

December 2016

ECN-N--16-031

Energiescenario's Drenthe 2030

Gerdes, J.

Inhoud

1	Context van de energietoekomstscenario's voor 2030	4
2	Uitgangspunten voor drie scenario's	5
3	Ontwikkelingen in de sectoren	6
3.1	Gebouwde omgeving	6
3.2	Industrie en landbouw	6
3.3	Verkeer en vervoer	6
3.4	Afvalverbranding en olie- en gaswinning	6
3.5	Verbruiksentwikkeling per sector	7
4	De drie scenario's en tussendoelen voor hernieuwbaar in 2030	9
Bijlage A	Eenheden	14

1 Context van de energiescenario's voor 2030

De Provincie Drenthe wil de energiehuishouding verduurzamen met als doel om in 2050 energieneutraal te zijn. Uitgangspunten hierbij zijn dat in 2050 alle energie die gebruikt wordt uit hernieuwbare bron moet komen. Dat laatste interpreteren we als dat een overschot aan een bepaalde vorm van hernieuwbare energie geëxporteerd mag worden en gecompenseerd mag worden door import van een andere vorm van hernieuwbare energie. De opwekking van hernieuwbare energie gaat gepaard met beduidend meer ruimtegebruik dan fossiele energie. In het proces Energielandschappen wil de Provincie de gevolgen van de energietransitie op de Drentse ruimte in kaart brengen. Daarvoor is inzicht in het toekomstig energiegebruik in Drenthe nodig, omdat meer energiegebruik, dat tevens volledig duurzaam wordt ingevuld, in combinatie met het doel energieneutraal te zijn tot meer ruimtegebruik zal leiden. De nadruk in dit onderzoek ligt op hoe groot het energiegebruik in 2030 is dat moet worden ingevuld volgens drie verschillende scenario's. De vraag met welke vormen van hernieuwbare energie de vraag zal worden ingevuld, hoeveel ruimte daarvoor nodig is en hoeveel ruimte er in Drenthe is binnen aanvaardbare randvoorwaarden valt buiten het bestek van dit onderzoek.

2 Uitgangspunten voor drie scenario's

Er worden drie varianten voor het toekomstig energiegebruik in Drenthe opgesteld. Daarbij wordt uitgegaan van de gegevens uit een eerder rapport waarin de energiebalansen voor Drenthe in 2020 en 2030 zijn opgesteld¹. In dat rapport sluiten de toekomstige ontwikkelingen aan op het scenario met voorgenomen beleid uit de Nationale Energieverkenning uit 2014. Voor dit onderzoek zijn ook de resultaten uit de Nationale Energieverkenning van 2016 meegenomen. Hierdoor valt het energieverbruik in de eindgebruikssectoren enkele procenten lager uit. Een extrapolatie van deze ontwikkelingen tot 2050 vormt het 'business as usual'-scenario. In een tweede scenario wordt maximaal ingezet op energiebesparing met als gevolg dat het energiegebruik beduidend lager uitkomt. Het energiegebruik in het derde scenario zit tussen deze scenario's in. In alle scenario's wordt een zodanig groeipad voor hernieuwbare energie opgesteld dat het gehele verbruik in 2050 met hernieuwbare energie wordt ingevuld.

Het meegenomen provinciale energiegebruik is verdeeld in een aantal sectoren: de gebouwde omgeving (woningen, kantoren en overige gebouwen in de dienstensector), industrie & landbouw en verkeer & vervoer. Daarnaast is het verbruik bij afvalverbranding en olie- en gaswinning meegenomen. Het hier gehanteerde totale energiegebruik omvat het verbruik in alle genoemde sectoren².

Omdat de nadruk ligt op 2030 worden ook inschattingen gedaan voor het verloop van het energiegebruik tussen 2020 en 2050. Het verbruik wordt gesplitst in elektriciteit en overige energiedragers. De achterliggende aannamen worden verderop per sector in meer detail toegelicht.

