

Energievisie gemeente Berg en Dal 2017-2020

Definitie

Klant: Gemeente Berg en Dal

Referentie: T&PBE5314R001F0.4

Versie: 0.4/Finale versie

Datum: 4 juli 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Energievisie gemeente Berg en Dal 2017-2020

Ondertitel: Energievisie gemeente Berg en Dal 2017-2020
Referentie: T&PBE5314R001F0.4
Versie: 0.4/Finale versie
Datum: 4 juli 2017
Projectnaam: Energievisie gemeente Berg en Dal 2017-2020
Projectnummer: BE5314
Auteur(s): Claudia Algra, Edward Pfeiffer

Opgesteld door: Claudia Algra

Gecontroleerd door: Edward Pfeiffer

Datum/Initialen: 4 juli 2017 

Goedgekeurd door: Claudia Algra

Datum/Initialen: 4 juli 2017 

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanpak	1
1.2	Leeswijzer	1
2	WAAROM de Energievisie?	3
2.1	Het (inter)nationale speelveld	3
2.2	Energiehuishouding Berg en Dal	4
2.3	De weg naar de toekomst	6
2.4	Betekenis voor 2020	6
3	HOE de weg naar de toekomst bewandelen?	8
3.1	Parallele sporen	9
4	WAT te doen?	11
4.1	Doelgroepenaanpak	11
4.2	Voorbeeldfunctie	15
5	INSTRUMENTARIUM	18

Bijlagen

Bijlage 1 Definities

Bijlage 2 Feiten en cijfers energiehuishouding Berg en Dal

Bijlage 3 Vergezicht Berg en Dal energieneutraal 2050

Bijlage 4 Overzicht ingediende ideeën

1 Inleiding

De gemeente Berg en Dal heeft de ambitie om een klimaatneutrale gemeente te zijn in 2050. “Het belang van duurzaamheid is groot met het oog op schaarser wordende delfstoffen, bevordering van de werkgelegenheid en behoud van ons klimaat. De ambitie is een klimaatneutrale gemeente” is vermeld in het Collegeprogramma 2015-2018. De gemeente wil hierin als organisatie een voorbeeld- en voortrekkersfunctie in nemen. Een van de actiepunten is het opstellen van een visie voor de gehele gemeente die invulling geeft aan het in het in collegeprogramma uitgesproken motto “meters maken”.

Bij het opstellen van de visie is rekening gehouden met de karakteristieken van gemeente Berg en Dal. Zoals het landelijke karakter van de gemeente, de grote diversiteit daarin en toeristische functie daarvan. Het behoud daarvan is van groot belang bij het mogelijk maken van ruimtelijke ontwikkelingen voor bijvoorbeeld duurzame energie.

Daarnaast geeft de visie juist voedingsbodem aan (het vergroten van) de betrokkenheid van de inwoners en versterken van de plaatselijke economie, want de ambitie klimaatneutraal kan de gemeente niet alleen realiseren.

1.1 Aanpak

De Energievisie is tot stand gekomen met input van stakeholders die op drie momenten tijdens het proces zijn betrokken. In een kaderstellende bijeenkomst met de Raad (1) is het thema actief behandeld. Raadsleden hebben daarbij inzicht gekregen in de opgave en hebben een dialoog gevoerd over mogelijke oplossingen om het gat tussen de ambitie en de huidige stand van zaken te dichten. Tijdens een brede beeldvormende bijeenkomst met stakeholders (2) in de gemeente zijn ideeën, initiatieven en kansen opgehaald die bij kunnen dragen aan het realiseren van de ambities. Ook de ideeën die zijn ingebracht tijdens het initiatief DuurzaamBeek café zijn meegenomen bij het opstellen van de Energievisie. In een bijeenkomst met College en MT (3) hebben we de deelnemers geïnformeerd en enkele mogelijke maatregelen, instrumenten en de rol van de gemeente getoetst.

1.2 Leeswijzer

De energievisie is op gebouwd op basis van de *Golden cirkel* van Simon Sinek. Eerst wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op het waarom van de energievisie. Waarom een energievisie, wat zijn de doelen en wat zijn de beoogde resultaten? Hoofdstuk 3 beschrijft vervolgens hoe de gemeente die beoogde resultaten wil bereiken. Hoofdstuk 4 gaat in op het wat, wat zijn de concrete acties en wie speelt daarbij welke rol? De visie wordt afgesloten met hoofdstuk 5, instrumentarium.



Figuur 1. Golden Circle, Simon Sinek

Het is belangrijk dat iedereen die de energievisie leest, begrijpt wat bedoeld wordt. Daarom zijn in bijlage A1 enkele definities opgenomen. Bijlage A2 en A3 geven de nadere onderbouwing van de in de energievisie genoemde getallen met betrekking tot de huidige respectievelijk de toekomstige energiehuishouding. Bijlage A4 tot slot bevat een opsomming van de ideeën die tijdens de bijeenkomsten van het proces zijn ingebracht.

2 WAAROM de Energievisie?

Daarvoor is het eerst noodzakelijk verduidelijking te geven op een aantal begrippen. Duurzaamheid en klimaat zijn namelijk brede begrippen en worden nogal eens door elkaar gebruikt.

Duurzaamheid is volgens de World Commission on environment and development van de Verenigde Naties (*Our common future*): “Duurzame ontwikkeling is de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van de toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te kunnen voorzien in gevaar te brengen”.

Kortom, duurzaam kijkt naar de huidige behoeften die mensen op de aarde hebben en hoe dit in de toekomst ontwikkeld kan worden zonder dat de mensen, het milieu of de economie in gevaar komen. Duurzaamheid kent dus sociale, ecologische en economische aspecten (*people, planet, profit*).

Klimaatneutraal betekent dat de gemeente Berg en Dal geen negatieve bijdrage aan het klimaat levert. Dit omvat alle maatregelen om klimaatverstoring als gevolg van de uitstoot van broeikasgassen door menselijk handelen te voorkomen, terug te dringen en te compenseren. Onder deze maatregelen vallen onder andere het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen (CO₂, methaan en lachgas), het opwekken van duurzame energie, energiebesparing, aanleg van groenvoorzieningen, passieve huizen, ophoging van dijken, aanleg van waterberging, etc.

Klimaat raakt dus diverse beleidsvelden. Energie is daar één van. Het begrip klimaatneutraal wordt vaak verward met het begrip energieneutraal. Energie-neutraal betekent dat gemeente Berg en Dal alle benodigde energie duurzaam opwekt. Dit omvat alle maatregelen op het gebied van energiebesparing en opwekking van duurzame energie, gericht op het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen (aardgas, aardolie, kolen).

In 2015 bedroeg de totale uitstoot van broeikasgassen van de gemeente Berg en Dal 251 kton. De CO₂ emissie afkomstig van verbranding van fossiele brandstoffen is 212 kton (bijna 85%). De totale emissie van overige broeikasgassen is 39 kton. Daarvan is 25 kton afkomstig van de emissie van methaan (17 kton) en lachgas (8 kton) in de landbouw. Dat is ongeveer 10% van het totaal.

Gezien de omvang van de opgave en het potentiële effect, ligt de focus voor gemeente Berg en Dal op het voorkomen en terugdringen van de CO₂ emissie ten gevolge van het gebruik van fossiele brandstoffen. Onderhavige **Energievisie Berg en Dal** beschrijft het waarom, hoe de gemeente de energiedoelen wil realiseren en waar de gemeente naar streeft in 2020.

2.1 Het (inter)nationale speelveld

De Energievisie laat zien op welke wijze de gemeente Berg en Dal haar ambities wil realiseren. Maar waarom energieneutraal?

De internationale klimaatconferentie in Parijs eind 2015 heeft opnieuw duidelijk gemaakt dat iedereen zich moet inspannen om de opwarming van de aarde te beperken. De aflopende beschikbaarheid van grondstoffen vraagt aandacht om duurzame economische oplossingen mogelijk te maken. Op de nationale klimaattop van 26 oktober 2016 in Rotterdam is benadrukt dat er weliswaar al veel gebeurt in Nederland op klimaatgebied, maar dat er ook nog heel veel moet gebeuren. Er is “werk aan de winkel” zei Rutte.

In 2013 hebben diverse partijen het nationale SER Energieakkoord getekend. In het verlengde daarvan is in 2015 het Gelders Energieakkoord opgesteld. Gemeente Berg en Dal heeft dit Gelders Energieakkoord mede ondertekend en zich daarmee gecommitteerd aan de doelstellingen om 1,5% energiebesparing per jaar te realiseren en een toename van het aandeel duurzame energie opwekking naar 14% in 2020 en 16% in 2023. Met het Collegeprogramma 2015-2018 is dit bekrachtigd.

Kijkende naar de lokale situatie in Berg en Dal, dan is bovenstaande herkenbaar. Evenals in Parijs zijn in Berg en Dal de ambities hoog en evenals in Rotterdam zijn ook in Berg en Dal diverse goede initiatieven. Maar het tempo is nog te laag. Daarom de Energievisie.

2.2 Energiehuishouding Berg en Dal

Wat is het energieverbruik in Berg en Dal? Hoeveel energie produceren wij al zelf? Gaat het de goede kant op met de energiebesparing in de gemeente? Met informatie van Liandon en het CBS is in kaart gebracht hoe de energiehuishouding van de gemeente Berg en Dal eruit ziet. In bijlage A2 is dit in detail beschreven, hier is een samenvatting opgenomen.

Energieverbruik

Het totale energieverbruik bestaat uit het verbruik aan aardgas, elektriciteit en transportbrandstoffen. De gemeente Berg en Dal verbruikte 32,9 miljoen m³ aardgas per jaar voor het verwarmen van gebouwen, koken en proceswarmte (2015). In 2008 was dit verbruik 37,3 miljoen m³ aardgas. Het totale aardgas verbruik is in die zeven jaar gedaald met bijna 12%. Particulieren hebben het grootste aandeel in het aardgasverbruik (55%), zie tabel 1.

Tabel 1. Verbruik aardgas in de gemeente Berg en Dal in miljoenen m³ in 2008 en 2015

Type gebruiker	2015	2008	Vershil
Particulieren	18,0	20,5	- 2,47, - 12,1%
Zakelijk	14,9	16,9	- 1,98, - 11,2%
Totaal aardgas	32,9 miljoen m ³ , dat is 1.041,5 TJ	37,3 miljoen m ³ , dat is 1.182,1 TJ	- 4,44, - 11,8% - 140,6 TJ

Negatief getal: daling verbruik aardgas in 2015 ten opzichte van 2008

Daarnaast verbruikt de gemeente Berg en Dal 106,8 miljoen kWh elektriciteit per jaar. In 2008 was dat 107,9 miljoen kWh. Het totale elektriciteit verbruik is in die zeven jaar gedaald met 1%. De zakelijke gebruikers hebben het grootste aandeel in het elektriciteit verbruik (64%), zie tabel 2.

Tabel 2. Verbruik elektriciteit in de gemeente Berg en Dal in GWh in 2008 en 2015 (1GWh=1 miljoen kWh)

Type gebruiker	2015	2008	Vershil
Particulieren	38,9 GWh	38,5 GWh	+ 0,41 GWh, +1,1 %
Zakelijk	67,9 GWh	69,3 GWh	- 1,47 GWh, - 2,1%
Totaal elektriciteit	106,8 GWh, dat is 902,6 TJ	107,9 GWh, dat is 911,6 TJ	- 1,06 GWh, - 1,0% - 9,0 TJ

Negatief getal: daling verbruik elektriciteit in 2015 ten opzichte van 2008

Het verbruik van aardgas en elektriciteit samen is gedaald van 2.094 TJ in 2008 naar 1.944 TJ in 2015. De absolute daling bedraagt 1,0% per jaar. Dat is minder dan de 1,5% energiebesparing die is afgesproken in het SER energieakkoord in 2013 en het Gelders energieakkoord in 2015. We zijn dus op de goede weg, maar het gaat nog niet snel genoeg.

Een toelichting op de gehanteerde eenheden is in onderstaand kader opgenomen.

Uitgelicht: Eenheden van energieverbruik

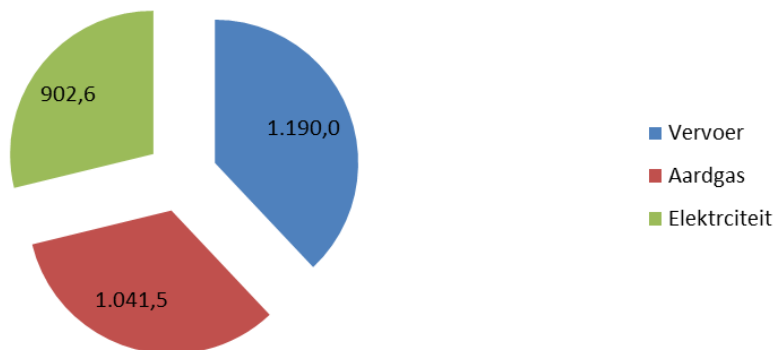
Het gebruik van energie wordt uitgedrukt in GJ. Dit is de universele eenheid waarmee het mogelijk wordt om liter brandstof, kWh elektriciteit en m³ aardgas bij elkaar op te tellen. Zo gebruikt een gemiddelde woning in de gemeente 1.462 m³ aardgas, dat is 46,3 GJ en 3.400 kWh elektriciteit, dat is 28,7 GJ. Dit maakt duidelijk dat het energiegebruik aardgas 1,6 keer zo hoog is als van elektriciteit.

Om 1 kWh elektriciteit om te rekenen naar MJ fossiele brandstof wordt eerst met 3,6 vermenigvuldigd, 1 kWh is gelijk aan 3,6 MJ elektriciteit. Vervolgens wordt de hoeveelheid elektriciteit in MJ gedeeld door 0,426; dit getal staat voor het rendement van de elektriciteitscentrales in Nederland (42,6%). Zo wordt duidelijk hoeveel fossiele brandstof nodig is om 1 kWh elektriciteit te produceren. Voor 1 kWh elektriciteit is 8,45 MJ fossiele brandstof nodig.

