



VERKENNING ENERGIETRANSITIE MIDDEN-HOLLAND

Rapportage energie- en ruimteateliers

Mei 2017

VERKENNING ENERGIETRANSITIE MIDDEN-HOLLAND

Rapportage energie- en ruimteateliers

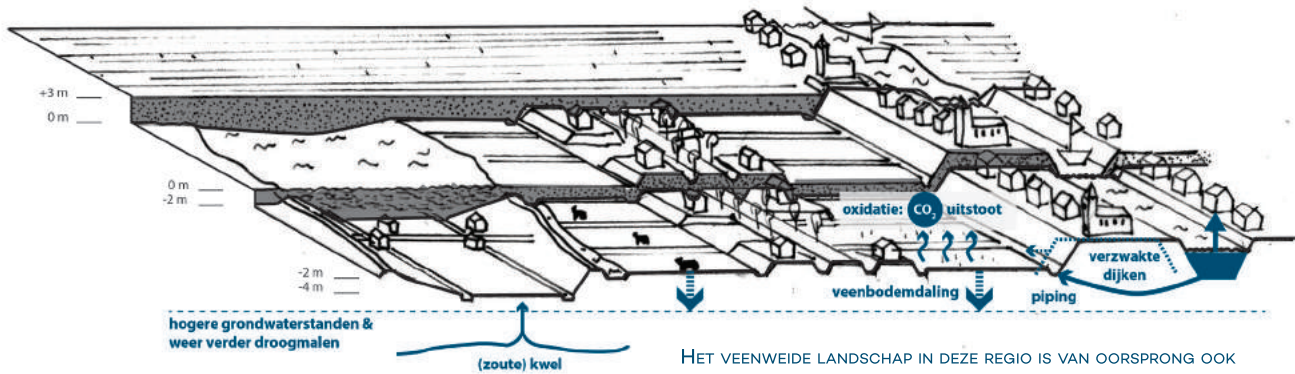
Mei 2017

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING EN LEESWIJZER	7
2	ENERGIEBEHOEFTE EN POTENTIE	8
	REKENEN MET ENERGIE: 1 PETAJOULE (PJ)	8
	ENERGIEBEHOEFTE NU EN IN 2050: WAT ALS WE ZO DOORGAAN	8
	BESPARINGSSCENARIO	8
	DUURZAME OPWEKPOTENTIE	10
	OPWEKPOTENTIE PER BRON	10
3	ATELIERS EN BESTUURLIJKE BIJEENKOMST	13
	ATELIER 1: INFORMEREN EN OPHALEN	13
	NAAR DENKRICHTINGEN	15
	ATELIER 2: CONCRETISEREN	19
	BESTUURLIJKE BIJEENKOMST	21
4	STRATEGIE EN ROADMAP	23
	VAN VERGEZICHT NAAR KORTETERMIJNACTIES	23
	KORTETERMIJN (~2017-2025). MAXIMAAL DECENTRAAL	24
	MIDDELLANGE-TERMIJN (~2025-2040): STERK NETWERK	28
	LANGE-TERMIJN (TOT 2050): INTEGRALE PLANNING	30
	PROJECTOVERZICHT	34
	ROUTEKAART EN PROJECTENOVERZICHT	35
5	AAN DE SLAG: VAN PLAN NAAR UITVOERING	37
	1. KADERS: BORGEN EN REGELEN	37
	2. ORGANISATIE: VERSNELLEN MET ENERGIEKRINGEN	39
	3. COMMUNICATIE: ACTIVEREN 98%	39
	4. DATA EN MONITORING: SUCCESSEN VIEREN EN INFORMATIE DELEN	40
	5. ADAPTIEF PROGRAMMEREN	40
	BIJLAGE A: EENHEDEN UITGANGSPUNTEN	
	BIJLAGE B: MAXIMALE ENERGIEPOTENTIES	
	VERSLAG ATELIER 1	
	VERSLAG ATELIER 2	



INLEIDING EN LEESWIJZER



HET VEENWEIDE LANDSCHAP IN DEZE REGIO IS VAN OORSPRONG OOK EEN PRODUCTIE- EN ENERGIELANDSCHAP, GEVORMD DOOR DE WINNING VAN TURF EN DE INPOLDERING.

NATIONALE BELEIDSDOELEN

Nederland voorziet op dit moment in 5,6% duurzame energie. Dat moet naar 14% in 2020, zoals is afgesproken in het energieakkoord 2013. Daarnaast wil het kabinet de uitstoot van broeikasgassen in 2050 met 80-95% terugdringen om te voldoen aan de internationale afspraken van Parijs. Duurzame energieopwekking speelt hierbij een belangrijke rol. Op dit moment wordt in veel gemeenten toegewerkt naar meer duurzame energieopwekking en meer besparing. Vraag is hoe de regio's aan de eigen deelopgave kunnen voldoen, wat de effecten zijn voor het landschap in de regio en wat dit voor de nationale doelstelling betekent.

REGIO MIDDEN-HOLLAND

De regio Midden Holland heeft een bijzondere positie. Zijn unieke veenweide- en rivierenlandschappen staan in contrast met de nabijgelegen grote steden in de Randstad. Het veenweidelandschap in deze regio is van oorsprong ook een productie- en energielandschap, gevormd door de winning van turf en de inpoldering. Tegenwoordig is het met de verschillende kernen ook een gewild woon- en werklandschap. Daarnaast heeft de regio door de verschillende grote infrastructurele assen een belangrijke doorvoerfunctie tussen randstad en achterland.

De regio heeft de ambitie om in 2050 energieneutraal te zijn. Om de duurzame energie-opgave helder te krijgen, een duidelijke en aantrekkelijke koers te bepalen én inzicht in de ruimtelijke consequenties hiervan te hebben, is Midden-Holland pilotregio in het kader van de landelijke deal "Pilots Regionale Energiestrategieën". Binnen deze pilot werken de gemeenten Bodegraven-Reeuwijk, Gouda, Alphen aan de Rijn, Krimpenerwaard, Waddinxveen en Zuidplas samen om een Regionale Energiestrategie (RES)

uit te werken. Daarnaast zijn ook de Provincie Zuid-Holland, de drie regionale waterschappen samen met de ministeries van EZ, IenM en BZK, het IPO, de UvW en de VNG betrokken. De Omgevingsdienst Midden Holland (ODMH) is programmamanager van deze pilot. De pilot is vormgegeven in co-creatie met een brede maatschappelijke coalitie van bedrijven, woningbouwcorporaties, energiecoöperaties, onderwijsinstellingen, zorginstellingen, bewonersverenigingen, milieuorganisaties en andere maatschappelijke partijen.

LEESWIJZER

Deze rapportage beschrijft het proces dat voor het bepalen van het voorliggende ruimtelijke scenario is doorlopen, plus de uitkomsten. Hoofdstuk 1 beschrijft kort de aanleiding en het doel van de studie. In het tweede hoofdstuk wordt de energiebehoefte van de regio bekeken, nu en in de toekomst. Daarnaast worden de potentie voor duurzame energieopwekking en de besparingsmogelijkheden in beeld gebracht. In hoofdstuk 3 wordt de werkwijze van de ateliers 'energie en ruimte' toegelicht en worden de resultaten hiervan kort gepresenteerd. In het vierde hoofdstuk wordt een 3-fasenscenario gepresenteerd, aangevuld met een *roadmap* en een projectenoverzicht waarin schematisch is weergegeven hoe de energietransitie plaats kan vinden. In het laatste hoofdstuk wordt de balans opgemaakt. In dit hoofdstuk worden de resultaten van het proces vertaald naar concrete aanbevelingen en de eerst benodigde acties voor een vervolgtijdsplan. In de bijlage zijn de berekeningen en aannames die ten grondslag liggen aan deze verkenning bijgevoegd. Tevens zijn hierin de verslagen van de ateliers en de bestuurlijke bijeenkomst opgenomen. Tevens zijn hierin de verslagen van de ateliers en de bestuurlijke bijeenkomst opgenomen.

ENERGIEBEHOEFTE EN POTENTIE VOOR DUURZAME ENERGIE EN BESPARING

Stel dat we in 2050 100% van onze energie duurzaam willen produceren. Hoeveel kunnen we produceren en waar kan dat? En hoeveel kunnen we besparen

REKENEN MET ENERGIE: 1 PETAJOULE (PJ)

In deze rapportage wordt het energieverbruik weergegeven in petajoules (PJ) en soms in terajoules (TJ). Om een gevoel voor de grootte van deze energie-eenheid te krijgen is het goed om te bedenken dat 1 petajoule (=1000 TJ) ongeveer gelijk staat aan het jaarlijkse elektriciteitsverbruik van de gemeente Gouda. Om jaarlijks 1 petajoule aan elektriciteit te produceren zijn ongeveer 38 windturbines van 3,3 MW (het meest gangbare type op dit moment) nodig, of ca. 251 hectare aan zonnenvelden (ofwel 502 voetbalvelden).

ENERGIEBEHOEFTE NU EN IN 2050: WAT ALS WE ZO DOORGAAN

Om het huidige energieverbruik in kaart te brengen, is gebruik gemaakt van de gegevens van de Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat. Het energieverbruik is opgesplitst naar verschillende categorieën: elektriciteit, warmte en motorbrandstoffen. In totaal gebruikte de regio in 2014 23,9 PJ.

Om een beeld te krijgen van de hoeveelheid energie die de regio in 2050 nodig zal hebben, is het noodzakelijk om aannames te doen over de toekomstige productie- en consumptieniveaus. In deze rapportage wordt uitgegaan van een referentieverbruik bij autonome ontwikkeling. Hierin is zowel rekening gehouden met een toename van energieverbruik door economische

groei als met een afname van energieverbruik door efficiëntieverbeteringen en reeds ingezet beleid. Aannames en uitgangspunten die ten grondslag liggen aan deze berekeningen zijn te lezen in bijlage A en B. Als we doorgaan op de huidige voet, gaan we in 2050 in deze regio naar schatting 27,5 PJ gebruiken.

BESPARINGSSCENARIO

Als ten opzichte van het referentieverbruik bij autonome ontwikkeling extra wordt ingezet op energiebesparende maatregelen, kan het verwachte energieverbruik in 2050 aanzienlijk lager zijn. In deze rapportage is daarom ook een vergaand besparingsscenario opgenomen. Over wat 'vergaand' besparen is, lopen de meningen uiteen. Het hangt af van keuzes over hoeveel geld en inspanning we met zijn allen nu (op korte termijn) willen inzetten, en hoeveel sociale impact dat zal geven. Besparing levert in dit verregaande besparingsscenario (gemiddeld genomen) ca 30% reductie in het totale energieverbruik. In deze studie is onder andere meegenomen dat alle woningen op termijn minimaal naar label A gebracht worden, dat de industrie 1% en de landbouw 1,7 % per jaar bespaart en dat alle personenauto's elektrisch gaan rijden. Het realiseren van deze besparingsmaatregelen is financieel en organisatorisch geen eenvoudige klus, maar wel zeer belangrijk om de opgave beheersbaar te maken. Het is dan ook integraal onderdeel van de regionale energiestrategie en levert naar schatting een besparing op van ca. 8,6 PJ. In bijlage A en B zijn de aannames en uitgangspunten te lezen die aan deze berekening ten grondslag liggen.

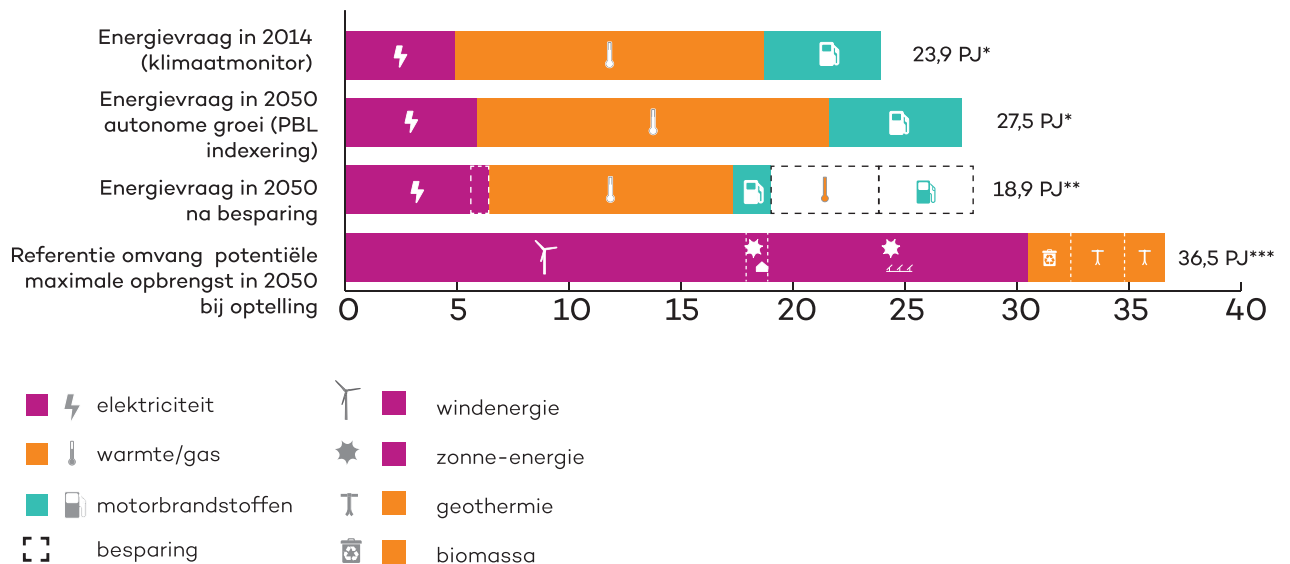
Regio Midden-Holland

INWONERS
330.880

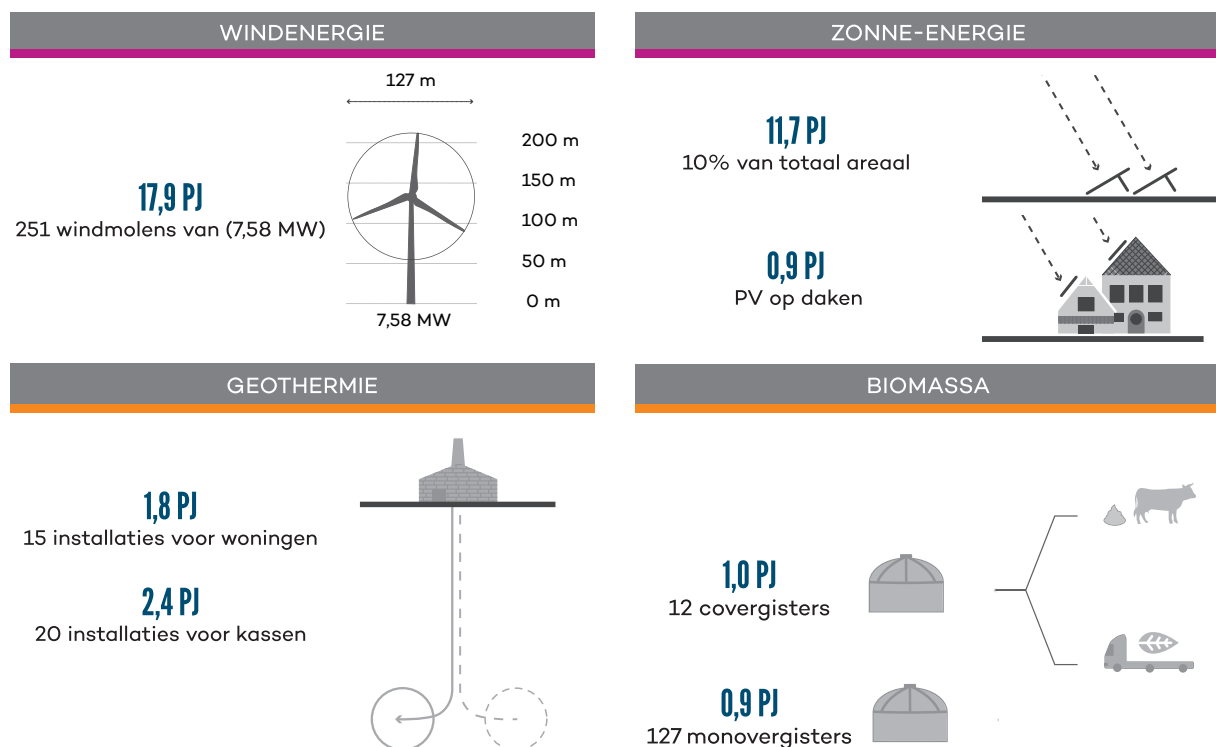
km²
OPPERVLAK
492 km²

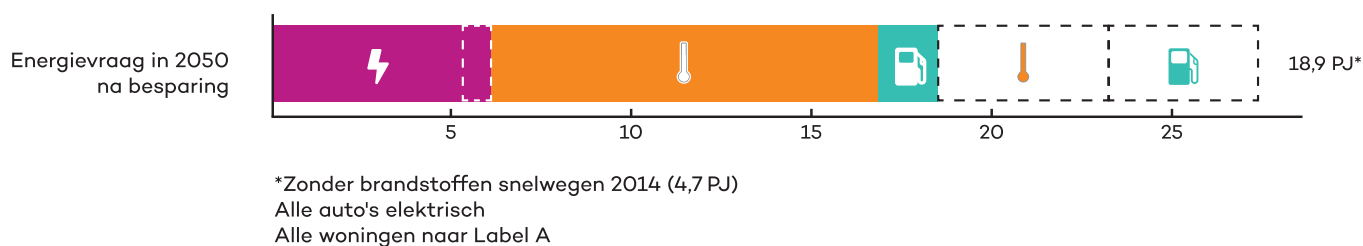
HUISHOUDENS
139.345

Energiegebruik nu, in 2050, in 2050 na besparen en referentie omvang potentiële energieopwekking



Referentie omvang potentiële opbrengst in 2050, per bron





DUURZAME OPWEKPOTENTIE

Na toepassing van de vergaande besparing blijft er nog steeds een forse energievraag over voor 2050. Om energieneutraal te worden zal er dus in de regio meer duurzame energie opgewekt moeten worden. Aan de hand van de geldende restricties (zie bijlage B) is een potentiële maximale duurzame opwekpotentie berekend waarin alleen 'harde' restricties (m.b.t. veiligheid en milieu) zijn meegenomen. Hiervoor is uitgegaan van vier hernieuwbare energiebronnen: windenergie, zonne-energie (PV), geothermische energie en energie uit biomassa. Dit is een selectie van de meest gangbare technieken die een referentiebeeld geven. Daarnaast zijn er nog andere opwekmogelijkheden - zoals zon-thermische panelen - die in de ateliers en het 3-fasenscenario zijn meegenomen. Een nadere onderbouwing van dit 'maximale' opwekscenario is te lezen in bijlage B. Wat opvalt als de energievraag en de maximale potentie naast elkaar gezet worden, is dat het totaal aantal PJ voldoende lijkt maar dat er een mismatch is tussen de gevraagde en de opgewekte energiemix. Er is meer potentie voor het produceren van elektriciteit, dan er na vergaande besparingsmaatregelen wordt gevraagd. Daarnaast is juist de beschikbaarheid van warmte in de toekomst problematisch. Dit toont het belang van strategische keuzes aan. Mede vanwege deze mismatch in energiemix, is in het 3-fasenscenario geprobeerd om meer warmte op te wekken door onder andere zon-thermische panelen op te nemen.

