

UITLEG SCENARIO'S

1. Wat en waarom een hoekpunt?

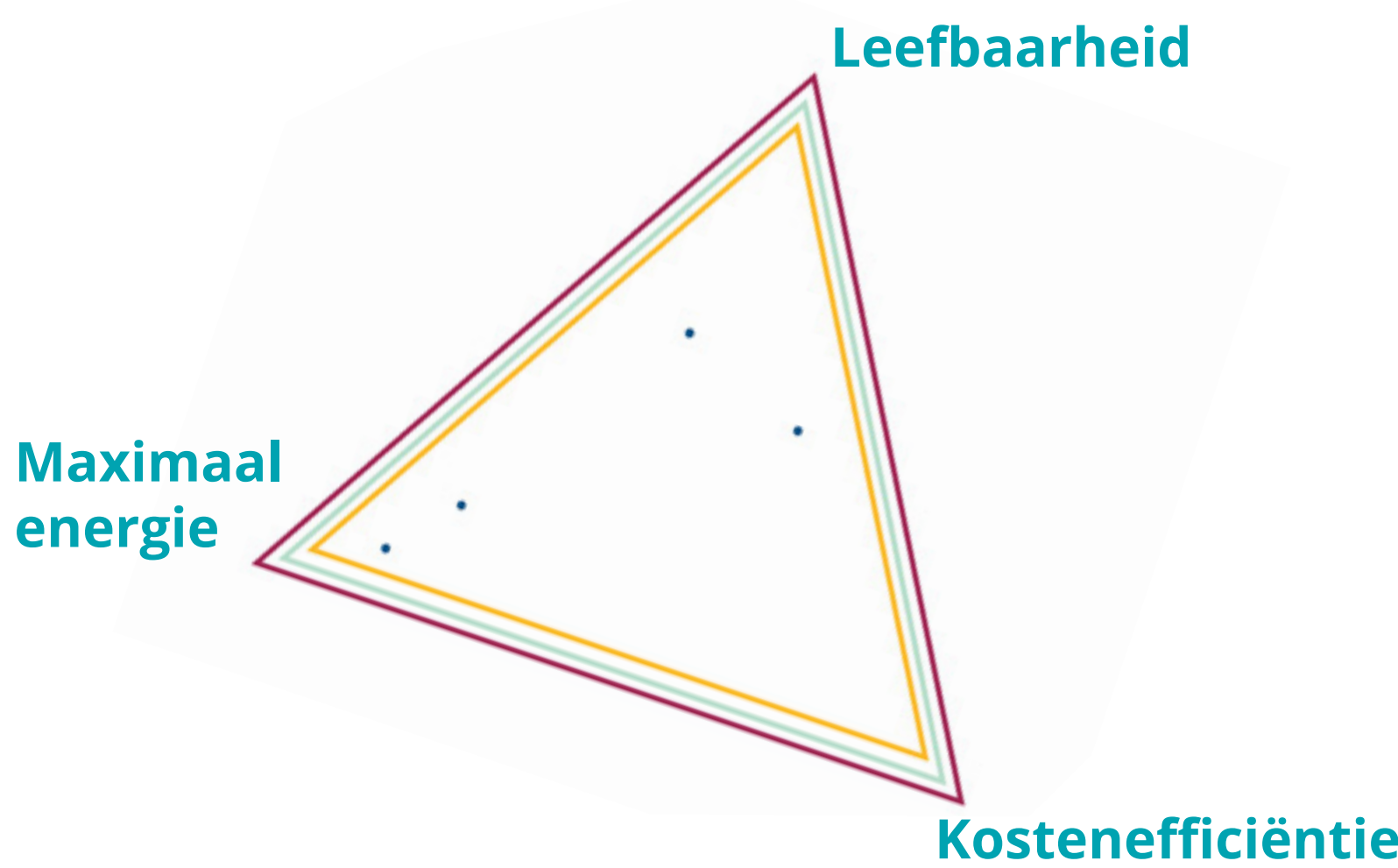
De hoekpunten zijn verkennende schetsen van een mogelijke energiestrategie, gebaseerd op een of meerdere leidende principes. Wat zijn bijvoorbeeld de gevolgen als we vraag en aanbod van energie volledig lokaal proberen op te lossen? Of als we de bestaande infrastructuur centraal stellen?

Een hoekpunt bestaat uit drie onderdelen: Een beschrijving van het energiesysteem, een kaart met de ruimtelijke inrichting en een effectenstudie. Per hoekpunt 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 hoekpunten 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 hoekpunten 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 hoekpunten op zoek naar bepaalde uitersten van keuzes. Voor de uiteindelijke energiestrategie is het dan ook niet de vraag om een hoekpunt te kiezen, maar om op basis van de onderdelen die per hoekpunt aanspreken een passende mix van ruimtelijke-energetische bouwstenen te bepalen.

De verkennende hoekpunten voor de deelregio Amsterdam worden op de volgende posters verder toegelicht:

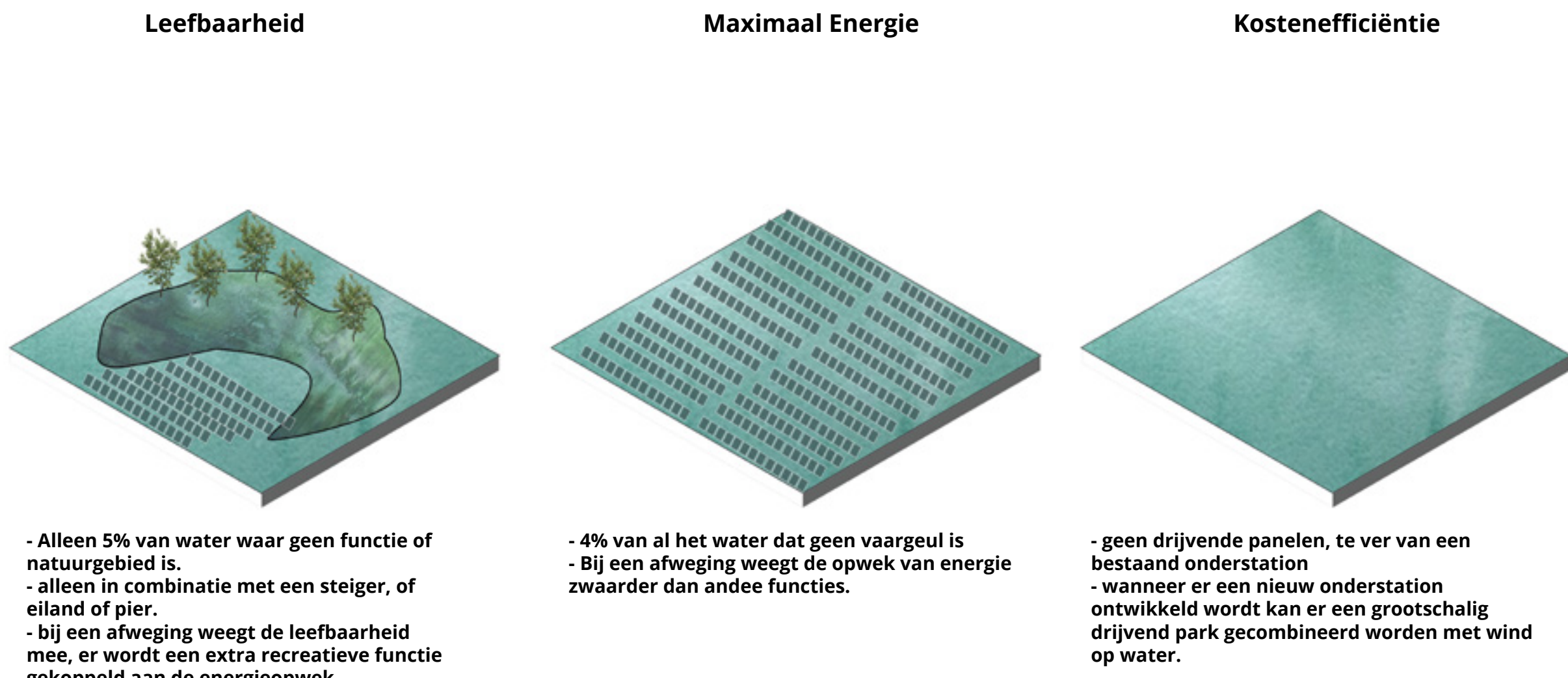
- Hoekpunt leefbaarheid
- Hoekpunt maximaal energie
- Hoekpunt kostenefficiëntie



2. Hoe vormen we een hoekpunt?

Bij het voorgaande toekomstatelier in juli 2019 is samen met gemeentelijke projectleiders, experts en stakeholders uit de deelregio verkend op basis van verschillende (ruimtelijke of sociaal-economische) principes welke hoekpunten voor de deelregio interessant zijn om te onderzoeken. Uit de vele aangedragen ideeën is een topdrie van hoekpunten met bijhorende principes naar voren gekomen. Deze topdrie is door het RES-team nader uitgewerkt. Per hoekpunt is door het RES-team een mix van ruimtelijke-energetische bouwstenen bepaald. Op basis van de mix van bouwstenen zijn de verschillende hoekpunten doorgerekend en verbeeld. Doordat ieder hoekpunt vanuit een andere leidend principe is opgebouwd, verschillen de bouwstenen per hoekpunt. Sommige bouwstenen worden in meerdere hoekpunten ingezet, maar in een andere mate of hoedanigheid. Zo wordt bijvoorbeeld de bouwsteen PV-panelen op water in alle drie hoekpunten anders ingezet:

- Leefbaarheid: Er kan een deel van het open water worden ingezet voor drijvende PV-panelen. Dit gebeurt echter alleen wanneer er ook een recreatieve functie aan wordt gekoppeld, zoals een drijvend eiland of een steigerloop.
- Maximaal energie: Het oppervlaktewater wordt ingezet voor energieopwekking door middel van drijvende PV-panelen.
- Kostenefficiëntie: Er wordt niet gebruik gemaakt van drijvende PV-panelen op water, deze zijn namelijk duurder dan PV-panelen op land; onderstations zijn relatief ver weg, waardoor aansluitingen kostbaar zijn.



- Alleen 5% van water waar geen functie of natuurgebied is.
- alleen in combinatie met een steiger, of eiland of pier.
- bij een afweging weegt de leefbaarheid mee, er wordt een extra recreatieve functie gekoppeld aan de energieopwek.

- 4% van al het water dat geen vaargeul is
- Bij een afweging weegt de opwek van energie zwaarder dan andere functies.