Omdat het doel bij alle drie scenario's is om in 2050 net zoveel hernieuwbare energie op te wekken als er wordt gebruikt maken we een inschatting van de groei van de opwekking van hernieuwbare energie die hiervoor nodig is en de daaruit volgende hoeveelheid op te wekken hernieuwbare energie in 2030.

¹ Energie en emissies Drenthe 2020, 2023 en 2030, ECN-N--15-013.

² Het hier gehanteerde energiegebruik is niet direct te relateren aan het aandeel hernieuwbare energie zoals dat is gedefinieerd in het protocol hernieuwbare energie van de EU.

3 Ontwikkelingen in de sectoren

Bij het energiegebruik volgens “business as usual” is voor elke eindgebruikssector de ontwikkeling van het energiegebruik in 2020 en 2030 uit de Nationale Energieverkenning 2014 (met aanpassingen daarop op basis van de NEV 2016) lineair geëxtrapoleerd tot 2050. De uitgangspunten voor de schatting van de energiegebruiken in 2050 volgens het scenario met maximale besparing verschillen per sector en worden hieronder beschreven.

3.1 Gebouwde omgeving

De gebouwde omgeving bestaat uit woningen, kantoren en overige gebouwen. Bij het scenario met maximale besparing is er van uitgegaan dat in 2050 alle (dus niet alleen nieuwe maar ook bestaande) woningen energielabel A+ hebben. Bij kantoren en overige gebouwen is er van uitgegaan dat alle maatregelen tot en met een terugverdientijd van 20 jaar zijn genomen. Dit gaat veel verder dan het huidige beleid waarbij maatregelen met een terugverdientijd tot en met 5 jaar moeten worden genomen. Er is gebruik gemaakt van gegevens over de verwachte groei van het aantal woningen in Drenthe tot en met 2050 en van gegevens over de verwachte groei van overige gebouwen in Drenthe³.

3.2 Industrie en landbouw

Bij de industrie is bij het scenario met maximale besparing uitgegaan van een jaarlijks besparingstempo van 1,5%. Dit is een stuk hoger dan het historisch besparingstempo dat rond de 1% per jaar ligt. Bij de groei van de omvang van de sector is de verwachte groei van de industrie in heel Nederland als uitgangspunt genomen⁴. Voor land- en tuinbouw is uitgegaan van het groeitempo van het areaal glastuinbouw in heel Nederland⁵ en bij de besparing van de inzet van energiebesparende maatregelen in kassen.

3.3 Verkeer en vervoer

Bij maximale besparing bij verkeer en vervoer gaan we er van uit dat alle personenauto's in 2050 volledig elektrisch zijn. Omdat bijna twee derde van het energiegebruik in het wegverkeer door personenauto's wordt verbruikt zorgt dit voor een zeer grote afname van het brandstofverbruik. Deze brandstof wordt vervangen door een veel kleinere hoeveelheid elektriciteit, omdat de verliezen bij de omzetting van motorbrandstoffen in mechanische energie in een verbrandingsmotor veel groter zijn dan in een elektrische motor.

3.4 Afvalverbranding en olie- en gaswinning

In alle drie de scenario's is er in 2050 geen afvalverbranding meer vanwege de aanname dat de circulaire economie voor hergebruik van het afval zorgt. Dit betekent dat er in 2050 geen energiedragerinzet bij afvalverbranding meer is, en ook dat hier geen elektriciteit en warmte meer mee worden opgewekt. De snelheid van de afname tot 2030 is hetzelfde in alle

³ Bronnen: groei aantal woningen: Klimaatmonitor/ABF Research-Primos, groei gebouwoppervlak: ECN/EIB.

⁴ Conform macrobeeld PBL voor de Nationale Energieverkenning.

