



Energie in beeld

Energiebehoefte Westpolder en Wilderszijde en toetsingskader energieoplossingen

Gemeente Lansingerland

4 mei 2018

Project Energie in beeld
Opdrachtgever Gemeente Lansingerland

Document Energiebehoefte Westpolder en Wilderszijde en toetsingskader energieoplossingen
Status Definitief
Datum 4 mei 2018
Referentie 106832/18-007.018

Projectcode 106832
Projectleider ir. J.A. Slobbe
Projectdirecteur ing. M.T. Marshall MTech

Auteur(s) ir. T.M. Postma, ir. J.A. Van den Houten, ir. J.A. Slobbe
Gecontroleerd door ir. E.J. van Druten
Goedgekeurd door ir. J.A. Slobbe

Paraaf 

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Koningin Julianaplein 10, 12e etage
Postbus 85948
2508 CP Den Haag
+31 (0)70 370 07 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	MANAGEMENTSAMENVATTING	5
2	INLEIDING	7
3	ENERGIEBEHOEFTE WESTPOLDER EN WILDERSZIJD	8
3.1	Uitgangspunten	8
3.1.1	Woningtypologieën	8
3.1.2	Energieprestatienorm	9
3.1.3	Energiesysteem	10
3.1.4	Mobiliteit	11
3.2	Energievraag in beeld	11
4	TOETSINGSKADER ENERGIEOPLOSSING WILDERSZIJD	14
4.1	Toetsingskader	14
5	DE BOUWSTENEN VAN DE ENERGIETRANSITIE	17
5.1	Zon	18
5.2	Wind	18
5.3	Waterkracht	19
5.4	Bio-energie	19
5.5	Bodemenergie	19
5.6	Omgevingswarmte	21
5.7	Warmtenet	22
5.8	Smart-Grid	23
5.9	Duurzame mobiliteit	23
5.10	Energieopslag	24
5.11	Energiebesparing gebouwen	24
5.12	Energiebesparing industrie	24
5.13	Radicale innovatie	25
6	KANSEN EN MOGELIJKE VERVOLGSTAPPEN	26

6.1	Uitwerken ambitieniveaus	26
6.2	Komen tot gedragen besluitvorming	26
6.3	Rol van de gemeente	27

Laatste pagina 27

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I	Referentiesituatie energiebehoefte	2
---	------------------------------------	---

1

MANAGEMENTSAMENVATTING

De energievoorziening van nieuwbouw is door wet- en regelgeving en nationale klimaatdoelstellingen een sturend element geworden in het ontwerp en de ontwikkeling van nieuwe woonwijken. Voor de nieuwbouwprojecten Wilderszijde en Westpolder deelgebieden 4-West en 6 moet er begin 2019 een besluit voor een energieoplossing gemaakt worden met als doel het medio 2019 in uitvoering te brengen.

Om daartoe te komen moet een keuzeproses op gang komen. Om te beginnen is de omvang van de energiebehoefte van beide nieuwbouwprojecten bepaald om de opgave die er ligt duidelijk te maken. Ook is het bestaande beoordelingskader uitgebreid. Het beoordelingskader is een hulpmiddel om te komen tot een gedragen keuze voor een energieoplossing voor beide nieuwbouwprojecten.

Energiebehoefte

De totale energiebehoefte van Westpolder en Wilderszijde is te vinden in de overzichtssheet met bestandsnaam: 'Energiebehoefte Westpolder Wilderszijde.xlsx'.

In de overzichtssheet is de energiebehoefte afhankelijk gemaakt van een keuze voor een all-electric warmtesysteem of een warmtenet dat warmte naar de woningen transporteert. In het eerste geval resulteert alleen een elektriciteitsvraag. In het tweede geval bestaat de energiebehoefte uit zowel een elektriciteitsvraag als een warmtevraag (tabel 1.1). De resultaten hebben een bandbreedte van +/- 30 % vanwege het nog onbekende stedenbouwkundige masterplan. Factoren die van invloed zijn op de bandbreedte zijn onder andere oriëntatie van de woningen, aantallen woningen en de typologie van de woningen.

Tabel 1.1 Indicatie van jaarlijkse energievraag nieuwbouwproject Wilderszijde en Westpolder

Uitgangspunt	Type energie	Wilderszijde	Westpolder
all-electric	elektriciteit	15.500 MWh/jaar	3.300 MWh/jaar
	warmte	-	-
warmtenet	elektriciteit	12.600 MWh/jaar	2.700 MWh/jaar
	warmte	8.600 MWh/jaar	1.900 MWh/jaar

Het aantal laadpalen en de vigerende bouwnorm zijn in de overzichtssheet ook variabel gemaakt zodat de impact van duurzamer bouwen en elektrisch vervoer inzichtelijk wordt.

Uit de overzichtssheet blijkt de omvang van de opgave om de energiebehoefte van beide nieuwbouwprojecten in te vullen. Belangrijke inzichten zijn dat:

- de hoeveelheid benodigde elektriciteit een dominante stempel drukt op de beschikbare openbare ruimte wanneer deze duurzaam opgewekt wordt;
- wanneer voor een warmtenet gekozen zou worden met een warmtebron van buiten het gebied, het temperatuurniveau, de manier van opwekken en de verdeling van de beschikbare energievormen binnen de gemeente, belangrijke thema's zijn;

- de leveringszekerheid van de warmte met name tijdens piekvraag belangrijk is om onder alle omstandigheden de bewoners het gewenste comfort te bieden.

Om de energievraag van de woningen in te vullen, moet een keuze gemaakt worden voor een energieoplossing. Een energieoplossing kan een energiesysteem of een combinatie van meerdere systemen zijn. Wij adviseren om een aantal kansrijke scenario's met één of meerdere energiesystemen te formuleren en deze in meer detail op haalbaarheid uit te werken.

Gedragen besluitvorming

Draagvlak bij stakeholders voor een keuze voor een energieoplossing helpt de bestuurlijke besluitvorming. Wij adviseren om de belangen van de stakeholders op te halen en ze mee te laten denken aan de energieconcepten. Het functioneel afwegingskader is een instrument dat de verschillende belangen inzichtelijk maakt en bijdraagt aan het formuleren van scenario's.

Het afwegingskader met alle beoordelingscriteria en energiesystemen is te vinden in de sheet met de bestandsnaam: 'Toetsingskader Lansingerland.xlsx'.

Voor een goede beoordeling van de uiteindelijk geformuleerde energiescenario's is een hoger detailniveau nodig. De haalbaarheid van energieoplossingen in de scenario's kan worden geduid door inzicht te verkrijgen in:

- technische haalbaarheid;
- mogelijke financieringsvormen;
- planning en realisatie.

Zodra scenario's onderbouwt zijn, zijn verschillende aanbestedingsstrategieën mogelijk waarbij de markt uitgedaagd kan worden om met een robuust en financieel aantrekkelijke propositie te komen voor die aansluit op de belangen van de stakeholders met in het bijzonder de toekomstige bewoner.

2

INLEIDING

De nieuwbouwprojecten Westpolder (deelgebied 4-West en 6) en Wilderszijde worden gasloos. Het streven daarbij is om beide nieuwbouwprojecten energieneutraal in te richten.

De gemeente Lansingerland wil in deze verkennende fase in eerste instantie antwoord op de volgende 2 vragen:

- wat is de verwachte energiebehoefte voor beide nieuwbouwprojecten?
- met welke energietechnieken en afwegingscriteria kan het bestaande beoordelingskader voor Wilderszijde worden aangevuld?

Met de verwachte energiebehoefte wordt de omvang van de opgave voor een energieneutrale wijk duidelijk. Het beoordelingskader helpt om voor te kunnen sorteren op een keuze voor een energiesysteem.

Leeswijzer

Beide vragen zijn door Witteveen+Bos beantwoord. Deze rapportage is daarop een toelichting. Hoofdstuk 3 geeft een toelichting van de uitgangspunten waarop het beeld van de verwachte energiebehoefte is bepaald. Hoofdstuk 4 beschrijft het toetsingskader. Hoofdstuk 5 bevat de uitwerking van de bouwstenenmethode. De resultaten uit de bouwstenen workshop zijn verwerkt als criteria in het toetsingskader en samengevat in hoofdstuk 6.

3

ENERGIEBEHOEFTE WESTPOLDER EN WILDERSZIJD

Om de opgave van een energieneutrale woonwijk inzichtelijk te maken is de verwachte energiebehoefte van de nieuwbouwprojecten Wilderszijde en Westpolder bepaald. De energiebehoefte is weergegeven in het Excelbestand met bestandsnaam 'Energiebehoefte Westpolder Wilderszijde.xlsx'. De resultaten, de onderliggende aannames en uitgangspunten worden in dit hoofdstuk toegelicht.

De energiebehoefte van een woning wordt naast typologie en oriëntatie bepaald door onder andere de toegepaste installaties voor ventilatie, warmte en koeling. De gebruikte kentallen zijn hiervan een generalisatie die leidt tot een bandbreedte van +/- 30 % op de resulterende energiebehoefte. Voor deze verkennende fase biedt dit detailniveau van de resultaten voldoende inzicht in de opbouw van de totale energiebehoefte. Ook geeft het een indicatie van de orde van grootte van de maatregelen die nodig zijn om de elektriciteitsvraag duurzaam in te vullen. Wanneer in volgende fasen meer zekerheid nodig is, moet de energiebehoefte aangescherpt worden met specifiekere informatie die dan beschikbaar is.

Belangrijk is het verschil tussen energie en elektriciteit: met het begrip energie kan zowel elektrische energie als thermische energie (warmte) bedoeld worden. De visualisatie in het Excelbestand betreft de elektrische energie.

De toegepaste uitgangspunten en aannames worden dit hoofdstuk nader toegelicht en verklaard.

3.1 Uitgangspunten

De gebouw- en gebruiksgebonden energievraag van Westpolder en Wilderszijde zijn gebaseerd op een aantal uitgangspunten die gecategoriseerd kunnen worden onder:

- de energievraag van verschillende woning typologieën;
- de energieprestatienorm;
- de warmte- en koudevoorziening;
- mobiliteit.