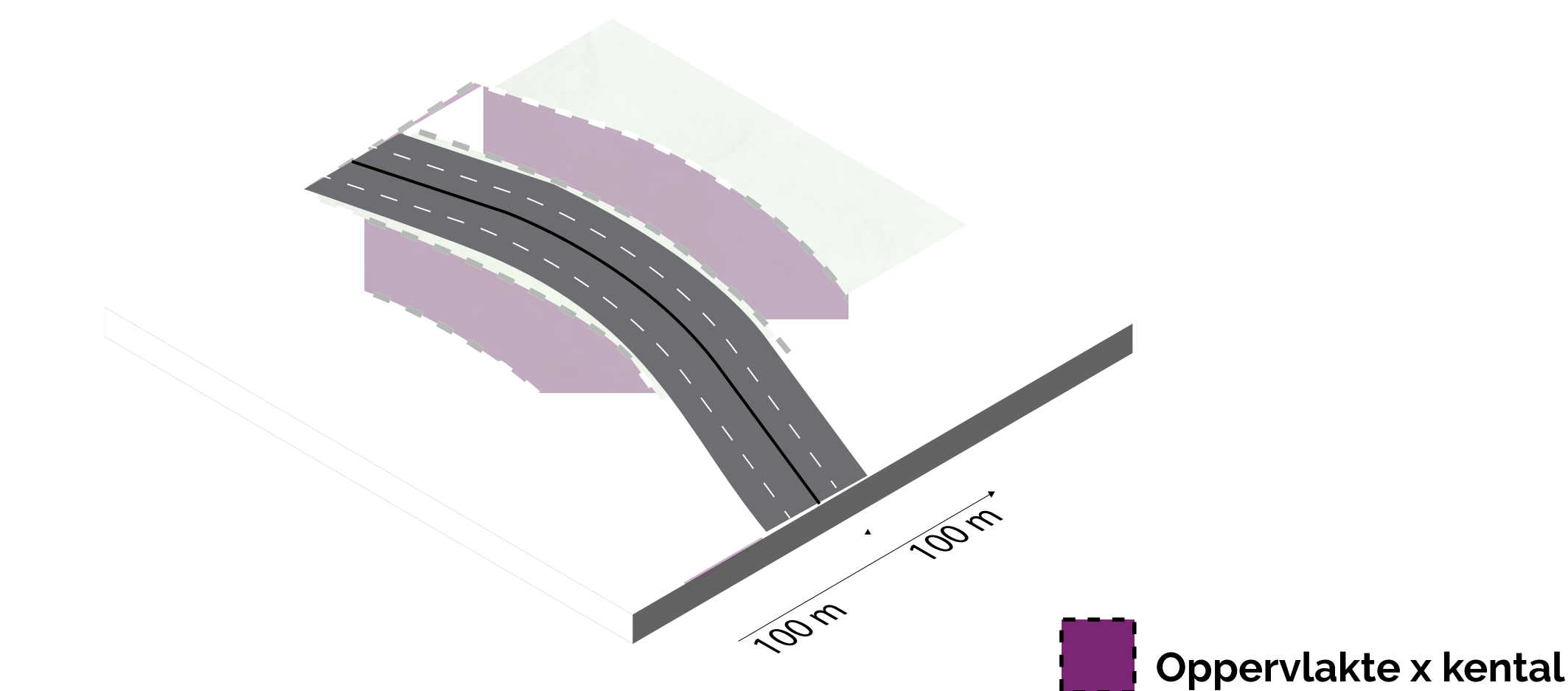
- geen drijvende panelen, te ver van een bestaand onderstation
- wanneer er een nieuw onderstation ontwikkeld wordt kan er een grootschalig drijvend park gecombineerd worden met wind op water.

3. Hoe berekenen we de hoekpunten?

Nadat is vastgesteld uit welke mix van bouwstenen een hoekpunt 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 opwekpotentie van zonnenvelden of windturbines.

De berekeningen van de effecten van warmte zijn uitgevoerd op buurtniveau. Per hoekpunt is voor iedere buurt een keuze gemaakt welke mate van isolatie en welke warmtetechniek (stadsverwarming, warmtepompen, HR-ketel) past bij de logica van het hoekpunt. 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.

Voorbeeld:
In het hoekpunt 'Leefbaarheid' is het uitgangspunt dat de gekozen warmtetechnieken een bijdrage leveren aan een verbetering van de huidige leefomgeving. In wederopbouwbuurten die geen stadsverwarming hebben, wordt de opgave gekoppeld aan het verbeteren van de (sociale) leefomgeving van deze buurten. Er wordt ingezet op een all-electric oplossing, waarbij de woningen stevig worden na-geïsoleerd. Door een verbeterd energielabel kunnen bewoners flink besparen op hun energiekosten, en kan de woningwaarde toenemen. Als eerste is het effect van besparing door de isolatie berekend. Vervolgens is berekend hoeveel elektriciteit er nodig is om in de resterende vraag te voldoen.



4. Hoe bepalen we de effecten van de hoekpunten?

Met de hoekpunten brengen we in kaart waar en hoeveel hernieuwbare elektriciteit opgewekt kan worden en welke warmtebronnen we in welke mate inzetten. Door de effecten van de hoekpunten 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 hoekpunt kwantitatief door te rekenen. De secundaire effecten zijn een mix van kwantitatieve en kwalitatieve input van experts uit de RES-regio. NB De secundaire maatschappelijke effecten worden later toegevoegd aan de analyse.

De primaire effecten van de hoekpunten 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
- Energieopwek of -potentie uitgesplitst in 2030 en 2050
- CO2-emissies die het energieverbruik nog met zich meebrengt in 2017, 2030 en 2050

Secundaire effecten van de hoekpunten zijn:

- De invloed op natuur en landschap
- Directe en indirecte werkgelegenheid
- Bijdrage aan arbeidsaanbod en scholing,
- Kosten en baten

5. Hoe is de effectbepaling tot stand gekomen?

De primaire effecten zijn bepaald door de "bouwstenen" van elk hoekpunt kwantitatief door te rekenen.

De secundaire effecten worden bepaald op basis van expertsessies die in dit proces zijn georganiseerd. Bij de ontwikkeling van de RES zijn zeer veel partijen betrokken: publiek, privaat en maatschappelijk. Elk met hun eigen kennis, informatieniveau en focus. Om te komen tot een pragmatische werkwijze zijn zogenoemde 'expertsessies' georganiseerd. De input van deze expertsessies wordt gebruikt bij de bepaling van de secundaire maatschappelijke effecten. Onderaan deze pagina staan de belangrijke aannames en uitgangspunten en bevindingen benoemd.

6. Welk inzicht brengen de hoekpunten?

De primaire effecten zijn bepaald door de "bouwstenen" van elke hoekpunt kwantitatief door te rekenen.

De secundaire effecten worden bepaald op basis van expertsessies die in dit proces zijn georganiseerd. Bij de ontwikkeling van de RES zijn zeer veel partijen betrokken: publiek, privaat en maatschappelijk. Elk met hun eigen kennis, informatieniveau en focus. Om te komen tot een pragmatische werkwijze zijn zogenoemde 'expertsessies' georganiseerd. De input van deze expertsessies wordt gebruikt bij de bepaling van de secundaire maatschappelijke effecten.

EFFECTEN

Arbeidsmarkt en onderwijs

De effecten van de RES op de arbeidsmarkt, en op wat er in het onderwijs gevraagd wordt, zijn relevant maar moeten niet alleen vanuit een regionaal perspectief bekeken worden. De effecten op de arbeidsmarkt en onderwijs hangen samen met ontwikkelingen in andere regio's en sectoren op landelijk niveau. De realisatie van opwek in een regio vergroot de werkgelegenheid in Nederland. Door wie die werkgelegenheid wordt ingevuld staat los van de locatie van de opwek. Een tekort aan gekwalificeerde mensen kan leiden tot een vertraging in de ontwikkelingen, dus de krapte op de arbeidsmarkt is landelijk een belangrijk zorgpunt. In Amsterdam heeft het Energie scenario de grootste werkgelegenheidseffecten, maar omdat de arbeidsmarkt niet lokaal is, is dit voor het vergelijken van de scenario's eigenlijk niet relevant.

Indirecte economische effecten

Lokale bedrijvigheid en vestigingsklimaat algemeen

Een betrouwbaar en voldoende aanbod van duurzame energie is van belang voor het in stand houden en versterken van het vestigingsklimaat voor bestaande bedrijven in een regio. Lokale opwek is hierbij echter geen voorwaarde. In geval van schaarste van duurzame energie kan lokale opwek wel een meerwaarde zijn. In Amsterdam is aanbod van duurzame energie aanwezig, maar onvoldoende om in de gehele vraag te voorzien. Voor het Amsterdamse vestigingsklimaat kan het daarom van belang zijn om meer aanbod van duurzame energie te faciliteren.

Datacenters

Een ruime capaciteit op het elektriciteitsnet, in combinatie met relatief lage grondprijzen en snelle toegang tot het internet zijn ingrediënten voor een aantrekkelijke vestigingsplaats voor datacenters. Datacenters leveren werkgelegenheid op in de bouwfase en in de operatiefase, maar per hectare is dit relatief beperkt. In Amsterdam is geen sprake van lage grondprijzen, en er is ook geen ruime capaciteit op het elektriciteitsnet. Daardoor is Amsterdam mogelijk een minder aantrekkelijke vestigingsplaats voor datacenters. De gemeente Amsterdam heeft momenteel een stop op de bouw van nieuwe datacenters.

De restwarmte van datacenters kan, in combinatie met een warmtenet, gebruikt worden voor het verwarmen van goed geïsoleerde nieuwbouwwoningen. Maar een datacenter zou daarvoor niet de enige warmtebron moeten zijn om de investering toekomstbestendiger te maken. Voor het gebruik van restwarmte moeten woningen nabij de bron aanwezig zijn. In Amsterdam zijn in deze scenario's geen nieuwe datacenters gepland. Of Amsterdam hier dus in de toekomst gebruik van kan maken, hangt van de locatie voor eventuele datacenters en de nabijheid van nieuwbouwwoningen af.

Toerisme

Wanneer energieprojecten op een goede wijze worden ingepast in het landschap zal dit naar verwachting niet leiden tot grote negatieve effecten voor recreatie en toerisme. Wanneer energieprojecten expliciet worden gecombineerd met een recreatieve en/of toeristische functie heeft dit mogelijk een beperkt positief effect op bezoekersaantallen. De echte winst zit echter in de synergie tussen de twee, bijvoorbeeld ruimtewinst of kostenbesparing, niet zozeer in het aantrekken van extra bezoekers. Het scenario Leefbaarheid legt expliciet de combinatie tussen ruimte en recreatieve functie. Dit zou een beperkt stimulerend effect op toerisme met zich mee kunnen brengen.