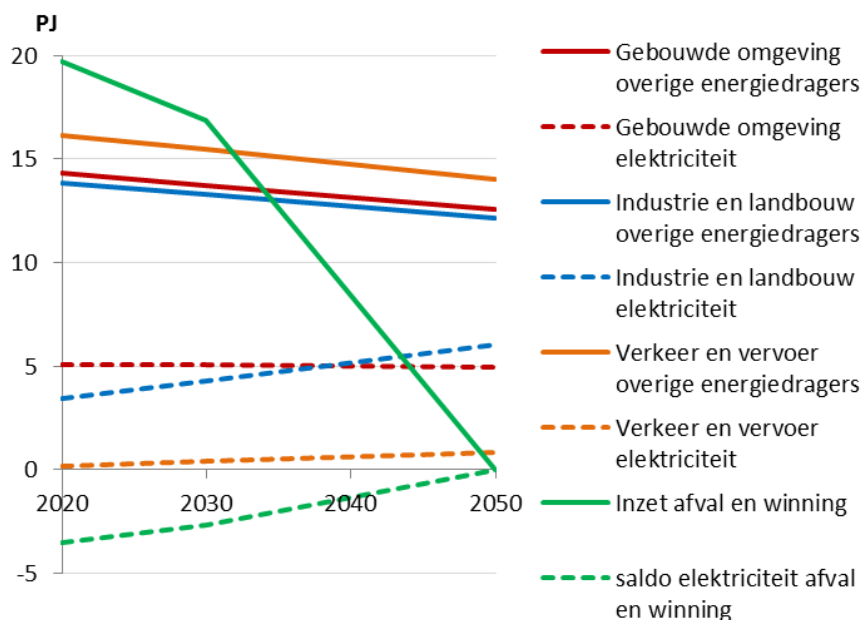
⁵ Conform de Nationale Energieverkenning.

scenario's. Ongeveer de helft van het afval is van biogene oorsprong. Daarom is op dit moment nog de helft van de door afvalverbrandingsinstallaties geleverde warmte en elektriciteit hernieuwbaar. Als er geen afvalverbranding meer plaats vindt, valt dus ook deze hernieuwbare bron weg.

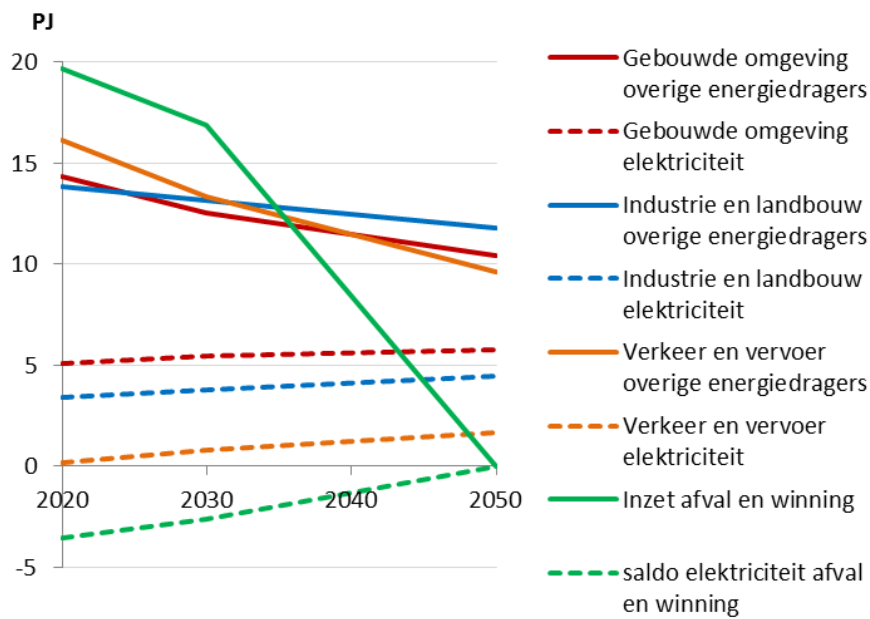
Het energiegebruik voor de olie- en gaswinning wordt gedomineerd door dat van de oliewinning in Schoonebeek. Voor de winning moet de olie verwarmd worden om de olie voldoende vloeibaar te maken. Hiervoor wordt een warmte/kracht-installatie ingezet die veel aardgas verbruikt. De oliewinning zal naar verwachting uiterlijk enkele jaren na 2030 gestopt zijn.