Parameters waarmee de uitgangspunten 'afgesteld' kunnen worden zijn te vinden in de rekensheet onder het tabblad 'Uitgangspunten'. Een overzicht van de uitgangspunten waar deze rapportage op is gebaseerd, is weergegeven in bijlage I.

3.1.1 Woningtypologieën

De verschillende woningtypes die worden beschouwd zijn:

- vrijstaande woning;
- 2/1-kap woning;
- rij-hoekwoning;
- rij-tussenwoning;
- galerijwoning;
- appartement.

De energiebehoefte van de verschillende type woningen volgt uit de Uniforme Maatlat Gebouwde Omgeving (UMGO) die is gebaseerd op de door het RVO aangewezen referentiewoningen. Op basis van deze referentiewoningen ontstaat een gestaafd en reproduceerbaar beeld van de elektriciteitsbehoefte en warmte- en koudevraag van de woning. De bouwfysische uitgangspunten die voor het bepalen van de energiebehoefte van deze woningen ten grondslag ligt, staan beschreven in de bibliotheek in de UMGO.

Uniforme Maatlat Gebouwde Omgeving (UMGO)

De energiebehoefte van de woningen is overgenomen uit de Uniforme Maatlat Gebouwde Omgeving (UMGO) versie 4.1 d.d. april 2017. Dit is een uitgave van het ministerie van Binnenlandse Zaken, RVO.

De UMGO is een protocol voor het vergelijken van alternatieven voor de warmtevoorziening op bouwlocaties. De UMGO baseert zich op de NEN 7120 Energieprestatie van gebouwen en de NVN 7125 Energieprestatienorm voor maatregelen op gebiedsniveau. De UMGO bevat een bibliotheek met gestandaardiseerde referentiegebouwen en kengetallen.

De UMGO is vrij beschikbaar en biedt de mogelijkheid om, indien van toepassing, af te wijken van de vooraf ingevulde parameters. Waar in deze studie wordt uitgegaan van afwijkende waarden zal dat worden aangegeven.

Behalve de gebouwgebonden energievraag (in de vorm van warmte, koude en elektriciteit) geeft de UMGO ook informatie over de gebruiksgebonden energievraag (in de vorm van elektriciteit). In tabel 3.1 wordt duidelijk welke verbruiksfactoren gebouwgebonden of gebruiksgebonden zijn.

Tabel 3.1 Onderscheid gebouw- en gebruiksgebonden energievraag

Omschrijving energievraag	Gebouwgebonden	Gebruiksgebonden
ruimteverwarming	x	
koeling/zomercomfort	x	
warmtapwater	x	
verlichting	x	
hulpverbruik energiesysteem	x	
apparatuur		x

3.1.2 Energieprestatienorm

Gezien de ontwikkelperiode van de wijken Westpolder en Wilderszijde zijn 2 energieprestatienormen van toepassing. Tot 2020 geldt de norm EPC = 0,40 volgens de NEN 7120 en NVN 7125. Vanaf 2020 geldt de BENG-norm.

EPC is een rekenmethodiek die de hoeveelheid benodigde fossiele brandstoffen van een gebouw bepaald en vergelijkt met een genormeerde standaard.

De BENG-methodiek gaat uit van 3 eisen ten aanzien van het gebouwgebonden energieverbruik:

- 1 energiebehoefte ten aanzien van verwarming en koeling niet meer dan 25 kWh/m²;
- 2 primaire energieverbruik niet meer dan 25 kWh/m²;
- 3 aandeel hernieuwbare energie ten minste 50 % van totale primaire energieverbruik.

Primair energieverbruik en energiebehoefte

Primair energieverbruik is de energie die nodig is aan de bron om de uiteindelijke energiebehoefte te dekken. Bij primair energieverbruik worden de systeemverliezen (zoals warmteverlies via leidingen), hulpenergie (zoals pompen) en het rendement van de opwekkers (zoals een elektriciteitscentrale) meegenomen. Bij energiebehoefte is dat dus niet het geval.

De eisen volgens de BENG-methodiek zijn een stuk strenger dan de eisen die uit de EPC-methodiek volgen. Om de huidige energieprestatienorm $EPC=0,40$ te bereiken, moeten woningen met een minimale bouw fysica en bouwkwaliteit gebouwd worden. Deze elementen bepalen de gebouwgebonden energievraag. Voor beide energieprestatienormen is volgens de uitgangspunten in de UMGO de bouw fysica en dus het gebouwgebonden energieverbruik van een woning bijna gelijk. Kanttekening daarbij is dat BENG-woningen in de praktijk een betere bouw fysica hebben en met hogere kwaliteit gebouwd moeten worden. Omdat deze aanvulling nog niet goed generiek gekwantificeerd wordt, is uitgegaan van een bandbreedte van 30 % op het energieverbruik in de UMGO voor warmte en koude.

Behalve verbeterde bouw fysica en bouwkwaliteit zijn er extra maatregelen nodig om de BENG-norm te kunnen halen. Daarbij kan gedacht worden aan extra of betere installaties voor ventilatie, warmte en koude. Al deze maatregelen zijn niet altijd hetzelfde voor alle typen woningen en daarom is er een generalisatie toegepast van minimaal 5-10 PV-panelen per woning om in ieder geval een indicatie te krijgen van het energieverbruik van een BENG-woning.

Samenvattend betekent dit dat binnen een bandbreedte van +/- 30 % is aangenomen dat een BENG-norm benaderd kan worden door uit te gaan van een huidige bouwkwaliteit en bouw fysica, aangevuld met in ieder geval 5-10 PV-panelen.

3.1.3 Energiesysteem

Om de energiebehoefte van de woonwijken te bepalen zijn 2 uitersten beschouwd:

- all-electric warmtevoorziening:
 - deze warmtevoorziening leunt op de elektriciteitsaansluiting die het mogelijk maakt om direct, of via een installatie, warmte te maken;
- warmtenet met externe bron buiten het gebied:
 - hierbij wordt uitgegaan van een warmtebron waarbij verbranding plaatsvindt om de warmte te maken.

De reden voor deze 2 uitersten is de aard van de energie die van buiten het gebied binnen komt: elektrisch of thermisch. Tabel 3.2 maakt voor beide uitersten duidelijk waar de buiten het gebied geproduceerde warmte voor nodig is.

Tabel 3.2 Overzicht van de energiebron per type energiesysteem

Omschrijving	All-electric	Warmtenet
ruimteverwarming	elektriciteit	thermisch (warmte)
koeling/zomercomfort	elektriciteit	elektriciteit
warmtapwater	elektriciteit	thermisch (warmte)
verlichting	elektriciteit	elektriciteit
hulpverbruik energiesysteem	elektriciteit	elektriciteit
apparatuur	elektriciteit	elektriciteit

Energiebehoefte individueel en collectief energiesysteem

In het geval van het warmtenet volgen de elektriciteitsvraag en de warmtevraag direct uit de UMGO. Wanneer all-electric wordt gekozen, wordt de warmtevraag met een Coëfficiënt of Performance (COP) van 3 omgerekend naar de resulterende elektriciteitsvraag.

Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen een individueel of collectief energiesysteem. Dit heeft als reden dat afhankelijk van een collectief of individueel energiesysteem en de gebruikte componenten, de COP sterk fluctueert (voor warmte tussen 1 en 6). De inschatting voor de elektriciteitsvraag van het gebied is met een COP van 3 dus conservatief.

3.1.4 Mobiliteit

Met het oog op de verwachte toename van elektrisch rijden in de komende jaren is de aanleg van laadpalen in de wijken meegenomen als onderdeel van de indicatieve elektriciteitsvraag. De bijdrage van de laadpalen is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- de capaciteit van een batterij in een elektrische auto is gemiddeld 60 kWh;
- een elektrische auto wordt 2 keer per week volledig opgeladen in de wijk, overige moment waarop de auto laadt vinden plaats buiten de wijk;
- er staat 1 laadpaal per woning in het luxe segment en gedeelde laadpalen voor de appartementen en middenklasse woningen.

De elektriciteitsvraag ten gevolge van elektrische mobiliteit is onderdeel van de gebruiksgebonden elektriciteitsvraag.

3.2 Energievraag in beeld

De totale energievrage van de nieuwbouwprojecten Wilderszijde en Westpolder is in tabel 3.3 weergegeven. Hierbij is uitgegaan van BENG-woningen volgens de uitgangspunten van de UMGO. De onderliggende getalsmatige uitgangspunten zijn als referentie opgenomen in bijlage I.

