



EEN LEEFBARE EN GEZONDE
TOEKOMST VOOR IEDEREEN!

ENERGIEVISIE GEMEENTE NEDER-BETUWE



Inhoudsopgave

Inleiding	3
Leeswijzer	5
Deel 1: Energiesysteem en toekomstbeelden	6
Deel 2: Ontwikkelrichting toekomstig energiesysteem	26
Deel 3: Speerpunten voor programma	33
Bijlagen	39

Opdrachtgever

Gemeente Neder-Betuwe

Opstellers

Antea Group: Gijsbert Schuur, Jelco
Hamstra, Marleen Peeters

Datum

20 november 2025
Definitief

Inleiding

In 2018 zijn in het Klimaatakkoord afspraken gemaakt over de verduurzaming van het Nederlandse energiesysteem en de uitstoot van broeikasgassen. Een groot deel van de verdere uitwerking en uitvoering van het Klimaatakkoord is bij de gemeenten neergelegd. De gemeente Neder-Betuwe heeft in 2021 een Klimaatnota opgesteld en daarin vastgelegd dat de gemeente aansluit bij de landelijke ambitie om in 2050 klimaatneutraal te zijn. De volledige energiebehoefte van de gemeente wordt dan geleverd door hernieuwbare energie met als tussendoelen 40% in 2025 en 55% in 2030. In 2022 heeft de gemeente een Transitievisie Warmte opgesteld waarin is vastgelegd hoe de woningen en panden stap voor stap aardgasvrij worden gemaakt. Het accent ligt hierin op besparen van energie door middel van isoleren. De gemeente is hiermee voortvarend aan de slag gegaan en heeft met subsidieregelingen ca. 400 woningeigenaren gestimuleerd om hun woning te isoleren. Ook zijn er in lijn met de afspraken in de RES-regio flinke vorderingen gemaakt met de opwek van duurzame zonne- en windenergie.

Dit jaar loopt de Klimaatnota af en ook moet de gemeente voor eind 2026 een Warmteprogramma opstellen. Het Warmteprogramma is de opvolger van de Transitievisie Warmte uit 2022. De gemeente heeft dit moment aangegrepen om de voorliggende Energievisie op te stellen. Hiermee kan de eerder uitgezette koers worden herijkt, rekening houdend met de actuele omstandigheden.

Het meest concrete voorbeeld hiervan is netcongestie. Het stroomnet zit vol waardoor bedrijven en burgers vaak geen stroomaansluiting meer kunnen krijgen of hun stroom niet meer kunnen terugleveren. Dit zet de verduurzamingsambities onder druk, zowel voor de opwek van duurzame energie als de elektrificatie van bijvoorbeeld bedrijfsprocessen.

Deze energievisie sluit aan bij de gemeentelijke Toekomstvisie 2050 en de uitgangspunten daarvan vormen de basis voor deze visie. De gemeente wil zowel nu als in de toekomst een gemeente zijn waar het goed toeven is voor de inwoners, een bereikbare gemeente met een goed vestigingsklimaat voor bedrijven en landbouw, en waar energie voor iedereen beschikbaar en betaalbaar is. Om al deze (en toekomstige) ambities te bereiken is een robuust duurzaam energiesysteem een randvoorwaarde. Neder-Betuwe wil met deze energievisie in regie blijven. Zonder regie van de overheid wordt het lastig om tot een duurzaam en robuust energiesysteem te komen. Onderdeel hiervan is een goede startpositie in de gesprekken die in de regio en de provincie plaatsvinden over de inrichting van het toekomstige energiesysteem en de verdeling van de opwek.

Met deze energievisie wordt richting gegeven en worden randvoorwaarden en kaders geschapen voor het toekomstig energiesysteem. Dit geeft handvatten voor de ontwikkeling van het toekomstige energiesysteem én de ontwikkeling (integraal ontwerpen en programmeren) van de gemeente. De visie en ontwikkelstrategie vormen mede input voor het (verplichte) Energie- en Warmteprogramma en andere relevante visies/beleidsdocumenten die raakvlakken hebben met en beïnvloed worden door het toekomstige energiesysteem. Doel van de energievisie is:

- Richting geven aan, en inzicht geven in het toekomstige energiesysteem (2050);
- Handelingsperspectief bieden voor uitvoering en input leveren voor beleid; Belangrijke randvoorwaarden en keuzemomenten in beeld brengen;
- Draagvlak voor en betrokkenheid bij de energietransitie vergroten;
- Basis om vervolgesprek te voeren met interne en externe stakeholders.

In deze energievisie kijken we naar 2050. Eén ding weten we zeker: wat hierin beschreven staat zal nooit op deze manier gebeuren. Wel weten we dat we vanuit onze blik op het verleden en heden moeten focussen op de horizon. Een visie helpt daarbij, om een gezamenlijke focus te hebben. Dan hebben we iets om koers te houden en iets om aan vast te houden.

Betrokken partijen en rollen

Deze energievisie is tot stand gekomen in samenwerking met een groot aantal interne en externe partijen. In bijlage A is dit nader toegelicht. Om de opgave aan te gaan is samenwerking met anderen essentieel. Niet alleen met de collega-overheden, netbeheerders en de woningcorporatie, ook met bedrijven en lokale energiecoöperaties. Door de samenwerking met de partners, en inwoners ontstaat draagvlak, denkkracht en uitvoeringskracht voor de maatregelen die uitgevoerd moeten worden.

Daarnaast bouwt deze Energievisie voort op de participatieprocessen die de afgelopen jaren binnen de gemeente zijn doorlopen. Bij het opstellen van de Klimaatnota 2021-2025, de Transitievisie Warmte (2022), en gebiedsgerichte energieprojecten zijn inwoners, ondernemers, maatschappelijke organisaties, energiecoöperaties, netbeheerders en andere belanghebbenden betrokken. De waarden, zorgen en aandachtspunten die in deze trajecten naar voren kwamen, vormen een belangrijk fundament voor de uitgangspunten van deze Energievisie.

Daarnaast sluit deze Energievisie aan op de Toekomstvisie Neder-Betuwe 2050. In deze strategische visie is mede op basis van brede participatie vastgelegd hoe de gemeente zich ruimtelijk, economisch en maatschappelijk wil ontwikkelen richting 2050. De toekomstbeelden, scenario's en uitgangspunten uit de Toekomstvisie vormen daarom het richtinggevend kader voor deze Energievisie. Hiermee wordt geborgd dat de keuzes in de energietransitie passen binnen de lange termijn koers van de gemeente.

Door zowel de eerdere participatieprocessen als de Toekomstvisie te combineren, vormt de Energievisie een logisch en samenhangend vervolg op wat in de afgelopen jaren is opgehaald.

Vervolg: Energie- en Warmteprogramma

Als vervolg op deze energievisie werken we een Energie- en Warmteprogramma uit. Hierin vertalen we de strategische doelen en ambitie uit deze energievisie naar operationele doelen, maatregelen en activiteiten waar we de komende 10 jaar mee aan de slag gaan.

Leeswijzer

Deze energievisie bestaat uit drie delen:

- Deel I: het energiesysteem met hierin de toekomstbeelden voor het energiesysteem in 2050;
- Deel II: de ontwikkelrichting toekomstig energiesysteem met leidende principes en scenario's;
- Deel III: de speerpunten voor het programma om de visie in uitvoering te krijgen.

In de bijlagen zijn de methodologie, met de onderbouwing van de cijfers, de bronnen en de gekozen uitgangspunten opgenomen.

DEEL 1: ENERGIESYSTEEM EN TOEKOMSTBEELDEN

1. HUIDIG ENERGIESYSTEEM

1.1 Wat is een energiesysteem?

Voor een visie van het toekomstig energiesysteem is het van belang om eerst een goed beeld te hebben van hoe het huidige energiesysteem in elkaar zit.

Een energiesysteem omvat de volgende elementen c.q. bouwstenen:

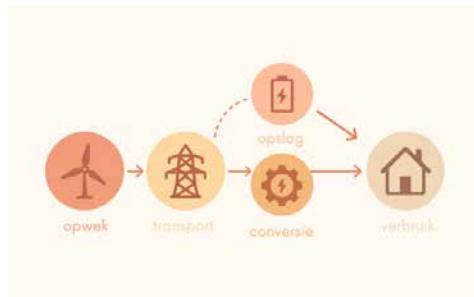
Energieketen

De basis van het energiesysteem wordt gevormd door de energieketen van:

Energieproductie (opwek)....

... via transport (energie-infrastructuur) ...

... naar energieverbruik, met energieopslag en -conversie als mogelijke tussenstations.



Deze energieketen is traditioneel lineair met een centrale energieproductie. In de toekomst wordt energie steeds vaker decentraal opgewekt en afnemers van energie kunnen ook producent zijn. Denk bijvoorbeeld aan eigenaren van zonnepanelen die hun eigen stroom verbruiken of verkopen via de Energiedragers. Traditioneel vormen fossiele brandstoffen – olie, aardgas, transportbrandstoffen – en fossiel opgewekte elektriciteit de basis van het energiesysteem.

Het grootste deel van de energie die de sectoren momenteel verbruiken, is fossiel opgewekt. Deze fossiele brandstoffen worden stap voor stap vervangen door duurzame energiedragers:

- Duurzaam opgewekte warmte: uit bijvoorbeeld de bodem, oppervlaktewater, zonthermie, geothermie of restwarmte.
- Duurzaam opgewekte elektriciteit: via zonnepanelen, windmolens en kernenergie.
- Groene waterstof: conversie van energie door middel van duurzaam opgewekte elektriciteit.
- Groengas: uit bijvoorbeeld groenafval of mest.

Iedere energiedrager heeft zijn eigen energieketen van opwek tot afname. De energieketens staan met elkaar in verbinding via conversie en opslag. Zo kan elektriciteit worden gebruikt om warmte of waterstof te produceren. Conversie en opslag zijn belangrijk als de opwek en vraag van bepaalde energiedragers niet met elkaar in balans zijn. Door de opgewekte energie om te zetten in een andere drager en tijdelijk op te slaan, gaat de energie niet verloren en kan de stabiliteit van het energiesysteem worden geborgd.

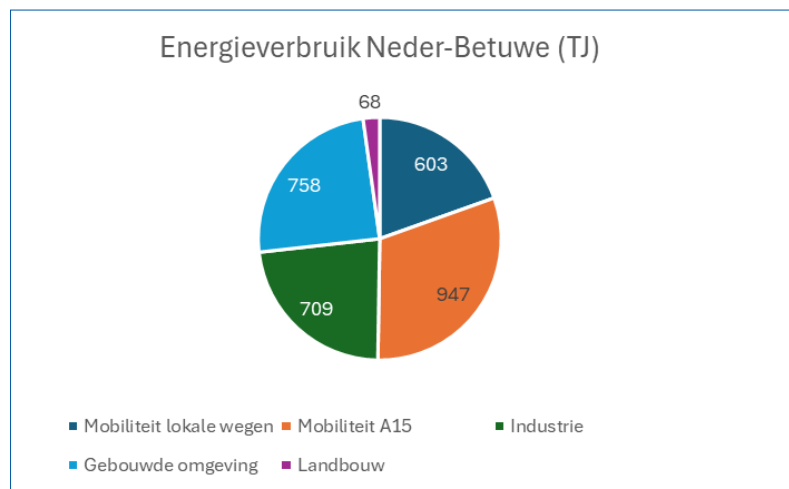
Sectoren

De energieverbruikers worden in vier landelijk bepaalde sectoren ingedeeld:

- Gebouwde omgeving: woningen, commerciële dienstverlening (kantoren, horeca, vervoer en opslag) en publieke dienstverlening (overheid, onderwijs, cultuur)
- Industrie: alle industriële processen
- Mobiliteit: zowel personen- als vrachtovervoer (via weg, water, spoor)
- Landbouw: alle sectoren, van laanbomenteelt tot veeteelt

1.2 Huidige energievraag

Om een beeld te krijgen van het totale energieverbruik van de gemeente, is in de onderstaande figuur het totale energieverbruik per sector weergegeven¹.