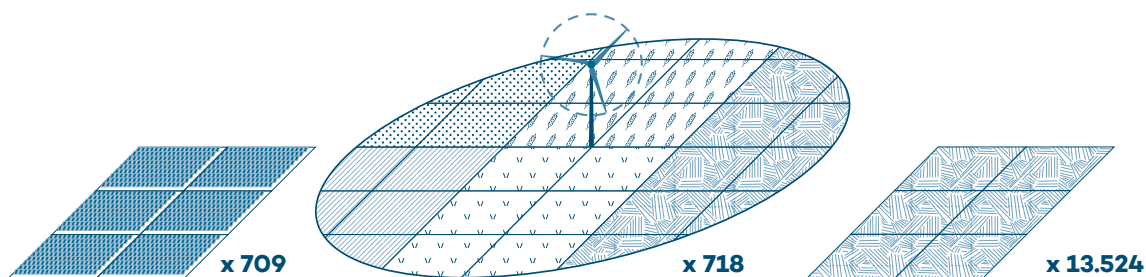
De benodigde hoeveelheid ruimte verschilt sterk per techniek. Zo hebben windturbines een groot ruimtebeslag door hun onderlinge afstand. Deze ruimte is echter wel meervoudig te gebruiken voor bijvoorbeeld landbouw of recreatie. In het overzicht hiernaast is daarom de benodigde ruimte afgezet tegen de oppervlakte van de regio Midden-Holland, en wordt aangegeven of meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. De drie denkrichtingen (uitkomst van de ateliers en deskresearch) bevatten echter altijd een mix van technieken en energiebronnen. Deze staan beschreven in hoofdstuk 4.



OPWEKPOTENTIE PER BRON

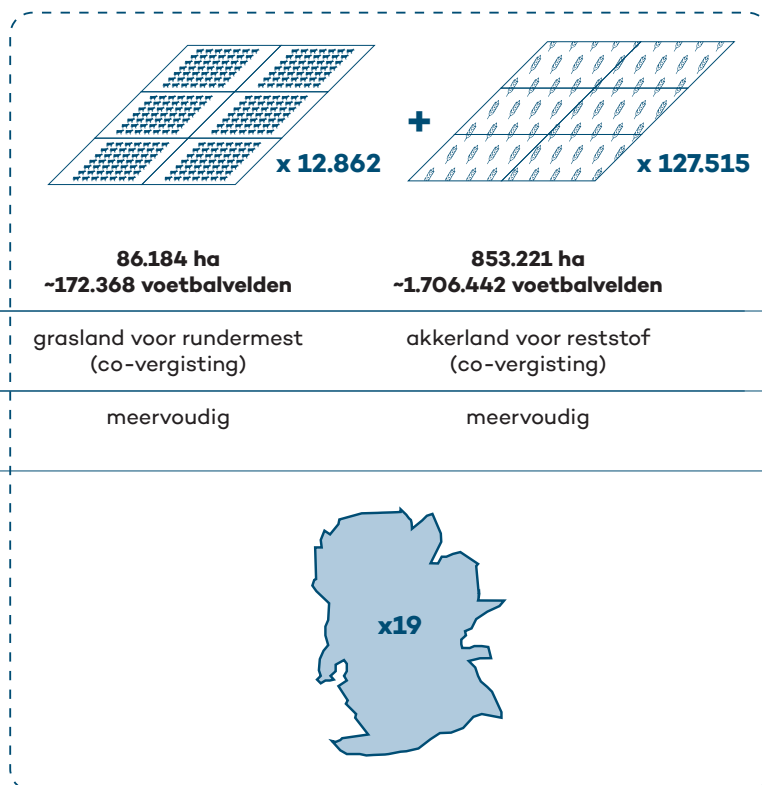
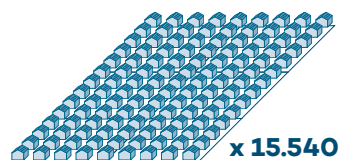
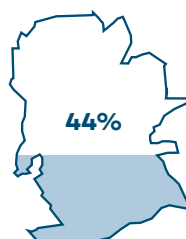
De energievraag die in 2050 overblijft na het vergaande besparingsscenario is 18,9 PJ. Om inzicht te krijgen in de potentie van de verschillende hernieuwbare energiebronnen is hiernaast een overzicht gegeven van de impact die het zou hebben als deze 18,9 PJ volledig met één techniek zou worden opgewekt.

18,9 PJ =



OPERVLAKE	4744 ha ~9488 voetbalvelden	21.546 ha ~43.092 voetbalvelden	90.493 ha ~180.968 voetbalvelden
WAT	zonne-akkers (PV)	718 Turbines (3MW)	biomassateelt energiegewassen monovergisting
LANDGEBRUIK	enkelvoudig	meervoudig	enkelvoudig

TEN OPZICHTE VAN
MIDDEN-HOLLAND



GEBIED	dak van 1.958.040 woningen	86.184 ha ~172.368 voetbalvelden	853.221 ha ~1.706.442 voetbalvelden
WAT	zonnedak (PV)	grasland voor rundermest (co-vergisting)	akkerland voor reststof (co-vergisting)
LANDGEBRUIK	meervoudig	meervoudig	meervoudig

TEN OPZICHTE VAN
MIDDEN-HOLLAND



woningvoorraad
Midden-Holland





ATELIERS EN BESTUURLIJKE BIJEENKOMST

Om samen te versnellen en koploper te worden in energietransitie is een breed gedragen energiestrategie nodig. Samen met een brede groep stakeholders uit de regio is in kaart gebracht welke initiatieven er al spelen en welke kansen er in de regio liggen.

Via twee ateliers 'energie en ruimte' is een inventarisatie gemaakt van kansen, initiatieven en concrete projecten die spelen in de regio. In de ateliers is gebrainstormd over de kansen van duurzame energie voor de regio en de mogelijkheden om krachten te bundelen. De ateliers hadden als doel om een gevoel van de ruimtelijke en energetische mogelijkheden van het landschap in deze regio te krijgen. Waar kan hernieuwbare energie wel en waar niet. Aan de ontwerptafels zijn vele inspirerende en gedragen ideeën ontstaan. De ateliers waren zo ingericht dat afwisselend in de breedte en in de diepte werd gedacht. Hierdoor zijn gedeelde inzichten in regionale- en sector overstijgende belangen én lokale projectvoorstellen opgehaald.

Naast de inzichten over de ruimtelijke impact van de transitie, zijn de ateliers ook belangrijk geweest voor het vergroten van draagkracht. Er zijn slimme coalities ontstaan tussen verschillende betrokkenen, die het mogelijk maken om de energietransitie in Midden-Holland te versnellen. Verder is het gezamenlijke gevoel van urgentie bij de betrokken partijen verder aangewakkerd en is veel positieve energie losgemaakt voor het vervolgtraject.

ATELIER 1: INFORMEREN EN OPHALEN

Centraal in het eerste atelier stond de analyse van de maximale opwek- en besparingspotentie, het langetermijnperspectief en de ruimtelijke impact van de energietransitie. Bij de start van het atelier is de

maximale opwek- en besparingspotentie, zoals te zien is in hoofdstuk 2, gepresenteerd. Aangevuld met voorbeelden en kaartbeelden zijn de urgentie, de maat en de schaal van de opgave zichtbaar gemaakt voor alle aanwezige partijen. Hiermee is gezorgd voor een gedeelde basis, als start van het nadenken over een regionale energiestrategie. Tijdens het atelier hebben verschillende stakeholdergroepen in twee rondes vanuit hun eigen perspectief naar de opgave gekeken. Hierdoor is het atelier meteen een eerste kennismaking geweest tussen verschillende groepen betrokkenen en werd duidelijk met welke overwegingen zij naar de opgave kijken. Gevoeligheden en tegenstellingen tussen stakeholders werden inzichtelijk maar ook leerden stakeholders die elkaar nodig zullen hebben, elkaar beter kennen.

Daarnaast is in dit atelier een grote verscheidenheid aan ideeën en kansen opgehaald, zoals het koppelen van de productie van energie aan infrastructuur en de transportsector, de mogelijkheden van lage temperatuur warmte uit oppervlaktewater en drijvende zonnepanelen op de Reeuwijkse plassen. De opgehaalde ideeën zijn na het atelier geïnterpreteerd, verder uitgewerkt en vervolgens vertaald in de eerste denkrichtingen als opmaat voor het vormen van een breed gedragen strategie.

Alle opgehaalde inzichten, ideeën en bestaande projecten uit dit atelier zijn te vinden in het uitgebreide verslag van atelier 1 in de bijlage (zoals ze zijn genoemd, genoteerd zonder technische verificatie).

IDEEËN ATELIER 1



ENKELE VAN DE GEOPPERDE IDEEËN IN ATELIER 1, ZIE BIJLAGE VOOR VOLLEDIGE LIJST

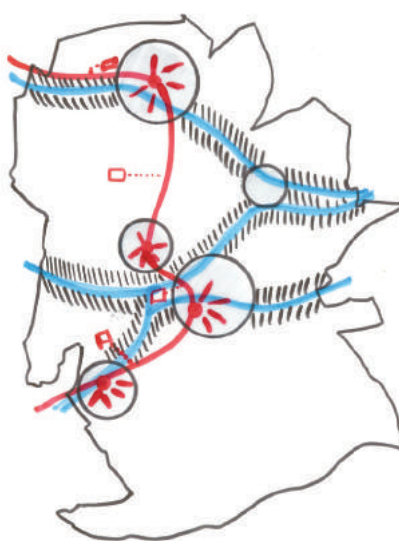
THEMA'S ATELIER 1



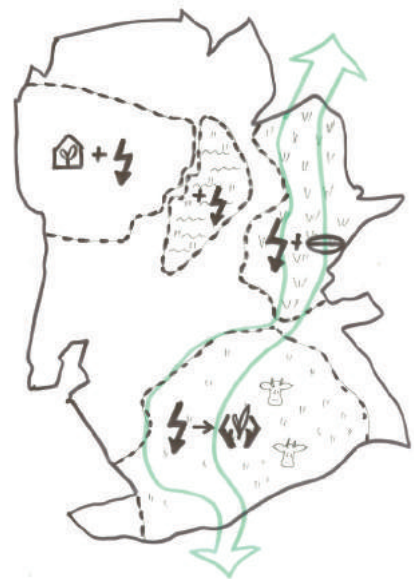
HOOFDTHEMA'S UIT DE OPGEHAALDE IDEEËN IN ATELIER 1, UITGEBREIDER TE VINDEN IN HET VERSLAG VAN ATELIER 1 IN DE BIJLAGE



CONCEPTDIAGRAM 'MAXIMAAL DECENTRAAL'



CONCEPTDIAGRAM 'STERK NETWORK'



CONCEPTDIAGRAM 'INTEGRALE PLANNING'

NAAR DENKRICHTINGEN

In het atelier zijn drie denkrichtingen ontstaan: maximaal decentraal, sterk netwerk en integrale planning. Ze geven een beeld voor de organisatie en inpassing. Belangrijk is dat de denkrichtingen elkaar niet uitsluiten maar juist vaak complementair en gedeeltelijk overlappend zijn aan elkaar. Het is daarom ook niet het doel om tot een keuze te komen voor één van de drie denkrichtingen. Ze verschillen van elkaar in tijd, schaal, actoren en locaties en kunnen daarom als aanvullend worden gezien. Een van de doelen hiermee is om inzicht in toekomstig noodzakelijke maatregelen te geven zodat ontwikkelingen op de lange termijn niet onmogelijk worden gemaakt door ingrepen op de korte termijn.

De denkrichting **Maximaal Decentraal** wordt sterk van onderaf gedreven. Startpunt zijn lokale initiatieven waar draagvlak voor is in de buurten en wijken. Daarom

kan er vandaag al begonnen worden. Ook heeft dit het grote voordeel dat energie lokaal geproduceerd wordt en dus efficiënt kan worden gebruikt, zonder grote transportverliezen. Er zal een fijnmazig systeem ontstaan om energie op te wekken maar grote kernen en grootverbruikers zullen moeite krijgen aan hun energievraag te kunnen voldoen. Daarnaast zal deze denkrichting alleen hoogstwaarschijnlijk niet genoeg energie opleveren om aan de vraag te voldoen.

Omdat het lastig is om vanuit lokale initiatieven tot een balans in energieproductie en energievraag te komen, moeten er op den duur ook netwerken ontstaan om deze overschotten en tekorten uit te kunnen wisselen.

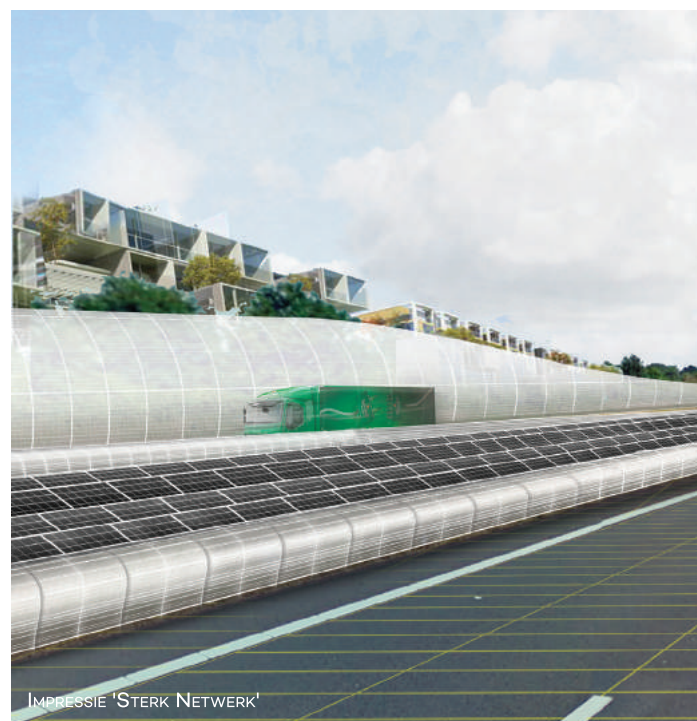
Hierop is de denkrichting **Sterk Network** gebaseerd. Door het slim aaneenrijgen van lokale initiatieven ontstaat op de middellange termijn een robuust netwerk dat kansen biedt voor de opschaling van energieopwekking. De opwekking van energie wordt

zoveel mogelijk aan grote (boven- en ondergrondse) infrastructuur gekoppeld. Om dit netwerk te organiseren is sturing en coördinatie nodig. Daarnaast vergt het aanlooptijd om projecten van de grond te krijgen. Daarom moeten er vandaag al voorbereidingen getroffen worden om langlopende processen in gang te zetten én om later conflicten te voorkomen. Hier is sturing en initiatief van regionale en lokale overheid nodig. Als dat lukt, zullen we in deze fase een grote stap hebben gemaakt in de richting van energieneutraliteit.

De denkrichting **Integrale Planning** anticipeert op te verwachten andere transities in onze samenleving en ons landschap. Energieproductie wordt gepland op plekken waar ook andere ruimtelijke transities verwacht worden om zo deze transities te kunnen combineren en versnellen. Hierdoor ontstaan er mogelijkheden voor opschaling. Daarnaast kan de productie van energie ook worden ingezet als een reservering van ruimte voor andere functies in de toekomst. Deze denkrichting heeft een sterke langetermijn-oriëntatie en heeft daarom ook sturing en initiatief vanuit regionale en landelijke overheid nodig.



IMPRESSIE 'MAXIMAAL DECENTRAAL'



IMPRESSIE 'STERK NETWERK'



IMPRESSIE 'INTEGRALE PLANNING'





IDEEËN ATELIER 2



ENKELE VAN DE GEOPPERDE IDEEËN IN ATELIER 2, ZIE BIJLAGE VOOR VOLLEDIGE LIJST.

ATELIER 2: CONCRETISEREN

Het doel van het tweede atelier was om - denkend vanuit het tastbare en concrete hier en nu - projecten te ontwikkelen voor de korte-, middellange- en lange termijn en daarmee de denkrichtingen uit atelier 1 door te ontwikkelen tot een scenario in de tijd. Door direct inzichtelijk te maken hoeveel een project potentieel opbrengt, kon beoordeeld worden in welke mate het bijdraagt aan de gestelde doelstellingen. Hierdoor ontstond de mogelijkheid om gericht afwegingen te maken en ontstond beter inzicht in de omvang en urgentie van de opgave.

In de eerste ronde werden op de kaart de kansen per energiebron (zon, wind, warmte, besparing, biomassa) verkend voor de hele regio, met als doel om minimaal de korte termijn energiedoelstellingen te halen en een doorzicht te geven naar de middellange termijn. Hierna werden in ronde twee de genoemde projecten geografisch bij elkaar gebracht. Hierdoor ontstond een beeld dat per deelregio direct getoetst en aangescherpt kon worden. Naast geografisch te lokaliseren projecten, zijn ook projecten op het gebied van beleid, organisatie, communicatie en kennisontwikkeling verzameld. De resultaten van het tweede atelier zijn verder uitgewerkt en gebruikt om de verschillende denkrichtingen verder te concretiseren op de kaart en in de routekaart.



MIDDEN-HOLLAND OPGEDEELD IN DEELREGIO'S IN ATELIER 2





STILL UIT DE INSPIRATIEFILM WAARIN
STAKEHOLDERS VERTELLEN HOE ZIJ OP DIT
MOMENT BETROKKEN ZIJN BIJ DE ENERGIE
TRANSITIE EN HOE ZIJ DE ROL VAN DE OVERHEID
HIERIN ZIEN.

BESTUURLIJKE BIJEENKOMST

In navolging op de twee ateliers energie & ruimte zijn op donderdag 23 maart 2017 bestuurders van overheden en organisaties uit de regio Midden-Holland samen met raads- en statenleden bij elkaar gekomen om kennis te nemen van de uitkomsten van de energie & ruimte ateliers en door te praten over de uitwerking van een aantal vervolghema's. In deze bijeenkomst zijn lokale bestuurders, raadsleden en ambtenaren geïnformeerd over de voortgang van de vorming van de energiestrategie en is aangestuurd op commitment vanuit deze groep.

De drie denkrichtingen met kaartbeelden werden gepresenteerd. Daarna is een korte film gepresenteerd waarin diverse betrokkenen hun ervaringen met het proces en energietransitieprojecten schetsen en actie- en verbeterpunten voor beleidsmakers benoemen.