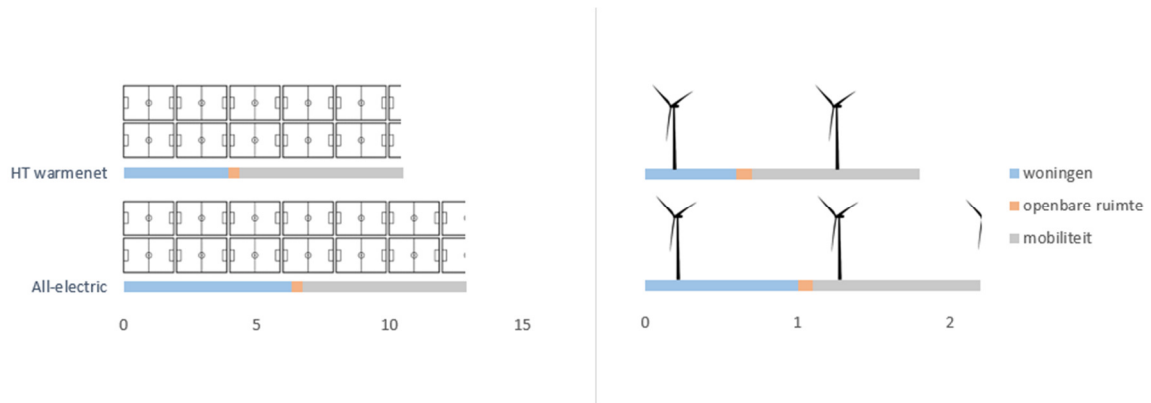
Tabel 3.3 Indicatie van jaarlijkse energievrage nieuwbouwproject Wilderszijde en Westpolder

Uitgangspunt	Type energie	Wilderszijde	Westpolder
all-electric	elektriciteit	15.500 MWh/jaar	3.300 MWh/jaar
	warmte	-	-
warmtenet	elektriciteit	12.600 MWh/jaar	2.700 MWh/jaar
	warmte	8.600 MWh/jaar	1.900 MWh/jaar

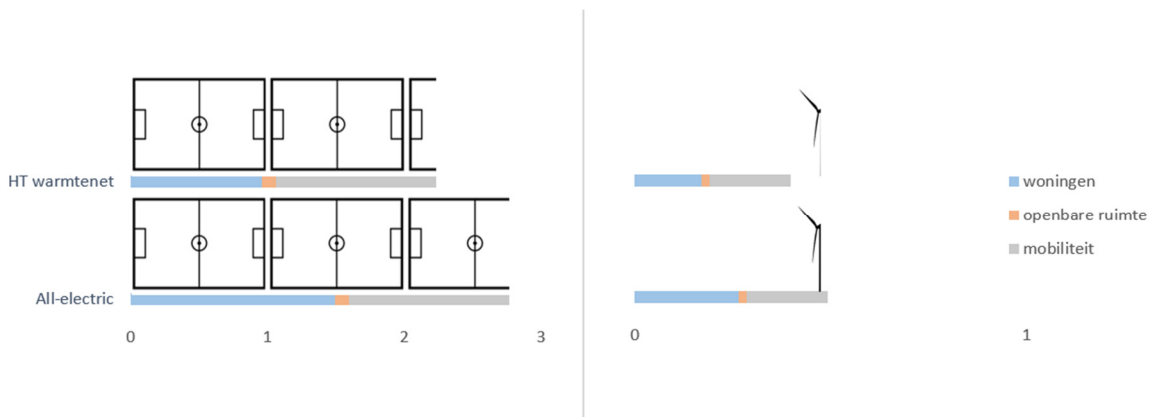
Grofweg de helft van de elektriciteitsvraag komt voort uit het gebruik van de voorgenomen laadpalen in de wijken. De andere helft van de vraag komt bij woningen vandaan en bestaat uit een gebouwgebonden deel en een gebruiksgebonden deel. In beide wijken is de bijdrage van de openbare ruimte verwaarloosbaar klein ten opzichte van de totale elektriciteitsvraag in de wijk.

Om zoveel mogelijk elektriciteit in het gebied zelf op te wekken moet de energievrage zoveel mogelijk in of op het gebouw ingevuld of beperkt worden, alvorens de ruimte te benutten buiten/rondom het gebouw. Afbeelding 3.1 en 3.2 geven een beeld van hoeveel windmolens en zonnepanelen nodig zijn voor een energieneutraal gebied.

Afbeelding 3.1 Indicatie van benodigde ruimte bij opwek van elektriciteitsvraag Wilderszijde met zon (links) of wind (rechts)



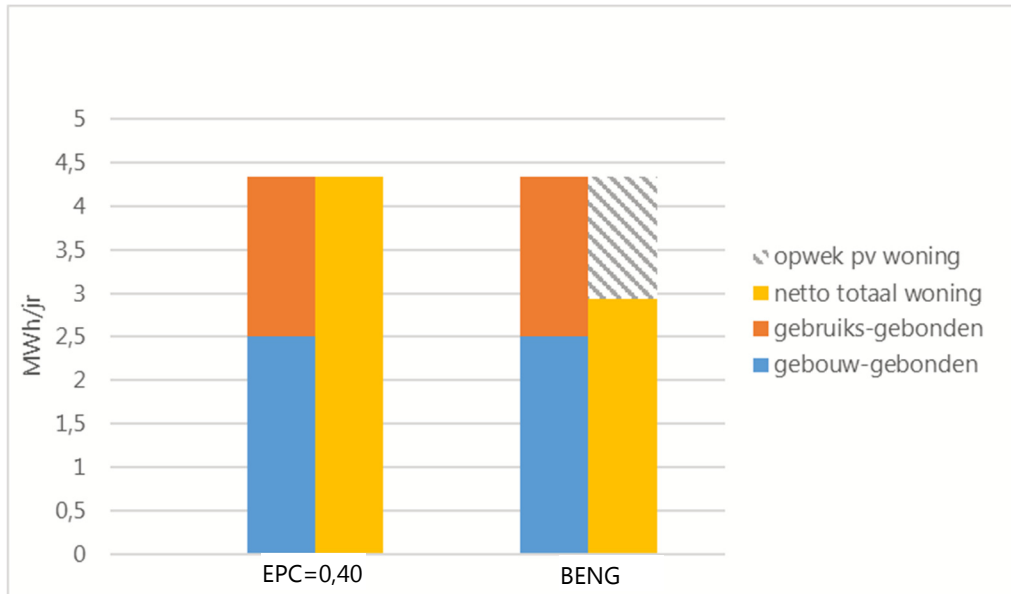
Afbeelding 3.2 Indicatie van benodigde ruimte bij opwek van elektriciteit Westpolder met zon (links) of wind (rechts)



BENG versus EPC = 0,40

Afbeelding 3.3 biedt ondanks de benoemde bandbreedte op de energiebehoefte van de BENG-woningen volgens de UMGO, inzicht in de verhoudingen tussen het aandeel gebouwgebonden en gebruiksgebonden elektriciteitsvraag. Voor de volledigheid is ook een EPC = 0,40 woning in de afbeelding opgenomen zodat de netto energiebehoefte tussen beide bouwstandaarden vergeleken kan worden.

Afbeelding 3.3. Indicatie van de elektriciteitsvraag van een all-electric rij-tussenwoning volgens EPC = 0,40 en BENG



All-electric versus warmtenet

De totale elektriciteitsvraag in de woonwijk neemt af als er een warmtenet toegepast wordt in plaats van een all-electric energieoplossing. Met de komst van een warmtenet ontstaat er een warmtevraag die moet worden ingevuld. Met andere woorden: de energiebehoefte blijft gelijk, de verhouding van elektrische en thermische energie waarmee de behoefte wordt ingevuld, verschuift.

Afhankelijk van de warmtebron wordt de warmte opgewekt binnen of buiten de wijk. Duurzame warmte kan op meerdere manieren opgewekt worden en bepaalt daarmee ook de keuze voor een techniek om een wijk energieneutraal of zelfs klimaatneutraal te maken.

Energieneutrale woning en wijk

Afbeelding 3.1 en afbeelding 3.2 laten zien wat er nodig is om de totale elektriciteitsbehoefte in de woonwijken volledig energieneutraal te maken. In de regel gaat men ervan uit dat energieneutraal betekent: EPC = 0. Dat houdt in dat het jaarlijks gemeten gebouwgebonden energieverbruik gelijk aan nul is. Een andere variant van energieneutraal is een Nul-op-de-Meter woning, waarbij het totaal van het gebouwgebonden en het gebruiksggebonden elektriciteitsverbruik nul is over het gehele jaar. Deze laatste definitie is gehanteerd in deze rapportage.

Met de gekozen 5 zonnepanelen wordt weliswaar een groot deel van het gebouwgebonden verbruik opgevangen (afbeelding 3.3), maar samen met het gebruiksggebonden verbruik is de netto resterende elektriciteitsvraag nog aanzienlijk. Voor energieneutrale (NoM) woningen is er voor de inpassing van voldoende PV-panelen niet vanzelfsprekend genoeg plaats. Met goede oriëntatie wordt een BENG-woning met 10-30 panelen (mits inpasbaar) energieneutraal.

Wanneer er geen sprake is van een all-electric oplossing, ontstaat een grijs gebied waarin het onduidelijk is of, en zo ja welke plek de warmtevraag in de definitie heeft.

In de ambitie voor een energieneutrale wijk speelt ook het gebruik van laadpalen mee. Dit bemoeilijkt het behalen van deze doelstelling binnen de wijk aanzienlijk vanwege de hoge elektriciteitsbehoefte die gerelateerd is aan de laadpalen.

4

TOETSINGSKADER ENERGIEOPLOSSING WILDERSZIJD

Het toetsingskader waaraan energieoplossingen getoetst kunnen worden is in dit hoofdstuk uitgewerkt.

In het toetsingskader zijn criteria opgenomen die naar voren zijn gekomen in de workshop met de 'bouwstenen van de energie transitie'. Met de bouwstenen-methodiek worden de relevantie en potentie van verschillende energieoplossingen geduid en worden de randvoorwaardelijke criteria bloot gelegd.

Het resultaat is een functioneel toetsingskader waarmee de beschouwde energiesystemen kunnen worden vergeleken zodat een afgewogen en toekomstbestendige keuze kan worden gemaakt.

Onderstaande paragrafen geven een overzicht van het toetsingskader met een toelichting van de criteria.

4.1 Toetsingskader

Tabel 4.1 geeft het uitgebreide toetsingskader weer. Naast de criteria zoals beschreven in het oorspronkelijke kader van BuroLoo zijn enkele aanvullende criteria opgenomen. Deze criteria komen voort uit de doelstellingen van de gemeente Lansingerland, de gevoerde gesprekken met de gemeente en eigen ervaringen.

De ingevulde waarden zijn deels overgenomen van BuroLoo en deels gebaseerd op een expert judgement, en zijn daarom vooral indicatief. Het gehele toetsingskader is separaat gestuurd als Excelbestand met bestandsnaam 'Toetsingskader Lansingerland.xlsx', waarin scores en wegingen aanpasbaar zijn.