3.5 Verbruiksentwikkeling per sector

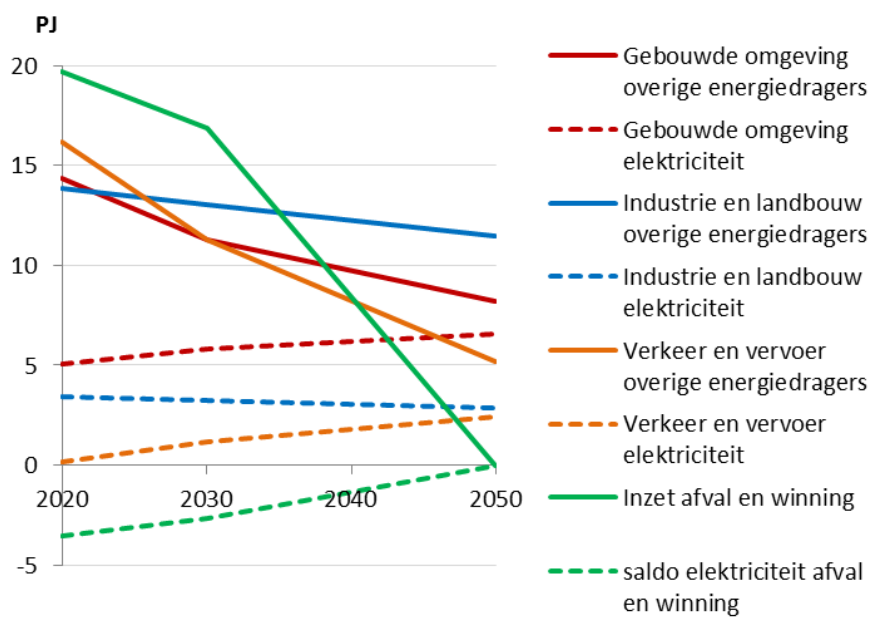
Het verbruikssaldo van elektriciteit en overige energiedragers door de sectoren in de drie scenario's is afgebeeld in figuren 1 t/m 3. Het verbruik van zowel de afvalverbranding als de olie- en gaswinning wordt in 2050 verondersteld te zijn verdwenen. De netto geleverde elektriciteit door afval en winning is getoond als negatieve waarde en valt dus onder de as in de grafieken. Er is een knik zichtbaar in de lijnen voor het elektriciteitsgebruik en het overig verbruik in de gebouwde omgeving en in transport in de grafieken bij de scenario's met hogere besparing. Dit wordt veroorzaakt door de aanname dat de toename van isolatiemaatregelen en warmtepompen in de gebouwde omgeving en de groei van elektrische auto's tot 2030 sneller zullen verlopen dan bij een lineaire ontwikkeling tussen 2020 en 2050.



Figuur 1 - Verbruikssaldo in de sectoren bij business as usual



Figuur 2 - Verbruikssaldo in de sectoren bij het middenscenario



Figuur 3 - Verbruikssaldo in de sectoren bij het scenario met maximale besparing

4 De drie scenario's en tussendoelen voor hernieuwbaar in 2030

De drie scenario's bevatten elk een ander energieverbruik in 2050, opgesplitst naar elektriciteit en overige energiedragers. Het doel is voor alle drie de scenario's te laten zien hoeveel hernieuwbare energie er nodig is om het verbruik in 2050 te evenaren. Voor de hoeveelheid op te wekken energie in 2030 is dus alleen de groei van de opwekking van hernieuwbare energie tot het vereiste niveau in 2050 van belang, en niet de omvang van het energiegebruik in 2030. De oliewinning zou in 2030 nog een aanzienlijke hoeveelheid energie kunnen vergen, maar omdat de oliewinning in 2050 verdwenen is speelt die bij de bovenstaande formulering van de doelen geen rol in de doelen voor hernieuwbare energie in 2030. Hetzelfde geldt voor de afvalverbranding. De doelen voor hernieuwbaar kunnen worden afgeleid uit trajecten voor hernieuwbare energie tussen 2020 en de verbruikshoeveelheden in 2050 uit de drie verschillende scenario's.