SAMENWERKING IS NODIG

De aanwezigen waren positief over de uitkomsten en zij onderkenden dat we de komende jaren voor een flinke uitdaging staan. Zij constateerden dat er per direct aan oplossingen moet worden gewerkt, door heel concreet duurzame energieopwekking "te gaan plaatsen". Samenwerking is nodig om tot zorgvuldige inpassing van wind- en zonne-energie te komen. Hoewel het landschap zal veranderen, kan de kwaliteit behouden blijven.

BEDRIJVEN: "OVERHEDEN MAAK EEN PLAN!"

Een grote opgave die geregeld moet worden is het bepalen van de diverse locaties voor de nieuwe

duurzame energieopwekking. Vanuit de aanwezige vertegenwoordigers van het bedrijfsleven kwam een duidelijke oproep: "Overheden maak een plan! Er is behoefte aan duidelijkheid over wat er gaat gebeuren: hoe gaan we op verschillende plekken de verwarming van gebouwen regelen: met warmtenetten, via volledige elektriciteit of nog anders? Als wij, bedrijven, dat weten kunnen we verder met al gestarte duurzame aanpakken".

Tot slot hebben de aanwezigen zich vol enthousiasme gebogen over vraagstukken als: Hoe krijgen we de hele bevolking mee? Hoe kan de transitie gefinancierd worden? En ook: hoe gaan we een stevige samenwerkingsstructuur voor langere tijd neerzetten?

CONCLUSIES

De conclusie luidt dat samenwerking onder regie van de overheid nodig blijft via een centraal aanspreekpunt of coördinator. Bedrijven die het goede voorbeeld geven moeten positief worden uitgelicht, en scholen spelen een sleutelrol in de bewustwording. Kapitaal en bereidheid tot investeren is er, mits de juiste kaders geschapen worden. Daarnaast is een meer lokale uitwerking van de scenario's nodig om invulling te geven aan de uitvoering. Er is gesproken over een gemeentelijk energieplan of warmteplan en over onderzoeken naar de toepasbaarheid van nieuwe technieken. Daarnaast is een aanzet gedaan tot het geven van ruimte aan lokale kansen bijvoorbeeld via korting op de leges en meer ruimte in bestemmingsplannen voor lokale initiatieven.



STRATEGIE EN ROADMAP

Eén ding weten we zeker: de toekomst brengt grote veranderingen en is onzeker. Hoe kunnen we ons hier op voorbereiden en wat kunnen we nú doen op weg naar het realiseren van onze doelstelling om in 2050 energieneutraal te zijn?

VAN VERGEZICHT NAAR KORTETERMIJNACTIES

WAAROM?

In de ateliers en in de voorgaande hoofdstukken hebben we gezien dat de opgave om energieneutraal te worden in 2050 omvangrijk is en dat de impact van deze transitie op onze leefomgeving groot zal zijn. Kinderen die nu geboren worden zullen dan op onze plek zitten en als ze om zich heen kijken zien ze hoogstwaarschijnlijk een heel ander landschap. Om de impact van de geformuleerde doelstelling te onderzoeken én om mensen te prikkelen om in grote veranderingen te durven denken is het nodig om een toekomstbeeld in 2050 te schetsen.

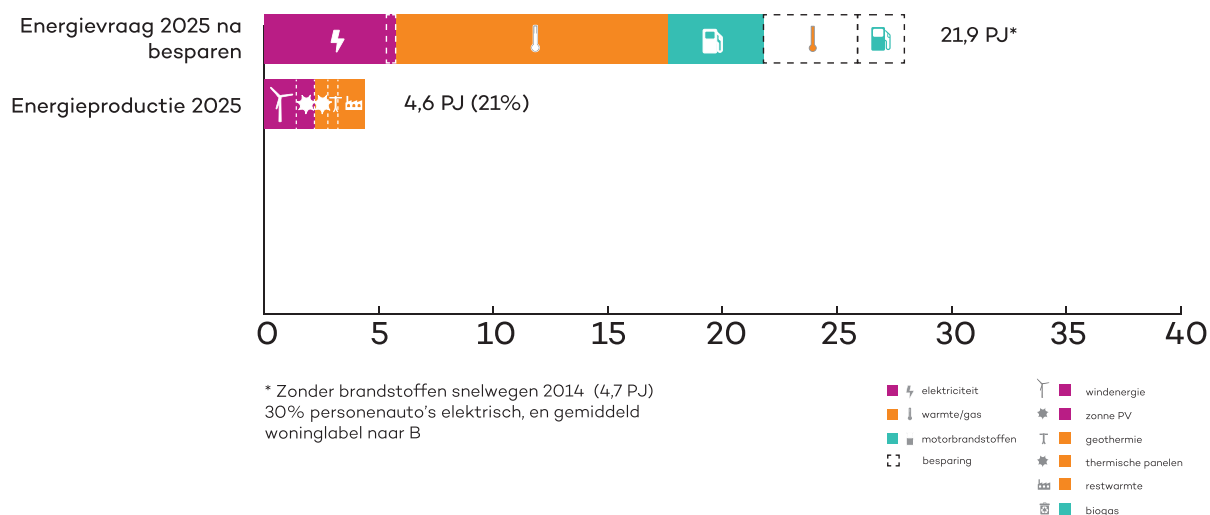
Op weg naar 2050 kan er nog veel gebeuren. De energieprojecten die we nu plannen zijn niet voor eeuwig. Ook de techniek verandert. Echter, technische innovaties of gamechangers die morgen bedacht worden zullen nog jaren, zo niet decennia nodig hebben om marktwaaardig te worden en de bestaande technieken te vervangen. Desondanks is het zeker dat het landschap er over ruim 30 jaar anders uit ziet dan dat we nu kunnen voorspellen. Echter, dat gaat niet vanzelf en zal wel nu al moeten worden voorbereid en aangepakt. Het is niet de eerste keer dat Nederland haar landschap heeft herschapen en met alleen kleine ingrepen komen we er niet. Door vanuit een toekomstperspectief terug te redeneren naar de middellange en korte termijn komen we te weten waarmee we nú aan de slag moeten en hoe de benodigde projecten aansluiten bij de activiteiten die al in deze regio aanwezig zijn. Zo plaatsen we huidige projecten in perspectief en vergroten we hun slagkracht, en agenderen we projecten die opschaling en systeemveranderingen mogelijk gaan maken.

Het verre toekomstperspectief is dus niet in beton gegoten, maar een hulpmiddel om in beeld te krijgen welke grote ingrepen er op de middellange tot lange termijn nodig zullen zijn en daarmee welke projecten op de korte termijn nodig zijn om dat mogelijk (of niet onmogelijk) te maken. Bijvoorbeeld: Als we de gehele bebouwde omgeving over 15 jaar willen voorzien van duurzame warmte, zullen we nú een plan moeten maken welk type warmtevoorziening we in welke gebieden willen hebben. Hiermee zorgen we dat eigenaren en marktpartijen weten waar ze aan toe zijn en in actie durven komen, en voorkomen we collectieve desinvesteringen. Een energietransitie biedt ook kansen voor de lokale kennisontwikkeling en werkgelegenheid, mits we nú mensen opleiden die straks alle benodigde opwek-technieken en besparingsmaatregelen kunnen maken en installeren.

SCENARIO, ROADMAP EN HET PROJECTENOVERZICHT

In dit hoofdstuk laten we in drie fases zien welke stappen er in de tijd nodig en voorstelbaar zijn om de doelstellingen in 2050 te halen, en sluiten we af met een roadmap en projectenoverzicht waarin wordt getoond welke projecten ons hierbij gaan helpen. In hoofdstuk vijf gaan we dieper in op de projectagenda voor de komende 5 jaar. Het perspectief dat hier in drie stappen geschetst wordt, is geen tekentafelplan of blauwdruk. Het is het resultaat van vele gesprekken en de opgehaalde ideeën en projecten uit de verschillende ateliers en dient om de transitie te versnellen. Periodieke herijking zal nodig zijn.

Bij iedere fase is de trias energetica het uitgangspunt: eerst inzetten op reductie van energiegebruik, dan de resterende energievraag duurzaam proberen te voorzien, en pas als derde de nog benodigde fossiele energie zo efficiënt mogelijk gebruiken. Aan het eind van dit hoofdstuk staan de genoemde maatregelen en projecten nogmaals opgesomd, samen met hun energetische bijdrage aan de opwek- en besparingspotentie.



KORTETERMIJN (~2017-2025). MAXIMAAL DECENTRAAL; AANVULLENDE STUDIES EN BELEID VOL MOGELIJKHEDEN

Wat speelt er al in de regio en hoe kunnen we dat het beste stimuleren? En: wat is er nodig om in de volgende fase op te kunnen schalen en echt meters te kunnen maken op weg naar het realiseren van onze doelstellingen?

In de komende 7-8 jaar (tot ca 2025) onderscheiden we vier sporen waaraan gewerkt moet worden:

1. Concrete en gedetailleerde energieplannen maken.
2. Beleid en regelgeving (om)vormen zodat de transitie mogelijk gemaakt en faciliteert wordt.
3. Stimuleren en faciliteren van bestaande initiatieven.
4. Werken aan bewustwording en kennis bij zowel ambtenaren als inwoners en bedrijven.

BESPARING EN OPWEKPPOTENTIE

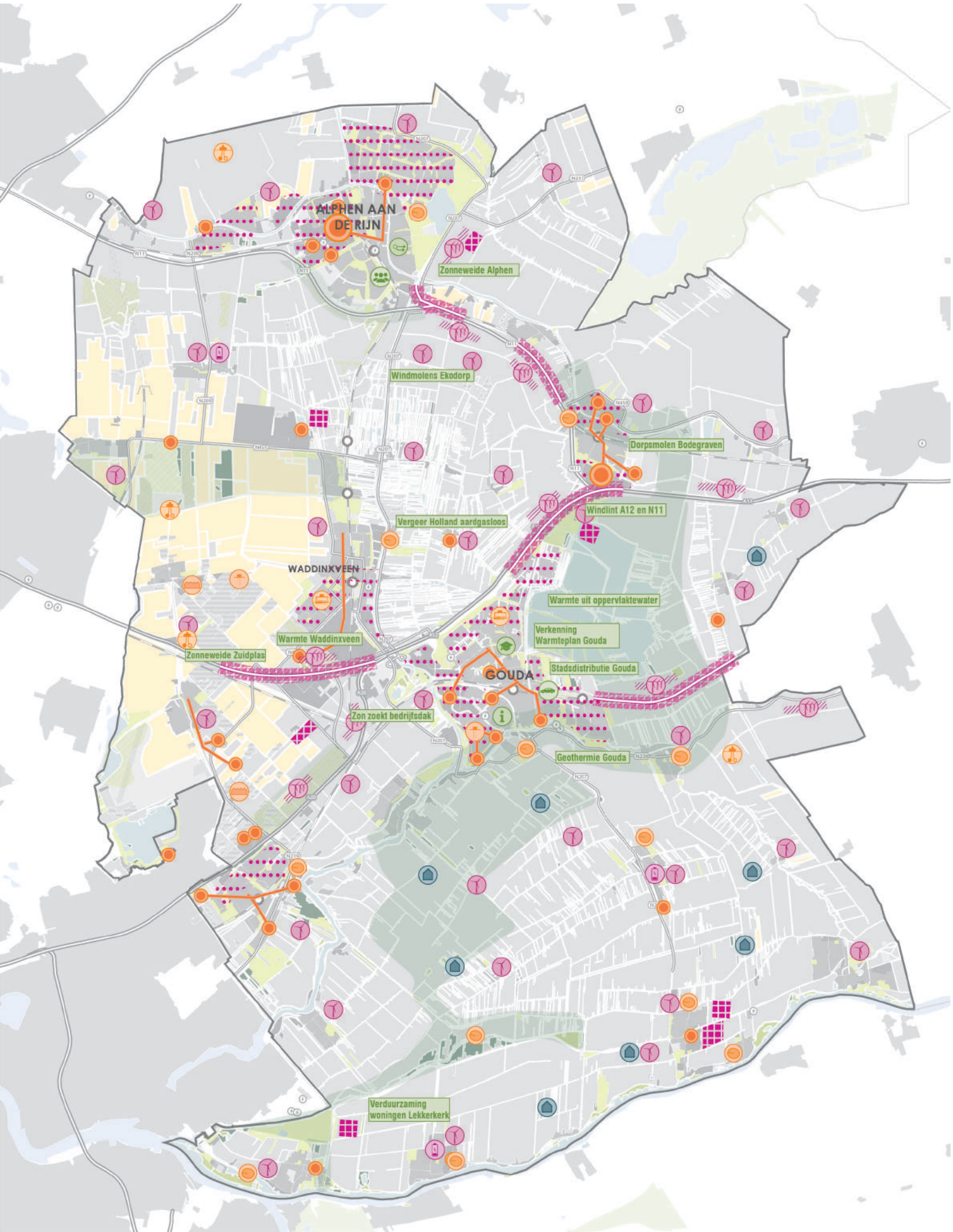
Als we vol inzetten op besparen kunnen we onze energievraag in deze periode met ca. 3,9 PJ terugdringen ten opzichte van een scenario van autonome ontwikkeling (2,5 PJ warmte, 1,2 PJ transportbrandstof en een toename van 0,2 PJ elektriciteit). Hierbij gaan we ervan uit dat 30% van de personenauto's over 8 jaar elektrisch rijdt, dat er in de bebouwde omgeving gemiddeld label B

wordt behaald, dat er 1% per jaar wordt bespaard in de industrie en 1,7% in de landbouw (met name in de glastuinbouw). Hierbij moet gezegd dat label B een rekenkundig gemiddelde is en dat het af te raden om eerst naar label B te gaan als later label A mogelijk is. Ook is het gezien het huidige tempo van renovatie en de staat van de bestaande voorraad een zeer ambitieus doel.

Met de projecten die vanuit de ateliers in deze fase zijn geagendeerd, kunnen we theoretisch komen tot 4,6 PJ aan energieopwekking en daarmee kunnen we in 2025 in 17% van onze warmtevraag duurzaam voorzien, en in 45% van onze elektriciteitsbehoefte, mits de geschetste vergaande besparing inderdaad wordt gerealiseerd.

ENERGIEPLANNEN STEDEN, KLEINE KERNEN EN BUITENGEBIED

In deze regio is voldoende ruimte om kleine kernen en bebouwing in het buitengebied op termijn geheel zelfvoorzienend te maken. De grotere kernen van Alphen aan de Rijn en Gouda zullen vanwege hun hoge energievraag en beperkte ruimte voor energieopwekking altijd afhankelijk zijn van energie-aanvoer van buitenaf. In zowel stedelijk als landelijk



Proces

- warmtevisie
- Mobiliteit
- Kennis, communicatie en activatie
- Organisatie
- Informatiecentrum

Elektriciteit

- Energieopwek langs wegen
- Wind
- Zonnevelden
- Zonnedaken
- Dorpsmolen
- Opslag

Warmte

- Thermische zonnepanelen
- WKO
- Geothermie
- Warmterotonde

- Lokaal warmtenet
- Lage temperatuur warmte
- Restwarmte
- Biomassa
- Riothermie

Overig

- zelfvoorzienend dorp
- zelfvoorzienend dorp
- Energiebesparing
- Waterberging
- Ecologische structuur
- Nieuwe energieneutrale woningbouw

gebied is het inzetten op besparing prioriteit nummer één.

Buiten de bestaande kernen is de ambitie voor de korte termijn nog hoger: deze bestaande bebouwingen worden zo snel mogelijk energieneutraal zodat ze niet meer afhankelijk zijn van fossiele bronnen en het huidige fossiele energienetwerk. In een groot deel van de warmtevraag kan worden voorzien door thermische zonnepanelen (zonnecollectoren) in combinatie met warmtepompen en lokaal opgewekte stroom.

Voor de kleine kernen worden lokale warmteplannen gemaakt: wat is per dorp de beste oplossing om niet meer afhankelijk te zijn van aardgas? Is het technisch en economisch mogelijk om een lokaal lagetemperatuurwarmtenet aan te leggen? Zijn er bronnen in de buurt die de warmte hiervoor kunnen leveren zoals oppervlaktewater of waterzuiveringsinstallaties? Kunnen we aansluiten op de toekomstige warmterotonde? Zijn er lokale restwarmtebronnen of is er genoeg kritieke massa en potentie in de ondergrond om naar geothermie te boren? Of moeten we voor all-electric oplossingen gaan?

Tegelijkertijd met deze warmtestudies en de uitvoering van de haalbare projecten daarvan, worden

dorpsprojecten voor elektriciteitsopwekking opgestart, aangevuld met pilots voor lokale opslag van energie. Er zijn al voorbeelden van initiatieven voor dorpsmolens en zonneweides in of naast dorpen. In deze fase zetten we hoog in: elk dorp zijn eigen dorpsmolen (34 stuks) en 145 hectare aan zonnenvelden, waarvan 25 ha drijvend.

Deze lokale projecten worden aangevuld met extra energieopwekking uit zon-PV en wind langs infrastructuur, waarvoor in de ateliers breed draagvlak ontstond. Deze projecten dragen bij aan het oplossen van de energievraag van de steden. Door nu de plekken te kiezen die later kunnen uitgroeien tot langere structuren of windparken, voorkomen we verdere versnippering, kunnen we het netwerk hierop voorbereiden en slimme koppelingen zoeken met de transportsector. Daarnaast komen op steeds meer daken zonnepanelen te liggen (PV).

In de regio zijn al diverse projecten gestart gericht op de warmtevoorziening, zoals vanuit de biomassaverwerker Wagro, geothermie Gouda en aardgasloze wijken. Ook koppelen we de aanwezige restwarmtebronnen aan lokale afnemers of lokale warmtenetten en starten er nog drie andere geothermiepilots. Deze warmteprojecten vormen de eerste kralen die later aaneengeregen kunnen worden tot een groter

warmtenet waarbij, in de volgende fase, ook een koppeling met de warmterotonde Zuid-Holland in beeld komt. Daarvoor is het van belang dat er zo snel mogelijk een gedetailleerde visie komt van het type warmteoplossing per woonwijk zodat de beschikbare energie zo efficiënt mogelijk benut wordt en netbeheerders, corporaties en andere gebouwbeheerders hun investeringen hierop kunnen afstemmen.

BELEID

Bovengenoemde warmtevisie is één van de belangrijke beleidsstukken die bijdragen aan het versnellen van de transitie. Daarnaast moet in de omgevingsvisie en het omgevingsplan tussen 2019 en 2021 duidelijk worden hoe de verschillende opwekprojecten ruimtelijk worden ingepast en moeten andere ruimtelijke plannen (bijvoorbeeld de uitbreiding van woningbouw- of bedrijfsterreinen) integraal afgestemd worden om conflicterende ruimtevragen te voorkomen.