Bij grote hoeveelheden wordt niet de GJ maar TJ of PJ gebruikt. 1 TJ is gelijk aan 1.000 GJ. 1 PJ is gelijk aan 1 miljoen GJ en dat is weer gelijk aan 31,6 miljoen m³ aardgas. 1 TJ is gelijk aan 31.600 m³ aardgas. Bij kleine hoeveelheden wordt MJ gebruikt, 1 GJ is gelijk aan 1.000 MJ.

Het verbruik aan transportbrandstoffen in 2013 was 1.190 TJ. Het gaat hierbij om wegtransport en watertransport. Het verbruik bestaat uit benzine, diesel en LPG. Opvallend is het grote aandeel van de binnenvaart over de Rijn en de Waal grenzend aan de gemeente (58%). Deze wordt volgens landelijke afspraken voor de helft toegerekend aan gemeente Berg en Dal.

Bij elkaar opgeteld heeft Berg en Dal 3.134 TJ energie per jaar nodig. In figuur 2 is het totale energieverbruik in de gemeente Berg en Dal weergegeven. De figuur laat zien dat het energieverbruik redelijk gelijkmatig is verdeeld over aardgas, elektriciteit en transportbrandstoffen.



Figuur 2. Energiegebruik gemeente Berg en Dal, totaal 3.134 TJ (2015, vervoer 2013)

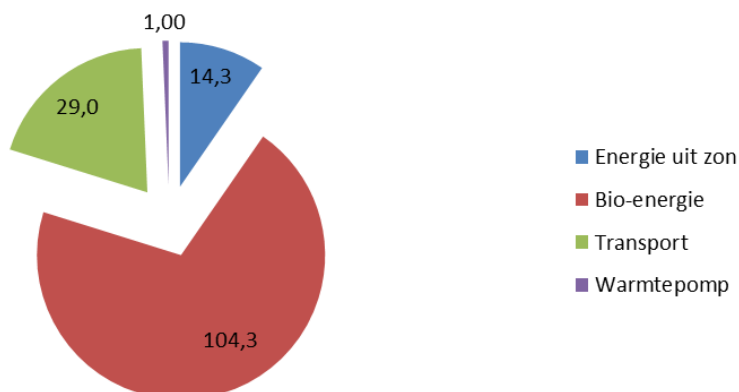
De bijbehorende energierekening van particulieren en bedrijven in gemeente Berg en Dal is fors. Elk jaar betalen zij circa €50 miljoen aan aardgas, elektriciteit en transportbrandstoffen. Dat is bijna €1.500 per inwoner.

Duurzame energie

Berg en Dal produceert ook zelf energie. Dit is voor het grootste deel duurzame energie. Biomassa is veruit de grootste duurzame energiebron in de gemeente Berg en Dal. Dat komt door de toepassing van houtkachels in woningen. Ook duurzame transportbrandstoffen (bio-ethanol en biodiesel) dragen aanzienlijk bij. Ondanks de groei van zonne energie in de laatste jaren, is het aandeel in de totale hoeveelheid duurzame energie met 10% nog te klein.

In totaal wordt met duurzame energiebronnen 148,6 TJ aan elektriciteit en warmte opgewekt (2015), zie figuur 3. Dat is 4,7% van het totale energieverbruik in Berg en Dal. Dit is lager dan het nationale aandeel van 5,5% (2014). Duurzame energie groeit in Berg en Dal, maar nog niet snel genoeg.

Om het doel van het SER energieakkoord en het Gelders energieakkoord te bereiken moet dit percentage stijgen met ruim 9% tot 14% in 2020, een verdubbeling in de komende 4 jaar.



Figuur 3. Productie duurzame energie in Berg en Dal, totaal 148,6 TJ (2015)

2.3 De weg naar de toekomst

De ambitie luidt energieneutraal. Dus alle benodigde energie wordt duurzaam opgewekt. Eerst energie besparen en dan in de resterende energievraag voorzien met duurzame energiebronnen. Dat is het devies. In de periode 2008 tot 2015 realiseerde gemeente Berg en Dal een energiebesparing van 1,0% per jaar en ligt de productie van duurzame energie in 2015 op 4,7%. Een versnelling is nodig, zo'n factor 2,5, zowel in energiebesparing als in duurzame energie opwekking. Hoe zou dat kunnen?

In bijlage A3 is een vergezicht geschetst; hoe ziet de energiehuishouding van de gemeente Berg en Dal eruit in 2050? Het vergezicht schetst:

1. een daling van de vraag naar aardgas met 95% van 1.041 TJ naar 48 TJ door energiebesparing en duurzame warmte. Minder aardgas leidt tot een toenemende elektriciteitsvraag (zie punt 4);
2. een daling van het aan vervoer gerelateerde fossiel energie verbruik met 60% van 1.190 TJ naar 476 TJ door energiebesparing en het inzetten van duurzame transportbrandstoffen. Door toename van elektrisch vervoer stijgt de vraag naar elektriciteit (zie punt 4);
3. een daling van het elektriciteit verbruik met 20% van 903 TJ naar 722 TJ door energiebesparing en energiezuiniger apparaten;
4. een stijging van het elektriciteit verbruik door o.a. warmtepompen ter vervanging van aardgas (punt 1; 104 TJ) en meer elektrisch vervoer (punt 2; 238 TJ).

Om in 2050 op duurzame wijze in de elektriciteitsvraag te kunnen voorzien, moet in gemeente Berg en Dal 1.064 TJ aan duurzame energie worden geproduceerd. Om ook de restvraag van fossiele warmte (5% aardgas) en fossiel vervoer (40% transportbrandstoffen) te compenseren om zo 100% energieneutraal te zijn, moet totaal 1.587 TJ aan duurzame energie worden geproduceerd.

2.4 Betekenis voor 2020

Omdat 2050 nog ver weg is, is het goed om een tussendoel te stellen. De gemeente Berg en Dal wil dit doen in lijn met het Nationaal en het Gelders Energieakkoord: 14% duurzame energie in 2020, 16% duurzame energie in 2023 en 1,5% energie besparen met jaar. Dit betekent dat elk jaar de duurzame energieproductie moet toenemen met 40 TJ en de vraag naar energie door energiebesparing moet

afnemen met 45 TJ. In totaal gaat het om 675 TJ in de komende 7 jaar. Hoeveel duurzame energie is hier voor nodig? Enkele voorbeelden:

- Elk jaar twee windturbines plaatsen met een vermogen van 1,5 MW, of één van 3 MW, of
- Elk jaar bij 1.650 woningen zonnepanelen plaatsen, dat is 3 keer zoveel als de woningen met zonnepanelen in 2015, of
- Elk jaar een zonneveld realiseren met een oppervlakte van ruim 8 ha, of
- Elk jaar 800 woningen voorzien van hoogwaardige biowarmteketsels.

De lat ligt daarmee hoog. Er moet aanzienlijk meer gedaan worden dan er in de afgelopen jaren is gebeurd. Of het echt gaat lukken hangt van vele factoren af. Neemt niet weg dat bedrijven, inwoners en de gemeentelijke organisatie elke mogelijkheid die er is in de komende jaren moeten gaan benutten. En meer dan dat, zij zullen zich ook in moeten spannen om tot nieuwe initiatieven te komen in onze gemeente, kleinschalig en grootschalig, met oog voor draagvlak en inpasbaarheid in de gemeente Berg en Dal.

3 HOE de weg naar de toekomst bewandelen?

Bij het invullen van de hiervoor geschetste opgave geldt dat als eerste volop wordt ingezet op besparen bij inwoners en bedrijven. Energie die bespaard wordt hoeft niet geproduceerd te worden, dat is het eerste verdiend. De mogelijkheden voor energie besparen kunnen parallel opgepakt worden. Energie besparen is onder andere mogelijk bij:

- Grote bedrijven en organisaties die verplicht zijn een energiebesparingsplan te maken;
- Huurwoningen door uitvoeren van besparing- en renovatieplannen woningbouwcorporaties;
- Nieuwbouw van bedrijven en woningen door strenge energie eisen te stellen;
- Koopwoningen door isoleren via een wijkgerichte aanpak;
- Apparaten en verlichting, door voorlichting en stimulering gebruik energiezuinige apparaten;
- Vervoer, door stimulering gebruik openbaar vervoer, zuinige auto's en de fiets.

Bij de ontwikkeling van duurzame energie wordt een aanpak gevolgd met als volgorde:

- a. Doe alles wat mogelijk is lokaal decentraal, denk aan zonnecellen op daken;
- b. Vul dit aan voor zover noodzakelijk en kan met lokaal grootschalig, denk aan zonnevelden, windenergie;
- c. Benut biomassa reststromen uit land en bos lokaal voor warmte en elektriciteit;
- d. Wat niet binnen de gemeente mogelijk is, wordt aangevuld met regioprojecten, denk aan regiowarmte;
- e. Tot slot wordt het restant ingevuld met import (wind op zee), dit is de 'noodrem'.

Lokaal decentraal:

Door de mogelijkheden voor plaatsing van zonnecellen op woningen en bedrijfsdaken in 2050 volledig te benutten wordt 81 miljoen kWh elektriciteit opgewekt, dat is 65% van de vraag naar elektriciteit in 2050.

Lokaal grootschalig:

Met de grootschalige productie van duurzame elektriciteit kan Berg en Dal voorzien in de resterende vraag naar elektriciteit in 2050 van 107 miljoen kWh, inclusief vervoer. Dit is in principe mogelijk met zon en bio-energie. Gezien beschikbare geschikte ruimte is dit voor windenergie niet tot beperkt mogelijk¹. Waterkracht biedt wel potentieel, met name in de Waal door stroomsterkte en debiet. Het potentieel voor diepe geothermie is gering. De kans op het met succes aanboren van een bron met een vermogen van 10 MW is minder dan 30% (TNO).

Uitgelicht: biomassa

Een bijzondere bron van duurzame energie voor Berg en Dal is biomassa. Berg en Dal is voor circa 20% van haar oppervlak bedekt met bossen (18 km² op in totaal 93,3 km²). De natuurlijke aangroei van deze bossen, gebaseerd op landelijke cijfers, bedraagt circa 14.400 m³ hout per jaar. Circa 60% van het hout dat in Nederland aangroeit wordt gebruikt voor producten. De overige aangroei is beschikbaar voor energie. Dit komt neer op 3,2 m³ per ha. Elke m³ hout heeft een energie inhoud van circa 10 GJ, dit komt overeen met 320 m³ aardgas. De bossen in Berg en Dal produceren daarmee 58 TJ houtachtige biomassa per jaar voor energie toepassingen. Ter vergelijking het aardgasverbruik in Berg en Dal in 2015 was 1.041 TJ. Mits verantwoord geogst en hoogwaardig ingezet kan biomassa zo een rol spelen in de warmtevoorziening in Berg en Dal.

Bron: Bos en Energie, publicatie van de Stichting Probos en de Stichting Bos en Hout (2002).

¹ Het winbare windpotentieel in Berg en Dal is nog niet onderzocht. Verkenning van de Provincie Gelderland in het kader van hun nationale verplichting heeft geen aanleiding gegeven om in Berg en Dal windpotentieel te onderkennen.

Duurzame energie uit de regio:

Gezien de ambitie en ontwikkeling in de omliggende gemeenten ligt het voor de hand om vooral de meer grootschalige projecten regionaal aan te pakken. Daarbij is te denken aan een gedeeld warmtenet met Nijmegen die de westkant van Berg en Dal van duurzame warmte kan voorzien. Ook kan gedacht worden aan het duurzaam bosbeheer samen met Kleve (Reichswald) mede gericht op het benutten van biomassa voor energie. Tot slot lenen mestverwerking, GFT en groen afvalverwerking en duurzaam vervoer zich voor een meer regionale aanpak.

Duurzaam geproduceerd elders:

Door restant fossiel vervoer te compenseren met duurzame energie van elders (bijvoorbeeld wind op zee) is beperkt grootschalige productie van duurzame elektriciteit nodig in Berg en Dal in 2050. Het gaat om 51 miljoen kWh. Dit wordt mogelijk geacht met zon en bio-energie. Windenergie is dan niet strikt noodzakelijk.