Landbouw

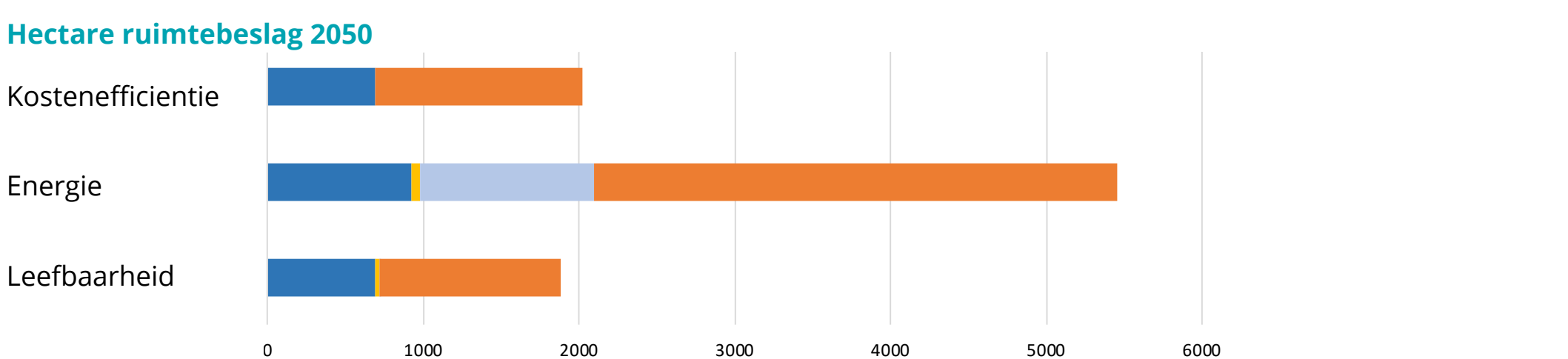
Het gebruik van landbouwareaal voor zon en wind kan leiden tot verschuivingen in de agrobusiness markt. Maar door de marktwerking in de landbouwsector zal er ook weer een nieuw evenwicht ontstaan. Grote negatieve effecten voor de landbouwsector als geheel zijn niet te verwachten. Door de beperkte aanwezigheid van landbouw in Amsterdam, worden in deze deelregio geen effecten verwacht.

Hinder

De hinder van zon en wind kan mede worden bepaald via het aantal woningen in de directe omgeving van de energie-opwek. Omdat de scenario's geen concrete locaties bevatten, is het op dit moment niet mogelijk de mate van hinder te bepalen. Wanneer concrete locaties bekend zijn, is dit wel mogelijk. Voor windenergie kan de omvang van hinder voor omwonenden worden bepaald door het effect op de woningwaarden in de directe omgeving.

Ruimtebeslag

Voor het ruimtegebruik van de verschillende energieopties maken we onderscheid tussen direct en indirect ruimtebeslag en tussen medegebruik en functiecombinaties. Direct ruimtebeslag is het ruimtegebruik dat nodig is voor de functie van het opwekken van energie, waarbij het niet mogelijk is om dit te combineren met andere mogelijke functies. Indirect ruimtebeslag is de overige ruimte waarin de energieprojecten de gebruiksmogelijkheden beperken. Er zijn in deze ruimte echter nog wel andere functies mogelijk. Alleen voor wind is er indirect ruimtegebruik. Functiecombinaties bestaan uit zon op dak, geluidschermen, asfalt, etc. Bij medegebruik wordt energie-opwek gecombineerd met natuur of recreatie, waarbij de natuur- of recreatieve functie zo min mogelijk wordt aangetast. De ruimte wordt bij medegebruik minder intensief gebruikt.



Kosten

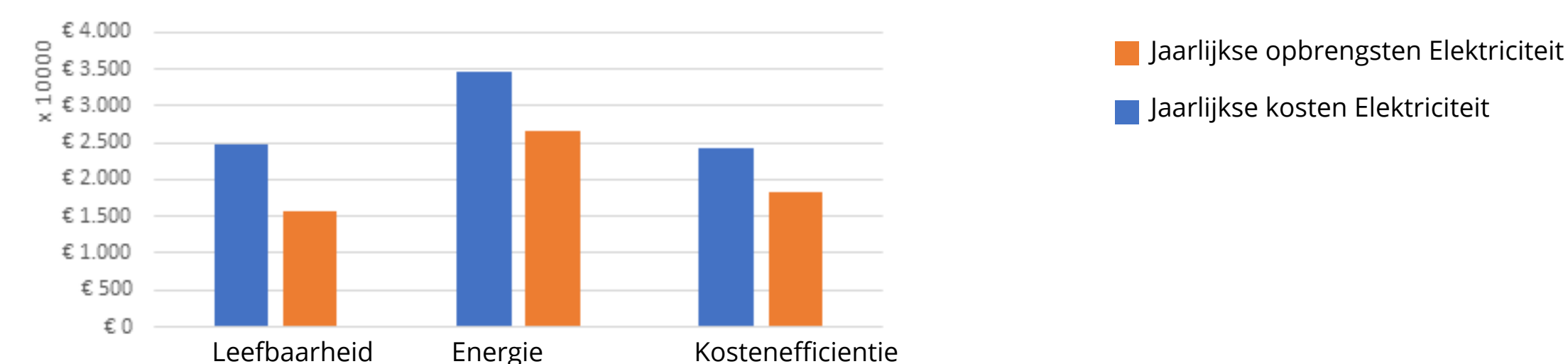
Bij de effecten op kosten en exploitatie kan onderscheid worden gemaakt tussen de investeringskosten en de exploitatiekosten en -opbrengsten. De jaarlijkse kosten voor elektriciteit bestaan uit de ontwikkelkosten, de investeringskosten, de aansluitkosten en beheer- en onderhoudskosten. De energie-infrastructuur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

De kosten van warmte bestaan uit de kosten voor de technieken op woningniveau, de isolatie en de kosten voor een warmteditribuutienet in het geval van een collectieve bron. De investeringskosten voor een warmtenetbron worden buiten beschouwing gelaten wegens de grote onzekerheden die daar mee samenhangen.

In het scenario Kostenefficiëntie worden de minste kosten voor zowel elektriciteit gemaakt, maar de verhouding tussen de baten en kosten is in het scenario Energie het hoogst. Dit houdt in dat er per euro gemaakte kosten, de meeste energie-opwek wordt gerealiseerd.

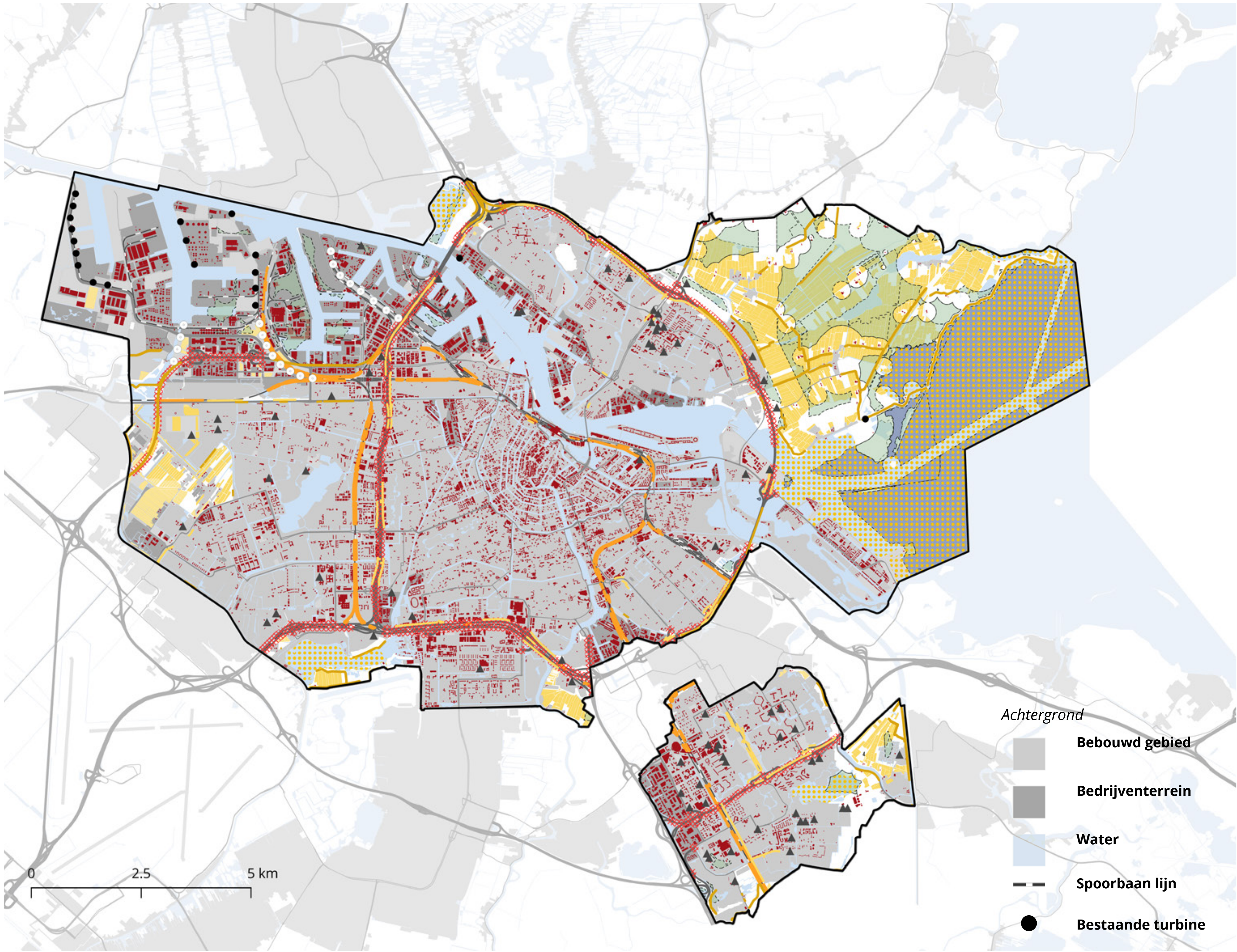
Het Energie scenario brengt ook voor warmte de hoogste kosten met zich mee. In het scenario Energie gaan alle buurten over op een warmtenet. Om de energievraag van woningen zo veel mogelijk te verkleinen wordt alle gebouwen geïsoleerd. Oudere woningen worden hierbij niet zo zwaar geïsoleerd als nieuwere woningen.