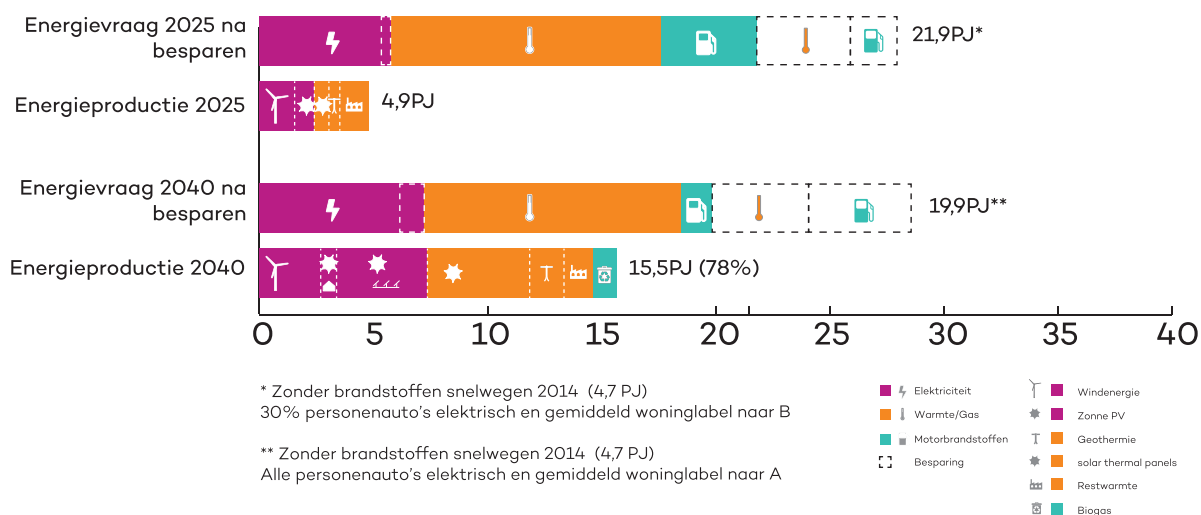
Lokale initiatieven lopen nu vaak tegen praktische beleidsbelemmeringen aan (zoals de nog beperkte mogelijkheden van de postcoderoosregeling of complexiteit van regelgeving) waar lokaal, maar soms ook nationaal een antwoord op moet komen (belasten restwarmtelozing, CO2-belasting).

Ook lokale subsidieregelingen of collectieve financieringsconstructies waarbij baten terugvloeien naar de lokale bewoners, kunnen bijdragen aan draagvlak en versnelling.

STIMULEREN, FACILITEREN EN KENNIS DELEN (ZIE OOK HOOFDSTUK 5)

Om de transitie op gang te krijgen moet – naast de hier boven beschreven ‘hardware’ – ook aan de ‘software’ gewerkt worden. Allereerst moeten we de maatschappelijke energie die nu al in de regio aanwezig is zo goed mogelijk benutten door de bestaande projectgroepen te ondersteunen.

Daarnaast is het nodig om kennis en bewustwording te creëren bij een zo groot mogelijke groep mensen. Het gaat niet alleen om bestaande kennis. Om ervoor te zorgen dat we toekomstige problemen ondervangen en mogelijk kansrijke technieken kunnen benutten, zijn er een aantal onderzoeken en pilots relevant. Denk daarbij bijvoorbeeld aan onderzoeken naar de netbelasting, centrale en decentrale energieopslag, de kansen van warmte uit oppervlaktewater en de veranderingen in de mobiliteitssector.



MIDDELLANGE-TERMIJN (~2025-2040): STERK NETWERK; OPSCHALEN EN BOUWEN AAN STRUCTUREN

In de vorige fase zijn overal in het gebied lokale initiatieven tot wasdom gekomen en hebben we veel voorbereidend werk gedaan om te kunnen opschalen. In deze fase worden projecten aaneengeregend en opgeschaald tot steeds efficiëntere structuren en worden de contouren van een nieuw energie- en ruimtelijk systeem zichtbaar.

BESPARING EN OPWEKPPOTENTIE

Als we succesvol doorgaan met besparen, kunnen we onze energievraag in deze fase met ca. 7,3 PJ (4,3 PJ warmte, 4,0 PJ transportbrandstof en een toename van 1,0 PJ elektriciteit) terugdringen ten opzichte van de energievraag bij autonome ontwikkeling. Hierbij gaan we ervan uit dat 100% van de personenauto's ondertussen elektrisch rijdt, dat er in de bebouwde omgeving gemiddeld label A wordt behaald, dat er 1% per jaar wordt bespaard in de industrie en 1,7% in de landbouw (met name in de glastuinbouw).

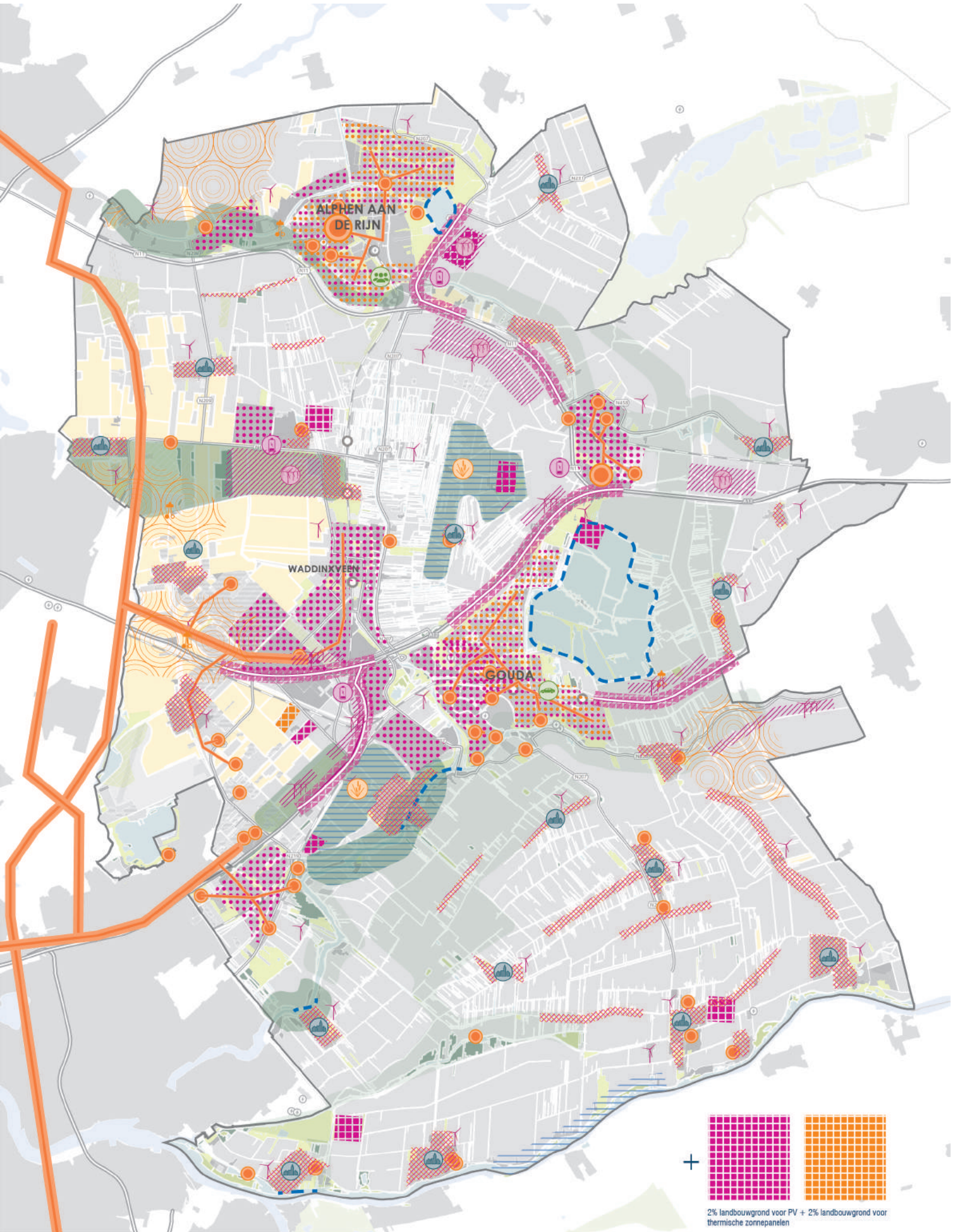
Met de projecten die vanuit de ateliers in deze fase zijn geagendeerd, kunnen we theoretisch komen tot 15,2 PJ aan energieopwekking en daarmee kunnen we in 2040 in 64% van onze warmtevraag duurzaam voorzien, in 105% van onze elektriciteitsbehoefte (inclusief de toename in gebruik ten gevolge van

elektrisch vervoer) en 72% van onze behoefte aan transportbrandstof. Omzetting van elektriciteit naar warmte is hierin nog niet meegenomen.

ENERGIEPLANNEN STEDEN, KLEINE KERNEN EN BUITENGEBIED

In de vorige fase zijn overal in het gebied initiatieven tot wasdom gekomen en hebben we veel voorbereidend werk gedaan. In deze fase worden projecten aaneengeregend en opgeschaald tot steeds efficiëntere structuren en worden de contouren van een nieuw energetisch en ruimtelijk systeem zichtbaar.

Nu we weten waar welke warmteoplossingen het meest kansrijk zijn, kan de bebouwing in de verschillende dorpen en wijken gericht gerenoveerd worden. Corporaties en andere vastgoedeigenaren hebben nu de zekerheid die hen helpt om efficiënt te investeren in besparingsmaatregelen en installaties. Op verschillende plekken zijn al lokale duurzame of restwarmtekralen ontstaan en nu de warmterotonde Zuid-Holland wordt aangelegd kunnen een aantal hiervan worden aangesloten op het grotere netwerk, waardoor overschotten en tekorten beter kunnen worden gebalanceerd. Nu we steeds meer weten van de ondergrond neemt het aantal geothermiebronnen verder toe, waardoor de



+

2% landbouwgrond voor PV + 2% landbouwgrond voor thermische zonnepanelen

Proces

- warmtevisie
- Mobiliteit
- Kennis, communicatie en activatie
- Organisatie
- Informatiecentrum

Elektriciteit

- Energieopwek langs wegen
- Wind
- Zonnevelden
- Zonnedaken

- Dorpsmolen
- Opslag

Warmte

- Thermische zonnepanelen
- WKO
- Geothermie
- Warmterotonde

- Lokaal warmtenet
- Lage temperatuur warmte
- Restwarmte
- Biomassa
- Riothermie

Overig

- zelfvoorzienend dorp
- zelfvoorzienend dorp
- Energiebesparing
- Waterberging
- Ecologische structuur
- Nieuwe energieneutrale woningbouw

warmtelevering aan het warmtenet steeds duurzamer wordt en we minder afhankelijk worden van warmte uit fossiele restwarmteprojecten en afvalverbranding. Andere wijken worden voorbereid op het warmtenet of worden ondersteund in de transformatie naar de steeds goedkoper wordende all-electric oplossingen of lagetemperatuur- warmteoplossingen, waarover we ondertussen veel extra kennis hebben opgedaan. Nu ook de industrie flink bespaart en productieprocessen aanpast, schakelen de eerste restwarmteprojecten over op echt duurzame warmte.

Op een flink aantal plaatsen groeien kleine projecten voor elektriciteitsproductie uit tot grotere opweklocaties: windturbines in lijnopstelling groeien uit tot windparken op de plekken waar we niet gaan wonen en energieopwekking langs infrastructuur vindt op steeds grotere trajecten plaats. Steeds meer agrariërs hebben kleine zonnenvelden naast of op hun erf. Alle daken zijn, als dat technisch mogelijk is, voorzien van PV- of thermische panelen. De hoeveelheid opgewekte elektriciteit zal steeds vaker te veel zijn voor het gebruik op dat moment en de capaciteit van het netwerk. De opwekking van energie aan sich levert mogelijk geen sluitende businesscase meer op, alleen aan het leveren van energie op het juiste moment kan verdiend worden. Overschotten aan elektriciteit worden lokaal opgeslagen, of omgezet naar waterstof, methaan of mierenzuur. Dit levert kansen op voor de transportsector; voor deze regio met zijn grote hoeveelheid logistieke bedrijven van groot belang.

Als we in deze fase genoeg elektriciteit produceren om aan de elektriciteitsvraag van onze steden en dorpen te voldoen, vervangen we PV-panelen (op daken, langs infrastructuur of in veld-opstelling) aan het einde van hun levensduur door zon-thermische panelen voor huishoudelijke warmte of lage-temperatuur industriële processen, of zetten we elektriciteit steeds vaker om in warmte (Power-to-heat).

Door lokale hoge- of lagetemperatuur-warmtenetten, biogas of all-electric-oplossingen worden de dorpen energieneutraal. Op welke manier dit gebeurt, is sterk afhankelijk van de bebouwingstypen en dichtheden en lokale kansen zoals een aanwezige fabriek of winbare warmte uit oppervlaktewater. Waar mogelijk vindt bij dorpen en in het buitengebied overproductie plaats waarmee een deel van de vraag van de grotere steden wordt ingevuld.

Biomassastromen bestaan voornamelijk uit reststromen. In de gebieden waar hoogwaardige landbouw en veeteelt of teelt gericht op (medische) plantstoffen niet langer rendabel is, kan nieuwe natuur gecreëerd worden in combinatie met waterberging,

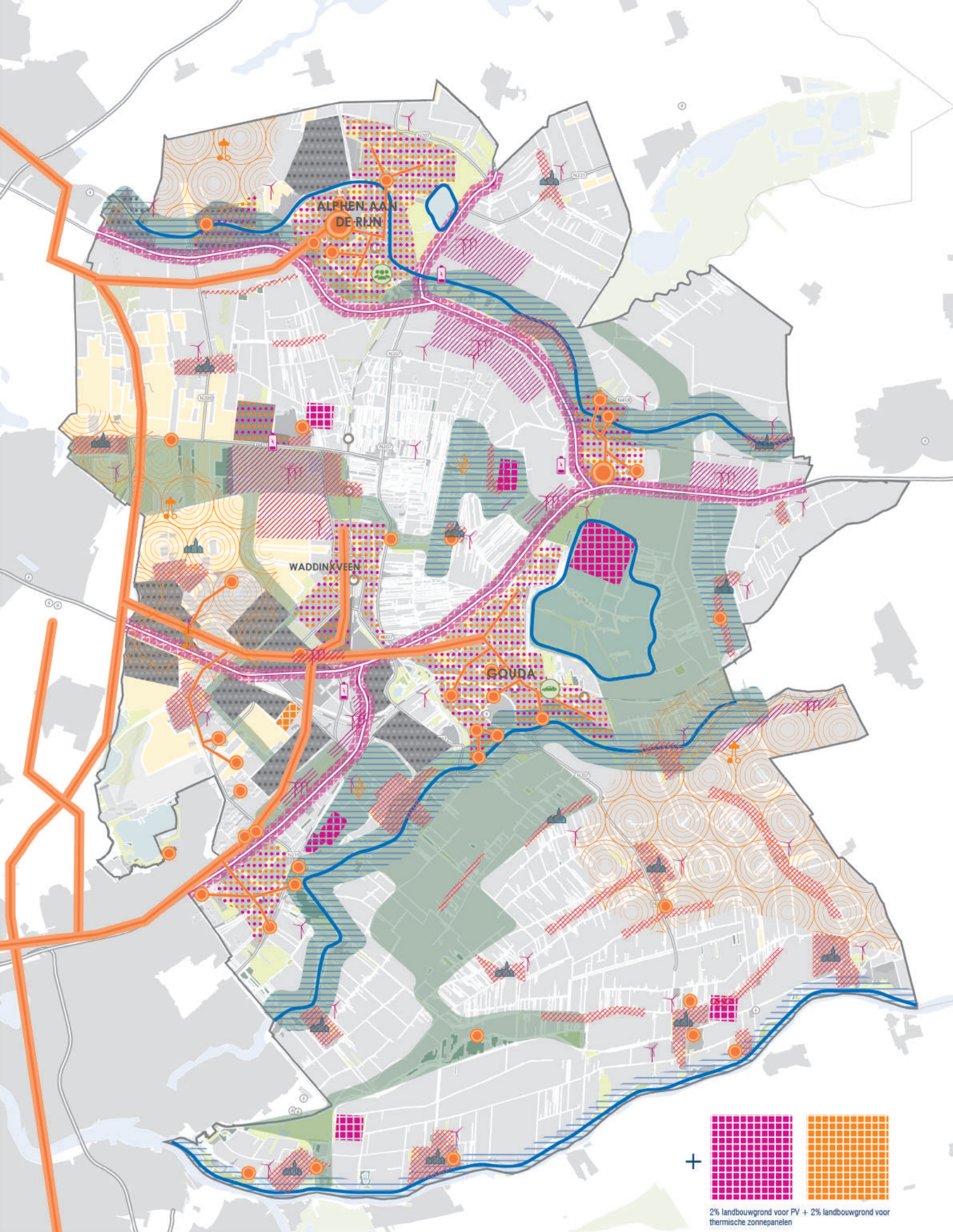
biomassa-teelt en energieproductie uit zonne- en windtechnieken. Biomassateelt heeft in vergelijking met andere technieken een hele grote footprint (de biomassateelt van 126 ha maïs levert evenveel energie als 1 windturbine). Gebieden waar toch biomassa wordt geproduceerd, worden zodanig ontworpen dat ze een recreatieve meerwaarde hebben voor de steeds verder toenemende verstedelijking. Dit is een eerste stap in het koppelen van andere landschappelijke transitities aan de energietransitie.

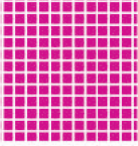
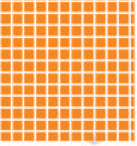
LANGE-TERMIJN (TOT 2050): INTEGRALE PLANNING; CONSOLIDATIE ENERGIELANDSCHAPPEN GECOMBINEERD MET HERNIEUWDE RUIMTE VOOR NATUUR- EN CULTUURLANDSCHAP.

In deze fase is de transitie en het nieuwe energiesysteem bijna voltooid. De economische en technische levensduur van de eerste generatie projecten is voorbij. Op verschillende locaties zullen de aanwezige opweksystemen worden vervangen door nieuwe technieken of ze zullen ruimte maken voor ander ruimtegebruik. Kortom: deze fase stelt ons in staat om energielandschappen te consolideren en om keuzes te maken waardoor hernieuwde ruimte ontstaat voor natuur- en cultuurlandschap.

In deze fase schakelen ook de complexere fossiele energiegebruikers (met bijvoorbeeld een vraag naar warmte met een zeer hoge temperatuur) over op duurzame bronnen en er zijn steeds meer duurzame alternatieven voor niet-energetisch gebruik van fossiele grondstoffen.