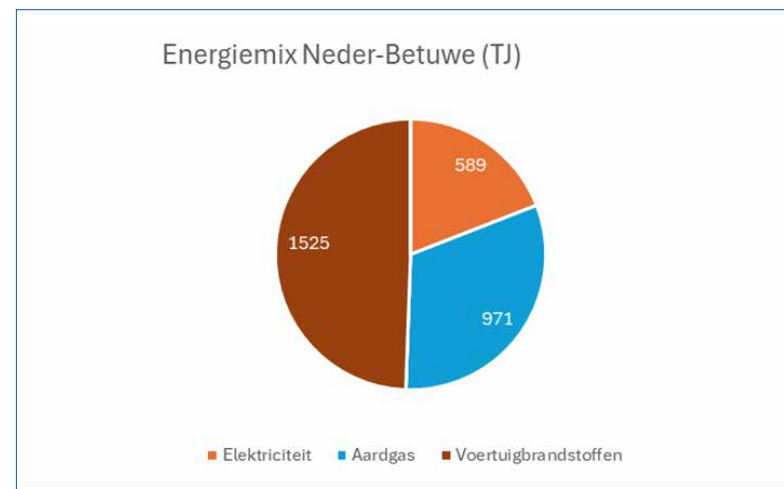


Figuur 1-1: Huidige energieverbruik gemeente Neder-Betuwe incl. autosnelwegen

Het hoogste energieverbruik in de gemeente Neder-Betuwe wordt veroorzaakt door mobiliteit, voornamelijk door wegverkeer op de A15. Zonder de A15 is het energieverbruik van de sector mobiliteit ca. 60% lager (603 TJ/jaar). Na mobiliteit is het energieverbruik in de gebouwde omgeving het grootst. Dit wordt veroorzaakt door woningen en gebouwen in de kernen en de buitengebieden. Industrie volgt daarop waarin bedrijventerreinen en de verbruikers met name (steenfabrieken) langs de rivieren een belangrijke rol spelen. Het minste energieverbruik vindt plaats in de landbouw. In de volgende paragrafen zijn de cijfers per sector verder uitgewerkt.

¹Bron: klimaatmonitor jaar 2022 Neder-Betuwe

De volgende grafiek toont de huidige energievraag in Neder-Betuwe per energiedrager. De huidige dragers zijn voornamelijk olie, aardgas en elektriciteit.



Figuur 1-2: Huidige energieverbruik per energiedrager

We gaan van een centraal naar een decentraal systeem, aardgas wordt uitgefaseerd en er komt meer lokale opwek van elektriciteit. We moeten onze infrastructuur aanpassen, want we zullen bijvoorbeeld veel meer elektriciteit nodig hebben en ons huidige elektriciteitsnetwerk is hier nog niet op toegerust.

In de volgende hoofdstukken zijn achtereenvolgens de ontwikkeling in de sectoren, de energie-infrastructuur en de opwek van energie beschreven. Vervolgens zijn een aantal scenario's voor de ontwikkeling van de toekomstige vraag en opwek van duurzame energie uitgewerkt.

DEEL 2: ENERGIEVRAAG EN ONTWIKKELING PER SECTOR

2. ENERGIEVRAAG EN ONTWIKKELING PER SECTOR

2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft per sector welke ruimtelijk-economische ontwikkelingen worden verwacht en hoe het energiesysteem zich in deze sectoren ontwikkelt. Daarbij is ook oog voor cross-sectorale ontwikkelmogelijkheden zoals bedrijven die warmte aan woningen leveren.

Netcongestie

Het elektriciteitsnet in Nederland zit vol. Er is te weinig capaciteit om de gevraagde en opgewekte stroom te transporteren. Deze netcongestie wordt in alle sectoren gevoeld maar vooral bij de bedrijven, ook bij die in Neder-Betuwe. Diverse grote Nederbetuwse bedrijven geven aan dat uitbreiding of verduurzaming van hun bedrijf moeilijk is vanwege de beperkte stroomcapaciteit. Bij verduurzaming van de bedrijfsprocessen vervangen de bedrijven aardgas aangedreven processen vaak door elektrische alternatieven. Ook wordt het elektrificeren van het wagenpark door netcongestie bemoeilijkt. Welk deel van de bedrijven momenteel last heeft van netcongestie is onbekend maar de verwachting is dat dit aantal de komende tijd flink zal toenemen. Ook belemmert netcongestie de vestiging van nieuwe bedrijven omdat deze geen stroomaansluiting kunnen krijgen. Ondanks alle inspanningen van de netbeheerders TenneT en Liander is de verwachting dat de netcongestieproblematiek nog minstens 10 jaar voortduurt en ook daarna moet rekening worden gehouden met schaarste aan stroom, met name tijdens de piekuren.

2.2 Gebouwde omgeving

De gebouwde omgeving van Neder-Betuwe bestaat uit een diverse mix van woonwijken, commerciële gebouwen en openbare voorzieningen.

De huidige energievraag van de gebouwde omgeving in Neder-Betuwe (peiljaar 2022) wordt grotendeels ingevuld door aardgas (61%) en 39% door elektriciteit. Momenteel is er geen warmtenet aanwezig in Neder-Betuwe, wat betekent dat de meeste gebouwen individueel worden verwarmd, voornamelijk door middel van aardgasgestookte installaties.

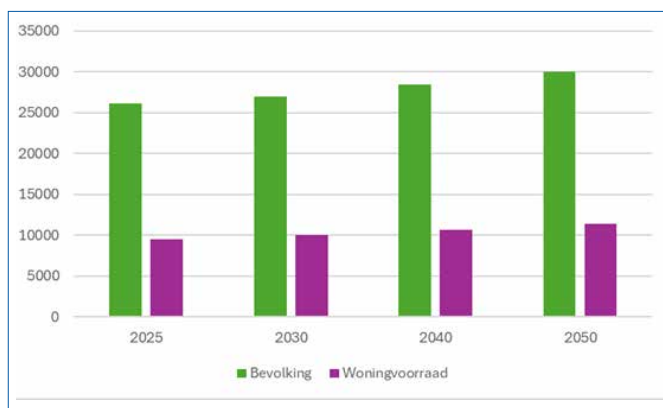
De energievraag in de gebouwde omgeving is de afgelopen vier jaar fors gedaald (met ruim 20%). Dit is ingezet door de energiecrisis na de Coronapandemie en heeft zich daarna voortgezet. Veel particuliere woningeigenaren, de woningcorporatie en andere pandeigenaren hebben isolerende maatregelen getroffen om de energievraag van hun pand te verlagen. Het stimuleringsprogramma van de gemeente en de inzet van het Energieloket hebben daar een extra versnelling aan gegeven. Woningcorporatie Thius gaat de komende tijd een flinke slag maken met de verdere verduurzaming van de huurwoningen (isoleren tot de Standaard voor woningisolatie).

Ontwikkelingen

Uit de Omgevingsvisie (2021), de Ontwerpvisie Neder-Betuwe 2050 (2024) en de Toekomstvisie Neder-Betuwe 2050 (2025, concept), enkele andere bronnen en de gesprekken met stakeholders kan de verwachte ontwikkeling in de gebouwde omgeving worden afgeleid.

Kernelementen zijn:

- Groei: de verwachting is dat in 2050 het aantal inwoners in Neder-Betuwe met ruim 4.000 is toegenomen tot maximaal 30.000. Daarvoor zijn ca. 2.000 extra woningen nodig maar ook ruimte voor bedrijven, winkels, scholen en parken.
- De groei van woningen en utiliteit zal voor een deel binnen de bestaande gebouwde omgeving plaatsvinden (inbreiding) maar de kernen zijn al vrij compact gebouwd en het bestaande groen moet worden behouden. Uitbreiding van de kernen zal dan ook onvermijdelijk zijn, mits dit gepaard gaat met een goede landschappelijke inpassing en ontsluiting. In alle kernen is behoefte aan extra woningen. De groei van woningen gaat samen met de groei van mobiliteit.
- De focus ligt op klimaatneutraal en duurzaam bouwen. De bestaande bebouwing wordt verder geïsoleerd en aardgasvrij gemaakt.



Figuur 1-3: Bevolkingsgroei en groei woningvoorraad Neder-Betuwe

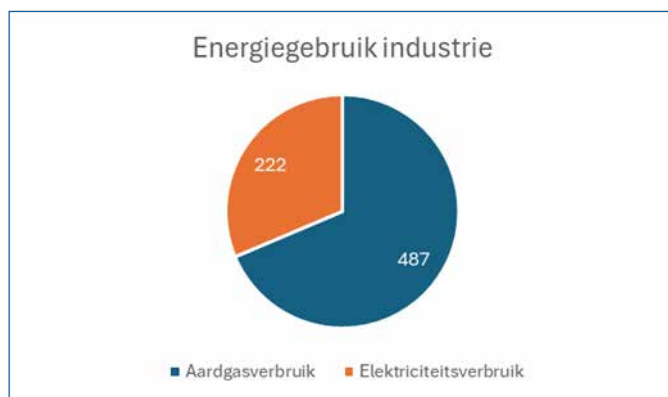


In de Transitievisie Warmte van de gemeente Neder-Betuwe (2022) is aangenomen dat nagenoeg alle woningen en gebouwen in de gemeente stap voor stap worden voorzien van individuele (volelektrische) warmtepompen, ook de nieuwbouw. Een heel klein deel, met name monumentale panden, zal met groengas verwarmd worden. Grootschalige inzet van groengas is, gelet op de beperkte beschikbaarheid en kostprijs, niet waarschijnlijk. Alleen in IJendoorn is potentie voor een warmtenet, gevoed door aquathermie (TEO). Dit wordt verder onderzocht.

De inzet op elektrische warmtepompen leidt tot een forse toename van de elektriciteitsvraag in de gebouwde omgeving. In deel 3 presenteren we enkele alternatieven, zoals collectieve warmte, waarmee de afhankelijkheid van elektriciteit kan worden verkleind.

2.3 Industrie

Neder-Betuwe beschikt over zeven bedrijventerreinen (in totaal 130 ha) die een diverse mix van kleine en middelgrote ondernemingen uit verschillende sectoren, waaronder productie, handel en dienstverlening. In totaal zijn er 18 grootverbruikers. De energievraag van de bedrijventerreinen wordt momenteel ingevuld door aardgas en elektriciteit, waarbij ongeveer 70% door aardgasverbruik wordt ingevuld.



Figuur 1-4: De huidige totale energievraag van de industrie in Neder-Betuwe (Klimaatmonitor, peiljaar 2022)

Naast bedrijventerreinen is er ook industrie aanwezig langs de Waal en Nederrijn die niet onder bedrijventerreinen vallen. Het gaat hier specifiek om steenfabrieken en zandwinning.

Van de totale energievraag van de industrie komt 95% voor rekening van tien bedrijven, de top 10 van de grootverbruikers:

- 48% wordt door de twee steenfabrieken verbruikt;
- 47% wordt door de rest van de top 10 grootverbruikers verbruikt;
- Ongeveer 5%, wordt door de rest van de industrie verbruikt.

Sommige grootverbruikers beschikken over restwarmte. Deze kan mogelijk benut worden voor andere toepassingen zoals het verwarmen van de gebouwde omgeving mits de afstand niet te groot is.

Er zijn grote verschillen tussen ondernemers. Sommige hebben plannen voor verduurzaming of hebben daar al flinke stappen in gezet en anderen hebben weinig tot geen interesse. Ook proberen ondernemers, zoals op het bedrijventerrein Panhuis, samen tot oplossingen voor netcongestie te komen door het vormen van een energiehub. De organisatiegraad onder de ondernemers op de bedrijventerreinen is wisselend. Het verhogen van de organisatiegraad vergroot het organiseren van gezamenlijke oplossingen.

Ontwikkelingen

De gemeente Neder-Betuwe heeft de ambitie om bedrijventerreinen verder uit te breiden. Verwacht wordt een groei van de bedrijventerreinen met 20 ha in 2040. De periode daarna is nog onzeker. De uitbreidingen vinden met name plaats op de bedrijventerreinen langs de A15 die getransformeerd zijn naar bedrijvenparken. Verwacht wordt dat het type bedrijvigheid en de milieucategorieën in Neder-Betuwe in 2050 niet wezenlijk afwijken van wat er nu is. De focus ligt op gemengde bedrijventerreinen zonder intensieve industrie.

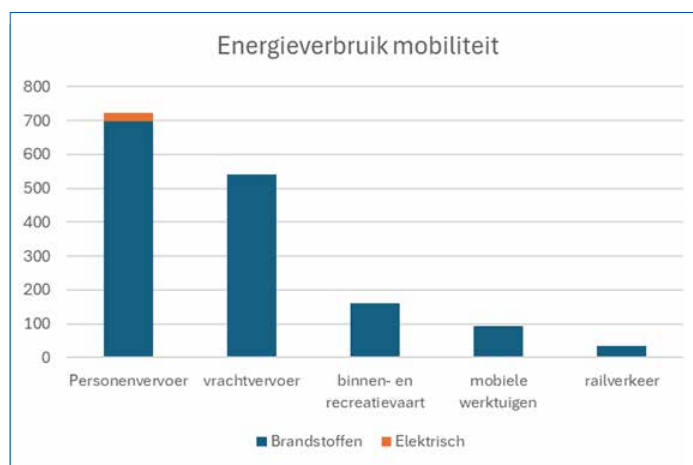
Omdat het hier gaat om gemengde bedrijventerreinen zonder intensieve industrie, is de verwachting dat de meeste bedrijven elektrificeren en niet overgaan op duurzame gassen zoals waterstof. Zelfs de steenfabrieken zetten, ondanks hun proces met hoge temperaturen, stappen met elektrificatie maar hier kan niet worden uitgesloten dat zij uiteindelijk toch voor (een deel van) hun proces duurzame gassen inzetten. Er zijn geen plannen voor warmtenetten op bedrijventerreinen.