Bij de raming van het gebruik van elektriciteit en overige energiedragers is in eerste instantie nog geen rekening gehouden met het inzetten van elektriciteit voor opwekking van warmte met lage temperatuur, wat nu nog voor het grootste deel met behulp van brandstoffen wordt ingevuld. Omdat elektriciteit gemakkelijker is te verduurzamen dan brandstoffen kan dat helpen om de verduurzaming van de energievoorziening sneller tot stand te brengen. Bij het vaststellen van de vraag naar hernieuwbare elektriciteit en overige hernieuwbare energiedragers is uitgegaan van per scenario verschillende aandelen van de vraag naar warmte met lage temperatuur die met elektriciteit worden ingevuld.

Aannamen voor invulling met hernieuwbare energie in de scenario's:

- Een deel van de vraag naar warmte met lage temperatuur wordt ingevuld met elektrische warmtepompen. Deze warmtepompen hebben een rendement dat hoger is dan 100%, omdat de warmte die ze leveren voor het grootste deel afkomstig is uit de omgeving en die warmte wordt niet meegerekend met de energievraag van de warmtepompen. Er is een rendement (COP, coefficient of performance) gebruikt van 300%. Hierdoor komt de benodigde hoeveelheid hernieuwbare energie in 2050 lager uit dan wanneer de vraag met andere energiedragers dan elektriciteit zou worden ingevuld.
- Een lineaire groei van hernieuwbare warmte tussen 2020 en 2050
- Het verbruiksniveau in 2030 speelt geen rol in het bepalen van het groeipad voor hernieuwbare energie, alleen het in te vullen verbruik in 2050.

Scenario "business as usual"

- Dit scenario is een extrapolatie van de trends uit het scenario uit de Nationale Energieverkenning uit 2014 met vaststaand en voorgenomen beleid (na correctie op basis van de Nationale Energieverkenning 2016)
- Warmte met lage temperatuur in de gebouwde omgeving en in de landbouw wordt in 2050 voor de helft ingevuld met elektrische warmtepompen

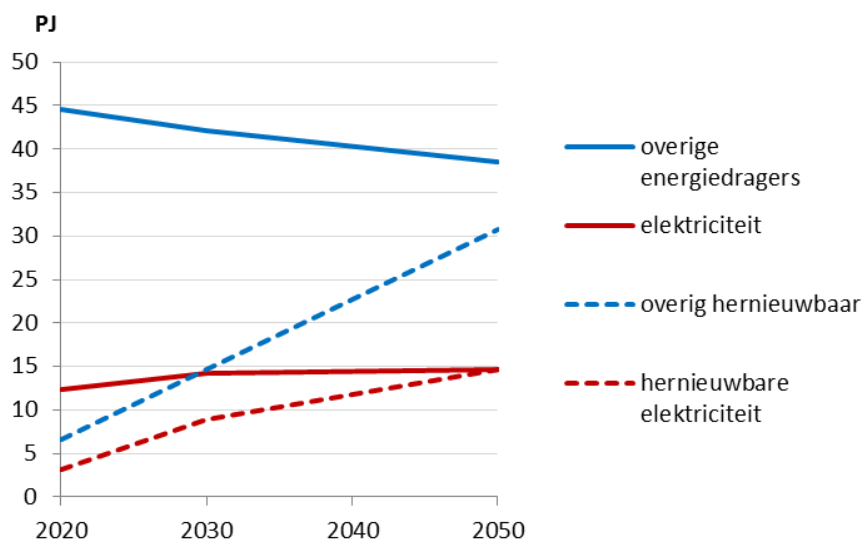
Middenscenario

- De energieverbruiken in het middenscenario zijn het gemiddelde van het business as usual-scenario en het scenario met maximale besparing
- In 2050 wordt 65% van de warmte met lage temperatuur opgewekt met elektrische warmtepompen.