Gemiddelde jaarlijkse kosten en opbrengsten elektriciteit bij scenario's 2030



MAXIMAAL ENERGIE

“In dit hoekpunt staat de opwek van duurzame energie en het besparen van CO₂ voorop. Andere maatschappelijke opgaven zijn hieraan ondergeschikt. Op alle geschikte plekken is ingezet op grootschalige opwek door zowel wind als zon. Woningen en gebouwen worden zo veel mogelijk met lokale aardgasvrije technieken verwarmd. Op restplekken wordt extra CO₂ vastgelegd door de aanplant van groen. Door de grote hoeveelheid energie die wordt opgewekt is de afhankelijkheid van import van energie geminimaliseerd. Alle lokale bronnen zijn aangeboord. De omgeving ziet er anders uit, zowel stedelijk gebied als buitengebied zijn met recht energielandschappen te noemen.”



BOUWSTENEN		GWh 2030	GWh 2050	jaar	ha	%
	Zon op grote daken;	308	685	2050	448	30%
				2030	202	14%
	Zon op agrarische grond:			2050	1116	7%
	agrarische velden in veenweide landschap	31	103	2030	335	2%
	in buffer bedrijventerrein 200m	14	67	2050	55	50%
				2030	11	10%
	in buffer snelweg 100-250 m	0.8	8	2050	6	50%
				2030	0.6	5%
	in buffer snelweg 100 m	0.4	4	2050	3	50%
				2030	0.3	5%
	in buffer 150 m langs spoor	0.2	2	2050	1	50%
				2030	0.1	5%
	Zon op water;	25	123	2050	137	4%
				2030	27	1%
	Zon op gevel (op alle gebouwen);	13	129	2050	221	25%
				2030	22	3%
	Zon op parkeerplaatsen;	11	38	2050	25	50%
				2030	8	15%
	Zon op dak ; gemaakt boven snelweg, waar geen tunnel of brug is	8	40	2050	26	20%
				2030	5	4%
	Zon op spoorwegberm	0.6	12	2050	13	25%
				2030	0.6	1%
	Zon in fietspaden; in het buitengebied	0.5	10	2050	9	25%
				2030	0.4	1%
	Zon op geluidschermen	0.2	3	2050	5	50%-75%
				2030	0.3	2.5%
Totaal zon		412	1224	2050	2066	
				2030	612	

		GWh 2030	GWh 2050	jaar	aantal turbines	%
	Potentieel wind op alle type grond;			2050	23	75%
	wind in bedrijventerrein	56	186	2030	7	23%
	wind op agrarisch	47	158	2050	26	38%
				2030	8	11%
	wind langs snelweg	8	16	2050	2	100%
				2030	1	50%
	wind op golfbaan	8	8	2050	1	41%
				2030	1	12%
	wind op overige plekken	6	30	2050	4	90%
				2030	1	40%
	wind in bos	3	14	2050	4	50%
				2030	1	18%
	Potentieel wind op meer;			2050	30	30%
	wind op binnenwater	107	355	2030	9	9%
	Repoweren bestaande wind			2050	20	100%
	voor 0,6 MW turbines	53	132	2030	8	40%
Totaal wind		288	900	2050	108	
				2030	35	
Totaal wind en zon		700	2124			

In het kort...

Dit scenario onderscheidt zich door:

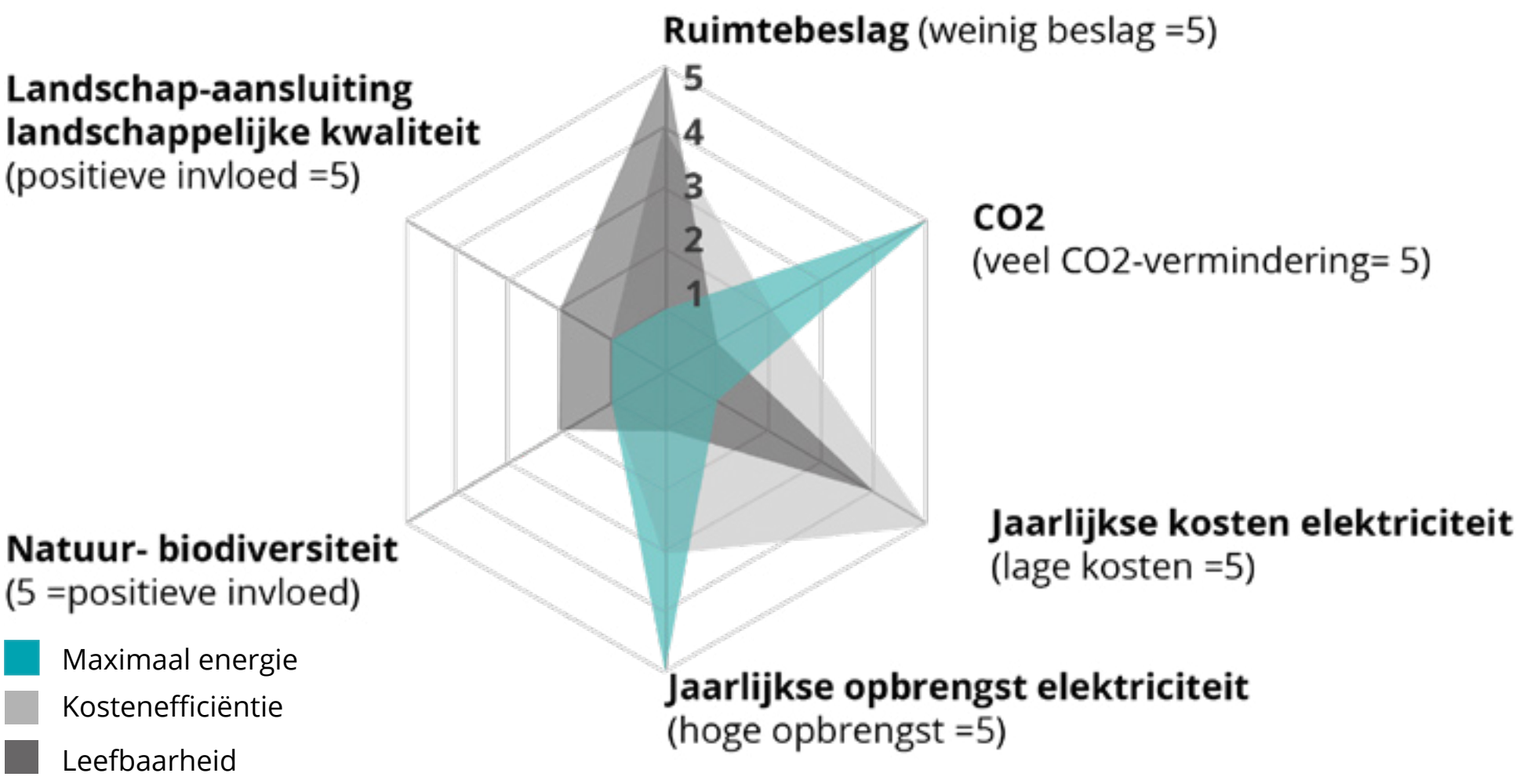
- Maximale opwekking van duurzame energie
- Maximale besparing van CO₂
- Besparing op energie wordt ook als opbrengst gezien
- Overheden stimuleren, marktpartijen leveren oplossingen, inwoners zijn klanten
- Groot ruimtebeslag voor energieopwekking
- Door grote aandeel duurzame opwek zijn ook relatief de grootste investeringen nodig
- Impact op natuur en landschap zijn relatief groot

Matrix scenario's

Zon		Maximaal energie	Kostenefficiëntie	Leefbaarheid
	Op grote daken		(dicht bij afnemer)	(i.c.m. sociale projecten)
	Op gevel			
	Op geluidsschermen			
	Op spoorwegberm		(dichtbij afnemer)	
	In fietspaden	(overall)		(in buitengebied)
	Op dak boven snelweg			
	In buffer bedrijventerrein			(icm ontwikkeling groen)
	In buffer langs snelweg			
	In buffer langs spoor			
	In veenweidelandschap			
	Op parkeerplaatsen			
	Op water		(in cluster, indien netuitbreiding)	(icm recreatie)
	Rondom stadsrand			

Wind		Maximaal energie	Kostenefficiëntie	Leefbaarheid
	In hinderzone			
	Op agrarische grond			
	Op water			
	In bos			
	Restruimte			
	Bij onderstation met capaciteit			
	Repoweren			

Overzicht effecten



De effecten zijn ten opzichte van de andere scenario's geschaald, waarbij de 5 een positief effect heeft in betreffende scenario en een 1 niet. Het cijfer is relatief t.o.v. de andere scenario's.

MAXIMAAL ENERGIE

Energiebalans

Het opwekken van duurzame energie en het besparen van CO₂ staat 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.

Provincie/ gemeenten hebben een **actieve en stimulerende rol**. Een proactieve instelling om samen met grondeigenaren en netbeheerders de doelen te behalen.

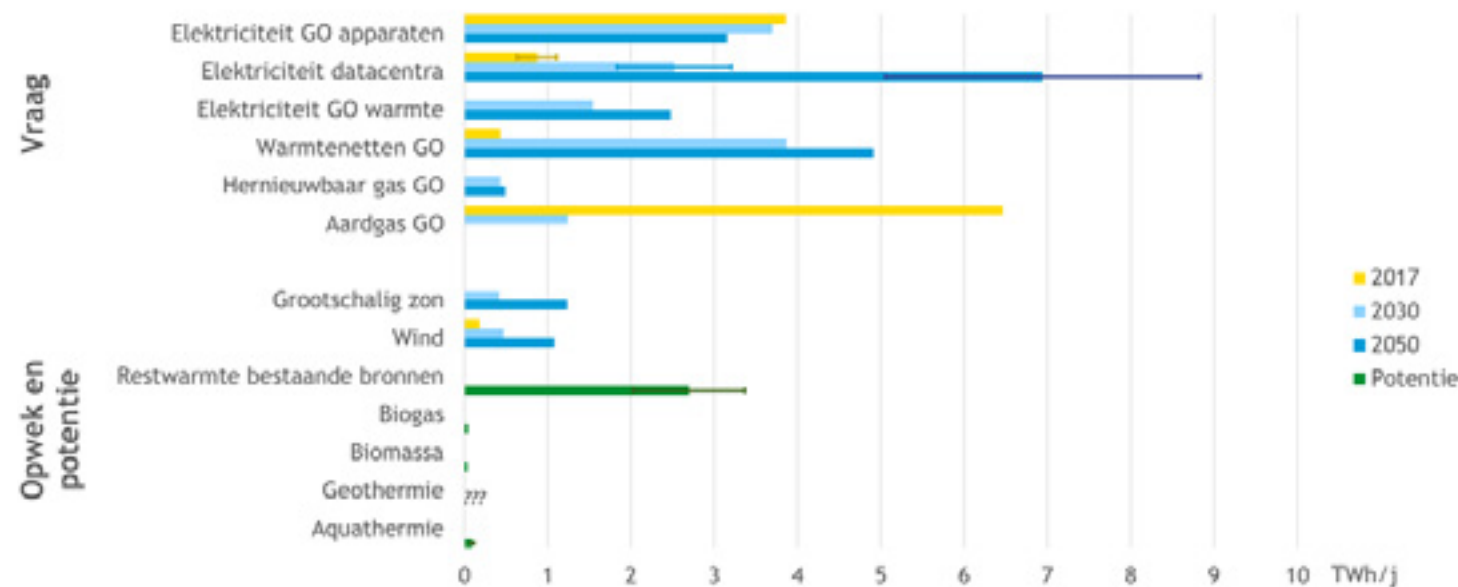
Bewoners worden minder betrokken bij het proces en hebben voornamelijk **een rol als klant**. Door het veranderende landschap zullen zij wel meekrijgen dat er maximaal op energie opwek is ingezet.