Vanuit de overheid en klanten worden de bedrijven gedwongen om hun bedrijfsvoering te verduurzamen. Dit begint met het zoveel mogelijk besparen van energie. Zo zijn bedrijven verplicht om energiebesparende maatregelen uit te voeren die binnen 5 jaar kunnen worden terugverdiend. Om hun CO2-footprint te verminderen willen bedrijven fossiele energie door duurzaam opgewekte energie vervangen. Omdat hierdoor de processen van de bedrijven steeds efficiënter worden, zal de beschikbaarheid van restwarmte dalen. Restwarmte zal in de eerste plaats binnen het bedrijf worden hergebruikt voor processen of ruimteverwarming. Slechts een kleine hoeveelheid is beschikbaar voor uitkoppeling naar de omgeving. Uitzondering zijn bedrijven met grote koel- of vriesinstallaties, zoals Champi'ner in Kesteren. Deze zullen ook in de toekomst over restwarmte beschikken.

Verschillende bedrijven geven aan dat de beschikbaarheid van energie steeds meer een vestigingsfactor wordt. Door het gebrek aan aansluitcapaciteit zullen sommige bedrijven hun productie (deels) naar elders gaan verplaatsen, is de verwachting.

2.4 Mobiliteit

De huidige energievraag (peiljaar 2022) voor personen- en vrachtwervoer wordt nagenoeg volledig ingevuld door fossiele brandstoffen. Voor personenvervoer is er al wel een gedeelte elektrisch, voor vrachtwervoer nog niet. Voor binnenvaart, mobiele werktuigen en railverkeer worden ook alleen nog fossiele brandstoffen gebruikt.



Figuur 1-5: De huidige totale energievraag van mobiliteit in Neder-Betuwe incl. autosnelwegen (Klimaatmonitor, peiljaar 2022)

Motorbrandstoffen worden stap voor stap vervangen door duurzame alternatieven. Europese afspraken zijn hier de belangrijkste drijver voor. De transitie van fossiele brandstoffen naar elektrisch vervoer is al in gang gezet. In 2022 waren er in totaal 93 publieke laadpunten in de gemeente aanwezig, waarvan 20 snellaadpunten. Daarnaast zijn er steeds meer semipublieke en private laadpunten.

Ontwikkelingen

Omdat het aantal inwoners en de bedrijvigheid groeien, zal ook het aantal personen- en vrachtauto's toenemen, naar verwachting met respectievelijk 1,3% en 0,6% per jaar. De verwachting is dat in 2050 personenauto's en vrachtauto's voor het overgrote deel elektrisch zullen zijn. Circa de helft van het zwaar transport zal op waterstof rijden. De verwachting is vooralsnog dat de binnenvaart volledig zal elektrificeren.

2.5 Landbouw

De landbouwsector in Neder-Betuwe wordt gekenmerkt door een diversiteit aan agrarische activiteiten, met een sterke nadruk op fruitteelt en laanboomteelt. Het energieverbruik in de landbouwsector betreft voor ruim 52% aardgas en 48% elektriciteit. Elektriciteit wordt veelal gebruikt voor koeling, aardgas voor verwarming en drogen van gewassen. Energie uit brandstoffen wordt met name voor landbouwmachines en transportvoertuigen gebruikt. Dit is onderdeel van de sector mobiliteit.

Ontwikkelingen

In de gemeente Neder-Betuwe spelen de laanboom- en fruitteelt een cruciale rol in zowel de lokale economie als het landschap. De laanboomsector vertegenwoordigt ongeveer een derde van alle laanboomteelt in Nederland. De ambitie van de gemeente is om de laanboomteelt verder te ontwikkelen met een sterke focus op energie-efficiëntie en duurzaamheid. Een van de belangrijkste initiatieven is het stimuleren van duurzame energieopwekking binnen de sector. Dit omvat het installeren van zonnepanelen op de daken van kwekerijen, mits de constructie hiervoor geschikt is, en het gebruik van windenergie om de energiebehoeften van de bedrijven te dekken.

innovatieve technieken te gebruiken die het energieverbruik verminderen. Dit kan variëren van geavanceerde irrigatiesystemen die water en energie besparen tot het gebruik van LED-verlichting.

Volgens de Toekomstvisie Neder-Betuwe 2050 (2024) zal in de toekomst in de laanboom- en fruitteelt verregaande robotisering hebben plaatsgevonden. Hierdoor zal het elektriciteitsverbruik naar verwachting enigszins stijgen.

Daarnaast wordt er veel aandacht besteed aan het implementeren van energie-efficiënte technologieën en processen. Kwekers worden aangemoedigd om

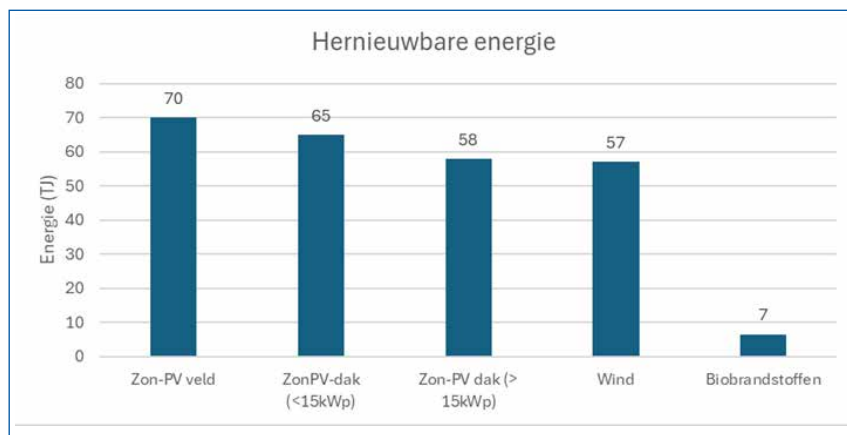
DEEL 3: OPWEK HERNIEUWBARE ENERGIE

3. OPWEK HERNIEUWBARE ENERGIE

3.1 Opwek hernieuwbare elektriciteit

Het aandeel hernieuwbare elektriciteit in het totale elektriciteitsverbruik (excl. personenvervoer) bedraagt circa 20%. De hernieuwbare elektriciteit wordt deels lokaal opgewekt door de vier windmolens die langs de A15 bij Echteld staan. Daarnaast is er een aantal zonnenvelden (met name langs de A15) en liggen er zon-PV-panelen op woningen en gebouwen. Verder is er nog een aantal projecten die sinds 2022 in voorbereiding zijn. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van de huidige opwek.

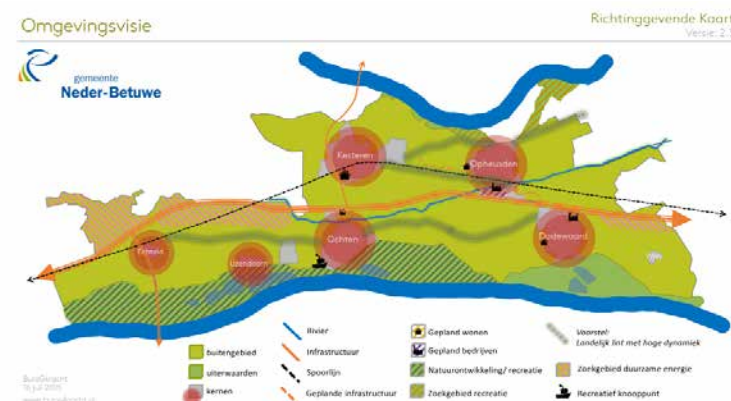
De onderstaande figuur presenteert de opwek van hernieuwbare energie in het peiljaar 2023.



Figuur 1-6: De huidige opwek van hernieuwbare energie in Neder-Betuwe (RES-monitor 2025 en Klimaatmonitor)

Opwek in 2030

In het kader van het RES-bod 1.0 heeft de gemeente Neder-Betuwe de afspraak met de regiogemeenten gemaakt dat de grootschalige opwek door wind en zon in 2030 met 972 TJ/jaar is uitgebreid. Zoekgebieden voor grootschalige opwek zijn in de RES 1.0 van Rivierenland en de Omgevingsvisie bepaald. Ondertussen heeft de gemeente het zoekgebied ten noorden van de A15 bij Dodewaard in lijn gebracht met de gemeente Overbetuwe. De actuele kaart met zoekgebieden is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1-7: richtinggevende kaart huidige zoekgebieden Neder-Betuwe (versie 16-07-2025)

Argumenten om het zoekgebied ten noorden van de A15 bij Dodewaard in lijn te brengen met de gemeente Overbetuwe, zijn:

- De gemeente Overbetuwe heeft de molens ten noorden van A15 al geschrapt, Neder-Betuwe volgt dit voorbeeld;
- Aan de noordzijde van de A15 geldt een hoogtebeperking wegens 380kV verbinding Dodewaard-Doetinchem. Dit veroorzaakt verschillende tiphoogtes met zuidzijde A15. Dit is landschappelijk ongewenst;
- Aan noordzijde A15 zijn maximaal 2 windmolens inpasbaar. Vergeleken met de 4 tot 5 windmolens ten zuiden van de A15 geeft dit een rommelig landschappelijk beeld;
- Inwoners ten noorden van de A15 nabij de Kerkstraat worden belast met reeds vergunde zonneparken, zowel westelijk als oostelijk. Met nog een windmolen in/naast het zonnepark Hemmen II wordt deze belasting onevenredig zwaar.
- Zonder windmolens ten noorden van de A15, kunnen de windmolens aan zuidzijde maximaal opschuiven tot de perceelsgrens met de A15, waarmee de afstand tot het dorp Wely wordt gemaximaliseerd



Verkenning SMR-inpassing provincie Gelderland 2025, NRG Pallas

De zoekgebieden van grootschalige opwek worden in de gemeente Neder-Betuwe al ontwikkeld tot projecten. Zo zijn er verschillende zonneparken langs de A15 en langs de Waal ontwikkeld. Langs de Waal wordt nog een tweede zonnepark op water gerealiseerd. Ook staan er een tweetal windparken op de planning, waarvan nog niet zeker is of deze er komen. Het gaat om de vervanging van windturbines van Windpark Echteld Lienden en een nieuw Windpark Midden-Betuwe.

Ondanks de verkleining van het zoekgebied voor windmolens, is de verwachting dat in 2030 de grootschalige opwek van hernieuwbare elektriciteit in Neder-Betuwe voldoet aan het RES-bod. Daar bovenop komt de kleinschalige opwek van zon-PV op woningen die momenteel (2023) ca. 65 TJ/jaar bedraagt en, vanwege het wegvallen van de salderingsregeling, waarschijnlijk maar beperkt toeneemt in 2030.

Opwek na 2030

De gemeenteraad heeft zich uitgesproken tegen de verdere uitbreiding van zonnevelden op land en grote windmolens. Er komen geen extra zoekgebieden voor windmolens en zonnevelden maar wel blijft er ruimte voor lokaal maatwerk in de buurt van nieuwbouwprojecten en bedrijven. Verder resteren nog de volgende opties:

- Meer zon op dak, zowel op de daken van bedrijven/instellingen als woningen;
- Kleine windmolens (erfmolens) met een tiphoogte van maximaal 25 meter. Met een vermogen van 80 kW produceren deze molens echter weinig elektriciteit.

Small Modular Reactors (SMR)

Een andere mogelijkheid om lokaal elektriciteit op te wekken is de installatie van een Small Modular Reactor (SMR), kleine kernreactors die bijvoorbeeld op een bedrijventerrein kunnen staan. De locatie van de oude kerncentrale in Dodewaard is mogelijk geschikt voor een SMR. De provincie Gelderland ziet kansen voor SMR's en heeft onlangs een verkenning laten uitvoeren. Hierin komt ook de gemeente Neder-Betuwe als kansrijk naar voren voor de bouw van een SMR. Naast elektriciteit produceren SMR's ook restwarmte wat weer interessant kan zijn voor andere toepassingen zoals de verwarming van de gebouwde omgeving. De vraag is echter hoe lang het nog duurt voordat de eerste werkende SMR kan worden gerealiseerd. Ondanks de hoopvolle signalen van de provincie achten wij de kans klein dat dit voor 2040 het geval zal zijn.



In deel 2 zijn enkele scenario's uitgewerkt voor de ontwikkeling van de lokale opwek van elektriciteit na 2030.

3.2 Opwek warmte

De afhankelijkheid van elektriciteit als voornaamste energiedrager, kan worden verkleind door de inzet van duurzame warmte. Dit past in de trend van netbewust bouwen waarbij het elektriciteitsnet zoveel mogelijk wordt ontzien. In Neder-Betuwe zijn echter weinig duurzame warmtebronnen beschikbaar. De meest kansrijke warmtebronnen zijn hieronder benoemd.

Aquathermie (TEO/TEA):

Aquathermie is een duurzame techniek waarbij warmte wordt gewonnen uit water. Er zijn verschillende vormen van aquathermie, waaronder Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) en Thermische Energie uit Afvalwater (TEA). Kansen in Neder-Betuwe zijn:

TEA: de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Dodewaard. Hier kan de warmte uit het afvalwater worden benut om nabijgelegen woningen en bedrijven te verwarmen.