3.1 Parallele sporen

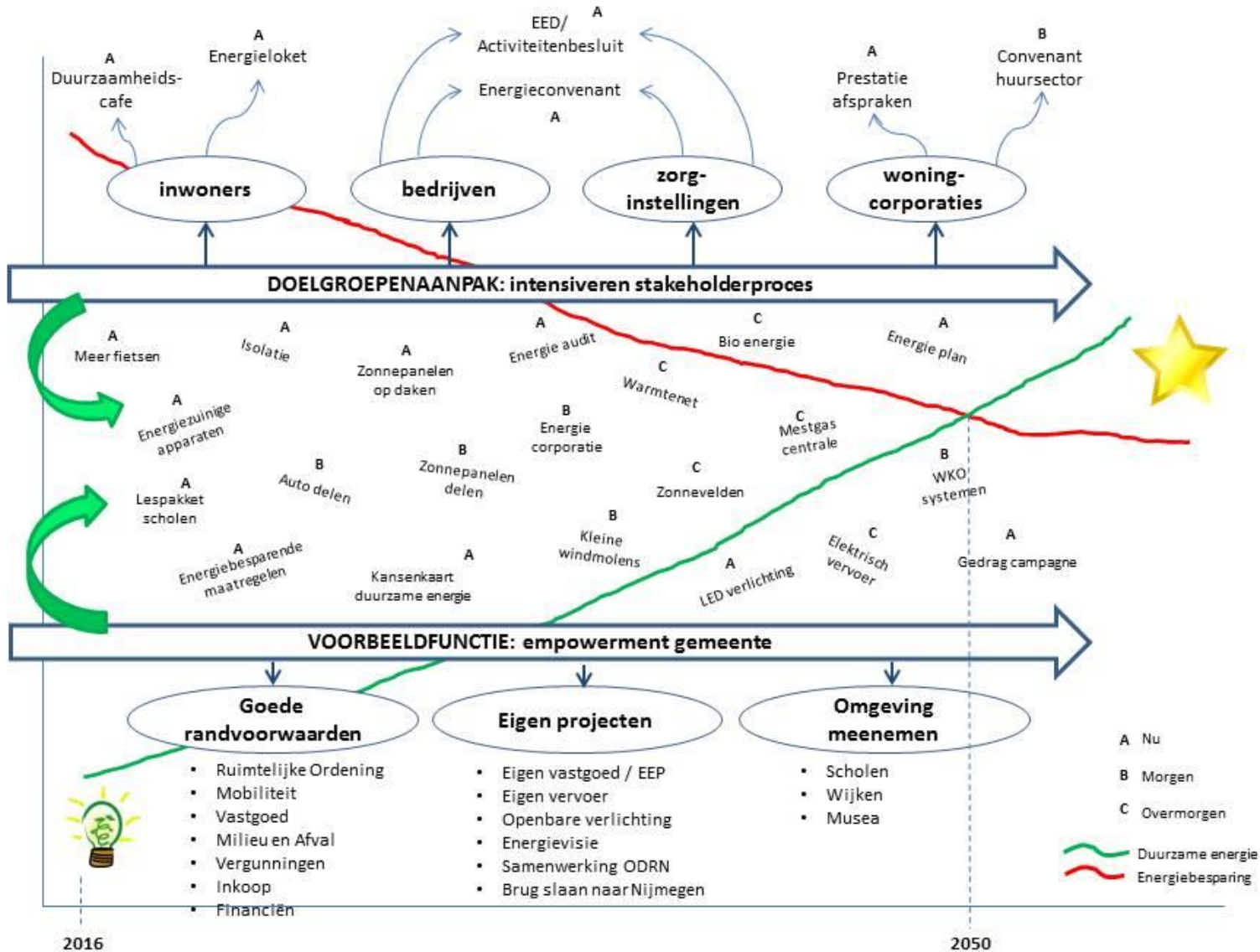
In het proces van de totstandkoming van de Energievisie zijn diverse goede ideeën en initiatieven opgehaald. De aangehaakte groep stakeholders was echter beperkt van omvang en zou om de benodigde meters te kunnen maken moeten worden vergroot. De grote uitdaging wordt om mensen en bedrijven mee te krijgen die zich nu nog niet betrokken voelen. De aanpak zal de meerderheid in Berg en Dal moeten aanspreken. Uitvoering van de Energievisie wordt alleen een succes als bedrijven, maatschappelijke organisaties en inwoners in de verschillende woonkernen enthousiast worden en mogelijkheden voor projecten zien en die projecten gaan realiseren, voor en door elkaar. De gemeente wil daarbij helpen. Niet als financier/investeerder, maar wel door een omgeving te bieden waarin ideeën voor projecten en samenwerking kunnen ontstaan. Hiervoor is empowerment van de gemeente en intensivering van het stakeholderproces nodig. De gemeente zet dan ook in op eerst mobiliseren, dan meters maken. Samenwerken is daarbij de sleutel tot succes.

Dit realiseert de gemeente langs twee parallelle sporen:

1. Doelgroepen aanpak
2. Voorbeeldfunctie

In het volgende hoofdstuk is per spoor op hoofdlijnen beschreven wat de gemeente en andere stakeholders gaan doen om via deze sporen bij te dragen aan de ambitie energieneutraal Berg en Dal.

Projectgerelateerd



Figuur 4. Weg naar de toekomst

4 WAT te doen?

Tijdens het bewandelen van de weg naar de toekomst zijn alle stakeholders aan zet. De gemeente geeft daarbij het goede voorbeeld en zet andere partijen aan tot energiebesparing en duurzame energie opwekking. Daarbij faciliteert zij de initiatieven van andere partijen. In dit hoofdstuk is voor beide sporen in algemene bewoordingen beschreven wat er nodig is, wie welke rol heeft en wat de rol van de gemeente is.

4.1 Doelgroepenaanpak

Spoor 1 betreft de doelgroepenaanpak. Deze aanpak richt zich op vier belangrijke doelgroepen die iets moeten en/of iets kunnen in het kader van energie besparen en duurzame energie opwekken:

1. Inwoners
2. Bedrijven
3. Zorginstellingen²
4. Woningcorporaties

Om deze doelgroepen te mobiliseren wordt per doelgroep een gerichte dialoog opgezet en gevoerd. De dialoog is gericht op bewustwording en van daaruit aanzetten tot handelen. Een dialoog over wat kan, wat mag, wat moet en wat wenselijk is en faciliteren, ondersteunen in het proces tot realisatie. Bij bedrijven wordt dit in samenspraak met de omgevingsdienst ODRN gedaan. Daarbij zijn vier focuspunten in de vorm van inhoudelijke speerpunten gedefinieerd:

1. Energie besparen. Aanzetten tot energie besparen bij bedrijven, in de gebouwde omgeving en in de eigen organisatie;
2. Duurzaam transport. Aanzetten tot minder brandstofverbruik en inzet van duurzame transportbrandstoffen voor het vervoer waar de gemeente invloed op heeft (niet zijnde binnenvaart, dat vereist nationale aanpak);
3. Zonnepanelen op daken. Stimuleren van kleinschalige energieproductie van duurzame energie bij bedrijven en woningen (ook andere energiebronnen dan zonne energie kunnen hieronder vallen, zoals bodemenergie / warmte-koude opslag);
4. Grootschalige duurzame energie opwekking. Mogelijk maken van de grootschalige energieproductie van duurzame energie uit zon en biomassa.

Uitgelicht: biowarmte

Biowarmte wordt bij voorkeur geproduceerd in collectieve systemen die staan opgesteld bij zorginstellingen of bedrijven. De warmte wordt dan ook geleverd aan woningen. Dit heeft de voorkeur boven individuele systemen omdat de emissies naar lucht dan vele malen kleiner zijn. Individuele verwarming van bestaande woningen vindt plaats met houtpellets, deze vorm van houtverbranding geeft de laagste emissies. Nieuwbouwwoningen worden zo gebouwd dat verwarmen met een warmtepomp mogelijk wordt.

Als we de doelgroepen afzetten tegen de inhoudelijke speerpunten, ontstaat de volgende matrix.

² Zijnde grote bedrijven die een energie audit moeten doen in het kader van de Energie Efficiency Richtlijn (zie ook hierna footnote nr. 3).

Tabel 3. Matrix Doelgroepenaanpak en inhoudelijke speerpunten

Doelgroep	Inhoudelijk speerpunt				
	Energie besparen	Duurzaam transport	Kleinschalig zonne-energie	Grootschalig zonne-energie	Grootschalig bio-energie
Inwoners	X	X	X		
Bedrijven	X	X	X	X	
Zorginstellingen	X		X	X	X
Woningcorporaties	X		X	X	

In onderstaande tabellen is per doelgroep de aanpak op hoofdlijnen beschreven. Er zijn concrete acties benoemd die moeten leiden tot maatregelen. Welke concrete energie maatregelen hieruit voortvloeien, is niet op voorhand vast te stellen. Per doelgroep zijn daarom als acties potentiële maatregelen opgenomen, gebaseerd op de input van betrokkenen in het proces. Een totaal overzicht van door betrokkenen ingediende ideeën is opgenomen in bijlage A4.

Voor enkele acties is een inschatting gegeven van de kosten en investeringen die gepaard gaan met betreffende actie. Daarbij wordt van kosten gesproken als het acties betreft die gericht zijn op het mogelijk maken van energiemaatregelen. Bijvoorbeeld ten aanzien van randvoorwaarden, samenwerking en proces. Van investeringen is sprake als het acties zijn die fysieke maatregelen betreffen die zichzelf kunnen terugverdienen. De kosten en investeringen kunnen voor rekening van de gemeente komen of voor de betreffende doelgroep.

De geschatte investeringen zijn herleid uit het Energie Dashboard gemeente Berg en Dal en de daarin gehanteerde kentallen (versie 2 december 2016).

Doelgroep INWONERS	
Doelen	Inwoners van gemeente Berg en Dal zijn zelfvoorzienend in hun energiebehoefte in 2050.
Kapstok	Aanjagen van wat er al is, wat er al speelt bij inwoners.
Trekker	DuurzaamBeek café, energiecoöperatie en gemeente
Resultaten	Inwoners besparen 1,5% energie per jaar, er wordt 14% duurzame energie opgewekt en er wordt minder fossiele brandstof verbruikt.
Acties (potentiële maatregelen)	<p>DuurzaamBeek café is uitgegroeid tot een gemeentebreed duurzaamheidscafé wat regelmatig plaatsvindt en waar alle kernen aan meedoen. Dit leidt tot structurele voorlichting en kennisuitwisseling.</p> <p>Er is een Informatie- en educatieteam ingericht (mogelijk door 'upgrade' DuurzaamBeek café of Energieplein). Dit team verzorgt structurele voorlichting en informeert inwoners over mogelijkheden voor energie besparen en duurzame energie opwekken in je eigen directie omgeving.</p> <p>Er is een Energieloket ingericht. Dit Energieloket biedt handelingsperspectief voor inwoners en is erop gericht inwoners te ondersteunen bij het daadwerkelijk nemen van maatregelen. Het onlangs gelanceerde loket Duurzaam Wonen plus loopt door tot najaar 2017. Dit biedt een prima basis voor een Energieloket (<i>kosten ca 10.000 per jaar</i>)</p> <p>Het Informatie- en educatieteam en het Energieloket zijn gekoppeld en werken samen, zodat een vloeiende twee-eenheid ontstaat die het voor inwoners eenvoudig maakt om in actie te komen en die inwoners helpt bij hun initiatieven.</p> <p>Er is een energiecoöperatie opgericht, in samenwerking met inwoners en bedrijven. (<i>kosten 2017 en 2018 ca 15.000 tot 20.000 per jaar, daarna zelfvoorzienend</i>)</p> <p>Er is een scholenproject opgetuigd met aandacht voor voorlichting van de jeugd en het betrekken van de jeugd</p>

Doelgroep INWONERS	
	bij het signaleren van kansen voor energiebesparing en kleinschalige duurzame energie opwekking met zon op scholen en thuis. <i>(kosten ca 10.000)</i>
	Gedrag beïnvloeden, o.a. door meten van energie verbruik dmv app, eventueel combineren met wedstrijd voor kinderen
	Woning eigenaren laten een energiescan uitvoeren <i>(kosten 350 tot 500 per scan)</i>
	Plaatsen laadpalen elektrische auto's in de openbare ruimte. <i>(investering 3.000 voor 5 laadpalen)</i>
	Meer zonnepanelen op daken en zonnepanelen delen <i>(investering gemiddeld ca 3.500 per woning)</i> ³
	Energiebarometer per wijk (positieve competitie), met hulp van Alliander – Energie in Beeld
	LED en gebruik zuinige apparaten stimuleren
	Warmtepompen, zonnecollectoren, houtpelletkachels, bij nieuwbouw gasketel vervanging <i>(investering tussen 1.000 en 7.000 per maatregel per woning)</i>

Doelgroep BEDRIJVEN	
Doelen	Bedrijven nemen versneld maatregelen om energieneutraal te worden. Bedrijven zijn energieneutraal in 2050.
Kapstok	Afspraken in Energieconvenant en wettelijke verplichtingen uit Activiteitenbesluit en Energie Efficiency Richtlijn (EED) ⁴ .
Trekker	Coördinator/bestuur van het energieconvenant en gemeente/ODRN als bevoegd gezag
Resultaten	3 tot 5% CO ₂ uitstoot verminderen per jaar
Acties (potentiele maatregelen)	Er is een overzicht van bedrijven met wettelijke verplichting voor het toepassen van energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar en het opstellen van een vierjaarlijkse energie audit.
	Er is een programmatische aanpak voor gesprekken met deze bedrijven en deze wordt uitgevoerd als voorloper op een toezicht- en handhavingstraject. De gesprekken met bedrijven zijn gericht op het inventariseren van mogelijkheden en het ondersteunen van de bedrijven om te komen tot realisatie. Daarbij zijn concrete afspraken gemaakt.
	Er wordt toegezien op de afspraken die met de bedrijven zijn gemaakt. Bedrijven die hun afspraken en/of wettelijke verplichtingen niet nakomen, komen terecht in een toezicht- en handhavingsspoor.
	Toepassing van LED en energiezuinige apparaten is gestimuleerd, waarbij is aangehaakt bij vervangingsmomenten van apparaten en verwarming.
	De gemeente treedt op als regisseur voor bedrijventerreinen.
	Bedrijven hebben een energiescan uitgevoerd.
	Bedrijven hebben energiebesparende maatregelen die binnen 5 jaar worden terugverdiend uitgevoerd.
	Bedrijven geven samen vorm aan duurzaam inkopen.
	Kennis delen tussen ondernemers. Voortzetten energieconvenant bedrijven <i>(kosten ca 3.000 per jaar)</i>
	Er is speciale aandacht voor rioolwaterzuiveringsinstallatie Bredeveld. Samen met Waterschap Rivierenland is in beeld gebracht of de installatie energie (waterkracht, warmte/koude uit water, biogas) kan en zal produceren en hoe dit past in de opgave van gemeente Berg en Dal.

³ Gebaseerd Energie Dashboard gemeente Berg en Dal, 2 december 2016

⁴ Het Activiteitenbesluit stelt dat bedrijven energiebesparende maatregelen die binnen 5 jaar kunnen worden terugverdiend moeten uitvoeren. De Europese Energie Efficiency Richtlijn stelt dat bedrijven met meer dan 250 FTE of een jaaromzet van 50 miljoen euro 4-jaarlijks een energie audit moeten uitvoeren. Daarmee wordt informatie verzameld over het energie verbruik en kunnen mogelijkheden voor kosteneffectieve energiebesparing worden gemeten en gesignaleerd.