Markt komt met **oplossingen op maat**, die zoveel mogelijk energie opleveren.

Netbeheerders investeren in uitbreiding van het netwerk. Netbeheerders komen samen met de markt met oplossingen op maat die zoveel mogelijk energie opleveren.

Er wordt fors energie bespaard. Het niet gebruiken van energie wordt ook als opbrengst gezien.

Energiebalans



Een overzicht van de energiebalans voor de regio. *GO is gebouwde omgeving -woningen en utiliteit

Effecten

De effecten ten opzichte van de andere scenario's geschaald, waarbij de 5 aangeeft dat het effect in het betreffende scenario relatief groot is en een 1 relatief klein. Dit diagram is te vinden op de scenario poster. Bij de effectbepaling focussen we op de inpassing van hernieuwbare opwek, daarom is enkel gekeken naar de effecten van grootschalige zon en wind.

CO2-emissie

Vervanging van elektriciteitscentrales die op gas of kolen draaien door elektriciteitsopwek door zonnepanelen en windturbines zorgt voor CO2-besparing. Het aantal zonnepanelen en windturbines is de som van alle bouwstenen. Wij gaan ervan uit dat alle zonne- en windenergie gebruikt kan worden en fossiel opgewekte elektriciteit vervangt. Voor de effectbepaling kijken we naar 2030. In dit scenario is volop ingezet op hernieuwbare elektriciteitsopwek. Dit leidt tot een veel grotere CO2-besparing dan in andere scenario's.

Energiepotentieel De vraag en ook de opwek van energie in dit scenario zijn weergegeven in de figuur hiernaast. Het potentieel is een som van de opbrengst van de genoemde bouwstenen. Er is te zien dat een deel van de warmtevraag elektrisch wordt ingevuld. Ook blijft een deel van zowel de elektriciteitsvraag als de warmtevraag staan naast de verwachte opwek.

Ruimtebeslag Bij alle nieuwe opwek wordt de beschikbare ruimte voornamelijk voor de opwek van zonne-energie ingezet zonder dit te combineren met andere functies. Door de focus op maximale energie opwek is het totale ruimtebeslag groot.

Kosten en opbrengsten elektriciteit In dit scenario is veel duurzame opwek. Er zijn dus relatief veel installaties nodig om dit te realiseren. De investeringskosten voor elektriciteit zijn daardoor in dit scenario het hoogst.

Impact op natuur

Beleid en wetgeving op internationaal niveau: **effect onbekend**. Het is onbekend of het Noordzeekanaal een belangrijke rol speelt als migratieroute voor vogels of vleermuizen. Effecten als gevolg van aanvaringen met windmolens zijn mogelijk.

Beleid en wetgeving op nationaal, provinciaal en lokaal niveau: **zeer negatief**. Dit hoekpunt houdt geen rekening met natuurwaarden in het buitengebied en wateren; zorgt voor negatieve effecten op Natura 2000-gebied Markermeer-IJmeer, beschermde weidevogelgebieden en het NNN. Ook extern effect op Natura 2000 gebieden rondom Amsterdam mogelijk.

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 fors afneemt.

Impact op landschap

Aansluiting bij huidig beleid: **zeer negatief**. Grootschalige wind- en zonne-energie past niet in de bufferzone en het weidevogelkerngebied in Waterland.

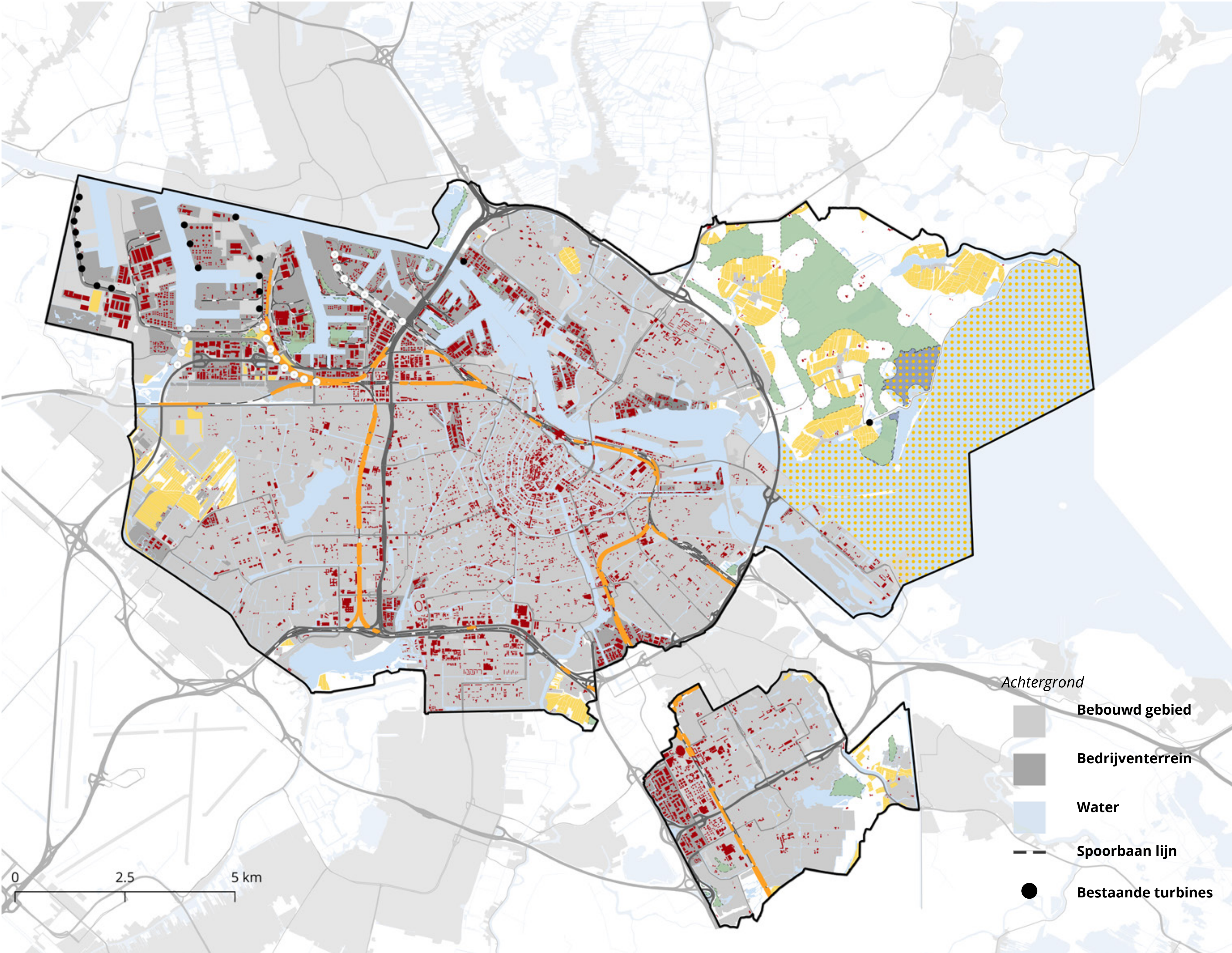
Aansluiting bij bestaande landschappelijke kwaliteiten: **zeer negatief**. Wind- en zonne-energie in Waterland doet afbreuk aan de bestaande landschappelijke kwaliteiten. Een groot cluster van zon en wind op het IJmeer vindt geen aansluiting; hier zou de open ruimte juist moeten worden behouden.

Bijdrage aan duurzame energielandschappen: **licht positief**

Het veenweidelandschap met de kleine droogmakerijen in Waterland heeft geen associatie met duurzame energie. De andere bouwstenen in het stedelijk gebied zijn wel een voorbeeld van meervoudig ruimtegebruik, of kennen een associatie met duurzame energie.

KOSTENEFFICIËNTIE

“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; opwek en gebruik ligt dan ook dicht bij elkaar. Er gaat een voorkeur uit naar gebieden waar al infrastructuur aanwezig is, of waar nog capaciteit is. Bovendien is voor de warmtevoorziening gezocht naar de meest kostenefficiënte techniek per buurt. In Amsterdam is het gasnetwerk nog in gebruik, er loopt nu groen gas of waterstofgas doorheen.”



BOUWSTENEN		GWh 2030	GWh 2050	jaar	ha	%
Zon op grote daken;		288	686	2050	448	30%
				2030	189	13%
Zon op agrarische grond;	in buffer bedrijventerrein 200m	13	67	2050	55	50%
				2030	11	10%
	in buffer rondom stadsrand 500 m en ODN >40	24	238	2050	140	20%
				2030	14	2%
Zon op spoorwegberm		0.6	12	2050	13	25%
				2030	0.6	1%
Zon op water;		0	20	2050	16	5%
				2030	0	0%
Totaal zon		326	1023	2050	672	
				2030	214	

		GWh 2030	GWh 2050	jaar	aantal turbines	%
Potentieel wind op alle type grond;	wind ruimte op ODN	106	389	2050	46	50%
				2030	13	14%
Repoweren bestaande wind	voor 0,6 MW turbines	40	66	2050	10	100%
				2030	6	60%
Totaal wind		146	455	2050	56	
				2030	19	
Totaal wind en zon		472	1478			

In het kort...