TEO: de Waal, de Nederrijn en de Linge bieden een aanzienlijke hoeveelheid thermische energie, vooral in de zomermaanden. Deze warmte zou via een warmtenet naar woningen en bedrijven in de omgeving kunnen worden gebracht. Daarnaast zijn er nog overige plassen die mogelijk een rol kunnen spelen.



Figuur 1-8: potentiële aquathermiebronnen Neder-Betuwe

In de bovenstaande figuur zijn de mogelijkheden voor TEO (in blauw) en TEA (in geel) weergegeven.

Zonthermie

Door CE Delft is onderzocht wat de totale potentie van zonthermie is in de RES-regio Rivierenland c.q. de gemeente Neder-Betuwe. De studie laat zien dat zonthermie ca. de helft van de ruimtewarmtevraag van woningen en gebouwen kan leveren door de aanleg van PVT-panelen op daken en velden. Met deze panelen kan naast warmte ook stroom worden opgewekt, zij het minder dan met een traditioneel PV-paneel.

Als zonthermie als enige warmtebron wordt ingezet, is seizoensopslag in de bodem of in bovengrondse opslag nodig. Op dit moment is zonthermie als enige warmtebron economisch meestal niet rendabel maar wel als aanvullende bron in een bronnenmix of om bodemenergiesystemen in balans te brengen.

De grootschalige inzet van zonthermie vraagt om veel ruimte, op daken of op velden in het buitengebied. Met name zonnevelden concurreren nu al met andere functies in het buitengebied. Om juist deze andere functies ruimte te geven, heeft de gemeente de verdere uitbreiding van het areaal zonnevelden verboden. Dat betekent dat de grootschalige inzet van zonthermie momenteel de facto niet mogelijk is.

Overige bronnen

Restwarmtebronnen zoals de steenfabrieken, voedingsmiddelenindustrie of supermarkten lijken nu nog potentie te hebben voor de levering van restwarmte. Door de verduurzaming van de bedrijfsprocessen worden deze steeds efficiënter waardoor er in de toekomst veel minder restwarmte overblijft. Deze restwarmte wordt dan in de meeste gevallen weer terug in het eigen proces gebracht waardoor er geen restwarmte overblijft voor de gebouwde omgeving. Ook liggen de bedrijven met restwarmte vaak te ver bij de gebouwde omgeving vandaan. De meeste van deze bronnen zien we daarom niet als kansrijk voor de energievoorziening richting 2050. Uitzonderingen zijn mogelijk Champi'mer in Kesteren en een toekomstige SMR.

3.3 Opwek duurzame gassen (groengas en waterstof)

In Neder-Betuwe is slechts beperkt potentie voor de opwek van groengas en waterstof. De hoeveelheid mest en overige agrarische reststromen als bron voor groengas is zeer beperkt. Waterstof zou met behulp van lokaal opgewekte elektriciteit kunnen worden geproduceerd met elektrolyzers. Dit kost echter veel elektriciteit en is dus lastig zolang de vraag naar duurzame elektriciteit groter is dan de opwekcapaciteit. Daarnaast is in Neder-Betuwe de lokale vraag naar waterstof beperkt, ook in de toekomst.

4. ENERGIE-INFRASTRUCTUUR

De energie-infrastructuur binnen Neder-Betuwe omvat een aardgasnetwerk en elektriciteitsnetwerk. Binnen de gemeente zijn geen warmtenetten aanwezig. De netbeheerder in de gemeente Neder-Betuwe is Liander.

Elektriciteitsnet

Het grootste deel van het elektriciteitsnet binnen de gemeente wordt gevoed vanuit onderstation Dodewaard. Dit betreft onder andere de kernen Dodewaard, Opheusden, Kesteren en Ochten. Een kleiner gedeelte van de gemeente, waaronder de dorpen Echteld en IJendoorn, ontvangt stroom via onderstation Tiel. Beide onderstations worden gevoed vanuit het TenneT hoogspanningsstation Dodewaard.



Het elektriciteitsnet in de regio kampt met netcongestie. TenneT werkt aan een oplossing voor het knelpunt bij het hoogspanningsstation Dodewaard.

Dit project omvat het vervangen van stroomkabels door nieuwe kabels met hogere capaciteit op de trajecten Doetinchem-Dodewaard en Dodewaard-Wijchen-Maasbracht. Ook zijn drie verouderde 1-fase transformatoren vervangen door één nieuwe 3-fasen transformator met meer capaciteit en worden er de komende jaren nog twee 3-fasen transformatoren bijgeplaatst. Deze maatregelen maken onderdeel uit van een project om in het gebied van Flevopolder, Gelderland en Utrecht (FGU) de huidige netcongestie op het hoogspanningsnet op te lossen.

De oorspronkelijke opleverdatum van dit project was 2029. Op 12 juni 2025 maakte TenneT echter bekend dat de uitvoering met vier tot zes jaar wordt vertraagd. De nieuwe verwachte opleverdatum ligt nu tussen 2033 en 2035. De vertraging is grotendeels het gevolg van problemen bij het vinden van een geschikte locatie voor een nieuw hoogspanningsstation in Utrecht-Noord, dat essentieel is voor de opsplitsing van het huidige net in meerdere deelnetten.

De nieuwe situatie op het elektriciteitsnet wordt verder onderzocht. Daarbij worden onder andere de laatste inzichten, scenario's, congestie op onderliggende middenspanningsnetten en de verwachte nieuwe opleverdata van de hoogspanningsstations meegenomen. Naar verwachting kunnen de netbeheerders in het najaar van 2025 klanten en andere belanghebbenden nader informeren over de precieze gevolgen van de vertraging.

Parallel hieraan werkt Liander aan de uitbreiding en verzwaring van het laagspannings- en middenspanningsnet. Voor de verzwaring van het laagspanningsnet volgt Liander de buurtaanpak waarmee een complete buurt in één keer toekomstgeraad wordt gemaakt. Voor het middenspanningsnet wordt een meer vraaggestuurde aanpak gevolgd. Hierbij wordt het net alleen verwaard op de plaatsen waar daadwerkelijk een grotere vraag naar middenspanning is.

Ondanks alle inspanningen van de netbeheerders is de verwachting dat de netcongestieproblematiek op het hoogspanningsnet nog minstens 10 jaar voortduurt en ook daarna moet rekening worden gehouden met schaarste aan stroom, omdat de middenspannings- en laagspanningsnetten ook nog uitgebreid moeten worden.

Energiehubs en andere oplossingen voor netcongestie

Ter voorkoming van netcongestie is het belangrijk dat het aanbod en de vraag van opgewekte energie ruimtelijk zo dicht mogelijk bij elkaar zit zodat de transportafstand minimaal is. Daarbij kunnen energiehubs op bijvoorbeeld bedrijventerreinen soelaas bieden. Hier worden vraag en aanbod zo goed mogelijk op elkaar afgestemd en is ruimte voor de (tijdelijke) opslag en conversie van energie. Een voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van een energiehub nabij de overnachtingshaven IJendoorn. Hier wordt gebruik gemaakt van zonnenvelden, laadpleinen, batterijen en waterstof om de energievraag lokaal op te wekken en te gebruiken. Een ander voorbeeld is de ontwikkeling van een energiehub met een groepscontract op het bedrijventerrein Medel. Andere oplossingen zijn onder andere:

- Energiemanagement systemen
- Netbewuste nieuwbouw
- Netefficiënte installaties
- Netbewust laden elektrische voertuigen

De uitbreiding van het elektriciteitsnet bestaat niet alleen uit verzwaring van de kabels maar ook het aantal trafostations, laadpunten en batterijopslagen neemt fors toe. Dit heeft een grote ruimtelijke impact.

Voor de elektrificatie in de gebouwde omgeving neemt het aantal trafohuisjes flink toe, in veel buurten kan dit aantal verdubbelen. Daarmee samenhangend moet ook het aantal middenspanningsstations worden vergroot.

De elektrificatie van mobiliteit vraagt om een forse toename van het aantal EV-laadpunten, zowel voor AC-(standaard)laden als DC-(snel)laden. Het aantal standaard laadpunten zal naar verwachting stijgen van 170 naar 6.764 punten en het aantal snellaadpunten stijgt naar verwachting van 25 naar 191 punten⁶.

Voor de elektrificatie van de binnenvaart zijn walstroomlocaties langs de rivieren nodig. Met name in de overnachtingshaven IJendoorn zal hier een toename worden verwacht in het elektriciteitsverbruik. Met Rijkswaterstaat wordt momenteel al gesproken over het realiseren van walstroom.

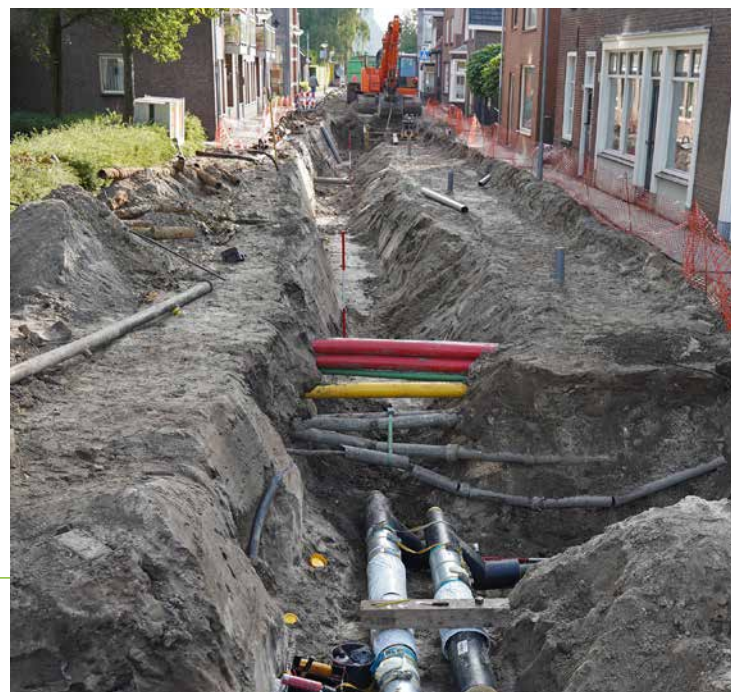
Voor de elektrificatie van de industrie zal met name het aantal middenspanningsstations moeten worden vergroot. Ook kunnen grootschalige batterijopslagen nodig zijn voor de tijdelijke opslag van lokaal opgewekte energie.

6 Outlook dashboard Elaad, Gemeente Neder-Betuwe, geraadpleegd: 05-03-2025

Warmtenet

Momenteel liggen er geen warmtenetten in de gemeente. Er zijn verschillende warmtebronnen beschikbaar waarmee woningen en gebouwen van duurzame warmte zouden kunnen worden voorzien, zoals aquathermie uit de rivieren, restwarmte van bedrijven of zonthermie. Technisch gezien kunnen de genoemde warmtebronnen worden gebruikt voor collectieve warmtenetten. In IJendoorn zijn er kansen voor een warmtenet, gevoed door aquathermie (TEO).

In de meeste kernen staan de woningen echter te ver uit elkaar (lage warmtedichtheid) om momenteel op grootschalige wijze een economisch rendabel warmtenet te realiseren. Kleinschalige warmtenetten voor bijvoorbeeld nieuwbouwlocaties of micro-warmtenetten (10-50 woningen) voor de bestaande bouw zijn mogelijk wel haalbaar. Dit past in de trend van netbewust bouwen waarin warmte wordt ingezet om het elektriciteitsnet zo min mogelijk te belasten.



Gassen

De transportleiding van Gasunie (ArcGIS - Mijn scene) loopt door de gemeente langs de A15 en takt af bij de verschillende dorpen. De grootste afnemer van aardgas binnen de gemeente zijn de steenfabrieken, nabij Opheusden en Echteld. Er zijn geen transportleidingen binnen de gemeente die andere gassen transporteren. Gelet op de beperkte vraag en opwekpotentie voor waterstof en groengas in de gemeente is het niet te verwachten dat er een waterstof- of groengasnetwerk in Neder-Betuwe wordt aangelegd.

Delta Rhine Corridor (DRC)

Dit is het initiatief om meerdere ondergrondse buisleidingen aan te leggen tussen Rotterdam en de Duitse grens, via de industrie in Moerdijk en Geleen. Het gaat vooralsnog om buisleidingen voor het transport van waterstof en CO₂. De Delta Rhine Corridor is in Nederland ongeveer 270 kilometer lang en doorkruist 29 gemeenten in de provincies Zuid-Holland, Noord-Brabant en Limburg. Gasunie is initiatiefnemer van het project, mede namens BASF, OGE en Shell. De verwachting is dat er geen aftakking van de DRC naar de gemeente Neder-Betuwe zal komen.