Doelgroep BEDRIJVEN	
	Er is een energiecoöperatie opgericht, in samenwerking met inwoners en bedrijven. <i>(kosten 2017 en 2018 ca 15.000 tot 20.000 per jaar, daarna zelfvoorzienend)</i>
	Er is een coöperatie opgericht die zich specifiek richt op het dakoppervlak van agrarische bedrijven te benutten voor duurzame energie opwekking.
	Er is een mestgascentrale gerealiseerd. <i>(investering ca 8 miljoen⁵).</i>
	Bedrijfsdaken en schooldaken zijn voorzien van zonnepanelen (postcoderoos). <i>(investering tussen 10.000 en 13.000 per bedrijf/school)</i>
	Kleine windmolens bij bedrijven worden toegepast ⁶ .

Doelgroep ZORGINSTELLINGEN	
Doelen	Zorginstellingen nemen versneld maatregelen om energieneutraal te worden. Zorginstellingen zijn energieneutraal in 2050.
Kapstok	Afspraken in Energieconvenant en wettelijke verplichtingen uit Activiteitenbesluit en Energie Efficiency Richtlijn (EED)
Trekker	Coördinator/bestuur van het energieconvenant en gemeente/ODRN als bevoegd gezag
Resultaten	3 tot 5% CO ₂ uitstoot verminderen per jaar
Acties (potentiele maatregelen)	Er is een overzicht van zorginstellingen met wettelijke verplichting voor het toepassen van energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar en het opstellen van een vierjaarlijkse energie audit.
	Er is een programmatische aanpak voor gesprekken met deze zorginstellingen en deze wordt uitgevoerd als voorloper op een toezicht- en handhavingstraject. De gesprekken met zorginstellingen zijn gericht op het inventariseren van mogelijkheden en het ondersteunen van de zorginstellingen om te komen tot realisatie. Daarbij zijn concrete afspraken gemaakt.
	Er wordt toegezien op de afspraken die met de zorginstellingen zijn gemaakt. Zorginstellingen die hun afspraken en/of wettelijke verplichtingen niet nakomen, komen terecht in een toezicht- en handhavingsspoor.
	Zorginstellingen hebben energiebesparende maatregelen die binnen 5 jaar worden terugverdiend uitgevoerd.
	Toepassing van LED en energiezuinige apparaten is gestimuleerd, waarbij is aangehaakt bij vervangingsmomenten van apparaten en verwarming.
	De mogelijkheden voor het inzetten bio energie, gekoppeld aan groen afval en lokaal warmtenet zijn onderzocht.
	De mogelijkheden om omgeving (bedrijven en woningen) te betrekken in een collectieve aanpak zijn onderzocht.
	Er vindt duurzame energie opwekking door zonnepanelen op daken plaats. <i>(investering tussen 10.000 en 13.000 per zorginstelling)</i>
	Er wordt duurzame warmte geproduceerd met bio energie.
	WKO en aardwarmte worden benut voor duurzame warmte. <i>(investering ca 26.000 per zorginstelling)</i>

⁵ Vergunningplichtige maatregelen leveren de gemeente inkomsten uit leges op.

⁶ Kleine windmolens zijn op dit moment niet rendabel, mede omdat er geen subsidiegelden voor beschikbaar zijn.

Doelgroep WONINGCORPORATIES																																																												
Doel	Woningcorporaties nemen versneld maatregelen om energieneutraal te worden. Woningen zijn energieneutraal in overleg met de huurders.																																																											
Kapstok	Convenant energiebesparing huursector (Aedes): Energieplan voor de komende jaren opstellen																																																											
Trekker	Gemeente als gesprekspartner in het kader van jaarlijkse prestatieafspraken																																																											
Resultaten	<p>Oosterpoort heeft als ambitie om in 2020 als gemiddelde over alle huurwoningen het energielabel B te realiseren. Ook is het streven dat Oosterpoort dan geen woningen met een energielabel slechter dan C meer heeft. Jaarlijks verbetert Oosterpoort ca. 160 woningen, naar tenminste energielabel B; bij een aanmerkelijk deel ervan wordt energielabel A bereikt.</p> <p>In de gemeente Berg en Dal heeft Oosterpoort energemaatregelen ingepland bij de onderstaande aantallen woningen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jaar</th> <th rowspan="2">Aantal totaal</th> <th colspan="7">Huidig label wordt label</th> </tr> <tr> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>A/B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2017</td> <td>63</td> <td>-</td> <td>11</td> <td>32</td> <td>11</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>118</td> <td>1</td> <td>17</td> <td>49</td> <td>31</td> <td>15</td> <td>5</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>96</td> <td>2</td> <td>17</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>14</td> <td>4</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>142</td> <td>5</td> <td>30</td> <td>69</td> <td>23</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>								Jaar	Aantal totaal	Huidig label wordt label							B	C	D	E	F	G	A/B	2017	63	-	11	32	11	6	3	✓	2018	118	1	17	49	31	15	5	✓	2019	96	2	17	29	30	14	4	✓	2020	142	5	30	69	23	8	2	✓
	Jaar	Aantal totaal	Huidig label wordt label																																																									
B			C	D	E	F	G	A/B																																																				
2017	63	-	11	32	11	6	3	✓																																																				
2018	118	1	17	49	31	15	5	✓																																																				
2019	96	2	17	29	30	14	4	✓																																																				
2020	142	5	30	69	23	8	2	✓																																																				
	<p>Waardwonen heeft in haar Portefeuillestrategie uitgesproken in 2025 gemiddeld label A te realiseren. In 2017 voert Waardwonen bij circa 100 woningen in Millingen aan de Rijn energetische verbeteringen uit. Door de Huurdersvereniging Millingen aan de Rijn wordt gedurende de vermelde periode een energiecoach ingezet teneinde de duurzaamheidsprojecten van de verhuurder, Waardwonen, vanuit huurdersperspectief te begeleiden en waar nodig te ondersteunen.</p>																																																											
Acties (potentiele maatregelen)	De gemeente kent de plannen van de woningcorporaties Waardwonen en Oosterpoort en heeft vastgesteld hoeveel huurwoningen worden verbeterd tot en met 2020, welke labelstappen hiermee worden gemaakt en wat dit betekent in termen van CO ₂ - en energiebesparing. Ook is in kaart gebracht wat nodig is om verder te versnellen en hoe de particuliere sector hierin mee kan liften. Is bijvoorbeeld een wijkgerichte aanpak mogelijk waarbij woningen van de corporaties en particulieren op het zelfde moment worden aangepakt?																																																											
	De prestatieafspraken met Oosterpoort en Waardwonen zijn jaarlijks geëvalueerd en geactualiseerd indien nodig. Aan Oosterpoort wordt voor 2018 een hogere ambitie op het gebied duurzaamheid gevraagd																																																											
	Er heeft een gedragscampagne richting bewoners plaatsgevonden, een wijkgerichte aanpak voor energiebesparing.																																																											
	Ten behoeve van energiebesparing zijn isolatiemaatregelen toegepast.																																																											
	Daken van huurwoningen zijn voorzien van zonnepanelen ten behoeve van duurzame energie opwekking, ook zonnepanelen delen is geïntroduceerd.																																																											
	Bij nieuwbouw- of herstructureringsprojecten ⁷ zijn WKO-systemen toegepast. (investering ca 7.000 per woning)																																																											

4.2 Voorbeeldfunctie

De gemeente heeft een belangrijke voorbeeldfunctie bij het uitvoeren van de energievisie. Zij vult die functie op twee manieren in. Enerzijds door zelf energiematregelen te nemen en anderzijds door de goede randvoorwaarden te creëren waaronder stakeholders energiematregelen kunnen nemen.

Eigen energiematregelen

Maatregelen die binnen het bereik van de gemeente liggen, worden in dat kader uitgevoerd. Waar het kan in combinatie met andere (geprogrammeerde) maatregelen (bijvoorbeeld onderhoud) en waar het moet separaat (bijvoorbeeld zonnepanelen op gemeentelijk vastgoed). Daarnaast zoekt de gemeente actief

⁷ In de voormalige gemeente Groesbeek zijn of worden reeds ca 450 woningen via WKO van energie voorzien in plaats van via gas. Dat is ca. 3% van de woningvoorraad in Berg en Dal. WKO heeft geen negatieve landschappelijke effecten.

naar mogelijkheden om de omgeving mee te nemen bij het realiseren van eigen maatregelen. Bijvoorbeeld door bij het plaatsen van zonnepanelen op een gemeentelijk vastgoed object de bewoners in de directe omgeving te betrekken en stimuleren, deels faciliteren om zelf ook zonnepanelen op het dak te realiseren.

Randvoorwaarden

De energietransitie is niet alleen 'iets van milieu' en zou ook niet als zodanig uitgevoerd moeten worden. Door energie ook te verankeren in ander beleid dan duurzaamheidsbeleid, wordt het bereik en de invloed op de stakeholders die het moeten gaan doen groter. "Energie neutraal in de hele organisatie" is het motto.

Belangrijke beleidsdomeinen waar in dit kader resultaten te behalen zijn, zijn:

- Vastgoed: voor energiebesparing door energiezuiniger maken maar ook (verplichting tot) energieneutrale nieuwbouw (opwaarderen Bouwbesluit) en duurzame energie opwekking met zonnepanelen;
- Ruimtelijke Ordening: voor grootschalige duurzame energie opwekking
- Openbare Ruimte: voor energiezuinige openbare verlichting;
- Mobiliteit: voor stimuleren van openbaar vervoer en fiets, voor elektrificeren van vervoer, zowel eigen dienstvervoer als het stimuleren van elektrisch vervoer van derden (ook infrastructuur voor elektrisch vervoer). Reductie van CO₂ verankeren in GVVP;
- Vergunningen: voor het proactief en integraal begeleiden van vergunningtrajecten voor duurzame energie projecten;
- Inkoop: voor het inkopen van duurzame energie en energiezuinige goederen;
- Financiën: voor het koppelen van energieafspraken aan andersoortige initiatieven of maatregelen waarvoor de gemeente financiering verstrekt in de vorm van subsidies of leningen;
- Milieu en afval: voor het optimaal benutten van afval als grondstof en energiebron;
- Economie: voor het mee laten wegen van energie bij acquisitie en grondbeleid.

Voorbeeldfunctie GEMEENTE BERG EN DAL

Doelen	Een energieneutrale eigen organisatie in 2050.
Kapstok	Goed voorbeeld doet goed volgen.
Trekker	Gemeentelijk energieteam
Resultaten	3 tot 5% CO ₂ uitstoot verminderen per jaar
Acties (potentiele maatregelen)	Het concept auto delen wordt actief gestimuleerd.
	Het eigen vastgoed (o.a. scholen) wordt energiezuiniger gemaakt.
	Er is een gemeentelijk energieteam met vertegenwoordigers van verschillende afdelingen. Alle besluiten worden getoetst op het thema energie / bevatten een energieparagraaf. Energietransitie is verinnerlijkt in de hele gemeentelijke organisatie.
	Er is een uitvoeringsprogramma van eigen maatregelen met betrekking tot energie besparen en duurzame energie opwekken. Met voorrang wordt ingezet op het verduurzamen van openbare gebouwen, scholen en gebouwen van sportverenigingen.
	Als initiatiefnemer van eigen projecten wordt de directe omgeving gemobiliseerd met concrete acties/campagnes.
	Er is een duurzaam inkoopbeleid en hoogwaardig onderhoud, zodat levensduur lang is.
	Uitfasen van aardgas en vervangen door duurzame warmte is gestart. Samen met Alliander is in kaart gebracht welke wijken het eerst in aanmerking komen om gasloos te worden, vanwege de ouderdom van het gasnet. Voor deze wijken wordt een duurzaam warmteconcept uitgedacht.

Voorbeeldfunctie GEMEENTE BERG EN DAL

Al het afgevoerde GFT, huishoudelijk afval en groen afval wordt optimaal benut als energiebron en grondstof.
In het kader van de EED heeft gemeente EEP/audits opgesteld. <i>(kosten ca 2.500 a 5.000 per stuk)</i>
Het eigen wagenpark is geëlektrificeerd. <i>(investering ca 10.000 per auto)</i>

Uitgelicht: Ruimtelijke ordening duurzame energie

Er zijn nog weinig initiatiefnemers voor grootschalige energie opwekking. De gemeente wil zich inzetten om realisatie van de initiatieven op dit gebied mogelijk te maken, mede in het kader van de regionale inkoop van eigen energie. Daarvoor is het nodig dat de gemeente zich nadrukkelijker uitspreekt over de mogelijkheden die zij ziet en de randvoorwaarden voor duurzame energie opwekking duidelijker maakt. Een kanskaart duurzame energie kan daarbij helpen. Elementen in die kaart kunnen zijn:

- Een prioritering in wenselijkheid van zonnepanelen in buitengebied. In ieder geval op daken van bedrijven en boerderijen (zeker met asbestdaken; asbest eraf-zon erop), dan op niet in gebruik zijnde bedrijventerreinen, dan op plassen, dan op weilanden.
- Voor de duurzame warmtevoorziening combineren met gemeente Nijmegen, net name de woonkernen Heilig Landstichting en Beek. Daarnaast kleine woonkernen in het rivierengebied koppelen aan lokale warmtevoorziening, zoals de steenfabriek Wienerberger in Erlecom en biomassa aangevoerd via rivier. Knip- en snoeiafval gebruiken voor duurzame warmte van Groesbeek, bij voorkeur dmv bestaand ketelhuis (Werkenrode). Zorginstellingen verwarmen zichzelf.
- Voor windenergie sluit gemeente Berg en Dal aan bij landelijk beleid en ontwikkelingen. Zij brengt in kaart wat milieutechnisch / juridisch mogelijk is, maar neemt geen eigen initiatieven.