Voor deze fase is geen energie-opwekpotentie berekend omdat technische innovaties en maatschappelijke en economische keuzes over 23 tot 33 jaar zeer onzeker zijn. Wel is nu al bekend dat een aantal landschappen zoals we ze nu kennen op deze lange termijn moeten transformeren, zoals gebieden die kampen met bodemdaling, verzilting of gebieden die grootschalige waterberging moeten gaan faciliteren. Door hier op de middellange termijn al rekening mee te houden en mee te experimenteren, kunnen we toewerken naar een leefomgeving waarin verschillende ruimtelijke veranderingen integraal worden gepland en kwaliteitsvol vormgegeven; essentieel in ons kleine dichtbevolkte land waar ruimte schaars is.



 +

 2% landbouwgrond voor PV + 2% landbouwgrond voor thermische zonnepanelen

Proces

-  warmtevisie
-  Mobiliteit
-  Kennis, communicatie en activatie
-  Organisatie
-  Informatiecentrum

Elektriciteit

-  Energieopwek langs wegen
-  Wind
-  Zonnevelden
-  Zonnedaken
-  Dorpsmolen
-  Opslag

Warmte

-  Thermische zonnepanelen
-  WKO
-  Geothermie
-  Warmteronde

Overig

-  Lokaal warmtenet
-  Lage temperatuur warmte
-  Restwarmte
-  Biomassa
-  Riothermie
-  zelfvoorzienend dorp
-  zelfvoorzienend dorp
-  Energiebesparing
-  Waterberging
-  Ecologische structuur
-  Nieuwe energieneutrale woningbouw

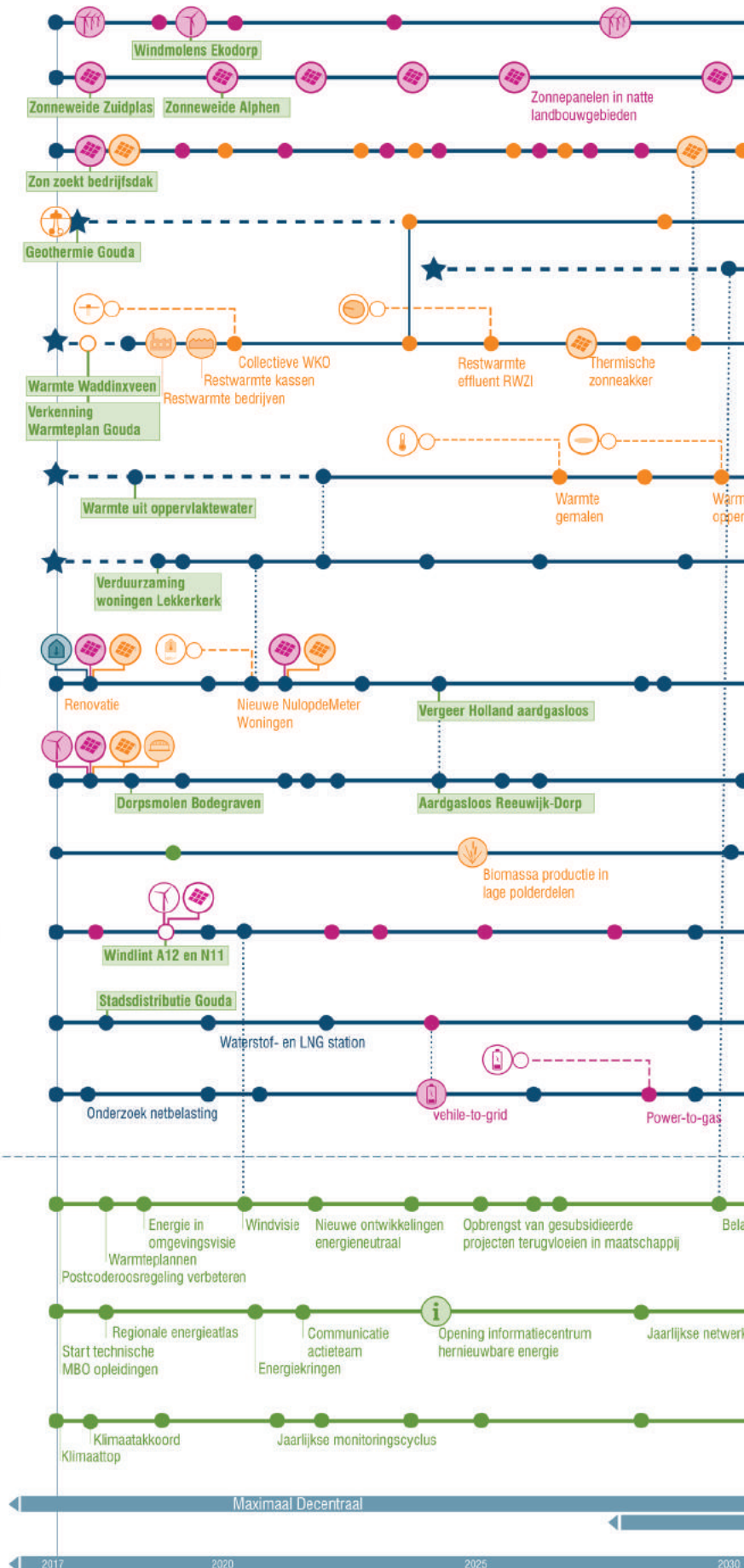
Routekaart Regionale Ener

Projecten

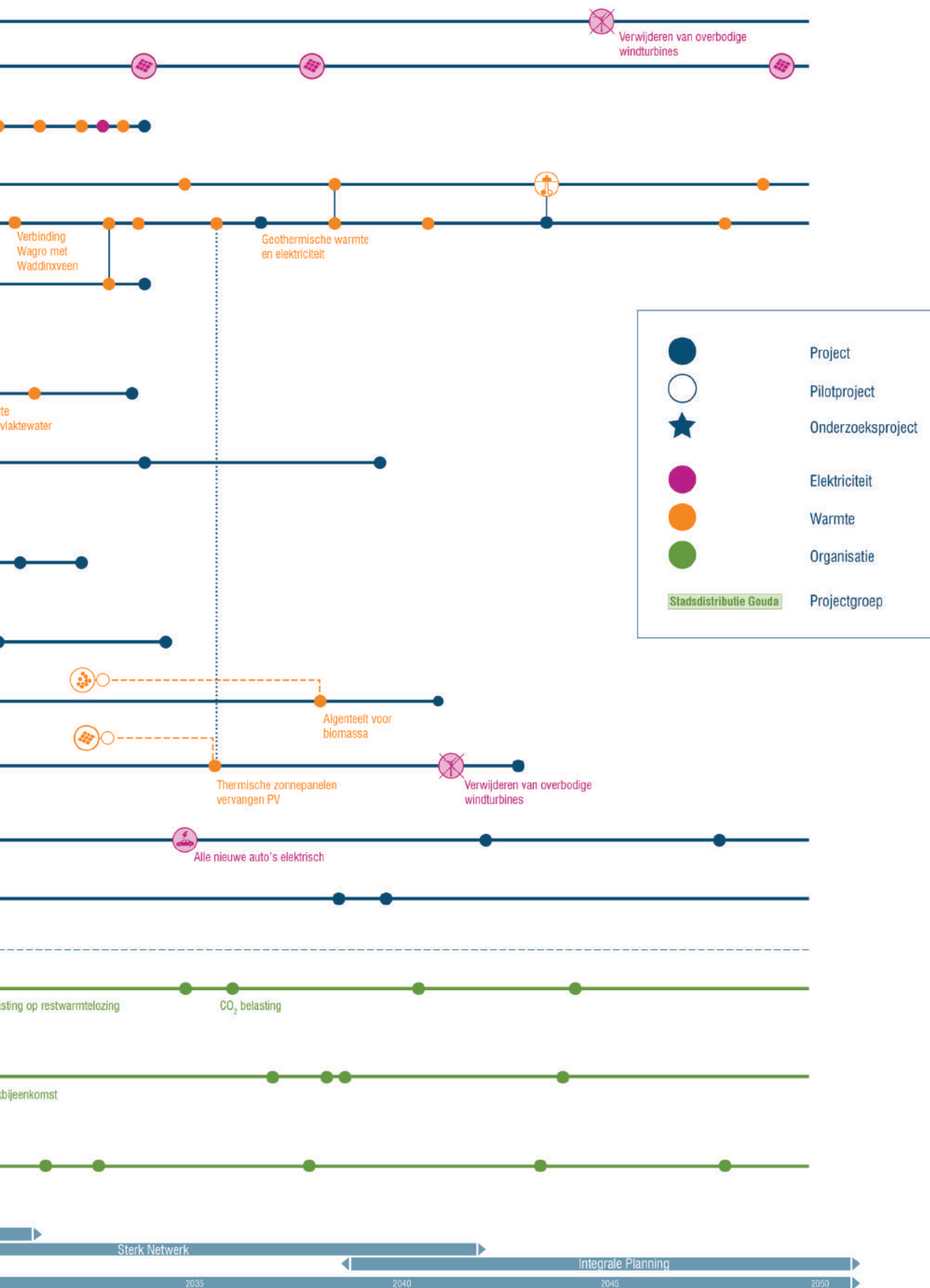
-  Wind
-  Zonnenvelden
-  Zonnedaken
-  Geothermie
-  Warmterotonde
-  Lokale warmtenetten
-  Lage temperatuur warmte
-  Besparing
-  Zelfvoorzienende gebouwen
-  Zelfvoorzienende dorpen
-  Biomassa
-  Energieopwek langs wegen
-  Mobiliteit
-  Netwerk en opslag

Proces

-  Beleid
-  Kennis, communicatie en activatie
-  Organisatie



Energie Strategie Midden-Holland



PROJECTOVERZICHT

Projecten	aantal	KORTE TERMIJN			aantal	MIDDELLANGE TERMIJN			LANGE TERMIJN
		 PJ	 PJ	 PJ		 PJ	 PJ	 PJ	
Beleid									
Postcoderoosregeling									
Windvisie									
Nieuwe ontwikkelingen energieneutraal									
Belasting op restwarmtelozing									
CO2 belasting									
Kennis									
Start technische MBO opleidingen									
Opening informatiecentrum hernieuwbare energie									
Werkgroepen									
Warmtevisie en mobiliteit									
Stadsdistributie Gouda									
 Besparing									
elektrische auto's	30%			4.2	100%			1.4	
gebouwde omgeving		5.5	12.1			6.6	11.3		
woningen	gemiddeld label B				gemiddeld label A				
utiliteit	31%				72%				
industrie	1%				1%				
landbouw	1.7%				1.7%				
Verduurzaming woningen Lekkerkerk		-	-	-		-	-	-	
 Energiesnelwegen									
Wind turbines (3,3 MW)	31 turb.	0.9			42 turb.	1.2			
PV langs infrastructuur	18,5 km	0.1			30.5 km	0.2			
Windlint A12 en N11		-	-	-		-	-	-	
 Windvelden (3,3 MW turbines)									
Alphen aan de Rijn					28 turb.	0.8			
Bodegraven-Reeuwijk					16 turb.				
Waddinxveen					8 turb.				
					4 turb.				
 Zonnevelden									
Zonneweides PV	120 ha	0.5			180 ha	0.7			
Boskoop	25 ha				50 ha				
Lekkerkerk	20 ha				30 ha				
Bergambacht	30 ha				30 ha				
Zonneweide Zuidplas	20 ha				35 ha				
Zonneweide Alphen	25 ha				35 ha				
Drijvende Zonnevelden	25 ha	0.1			50 ha	0.2			
Zonnepanelen in bodemdalingsgebieden					99 ha	0.4			
Zonnepanelen in agrarische areaal					588 ha	2.3			
Zonneweide thermische panelen					599 ha		3.9		
 Zonnedaken									
Utiliteitsgebouwen	40%	0.1			80%	0.2			
Woningen in steden	20%	0.0			50%	0.1			
Zon zoekt bedrijfsdak									

OPBRENGST & FASE

Projecten	aantal	KORTE TERMIJN			aantal	MIDDELLANGE TERMIJN			LANGE TERMIJN
		⚡ PJ	🌡 PJ	🛢 PJ		⚡ PJ	🌡 PJ	🛢 PJ	
 Zelfvoorzienende gebouwen Zonnedaken (thermisch)	50%		0.3		80%		0.6		
 Zelfvoorzienende dorpen									
Dorpsmolen (2,3 MW)	31	0.7			31	0.7			
Dorpsmolen	1								
Bodegraven									
Zonnedaken	20%	0.0			50%	0.1			
 Energie opslag		-	-	-		-	-	-	
 Geothermie			0.5				1.6		
Geothermie Alphen aan den Rijn	4				10				
Geothermie Krimpenerwaard	2				3				
Geothermie Zuidplas	1				2				
Geothermie Gouda	1				5				
Geothermie Gouda		-	-	-		-	-	-	
 Warmterotonde		-	-	-		-	-	-	
 Lokale warmtenetten									
Restwarmte bedrijven	100%		1.0		100%		1.0		
Restwarmte RWZI	100%		0.2		100%		0.2		
Riothermie									
Warmte Waddinxveen		-	-	-		-	-	-	
Warmteplan Gouda		-	-	-		-	-	-	
 Biomassa									
Biomassa covergisting					90%*			1.0	
 Lage temperatuur warmte									
Warmte uit oppervlaktewater		-	-	-		-	-	-	
Dorpen langs de Lek									
Totale energievraag		5.5	12.1	4.2		6.6	11.3	1.4	
		21.9 PJ				19.3 PJ			
Totale energieproductie		2.5	2.1	0.0		7.0	7.2	1.0	
		45%	17%	0%		105%	64%	72%	
		4.6 PJ				15.2 PJ			
		21%				79%			

* van gebieden met ernstige bodemdaling (954 ha)

ROUTEKAART EN PROJECTENOVERZICHT

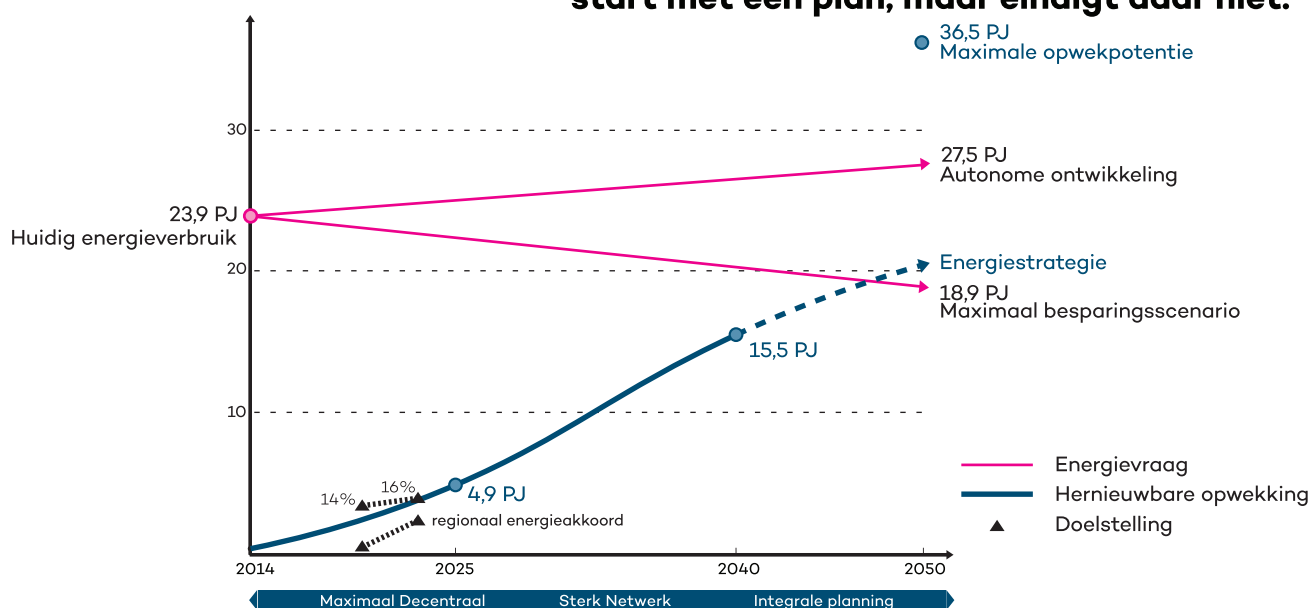
In de roadmap en het projectenoverzicht wordt schematisch getoond welke projecten zijn genoemd tijdens de ateliers, op welke tijdsschaal ze spelen en de energetische potentie die ze hebben. De roadmap laat zien welke stappen in de tijd genomen zouden moeten worden, welke projecten van elkaar afhankelijk zijn en wat er procesmatig aan vooraf moet gaan voordat een project op gang kan komen. Het projectenoverzicht

geeft weer welke projecten er zijn meegenomen in de berekeningen voor de energiepotentie van de energiestrategie. Daarnaast valt af te lezen hoeveel ruimte en/of hoeveel installaties hiervoor nodig zijn. Zowel de roadmap als de projectentabel zijn geen blauwdruk voor de energiestrategie maar zijn een schematisch onderdeel van een mogelijke oplossingsrichting.



AAN DE SLAG: VAN PLAN NAAR UITVOERING

In de vorige hoofdstukken zijn aan u een aantal mogelijke ingrediënten van de Regionale Energie Strategie (RES) gepresenteerd; een denkrichting voor een plan op weg naar een energieneutrale regio in 2050. Deze regionale transitie start met een plan, maar eindigt daar niet.



HET BEHALEN VAN DE KORTETERMIJNDOELSTELLINGEN VEREIST NU ACTIE EN ER IS EEN STERKE VERSNELLING NODIG OM OOK DE LANGETERMIJNDOELSTELLINGEN TE BEHALEN. HET IS MOGELIJK OM ENERGIENEUTRAAL TE WORDEN IN 2050, MAAR ALLEEN NA EEN STEVIG BESPARINGSSCENARIO. DAARNAAST BLIJFT DE OPWEKKING IN DE HUIDIGE SITUATIE NOG VER ACHTER BIJ DE BENODIGDE OPWEKPPOTENTIE.

In de ateliers is ook gesproken over hoe we de uitkomsten succesvol tot uitvoering kunnen brengen. Theoretisch is Midden-Holland in staat om te voorzien in haar eigen energiebehoefte. De regio lijkt zelfs over een dermate gunstige verhouding tussen energiegebruikers en open ruimte te beschikken, dat er voor elektriciteitsopwekking aan een netto energieproducerende regio kan worden gedacht. Op basis van de ateliers en gesprekken wordt in dit hoofdstuk een voorzet gegeven voor een uitvoeringsorganisatie. We staan pas aan het begin van de energietransitie. Als de landelijke en lokale doelstellingen naast elkaar worden gelegd wordt duidelijk dat er een behoorlijke versnelling nodig is (zie ook het diagram hier boven). Om die versnelling te bereiken is inzet nodig op ten minste vier onderdelen die hieronder nader zijn uitgewerkt. Dit programma wordt de komende periode samen met alle partijen verder vormgegeven. In het

najaar van 2017 zal het uitvoeringsprogramma voor regionale samenwerking en de daarvoor benodigde inzet van mensen en middelen in een besluit worden vastgesteld.