DEEL 2: ONTWIKKELRICHTING TOEKOMSTIG ENERGIESYSTEEM

1. LEIDENDE PRINCIPES

In deel 1 hebben we laten zien hoe het energiesysteem en de verschillende sectoren zich de komende jaren gaan ontwikkelen. Voor een deel is dit een autonoom proces, aangestuurd door nationale en internationale ontwikkelingen, waar de gemeente weinig vat op heeft. Op andere delen heeft de gemeente wel sturingsmogelijkheden of heeft zelfs de regie vanuit het Rijk toebedeeld gekregen. Dit speelt met name in de gebouwde omgeving waar de gemeente de regie over warmtetransitie heeft en ervoor moet zorgen dat alle woningen en gebouwen in 2050 aardgasloos zijn. De gemeente kan hier bijvoorbeeld de keuze maken om collectieve warmtenetten te ontwikkelen. Met de nieuwe instrumenten uit de Wet gemeentelijk instrumentarium warmtetransitie (Wgiw) en Wet collectieve warmte (Wcw) heeft de gemeente meer mogelijkheden om zelf sturing aan de aanleg van collectieve warmtenetten te geven.

Maar ook kan de gemeente richting geven aan de energievoorziening op bedrijventerreinen. Deel 1 laat zien dat de beschikbaarheid van energie een steeds belangrijkere vestigingsfactor voor bedrijven wordt.

In deel 2 wordt uiteengezet welke ontwikkelrichtingen mogelijk zijn en welke keuzes daarvoor gemaakt moeten worden. Als basis hiervoor heeft de gemeente leidende principes geformuleerd. Deze kunnen gezien worden als richtsnoeren voor de ontwikkeling van het energiesysteem in 2050. Deze doen recht aan de identiteit van Neder-Betuwe waar mogelijk en bieden handelingsperspectief bij het maken van toekomstige keuzes. De leidende principes zijn in de figuur hiernaast weergegeven.

Gemeente Neder-Betuwe

Energievraag verminderen

- **Energie besparing:** elke ontwikkeling (gebouwde omgeving, bedrijventerreinen, mobiliteit en landbouw) wordt aangegrepen om energie te besparen
- **Vermindering piekvraag:** individuele gebruikers helpen mee aan het minimaliseren van pieken in het energieverbruik
- **Sturing piekvraag:** vraagsturing (bewustwording) wordt ingezet als middel om pieken in het energieverbruik te verminderen

Hernieuwbare energie

- **Diversiteit van energiebronnen:** we ontwikkelen op robuuste wijze bronnen voor een breed pallet aan energiedragers (duurzame elektriciteit, duurzame warmte, kernenergie)
- **Local for local:** uit lokale bronnen ontwikkelen we een maximaal aanbod aan duurzame energie (zoals restwarmte, elektriciteit, warmte of koude) die we op zo kort mogelijke afstand aan de afnemers koppelen (lokale zelfvoorzienendheid).
- **Sturing piekopwek:** individuele opwekkers werken mee aan het minimaliseren van pieken in de energie opwek

Toekomst-bestendig energiesysteem

- **Voorrang voor collectieve energieoplossing:** collectieve energieoplossing prevaleren boven individuele energieoplossingen
- **Lokaal eigenaarschap:** lokaal eigenaarschap van de decentrale energie opwek en collectieve oplossingen
- **Spreading:** om het energiesysteem te ontlasten en netcongestie te voorkomen zetten we voor de warmtevraag (en de bedrijfsprocessen) zoveel mogelijk in op verschillende energiebronnen
- **Gefaseerd naar een robuust energiesysteem:** We zorgen dat collectieve systemen modulair kunnen worden opgeschakeld naar een groter en robuuster systeem

Infrastructuur & Ruimtelijke ordening

- **Clustering zon en wind:** bij de opwek van zonne- en windenergie worden zonne- en windparken bij voorkeur ruimtelijk geclusterd, langs de transportroute A15
- **Volwaardig onderdeel van RO:** het energiesysteem is een randvoorwaarde bij toekomstige planvorming. Een optimale benutting van de energiepotentie en in het gebied en meervoudig ruimtegebruik zijn hierbij het uitgangspunt
- **Balans door lokale opslag en buffering:** om (tijdelijke) tekorten en overschotten in balans te brengen wordt ruimte voor lokale opslag beschikbaar gesteld.

Eerlijk en toegankelijk energiesysteem

- **Voorrang collectief belang:** collectief belang gaat voor op het individuele belang bij de te maken keuzes voor het energiesysteem.
- **Inclusief, toegankelijk & betaalbaar:** Voor de basisbehoefte is energie voor iedere gebruiker toegankelijk en betaalbaar. Lokaal opgewekte energie is toegankelijk en aantrekkelijk voor lokale gebruikers.
- **Financiële participatie:** inwoners delen mee in de winsten op grootschalige opwek van wind en zon, batterijopslagen en warmteprojecten.
- **Laag mogelijke nationale kosten:** zo laag mogelijk kosten voor de eindgebruiker (eindoplossing is niet duurder dan alternatieve duurzame energieoplossing) en voor de energieketen (eindoplossing maakt een business case voor gezonde bedrijfsvoering mogelijk)

2. TENDENSEN EN DILEMMA'S

De toekomstbeelden in deel 1 laten drie duidelijke tendensen zien:

1. Elektrificatie: in alle sectoren wordt duurzaam opgewekte elektriciteit de belangrijkste energiedrager. De vraag naar elektriciteit neemt enorm toe, evenals het aanbod.
2. Netcongestie: door de toenemende vraag naar en aanbod van elektriciteit slibt het elektriciteitsnet dicht. De verwachting is dat de huidige netcongestieproblematiek nog minstens 10 jaar voortduurt en ook daarna moet rekening worden gehouden met schaarste aan stroom. Om het stroomnet minder te belasten, moeten alternatieve energiedragers als duurzame warmte of gas serieus worden bekeken. Daarnaast moeten opwek en gelijktijdig verbruik op een zo lokaal mogelijk niveau aan elkaar worden gekoppeld om zo de vraag aan transportcapaciteit zo klein mogelijk te maken en te houden.
3. Van een centrale naar decentrale opwek van energie: in de toekomst wordt het grootste deel van de gevraagde energie lokaal opgewekt, bijvoorbeeld door middel van wind en zon. Met het principe 'local for local' hebben de provincie, regio en gemeente aangegeven zoveel mogelijk de vraag en opwek van energie op zo kort mogelijke afstand van elkaar te willen hebben. Hiermee wordt de afhankelijkheid van grootschalige energie-infrastructuur en fossiele brandstoffen verkleind en het transport van energie over langere afstanden beperkt. Dit draagt bij aan het voorkomen van verdere netcongestie. Ook is het een invulling van strategische autonomie.

Dit leidt tot de volgende dilemma's:

- De invulling van het begrip 'local for local': kan en wil de gemeente volledig zelfvoorzienend zijn in de toekomst en alle benodigde energie binnen de gemeentegrenzen opwekken of is het toch beter om energie van buiten de gemeente te importeren? Wat zijn de consequenties van lokale zelfvoorzienendheid en afhankelijkheid van import van buiten de gemeente?
- Hoe combineren we de groeiambitie (bevolking, bedrijvigheid) met de ruimte die nodig is voor het toekomstige energiesysteem (opwek, opslag en infrastructuur)?
- Omgaan met netcongestie: welke lokale oplossingen kunnen netcongestie verzachten en hoe kan de gemeente daarin bijdragen? Welke bijdrage kan duurzame warmte daaraan leveren?
- Energierichtvaardigheid: hoe verdelen we de lusten en lasten van de energietransitie? Hoe voorkomen we kwetsbare achterblijvers?

3. ONZE INVULLING VAN 'LOCAL FOR LOCAL'

De ambitie van de gemeente is om toe te werken naar een decentraal energiesysteem waarin de vraag en opwek van energie op zo kort mogelijke afstand plaatsvindt. De meest extreme uitwerking hiervan is dat de gemeente zelfvoorzienend wordt. We hebben aan de hand van drie scenario's onderzocht hoeveel extra energie de gemeente lokaal moet opwekken om zelfvoorzienend te zijn. Hiermee kan de gemeente keuzes maken of zij daadwerkelijk zelfvoorzienend wil zijn, of toch afhankelijk wil zijn van energie van buiten de gemeente. Uitzondering is waterstof, het is minder logisch om dat binnen de eigen gemeentegrenzen op te wekken omdat hiervoor een lokale elektrolyser nodig is. Dat lijkt weinig opportuun. Verder is onderzocht welke bijdrage duurzame warmte kan leveren. In bijlage B zijn de scenario's nader toegelicht met de bijbehorende aannames.

De drie scenario's laten zien dat er na het realiseren van het RES-bod 1.0 in 2030 en het maximaal benutten van de daken voor zonnepanelen nog een flinke inspanning nodig is om uiteindelijk in 2050 binnen de gemeente zelfvoorzienend te zijn. Dan moet er een SMR van minimaal 10 MW worden gebouwd, nog 7-8 grote windmolens worden geplaatst of ongeveer 100 ha zonnenvelden worden aangelegd. En dan moet er ook nog 3.400 ton waterstof jaarlijks worden geïmporteerd.

We ondersteunen het principe dat de benodigde energie op zo kort mogelijke afstand wordt opgewekt. Het beperken van het transport van energie kan netcongestie helpen oplossen en het maakt onze inwoners en bedrijven minder afhankelijk van (inter)nationale ontwikkelingen. De provincie en de gemeente hebben zich echter tegen het plaatsen van extra windmolens en zonnenvelden uitgesproken, bovenop het RES-bod 1.0. We houden vast aan deze koers, ook omdat we zien dat verdere groei van het aantal windmolens of zonnenvelden andere ruimtelijke opgaves kan belemmeren, zoals de bouwopgave voor woningen en het creëren van ruimte voor natuur en recreatie. Dat betekent niet dat er geen uitzonderingen mogelijk zijn. In het kader van netcongestie kan het plaatsen van een extra windmolen bij bijvoorbeeld een bedrijventerrein een oplossing bieden om bedrijven van stroom te voorzien.

We zien wel kansen voor het plaatsen van een SMR in onze gemeente maar beseffen ook dat dit mogelijk pas op langere termijn, mogelijk pas na 2040, realiteit kan worden. We zullen ons als gemeente inzetten om de bouw van een SMR te versnellen.

Dat betekent dat we onze wens om lokaal zelfvoorzienend te zijn, loslaten en we koersen op een energiesysteem waarin een deel van de benodigde energie buiten de gemeente wordt opgewekt. Deze energie kan afkomstig zijn uit de regio of van daarbuiten. We zien sowieso dat een aanzienlijk deel van de energievraag (ca. 40%) samenhangt met de mobiliteit op de A15. De energievraag van deze rijksweg wordt in de klimaatmodellen c.q. de Klimaatmonitor weliswaar aan onze gemeente toebedeeld maar we stellen ons op het standpunt dat de opwek van deze energie niet binnen onze gemeente hoeft plaats te vinden. Dit past meer bij de nationale energieopgave. In de fossiele situatie komt deze energie nu ook van buiten de gemeente. In de toekomstige situatie zullen elektrisch aangedreven (vracht)auto's vooral thuis en op het werk geladen worden. Daardoor hoeft slechts een relatief klein deel van het elektrisch energieverbruik van passerende voertuigen binnen de gemeentegrenzen van energie te worden voorzien.

We zullen ons wel blijven inzetten voor het maximaal benutten van de daken voor zonnepanelen of eventueel zonnecollectoren (voor de opwek van warmte). Ook hechten we veel waarde aan het stimuleren van dubbel ruimtegebruik voor de opwek van energie. Een voorbeeld hiervan is het opwekken van zonne-energie boven parkeerplaatsen voor auto's.

4. GEKOZEN ONTWIKKELRICHTING

4.1 Besparen van energie

Alle ontwikkelscenario's gaan uit van besparing van energie in alle sectoren. Dat is de eerste en de belangrijkste stap in de energietransitie. Alle energie die je niet verbruikt, hoef je ook niet op te wekken en ook niet te betalen. De ervaring leert dat het besparen van energie niet vanzelf gaat. Binnen onze cirkel van invloed moeten we dit blijven stimuleren, faciliteren en handhaven. In de Klimaatnota 2021-2025 hebben we doelen gesteld voor de gebouwde omgeving en bedrijven. Met name in de gebouwde omgeving zien we dat de uitgevoerde maatregelen vruchten beginnen af te werpen: steeds meer woningen en gebouwen worden geïsoleerd. Bij de bedrijven zien we dat er meer druk is gekomen om energiebesparende maatregelen te treffen. In deze energievisie houden we vast aan de doelen uit de Klimaatnota. Concreet betekent dit een besparingsdoelstelling van 1,5% per jaar voor de gebouwde omgeving en het stimuleren en handhaven van bedrijven om energiebesparende maatregelen te treffen (zonder kwantitatieve invulling, we volgen landelijke regelgeving).