5 INSTRUMENTARIUM

Vaak wordt naar de gemeente gekeken voor financiering van maatregelen voor energiebesparing of duurzame energie opwekking. Daarvoor zijn ook ideeën ingediend: goedkope duurzaamheidsleningen, korting geven op OZB als beloning bij energemaatregelen en een energiefonds bijvoorbeeld.

De gemeente heeft vier rollen als het gaat om financiering van de energietransitie:

1. Als initiator van eigen projecten investeert de gemeente financiële middelen in haar eigen projecten;
2. Als stimulator om anderen aan te zetten tot actie verstrekt de gemeente subsidies en goedkope leningen;
3. Als facilitator denkt de gemeente constructief mee om ideeën en initiatieven van anderen tot uitvoer te brengen. De gemeente stelt menskracht beschikbaar, maar geen financiële middelen;
4. Als organisator ontwikkelt en gebruikt de gemeente publiekrechtelijke middelen om bepaald gedrag te organiseren en om 'mogelijk te maken'. Ook dit betreft de inzet van menskracht.

De inspanningen van de gemeente liggen vooral in het mobiliseren van partijen en hen aanzetten tot het nemen van maatregelen. De investeringen in de maatregelen ten behoeve van de energietransitie moeten de bedrijven en inwoners dus zelf doen. De gemeente Berg en Dal zal geen investeringssubsidies geven, dat is aan Rijk en Provincie. Hooguit verstrekt de gemeente kleine subsidies voor een 'duwtje in de rug' en stelt zij goedkope leningen beschikbaar (duurzaamheidslening, energiefonds).

Bijlage 1 Definities

Bio-energie. Energie uit biomassa zoals hout, mest, bio-olie, biogas en groen gas (biogas opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit). Energie uit afval (zoals afvalverbranding ARN) wordt voor 55% aangemerkt als bio-energie omdat het afval voor een deel uit biomassa bestaat. Bij bio-energie komt CO₂ vrij. Omdat deze CO₂ niet fossiel maar kort cyclisch is, wordt niet bijgedragen aan de opwarming van de aarde.

Duurzame energie, ook **hernieuwbare energie** genoemd. Energie (warmte, elektriciteit en brandstoffen) uit bronnen die hernieuwbaar zijn. Voorbeelden zijn zonne-energie, windenergie, aardwarmte, bio-energie en waterkracht. De gemeente Berg en Dal wil het duurzame energiepotentieel in de gemeente maximaal tot ontwikkeling brengen binnen de geldende randvoorwaarden.

Energieneutraal. Situatie waarbij de vraag naar energie volledig gedekt wordt uit hernieuwbare bronnen. Er is geen fossiele energie meer nodig. Er is geen CO₂-uitstoot meer die bijdraagt aan het broeikasgaseffect en daarmee aan de temperatuurstijging van onze aarde.

Fossiele energie. Energie uit bronnen die eindig zijn en waarbij CO₂ wordt uitgestoten die bijdraagt aan de opwarming van de aarde. Fossiele energiebronnen zijn aardgas, aardolie en steenkool.

Klimaatbeleid. Beleid gericht op tegengaan gevolgen klimaatverandering (adaptatie) en het aanpakken van de oorzaken van klimaatverandering (mitigatie).

Klimaatneutraal. Situatie waarbij geen broeikasgassen meer worden uitgestoten. Naast CO₂ is dit bijvoorbeeld methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) dat vrijkomt in de landbouw. In de gemeente Berg en Dal is CO₂ verantwoordelijk voor ongeveer 85% van het broeikasgaseffect

Terajoule, afgekort TJ. Hoeveelheid energie waarmee in de energievisie wordt gewerkt. Elke energiehoeveelheid, zoals m³ aardgas, kWh elektriciteit en liter benzine wordt omgerekend naar TJ. Bij de kWh elektriciteit wordt dit gedaan door het berekenen van de hoeveelheid brandstof die nodig is in een elektriciteitscentrale om deze kWh te produceren. Gerekend wordt met een gemiddeld rendement van de elektriciteitscentrale van 42,6%.

**Bijlage 2 Feiten en cijfers
energiehuishouding Berg en Dal**

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Gemeente Berg en Dal
Van: Edward Pfeiffer
Datum: 6 april 2016
Kopie: --
Ons kenmerk: T&PBE5314N001F0.1
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Feiten en cijfers Energiehuishouding gemeente Berg en Dal

Berg en Dal, een gemeente met 34.307 inwoners, 11.974 woningen en 3.693 zakelijke vastgoedobjecten bedrijven (Energie in Beeld, 2015). Allemaal energiegebruikers, maar hoeveel precies, wat zijn de energiebronnen, hoeveel kost het en wat zijn de gevolgen voor het milieu? De feiten en cijfers voor het jaar 2015 zijn op een rij gezet. Het is een eerste stap om tot een breed gedragen energievisie en uitvoeringsprogramma te komen op weg naar een gemeente die op termijn energieneutraal zal zijn.

Energiebronnen en energiegebruikers in de gemeente Berg en Dal, een grote diversiteit

De gemeente Berg en Dal is ontstaan uit de voormalige gemeenten Millingen aan de Rijn, Groesbeek en Ubbergen. Met Groesbeek, Beek en Millingen aan de Rijn als de grootste woonkernen en Kekerdom, Leuth, Ooij, Berg en Dal, Ubbergen, De Horst en Breedeweg als de kleinere woonkernen is de gemeente Berg en Dal een landelijke gemeente met veel bos en een uitgestrekt uiterwaardengebied langs de Rijn en Waal. De gemeente herbergt een groot aantal instellingen in het westelijke en zuidelijke deel. De bedrijventerreinen concentreren zich langs de Rijn en Waal en bij woonkernen. Grootschalige en energie intensieve industrie is vrijwel niet aanwezig, behalve één steenfabriek langs de Waal bij Erlecom.

Bijzonderheden in relatie tot energie zijn:

- De gemeente wordt doorsneden door provinciale wegen, er zijn geen snelwegen;
- De Rijn en Waal met substantieel transport over water grenst aan de noordzijde van de gemeente;
- In de uiterwaarden is een steenfabriek te vinden, de enige industriële grootgebruiker energie;
- Openbaar vervoer wordt verzorgd door bussen (BRENG), werken op biogas van ARN;
- Er vindt nauwelijks grootschalige opwekking van elektriciteit en/of warmte plaats (6 objecten);
- De toepassing van zonnepanelen heeft de laatste jaren een grote vlucht genomen, nu 8.500 panelen;
- Energieconvenant Groesbeek 8 december 2015, 10 organisaties 3 tot 5%/j minder gas en elektriciteit.

Overige kenmerken gemeente:

- Oppervlakte 93,28 km², meest landbouwgronden, bebouwd oppervlak en bos, daarnaast open water;
- De gemeente grenst aan het stedelijke Nijmegen (Westen), en het landelijke Heumen en Rijnwaarden
- De gemeente beschikt over bossen in het Oosten, landbouw vindt vooral plaats in het Westen;
- Het open water in de gemeente is beperkt tot rivierstrangen en grindgaten;
- Glastuinbouw komt niet voor in de gemeente;
- Bedrijventerreinen zijn De Mies (grootste), Molenveld, Lieskes Weng, De Bouwkamp en Rijndijk.

Tabel 1 Energiebronnen en toepassingen in de gemeente Berg en Dal (2015)

Fossiele energiebronnen	Toepassingen
Aardgas	Verwarming processen, gebouwen en kassen, koken, warm water, gasmotoren
Benzine	Wegtransport, vooral personenauto's
Dieselolie	Weg- en watertransport, mobiele werktuigen zoals tractoren en kranen
LPG	Wegtransport, vooral personenauto's
Elektriciteit	Bij bedrijven en in woningen voor vele toepassingen en elektrisch vervoer
Duurzame energiebronnen	Toepassingen
Bio-energie afvalwater	Verwerking in RWZI Breedeweg (zonder biogas) en/of RWZI Weurt (met biogas)
Groenafval	Verwerking via compostering, geen duurzame energie
Biomassa uit GFT	Vergisten bij ARN in Weurt, productie biogas voor bussen BRENG
Biomassa uit HH afval	Verbranden bij ARN Weurt, elektriciteit en warmte voor RWZI en Waalsprong
Biomassa, hout	Verwarming van woningen en gebouwen, houtkachels en open haarden
Zon	Zonnepanelen (zonPV) voor elektriciteit en zonneboilers voor warm tapwater
Warmtepompen	Vooral toepassing in melkveehouderij
Biobrandstoffen	Biodiesel en bio-ethanol als toevoeging aan diesel en benzine, maar ook biogas

Duurzame energiebronnen die niet in de gemeente Berg en Dal voorkomen zijn: windenergie, geothermie, waterkracht en getijdenenergie. Toepassing van warmtepompen gebouwde omgeving onbekend. Wind en geothermie hebben wel potentieel maar zijn nog niet ontwikkeld binnen de gemeentegrenzen. Een traditionele windmolen staat in Groesbeek (De Zuidmolen). De Rijn en Waal zijn een potentiële bron van waterkracht, maar de potentie is klein door het geringe verval, maar substantieel vanwege de stroomsterkte en het debiet. Bekend met verval en een aanzienlijk debiet zijn niet aanwezig. Biomassa uit de gemeente groente- fruit- en tuinafval (GFT), afvalwater, huishoudelijk afval (HHA), knip- en snoeihout) dat buiten de gemeente wordt ingezet als energiebron telt niet mee in de duurzame energieproductie van de gemeente Berg en Dal. Dit telt mee in de gemeente waarbij de biomassa wordt ingezet als energiebron. Waterzuivering in de gemeente Berg en Dal gebeurt zonder biogaswinning.

Energieverbruik in de gemeente Berg en Dal, inleiding

Het energiegebruik in de gemeente wordt onderverdeeld in aardgasverbruik, elektriciteit en transportbrandstoffen. Het energiedistributiebedrijf Liander houdt bij hoeveel aardgas en elektriciteit de gemeente verbruikt. Het verbruik aan transportbrandstoffen (weg en water) wordt bijgehouden door het CBS en is te vinden in de Klimaatmonitor. Het CBS rekent het nationale verbruik toe aan de gemeenten in Nederland. Gemeenten met veel wegen en vaarwegen met een hoge gebruiksintensiteit verbruiken daardoor veel transportbrandstoffen.

Het gebruik van energie wordt uitgedrukt in GJ. Dit is de universele eenheid waarmee het mogelijk wordt om liters brandstof, kWh elektriciteit en m³ aardgas bij elkaar op te tellen. Zo gebruikt een gemiddelde woning in de gemeente Berg en Dal 1.592 m³ aardgas (2015), dat is 50,4 GJ en 3.259 kWh elektriciteit, dat is 27,5 GJ. Dit maakt duidelijk dat het energiegebruik van aardgas 1,83 keer zo hoog is als van elektriciteit. Zie ook figuur 1.

Om 1 kWh elektriciteit om te rekenen naar MJ fossiele brandstof wordt eerst met 3,6 vermenigvuldigd, 1 kWh is gelijk aan 3,6 MJ elektriciteit. Vervolgens wordt de hoeveelheid elektriciteit in MJ gedeeld door

0,426; dit getal staat voor het rendement van de elektriciteitscentrales in Nederland (42,6%). Zo wordt duidelijk hoeveel fossiele brandstof nodig is om 1 kWh elektriciteit te produceren. Voor 1 kWh elektriciteit is 8,45 MJ fossiele brandstof nodig.

Bij grote hoeveelheden energie wordt niet de GJ maar TJ of PJ gebruikt. 1 TJ is gelijk aan 1.000 GJ. 1 PJ is gelijk aan 1 miljoen GJ en dat is weer gelijk aan 31,6 miljoen m³ aardgas. 1 TJ is gelijk aan 31.600 m³ aardgas. Een passende energiemaat voor de gemeente Berg en Dal is de Tera Joule (TJ).



Figuur 1 Betekenis energie en vermogen; energie wordt in Berg en Dal uitgedrukt in TJ

Energieverbruik in de gemeente Berg en Dal, gas en elektriciteit

Het verbruik van elektriciteit (tabel 2) en aardgas (tabel 3) volgt uit Energie in Beeld, de database van Liander. Vanaf 2008 wordt bijgehouden wat het verbruik in de gemeente Berg en Dal is. Onderscheid wordt gemaakt in het verbruik door het bedrijfsleven (zakelijk) en particulieren.

Tabel 2 Verbruik elektriciteit in de gemeente Berg en Dal in GWh in 2008 en 2015
Negatief getal: daling verbruik elektriciteit in 2015 ten opzichte van 2008

Type gebruiker	2015	2008	Vershil
Particulieren	38,9 GWh	38,5 GWh	+ 0,41 GWh, +1,1 %
Zakelijk	67,9 GWh	69,3 GWh	- 1,47 GWh, - 2,1%
Totaal elektriciteit	106,8 GWh, dat is 902,6 TJ	107,9 GWh, dat is 911,6 TJ	- 1,06 GWh, - 1,0% - 9,0 TJ

Tabel 3 Verbruik aardgas in de gemeente Berg en Dal in miljoenen m³ in 2008 en 2015
Negatief getal: daling verbruik aardgas in 2015 ten opzichte van 2008

Type gebruiker	2015	2008	Vershil
Particulieren	18,0	20,5	- 2,47, - 12,1%
Zakelijk	14,9	16,9	- 1,98, - 11,2%
Totaal aardgas	32,9 miljoen m ³ , dat is 1.041,5 TJ	37,3 miljoen m ³ , dat is 1.182,1 TJ	- 4,44, - 11,8% - 140,6 TJ

Zakelijk wordt meer elektriciteit gebruikt dan particulier. Het zakelijke gasverbruik is lager dan het particuliere gasverbruik. Het zakelijk energieverbruik is 1.045,7 TJ. Door particulieren wordt minder verbruikt en wel 898,4 TJ.