1. KADERS: BORGEN EN REGELEN

Voor deelnemers aan de ateliers is het duidelijk dat uitvoering van de ruimtelijke opties binnen de huidige wettelijke, beleidsmatige en planologische kaders niet mogelijk is. Zo staat de provincie Zuid-Holland op dit moment de plaatsing van windmolens in Midden-Holland niet toe, zijn woningen nog altijd verplicht op aardgas aangesloten en geven gemeenten nog beperkt ruimte aan duurzame opweklocaties. Sommige regels en wetten kunnen binnen de regio

worden aangepast, voor andere zal op nationaal niveau iets moeten veranderen. Voor dit laatste kunnen de verschillende regio's die vooroplopen in de energietransitie gezamenlijk optrekken richting het Rijk.

WARMTETRANSITIEPLANNEN

De Energieagenda stelt dat er in 2050 geen aardgas meer wordt gebruikt voor de verwarming van gebouwen. Dat moet geleidelijk gebeuren en daarom zal er op korte termijn moeten worden begonnen met de ontwikkeling en realisatie van een alternatieve warmtevoorzieningen. Het hier geschetste 3-fasen scenario geeft op hoofdlijnen richting aan de uitrol van regionale warmtenetten en benutting van bijvoorbeeld warmte uit oppervlaktewater en biomassavergisting. Deze richting vraagt echter een stevige verdiepingsslag. Bij vastgoedeigenaren, bedrijven en gemeenten bestaat een sterke behoefte aan warmteplannen; nadere lokale uitwerkingen waarin programmatisch wordt vastgesteld waar welke alternatieve warmtevoorziening (warmtewet, all-electric, biogas, hybride CV, etc.) voor de hand ligt. Een dergelijk plan geeft op wijkniveau inzicht in de maatschappelijk meest kosteneffectieve warmtevoorziening en brengt lokale kansen in beeld. Het vormt het startpunt om in gesprek met de lokale partijen te komen tot definitieve keuzes in de warmtevoorziening op buurt- en gebouwniveau, zowel met betrekking tot techniek en in de tijd. Het is daarbij belangrijk aan te sluiten bij (grootschalige) renovatie en vernieuwing van gebouwen en complexen, en bij vervanging van het gasnet of andere publieke infrastructuur (riool, wegen).

Voor een alternatieve warmtevoorziening is een lokale afweging noodzakelijk. Er hoort ook lokale besluitvorming bij. Gemeenten moeten daarin de regie nemen. Zij kunnen de lokale omstandigheden en effecten inschatten voor de timing en de richting van de transitie. Gemeenten werken deze plannen uit in samenwerking met lokale betrokkenen en de

netbeheerder. Het ligt voor de hand de warmteplannen vast te leggen in de gemeentelijke omgevingsplannen. Omdat meerdere gemeenten hetzelfde traject moeten doorlopen bij het tot stand komen van het warmteplan kan regionale samenwerking voordelen hebben (zie ook kader "Transitieaanpak Noord-Holland"). Bovendien, ook al is het aan gemeenten om de plannen vast te stellen, sommige oplossingen overstijgen de gemeentegrenzen. Een regionale benadering is soms ook efficiënter en effectiever.

PROJECT WARMTE IN TRANSITIE (PROVINCIE NOORD-HOLLAND)
BINNEN DE PROVINCIE NOORD-HOLLAND LOOPT HET PROJECT NOORD-HOLLAND WARMTE IN TRANSITIE. BIJ DIT PROJECT BRENGEN DE GEMEENTEN EN DE PROVINCIE SAMEN MET CE DELFT VOOR ALLE GEMEENTEN OP BUURTNIIVEAU IN BEELD HOE EEN VOLLEDIG DUURZAME WARMTEVOORZIENING IN 2050 ER UIT ZOU KUNNEN ZIEN. HET PROJECT WORDT IN REGIONAAL VERBAND UITGEVOERD, SAMEN MET GEMEENTEN, HET NETWERKBEDRIJF, ÉÉN OF TWEE CORPORATIES EN EVENTUEEL AANGEVULD MET BELANGRIJKE STAKEHOLDERS ZOALS REGIONALE WARMTELEVERANCIERS. HET VERKRIJGEN VAN INZICHT IN DE DUURZAME TOEKOMSTIGE WARMTEVOORZIENING VOOR GEMEENTEN IS WAARDEVOL. IN DE RECENT GEPUBLICEERDE ENERGIE AGENDA MELDT MINISTER KAMP DAT GEMEENTEN VERANTWOORDELIJK WORDEN VOOR DE REGIONALE AFSTEMMING VAN ENERGIE- EN WARMTEPLANNEN. DIT PROJECT LEVERT DE NOODZAKELIJKE BASISINFORMATIE VOOR DE WARMTEPLANNEN.

RUIMTELIJKE KADERS LANDEN IN DE OMGEVINGSVISIE

In de drie elkaar in tijd opvolgende denkrichtingen worden keuzes gemaakt over locaties voor windmolens, zonneweides en productielocaties voor biomassa. Hoewel de exacte ligging nog niet is bepaald, geven deze locaties voldoende ruimte voor benodigde duurzame opwek. Dit betekent echter dat, als we de gestelde energiedoelen voor 2025, 2040 en energieneutraal 2050 willen halen, deze ruimtes daarvoor beschikbaar moeten komen en dat de energietransitie integraal moet worden meegenomen in de planvorming. De toekomstige (vormvrije) omgevingsvisie is een uitstekend instrument dat zich leent voor deze integrale benadering. De omgevingsvisie kan richting geven en inspireren. Daarnaast is bestuurlijke en

juridisch planologische borging nodig voor de inpassing van wind, zon en biomassa. De omgevingswet biedt de kans om de benodigde locaties daadwerkelijk te borgen. Op welke manier de (ruimte voor) duurzame energievoorziening precies in de omgevingswet verankert wordt, vereist nadere studie.

2. ORGANISATIE: VERSNELLEN MET ENERGIEKRINGEN

In het laatste atelier is zowel thematisch als geografisch een verdiepingsslag gemaakt met de invulling van de ruimtelijke scenario's. Inbedding van lokale kennis en activiteiten zijn cruciaal in de uitvoering van de RES. Daarnaast moet de meerwaarde van regionale en regio-overstijgende samenwerking praktisch vormgegeven worden, zodat we de ontstane maatschappelijke energie vasthouden en verbreden en de uitvoering versnellen.

Een samenwerkingsvorm die hiervoor geschikt kan zijn, is de zogenaamde energiekring of energiegroep. Dit kan de volgende stap in deze regionale strategie zijn. Groepen mensen vormen samenwerkingsverbanden en gaan in hun eigen gebied aan de slag met concrete projecten en met het betrekken van andere bewoners en bedrijven. Dit gebeurt veelal en het beste op basis van een concreet lokaal energievraagstuk, zodat een eventuele oplossing ook integraal wordt gezocht. Zowel binnen als tussen de energiekringen kan kennis gedeeld en ontwikkeld worden. Opschalen en verspreiden van successen kan versnelling van de energietransitie geven. Op lager dan regionaal niveau zijn nu al verschillende samenwerkingsverbanden actief, zonder zich iets aan te trekken van bestuurlijke grenzen. Het blijkt dat deze lokale schaal – geënt op bestaande sociale of ruimtelijk logische eenheden – noodzakelijk is om concreet te worden en daadwerkelijk in actie te komen. Afstemming met de regionale en bovenregionale opgave en aanpak dienen gewaarborgd

te blijven om regionale thema's en vraagstukken te agenderen of aan te pakken en de versnelling door uitwisseling en opschaling te stimuleren.

ENERGIEKRING IN DE DOP: WAARDZAAM

WAARDZAAM IS EEN INITIATIEF UIT DE KRIMPENERWAARD WAARIN BEDRIJVEN SAMENWERKEN AAN ENERGIEBESPARING. INMIDDELS HEBBEN EEN HEEL AANTAL BEDRIJVEN DAARTOE EEN ENERGIECONVENANT GESLOTEN WAARMEE ZE ZICH VERBINDEN AAN BEPAALDE DOELSTELLINGEN. **WAARDZAAM** VORMT EEN GROEIEND NETWERK VAN BEDRIJVEN DIE SAMENWERKEN AAN ENERGIEBESPARING, VAN ELKAAR LEREN EN SUCCES KOPIËREN. **WAARDZAAM** IS ZELF EIGENLIJK OOK EEN SUCCESVOLLE KOPIE VAN **BLAUWZAAM** EEN VERGELIJKBARE SAMENWERKING AAN DE ANDERE ZIJDE VAN DE LEK.

3. COMMUNICATIE: ACTIVEREN 98%

Het is nodig om kennis en bewustwording te creëren bij een zo groot mogelijke groep van de bevolking. Slechts 2% is zich nu bewust van de transitie en is hier actief mee bezig. Hoe bereiken we de andere 98% om overal meer actie te genereren?

Het is in de huidige fase essentieel dat partijen die vooroplopen (koplopers) daadkrachtig aan de slag gaan met de uitvoering en daarin een tweede groep, die eerder mogelijk minder betrokken was, gaan meenemen in de uitvoering. Er moet een 'kanteling' van het systeem gaan optreden, waardoor een bredere beweging op gang komt. De sleutel daarvoor zit in bewustwording bij alle lagen van de samenleving, onder andere via het uitdragen van het succes van de eerste projecten, het laten zien van kansen en het activeren en vieren van eerste volgers. Daarnaast ligt er een belangrijke kans voor het onderwijs, zowel primair als secundair, waaronder vooral ook het beroepsonderwijs. Door kinderen op basisscholen al mee te geven dat duurzame energie en energiebesparing vanzelfsprekend zijn, nemen we ook de volgende generatie (en hun ouders) mee. De jongeren van nu zijn over 10-15 jaar degenen die beslissingen nemen of hun brood verdienen in

ontwikkeling, installatie en onderhoud van duurzame energiesystemen.

Door kennis over de energietransitie te verspreiden onder ambtenaren van de verschillende gemeenten wordt de transitie sneller geïntegreerd in alle beleidsterreinen. En door op een heldere en toegankelijke manier de progressie te monitoren, ontstaat inzicht in het tempo van de transitie en wordt voor iedereen zichtbaar wat de gezamenlijke inspanningen opleveren.

Opleiding, bewustzijn en ruimte voor innovatie en creativiteit geven tevens kansen voor de lokale en regionale economie.

4. DATA EN MONITORING: SUCCESSEN VIEREN EN INFORMATIE DELEN

Voor het maken van gewogen keuzes op regionaal en lokaal niveau is sturingsinformatie nodig; onder andere data over beschikbare energiebronnen, energieverbruiken van wijken en gebieden, ligging van energie-infrastructuren (stoom-, gas- en warmtenetten), energiepotenties van aardwarmte en oppervlaktewater. Via een online Energieatlas wordt deze data publiek beschikbaar gemaakt.

Het is van belang in de vervolgfases de resultaten continu te blijven monitoren. Zo kunnen afspraken die vastgelegd zijn in het Klimaatakkoord worden gecontroleerd, geëvalueerd en waar nodig worden bijgesteld. Hiertoe is voor de regio onder andere de monitoringstool Enervisa in gebruik genomen. Enervisa stelt stakeholders in staat projecten in een centrale database in te voeren waarna effecten op CO₂ daarvan worden berekend. Vervolgens kan de projectvoortgang door de betrokken partijen worden bijgehouden. Dat stelt ons in staat met regelmaat te rapporteren over de voortgang en dealpartijen

aan te spreken op hun verantwoordelijkheden in de uitvoering. Voor de daadwerkelijke uitstoot-, opwek- en gebruiks-cijfers zal gebruik worden gemaakt van tools als de Klimaatmonitor. Om dit goed te laten lopen zal binnen het project van begin af aan een werkteam worden ingericht dat zich verantwoordelijk stelt voor de monitoring.

5. ADAPTIEF PROGRAMMEREN

Het geschetste 3-fasen scenario betreft een momentopname. De plannen zijn gevormd op basis van de huidige kennis en technologische ontwikkeling. De strategie bestrijkt echter de komende 30 jaar en de wereld zal in de tussentijd veranderen door technologische innovatie, interne en externe ontwikkelingen. Dat vraagt flexibiliteit in plan en uitvoering. Adaptief programmeren is een planningsinstrument dat helpt om flexibel in te spelen op actuele ontwikkelingen, maar zonder de langetermijnambities van het programma uit het oog te verliezen. Adaptief programmeren is bij uitstek geschikt voor de regionale energietransitie die gerealiseerd wordt in een onzekere omgeving en waarin belangen van verschillende partijen een rol spelen.

Het gaat er bij adaptief programmeren om vroegtijdig onzekerheden in beeld te brengen, afhankelijkheden te bepalen en samenhang aan te brengen tussen maatregelen en daar lopende de uitvoering bij de aanpak op in te spelen. Waar nodig wordt het programma steeds aangepast. Waar eerst onzekerheid was ontwikkelt zich een duidelijke actie-route en nieuwe onzekerheden dienen zich aan, die bij de aangepaste aanpak moeten worden geformuleerd en ingebed. In de routekaart is hiervan een eerste verbeelding gemaakt. Er is bijvoorbeeld een koppelingen weergegeven tussen de voltooiing van het warmtenet en de uitrol van geothermische bronnen. In hoeverre en wanneer dergelijke systemen

misschien aan thermische zonneweides kunnen worden gekoppeld of die misschien zelfs kunnen vervangen is nu nog onduidelijk. Geothermische systemen hebben een grotere energieopbrengst, maar moeten de warmte wel kwijt kunnen. Adaptief programmeren helpt met een adaptieve strategie tijdig bij te sturen op dergelijke kantelpunten.

CONCLUSIE

Kortom: binnen alle in deze rapportage genoemde projecten zijn er een aantal die zeker niet tot morgen kunnen wachten:

- Het maken van regionale warmteplannen;
- Het opzetten van lokale samenwerkingsvormen om te kunnen versnellen, bijvoorbeeld in de vorm van energiekringen;
- Een adaptieve strategie (door)ontwikkelen;
- In aanloop naar de omgevingswet: de bestaande kaders en regels opnieuw bekijken om speelruimte te genereren voor de energietransitie. Zowel regionaal als (in samenwerking met andere regio's) provinciaal en landelijk;
- Een kanteling in betrokkenheid teweegbrengen van 2 % naar een meerderheid van de inwoners door successen te vieren en de energietransitie in het onderwijssysteem in te bedden;
- Een data en monitoringssysteem opzetten;
- Volle inzet op energiebesparing. Zonder verregaande energiebesparing (in deze studie verantwoordelijk voor ca. 30% vraagreductie) wordt de opgave voor opwekking in deze regio nog significant groter.

COLOFON

Datum:

mei 2017, revisie juli 2017

Deze studie en bijbehorende werkateliers zijn uitgevoerd door Posad in samenwerking met V-eld en Publieke Versnellers in gezamenlijke opdracht van de Omgevingsdienst Midden-Holland, Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG), de Provincie Zuid-Holland en het ministerie van Infrastructuur en Milieu.



Boris Hocks, Karlijn Kokhuis, Jaap Witte, Vincent Peters, Gintare Norkunaite



Berrie van Elderen

PUBLIEKE VERSNELLERS.

Tom Egyedi, Arian van Rijssen, Hellie van Hout, Douwe van Langelaar, Rense Bos



BIJLAGE A: EENHEDEN EN UITGANGSPUNTEN

In deze studie wordt gesproken over petajoule (PJ). Alle energie hoeveelheden worden voor dit onderzoek uitgedrukt in Petajoule (PJ) tenzij anders vermeld.

kilo (k)	$\cdot 10^3$
mega (M)	$\cdot 10^6$
giga (G)	$\cdot 10^9$
tera (T)	$\cdot 10^{12}$
peta (P)	$\cdot 10^{15}$

1 J/sec	Watt (W)
3.600.000 J	kilowattuur (kWh)
31,65 MJ/m ³	Aardgas equivalent (a.e.)
MW _{th}	Megawatt thermisch vermogen
MW _e	Megawatt elektrisch vermogen

HERNIEUWBARE ENERGIE

Hernieuwbare energie is energie uit hernieuwbare niet-fossiele bronnen zoals beschreven in artikel 1 van de Europese richtlijn Energie uit Hernieuwbare bronnen. (Protocol monitoring hernieuwbare energie, 2011).

ENERGIENEUTRAAL

Bij energieneutraliteit (in tegenstelling tot klimaatneutraal) wordt er vanuit gegaan dat de productie van duurzame energie gelijk staat aan het totale verbruik.

ENERGIEVERBRUIK EN OPWEKKING – FINAAL GEBRUIK

Voor het ontwikkelen van de denkrichtingen is het van belang om te weten wat het energieverbruik in de regio is.

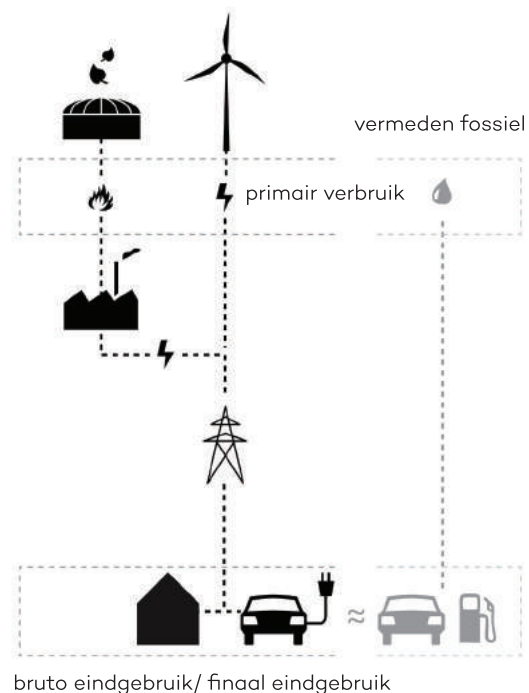
Er bestaan 3 verschillende methoden om energieverbruik en -opwekking te meten.

1. Primaire energiemethode/ input methode: Hierbij wordt gerekend met de hoeveelheid energie die het systeem ingaat voordat deze wordt omgezet in bruikbare energie. Dit is de energie die direct aan de bron geproduceerd wordt.
2. Bruto eindgebruik/finaal energetisch gebruik: Hierbij wordt gerekend met de energie die bij de eindgebruiker terecht komt, inclusief verliezen door omzetting naar bruikbare energie en

transportverliezen. Hierin is 'niet-energetisch gebruik' zoals energie die in aardolie zit voor plastics, niet meegenomen. Het bruto eindgebruik kan soms 40% minder zijn dan de primaire input.