4.2 Omgaan met netcongestie

We zien dat netcongestie een rem zet op ruimtelijke en economische ontwikkelingen in onze gemeente. Dit speelt zowel bij de bouw van extra woningen als de uitbreiding en nieuwbouw van bedrijven een steeds grotere rol. We verwachten dat dit probleem minstens tot 2035 zal voortduren en ook daarna zullen we met de beperkingen van het stroomnet rekening moeten houden. Om netcongestie het hoofd te bieden zien we de volgende oplossingsrichtingen:

- Netbewust bouwen: bij de nieuwbouw van woningen en bedrijven moeten energieoplossingen worden gekozen die het stroomnet zo min mogelijk belasten. Dit kan door gebruik te maken van lokale warmte en door de lokale opwek en opslag van elektriciteit.
- Bestaande capaciteit stroomnet maximaal gebruiken: niet alleen bedrijven maar ook eigenaren van woningen en gebouwen moeten zoeken naar oplossingen die de piekvraag/-aanbod van elektriciteit zoveel mogelijk beperken. Dit kan door energie (tijdelijk) op te slaan, onderling uit te wisselen of om te zetten in andere energiedragers. De gemeente wil de ontwikkeling van energiehubs stimuleren en faciliteren. Verder willen we pilots en slimme innovaties (voor en achter de meter) maximale ruimte geven.
- Onderzoek en ontwikkeling van kleine collectieve warmtenetten in de bestaande gebouwde omgeving: we verwachten dat het realiseren van grootschalige warmtenetten in onze woonkernen niet mogelijk is vanwege de geringe bebouwingsdichtheid maar kleinschalige warmtenetten voor 10-50 woningen zijn mogelijk wel realiseerbaar. Dit geeft een lagere netbelasting dan individuele warmtepompen. We willen de ontwikkeling van kleinschalige warmtenetten stimuleren en faciliteren.

We willen een gemeente blijven waar bedrijven kunnen bloeien en groeien en we zien dat netcongestie de vestiging en uitbreiding van bedrijven hindert. Dit vraagt van de bedrijven om tijdig na te denken over de toekomstige energievoorziening en zelf naar oplossingen te zoeken. De gemeente kan de bedrijven bijstaan en samen met de netbeheerders en eventuele andere partijen kijken welke oplossingen mogelijk zijn.

4.3 Energierechtvaardigheid

We vinden het belangrijk dat energie voor iedereen toegankelijk en betaalbaar blijft. Binnen onze cirkel van invloed vertaalt zich dat naar:

- Financiële participatie: inwoners moeten de vruchten plukken van grootschalige projecten van projectontwikkelaars voor de opwek van wind- of zonne-energie en batterijopslagen. We realiseren dit door de inwoners mede-eigenaar te laten worden of door projectontwikkelaars een periodieke vergoeding te laten betalen in een publiek fonds. De Stichting Gebiedsfonds Neder-Betuwe, waarin mede toezicht wordt gehouden door een afgevaardigde van de Gemeente Neder-Betuwe, is het publieke fonds waarmee inwoners kunnen profiteren van grootschalige energieprojecten van projectontwikkelaars voor de opwek van wind- of zonne-energie, kernenergie en batterijopslagen. Een gebiedsfonds beschikt over een onafhankelijk bestuur. Hierop wordt toegezien in het participatietraject en de besluitvorming bij zonne- wind- en kernenergieprojecten.
- Warmtetransitie: in de keuze van warmteoplossingen zien we erop toe dat de lusten en lasten eerlijk verdeeld zijn. Met gericht subsidiebeleid ondersteunen we de laagste inkomensgroepen. In de prestatieafspraken met de woningcorporatie borgen we de betaalbaarheid voor sociale huur.

4.4 Warmtetransitie

Het beleid voor de warmtetransitie is erop gericht om alle woningen en gebouwen uiterlijk in 2050 aardgasvrij te hebben. De gemeente stimuleert en monitort deze transitie maar we beseffen ons ook dat netcongestie hier een rem op zet. Daarom zetten we in de periode tot en met 2035 vooral in op energiebesparing en het aardgasvrijgemaakt maken van de bestaande gebouwde omgeving. Daarnaast gaan we actief op zoek naar warmteoplossingen die het stroomnet zo min mogelijk belasten, zie paragraaf 4.2.

Afwegingskader aanwijsbevoegdheid

Met de ingang van de Wet gemeentelijk instrumentarium warmtetransitie (Wgiw) krijgt de gemeente(raad) een aanwijsbevoegdheid. Dit is een mogelijkheid om gebieden aan te wijzen die voor een bepaalde datum overgaan op een duurzame alternatieve warmtebron ter vervanging van aardgas. Dit wordt vastgelegd in het omgevingsplan. Er moet dan wel een redelijk alternatief voorzien worden door de gemeente. Dit geeft inwoners, bedrijven, maatschappelijke instellingen, huurders en de netbeheerder een duidelijk tijdspad wanneer de transitie van aardgas naar een duurzame alternatieve warmtebron gaat plaatsvinden.

De aanwijsbevoegdheid heeft een versnellend effect op de warmtetransitie en versterkt het daadkrachtige vermogen van de gemeente als regisseur van de warmtetransitie. Voor de inzet van de aanwijsbevoegdheid hanteren we het volgende afwegingskader:

- Haalbaarheid: de gekozen warmteoplossing is technisch robuust en uitvoerbaar;
- Betaalbaarheid: de gekozen warmteoplossing is voor de eindgebruiker qua kosten vergelijkbaar of goedkoper dan realistische alternatieve duurzame warmteoplossingen;
- Energierechtvaardig: de warmteoplossing is toegankelijk voor alle bewoners en de lusten en lasten zijn eerlijk verdeeld.

In het warmteprogramma wordt aan de hand van dit afwegingskader per buurt bepaald of en wanneer de aanwijsbevoegdheid wordt ingezet.

DEEL 3: SPEERPUNTEN VOOR PROGRAMMA

1. INLEIDING

In deel 2 hebben we de gewenste ontwikkelrichting geschetst. Om deze koers in uitvoering te krijgen, wordt door het college van B&W een Energie- en Warmteprogramma opgesteld. Hierin wordt voor de komende 10 jaar vastgelegd welke stappen de gemeente en andere partijen moeten gaan zetten om tot een duurzaam en robuust energiesysteem te komen. In deel 3 zijn per sector de speerpunten voor dit programma beschreven.

2. GEBOUWDE OMGEVING

Energiebesparing en aardgasvrij gereedmaken. In de eerste plaats zetten we ons op de verdere isolatie van woningen en utiliteit. We zetten de huidige aanpak door en blijven woning- en gebouw eigenaren stimuleren om hun pand te isoleren. De bestaande subsidieregelingen en duurzaamheidsleningen blijven van kracht.

Ook gaan we door met de aanpak van energiearmoede. De gemeente ontvangt rijksmiddelen (SPUK energiearmoede) voor de bestrijding van energiearmoede. We zetten ons in om deze middelen volledig en zo doelmatig te besteden waarbij gestreefd wordt naar een structurele verbetering van de kwaliteit van de woningen.

Overgang naar aardgasvrij

We verwachten dat de individuele warmteoplossingen met elektrische warmtepompen voor een groot deel van de woningen in de gemeente technisch en financieel het meest aantrekkelijk zullen zijn. Omdat deze oplossingen veel van het stroomnet vragen, willen we waar mogelijk ook inzetten op de ontwikkeling van collectieve warmtenetten. We richten ons daarbij op:

- Netbewuste nieuwbouw: we onderzoeken, eventueel samen met projectontwikkelaars, welke kansen collectieve warmtenetten voor nieuwbouw van woningen en utiliteit bieden.
- Bestaande gebouwde omgeving: we onderzoeken de kansen voor micro-warmtenetten voor ca. 10-50 woningen. Voor IJzendoorn zijn we reeds gestart met een onderzoek naar de kansen voor aquathermie.
- Onderzoek restwarmte: dit speelt met name bij Champi'ner en in de toekomst ook bij een evt. bouw van een SMR. We onderzoeken of de restwarmte effectief ingezet kan worden voor de gebouwde omgeving.



3. INDUSTRIE

Naleven energiebesparing

Om het energieverbruik in de industrie te verlagen en te verduurzamen zetten we in op de naleving van de bestaande verplichtingen. Het landelijke beleid bevat veel verplichtingen met grote verwachte effecten waar de industrie de komende jaren mee aan de slag moet:

- Bedrijven voldoen aan de informatieplicht cf. Besluit activiteiten leefomgeving: melden energiegebruik en energiemaatregelen.
- Bedrijven met elektriciteitsgebruik van meer dan 50.000 kWh/jaar of gasgebruik van meer dan 25.000 m³/jaar implementeren maatregelen met een terugverdientijd van minder dan 5 jaar. Daarbij maken ze gebruik van de erkende maatregelenlijsten.
- Bedrijven met een kleiner energiegebruik implementeren zoveel mogelijk maatregelen met een terugverdientijd van minder dan 5 jaar.
- Bedrijven met geschikte daken benutten deze zoveel mogelijk voor duurzame energieopwekking met zonnepanelen.
- Bedrijven verduurzamen hun wagenpark.

De gemeente ziet via de omgevingsdienst Rivierenland toe op het naleven van deze verplichtingen.

Grootschalige opwek zon op dak

We willen dat daken van bedrijven zoveel mogelijk benut worden voor de opwek van zonne-energie. In het kader van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) heeft de gemeente de bevoegdheid om via een zogenoemde maatwerkregel in het Omgevingsplan (raadsbevoegdheid) te eisen dat nieuwe en bestaande gebouwen voor industrie en overige functies (schuren, parkeergarages, etc.) hun dak moeten gebruiken voor duurzame opwek van energie of klimaatadaptatie. De gemeente gaat enerzijds bedrijven stimuleren om meer zonne-energie op daken op te wekken maar anderzijds ook onderzoeken op welke wijze van deze bevoegdheid gebruik gemaakt kan worden. De gemeente houdt hierbij rekening met de beperkingen als gevolg van netcongestie, het eigen energieverbruik van het gebouw en lokale omstandigheden.

Bij nieuwbouw kan deze bevoegdheid alleen worden ingezet als de daken niet al onder de BENG-eisen (Bijna Energieneutrale Gebouwen) vallen. De BENG-eisen verplichten nu al tot de opwek van minimaal 30-50% hernieuwbare energie, gerelateerd aan eigen energieverbruik van het gebouw.



Dempen gevolgen van netcongestie

De verwachting is dat bedrijven nog tot ten minste 2035 last ondervinden van netcongestie. Ook daarna moet rekening worden gehouden met de beperkte capaciteit van het stroomnet. Om ervoor te zorgen dat bedrijven toch kunnen uitbreiden of nieuwbouwen, richten we ons op het dempen van de gevolgen van deze problematiek. Binnen onze cirkel van invloed doen we dat door:

- **Energieklok voor bedrijven:** we maken een doorstart met het energieklok in waar bedrijven terecht kunnen met hun vragen over het netcongestie c.q. het opwekken van stroom of het verkrijgen van (extra) aansluitcapaciteit. We stimuleren het eigen initiatief van ondernemers.
- **Lokale energienetwerken en energiehubs:** we stimuleren en faciliteren de aanleg van het lokaal delen van energie en energiehubs.
We ondersteunen de ondernemers bij het doorlopen van vergunningen en procedures en vereenvoudigen deze waar mogelijk.
- **Ruimte voor lokale opwek zon- en windenergie:** we werken mee aan het plaatsen van nieuwe windmolens, zonnepanelen, batterijopslagen en conversie-installaties bij bedrijven(terreinen) als dit nodig is om een bedrijf te laten uitbreiden of nieuw te bouwen.
- **Ruimte voor pilots en experimenten:** de technische en organisatorische ontwikkelingen voor het hoofd bieden aan netcongestie volgen elkaar snel op. We geven ruimte aan pilots en experimenten om deze nieuwe ontwikkelingen uit te proberen.
- **Samenwerken met gebiedspartners:** we werken op een positieve oplossingsgerichte manier samen met Liander, Tennet, regio en provincie en zoeken gezamenlijk naar uitwegen voor de netcongestieproblematiek.

Onderzoek SMR

De provincie Gelderland voert onderzoek uit naar de kansen voor de plaatsing van Small Modular Reactors (SMR) in de provincie en de gemeente Neder-Betuwe komt als één van de kansrijke gemeenten uit de bus. We faciliteren de verkenning naar de mogelijkheden en behoefte voor een SMR in de gemeente. Naast de technische en maatschappelijke haalbaarheid, zetten wij ook in op de bredere (economische) meerwaarde voor Dodenwaard, onze gemeente en de regio Rivierenland.

4. MOBILITEIT

De energietransitie vraagt om slimme keuzes die mobiliteit en energievoorziening met elkaar verbinden. Met de volgende speerpunten geven stimuleren we duurzame mobiliteit en dragen we bij aan een toekomstbestendige energie-infrastructuur.

Stimuleren van duurzame mobiliteit

- Elektrificatie van vervoer
We versnellen de uitrol van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, met prioriteit voor strategische locaties zoals dorpskernen, bedrijventerreinen, winkelgebieden en OV-knooppunten. We zetten in op een fijnmazig netwerk van laadpunten dat meegroeit met het aantal elektrische voertuigen, inclusief voorzieningen voor deelmobiliteit en logistiek vervoer. We stimuleren de samenwerking met netbeheerders en marktpartijen om slimme laadoplossingen te realiseren die bijdragen aan netbalans en lokaal energiegebruik.
- Fiets als volwaardig alternatief
We investeren in een hoogwaardig fietsnetwerk dat veilige, comfortabele en snelle verbindingen biedt tussen woonkernen, werklocaties, scholen en OV-haltes. We zorgen voor goede fietsparkeervoorzieningen, ook bij overstappunten en voorzieningen, en stimuleren het gebruik van de fiets voor zowel dagelijkse verplaatsingen als recreatief gebruik. Door de fiets een vanzelfsprekende keuze te maken voor korte en middellange afstanden, wordt de druk op het wegennet verminderd en de leefomgeving verbeterd.