Het gebruik van aardgas en elektriciteit is in de gemeente gedaald van 2.094 TJ in 2008 naar 1.944 TJ in 2015. De daling bedraagt 1,03% per jaar per vastgoedobject over de afgelopen 7 jaar. Dat is minder dan de 1,5% energiebesparing die is afgesproken in het SER Energieakkoord in 2013. De absolute daling bedraagt 1,02% per jaar. Het verschil treedt op door de toename van het aantal vastgoedobjecten met 4,9% over de afgelopen 7 jaar van 14.938 in 2008 naar 15.667 in 2015. Deze toename komt voor rekening van de particulieren (stijging 10,4%). Het aantal zakelijke vastgoedobjecten is gedaald met 9,7%.

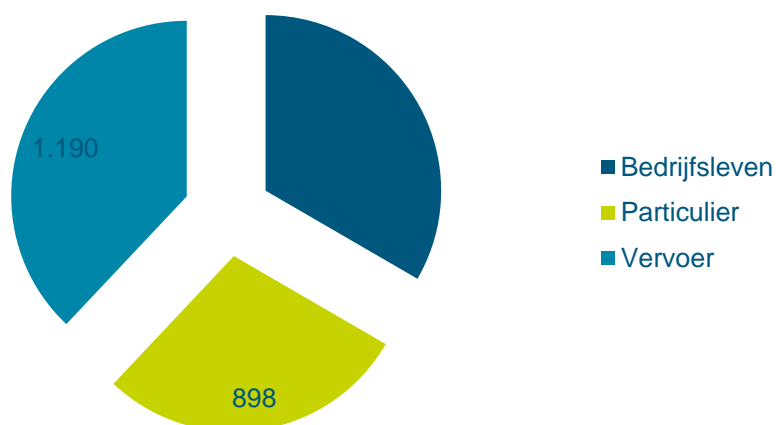
Energieverbruik in de gemeente Berg en Dal, sectoren

Gemiddeld verbruik per zakelijke aansluiting per jaar in Berg en Dal (2015):

- Elektriciteit 18.590 kWh 5,7 keer meer dan bij de particulier;
- Aardgas 4.591 m³ 2,9 keer meer dan bij de particulier.

Gemiddeld verbruik per particuliere aansluiting per jaar in Berg en Dal (2015):

- Elektriciteit 3.259 kWh;
- Aardgas 1.592 m³.



Figuur 2 Zakelijk, particulier en mobiel energieverbruik, totaal 3.134 TJ
Zakelijk gebruik (gas en elektriciteit) is groter dan particulier. Grootste verbruik is vervoer
(Energie in Beeld, 2015, Klimaatmonitor 2013)

Energieverbruik in de gemeente Berg en Dal, mobiliteit

Het verbruik van transportbrandstoffen volgt uit de Klimaatmonitor. Het meest recente jaar waarover gegevens bekend zijn is 2013, zie tabel 4. Opvallend is het grote aandeel van de binnenvaart over de Rijn en Waal (58%) in het verbruik van transportbrandstoffen.

Tabel 4 Transportbrandstoffen in de gemeente Berg en Dal, totaal 693 TJ (geen railverkeer)

Transportvorm	Hoeveelheden
Wegverkeer	427 TJ
waarvan benzine	7,11 miljoen liter, 207 liter per inwoner
waarvan diesel	5,10 miljoen liter, 149 liter per inwoner
waarvan LPG	0,44 miljoen liter, 13 liter per inwoner
Mobiele werktuigen	69 TJ
Binnenvaart	694 TJ
Totaal	1.190 TJ



*Figuur 3 Energieverbruik transportbrandstoffen gemeente Berg en Dal, totaal 1.190 TJ (2013, Klimaatmonitor)
Vervoer over water verbruikt met meeste energie, komt door binnenvaart over de Rijn en Waal.*



*Figuur 4 Energiegebruik gemeente Berg en Dal, totaal 3.134 TJ (2015, vervoer 2013)
Vervoer is de grootste gebruiker, op de voet gevolgd door aardgas en elektriciteit.*

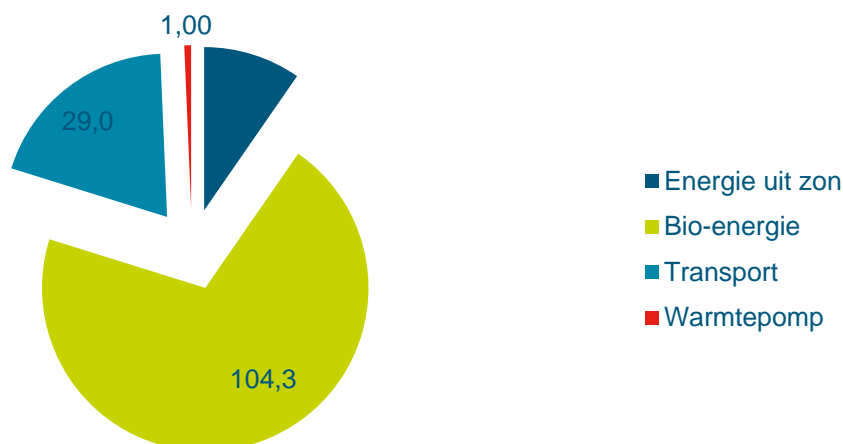
Elektriciteit uit zon wordt snel populair in de gemeente Berg en Dal

Waren er in 2008 nog maar op 19 woningen in de gemeente zonnepanelen (zonPV), in 2015 is dit aantal gestegen tot 540 woningen. Het totaal aantal geïnstalleerde zonnepanelen bedraagt circa 8.500 en zij produceren met elkaar 1,7 miljoen kWh, dat is het elektriciteitsverbruik van 490 huishoudens in Berg en Dal, dit komt overeen met ongeveer 4% van alle woningen in Berg en Dal.

De hernieuwbare energiebronnen op een rij

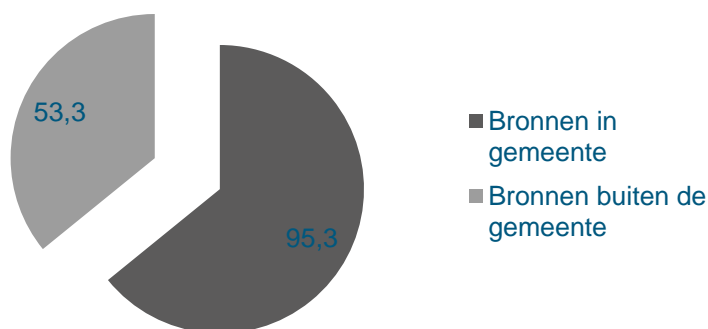
Zoals figuur 5 laat zien is energie uit biomassa de grootste hernieuwbare energiebron met als belangrijkste bron de houtkachels in woningen. Het aandeel van zonPV is ondanks de snelle groei van de afgelopen jaren nog klein. Duurzame transportbrandstoffen (bio-ethanol en biodiesel) dragen aanzienlijk bij.

Door het ontbreken van gegevens is niet bekend hoeveel zonneboilers en warmtepompen (beide duurzame warmte) zijn geïnstalleerd in de gemeente Berg en Dal. Ook is niet bekend hoe vaak de traditionele windmolens draaien en daarmee wat hun bijdrage is aan de productie van duurzame energie.



Figuur 5 Productie duurzame energie in Berg en Dal, totaal 148,6 TJ (2015)

De totale duurzame energieproductie in de gemeente Berg en Dal is 148,6 TJ, dit is 4,7% van het fossiele energiegebruik in de gemeente. Om het doel van het SER Energieakkoord te bereiken moet dit percentage stijgen met ruim 7% tot 12% in 2020. De duurzame energieproductie heeft voor 2/3 zijn oorsprong in de gemeente (zonnepanelen en bio-energie) en voor 1/3 buiten de gemeente (bio transportbrandstoffen, energie uit afval en GFT), zie figuur 6.



*Figuur 6 Productie duurzame energie in Berg en Dal naar herkomst (2015)
Merendeel van de productie vindt in Berg en Dal zelf plaats.*

Onze energierekening, waar zitten de kosten?

De energierekening van particulieren en bedrijven in de gemeente Berg en Dal is fors. Elk jaar betalen zij € 50,5 miljoen aan aardgas, elektriciteit en transportbrandstoffen. Dat is bijna € 1.500 per inwoner. De kosten zijn ongeveer gelijk verdeeld over aardgas, elektriciteit en transportbrandstoffen, zie figuur 7.



*Figuur 7 Indicatie energiekosten gemeente Berg en Dal in miljoen €, totaal € 50,5 miljoen (2015)
Exclusief de kosten van brandstof in de binnenvaart*

Op weg naar de toekomst, energie besparen en duurzame energie

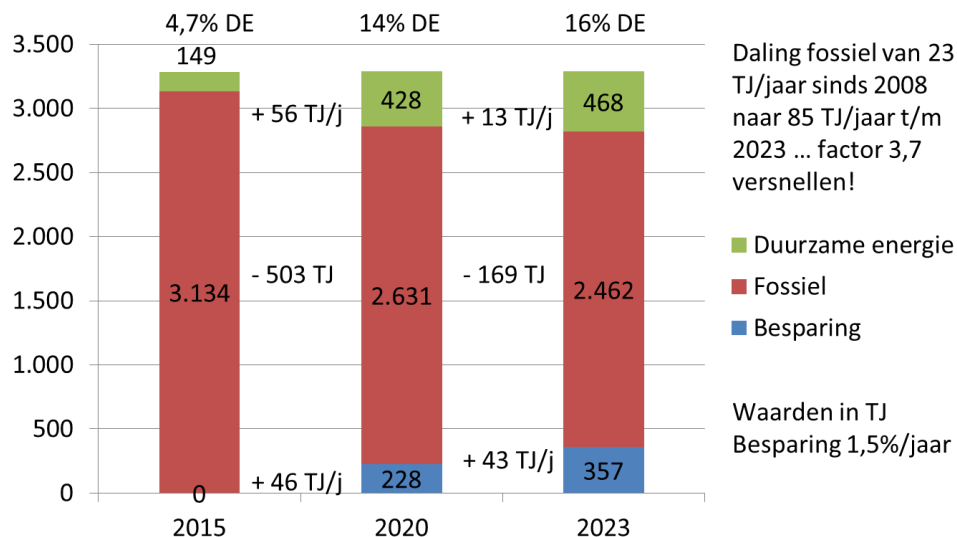
Eerst energie besparen en in de resterende energievraag voorzien met duurzame energiebronnen, dat is het devies. Het SER Energieakkoord en in het verlengde hiervan het Gelders Energieakkoord zet in op een energiebesparing van 1,5% per jaar. Dit kan door zuiniger apparaten, het isoleren van woningen, verbetering van productieprocessen, zuiniger auto's, elektrisch vervoer, etc. Maar wat betekent 1,5% per jaar voor de gemeente Berg en Dal? Het percentage is gelijk aan een energiehoeveelheid van 45 TJ, dat is 1,4 miljoen m³ aardgas per jaar. Deze hoeveelheid komt overeen met het aardgasverbruik van ongeveer 880 woningen in de gemeente. Er zijn 11.948 woningen in de gemeente, 1,5% lijkt dus weinig

maar is in de praktijk veel. Energie besparen in de komende jaren is dus niet alleen een kwestie van spouwmuurisolatie en dubbel glas, er zal zoveel meer moeten gebeuren.

Het SER Energieakkoord heeft als doel 12% duurzame energie in 2020 en 14% in 2023. Nu in 2015 is het nog geen 5% in Berg en Dal. Een groei van 1,5%punt per jaar is nodig om op 12% uit te komen. Als de gemeente Berg en Dal besluit solidair te zijn aan het SER Energieakkoord en het Gelders Energieakkoord dan betekent dit dat tot en met 2023 de duurzame energieproductie elk jaar moet stijgen met circa 40 TJ. Hoeveel duurzame energie is hier voor nodig? Enkele voorbeelden:

- Elk jaar twee windturbines plaatsen met een vermogen van 1,5 MW, of één van 3 MW, of
- Elk jaar bij 1.650 woningen zonPV plaatsen, dat is 3 keer zoveel als de woningen met zonPV in 2015, of
- Elk jaar een zonneveld realiseren met een oppervlakte van ruim 8 ha, of
- Elk jaar 800 woningen voorzien van hoogwaardige biowarmtekets.

Wanneer het de gemeente Berg en Dal lukt om een uitvoeringsprogramma te maken in lijn met het SER Energie Akkoord en het daarvan afgeleide Gelders Energieakkoord dan verandert de energiehuishouding in de gemeente zoals weergegeven in figuur 8.



Figuur 8 Scenario SER Energieakkoord gemeente Berg en Dal
Percentage DE is duurzame energie gedeeld door het totaal van duurzaam plus fossiel

Een terugblik tot slot, wat hebben we bereikt sinds 2008?

Van 2013 tot en met liep het subsidieprogramma woningisolatie in de gemeente Berg en Dal, 640 aanvragen zijn goedgekeurd en uitgevoerd. In totaal is zo 10,5 TJ bespaard op het gebruik van aardgas. De CO₂-emissiereductie bedraagt 594 ton, dat is 930 kg CO₂ per woning. De gemiddelde besparing per woning bedraagt 16,4 GJ. In 2016 is de regeling gestopt.

De CO₂ voetafdruk van de gemeente

De CO₂-emissie die bijdraagt aan het broeikasgaseffect is afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen. Dit gebeurt bij woningen door de verbranding van aardgas, door het gebruik van benzine, diesel en LPG in voertuigen en het gebruik van kolen en gas in elektriciteitscentrales. Tabel 5 geeft een overzicht van de CO₂-emissie.