3. Substitutiemethode/vermeden fossiel: Bij deze methode wordt de hoeveelheid finale energie omgerekend naar de hoeveelheid energie die nodig zou zijn als de benodigde energie van conventionele fossiele bronnen afkomstig zou zijn. Hierdoor is het gemakkelijker om verschillende energiedragers en -bronnen met elkaar te vergelijken.

In dit onderzoek wordt gerekend met het bruto eindverbruik, methode 2. Deze methode is gekozen omdat ze het beste aansluit bij EU-richtlijnen en de beschikbare bronnen per gemeente. Bovendien is deze voor stakeholders in de regio het meest tastbaar. Indien op onderdelen een andere methode wordt gebruikt, is dit expliciet aangegeven..



2050 – HOE KOMEN WE DAAR?

De in deze rapportage besproken scenario's zijn ontworpen voor 2050. Wat betekent dit? Hieronder de gehanteerde uitgangspunten.

CLEAN SHEET

Voor de maximum berekening geldt dat ingetekende hernieuwbare bronnen zijn ingetekend volgens het clean sheet principe, tenzij anders vermeld. Dat wil zeggen dat bijvoorbeeld windturbines allemaal in het meetjaar – vaak 2050 – geplaatst worden en

dat nu bestaande windturbines dan allemaal komen te vervallen.

GRENS REGIO

Voor alle scenario's geldt dat deze zich volledig binnen de grens van de regiogemeentes bevinden. Dit betekent bijvoorbeeld dat alleen biomassastromen uit de gemeenten benut kunnen worden.

SCENARIO AUTONOME ONTWIKKELING

Het is onmogelijk om een exacte voorspelling te maken van lange termijn ontwikkelingen. Denkrichtingen of scenario's zijn daarom ook geen voorspellingen, maar mogelijke toekomstbeelden, uitgaande van bepaalde vooronderstellingen. Voor het energieverbruik in 2050 in de Regio Midden-Holland wordt gekeken naar de volgende ontwikkelingen, met als referentiejaar 2014:

- Volumegroei (bv ontwikkeling aantal huishoudens of voertuigkilometers)
- Structuurverandering (bv verschuiving in het gebruik van transportmiddelen)
- Autonome efficiencyverbetering (besparing, bv hoeveelheid benzine per autokilometer)

WONINGBOUW EN BEDRIJVENTERREINEN 2050

Aangenomen wordt dat alle nieuwe gebouwen vanaf 2020 energieneutraal worden gebouwd.

NNB/NATURA2000

Er wordt aangenomen dat in 2050 geen nieuwe Natura2000 en NNB gebieden zijn aangewezen..

STEDEN, DORPEN EN BUITENGEBIED

Binnen de scenario's is er een onderscheidt gemaakt tussen de grootte van een woonkern. Tot de steden behoren de stedelijke kernen van Alphen aan den Rijn en Gouda. Het buitengebied telt alle kernen met een maximum van 1000 inwoners. De overige kernen behoren tot de categorie dorpen.

ENERGIEGEBRUIK 2014

Het jaar 2014 geldt als startpunt voor het bepalen van het huidige energieverbruik. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens van de Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat (2014). De klimaatmonitor bevat de uitsplitsing naar sectorale gegevens over het energieverbruik en de verdeling over de categorieën brandstof, elektriciteit, warmte en gas. Het is van belang om het energieverbruik aan te geven per energiedrager om hier zo goed mogelijk bij aan te kunnen sluiten met de hernieuwbare energieopties. Het inzicht per sector en energiedrager heeft daarnaast ook als voordeel dat in een vervolgstudie eenvoudig de link kan worden gelegd naar lokale sociale en economische cross-overs.

PROGNOSE ENERGIEGEBRUIK 2050

Om een beeld te krijgen van de hoeveelheid energie die de regio in 2050 nodig zal hebben, is het noodzakelijk om aannames te doen over de toekomstige productie- en consumptieniveaus. Hiervoor is gebruik gemaakt van in 2015 geactualiseerde gegevens uit 'Naar een schone economie in 2050: routes verkend (PBL/ ECN 2011)' en de daarin geschetste ontwikkelingen van de vraag naar goederen, diensten en transport richting 2050.

Hierin is uitgegaan van een referentieverbruik bij autonome ontwikkeling. Dat wil zeggen dat er rekening gehouden wordt met zowel een efficiencyverbetering ten gevolge van regelgeving en bestaand beleid aan de ene kant (apparaten, gebouwen en industrieën gaan daardoor steeds zuiniger om met energie), als een toename in economische groei aan de andere kant. Bij de inschatting van het verbruik in 2050 is hier rekening mee gehouden.

ENERGIEGEBRUIK 2050 NA BESPARINGSMAATREGELEN

Wanneer gebruik wordt gemaakt van extra besparingsopties, daalt de te verwachten energievraag aanzienlijk ten opzichte van het verbruik bij autonome ontwikkeling. Hierbij moet wel gezegd worden dat het realiseren van een dergelijke besparing geen eenvoudige opgave is, en dat bij het daadwerkelijk realiseren van deze maximale besparing een uitgebreide economische afweging meespeelt.

Per sector zijn maatregelen toegepast die een besparend effect hebben op het gebruik van energie. De effecten van deze maatregelen zijn doorgerekend naar een energetische waarde die geldt voor deze specifieke sector. Dit besparende effect is verrekend met de prognose voor autonome groei tot 2050.

De besparingsopties zijn bepaald voor de sectoren gebouwde omgeving (woningen), handel, diensten en overheid (HDO), landbouw, industrie en mobiliteit. Het besparingseffect wordt per energiedrager bepaald. De besparingsmaatregelen kunnen als effect hebben dat er een toename is van het elektriciteitsgebruik, maar een afname van de warmte- of brandstofvraag.

GEBOUWDE OMGEVING

Vanaf 2015 is iedere woning in Nederland in het bezit van een energielabel. Door verbeteringen aan de woning verandert het energielabel van de woningen. Voor het bepalen van de besparingspotenties voor de woningbouw is gekeken naar twee ambitieniveaus: door verbeteringen aan de woningen het toekennen van energielabel B of energielabel A. Bij verbeteringen naar label B kan worden gedacht aan maatregelen als het vervangen van een ketel, het aanbrengen van isolatie

op vloer, dak en in spouwmuren en het aanbrengen van dubbel glas. Aan de hand van de database (CBS 2014) is een inschatting gemaakt van het aantal woningen en de bijbehorende energie labels. Met de energieprestaties per label (Ministerie BZK 2013) is berekend welke energetische besparingspotentie te behalen zijn door de labelstappen. Hierbij wordt er verder van uitgegaan dat alle nieuw te bouwen woningen vanaf 2020 energieneutraal zijn. Als we spreken over 'gemiddeld label B' en in een volgende fase 'gemiddeld label A', bedoelen we niet dat woningen eerst naar label B gebracht worden, en later nogmaals gerenoveerd worden tot label A. Wanneer renovatie technisch mogelijk is moet direct het hoogs haalbare label tot doel gesteld worden, om desinvesteringen te voorkomen. Naast aanpassingen aan de woning, is meegerekend dat energie kan worden bespaard door het vervangen van witgoed en ledverlichting (ECN 2015).

HANDEL, DIENSTEN EN OVERHEID (HDO)

De gebouwen die aan deze sector kunnen worden toegerekend hebben binnen de standaard bedrijfsindeling van het (CBS) code G t/m U. De Klimaatmonitor maakt in haar overzicht een onderscheid tussen deze sectoren. Een groot deel van deze gebouwen valt onder de Wet Milieubeheer. De voorraad aan gebouwen is niet zo eenduidig als die van de woningbouw, waardoor maatregelen minder specifiek te benoemen zijn. ECN heeft eerder de maximale besparingspotenties in kaart gebracht voor heel Nederland per sector HDO (ECN 2014). Door de waarden terug te schalen naar de gebouwen in de regio ontstaat er een beeld van de maximale besparingspotentie voor deze sector. Dit kan door maatregelpakketten toe te passen als: isolatie, dubbele beglazing, WTW-ventilatie, zuinige verlichting en plaatsing van een HR-ketel.

INDUSTRIE

Voor de industrie geldt dat het niet eenvoudig is om - net als bij de gebouwde omgeving - energieprestaties te koppelen aan een gebouw. De gebouwen en processen zijn niet te vatten in een standaardmethode.

Voor de industrie geldt op het vlak van energiebesparing dat zij zich hebben verbonden aan de convenanten MEE en MJA3 om de afspraken uit het energieakkoord uit te kunnen voeren (tot 2020). Daarnaast kunnen gemeenten de wet milieubeheer structureel handhaven.

Nederland kent een traditie van convenanten waarin overheid en bedrijfsleven afspraken maken over energiebesparing. De meerjarenafspraken energie efficiency (MJA3) hebben betrekking op middelgrote verbruikers. De meerjarenafspraak energie-efficiëntie ETS bedrijven (MEE) betreft bedrijven met een groot

energieverbruik die deelnemen aan het Europese emissiehandelssysteem (ETS). Bij elkaar zijn ongeveer 1100 bedrijfsvestigingen in de industrie convenantdeelnemer, en valt ongeveer 80 procent van het finaal energieverbruik in de sector onder de convenanten. Eind 2014 hebben de convenantpartijen uitvoering van de convenanten aangescherpt.

WET MILIEUBEHEER

Op grond van de Wet milieubeheer moeten instellingen en bedrijven energiebesparende maatregelen nemen als deze zich binnen 5 jaar terugverdienen. Het gaat hierbij onder andere om onderwijs- en zorginstellingen, kantoren en supermarkten.

Om een beeld te geven van de besparingspotentie binnen de industriector is er uitgegaan van een besparingspercentage van 1% per jaar voor deze sector (ECN 2015).

LANDBOUW

De besparingsopties voor de land- en tuinbouw hebben vooral betrekking op het terugdringen van de gasbehoefte. In de Nederlandse Energieverkenning gaat ECN uit van een besparingstempo van 1,7% per jaar (ECN 2015). Deze besparingswinst kan met name behaald worden door het toepassen van 'het nieuwe telen', wat een combinatie is van nieuwe technieken en technische innovatie en het toepassen van andere luchtbehandelingssystemen, energieschermen en warmte-koude koppeling. Een klein deel van de energievraag van deze sector kan worden bespaard door vervanging van verlichting door ledverlichting.

MOBILITEIT

Een groot deel van de mobiliteit bestaat uit personenauto's. Om de besparingspotentie te bepalen is bekeken wat het oplevert als alle personenauto's die nu op de brandstoffen benzine of diesel rijden in 2050 volledig elektrisch zijn. Naar schatting van ECN zal dit een besparing opleveren van 1,38 MJ/km in 2030. Deze waarden zijn verrekend met het huidige brandstofgebruik in de regio. Doordat er naar verwachting vooral elektrisch gereden zal worden is er tevens sprake van verschuiving van energiedrager en zal de vraag naar elektriciteit toenemen. De besparing is berekend aan de hand van het brandstofgebruik uit Klimaatmonitor. Omdat er een aanzienlijk deel bedrijfsverkeer in de regio aanwezig is maar deze niet afzonderlijk uit de cijfers (CBS) te halen is, zijn we in deze studie ervan uitgegaan dat 75% van dit brandstofgebruik aan personenauto's toebehoort en 25% aan bedrijfs- en vrachtverkeer.

BIJLAGE B: MAXIMALE ENERGIEPOTENTIES

WINDENERGIE

De mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines is onderhevig aan wet- en regelgeving die betrekking heeft op de bescherming van milieu of personen. Rondom bebouwing en infrastructuur zijn veiligheidsbuffers vastgesteld en vanuit de milieu- en natuurregelgeving worden beperkingen opgelegd. Deze restricties gelden in dit onderzoek als 'harde' randvoorwaarden. Deze buffers worden vastgesteld aan de hand van de afmetingen van de turbine. Een kleinere turbine heeft meer plaatsingsmogelijkheden dan een grote turbine, maar kan echter weer minder energie produceren.

In deze verkenning zijn de volgende restricties als harde restrictie meegenomen:

- geluidszones rondom woonkernen
- veiligheidszones rondom kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten
- veiligheidszones rondom A-, N- en S-wegen

- veiligheidszones rondom spoorwegen
- veiligheidszones rondom hoogspannings-, gas- en buisleidingen
- invloedzones rondom vaarroutes
- veiligheidszones of hoogtebeperking rondom luchthavens en laagvlieggebieden
- beschermingszones rondom waterkering
- veiligheidscontour rondom categoriale industrie

* Slagschaduw die wordt veroorzaakt door het ronddraaien van de wieken is in deze studie niet meegenomen. Voor dit probleem bestaan technische oplossingen als het automatisch tijdelijk stopzetten van de turbine bij een bepaalde stand van de zon.

Naast de harde restricties, bestaan er restricties met een meer subjectief karakter en die door de lokale autoriteiten bepaald kunnen worden. Deze randvoorwaarden kunnen per locatie verschillen. Veelal is er wel een mogelijkheid voor windenergie, mits deze geen schade aanricht aan doelsoorten of de daarvoor benodigde condities. In de Structuurvisie Ruimtelijke Ordening worden gebieden omschreven met een beschermingscategorie 1 (natura 2000, EHS en cultuurhistorische Kroonjuwelen) of 2

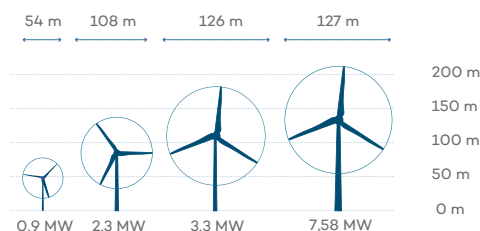
WINDSNELHEDEN



VOLLASTUREN

< 7 m/s	2240
7-7,5 m/s	2620
7,5-8 m/s	2850
> 8 m/s	3200

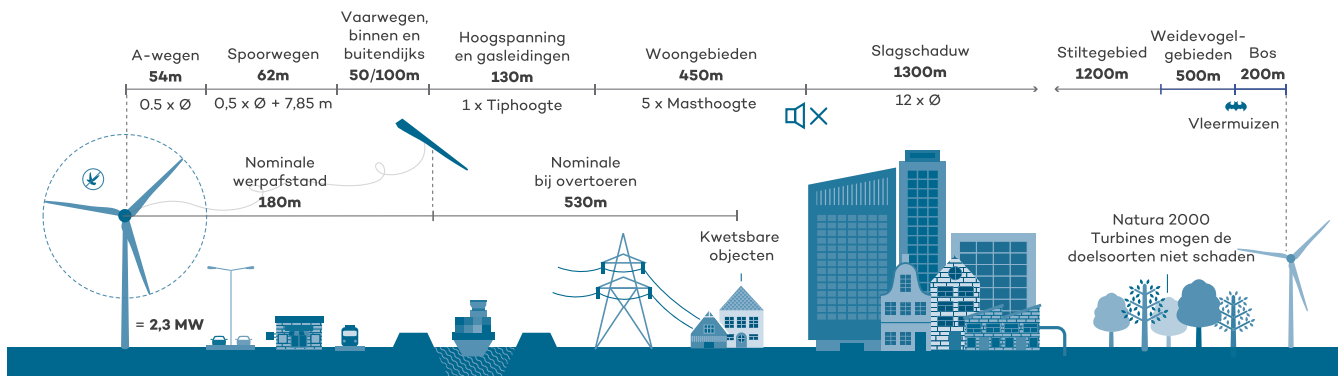
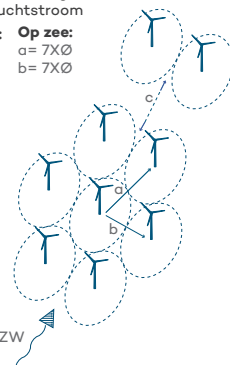
VERMOGEN EN GROOTTE



OPSTELLING OP LAND

c = buffer ivm regeneratie van de luchtstroom

Op land: a = 6XØ
b = 4XØ
c = 1/1,5



(weidevogelgebieden, recreatiegebieden, groene buffers en gebieden met specifieke waarden) als gebieden die vanwege de natuurwaarden niet mogen worden aangetast. Daarnaast gelden er strikte regels in molen- en kasteelbiotopen en beschermd stadsgezicht. Hier rekening mee houdend is dit gebied in het eerste scenario uitgesloten ook voor de plaatsing van windturbines. In de berekeningen van de referentie omvang voor potentiële maximale opbrengst in 2050 is alleen rekening gehouden met restricties voor veiligheid en milieu (scenario 2)

ZONNE-ENERGIE

Uit de zonnestralen die op de aarde neerkomen kan energie worden gewonnen met behulp van PV-cellen of warmte met thermische zonnepanelen. In onze 'maximale' berekeningen zijn we enkel uitgegaan van het opwekken van elektriciteit met PV-panelen. In de denkrichtingen hebben we specifiek naar oplossingen gekeken en zijn de thermische panelen wel meegenomen.

PV-PANELEN OP DAKEN

PV-panelen zijn te plaatsen op daken van gebouwen of op open gronden. De optimale plaatsingshoek in Nederland is 35° met een oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest. Panelen kunnen zowel op platte als op

schuine daken geplaatst worden. Op basis van de hoogtes van gebouwen is er een inschatting gemaakt welke gebouwen een schuin dak hebben en welke een plat dak. Om de ongunstige oriëntatie bij schuine daken uit te sluiten is uitgegaan van een beschikbaarheid van 50% van het oppervlak. Daarvan is verondersteld dat de helft zuid georiënteerd is en de andere helft oost georiënteerd. Daarnaast dient er rekening gehouden te worden met obstakels op de daken zelf of in de directe omgeving. Uitgangssituatie voor de berekening is uiteindelijk een effectieve benutting van 18% van het beschikbare dakoppervlak binnen de provincie.

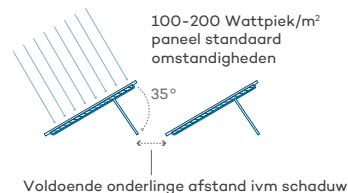
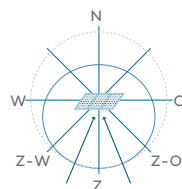
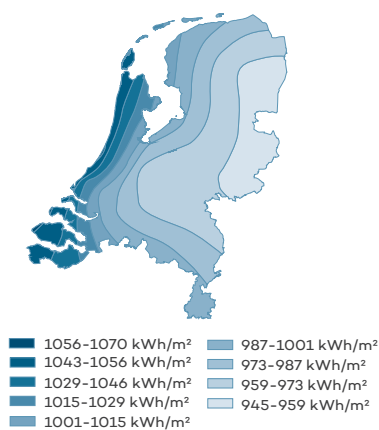
RESTRICTIES

Voor rijksmonumenten en panden binnen een rijks- beschermd stads- of dorpsgezicht geldt dat deze te maken hebben met extra randvoorwaarden bij het plaatsen van PV-cellen. Binnen deze verkenning wordt met deze restrictie rekening gehouden door de potentiële opbrengst ten opzichte van een normaal dak te halveren.