De onderstaande criteria zijn aan het toetsingskader van BuroLoo toegevoegd. Voor alle criteria geldt dat de beoordeling varieert van -- (zeer slecht) tot ++ (zeer goed):

- implementatietijd: de meeste systemen hebben een beperkte levertijd, maar grote collectieve systemen vragen een lange aanloop (-- = lange implementatietijd, ++ = korter implementatietijd);
- ruimtelijke impact: de hoeveelheid ruimte die het systeem op maaiveld inneemt en hoeveel dat conflicteert met de ruimtelijke ordening van alle andere objecten (-- = veel ruimte nodig, ++ = weinig ruimte nodig);
- inpasbaarheid ondergrond: de hoeveelheid ruimte die het systeem in de ondergrond inneemt en hoe dat conflicteert met andere ondergrondse infrastructuur (-- = veel ruimte nodig, ++ = weinig ruimte nodig);
- compatibiliteit met soort energievraag: de mate waarin het temperatuurniveau van de gevraagde warmte overeenkomt met het temperatuurniveau van de aangeboden warmte. Bijvoorbeeld: warmte en koude sluiten niet op elkaar aan, maar het kan ook zijn dat sommige systemen hoge temperatuur leveren, waar met lage temperatuur volstaan kan worden (-- = niet compatibel, ++ = compatibel);
- leveringszekerheid: leveringszekerheid kan negatief beïnvloed worden door onzekerheid met betrekking tot de brandstoffen (in het geval van biomassa) of lagere betrouwbaarheid van risicovolle technologie (-- = lage leveringszekerheid, ++ = hoge leveringszekerheid);
- faseerbaarheid: dit criterium beoordeeld of het problematisch kan zijn als een project over meer dan bijvoorbeeld 3 jaar wordt uitgerold. Met name voor collectieve systemen is hier een risico. Tijdens het project kunnen prijzen van alternatieve warmteoplossingen veranderen, en daarom kunnen bewoners kiezen te switchen naar een alternatief. Voor de exploitant van collectieve systemen levert dit procesrisico's op (-- = ongunstig, ++ = gunstig);

- reputatie: met het ene systeem is meer ervaring opgebouwd dan met het andere en kan beter ingeschat worden hoe een systeem zal presteren, wat de kosten zijn en het systeem ingepast kan worden (-- = slechte reputatie, ++ = goede reputatie);
- projectrisico's: De kans en de impact van mogelijke problemen bij de implementatie van deze energieoplossing (-- = hoog risico, ++ = laag risico);
- investering: benodigde investering in het systeem. Dit criteria kan door middel van gedetailleerde haalbaarheidsstudies aangescherpt worden (-- = hoge investering, ++ = lage investering);
- impact huizenprijs: decentrale systemen zijn deel van de woning en kunnen leiden tot hogere huizenprijzen (-- = hoge impact, ++ = lage impact);
- impact energiekosten: verwachte impact van een systeem op de energiekosten voor bewoners. Centrale systemen (uitgebaat door een exploitant) hebben minder invloed op de huizenprijs, maar kunnen leiden tot hogere energiekosten voor bewoners (-- = hoge energielasten, ++ = lage energielasten);
- meekoppelkansen: de kans dat (collectieve) systemen gekoppeld kunnen worden aan andere bronnen en afnemers (bijvoorbeeld bronnen van tuinders en afnemers uit andere wijken). Dit biedt potentie tot optimalisatie van het systeem voor de hele gemeente (-- = geen kans, ++ = veel kansen);
- compatibiliteit lopende contracten ontwikkelaars: past de implementatie van de maatregel binnen bestaande, lopende, contracten of zijn er contractaanpassingen nodig? (-- = niet compatibel, ++ = compatibel);
- bereidheid/capaciteit ontwikkelaars: bereidheid en capaciteiten van ontwikkelaars met betrekking tot het implementeren van een technologie in de wijk. De mate van relevantie van dit criterium wordt mede bepaald door de aanwezigheid van lopende contracten en de ontwikkelingen in de markt (-- = geen bereidheid, ++ = bereidheid);
- 2050-proof: de mate waarin een energieoplossing bijdraagt aan het behalen van de klimaatdoelstelling in 2050. Daarbij moet in de overweging meegenomen worden of er een risico is dat dat andere stakeholders niet hun energie- en klimaatdoelen kunnen bereiken door de keuze voor een bepaalde energieoplossing in dit nieuwbouwproject (-- = niet 2050-proof, ++ = 2050-proof).

Opmerkingen criteria en weging

Het criterium meerkosten is overgenomen uit het toetsingskader van BuroLoo. Meerkosten ten opzichte van aardgas aansluiting hebben echter een beperkte relevantie als gevolg van de uitfasering van aardgas op termijn.

Voor de genoemde energieoplossingen geldt geen beperking ten aanzien van de technische haalbaarheid voor compacte (hoog)bouw (meer dan 4 verdiepingen). Mogelijk zijn er wel aanvullende maatregelen nodig zoals het opstellen van extra pompcapaciteit om te compenseren voor de hydrostatische drukverliezen (opvoerhoogte). In het technisch ontwerp van een gebouw zal in het geval van dergelijke maatregelen enige ruimte op een verdiepingvloer gereserveerd moeten worden als technische ruimte.

De kolom weging is toegevoegd waarin elke criteria een expliciete weging krijgt, die kan worden aangepast aan de prioriteiten van de gemeente Lansingerland. Randvoorwaarden en doorslaggevende criteria kunnen hierbij een grotere invloed krijgen op de uiteindelijke (indicatieve) totaalscore van een warmtesysteem (onderste rij).

Opmerkingen toetsingskader

De invulling van de criteria is vooralsnog indicatief en gebaseerd op een expert judgement.

Een typische vervolgstap is om de kwalitatieve scores met meer precisie vast te stellen samen met stakeholders. Met wegingen kan expliciet worden gemaakt wat de prioriteiten van de gemeente zijn. Ook geven de wegingen aan welke criteria belangrijk zijn en precies moeten worden vastgesteld om een definitieve keuze te kunnen maken.

Tabel 4.1 Toetsingskader keuze energiesysteem nieuwbouw (invulling op basis van expert judgement)

Categorie	Criterium	Cruciaal	Weging	HT warmtenet			WKO		Warmtepompen		Grootschalige opwek		Legenda indicator	score
				warmte-rotonde	biogas	geothermie	centrale WP	decentrale WP	bodemlussen	LWWP	zonnepark	windmolens		
techniek	gasloos	C	10	+/-	+/-	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	--	-3
	warmtebron			restwarmte	biomassa (vergist)	bodem	bodem	bodem	bodem	omgeving			+/-	0
	CO ₂ reductie		2	+/-	+	+	++	++	++	++	++	++	+	1
	potentie energie-neutraliteit gebied		5	-	+/-	+	+	+	+	+	+	++	++	2
	koude		0	nee	nee	nee	ja	ja	ja	ja			nee	-1
	implementatietijd	C	10	--	+	--	-	-	++	++			ja	1
	ruimtelijke impact (woningen)	C	5	+	+	+	+	+/-	+/-	-			laag	1
	ruimtelijke impact (openbare ruimte)	C	5	+	-	+/-	-	++	++	++	--	-	laag/middel	0,5
	inpassing ondergrond	C	5	+/-	+/-	+/-	-	+	+/-	++	+	+	middel	0
	compatibiliteit met soort energievraag		2	-	-	-	+	+	++	+	+/-	+/-	middel/hoog	-0,5
	leveringszekerheid	C	1	+	+/-	+/-	+	+	+	+	+/-	+/-	hoog	-1
	faseerbaarheid		5	-	-	-	-	+	++	++	+	+		
reputatie		5	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	-	--			
projectrisico's		5	--	-	-	+/-	+/-	+	+	+	+			
financieel	investering	C	10	-	-	--	+	+	+/-	+/-	+	+/-		
	impact huizenprijs		2	laag	laag	laag	laag/middel	middel	hoog	middel/hoog				
	impact energiekosten		2	middel/hoog	middel	middel/hoog	middel	middel	middel	middel/hoog				
	meerkosten		2	middel	middel	middel/hoog	middel	hoog	hoog	hoog	middel	middel		
context	meekoppelmansen		2	+	+	+	+	+	-	-	-	--		
	afhankelijkheid externe processen/stakeholders	C	5	--	--	-	+/-	+	++	+	-	-		
	organisatiecomplexiteit		2	-	-	-	+/-	+	+	+	+	+		
	compatibiliteit lopende contracten ontwikkelaars	C	10	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend		
	bereidheid/capaciteit ontwikkelaars		5	++	+/-	+/-	--	--	--	--	+/-	+		
	2050-proof		5	-	--	-	+	+	+	+	+	+		
totaal-score				-50	-33	-45	10	44	70	63	29	27		

Let op:
Dit toetsingskader is ingevuld op basis van een expert judgement om een indicatie te geven van hoe het toetsingskader richting kan geven in een keuzeproces.

In de meegestuurde Excel sheet met bestandsnaam: 'Toetsingskader Lansingerland.xlsx' is het mogelijk om dit toetsingskader als instrument in het keuzeproces richting besluitvorming naar eigen inzicht in te vullen.

Criteria uit het oorspronkelijke kader (BuroLoo) zijn grijs gemarkeerd. Gebruikte afkortingen: HT: hoge temperatuur, WKO: warmte/koude opslag, WP: warmtepomp, LWWP: lucht-water warmtepomp.