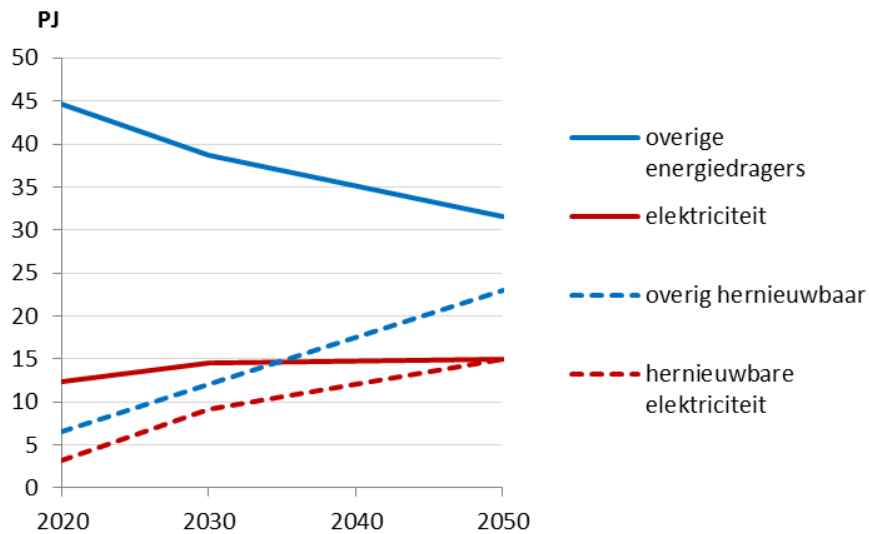
Scenario met maximale besparing

- De aanname is dat de groei van elektrische warmtepompen in de gebouwde omgeving sneller verloopt dan lineair, namelijk dat de helft van de toename tussen 2020 en 2050 al in 2030 is bereikt. Voor de groei van het aantal elektrische auto's is aangenomen dat twee derde van de groei tussen 2020 en 2050 al in 2030 is bereikt.
- Warmte met lage temperatuur in de gebouwde omgeving en in de landbouw wordt in 2050 voor 80% ingevuld met elektrische warmtepompen.
- Hernieuwbare elektriciteit groeit in dit scenario sneller dan hernieuwbare warmte: aangenomen is dat de helft van de benodigde groei van hernieuwbare elektriciteit tussen 2020 en 2050 in wordt 2030 bereikt.

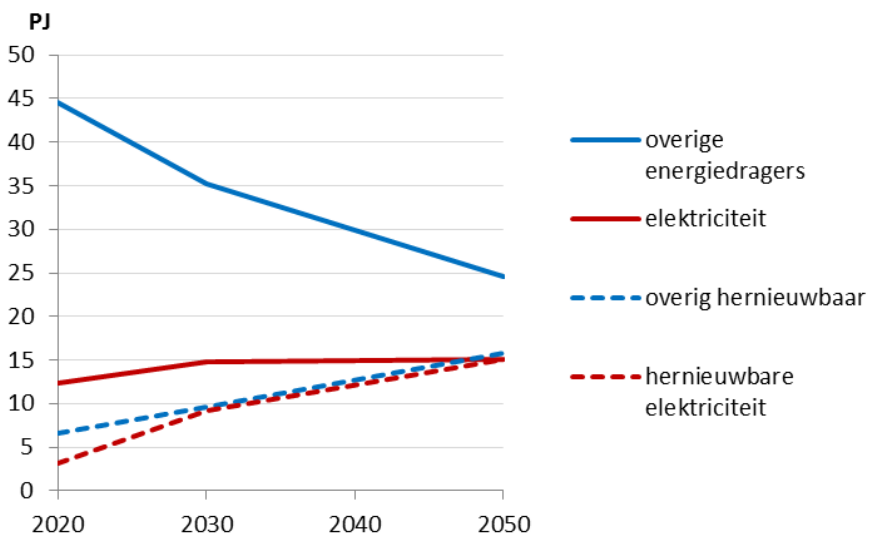
De verbruikshoeveelheden van elektriciteit en overige energiedragers en de ingroei van hernieuwbaar in de drie scenario's zijn afgebeeld in figuren 4 t/m 6.