OPBRENGST PER M2 OPSTELLING

Voor PV-panelen op woningen is de opbrengst per jaar per vierkante meter dakoppervlak op schuine daken gemiddeld 0,351 GJ/ m². Voor PV-panelen op platte daken is de opbrengst per jaar 0,3744 GJ/m².

OPBRENGST ZONNEPANELEN



ZONNEWEIDES

De optimale plaatsingshoek in Nederland is 30-34° met een oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest. Bij plaatsing op velden worden er vaak meerdere panelen van ca. 1,6 m² boven- en naast elkaar geplaatst op beweegbare stellages waarbij de hoogte tussen de 1,5 tot ca 1,8 m bedraagt en de stellages ver genoeg uit elkaar moeten staan zodat ze elkaar niet beschaduen. Bij plaatsing in het open veld moet rekening gehouden worden met omringende objecten die schaduw kunnen werpen, zoals bebouwing of bomenrijen. Daarnaast dient enige afstand te bewaard te worden tot infrastructuur of activiteiten die schade kunnen opleveren.

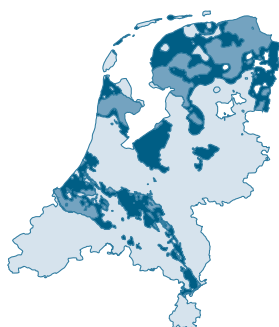
Doordat de panelen op maaiveldniveau geplaatst worden, kunnen relatief lage objecten ze al grotendeels aan het zicht onttrekken. Hierbij kan gedacht worden aan dijkjes, bosschages die vaak langs wegen aangeplant worden, bebouwing of bestaande heggen rond de velden.

De opbrengst van zonneweides is per vierkante meter grondoppervlak 0,3978 GJ. Bij het plaatsen van zonnepanelen op water kan er 25% meer rendement worden behaald.

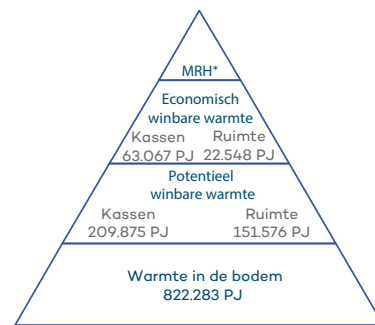
WARMTEPANELEN

Het toepassen van zonnewarmte is een techniek die nog niet veel is toegepast in Nederland. Om voor dit gebruik een potentie te kunnen berekenen zijn we uitgegaan van de prestatie die behaald worden in het eerst gerealiseerde zonneveld bij de wijk Noorderplassen bij Almere en resultaten die Holland Solar beschrijft in de Nederlandse situatie. Voor de opbrengst per m² is uitgegaan van een paneel met hetzelfde rendement op daken van 1,3 GJ/m² en op veld een zonneveld 0,65GJ/m² vanwege het ruimteverlies door de opstelling. Bij de toepassing op daken is er rekening gehouden met dezelfde plaatsingsvoorwaarden als die van PV-cellen. In deze studie is niet gekeken naar gevolgen voor een

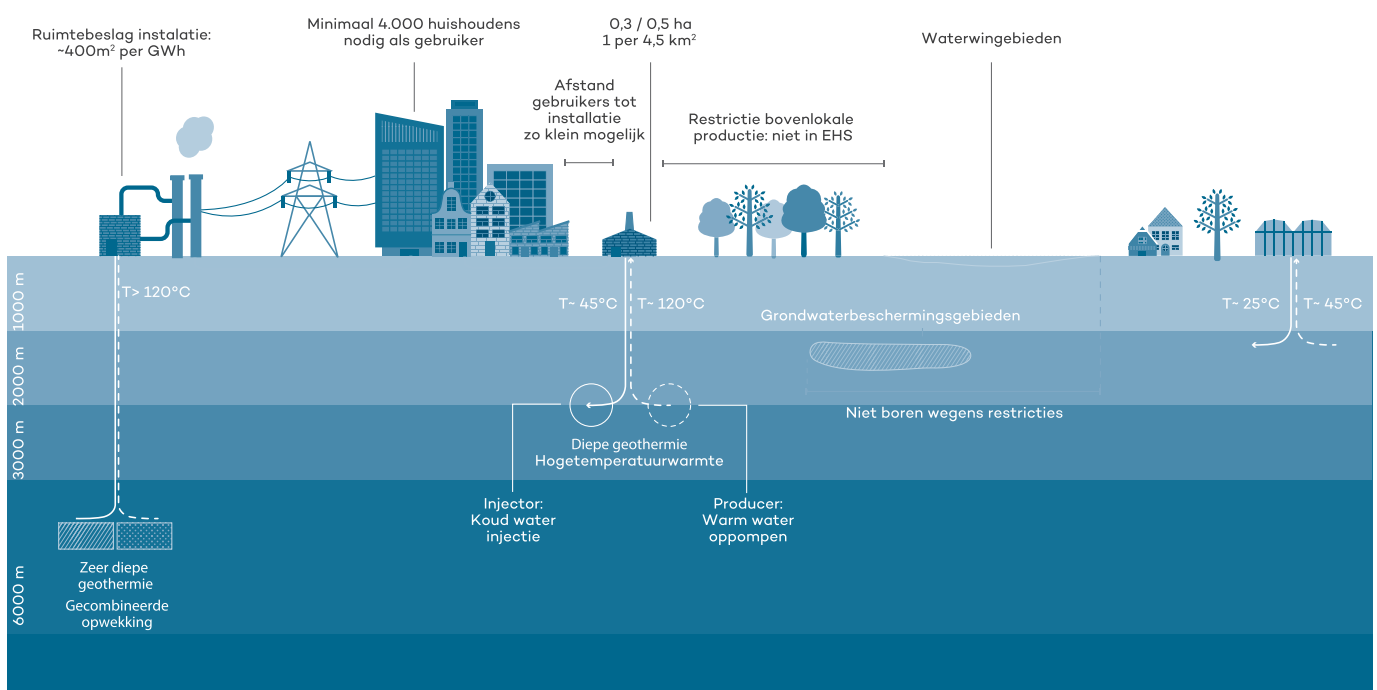
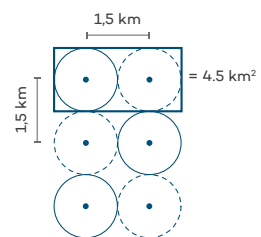
GEOTHERMIE POTENTIE



- onbekend
- mogelijke potentie
- goede potentie



*gekoppeld aan warmte afnemer



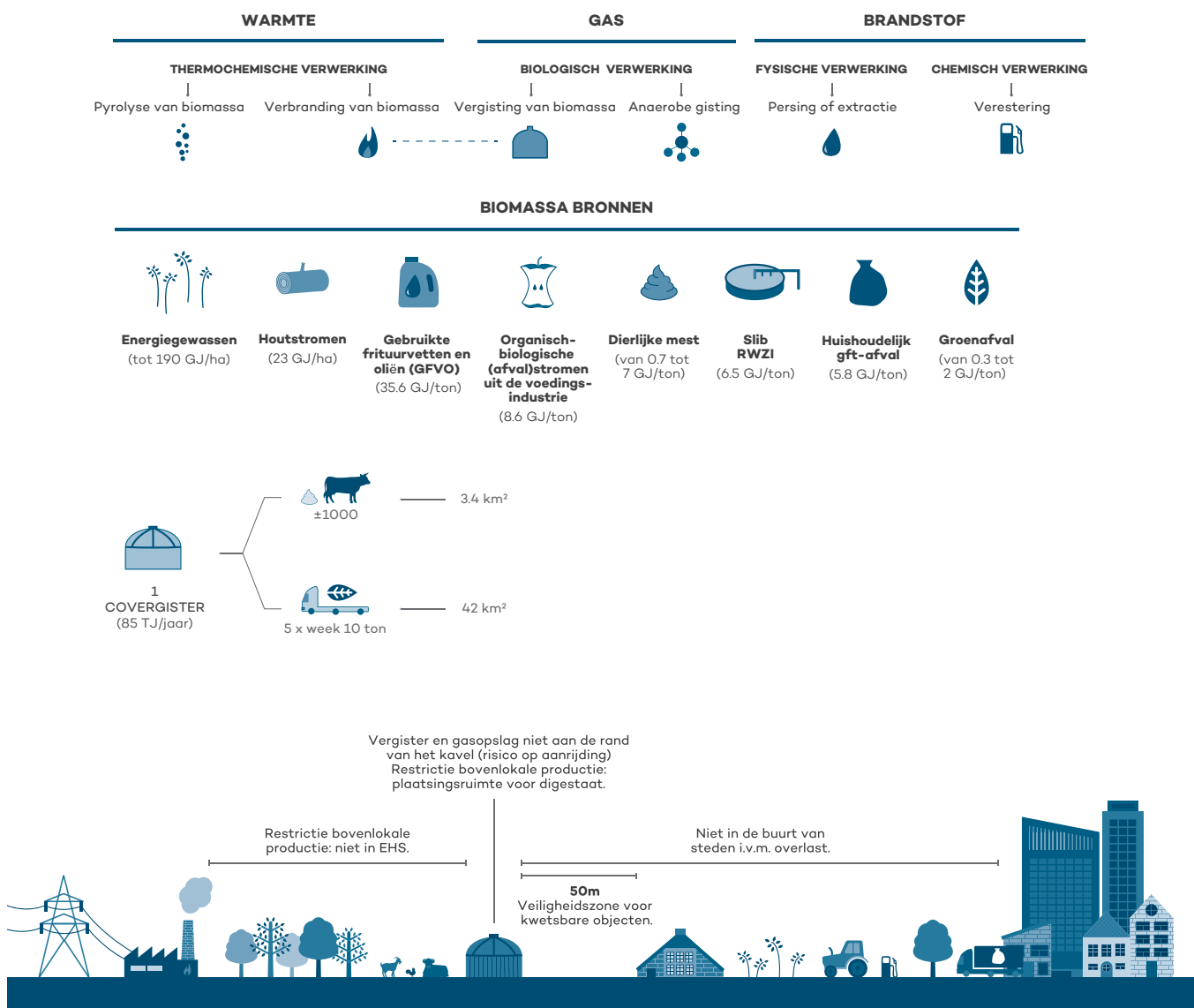
woning of gebouw bij het toepassen van het systeem (warmtepomp, boiler, etc.)

GEOTHERMIE

Waar in het verleden boringen hebben plaatsgevonden zijn er gegevens bekend van de warmtepotenties in de ondergrond en in kaart gebracht door TNO. De potenties zoals die in dit onderzoek naar voren komen, zijn gebaseerd op deze gegevens van TNO, waarbij op 1.200m (voor kassen) en 2.000m (voor woningen) onder maaiveld de temperatuur van het water in de grond is bepaald. Vanaf een bepaalde watertemperatuur is een laag in potentie geschikt voor geothermie. Of de laag ook daadwerkelijk geschikt is, is onder meer afhankelijk van de compactheid/doorlatendheid van deze laag. Dit zal gericht onderzoek desgewenst verder uit moet wijzen.

Bij geothermie wordt gebruik gemaakt van aardwarmte. In deze verkenning is uitgegaan van installaties die

een relatief lage productietemperatuur leveren van minimaal 65 °C voor woningen en minimaal 45°C voor kassen en waarbij enkel warmte wordt gewonnen en geen omzetting naar elektriciteit plaatsvindt. Voor dat laatste is een veel hogere productietemperatuur nodig. De hier gekozen installaties zijn gebaseerd op de referentie-installatie uit de SDE+ 2015 en draaien 5.500 uur per jaar. Een geothermische installatie is het meest zinvol in gebieden waar de warmte in de directe omgeving gebruikt kan worden, zodat bij het transport van warmte zo min mogelijk verliezen optreden. Wij gaan uit van een maximale afstand van 1,5 km. Gebieden met een hoge warmtevraag zijn stedelijk gebied, bedrijventerreinen en glastuinbouwgebieden. Als de installatie afgebouwd is, kan hij goed worden ingepast in de bebouwde omgeving. Inpassing lijkt daarmee met name in nieuw te ontwikkelen gebied interessant, of in gebieden die getransformeerd gaan worden.



De putten die nodig zijn bij deze installaties gaan minstens 1.200m (voor kassen) en 2.000m (voor woningen) diep om water met een geschikte temperatuur te bereiken. In deze verkenning wordt uitgegaan van bekende data die door TNO openbaar beschikbaar worden gesteld. Deze data geeft inzicht in de te verwachten temperatuur van het grondwater op een bepaalde diepte, maar geeft geen inzicht in de bruikbaarheid van de betreffende aardlagen op specifieke locaties voor geothermie-doeleinden. Hiervoor zal per locatie of gebied specifiek onderzoek plaats moeten vinden.

Bij een aangenomen ondergrondse afstand van 1,5 km tussen injector (pompt koude naar reservoir) en producer (haalt warmte naar de oppervlakte) is het ruimtebeslag $1,5 \text{ km} \times 3 \text{ km} = 4,5 \text{ km}^2$. Restricties voor het toepassen van geothermie worden bepaald door de gebieden waar beperkingen gelden voor het boren in de ondergrond.

BIOMASSA

Bij co-vergisting wordt mest samen met ander organisch materiaal (snoeiafval, bermgras etc.) vergist. Het gas dat vrijkomt kan opgewerkt worden tot ruw biogas. Vervolgens kan dit biogas door middel van een warmtekracht koppeling (WKK) in elektriciteit en (rest)warmte worden omgezet, of opgewerkt worden tot groen gas. Het restproduct wordt gezien als mest en kan op het omringende land worden uitgereden. Het rendement van het opwerken naar groen gas is ongeveer 62%. Bij het omzetten van biogas middels een WKK is het elektrisch rendement laag, maar als zowel de vrijkomende mest als de (rest)warmte kan worden gebruikt, is een vergister toch aantrekkelijk. Binnen de regio zijn meerdere bronnen beschikbaar die potentieel ingezet kunnen worden voor het vergisten tot biogas.

Binnen deze studie is allereerst de potentie berekend voor co-vergisting, waarbij de reststoffen van gras en akkerland worden samengevoegd met rundermest. Voor de resterende potentiële reststromen van rundermest, varkensmest, pluimveemest, gft-afval en slib uit RWZI is de potentie voor biogas berekend aan de hand van monovergisting. De reststromen zijn gebaseerd op de CBS-gegevens.

OPBRENGST PER INSTALLATIE

Een co-vergistingsinstallatie is theoretisch simpel op te schalen door vergisters en bijbehorende voorzieningen bij te plaatsen. De schaal van een vergistingsinstallatie wordt voornamelijk bepaald door de beschikbare hoeveelheid mest, droge stof en de plaatsingsruimte voor digestaat. Daarnaast is een installatie die gekoppeld is aan de WKK enkel

aantrekkelijk als de restwarmte nuttig kan worden gebruikt in de directe omgeving. In dit voorbeeld wordt gerekend met een standaardtype vergister die 505 Nm³/h ruw biogas produceert (of 315 Nm³/h groen gas). Dit is qua afmetingen te vergelijken met een bio-WKK installatie van 1,1 MWe. Dit is het type installatie dat nog kan worden toegepast onder de MER-grens. Één installatie die 8000 vollasturen draait levert daarmee per jaar 84,84 TJ/jaar.

Gewassen kunnen worden geteeld voor de producties van biogas. In de scenario's uit deze studie is er gekozen voor het telen van riet voor biomassa-productie vanwege de natte omstandigheden van de ondergrond.

RESTWARMTE INDUSTRIE

In dit onderzoek is gekeken naar de mogelijkheid om restwarmte uit de industrie in te zetten voor de verwarming van woningen. Dit onderzoek gaat niet zo ver dat er onderscheid kan worden gemaakt in hoge temperatuur restwarmte van 200°C en lage temperatuur restwarmte van 120°C. Door RVO is in beeld gebracht waar industrie aanwezig is die mogelijk beschikt over restwarmte. De bedrijven die over de meeste restwarmte beschikken in de regio zijn RWZI's.



RESTRICTIES VOOR DE PLAATSING
VAN WINDTURBINES (SCENARIO 1)



RESTRICTIES VOOR DE PLAATSING
VAN WINDTURBINES (SCENARIO 2)

Wind scenario 1
(huidig beleid + veiligheid en milieu)

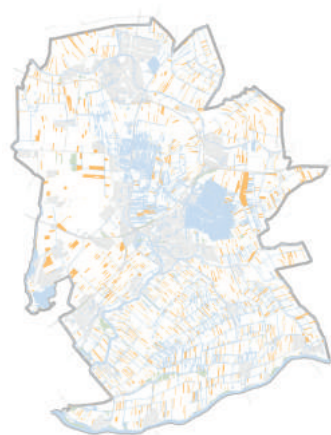
Vermogen turbine	Turbines	Opbrengst
0,9 MW	349	2,9 PJ
2,3 MW	74	1,6 PJ
7,5 MW	39	2,8 PJ

Wind scenario 2
(alleen veiligheid en milieu)

Vermogen turbine	Turbines	Opbrengst
0,9 MW	1454	12,3 PJ
2,3 MW	429	7,9 PJ
7,5 MW	251	17,9 PJ



RESTRICTIES VOOR DE PLAATSING
VAN ZONNEPANELEN



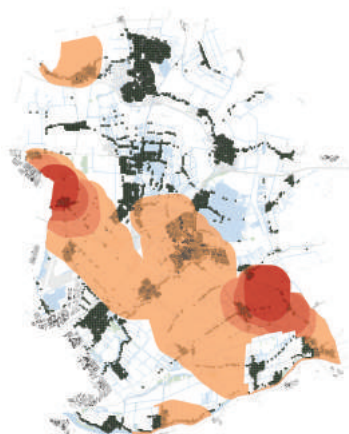
PLAATSING ZONNE-AKKERS
(WILLEKEURIG) IN MAXIMAAL
SCENARIO

Zonne-energie

Type	Oppervlak	Opbrengst
Zondaken	1907 ha	0,9 PJ
Zonne-akkers	2940 ha	11,7 PJ



POTENTIE VOOR GEOTHERMIE TEN
BEHOEVE VAN GLASTUINBOUW



POTENTIE VOOR GEOTHERMIE TEN
BEHOEVE VAN WONINGBOUW

Geothermie

Type	Percentage van de vraag binnen potentiegebied	Opbrengst
Glastuinbouw	49%	2,4 PJ
Woningen	7%	1,8 PJ