Duurzame inrichting van woonwijken

- We stimuleren duurzame mobiliteit al in de ontwerpfase van nieuwe woningbouwlocaties. We richten buurten zo in dat het aantrekkelijk en gemakkelijk is om de fiets te pakken, bijvoorbeeld door een goede aansluiting op het fietsroutenetwerk en het parkeren van auto's te organiseren in parkeerkoffers aan de rand of op centrale plekken in de wijk. Dit vergroot de leefkwaliteit en maakt het eenvoudiger om voor de fiets te kiezen, zonder beperkend te zijn voor autobezit.
- We voorzien in slimme laadinfrastructuur door het integreren van de mogelijkheid van elektrisch laden bij parkeervoorzieningen. Denk hierbij aan de aanleg van laadpleinen die gevoed worden door lokaal opgewekte zonne-energie, bijvoorbeeld via zonnepanelen op overkappingen. Zo wordt de energietransitie direct verbonden aan de mobiliteitsopgave.

5. LANDBOUW

Binnen de landbouwsector ligt er nog veel onbenut dakoppervlak voor het plaatsen van zonnepanelen. We willen dat daken van schuren en stallen zoveel mogelijk benut worden voor de opwek van zonne-energie. In het kader van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) heeft de gemeente de bevoegdheid om via een zogenoemde maatwerkregel in het Omgevingsplan (raadsbevoegdheid) te eisen dat nieuwe en bestaande gebouwen voor landbouwdoeleinden het dak moeten gebruiken voor duurzame opwek van energie of klimaatadaptatie. De gemeente gaat enerzijds de sector stimuleren om meer zonne-energie op daken op te wekken maar anderzijds ook onderzoeken op welke wijze van deze bevoegdheid gebruik gemaakt kan worden. De gemeente houdt hierbij rekening met de beperkingen als gevolg van netcongestie, het eigen energieverbruik van het gebouw en lokale omstandigheden.

6. INTEGRAAL PROGRAMMEREN

Om te komen tot een robuust energiesysteem moeten we goed letten op de cross-sectorale verbindingen. Ontwikkelingen in de ene sector kunnen koppelkansen geven voor andere sectoren. We moeten daarom niet alleen sectoraal aan de slag gaan maar ook integraal. Dit doen we in de vorm van integraal programmeren. Het thema Energie is hierin gelijkwaardig aan andere sturende thema's zoals mobiliteit. Als onderdeel van het integraal programmeren streven we naar dubbel ruimtegebruik, zoals de realisatie van zonnepanelen op parkeerplaatsen.

In de figuur hieronder is aangegeven hoe integraal programmeren oplossingen voor netcongestie kan bieden.



1

Met elkaar komen tot een **gemeenschappelijk, integraal beeld** van regionale ontwikkelingen: valideren/verrijken van de data en informatie waarop Lander netinvesteringen baseert.

2

Met elkaar verkennen van **slimme keuzes** en koppelkansen om netimpact zoveel mogelijk aan de voorkant te reduceren (hoe kunnen we de noodzaak tot netuitbreidingen zoveel mogelijk voorkomen).

3

Het maken van keuzes voor de prioritering van energieprojecten om met elkaar **planningen** voor netuitbreidingen en tijdlijnen van andere ontwikkelingen in de regio op elkaar af te stemmen en tijdig **borgen in ruimtelijk beleid**.

BIJLAGEN

- A. Betrokken partijen
- B. Uitwerking scenario's 'Local for local'
- C. Leidende principes

BIJLAGE A: BETROKKEN PARTIJEN

Deze energievisie is tot stand gekomen met medewerking van de volgende interne en externe partijen:

- **Netbeheerder:** Liander
- **Woningcorporatie:** Thius
- **Regionale samenwerking:** Werkorganisatie RES
- **Ondersteunende partijen:** Energieloket Rivierenland
- **Ondernemers:** een aantal grotere ondernemers uit de gemeente
- **Gemeentelijke teams:** Team Duurzaamheid, Team Civiel, Ruimtelijke omgeving, Team Economie, Mobiliteit, Projectregisseurs, Adviseur wonen
- **College van B&W gemeente Neder-Betuwe**
- **Gemeenteraad gemeente Neder-Betuwe**

BIJLAGE B: UITWERKING SCENARIO'S

'LOCAL FOR LOCAL'

Opzet scenario's

Om te onderzoeken welke extra energieopwek nodig is om lokaal zelfvoorzienend te worden, zijn drie scenario's uitgewerkt. Met de scenario's worden de hoeken van het speelveld verkend. Hiermee kan de gemeente keuzes maken of zij daadwerkelijk zelfvoorzienend wil zijn, of toch energie van buiten de gemeente wil importeren. Uitzondering is de opwek van waterstof. Voor waterstof is het minder logisch om dat binnen de eigen gemeentegrenzen op te wekken omdat hiervoor een lokale elektrolyser nodig is en dat lijkt weinig opportuun. Verder is onderzocht welke bijdrage duurzame warmte kan leveren. De drie scenario's zijn:

- Scenario 1: local for local met SMR – in dit scenario wordt de energievraag in alle sectoren hoofdzakelijk door elektriciteit ingevuld. De stroomvraag wordt lokaal opgewekt zonne- en windenergie, maar zonder extra zonnevelden en grote windmolens na 2030. Het restant van de elektriciteitsvraag wordt met een SMR opgewekt.
- Scenario 2 – local for local zonder SMR: dit scenario is gelijk aan (1), alleen wordt hier het restant van de elektriciteitsvraag niet met een SMR opgewekt maar met extra zonnevelden (2a) of grote windmolens (2b).
- Scenario 3 – local for local met warmte: in de gebouwde omgeving wordt de potentie van warmte maximaal benut. Hierdoor daalt de elektriciteitsvraag. De nog benodigde elektriciteit wordt met een SMR (3a), zonnevelden (3b) of grote windmolens (3c) opgewekt.

In de tabel op de volgende bladzijde zijn de scenario's nader toegelicht met de bijbehorende aannames. De scenario's zijn uitgewerkt in het Energy Transition Model (ETM). Dit is een interactieve online simulatietool voor energiesystemen die inzicht geeft in de effecten van ontwikkelingen op het energiesysteem.

Toelichting scenario's en resultaten

Voor de drie scenario's zijn uitgangspunten genomen om tot de energievraag en aanbod te komen. Hier worden de drie scenario's apart besproken.

Energievraag per sector

Gebouwde omgeving

In Neder-Betuwe wordt richting 2050 ingezet op een toekomstbestendige woningvoorraad die aansluit bij de verwachte bevolkingsgroei van 30.000 inwoners, wat resulteert in 11.400 huishoudens. Nieuwbouwwoningen worden verwarmd en gekoeld met een individuele elektrische lucht- of bodemwarmtepomp. Nieuwbouwwoningen worden aangesloten op een combinatie van TEO en WKO. Bestaande woningen worden geïsoleerd tot deze aardgasvrijready zijn en vervolgens, afhankelijk van hun type en bouwjaar, verwarmd met lucht- of bodemwarmtepompen (respectievelijk 63% en 27%). Monumentale panden sluiten aan op groen gas (5%). Daarnaast wordt een deel van de woningen (303 stuks) aangesloten op een MT-warmtenet in IJendoorn. Deze aanpak zorgt ervoor dat de warmtevraag sterk daalt door goede isolatie, en dat de energievraag grotendeels elektrisch wordt ingevuld, passend bij de lokale situatie en voorkeuren.

In scenario 3 wordt, naast de bestaande inzet op isolatie en individuele warmtepompen, meer nadruk gelegd op het benutten van warmte-infrastructuur zoals micro-warmtenetten. Dit betekent dat niet alleen nieuwbouw (zoals in IJendoorn) wordt aangesloten op een warmtenet, maar dat ook bestaande bouw wordt gekoppeld aan micro-warmtenetten. Daarnaast blijft de inzet op groen gas voor monumentale panden en individuele warmtepompen in het buitengebied bestaan, maar wordt deze aangevuld met een bredere toepassing van collectieve warmtevoorziening.

Tabel 1: aannames bij scenario's

	Scenario 1: local for local met SMR	Scenario 2: local for local zonder SMR	Scenario 3: local for local met warmte
Energievraag per sector			
Gebouwde Omgeving	Isoleren totdat woningen aardgasvrijready zijn. Voor oudere woningen is dit niet altijd mogelijk.		
	MT- Warmtenet met TEO en WKO: nieuwe woonwijk in IJzendoorn Groen gas: oude woningen/ monumentale panden WKO: voor appartementen en 80% van utiliteit Overig: all-electric, waarvan 30% bodem warmtepomp en 70% lucht warmtepomp		MT- Warmtenet met TEO en WKO: nieuwe woonwijk in IJzendoorn Groen gas: oude woningen/ monumentale panden WKO: voor appartementen en 100% van de utiliteit Lucht warmtepomp: Buitengebied Micro-warmtenetten: Overig
Industrie en Bedrijventerreinen	Ruimteverwarming: all-electric Processen < 200 °C: elektrificeren Processen > 200 °C: waterstof		Ruimteverwarming: Nieuwbouw op warmtenet (TEO, zon-PVT); overig: all electric Processen < 200 °C: elektrificeren Processen > 200 °C: waterstof
Mobiliteit	Personenvervoer: volledige elektrisch Vrachtovervoer: 80% elektrisch en 20% waterstof Binnenvaart: 100% elektrisch		
Landbouw	Volledige elektrificatie		
Lokale energieopwek			
Elektriciteit	RES-bod gerealiseerd		
	- Geen extra grootschalige zonnevelden en grote en kleine windmolens; - Wel inzetten op zon op dak en lokale kernenergie (SMR).	- Geen SMR maar wel inzetten op zon op dak; Aanvullend inzetten op <i>grote windmolens (2a)</i> <i>grootschalige zonnevelden (2b)</i> <i>importeren uit regio/NL (2c)</i>	- Inzetten op zon op dak; Aanvullend inzetten op <i>grote windmolens (3a)</i> <i>grootschalige zonnevelden (3b)</i> <i>lokale kernenergie (SMR) (3c)</i>
wWarmte	TEO: Warmtenet in IJzendoorn WKO: bij appartementen en gebouwen		TEO: warmtenet in IJzendoorn TEO of zon-PVT: bij nieuwbouw WKO: bij appartementen en gebouwen en voor micro warmtenetten bij bestaande bouw
Groengas en waterstof	Niet		

Industrie en bedrijventerreinen

In de industrie en op bedrijventerreinen in Neder-Betuwe wordt richting 2050 sterk ingezet op elektrificatie van processen, met uitzondering van toepassingen waar dit technisch of economisch niet haalbaar is. De meeste industriële processen, met name processen onder de 200 °C, worden omgezet naar elektrische aandrijving, waarbij een COP van 3 wordt gehanteerd voor de efficiëntie van warmtepompen. Dit geldt voor de brede groep van overige industrieën, zoals bouw, detailhandel, IT en water/afvalverwerking. Een uitzondering hierop vormen de steenfabrieken die vanwege hun hoge temperatuurprocessen (>200 °C) niet kunnen elektrificeren. Voor deze fabrieken wordt het volledige aardgasverbruik vervangen door waterstof.

Daarnaast wordt rekening gehouden met een uitbreiding van bedrijventerreinen met 200.000 m², wat leidt tot een toename van de totale energievraag met 110% ten opzichte van 2022.

Voor scenario 3 geldt dat op bedrijventerreinen ruimteverwarming zoveel mogelijk collectief wordt georganiseerd via een warmtenet. Dit betekent dat, in tegenstelling tot de andere scenario's waar individuele all-electric oplossingen de norm zijn, hier wordt gekozen voor een centrale warmtevoorziening

Mobiliteit

In Neder-Betuwe wordt de personenvervoer richting 2050 volledig geëlektrificeerd. Daarnaast wordt voor het personenvervoer uitgegaan van een toename van 15% ten opzichte van 2022.