Figuur 4 – *Finale energievraag en groeipaden hernieuwbare energie bij business as usual. Overig hernieuwbaar is in 2050 lager dan de vraag naar overige energiedragers omdat de omgevingswarmte die wordt gewonnen met warmtepompen niet is meegerekend bij de vraag.*

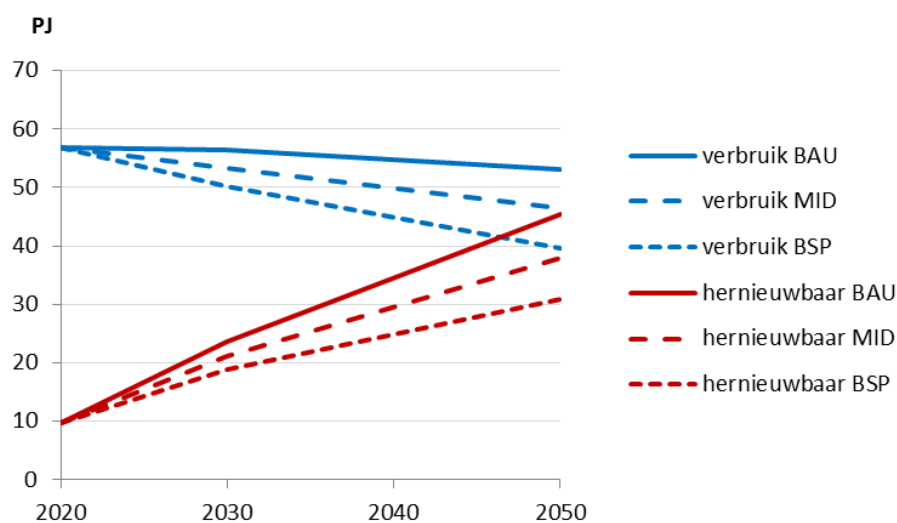


Figuur 5 – *Finale Energievraag en groeipaden hernieuwbare energie bij het middenscenario. Overig hernieuwbaar is in 2050 lager dan de vraag naar overige energiedragers omdat de omgevingswarmte die wordt gewonnen met warmtepompen niet is meegerekend bij de vraag.*



Figuur 6 – *Finale energievraag en groeipaden hernieuwbare energie bij het scenario met maximale besparing. Overig hernieuwbaar is in 2050 lager dan de vraag naar overige energiedragers omdat de omgevingswarmte die wordt gewonnen met warmtepompen niet is meegerekend bij de vraag.*

De totale energieverbruiken en hoeveelheden hernieuwbare energie voor alle drie de scenario's zijn afgebeeld in figuur 7.



Figuur 7 – Finaal energieverbruik en op te wekken hoeveelheden hernieuwbare energie voor de scenario's business as usual (BAU), het middenscenario (MID) en het scenario met maximale besparing (BSP). Het verbruik in 2050 is steeds hoger dan de hoeveelheid hernieuwbaar omdat de omgevingswarmte die wordt gewonnen met warmtepompen niet is meegerekend bij de vraag.