Dit scenario onderscheidt zich door:

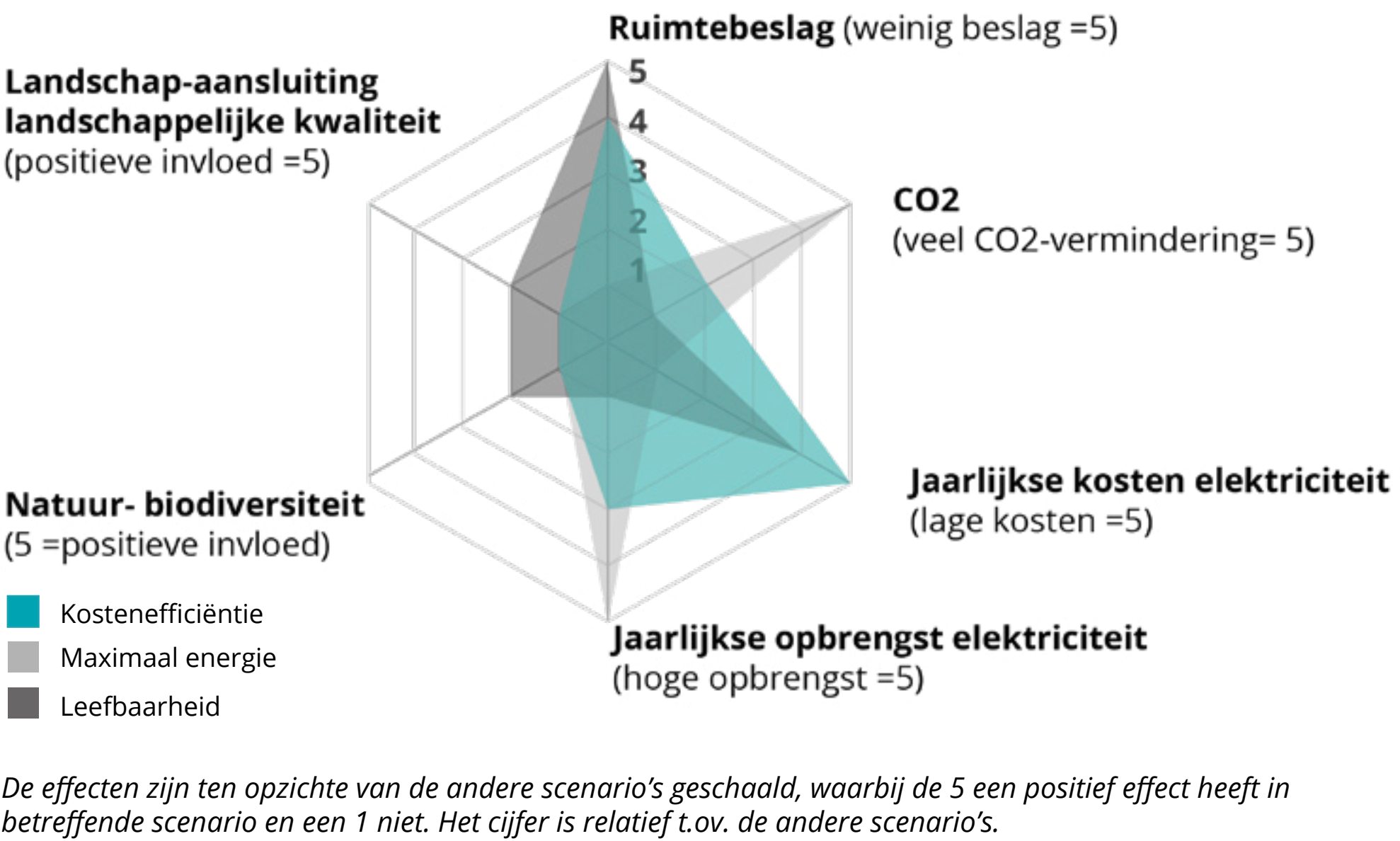
- Kostenefficiëntie centraal door te denken vanuit het bestaande systeem
- Lage investeringskosten bepalen waar mogelijkheden worden gezocht
- Opwek dicht bij gebruik
- Overheden stimuleren, marktpartijen leveren oplossingen, netbeheerders denken actief mee
- Ruimte voor energieopwekking wordt gecombineerd met andere functies
- Grote investeringen worden beperkt
- Impact op natuur en landschap zijn relatief groot

Matrix scenario's

Zon		Maximaal energie	Kostenefficiëntie	Leefbaarheid
	Op grote daken		(dicht bij afnemer)	(i.c.m. sociale projecten)
	Op gevel			
	Op geluidsschermen			
	Op spoorwegberm		(dichtbij afnemer)	
	In fietspaden	(overall)		(in buitengebied)
	Op dak boven snelweg			
	In buffer bedrijventerrein			(icm ontwikkeling groen)
	In buffer langs snelweg			
	In buffer langs spoor			
	In veenweidelandschap			
	Op parkeerplaatsen			
	Op water		(in cluster, indien netuitbreiding)	(icm recreatie)
	Rondom stadsrand			

Wind		Maximaal energie	Kostenefficiëntie	Leefbaarheid
	In hinderzone			
	Op agrarische grond			
	Op water			
	In bos			
	Restruimte			
	Bij onderstation met capaciteit			
	Repoweren			

Overzicht effecten



KOSTENEFFICIENTIE

Energiebalans

Er wordt gezocht naar een kostenefficient systeem. Leefbaarheid en landschappelijke kwaliteit wegen in dit hoekpunt minder zwaar. Locaties die geschikt zijn voor grootschalige opwek wegens lage grondkosten of lage aansluitkosten zijn in trek. De capaciteit op het bestaande netwerk wordt opgerekt door opwek dichtbij gebruik te ontwikkelen. Met name in de binnenstad wordt gekozen om het gasnetwerk te gebruiken om kosten te besparen op de aanleg van een alternatief systeem.

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

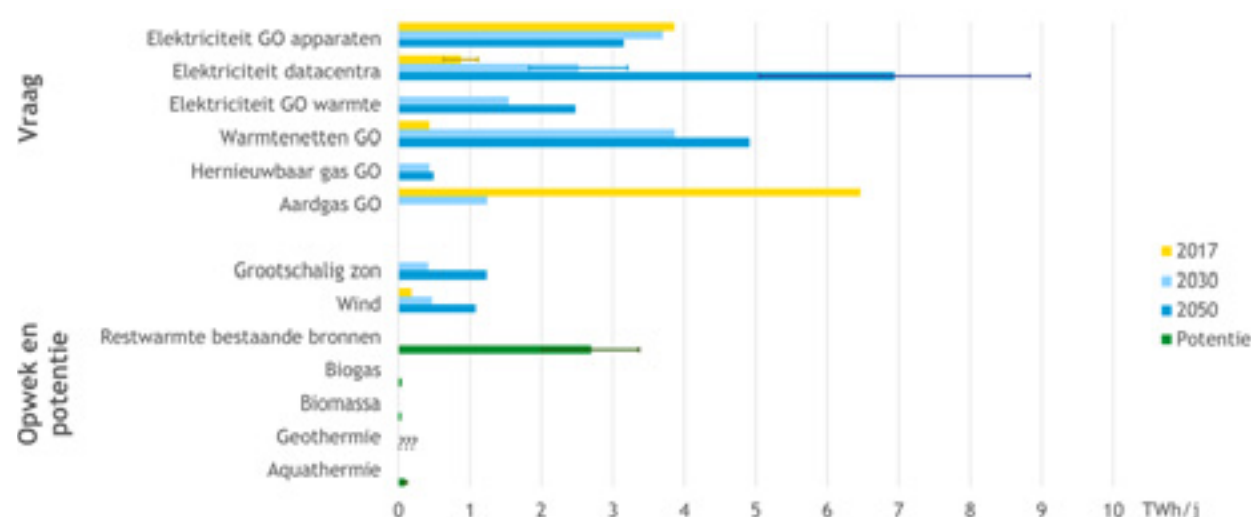
Bewoners worden minder betrokken bij het proces en hebben voornamelijk een rol als klant.

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 gedaan op een locatie waar compacte grootschalig opwek mogelijk is, zodat het net direct benut wordt.

Er wordt weinig all-electric gebruikt Hierdoor is de elektriciteitsvraag voor warmte relatief laag.

Energiebalans



Een overzicht van de energiebalans voor de regio. *GO is gebouwde omgeving -woningen en utiliteit

Effecten

De effecten ten opzichte van de andere scenario's geschaald, waarbij de 5 aangeeft dat het effect in het betreffende scenario relatief groot is en een 1 relatief klein. Dit diagram is te vinden op de scenario poster. Bij de effectbepaling focussen we op de inpassing van hernieuwbare opwek, daarom is enkel gekeken naar de effecten van grootschalige zon en wind.

CO2-emissie

Vervanging van elektriciteitscentrales die op gas of kolen draaien door elektriciteitsopwek door zonnepanelen en windturbines zorgt voor CO2-besparing. Het aantal zonnepanelen en windturbines is de som van alle bouwstenen. Wij gaan ervan uit dat alle zonne- en windenergie gebruikt kan worden en fossiel opgewekte elektriciteit vervangt. Voor de effectbepaling kijken we naar 2030. In dit scenario is de inpassing van hernieuwbare elektriciteitsopwek gebaseerd op economische overwegingen. Dit zorgt voor een iets grotere CO2-besparing dan scenario Leefbaarheid, maar aanzienlijk minder dan in scenario Maximaal Energie.

Energiepotentieel De vraag en ook de opwek van energie in dit scenario zijn weergegeven in figuur 3. Het potentieel is een som van de opbrengst van de genoemde bouwstenen. Er is te zien dat een deel van de warmtevraag elektrisch wordt ingevuld. Ook blijft een deel van zowel de elektriciteitsvraag als de warmtevraag staan naast de verwachte opwek.

Ruimtebeslag Bij alle nieuwe opwek wordt de opwek van zonne-energie gecombineerd met andere functies zoals zon op daken of zon op spoorbaan. Omdat dit scenario zich richt op kostenefficiëntie, is er geen sprake van de combinatie tussen opwek van zonne-energie en bijvoorbeeld recreatie. Door de inzet van windmolens en de benodigde veiligheids- en hinderzones is het aandeel indirect ruimtegebruik in dit scenario relatief hoog.

Kosten en opbrengsten elektriciteit Dit scenario gaat uit van een kostenefficiënte inpassing van het scenario in de omgeving. Met name de kabellengtes zijn hierdoor beperkt, waardoor de totale investeringskosten beperkt blijven. De jaarlijkse kosten zijn vergelijkbaar met die van het scenario Leefbaarheid.