5

DE BOUWSTENEN VAN DE ENERGIETRANSITIE

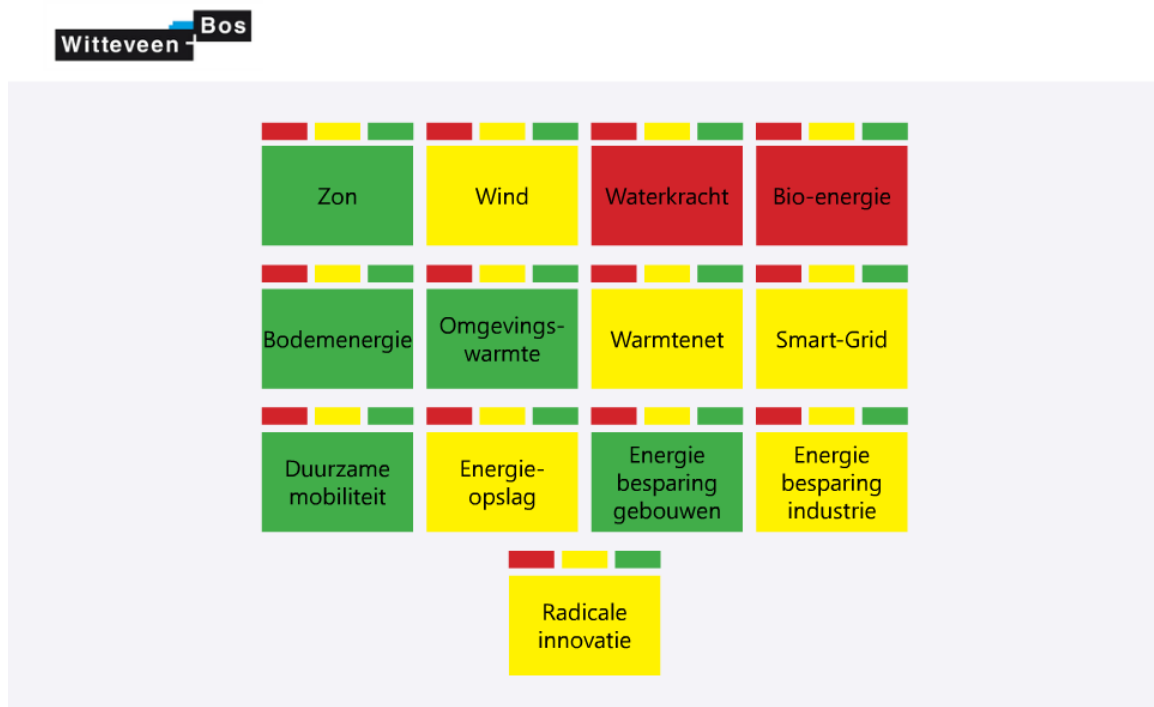
Witteveen+Bos heeft de methode 'bouwstenen van de energietransitie' ontwikkeld om op het gebied van energie ordening en focus aan te brengen binnen gebiedsontwikkelingsvraagstukken. Ook helpen de 'bouwstenen van de energietransitie' om inzicht te genereren in de te maken keuzes voor een toekomstbestendige energievoorziening en strategie voor een gebied.

Met de 'bouwstenen van de energietransitie' zijn de kansen voor een duurzame energietransitie voor Wilderszijde in beeld gebracht (afbeelding 5.1). De bouwstenensessie heeft geresulteerd in begrip van energievormen die beschikbaar zijn voor Wilderszijde, de relevantie en potentie van energievormen, aandachtspunten en beoordelingscriteria. Deze resultaten zijn geëxpliciteerd en vertaald naar energieoplossingen en beoordelingscriteria voor energieoplossingen. Het reeds bestaande toetsingskader voor Wilderszijde (tabel 4.1) is met deze energieoplossingen en beoordelingscriteria uitgebreid.

In dit hoofdstuk wordt per bouwsteen de relevantie, potentie en de samenhang met het nieuwbouwgebied Wilderszijde toegelicht. Een overzicht van de resultaten is weergegeven in afbeelding 5.1 waarbij de kleuren de volgende betekenis hebben:

- groen: relevant en heeft potentie;
- geel: relevant, potentie moet verder onderzocht worden;
- rood: geen relevantie en geen potentie.

Afbeelding 5.1 Resultaat bouwstenen van de energietransitie



5.1 Zon

Potentie

Relevantie

Relevante technieken met genoeg potentieel zijn:

- PV-panelen voor opwek van elektrische energie;
- zonnecollectoren voor duurzame warmte van middelhoge temperatuur;
- PVT-panelen voor opwek van zowel duurzame warmte met lage temperatuur als elektrische energie.

Voor alle technieken geldt dat een gunstige oriëntatie een voorwaarde is voor goed functioneren. Ook moet er beschikbaar oppervlak aanwezig zijn. Voor nieuwbouwwoningen zijn met name PV-panelen en PV-T panelen geschikt.

PV-panelen is een veelvuldig toegepaste en bekende technologie waarmee de benodigde hoeveelheid aardgas of kolen om een woning van elektriciteit te voorzien verminderd kan worden. PV-panelen worden veel gebruikt om de energieprestatie van (nieuwbouw)woningen te verbeteren. Goede oriëntatie van beschikbaar oppervlak is belangrijk voor voldoende elektriciteitsproductie en financieel rendement.

Zonnecollectoren worden gebruikt om water voor te verwarmen voordat het gebruikt wordt als warmtapwater of ruimteverwarming. Met zonnecollectoren kan warmte gecreëerd worden tussen ruwweg 30 en de 90 °C. Omdat nieuwbouwwoningen uitgerust worden met lage temperatuur verwarming van circa 30-35 °C, is een zonnecollector vooral interessant bij het aanmaken van warmtapwater. Naast de zonnecollector is een warmtepomp nodig om het juiste temperatuurniveau te bereiken zodat altijd voldaan kan worden aan de warmtevraag. Met een zonnecollector en warmtepomp is er geen mogelijkheid tot koeling, dat qua comfort wel bij nieuwbouwwoningen verwacht mag worden. Ook financieel is een zonnecollector en warmtepomp in een woning minder aantrekkelijk voor nieuwbouwwoningen dan voor bestaande bouw. Voor Wilderszijde zijn zonnecollectoren daarom minder interessant.

PVT-panelen zijn zonnepanelen die stroom opwekken, maar die ook de zonnewarmte gebruiken om water te verwarmen. Dit voorverwarmde water kan direct gebruikt worden voor ruimteverwarming of met een warmtepomp naar het juiste temperatuurniveau gebracht worden. Net als bij zonnecollectoren. Ook hier bestaat het nadeel dat de PVT-panelen met een warmtepomp de woning niet voorzien van koeling. PVT-panelen bieden wel de mogelijkheid van dubbel ruimtegebruik en zijn daarmee zeer geschikt wanneer sprake is van ruimtegebrek. PVT-panelen in combinatie met warmtepomp zijn vanwege de dubbele functie financieel in het algemeen en ook voor Wilderszijde interessanter dan het eerdergenoemde systeem met zonnecollectoren.

Zonne-energie kan binnen de wijk Wilderszijde ingepast worden door zonnepanelen op daken van woningen aan te brengen. De aanleg van een losstaand zonnepark is door de grote ruimtelijke impact (7-9 ha benodigd oppervlak) minder interessant binnen de wijk.

5.2 Wind

Potentie

Relevantie

Binnen een straal van 10 km kunnen energiemaatregelen op gebiedsniveau (EMG) verdisconteerd worden in de energieprestatie van woningen, mits de ontwikkeling van de energiemaatregel parallel loopt met de ontwikkeling van de van toepassing zijnde gebouwen. Dit zou interessant kunnen zijn voor de ontwikkeling van nieuwbouwwijk Wilderszijde.

Windturbines kunnen worden geëxploiteerd door bewonerscoöperaties. De gemeente kan overwegen inwoners van Wilderszijde de kans te geven de eigenaar te worden van nieuw te plaatsen windturbines.

Windturbines kunnen ook een rol spelen bij het behalen van een betere energieprestatie. Vanuit een verdelingsvraagstuk is het twijfelachtig om aan nieuwbouwhuizen dit voordeel te bieden. Windenergie kan wel gebruikt worden om een woonwijk te ontwikkelen tot energieneutraal gebied. Ook biedt windenergie een duurzame bron voor de totale elektriciteitsvraag.

Windmolens produceren veel elektriciteit en vragen slechts een beperkte hoeveelheid ruimte voor inpassing. Echter, de impact van windmolens op de omgeving is groot wat de inpassing niet makkelijk maakt. In Wilderszijde is het plaatsen van een windturbine daarom niet mogelijk. Microwindturbines worden daarom geregeld genoemd als windoplossing in stedelijke gebieden, deze turbines zijn echter geen reële energievoorziening omdat ze niet voldoende stroom opleveren. Hiermee is dit type windturbine niet kosteneffectief.

Windenergie is voor Wilderszijde relevant als duurzame bron van elektriciteit. Vanwege de impact van windmolens op de omgeving (zicht, slagschaduw, funnel van Rotterdam The Hague Airport, et cetera) is er slechts beperkt plek voor nieuwe windmolens. Aanvullend onderzoek is nodig om de haalbaarheid van nieuwe windlocaties duidelijk te krijgen.

5.3 Waterkracht

Potentie

Relevantie

Deze techniek is niet relevant en biedt geen potentieel voor Wilderszijde wegens gebrek aan waterstromen van voldoende debiet of hoogteverschil.

5.4 Bio-energie

Potentie

Relevantie

Biomassa kan in een biomassacentrale verbrand worden waarmee hoge temperatuur warmte voor een warmtenet beschikbaar komt. Het vergisten van biomassa tot biogas is ook een mogelijkheid.

Met beide technieken wordt op duurzame wijze een hoogwaardige energiedrager gecreëerd. Hoewel duurzame warmte op zich goed is, geldt voor beide vormen van bio-energie dat vanuit een verdelingsvraagstuk het twijfelachtig is om deze energievorm aan nieuwbouwhuizen aan te bieden (lage compatibiliteit met het temperatuurniveau van de energievraag). Bio-energie inzetten als energievorm tijdens piekmomenten, ter ondersteuning van een ander energiesysteem is wel een logische redenering.

In de bouwstenensessie kwam naar voren dat volgens de Atlas van de Leefomgeving, het beschikbaar potentieel biomassa uit gft, akkerbouw en snoeiafval in de gemeente Lansingerland niet voldoende is om Wilderszijde van warmte te voorzien. Als piekvoorziening van warmte is de inzet van het potentieel biomassa mogelijk wel interessant. Daarmee is nog niet voorzien in een systeem dat aan de basis warmtevraag voldoet.