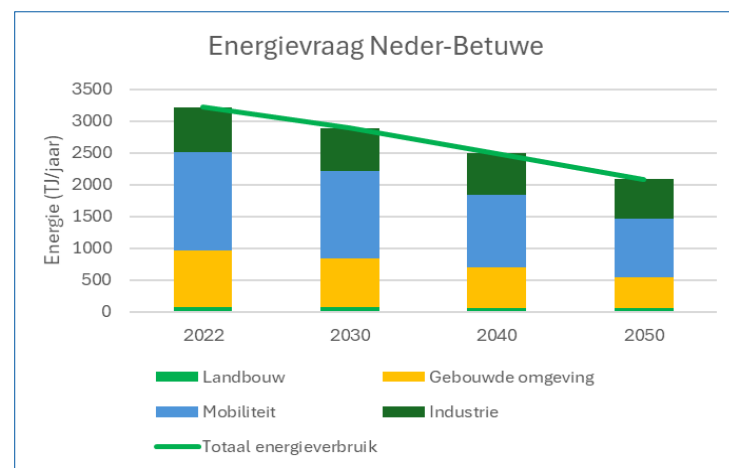
Voor het vrachtvervoer geldt eveneens een groei van 15%, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen vrachtwagens, bestelbussen, goederentreinen en binnenvaartschepen. Volgens de Elaad-prognose rijdt in 2050 85% van de vrachtwagens elektrisch en 15% op waterstof. Bestelbussen, goederentreinen en binnenvaartschepen worden volledig geëlektrificeerd.

Landbouw

Voor de landbouw wordt verwacht dat er een volledige elektrificatie in de processen plaatsvindt. Vervoersmiddelen binnen de landbouwsector vallen onder de kop mobiliteit.

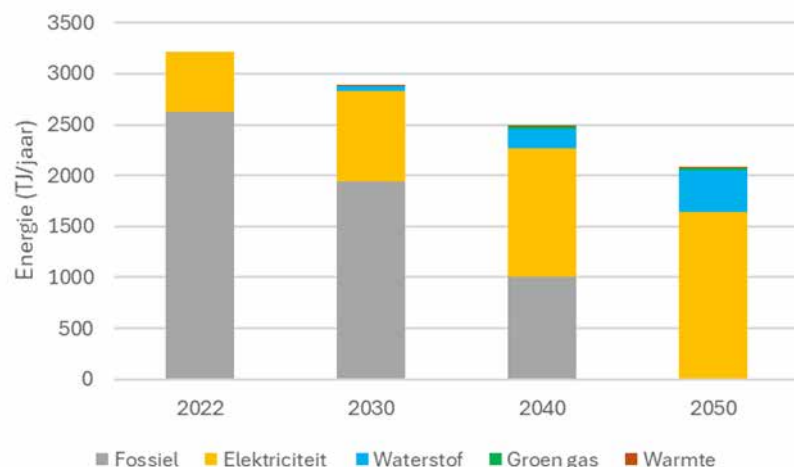
Ontwikkeling totale energievraag richting 2050

Ondanks de groei in alle sectoren neemt de energievraag netto af. Dit komt door energiebesparing (zoals isolatie in de gebouwde omgeving) en elektrificatie wat tot een hogere energie-efficiency leidt. Per sector leidt dat tot het volgende beeld (incl. de energievraag van de A15).

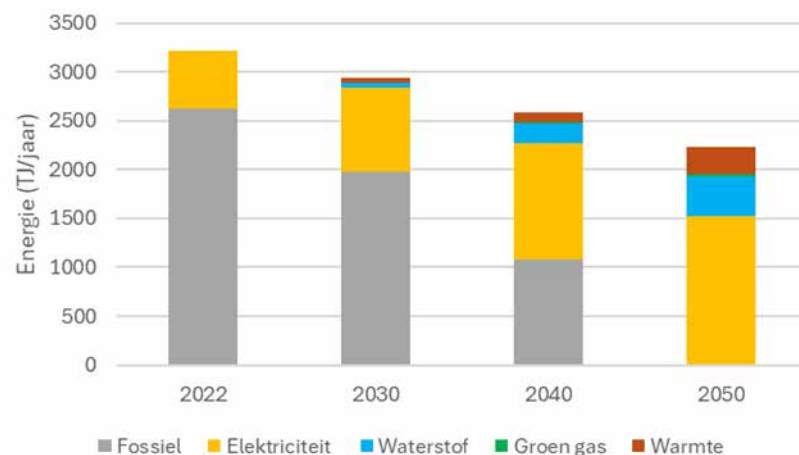


In 2050 bedraagt de totale energievraag nog ca. 2.100 TJ/jaar. In de volgende grafiek is de ontwikkeling van de energievraag per energiedrager geschetst. Scenario 3 wijkt af van de andere twee scenario's omdat een groot deel van de gebouwde omgeving van warmte gebruik maakt. Dit leidt tot een wat hogere energievraag omdat oplossingen met collectieve warmte minder efficiënt zijn dan individuele oplossingen met elektriciteit.

Energiemix Neder-Betuwe scenario 1 & 2



Energiemix Neder-Betuwe scenario 3



Lokale energieopwek

Scenario 1: local for local met SMR

In scenario 1 wordt uitgegaan van het volledig realiseren van het RES-bod zoals vastgelegd in de Regionale Energiestrategie voor Neder-Betuwe. Dit betekent dat alle projecten die op dit moment in de pijplijn zitten voor zonne-energie en wind daadwerkelijk worden uitgevoerd. Het gaat hierbij om het volgende RES-bod:

- Zon op gebouw (>15kWp): 38 GWh/jaar
- Zon op veld (>15kWp): 70 GWh/jaar
- Windturbines: 161 GWh/jaar

Daarnaast wordt er verwacht (buiten het RES-bod) dat er tot 2050 nog 34 GWh/jaar aan zon op kleine daken gerealiseerd wordt.

Er komen in dit scenario geen extra windparken of grootschalige zonnevelden bij bovenop deze plannen. Het resterende tekort aan elektriciteit dat ontstaat doordat grootschalige opwek buiten beschouwing blijft, wordt opgevangen door de inzet van een Small Modular Reactor (SMR) met een verwacht benodigd vermogen van 12 MW. Voor de benodigde hoeveelheden groen gas en waterstof wordt in dit scenario uitgegaan van import van buiten de gemeente, aangezien deze energiedragers niet lokaal worden geproduceerd.

Scenario 2: local for local zonder SMR

In scenario 2 wordt, net als in scenario 1, uitgegaan van het volledig realiseren van het RES-bod zoals vastgelegd in de Regionale Energiestrategie voor Neder-Betuwe. Dit betekent dat alle projecten die op dit moment in de pijplijn zitten voor zonne-energie en wind daadwerkelijk worden uitgevoerd.

In tegenstelling tot scenario 1 wordt in scenario 2 geen gebruik gemaakt van een SMR (Small Modular Reactor) om het resterende elektriciteitstekort op te vangen. In plaats daarvan wordt ingezet op aanvullende grootschalige opwek binnen de gemeente. Hierin wordt het verschil tussen vraag en aanbod aan elektriciteit gebruikt om het benodigde vermogen te bepalen.

In dit scenario resulteert dat in de volgende extra benodigde opwek bovenop het RES-bod:

- Grote windmolens: 8 x 6 MW OF
- Grootschalige zonnevelden: 113 ha OF
- Een combinatie van bovenstaande mogelijkheden

Scenario 3: local for local met warmte

In scenario 3 wordt net als in de andere twee scenario's uitgegaan van het volledig realiseren van het RES-bod zoals vastgelegd in de Regionale Energiestrategie voor Neder-Betuwe. In scenario 3 wordt meer ingezet op warmte, wat zorgt voor efficiëntere energievraag in de gebouwde omgeving. In dit scenario resulteert dat in de volgende extra benodigde opwek bovenop het RES-bod:

- Grote windmolens: 7 x 6 MW OF
- Grootschalige zonnevelden: 95 ha OF
- SMR: 10 MW

Het uiteindelijke verschil tussen scenario 1 en 2 is niet heel groot. Dit heeft er mee te maken dat 10% van de totale energievraag in Neder-Betuwe in 2050 naar warmtevraag van de gebouwde omgeving gaat. De efficiëntieverbetering die warmtenetten opleveren tegenover individuele warmteoplossingen is vrij groot, maar op de totale energievraag heeft het vrij weinig impact.

Samenvatting ontwikkeling lokale opwek van duurzame energie richting 2050

Uitgangspunt bij alle drie de scenario's is dat in 2030 de grootschalige opwek van hernieuwbare elektriciteit in Neder-Betuwe voldoet aan het RES-bod 1.0. Samen met de kleinschalige opwek op daken van woningen wordt in 2030 jaarlijks ruim 1.000 TJ elektriciteit lokaal opgewekt. Om in 2050 lokaal energieneutraal te zijn moet er dan dus nog ruim 1.000 TJ/jaar extra worden opgewekt of worden geïmporteerd (het totale energieverbruik bedraagt dan immers ca. 2.100 TJ/jaar). In de scenario's gaan we uit van de import van ca. 3.400 ton (400 TJ) aan waterstof voor de steenfabrieken en zware mobiliteit. Dat betekent dat er nog ruim 600 TJ/jaar lokaal moet worden opgewekt. In de volgende tabel is per scenario aangegeven hoe deze zelfvoorzienendheid kan worden bereikt.

	Scenario 1: local for local met SMR	Scenario 2: local for local zonder SMR		Scenario 3: local for local met warmte		
		2a: met extra zon-PV	2b: met extra wind	3a: met SMR	3b: met extra zon-PV	3c: met extra wind
Zon-PV op grote daken	227 TJ	227 TJ	227 TJ	227 TJ	227 TJ	227 TJ
Zon-PV op kleine daken	51 TJ	51 TJ	51 TJ	51 TJ	51 TJ	51 TJ
Groengas	28 TJ	28 TJ	28 TJ	28 TJ	28 TJ	28 TJ
SMR	12 MW (352 TJ)	0	0	10 MW (295 TJ)	0	0
Grote windmolens	0	-	8 x 6 MW (352 TJ)	-	-	7 x 6 MW (295 TJ)
Zonnevelden	0	113 ha (352 TJ)	-	-	95 ha (295 TJ)	-
Warmte	12 TJ	12 TJ	12 TJ	279 TJ	279 TJ	279 TJ
Totale lokale opwekking	670 TJ	670 TJ	670 TJ	880 TJ	880 TJ	880 TJ

Tabel 2: extra energieopwek bovenop het RES-bod 1.0

BIJLAGE C: Leidende principes

Gemeente Neder-Betuwe

Energievraag verminderen

- **Energie besparing:** elke ontwikkeling (gebouwde omgeving, bedrijventerreinen, mobiliteit en landbouw) wordt aangegrepen om energie te besparen
- **Vermindering piekvraag:** individuele gebruikers helpen mee aan het minimaliseren van pieken in het energieverbruik
- **Sturing piekvraag:** vraagsturing (bewustwording) wordt ingezet als middel om pieken in het energieverbruik te verminderen

Hernieuwbare energie

- **Diversiteit van energiebronnen:** we ontwikkelen op robuuste wijze bronnen voor een breed pallet aan energiedragers (duurzame elektriciteit, duurzame warmte, kernenergie)
- **Local for local:** uit lokale bronnen ontwikkelen we een maximaal aanbod aan duurzame energie (zoals restwarmte, elektriciteit, warmte of koude) die we op zo kort mogelijk afstand aan de afnemers koppelen (lokale zelfvoorzienendheid).
- **Sturing piekopwek:** individuele opwekkers werken mee aan het minimaliseren van pieken in de energie opwek

Toekomst-bestendig energiesysteem

- **Voorrang voor collectieve energieoplossing:** collectieve energieoplossing prevaleren boven individuele energieoplossingen
- **Lokaal eigenaarschap:** lokaal eigenaarschap van de decentrale energie opwek en collectieve oplossingen
- **Spreiding:** om het energiesysteem te ontlasten en netoongestie te voorkomen zetten we voor de warmtevraag (en de bedrijfsprocessen) zoveel mogelijk in op verschillende energiebronnen
- **Gefaseerd naar een robuust energiesysteem:** We zorgen dat collectieve systemen modulair kunnen worden opgeschakeld naar een groter en robuuster systeem

Infrastructuur & Ruimtelijke ordening

- **Clustering zon en wind:** bij de opwek van zonne- en windenergie worden zonne- en windparken bij voorkeur ruimtelijk geclusterd, langs de transportroute A15
- **Volwaardig onderdeel van RO:** het energiesysteem is een randvoorwaarde bij toekomstige planvorming. Een optimale benutting van de energiepotentie in het gebied en meervoudig ruimtegebruik zijn hierbij het uitgangspunt
- **Balans door lokale opslag en buffering:** om (tijdelijke) tekorten en overschotten in balans te brengen wordt ruimte voor lokale opslag beschikbaar gesteld.

Eerlijk en toegankelijk energiesysteem

- **Voorrang collectief belang:** collectief belang gaat voor op het individuele belang bij de te maken keuzes voor het energiesysteem.
- **Inclusief, toegankelijk & betaalbaar:** Voor de basisbehoefte is energie voor iedere gebruiker toegankelijk en betaalbaar. Lokaal opgewekte energie is toegankelijk en aantrekkelijk voor lokale gebruikers.
- **Financiële participatie:** inwoners delen mee in de winsten op grootschalige opwek van wind en zon, batterijopslagen en warmteprojecten.
- **Laag mogelijke nationale kosten:** zo laag mogelijk kosten voor de eindgebruiker (eindoplossing is niet duurder dan alternatieve duurzame energieoplossing) en voor de energieketen (eindoplossing maakt een business case voor gezonde bedrijfsvoering mogelijk)