Tabel 5 Fossiele CO₂-emissie gemeente Berg en Dal, totaal 212,1 kton (2015, 2013 vervoer)

CO ₂ bron	CO ₂ emissie in kton
Verbranding aardgas	58,8 (56,3 kg CO ₂ /GJ)
Verbruik elektriciteit	66,4 (0,59 kg CO ₂ /kWh)
Verbruik benzine, diesel en LPG (fossiel)	86,9 (gemiddeld 73 kg CO ₂ /GJ)
Totaal	212,1



Figuur 9 CO₂-emissie in de gemeente Berg en Dal, totaal 212,1 kton (2015, 2013 vervoer)

Per inwoner bedraagt de CO₂-emissie 6.100 kg. Om deze CO₂ te kunnen opslaan moeten 300 bomen 1 jaar lang groeien. Ter vergelijking, de gemiddelde CO₂-emissie van een huishouden in Nederland is 8.000 kg.

Overige broeikasgassen

De CO₂-uitstoot is verantwoordelijk voor 85% van de broeikasgasemissies in Nederland (2014). De rest zijn overige broeikasgassen: methaan (CH₄) 10%, lachgas (N₂O) 4% en fluorhoudende gassen 1%. De landbouw is verantwoordelijk voor ongeveer 2/3 van de methaanemissies en ongeveer 3/4 van de lachgasemissies in Nederland. Betrokken op de gemeente Berg en Dal bedraagt de totale emissie van overige broeikasgassen 39 kton per jaar (2014). Daarvan komt 25 kton voor rekening van de emissie van methaan (17 kton) en lachgas (8 kton) in de landbouw. De totale broeikasgasemissie van Berg en Dal, inclusief CO₂, is 251 kton, de landbouw draagt hier dus voor ongeveer 10% aan bij met de emissie van overige broeikasgassen.

Opgesteld door Edward Pfeiffer, RHDHV, d.d. 6 april 2016, project BE5314

Versie 4, herzien d.d. 17 november 2016

Bronnen:

- Energie in Beeld, Liandon
- Klimaatmonitor, CBS
- Milieucentraal

Afkortingen:

SER Sociaal Economische Raad



**Bijlage 3 Vergezicht Berg en Dal
energieneutraal 2050**

Notitie

Aan: Gemeente Berg en Dal
Van: Edward Pfeiffer
Datum: 21 september 2016
Kopie: --
Ons kenmerk: T&PBE5314N002F0.2
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Vergezicht Energieneutraal Berg en Dal 2050 ... Hoe ziet dit er uit?

Inleiding

Vraagstelling:

- Kan Berg en Dal in 2050 energieneutraal zijn met de mogelijkheden die de gemeente zelf heeft?
- Is het mogelijk om energieneutraal te worden zonder grote windturbines in Berg en Dal?

Bij de invulling van deze 2 scenario's wordt gebruik gemaakt van kennis van de lokale situatie en:

- PBL rapport: Naar een schone economie in 2050 (2011);
- PBL rapport: Naar een duurzame warmtevoorziening in 2050 (2014);
- Energierapport Transitie naar duurzaam (EZ, 2016).

De Rijksoverheid stelt zich tot doel om in 2050 CO₂-arm te zijn, dat is de uitstoot van broeikasgassen terugdringen met 80 tot 95% (Bron Energierapport, januari 2016).

Uitgangspunten vergezicht Berg en Dal 2050:

- Omvang bevolking en bedrijvigheid verandert nagenoeg niet;
- Mobiliteit verandert niet, we blijven evenveel kilometers maken;
- Alleen rendabele en technisch bewezen maatregelen worden toegepast;
- Energie per eenheid duurder, maar energieverbruik daalt, kosten nemen per saldo beperkt toe;
- Innovaties zullen gaan plaatsvinden waardoor duurzame energie goedkoper wordt;
- CO₂-belasting (ETS) is een feit, bedrijven moeten extra betalen voor gebruik fossiele energie;
- Energieverbruik en duurzame energieproductie 2015, zie bijlage A2.

Het beeld van de energiehuishouding in Berg en Dal in 2050

Het aardgasnet is niet meer in gebruik. Biogas is dan wel het groene alternatief voor aardgas, maar het potentieel is te klein om een aardgasnet rendabel te exploiteren. Biogas wordt vooral ingezet in het vervoer over water en op de weg. Het elektriciteitsnet is hét grote energienetwerk in Berg en Dal. Het net opereert als een smart grid¹ zodat vraag en aanbod van elektriciteit optimaal op elkaar wordt afgestemd. De woningen zijn optimaal geïsoleerd en hebben een gezond binnenklimaat. Woningen en utiliteit die vanaf 2018 zijn gebouwd zijn energieneutraal en de bestaande woningvoorraad en bedrijfsgebouwen zijn gerenoveerd tot label A. Lokale warmtebronnen (zon, bio, omgevingswarmte en geothermie) worden benut op het niveau van individuele gebouwen en in de vorm van lokale warmtenetten. De productie vindt plaats bij de zorginstellingen en op bedrijventerreinen. De woonkernen Heiliglandstichting, Berg en Dal en Beek maakt onderdeel uit van het nabij gelegen warmtenet in Nijmegen krijgt zo warmte uit

¹ Smart grid: slim elektriciteitsnet waarmee actieve sturing van de vraag en het aanbod van elektriciteit mogelijk wordt. Zo wordt het net optimaal gebruikt en duurzame energie maximaal benut.

grootschalige bronnen (bio-energie en zonthermie²). Voor de opwekking van elektriciteit worden duurzame bronnen gebruikt. Dit gebeurt zoveel mogelijk bij instellingen, bedrijven en in de woonwijken. Waar nodig en mogelijk wordt dit aangevuld met grootschalige productie van duurzame elektriciteit. De hiervoor benodigde installaties worden op de meeste geschikte locaties geplaatst, dit vanuit een regio perspectief gezien. Het vervoer is voor een groot deel duurzaam. Het lokale en kleinschalig vervoer vindt elektrisch plaats. Voor zwaar vervoer en vervoer over grote afstanden (weg, water) worden duurzame bio transportbrandstoffen (gas, olie) gebruikt. De inwoners in Berg en Dal koken elektrisch, dit is duurzamer en veiliger dan aardgas. Open haarden zijn vervangen door energiezuinige houtpelletkachels met lage emissies. Houtpelletkachels en warmtepompen worden gebruikt voor het verwarmen van huizen in het landelijk gebied en de kleine woonkernen. Het landelijk gebied wordt deels gebruikt voor de productie van gewassen die energie, grondstoffen en voedsel leveren. De biomassa die zo vrij komt wordt in de landelijke wijkgemeenten gebruikt als brandstof. De bossen worden op verantwoorde wijze gebruikt om hier biomassa voor energie uit te winnen, zie kader. De bedrijven (agro en industrieel) maken onderdeel uit van een circulaire economie. Grondstoffen gaan zo niet verloren en het specifieke energieverbruik per eenheid product is veel lager dan nu het geval is. Berg en Dal past waar mogelijk slimme systemen zoals smart grid, slim vervoer en energieopslag toe zodat de infrastructuur optimaal wordt gebruikt, de leveringszekerheid groot is en de kosten voor inwoner en bedrijf laag zijn.

Duurzaam verwarmen in 2050

Met allerlei technische mogelijkheden is de vraag naar warmte te verlagen. Nul zal deze niet worden. Ook is het waarschijnlijk dat door verandering van gebouwen en het klimaat de vraag naar koude toeneemt. Warm tapwater neemt een steeds groter deel van de warmtevraag voor zijn rekening. De vormen van warmtevoorziening veranderen. Aardgas wordt vervangen door duurzame varianten. Belangrijke randvoorwaarde is dat in de winter in de maximale warmtevraag kan worden voorzien. De zonneboiler is daarom een aanvullende optie. Warmtenetten met biomassa en geothermie en warmtepompen zijn opties die wel onder alle omstandigheden in de warmtevraag kunnen voorzien. Deze opties doen de vraag naar elektriciteit wel toenemen. Zo maakt de warmtepomp met 1 deel elektriciteit 5 delen bruikbare warmte.

Vanaf 2018 worden alle woningen en gebouwen in Berg en Dal gebouwd met label A, dat is optimaal geïsoleerd en met duurzame energie in de woning. Zongericht verkavelen hoort hier ook bij. Alleen als de eigenaar kan aantonen dat dit echt niet kan is uitzondering toegestaan. Bestaande woningen zijn allemaal gemiddeld label B, dat is optimaal geïsoleerd. Waar mogelijk zijn de bestaande woningen voorzien van biowarmte (zie kader), zonnecellen en zonneboilers zodat ook deze energieneutraal zijn. Het toepassen van warmtepompen in bestaande woningen is technisch moeilijk omdat vloerverwarming of speciale radiatoren zijn vereist. Dit vraagt om een ingrijpende en kostbare renovatie. Toch zal dit op termijn steeds meer gebeuren.

² Zonthermie: technieken die de warmte van de zon omzetten in bruikbare warmte, waaronder zonneboiler en zonnecollector.

Uitgelicht: biomassa en de bossen in Berg en Dal

Een bijzondere bron van duurzame energie voor Berg en Dal is biomassa. Berg en Dal is voor circa 20% van haar oppervlak bedekt met bossen (18 km² op in totaal 93,3 km²). De natuurlijke aangroei van deze bossen, gebaseerd op landelijke cijfers, bedraagt circa 14.400 m³ hout per jaar. Circa 60% van het hout dat in Nederland aangroeit wordt gebruikt voor producten. De overige aangroei is beschikbaar voor energie. Dit komt neer op 3,2 m³ per ha. Elke m³ hout heeft een energie inhoud van circa 10 GJ, dit komt overeen met 320 m³ aardgas. De bossen in Berg en Dal produceren daarmee 58 TJ houtachtige biomassa per jaar voor energie toepassingen. Ter vergelijking het aardgasverbruik in Berg en Dal in 2015 was 1.041 TJ. Mits verantwoord geogost en hoogwaardig ingezet kan biomassa zo een rol spelen in de warmtevoorziening in Berg en Dal. Bron: Bos en Energie, publicatie van de Stichting Probos en de Stichting Bos en Hout (2002).

In tabel 1 en tabel 2 is aangegeven hoe de vraag naar aardgas (restant fossiel) kan gaan dalen op weg naar een energieneutraal 2050. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen woningen en bedrijven omdat de aard van het gasverbruik verschilt tussen deze categorieën.

Tabel 1 Transitie woningen duurzaam verwarmen in 2050 in Berg en Dal

Warmte woningen	Impact	Cumulatief
Gasverbruik nu	570 TJ	Restant fossiel
Bestaande bouw gemiddeld label B	20%, dat is – 114 TJ	456 TJ
Bestaande bouw label A	10%, dat is – 57 TJ	399 TJ
Woningvoorraad vernieuwen, 10%	10% energieneutraal, - 57 TJ	342 TJ
Duurzaam collectief verwarmen	30%, dat is – 171 TJ	171 TJ
Duurzaam individueel verwarmen	30%, dat is – 171 TJ	0 TJ
Nationaal streven 90%	513 TJ	57 TJ

Tabel 2 Transitie bedrijven gasverbruik omlaag in 2050 in Berg en Dal

Let op: bedrijfsspecifiek onderzoek moet aantonen wat echt mogelijk is

Warmte bedrijven	Impact	Cumulatief
Gasverbruik nu	471 TJ	Restant fossiel
Energiebesparing in gebouwen	20%, dat is – 94 TJ	377 TJ
Energiebesparing in processen	20%, dat is - 94 TJ	283 TJ
Duurzaam collectief verwarmen	10%, dat is – 47 TJ	236 TJ
Duurzaam individueel verwarmen	40%, dat is – 189 TJ	47 TJ
Nationaal streven 90%	424 TJ	47 TJ

Het scenario voor de bedrijven (tabel 2) heeft de meeste onzekerheden omdat op dit moment onvoldoende bekend is wat de aard van het gasverbruik bij de bedrijven in Berg en Dal is.

Bij bedrijven is verondersteld dat 100% energieneutraal niet lukt in 2050. Sommige bedrijfsprocessen hebben aardgas nodig en er is geen alternatieve brandstof voorhanden, denk aan de steenfabriek van Wienerberger in Erlecom. Veel bedrijfsprocessen zullen wel om kunnen schakelen naar duurzame warmte en het gebruik van elektriciteit. Ook zal door de ontwikkeling van de bio economie en de circulaire economie het gebruik van energie intensieve grondstoffen en producten dalen. Door het

gebruik van elektriciteit vragende duurzame warmtesystemen en elektrisch koken neemt de elektriciteitsvraag met naar schatting 10% toe in 2050 ten opzichte van 2015. Ook door energiebesparing in processen door bijvoorbeeld warmtepompsystemen zal de aan warmte gerelateerde elektriciteitsvraag toenemen. Dit komt neer op circa 104 TJ primair.

Het aan aardgas gerelateerd energieverbruik daalt van 1.041 TJ in 2015 naar 48 TJ in 2050 (-95%) door energiebesparing en duurzame warmte. Minder aardgas leidt tot een toenemende elektriciteitsvraag. Een toename met 104 TJ wordt verwacht in 2050.

Duurzaam vervoer in 2050

Door de Rijksoverheid wordt het verduurzamen van ons vervoer als het meest uitdagend gezien. Men heeft zich tot doel gesteld om in 2050 een CO₂-uitstoot vermindering te realiseren van 60%. Dit door een mix van elektrisch vervoer en vervoer met biobrandstoffen. Ook met duurzame elektriciteit geproduceerd waterstof (H₂) wordt als transportbrandstof op de lange termijn gezien. De binnenvaart maakt gebruik van vloeibare duurzame transportbrandstoffen. Beleidsuitgangspunt voor Berg en Dal is dat de landelijke ontwikkelingen worden gevolgd waarbij extra inspanning wordt gepleegd om openbaar vervoer, vervoer per fiets en gecombineerd vervoer te stimuleren.