Impact op natuur

Beleid en wetgeving op internationaal niveau: **effect onbekend**. Het is onbekend of het Noordzeekanaal een belangrijke rol speelt als migratieroute voor vogels of vleermuizen. Effecten als gevolg van aanvaringen met windmolens zijn mogelijk.

Beleid en wetgeving op nationaal, provinciaal en lokaal niveau: **zeer negatief**. Dit hoekpunt houdt geen rekening met natuurwaarden in het buitengebied en wateren, wat zorgt voor negatieve effecten op Natura 2000-gebied Markermeer-IJmeer, beschermde weidevogelgebieden en het NNN. Daarnaast zijn effecten door aanvaring met windmolens op beschermde meervleermuizen niet uitgesloten en is hierdoor ook een extern effect op Natura 2000 gebieden rondom Amsterdam mogelijk.

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 fors afneemt, wel iets minder dan scenario maximaal energie.

Impact op landschap

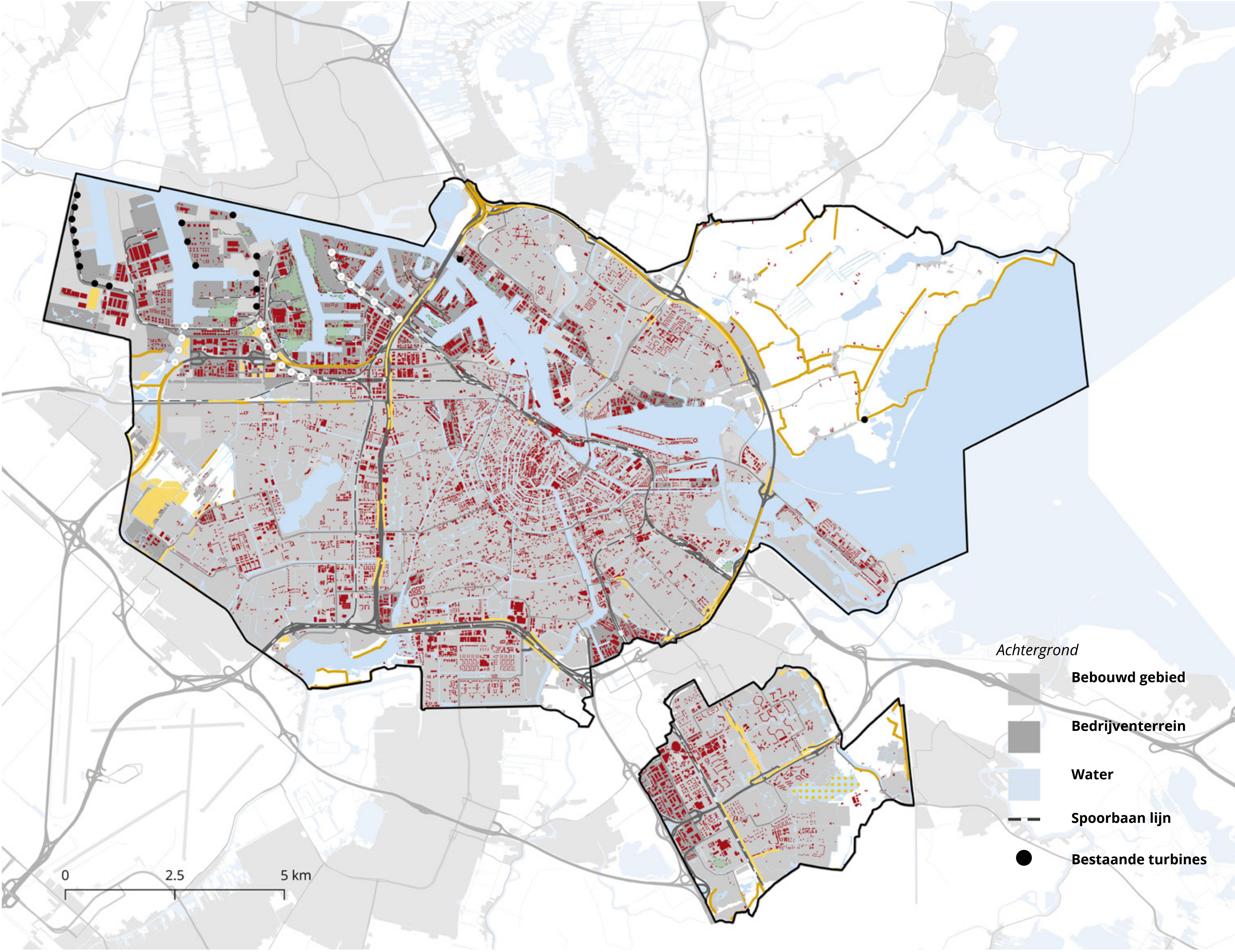
Aansluiting bij huidige beleid: **zeer negatief**. De huidige PRV sluit zonne-energie uit in de bufferzone en het weidevogelkerngebied in Waterland. Bovendien is zonne-energie moeilijk verenigbaar met beschermde stads- en dorpsgezichten.

Aansluiting bij bestaande landschappelijke kwaliteiten: **zeer negatief**. Zonne-energie in Waterland is weliswaar kleinschalig, maar doet afbreuk aan de bestaande landschappelijke kwaliteiten. Een groot cluster van zon en wind op het IJmeer, zorgt dat de open ruimte van het IJmeer wordt verkleind.

Bijdrage aan duurzame energielandschappen: **licht positief**. De bouwstenen van windenergie staan in het havengebied en op het IJmeer, beide plekken hebben een associatie met duurzame energie. De bouwstenen van zonne-energie zijn allemaal voorbeelden van meervoudig ruimtegebruik.

LEEFBAARHEID

“ De energietransitie heeft bijgedragen aan een kwalitatieve leefomgeving. De ingrepen die gedaan zijn hebben ook altijd een meerwaarde voor de fysieke en/of sociale leefomgeving gebracht. Zo worden opbrengsten van grote daken voor de lokale community ingezet, of is er extra groen ontwikkeld in combinatie met zonnepanelen op agrarische gronden. De grootschalige opwek vindt met name plaats in de hinderzones van de stad. Ook de warmtetransitie wordt ingezet voor een fysieke en sociale verbeterslag.”



BOUWSTENEN		GWh 2030	GWh 2050	jaar	ha	%
Zon op grote daken;		274	685	2050	448	30%
				2030	179	12%
Zon op agrarische grond;	in buffer bedrijventerrein 200m	5	26	2050	22	20%
				2030	4	4%
	in buffer snelweg 100 m	0.3	3	2050	3	50%
				2030	0.3	5%
Zon op gevel (op alle gebouwen);		6	129	2050	221	25%
				2030	11	1%
Zon op geluidsschermen		3	3	2050	5	50%-75%
				2030	5	50%-75%
Zon in fietspaden;	in het buitengebied	0.5	10	2050	9	25%
				2030	0.4	1%
Zon op water;	(icm met recreatie)	0.4	4	2050	0.3	5%
				2030	3	1%
Totaal zon		290	860	2050	711	
				2030	201	

		GWh 2030	GWh 2050	jaar	aantal turbines	%
Potentieel wind op alle type grond;	wind in bedrijventerrein (buffer 0-200m)	49	124	2050	15	50%
				2030	6	20%
	wind langs snelweg (buffer 0-100m)	8	16	2050	2	100%
				2030	1	50%
	wind op golfbaan	8	8	2050	1	100%
				2030	1	100%
Repoweren bestaande wind	voor 0,6 MW turbines	53	132	2050	20	100%
				2030	8	40%
Totaal wind		119	281	2050	38	
				2030	16	
Totaal wind en zon		409	1140			

In het kort...

Dit scenario onderscheidt zich door:

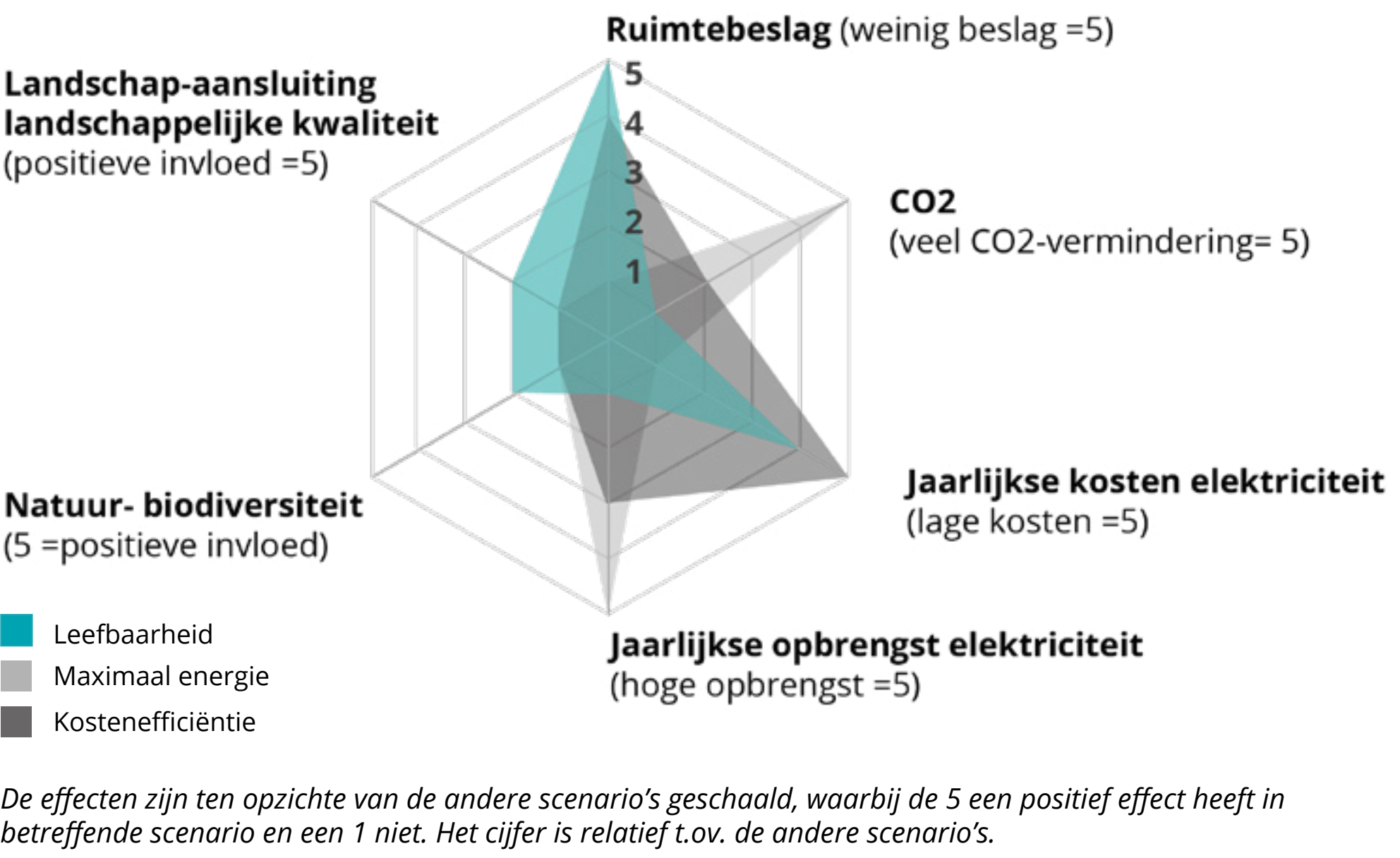
- Energietransitie als vliegwiel voor andere transitie's en versterking leefomgeving
- Actief zoeken naar koppelkansen
- Grotere betrokkenheid en lokaal eigenaarschap door aansluiting met lokale opgaven
- Overheden faciliteren, bewoners nemen initiatief, marktpartijen leveren oplossingen
- Forse besparing van energie door breed gedeeld inzicht in mogelijkheden
- Relatief kleinere CO₂ reductie
- Ruimte voor energie wordt zo veel mogelijk dubbel gebruikt door andere functies
- Minder duurzame opwek en daardoor ook minder investeringen benodigd
- Impact op natuur en landschap relatief het minst groot