Het energieverbruik in de drie scenario's en de op te wekken hoeveelheden hernieuwbare energie zijn opgenomen in twee tabellen. Tabel 1 toont de totalen en tabel 2 de hoeveelheden voor elektriciteit en overige energiedragers los van elkaar. Omdat een deel van de vraag naar warmte met lage temperatuur kan worden ingevuld met een kleinere hoeveelheid elektriciteit dan met andere energiedragers het geval zou zijn geweest komen de hoeveelheden hernieuwbaar in de tabel voor 2050 op lagere waarden dan het verbruik uit. De omgevingswarmte die wordt gewonnen met de warmtepompen wordt namelijk niet meegerekend bij het warmtegebruik. Omdat de extra inzet van elektriciteit voor de warmtepompen wel is meegerekend komt de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit in 2050 wel precies overeen met het verbruik.

Tabel 1 – Finaal verbruik en de in 2030 en 2050 op te wekken hoeveelheden hernieuwbare energie voor het scenario business as usual (BAU), het middenscenario (MID) en het scenario met maximale energiebesparing (BSP)

PJ	2020	2030	2050
verbruik BAU	56,9	56,3	53,1
verbruik MID	56,9	53,3	46,5
verbruik BSP	56,9	50,1	39,7
hernieuwbaar BAU	9,7	23,5	45,4
hernieuwbaar MID	9,7	21,1	38,0
hernieuwbaar BSP	9,7	18,8	30,9

Tabel 2 - *Finaal verbruik van elektriciteit en overige energiedragers en de in 2030 en 2050 op te wekken hoeveelheden hernieuwbare elektriciteit en overige energiedragers voor het scenario business as usual (BAU), het middenscenario (MID) en het scenario met maximale energiebesparing (BSP)*

	PJ	2020	2030	2050
BAU	overige energiedragers	44,6	42,1	38,5
	elektriciteit	12,3	14,2	14,7
MID	overige energiedragers	44,6	38,7	31,5
	elektriciteit	12,3	14,6	15,0
BSP	overige energiedragers	44,6	35,3	24,6
	elektriciteit	12,3	14,9	15,1
BAU	hernieuwbaar overig	6,6	14,6	30,8
	hernieuwbare elektriciteit	3,2	8,9	14,7
MID	hernieuwbaar overig	6,6	12,0	23,0
	hernieuwbare elektriciteit	3,2	9,1	15,0
BSP	hernieuwbaar overig	6,6	9,7	15,8
	hernieuwbare elektriciteit	3,2	9,1	15,1

De mogelijke bijdrage aan hernieuwbare energie van wind op zee

De invulling met hernieuwbare energie valt buiten het bestek van deze notitie, maar één bron van hernieuwbare energie bespreken we wel, en dat is wind op zee. Het potentieel voor wind op zee is groot. De schatting uit een rapport van PBL⁶ voor de energie uit wind op zee in 2050 loopt van 110 tot 430 PJ. Het hoge getal zou betekenen dat in 2050 rond een kwart van het finaal energiegebruik in Nederland uit wind op zee zou komen. Het ligt voor de hand deze hernieuwbare energie over de provincies te verdelen om bij te dragen aan hun doelstelling, als die doelstelling net zo ver gaat als die van het Rijk. Een redelijke verdeelsleutel lijkt het aandeel van de provincies in het finaal energiegebruik van Nederland. Bij Drenthe ligt dat rond 2,7%, wat met bovenstaande potentiële schatting betekent dat de bijdrage van wind op zee aan de hernieuwbare energiedoelstelling van Drenthe voor 2050 varieert van 3 tot 12 PJ.

⁶ Ruimte en energie in Nederland, PBL 2013.

Bijlage A Eenheden

Energiehoeveelheden in deze notitie zijn uitgedrukt in joule (afgekort J). Omdat 1 joule een kleine hoeveelheid energie is worden meestal voorvoegsels gebruikt die een vermenigvuldigingsfactor aangeven. Hieronder zijn die toegelicht.

kJ	kilojoule	1000 joule
MJ	megajoule	1.000.000 joule
GJ	gigajoule	1 miljard joule
TJ	terajoule	1000 miljard joule
PJ	petajoule	1.000.000 miljard joule

1 PJ is 277,8 miljoen kWh of 31,6 miljoen m³ aardgas