5.5 Bodemenergie

Potentie

Relevantie

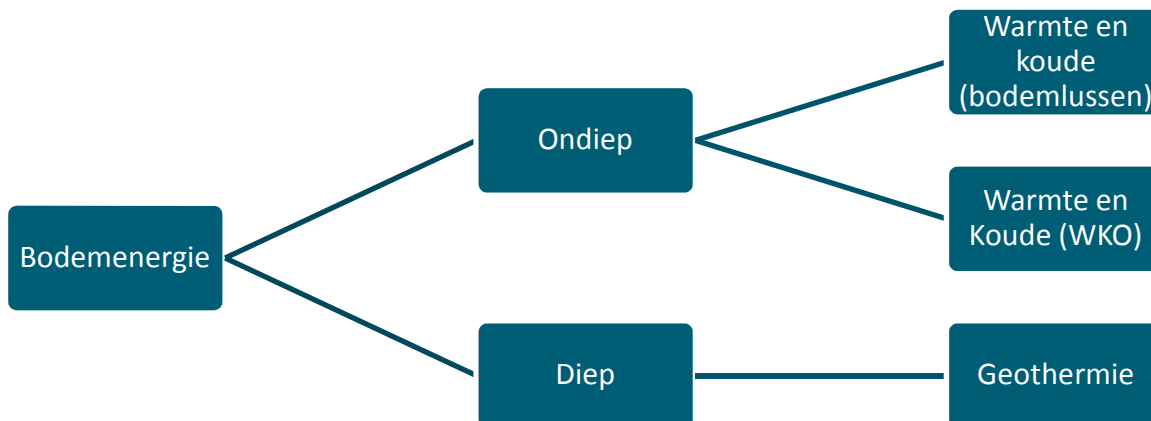
Bodemenergie is het gebruik van warmte of koude in de ondergrond. Door gebruik te maken van de energie uit de ondergrond is het mogelijk om zonder gas de woning te voorzien van voldoende warmte.

Voor Wilderszijde zijn er kansen voor het toepassen van bodemlussen en Warmte en Koude Opslag (WKO). De haalbaarheid moet nader getoetst worden waarbij aandacht uit moet gaan naar met name:

- bodembepalingen;
- voldoende vraag naar koude (WKO);
- fasering (WKO);
- financiering en exploitatiestructuur.

In het algemeen wordt er onderscheid gemaakt tussen diepe en ondiepe bodemenergie (zie afbeelding 5.2).

Afbeelding 5.2 Overzicht vormen van bodemenergie



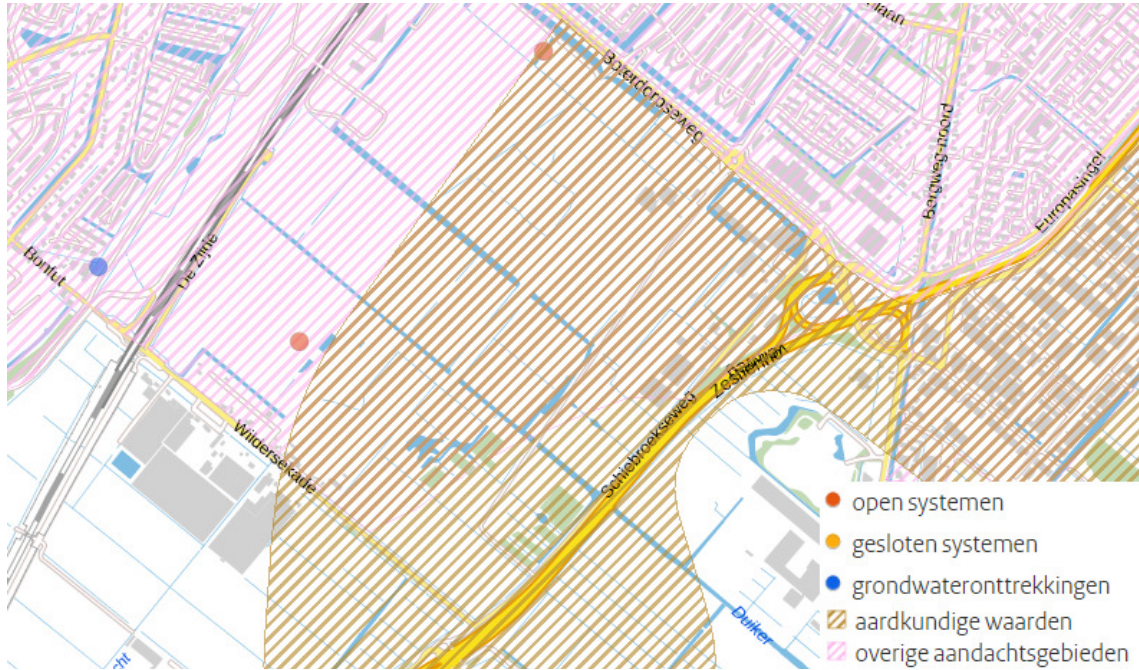
De warmte uit de ondiepe bodem kan gebruikt worden voor het op een duurzame manier verwarmen en koelen van onder meer gebouwen, woningen, kassen en fabrieken. Afhankelijk van de schaalgrootte wordt gekozen voor een gesloten of een open systeem.

Gesloten systemen met bodemlussen worden veel toegepast voor individuele woningen maar zijn ook geschikt om appartementencomplexen en utiliteit van warmte en koude te voorzien. De warmte en koude wordt via een gesloten bodemlus in de grond aan de bodem onttrokken. De ontwikkelingen van gesloten systemen gaan snel met een positief effect op de prijs en mogelijke exploitatie- en financieringsmogelijkheden.

Een open systeem is het meest bekend als Warmte en Koude Opslag (WKO). WKO is een open systeem omdat het gebruikmaakt van ondergrondse aquifers waar warm en koud water opgeslagen wordt. WKO wordt typisch toegepast in gebieden met (hoog)compacte bouw en utiliteit met hoge koudevraag. Op basis van het stedenbouwkundig masterplan kan de grootte van het WKO-systeem (aantal bronnen en infrastructuur) en de daaraan gerelateerde kosten worden bepaald.

Een eerste quickscan laat geen directe beperking voor WKO zien (afbeelding 5.3). Het is niet toegestaan WKO toe te passen in het eerste watervoerende pakket binnen stedelijk gebied en glastuinbouwgebied. Ook moet er bij het in kaart brengen van de haalbaarheid rekening gehouden worden met de aardkundige waarden die kunnen leiden tot een verbod of (diepte)beperking.

Afbeelding 5.3 Quickscan haalbaarheid WKO (bron: <http://wkotool.nl/>)



Door water op te pompen uit diepere, watervoerende aardlagen op 1,5 tot 5 km of zelfs op 4 km diepte kan water met hogere temperatuur 90-120 °C geproduceerd worden. Vooral nog wordt aardwarmte, ook geothermie genoemd, gebruikt voor verwarming (kassen, woningen), maar diepe geothermie zou op termijn ook gebruikt kunnen worden voor industriële processen en om elektriciteit op te wekken. Ook voor geothermie is het relevant om af te wegen of hoge temperatuur warmte aangeboden moet worden aan nieuwbouwhuizen die met name lage temperatuur warmte nodig hebben.

De technische potentie en financiële haalbaarheid van diepe geothermie is in sterke mate afhankelijk van de geologische samenstelling. Randvoorwaarde is met name de aanwezigheid van een waterhoudend pakket op de juiste diepte met voldoende dikte en permeabiliteit.

Diepe geothermie is een complexe en nieuwe techniek, die nog weinig is toegepast. Toepassing ervan gaat dus gepaard met een complex implementatieproces en behelst risico's op het gebied van leveringszekerheid.

Samenvattend: voor Wilderszijde is vooral ondiepe bodemenergie relevant. De potentie en de technische haalbaarheid van WKO moet verder onderzocht worden. De potentie voor gesloten bodemsystemen is meer zeker maar moet ook nog vastgesteld worden. De technische en financiële haalbaarheid van diepe bodemenergie (geothermie) is minder zeker (zie ook toetsingskader in tabel 4.1). Daarnaast is de temperatuur van de warmte uit de diepe bodem niet compatibel met de temperatuur van de warmte die woningen vragen. Mogelijk heeft geothermie daarom meer nut voor bebouwing met een hoge temperatuur warmteverraag. De inzet van hoge temperatuur warmtebronnen in het algemeen en dus ook geothermie, is daarom een maatschappelijke afweging.

5.6 Omgevingswarmte



Lucht/water warmtepompen halen warmte uit de buitenlucht en zijn daarmee geschikt om op gebouwniveau warmte te maken voor ruimteverwarming of warmtapwater. Dit type warmtepompen is ook geschikt om op

(kleinschalig) wijkniveau warmte en koude aan te maken. De benodigde opstelruimte in de woning verplaatst dan voor een deel naar een centrale plek in de wijk.

De ontwikkeling van de lucht/water warmtepomp staat sterk in de belangstelling omdat het voor nieuwbouw de potentie heeft om gas en andere complexe warmtesystemen overbodig te maken. Door de snelle ontwikkelingen neemt de prijs snel af en de efficiëntie toe.

De meningen over de inpassing van de lucht/water warmtepomp zijn verdeeld. De warmtepomp vraagt ruimte buiten de woning. De luchtstroming in de buitenunit van de warmtepomp veroorzaakt geluid en trillingen als de pomp flink draait. Dit kan als storend worden ervaren. Fabrikanten proberen op veel manieren de geluidsproductie door de ventilator en de luchtstroom in de buitenunit van de warmtepomp te minimaliseren.

Lucht/water warmtepompen zijn een realistische oplossing voor de woningen (zowel laag- als hoogbouw) in Wilderszijde. Zowel op individuele basis als op (kleinschalig) wijkniveau kunnen deze systemen warmte en koude leveren. Nette inpassing van de warmtepompen in de woningen of in de wijk vraagt aandacht vanuit esthetisch oogpunt en vanwege mogelijke hinderende geluidsproductie.