Matrix scenario's

Zon		Maximaal energie	Kostenefficiëntie	Leefbaarheid
	Op grote daken		(dicht bij afnemer)	(i.c.m. sociale projecten)
	Op gevel			
	Op geluidsschermen			
	Op spoorwegberm		(dichtbij afnemer)	
	In fietspaden	(overall)		(in buitengebied)
	Op dak boven snelweg			
	In buffer bedrijventerrein			(icm ontwikkeling groen)
	In buffer langs snelweg			
	In buffer langs spoor			
	In veenweidelandschap			
	Op parkeerplaatsen			
	Op water		(in cluster, indien netuitbreiding)	(icm recreatie)
	Rondom stadstrand			

Wind		Maximaal energie	Kostenefficiëntie	Leefbaarheid
	In hinderzone			
	Op agrarische grond			
	Op water			
	In bos			
	Restruimte			
	Bij onderstation met capaciteit			
	Repoweren			

Overzicht effecten



De effecten zijn ten opzichte van de andere scenario's geschaald, waarbij de 5 een positief effect heeft in betreffende scenario en een 1 niet. Het cijfer is relatief t.o.v. de andere scenario's.

LEEFBAARHEID

Energiebalans

De energietransitie wordt in dit hoekpunt gebruikt als vliegwiel om verbeteringen in de leefomgeving en de maatschappij te brengen. Er wordt hiervoor gezocht naar koppelkansen die zowel fysiek als sociaal kunnen zijn. De koppeling met de lokale noden en kansen zorgt ervoor dat burgers betrokken raken en eigenaar worden van de transitie.

Provincie/ gemeenten Sterke focus op een **faciliterende overheidsrol**. Samen met publieke en private partijen worden maatschappelijke doelen en waarden bepaald.

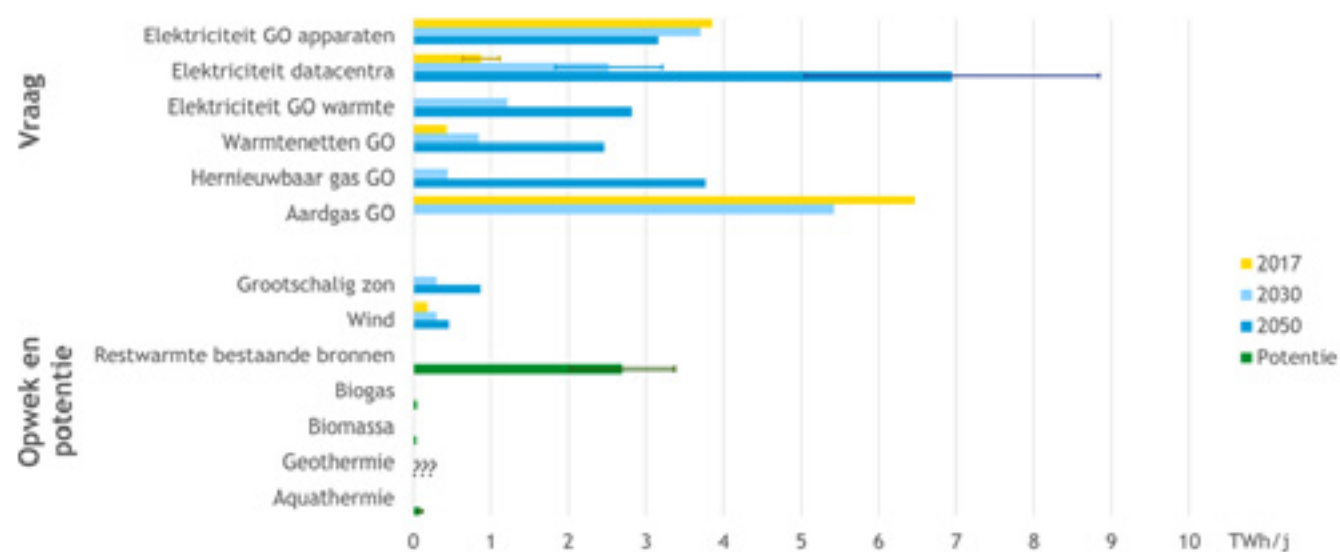
Bewoners nemen individueel of in coöperaties het **initiatief** om zoveel mogelijk energieneutraal te worden. Onderlinge uitwisseling elektriciteit/warmte is hierbij een mogelijkheid.

Markt komt met **innovatieve oplossingen** die een bijdrage leveren aan meervoudig ruimtegebruik (bv. zonnepanelen geïntegreerd in dakpannen)

Netbeheerders faciliteren de keuzevrijheid en lokaal zeggenschap door een zo flexibel mogelijk netwerk te realiseren m.b.v. smart grids. Voor de grootschalige opwek in de hinderzones van de stad wordt het netwerk verzwakt.

Er wordt fors energie bespaard doordat de gemeente niet alleen informatie geeft over de mogelijkheden van coöperatieve opwek, maar ook over de mogelijkheden van besparing.

Energiebalans



Een overzicht van de energiebalans voor de regio. *GO is gebouwde omgeving -woningen en utiliteit

Effecten

De effecten ten opzichte van de andere scenario's geschaald, waarbij de 5 aangeeft dat het effect in het betreffende scenario relatief groot is en een 1 relatief klein. Dit diagram is te vinden op de scenario poster. Bij de effectbepaling focussen we op de inpassing van hernieuwbare opwek, daarom is enkel gekeken naar de effecten van grootschalige zon en wind.

CO2-emissie

Vervanging van elektriciteitscentrales die op gas of kolen draaien door elektriciteitsopwek door zonnepanelen en windturbines zorgt voor CO2-besparing. Het aantal zonnepanelen en windturbines is de som van alle bouwstenen. Wij gaan ervan uit dat alle zonne- en windenergie gebruikt kan worden en fossiel opgewekte elektriciteit vervangt. Voor de effectbepaling kijken we naar 2030. In dit scenario is hernieuwbare elektriciteitsopwek slim gecombineerd met andere functies, wat de leefbaarheid ten goed komt, maar tot een kleinere CO2-besparing leidt dan de hernieuwbare opwek in andere scenario's.

Energiepotentieel De vraag en ook de opwek van energie in dit scenario zijn weergegeven in figuur 3. Het potentieel is een som van de opbrengst van de genoemde bouwstenen. Er is te zien dat een deel van de warmtevraag elektrisch wordt ingevuld. Ook blijft een deel van zowel de elektriciteitsvraag als de warmtevraag staan naast de verwachte opwek.

Ruimtebeslag Bij alle nieuwe opwek wordt de ruimte ook voor andere functies gebruikt. In dit scenario is maximaal gezocht naar de combinatie tussen de opwek van zonne-energie en recreatie, water en bijvoorbeeld de aanleg van parken.

Kosten en opbrengsten elektriciteit In dit scenario is er sprake van minder duurzame opwek dan in de andere scenario's. De investeringskosten voor elektriciteit zijn in dit scenario daardoor relatief laag.

Impact op natuur

Beleid en wetgeving op internationaal niveau: **effect onbekend**. Het is onbekend of het Noordzeekanaal een belangrijke rol speelt als migratieroute voor vogels of vleermuizen. Het is de enige logische weg richting de kust en duinen en de internationale migratieroutes langs de kust en duinen. Effecten als gevolg van aanvaringen met windmolens zijn mogelijk.

Beleid en wetgeving op nationaal, provinciaal en lokaal niveau: **Licht negatief**. Effecten op NNN, weidevogelgebieden en Natura 2000 worden als neutraal beoordeeld. Met uitzondering van mogelijke effecten door aanvaring met windmolens op beschermde meervleermuizen eventueel ook een extern effect op Natura 2000 gebieden rondom Amsterdam mogelijk.

Bijdrage aan biodiversiteit en benutten van kansen: **licht positief**. De bouwstenen zorgen er door meekoppelen van groen met zonne-energie voor dat kleine kansen ontstaan voor biodiversiteit in de stad.

Impact op landschap

Aansluiting bij huidig beleid: **licht negatief**. Zonne-energie in rijksbeschermd stadsgezicht en beide bufferzones verdient uitwerking in een inpassingsopgave.

Aansluiting bij bestaande landschappelijke kwaliteiten: **neutraal**. Wind- en zonne-energie sluit aan bij stedelijk gebied. Door zonne-energie te verwerken in de fietspaden heeft dit geen invloed op het landschap van Waterland. Zonne-energie op water met een recreatieve functie sluit niet direct aan bij het landschap, maar hoeft door een goede landschappelijke inpassing geen negatieve invloed te hebben op landschappelijke kwaliteiten.

Bijdrage aan duurzame energielandschappen: **licht tot zeer positief**

De bouwstenen van windenergie staan in het havengebied en nabij het IJmeer, beide plekken hebben een associatie met duurzame energie. De bouwstenen van zonne-energie zijn allemaal voorbeelden van meervoudig ruimtegebruik en het creëren van meerwaarde door versterking van groen en biodiversiteit.