door elektriciteitsopwekking door zonnepanelen en windturbines zorgt voor CO_2-besparing. Bij de effectbepaling kijken we naar het jaar 2030. In 2030 zijn er nog restemissies door elektriciteitsopwekking uit fossiele brandstoffen, en zorgen bijkomende zonnevelden en windturbines voor een verlaging van de CO_2-uitstoot. Dit is niet langer het geval in 2050 omdat volgens de doelen uit het Ontwerp Klimaatakkoord alle elektriciteitsopwekking dan CO_2-neutraal is.

Ruimtebeslag

Bij meer dan de helft van alle nieuwe opwekking wordt de ruimte ook voor andere functies gebruikt. In dit scenario is gezocht naar het combineren van de opwekking van zonne-energie in andere functies zoals op dijken, boven snelwegen of op het bestaande waterwingebied. De focus in dit scenario ligt op het maximaal inpassen van energie in de omgeving, daarom wordt een deel van de energie-opwekking gecombineerd met een recreatieve functie. Door de inzet van recreatieve gronden voor energie-opwekking en de inzet van windmolens is het aandeel indirect ruimtegebruik in dit scenario relatief hoog.

Kosten en opbrengsten elektriciteit

Dit scenario gaat uit van de inpassing van duurzame energie in het landschap waarbij de meeste opwekking al voor 2030 wordt gerealiseerd. Hierdoor zijn de totale investeringskosten tot 2030 al relatief hoog. Voor elektriciteit bedragen de jaarlijkse kosten gemiddeld 41 miljoen euro (scenario 2030, investerings- en beheer en onderhoudskosten). De opbrengsten bedragen jaarlijks gemiddeld 13 miljoen euro.

Impact op natuur

Beleid en wetgeving op internationaal niveau: **zeer negatief.** De zoekgebieden voor wind op land liggen op belangrijke migratieroutes van trekvogels en vleermuizen. Vogels migreren boven de kuststrook via de East Atlantic Flyway. Er liggen ook belangrijke vliegroutes voor vleermuizen boven het Noordzeekanaal, en door de duinen van Kennemerland en Noordhollands Duinreservaat naar diverse grote winterverblijfplaatsen. De realisatie van windmolens heeft daardoor mogelijk aanvaringen met vogels en vleermuizen als gevolg en zorgt voor significant negatieve effecten op internationale migratieroutes van vogels en/of vleermuizen.

Beleid en wetgeving op nationaal, provinciaal en lokaal niveau: **licht negatief**. De zoekgebieden voor duurzame energieopwekkingking centreren zich vooral rondom de woonkernen waardoor beschermde Natura 2000-gebieden en het NNN (inclusief verbindingen) in het buitengebied grotendeels worden ontzien. Omdat er toch in beperkte mate oppervlaktebeslag plaatsvindt in Natura 2000 ('Kennemerland-Zuid' en 'Noordhollands Duinreservaat') en NNN, en externe effecten op Natura 2000 mogelijk zijn (aanvaringen vleermuizen en vogels met windmolens) is er sprake van een licht negatief effect.

Bijdrage aan biodiversiteit en benutten van kansen: **neutraal/licht negatief.** De bouwstenen zorgen door het oppervlaktebeslag in de overgangszone van stad naar buitengebied voor een negatief effect op de herstelmogelijkheden van biodiversiteit en zorgen ervoor dat de kwantiteit, kwaliteit of toegankelijkheid van natuur over het geheel genomen fors afneemt. In dit scenario gaan bijna alle ontwikkelingen van zon op veld in combinatie met natuurontwikkeling of recreatieontwikkeling, waardoor op die locaties kansen voor biodiversiteit kunnen worden benut. Het scenario scoort daarom neutraal tot licht negatief.

Impact op landschap

Aansluiting bij huidig beleid: **zeer negatief.** Met name UNESCO en het aardkundig monument (duingebied) vormen een belemmering voor de beoogde ruimtelijke ontwikkelingen. Daarnaast is zon op daken moeilijk in te passen in een Rijksbeschermd stadsgezicht en vergen provinciale monumenten en de bufferzone ten oosten van Haarlem nog nader aandacht bij de uitwerking.

Aansluiting bij bestaande landschappelijke kwaliteiten: **licht/zeer negatief.** De windturbines en zonnevelden in het jonge duinlandschap doen afbreuk aan de bestaande landschappelijke kwaliteiten. Zonnevelden zijn daarnaast niet goed in te passen in het strandwallen en -vlaktenlandschap. Hoewel lijnen en structuren in het landschap worden aangehouden en er in totaal minder oppervlakte wordt ingezet voor duurzame energie dan bij Maximale energieopbrengst is er desondanks toch wel sprake van versnippering.

Bijdrage aan duurzame energielandschappen: **licht positief** . Bij de opwekking van zonne-energie is er veel sprake van meervoudig ruimtegebruik, in de vorm van natuurontwikkeling en recreatie. Met name het gebied rondom TATA Steel en het Noordzeekanaal kent een sterke associatie met duurzame energie. Omdat de natuur in de duinen echter helemaal geen associatie kent met duurzame energie, is de beoordeling op dit criterium slechts licht positief.

Bijdrage aan de provinciale samenhangende ruimtelijke kwaliteit: n.t.b.