5.7 Warmtenet

Potentie

Relevantie

Een warmtenet is niets anders dan de infrastructuur waarmee warmte van een warmtebron naar de afnemer wordt getransporteerd. Afhankelijk van de aangesloten warmtebron transporteert een warmtenet lage temperatuur warmte (zoals vaak bij WKO systemen) of hoge temperatuur warmte (zoals bij geothermie).

Een warmtenet heeft als voordeel dat er op 1 centraal punt de benodigde warmte duurzaam geproduceerd kan worden voor een grote groep afnemers.

Warmtenetten hebben ook nadelen:

- afnemers zijn afhankelijk van de leveranciers. Dit betekent dat de prijs onvoordelig kan worden ten opzichte van alternatieven;
- bedrijven kunnen de prikkel hebben om extra veel (rest)warmte te creëren, wat netto tot meer CO₂-emissie kan leiden;
- een warmtenet kan de prikkel tot duurzamere initiatieven ontnemen.

De komst van de warmterotonde biedt voor de gemeente Lansingerland een aantrekkelijke bron van warmte.

Behalve bovengenoemde nadelen van warmtenetten, spelen hier ook padafhankelijkheid en het verdelingsvraagstuk een rol. Het is nog onzeker wanneer de rotonde precies in bedrijf is en welke mate van duurzaamheid de geproduceerde warmte heeft. Daarnaast komt het temperatuurniveau van de aangeboden warmte niet overeen met de gevraagde temperatuur (lage compatibiliteit met soort energievraag). Het is daarom niet logisch om nieuwbouw aan te sluiten op hoge temperatuur warmte.

Semicollectief

Tussen collectieve warmtesystemen met een warmtenet en individuele systemen zit een categorie 'semicollectief'. Dit kunnen zowel collectieve systemen op kleine schaal zijn, als individuele systemen op grotere schaal. Voorbeelden zijn een warmtenetje per woonblok gevoed door een warmtepomp of een andere duurzame warmtebron. Een semicollectief warmtesysteem kan een omvang hebben van enkele tientallen tot 100 woningen. Voor de exploitatievorm van een semicollectief warmtesysteem zijn meerdere mogelijkheden waarbij woningeigenaren al dan niet eigenaar van het warmtesysteem zijn.

Het voordeel van semicollectieve systemen ten opzichte van een uitbreiding van het bestaande collectieve warmtenet en een nieuw collectief warmtenet op basis van WKO, is:

- kleinere systemen zijn beter passend te maken bij de fasering van huizen over meerdere jaren;
- transportverliezen zijn naar verhouding lager;
- ten opzichte van individuele systemen zijn semicollectieve systemen goedkoper en beter inpasbaar doordat installaties worden gedeeld.

Nadelen van semicollectieve systemen:

- het systeem moet in gezamenlijk eigendom of in exploitatie georganiseerd worden;
- ten opzichte van individuele systemen komt meer druk te staan op de beschikbare ruimte voor infrastructuur en de opstelling van het energiesysteem in de ondergrond op maaiveld.

Voor Wilderszijde is een warmtenet mogelijk. De realisatie kan meegenomen worden in de ontwikkeling van de woonwijk. Cruciaal is de afweging van de voor- en nadelen voor de toekomstige bewoner in termen van leveringszekerheid, comfort en financieel.

5.8 Smart-Grid

Potentie

Relevantie

Smart-Grid betekent dat er een intelligente ICT-laag over het energienetwerk wordt ontwikkeld zodat de vraag en het aanbod van energie beter kan worden afgestemd. Met de netbeheerder kan worden gesproken of en hoe Wilderszijde Smart-Grid ready gemaakt kan worden, zodat Wilderszijde effectief kan inspelen op veranderingen in de markt. Zeker met de aanwezigheid van de geplande laadinfrastructuur en een ambitie om een energieleverende wijk te worden is dit relevant.

In steeds meer plekken zullen Smart-Grid technieken worden uitgerold in de gebouwde omgeving.

Een Smart-Grid is geen must-have voor Wilderszijde. Het biedt vooral aanvullende extra's die voor nu geen onderdeel van de scope zijn. De gemeente kan na overleg met de netbeheerder over de haalbaarheid en realisatie en gevolgen voor de toekomstige bewoner, Smart-Grid opnemen als eis of wens in een uitvraag.

5.9 Duurzame mobiliteit

Potentie

Relevantie

De gemeente Lansingerland stelt voor dat er een laadpaal wordt geplaatst bij elke woning in het dure segment en er gedeelde laadcapaciteit is voor de overige woningen.

Vanwege de hoeveelheid geplande laadinfrastructuur is integratie met Smart-Grid een logische combinatie. Er kan zodoende rekening gehouden worden met optimalisaties zoals snelladen en het gebruik van elektrische auto's voor opslag van (duurzame) elektriciteit.

De gemeente Lansingerland kan met de netbeheerder bespreken of de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk voldoende is voor een groot aandeel elektrische auto's, en nagaan of er kansen en mogelijkheden liggen om snellaadsystemen aan te leggen.

Het (slim) laden van 'eigen zonnestroom' kan worden gefaciliteerd door bewoners bijvoorbeeld de keuze te geven om een laadpaal met eventueel extra zonnepanelen en lokale opslag aan te bieden.

Wanneer er in Wilderszijde ingezet wordt op duurzame mobiliteit kan de gemeente in gesprek met de netbeheerder de mogelijkheden en te maken keuzes inzichtelijk krijgen. Dit is belangrijk omdat elektrisch laden een grote impact heeft op de totale elektriciteitsvraag van Wilderszijde. Duurzame opwek van de elektriciteit is voor de gemeente een aandachtspunt wanneer de woonwijk energieneutraal ontwikkeld gaat worden.

5.10 Energieopslag

Potentie

Relevantie

Energieopslag kan gaan over elektriciteitsopslag en warmteopslag. Warmte is besproken bij de bouwsteen Bodemenergie, Omgevingswarmte en Warmtenet, hier gaat het over elektriciteitsopslag.

Het opslaan van geproduceerde elektriciteit in huis of op wijkniveau heeft impact op de uitvoering van de elektrische infrastructuur. De gemeente Lansingerland kan met de netbeheerder bespreken wat de mogelijkheden zijn om zo te komen tot een toekomstbestendige infrastructuur.

Energieopslag is een heilige graal in de energietransitie. Er is veel onderzoek naar het goedkoop opslaan van elektriciteit. Door slimme toepassingen en afstemming met elektriciteitsprijs ontstaan er steeds meer positieve businesscases. Het nut van energieopslag in een duurzaam elektriciteitssysteem is dat het vraag en aanbod kan balanceren. Het aanbod is voor een groot deel afhankelijk van zon en wind, en dat loopt vaak niet gelijk met de vraag. Voor een eindgebruiker kan energieopslag daarom economisch waardevol zijn als opslag goedkoper is dan het verhandelen van overschotten aan energie.

Vanuit strategisch oogpunt is het echter de vraag of ieder individu moet investeren in opslagcapaciteit of dat de stabiliteit van het elektriciteitsnet georganiseerd moet worden op grote schaal, op strategische plekken. Hier ligt een vraagstuk bij de netbeheerders.

5.11 Energiebesparing gebouwen

Potentie

Relevantie

Tijdens de ontwikkeling van Wilderszijde, vanaf 1 januari 2020, vindt de transitie plaats van EPC = 0,40 naar BENG. Voor de woningen heeft dat de volgende consequenties:

- woningen die aan BENG voldoen zijn nog zuiniger, de gebruiksgelinkte energievraag wordt dominantier ten opzichte van de gebouwgebonden energievraag. Het energiesysteem en met name het elektriciteitsnetwerk moet hiermee om kunnen gaan;
- de bouwkwaliteit van BENG-woningen is hoog. Huizenprijzen zullen daarom hoger worden;
- energie wordt belangrijker in het ontwerp van een woning en beperkt ontwerprijmte voor de architect (ten aanzien van oriëntatie bijvoorbeeld). In de woning wordt ook ruimtereservering voor het energiesysteem belangrijker.

5.12 Energiebesparing industrie

Potentie

Relevantie

De gemeente Lansingerland huisvest veel tuinders die voor de tuinen een hoge warmtevraag hebben. De warmte wordt veelal opgewekt met een warmtekrachtkoppeling (WKK). Een WKK geeft hoge temperatuur warmte dat voor nieuwbouw niet logisch aansluit op de gevraagde temperatuur.

Wanneer de WKK warmte levert en fungeert als piekvoorziening ter ondersteuning van een ander energiesysteem is de combinatie relevant en is er aanleiding om de mogelijkheden nader te onderzoeken.

Wanneer in de zomer de WKK CO₂, elektriciteit en dus ook warmte levert, is de warmte een zuiver restproduct dat nuttig gebruikt zou kunnen worden. Daarbij valt te denken aan de regeneratie van een nabijgelegen WKO bron. Dit type meekoppelkansen zijn kansrijk en kunnen verder getoetst worden op haalbaarheid.

5.13 Radicale innovatie

Potentie

Relevantie

Nieuwe technologieën in ontwikkeling kunnen interessant worden zodra deze bewezen zijn en commercieel beschikbaar komen. Voor Wilderszijde zijn robuuste, toekomstbestendige technieken besproken, waarbij met name het Ecovat mogelijk interessant is.