Tabel 3 Vervoer verduurzamen en dus minder fossiel in 2050 in Berg en Dal

Vervoer	Impact	Cumulatief
Verbruik vervoer nu	1.190 TJ 427 TJ overige wegen 69 TJ mobiele werktuigen 694 TJ binnenvaart	Restant fossiel
Energiebesparing vervoer	20%, dat is - 238 TJ	952 TJ
Duurzaam vervoer elektrisch	20%, dat is - 238 TJ	714 TJ
Duurzaam vervoer biobrandstof	20%, dat is - 238 TJ	476 TJ
Nationaal streven 60%	714 TJ	476 TJ

De vraag naar elektriciteit zal toenemen door het elektrisch vervoer bij bovenstaand scenario met 238 TJ primair.

Het aan vervoer gerelateerd energieverbruik daalt van 1.190 TJ in 2013 naar 476 TJ in 2050 (-60%) door energiebesparing en het inzetten van duurzame transportbrandstoffen. Door de toename van elektrisch vervoer stijgt de vraag naar elektriciteit met 238 TJ in 2050.

Duurzame elektriciteit in 2050

Het elektriciteitsverbruik zal in 2050 in Berg en Dal groter zijn dan nu door toename van het verbruik bij verwarmen (warmtepompen) en in het vervoer. Aan de andere kant zal het elektriciteitsverbruik afnemen doordat energiezuiniger apparaten worden gebruikt in huishoudens en in bedrijven.

Tabel 4 Van elektriciteit uit fossiele brandstoffen naar duurzame elektriciteit in 2050 in Berg en Dal *: zie voor toelichting navolgende tekst

Electriciteit	Impact	Cumulatief
Verbruik elektriciteit nu	903 TJ	Restant fossiel
Energiebesparing elektriciteit	20%, dat is – 181 TJ	722 TJ
Meer elektriciteit verwarmen	+ 104 TJ	826 TJ
Meer elektriciteit vervoer	+ 238 TJ	1.064 TJ
Vraag elektriciteit 2050	1.064 TJ	
Vraag vanuit restant fossiele warmte	47 TJ	1.111 TJ
Vraag vanuit restant fossiel vervoer	476 TJ	1.587 TJ
Lokaal duurzaam decentraal*	683 TJ (81 miljoen kWh)	904 TJ
Lokaal duurzaam grootschalig*	428 TJ	476 TJ
Duurzaam geproduceerd elders*	476 TJ, restant fossiel vervoer	0
Nationaal streven 90%	1.428 TJ	159 TJ

De opgave voor duurzame elektriciteit is het produceren van 1.064 TJ uit duurzame bronnen, dat is 450 TJe, dat is 124 miljoen kWh, dat is meer dan het verbruik in 2015 van 106,8 miljoen kWh. Wordt ook de nog niet ingevulde fossiele warmte en fossiele brandstoffen vervoer gecompenseerd om zo 100% energieneutraal te zijn in Berg en Dal, dan is de opgave 1.587 TJ (675 TJe en 188 miljoen kWh).

Bij het invullen van deze opgave geldt de volgende prioriteit:

- Doe alles wat mogelijk is lokaal decentraal, denk aan zonnecellen op daken;
- Vult dit aan voor zover noodzakelijk en kan met lokaal grootschalig, denk aan zonnevelden, windmolens;
- Wat niet binnen de gemeente mogelijk is wordt aangevuld met regioprojecten en import (wind op zee).

Lokaal decentraal

In 2050 worden zonnecellen op grote schaal toegepast. De prijs is dan concurrerend met andere vormen van duurzaam geproduceerde elektriciteit. De huidige saldering is niet meer nodig. De met de zonnecellen geproduceerde elektriciteit die niet direct kan worden gebruikt wordt voor een groot deel opgeslagen in batterijsystemen bij de woningen en bedrijven

Het aantal woningen met zonnecellen neemt toe. In 2015 hadden 540 woningen zonnecellen. Daarmee werd 1,7 miljoen kWh elektriciteit opgewekt. Er zijn bijna 12.000 woningen in Berg en Dal (Energie in Beeld, 2015). Niet alle woningen kunnen van zonnecellen worden voorzien, o.a. door een slechte ligging, schaduw en geschiktheid van daken. Stel 80% van de woningen kan uiteindelijk worden voorzien van zonnecellen, dan stijgt de productie tot 30,2 miljoen kWh. In 2050 zal de huidige generatie zonnecellen vervangen zijn door een nieuwe generatie met een hoger rendement. Nu is het rendement van de zonnecellen 15%, een stijging tot 21% wordt mogelijk geacht. Hierdoor zal de productie verder stijgen tot uiteindelijk 42,3 miljoen kWh.

Ook bedrijfsdaken zullen in 2050 met zonnecellen worden belegd. Er zijn 3.693 bedrijf gerelateerde gebouwen in Berg en Dal. Door de diversiteit aan gebouwen is het hier moeilijker in te schatten wat de

mogelijkheden zijn. Verondersteld wordt dat de bedrijven 50% kunnen bijdragen van wat woningen kunnen doen, dat is 21 miljoen kWh.

De Zonatlas (Tetraeder, 2016) heeft voor Berg en Dal het volgende potentieel berekend:

- 25.735 gebouwen, Energie in Beeld onderkend 15.599 gebouwen in 2015;
- 1,15 miljoen m² dakoppervlakte, dat is 115 ha;
- 117 MWpiek opgesteld vermogen;
- 99 miljoen kWh productie elektriciteit.

Als potentieel voor Berg en Dal dat op termijn benut zal worden wordt het gemiddelde tussen de Energie in Beeld (63 miljoen kWh) en de Zonatlas (99 miljoen kWh) benadering aangehouden, dat is 81 miljoen kWh productie elektriciteit door zonnecellen in Berg en Dal in 2050.

Andere opties om lokaal duurzame elektriciteit te kunnen produceren zijn kleine windmolens en elektriciteit uit biomassa's (thermo ionische energieomzetting, vergassing) in woningen en bedrijven. Deze opties zijn nog niet gangbaar. Wat hun bijdrage zal zijn in 2050 is moeilijk vast te stellen. Nationaal wordt geen rekening gehouden met een substantieel aandeel uit deze opties.

Door de mogelijkheden voor plaatsing van zonnecellen op woningen en bedrijfsdaken in 2050 volledig te benutten wordt 81 miljoen kWh elektriciteit opgewekt, dat is 65% van de vraag naar elektriciteit in 2050.

Lokaal grootschalig

In 2050 worden in Nederland de mogelijkheden voor grootschalige opwekking van duurzame elektriciteit volop benut. De opties zijn concurrerend in prijs, SDE subsidie is niet meer nodig. Door smart grids en energieopslag wordt de productie en de vraag naar elektriciteit optimaal op elkaar afgestemd. De volgende grootschalige opties zijn in beginsel mogelijk in Berg en Dal:

- Windenergie Windturbines met een vermogen vanaf 1 MWe;
- Bio-energie Centrales die elektriciteit (en warmte) produceren, denk bijvoorbeeld aan Cuijk;
- Zonnevelden Oppervlakte vanaf 1 ha met zonnecellen, op land of water (plassen);
- Geothermie Warmte van hoge temperatuur op een diepte van 4 km of dieper;
- Waterkracht Vanwege de mogelijkheden die de stroming van Rijn en Waal biedt aan de voet van circa 60 kribben³.

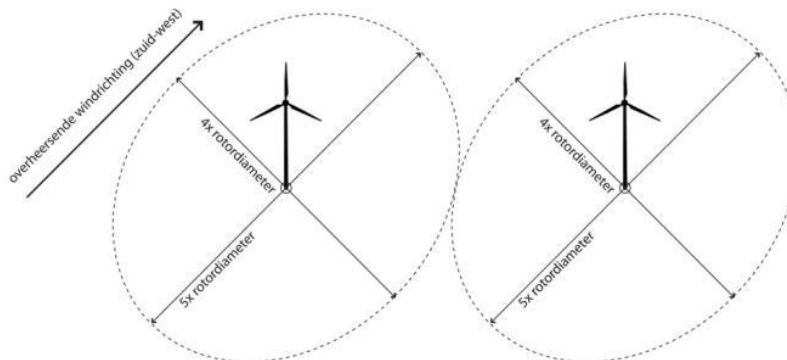
Diepe geothermie is nog nooit gerealiseerd in Nederland, wel wordt een demonstratieproject voorbereid. Onbekend is wat de mogelijkheden op lange termijn zijn. De condities voor geothermie en diepe geothermie zijn in de gemeente Berg en Dal volgens de laatste inzichten niet gunstig (Kansen voor geothermie in de stadsregio Arnhem-Nijmegen, 2015, IF Technology).

Om volledig energieneutraal te zijn zal in Berg en Dal het equivalent van 903 TJ (47 TJ compensatie warmte fossiel, 476 TJ compensatie vervoer fossiel en 380 TJ restant elektriciteit) moeten worden opgewekt in de vorm van hernieuwbare elektriciteit, dat is 107 miljoen kWh op een grootschalige manier moeten worden geproduceerd. Dit kan als volgt ingevuld worden:

- Alleen wind 17 windturbines met een vermogen van 3 MWe per stuk, totaal 51 MWe;
- Alleen zon 100 ha zonnevelden, uitgaande van toename rendement met 40%, totaal 100 MWe;
- Alleen bio 17 MWe, zie onderstaande toelichting;
- Of een mix van verschillende opties.

³ Zie voor de mogelijkheden van waterkracht in brede zin het rapport "Onderzoek potentie energie uit waterkracht Provincie Gelderland", Royal HaskoningDHV, december 2016, en voor het specifieke potentieel het initiatief Kribbricht en het pilotproject in de Rijn bij Tolkamer.

De ruimte die 17 windturbines vragen omvat een lijnopstelling met een lengte van circa 8 km bij een onderlinge afstand van 500 m, zie onderstaande figuur. Een windturbine van 3 MWe heeft een masthoogte van circa 100 m. en een rotordiameter van circa 100 m.



Figuur 1 Onderlinge plaatsingsafstand windturbines

Het oppervlakte van de gemeente Berg en Dal bedraagt ruim 93 km². De 100 ha zonnevelden beslaan circa 1% van het totale oppervlakte van de gemeente.

Bio-energie: In Cuijk / Katwijk staat een bio-energiecentrale die voorheen in eigendom was van Essent. De centrale gebruikt houtsnippers als brandstof. Deze centrale heeft een elektrisch vermogen van 25 MWe en draait circa 7.000 uur per jaar. Daarmee wordt 175 miljoen kWh per jaar mee geproduceerd. Om te voorzien in de behoefte aan grootschalige duurzame elektriciteit in Berg en Dal volstaat een bio-energiecentrale van 7 MWe. Bij bio-energie ligt het gezien de kosten meer voor de hand om een grotere centrale te bouwen die een regionale functie heeft.

Met de grootschalige productie van duurzame elektriciteit kan Berg en Dal voorzien in de resterende vraag naar elektriciteit in 2050 van 107 miljoen kWh. Dit is in principe mogelijk met zon en bio-energie en energie uit waterkracht. Gezien beschikbare geschikte ruimte is dit voor windenergie niet tot beperkt mogelijk.

Duurzaam geproduceerd elders

Er valt veel voor te zeggen om als gemeente Berg en Dal in 2050 niet alleen duurzame energie binnen de eigen gemeentegrens te willen produceren. Dit geldt vooral voor de compensatie van het restant niet duurzaam vervoer zoals dat volgens PBL verwacht wordt in 2050. Op de verduurzaming van het vervoer kan de gemeente Berg en Dal nauwelijks invloed uitoefenen, dit wordt primair bepaald door nationaal beleid. Het gaat om 476 TJ. In dat geval resteert 428 TJ (51 miljoen kWh) dat grootschalig in de gemeente Berg en Dal geproduceerd moet worden. Dit kan als volgt ingevuld worden:

- Alleen wind 8 windturbines met een vermogen van 3 MWe per stuk, totaal 24 MWe;
- Alleen zon 50 ha zonnevelden, uitgaande van toename rendement met 40%, totaal 50 MWe;
- Alleen bio 8 MWe, zie onderstaande toelichting;
- Of een mix van verschillende opties.

Door restant fossiel vervoer te compenseren met duurzame energie van elders (wind op zee) is beperkte grootschalige productie van duurzame elektriciteit nodig in Berg en Dal in 2050. Het gaat om 51 miljoen kWh. Dit wordt mogelijk geacht met zon en bio-energie. Windenergie is niet strikt noodzakelijk.

Opgesteld door Edward Pfeiffer, RHDHV, d.d. 21 september 2016

Versie 2, herzien d.d. 17 november 2016

Bijlage 4 Overzicht ingediende ideeën

Ideeën

Energiebesparing inwoners:

Energiethermometer per wijk (positieve competitie)

Gedrag beïnvloeden

Meten van energie verbruik d.m.v. app, eventueel combineren met wedstrijd voor kinderen (gedrag beïnvloeden)

LED stimuleren

Energiebesparing bedrijven:

Kennis delen tussen ondernemers

Energiecorporatie (eventueel vanuit energieconvenant), know how organiseren

Energiescan bedrijven

Gemeente als regisseur voor bedrijventerreinen

Mestgascentrale

LED stimuleren

IR camera's uitlenen bij bibliotheek voor vaststellen warmtelekken

Duurzame energie opwekking:

Warmtepompen

Zonnepanelen

Zonnepanelen delen

Bedrijfsdaken voorzien van zonnepanelen (postcoderoos)

Kleine windmolens bij bedrijven

Windparken realiseren (met participatie/aandelen)

Windmolens langs de Rijn

WKO en aardwarmte

Biogasinstallatie

Oprichten coöperatie om dakoppervlak agrarische bedrijven te benutten

Schooldaken voorzien van zonnepanelen (postcoderoos)

Algemeen:

Inschakelen kennis die aanwezig is bij universiteit en hogeschool

Gemeente promoten als proeftuin voor energietransitie

Jeugd betrekken

Partijen verbinden

Brug slaan met gemeente Nijmegen en samen optrekken in bijvoorbeeld duurzame warmte