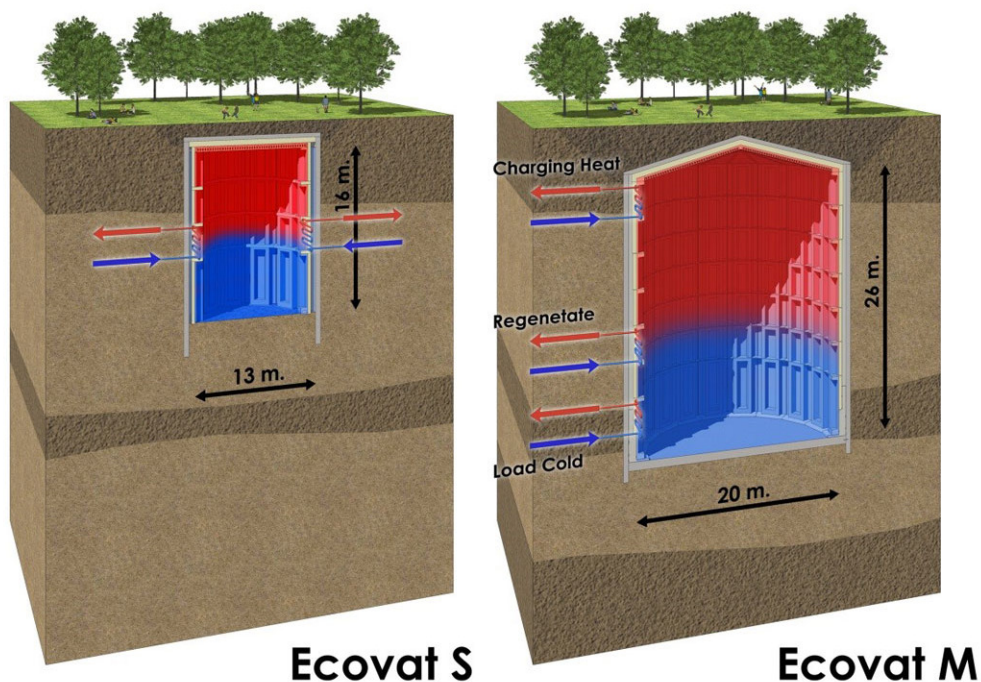
Ecovat

Het Ecovat betreft een groot ondergronds opslagvat voor hoge en midden temperatuur warmte voor seizoen overstijgende opslag van warmte. Het Ecovat kan voorzien in voldoende warmte tijdens piekvraag en is daarmee interessant in termen van leveringszekerheid.

Voor de pieklast zijn veelal hoge vermogens nodig die slechts korte tijd nodig zijn. Het is dus wenselijk om deze piekvoorziening indien mogelijk te verkleinen. Dit kan door:

- maximaal inzetten op vraagbeperking bij de gebouwen (isolatie, warmteterugwinning);
- gebruikmaken van buffering van warmte. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van het Ecovat. De inpassing hiervan is vanwege de omvang een uitdaging.

Afbeelding 5.4 Ecovat (bron: Ecovat)



6

KANSEN EN MOGELIJKE VERVOLGSTAPPEN

Tijdens de bouwstenenworkshop zijn er toetsingscriteria voor energieoplossingen besproken en is er vooruit gekeken naar mogelijke vervolgstappen. Voorop staat dat voor nieuwbouwprojecten Wilderszijde en Westpolder keuzes moeten worden gemaakt. Met name de keuze voor een warmtesysteem en de manier waarop de elektriciteit duurzaam opgewekt gaat worden is belangrijk. Een warmtesysteem bepaald mede het ontwerp en de bouw van de woningen, en heeft impact op de inrichting van de wijk.

De besproken vervolgstappen en afwegingen zijn in dit hoofdstuk samengevat en aangevuld.

6.1 Uitwerken ambitieniveaus

Nieuwbouwprojecten bieden de mogelijkheid om bepaalde ambities vorm te geven. Het is dan belangrijk dat het duidelijk is wat een bepaald ambitieniveau betekend. Uit de bouwstenenworkshop is gebleken dat er veel kan. Vanuit het brede palet van kansen, moeten reële opties naar boven komen zodat er een keuze over kan worden gemaakt.

Met betrekking tot de bouw van woningen is de vraag: blijven bij vigerende bouwnorm, of een stap erbij? En wat betekent die stap erbij zowel voor de te halen klimaatdoelen als de financiële consequenties?

Met betrekking tot de ruimtelijke inrichting van de woonwijk is de vraag: wat zijn de kansen voor het plaatsen van duurzame energieopwekking, implementeren van Smart-Grids en opstellen van opslag?

In de bouwstenen van de energietransitie zijn kansen verkend. Welke daarvan spreken het meest aan, en moeten verder worden uitgewerkt? Wat past er bij de wijk? Een aantal ideeën kan verder worden gebracht naar maatregelen waarover keuzes gemaakt kunnen worden op bestuurlijk niveau.

6.2 Komen tot gedragen besluitvorming

Er zijn meerdere energieoplossingen mogelijk om de energiebehoefte van beide ontwikkelgebieden in te vullen. Om een keuze te kunnen maken voor een energiesysteem adviseren wij om een aantal kansrijke scenario's te formuleren en deze in meer detail op haalbaarheid uit te werken. Deze scenario's kunnen bijvoorbeeld variëren in ambitieniveau en in type energieoplossing. In deze scenario's kan ook rekening worden gehouden hoe de systemen aanbesteed en gefinancierd kunnen worden.

De keuze voor een scenario kent veel aspecten en heeft veel belangenhouders. Draagvlak bij stakeholders voor een keuze voor een energieoplossing in een scenario helpt de bestuurlijke besluitvorming. Wij adviseren om de belangen van de stakeholders op te halen om zo in een gezamenlijk ontwerp- en besluitvormingsproces te komen tot een energieoplossing. Wij denken dan aan de gemeente, ontwikkelaar, aannemer, toekomstige bewoners, netbeheerder en eventueel bewoners van omliggende gebieden en lokale energiecoöperaties.

De energieoplossingen kunnen worden vergeleken in de multicriteria-analyse, zoals deze in eerste vorm al is opgezet. Een multicriteria-analyse maakt het mogelijk om alle waarden van stakeholders in kaart te brengen

en af te wegen. In dit document en in het gestuurde Excelbestand met bestandsnaam: 'Toetsingskader Lansingerland' staan nu indicatieve waarden, dit kan verder worden uitgewerkt. Tegelijkertijd moet worden vastgesteld wat het gewicht is van de verschillende criteria. Dit kan bijvoorbeeld met de stakeholders in een zogenaamde Value Engineering sessie. Hierin wordt door alle stakeholders bepaald wat voor hem of haar belangrijk is en hoe zich dat tot elkaar verhoudt.

Voor een goede beoordeling van de uiteindelijk geformuleerde energiescenario's is een hoger detailniveau nodig. Afhankelijk van de relevantie van een criterium kan daar meer of minder aandacht aan worden besteed. Eén criterium brengen wij speciaal onder de aandacht: financiering. Het uitwerken van de benodigde investering en gebruikskosten van een energieoplossing voor de toekomstige bewoner is verhelderend. Duurzaam zijn kost geld. Duidelijkheid hierover biedt houvast en een goede basis in de discussie hoe de kosten verdeeld kunnen worden over de betrokken partijen.

Aanbestedingsstrategie

Energiesystemen kunnen op verschillende manieren worden uitgevraagd aan de markt. Verschillende contractvormen en aanbestedingsstrategieën kunnen de markt uitdagen om een gewenst energiesysteem aan te bieden. Energiesystemen kunnen bijvoorbeeld inclusief en exclusief exploitatie worden uitgevraagd. Dit soort keuzes hebben onder meer effect op beheer en onderhoud, risicoverdeling of de vrij op naam-prijs van een woning, en daarmee de marktwaarde van de woningen. Het advies is om hier bij stil te staan in het aanbestedingstraject.

6.3 Rol van de gemeente

De gemeente kan de smeerolie zijn in de warmtetransitie tussen (toekomstige) bewoners en ontwikkelaars, netbeheerder en landelijke politiek. De gemeente is in de positie om zorg te dragen voor de bouw van goede, duurzame, toekomstbestendige woningen. Toekomstige bewoners hebben vaak geen stem in de kwaliteit van woningen, gemeenten wel.

De bovengenoemde aanpak is een manier voor de gemeente om deze zorgverantwoordelijkheid handen en voeten te geven. De gemeente krijgt dan inzicht in de verschillende belangen van stakeholders en kan zodoende gedragen keuzes maken of eisen stellen aan de ontwikkeling van nieuwbouwprojecten.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: REFERENTIESITUATIE ENERGIEBEHOEFTE

Tabel I.1 Overzicht referentiewaarden Excelsheets energiebehoefte

Omschrijving		Waarde
Wilderszijde		
woonprogramma	vrijstaand	250
	2/1-kap	500
	rij-hoek	200
	rij-tussen	800
	galerij	0
	appartement	700
PV	BENG	5 per woning
	EPC = 0,40	0 per woning
laadpalen	vrijstaand	1
	2/1-kap	1
	rij-hoek	0,25
	rij-tussen	0,25
	galerij	0,25
	appartement	0,25
Westpolder deelgebieden 4-West en 6		
woonprogramma	vrijstaand	100
	2/1-kap	0
	rij-hoek	50
	rij-tussen	250
	galerij	0
	appartement	200
PV	BENG	5 per woning
	EPC = 0,40	0 per woning
laadpalen	vrijstaand	1
	2/1-kap	0
	rij-hoek	0,25
	rij-tussen	0,25
	galerij	0
	appartement	0,25

Omschrijving		Waarde
Algemene uitgangspunten		
water	energiegebruik afvalwater per woning	26,7 kWh/woning.jaar
	energiegebruik drinkwater per woning	74,4 kWh/woning.jaar
openbare verlichting		113 kWh/woning.jaar
mobiliteit	capaciteit accu's elektrische auto's	60 kWh
	aantal (volle) ladingen per week	2
energiesysteem	vermogen van zonnepaneel	300 Wp
	jaaropbrengst van zonnepaneel	0,93 kWh/(Wp*jaar)
	productie van zonnepaneel	278 kWh/jaar
	vermogen per windmolen	3 MW
	vollasturen per jaar	2.250 uur
	productie windmolen	6.750 MWh/jaar
opwekrendement all-electric	COP ruimteverwarming	3
	COP koude	3
	COP tapwater	3
opwekrendement warmtenet	COP ruimteverwarming	oneindig
	COP koude	3
	COP tapwater	oneindig

