

Impact van concept RES scenario's op de elektriciteits- en gasinfrastructuur

RES regio Cleantech Stedendriehoek

Versie maart 2020



Introductie

Betaalbaar, betrouwbaar en toegankelijk

De Nederlandse elektriciteits-, gas- en warmtenetten gaan door de energietransitie ingrijpend veranderen. Zo moet het elektriciteitsnet in hoog tempo uitgebreid worden en moeten er aanpassingen gemaakt worden in het gasnet. Ook wordt het aanleggen en gebruik van warmtenetten op veel plekken verkend. Niet alles is tegelijkertijd mogelijk. Er moeten keuzes worden gemaakt. Het is belangrijk dat we deze uitbreidingen samen efficiënt en slim ontwerpen. We betalen immers allemaal mee aan de kosten ervan. Ook neemt infrastructuur fysieke ruimte in, waardoor de inpassing in een dichtbevolkt land als Nederland een uitdaging kan zijn.

Om te zorgen dat de energie-infrastructuur in de toekomst betaalbaar, betrouwbaar en toegankelijk blijft voor iedereen, is het belangrijk om de impact van regionale keuzes op de energie-infrastructuur inzichtelijk te maken. De netbeheerders hebben hiervoor in samenspraak met Planbureau voor de Leefomgeving en het NP RES [een werkwijze](#) ontwikkeld om de netimpact van de regionale plannen uit te werken. Het 'Netimpact bepalen werkproces' is onderdeel van het afwegingskader Energiesysteem Efficiëntie uit de [Handreiking Regionale Energiestrategie 1.1](#).

Over dit document

Deze rapportage geeft inzicht in de impact op het energienet op basis van de door de regio aangeleverde gegevens. Regionale keuzes worden vertaald naar impact op het niveau van kosten, doorlooptijd en ruimtebeslag van de elektriciteits- en gasinfrastructuur. Bij het bepalen van de impact op de elektriciteitsinfrastructuur is op dit moment gefocust op de impact op hoog spanningsniveau. Zodra de netbeheerder nauwkeurigere gegevens aangeleverd krijgt van de regio is het mogelijk om de impact op meer spanningsniveaus aan te geven.

Wat volgt later?

Na 1 juni (oplevering concept RES) kunnen netbeheerders op een aantal onderdelen meer gedetailleerd inzicht geven. Denk aan de bovenregionale impact van de regio's, de impact op de landelijke hoogspanningsinfrastructuur van TenneT en het totale landelijke beeld. Deze slag kan pas gemaakt worden als de doorrekeningen voor alle regio's gemaakt zijn.



Gebruikte gegevens en werkwijze

Om de netimpact te bepalen, gebruiken we de aangeleverde gegevens van de regio, aangevuld met landelijke gegevenssets. Op basis daarvan wordt met rekenmodellen en kennis van experts de netimpact uitgewerkt. De impact is altijd een dynamisch samenspel van vraag en aanbod op de elektriciteits- en gasinfrastructuur. Meer informatie over de [gebruikte gegevens](#) en de [werkwijze](#) is te verderop in deze rapportage te vinden.

Leeswijzer

Het document begint met een overzicht van regiokarakteristieken en een samenvatting van de aangeleverde gegevens. Vervolgens wordt een analyse per scenario weergegeven, inclusief indicatie van de impact op de elektriciteitsinfrastructuur in tijd, kosten en ruimte. De focus ligt daarbij op het jaar 2030. Een vergelijking tussen de scenario's en adviezen om scenario's verder te optimaliseren volgt. Tevens is de impact van het regionaal bod op de gasinfrastructuur uiteengezet. Tot slot volgen de aanbevelingen aan de regio, om het regionaal bod verder uit te werken en te verbeteren.

In de bijlage is de volgende informatie beschikbaar:

- [Bronnen en verwijzingen](#)
- [Terminologie en gebruikte afkortingen](#)
- [Een toelichting op de werkwijze](#)

Disclaimer

Dit document is met zorg samengesteld ten behoeve van de RES ontwikkeling in een regio.

Het document geeft een globale indicatie van de impact van de regionale ontwikkelingen op het elektriciteits- en gasnet vanuit de beschikbare informatie op het moment van analyse. Door dit globale karakter worden diverse onderwerpen niet meegenomen, bijvoorbeeld de belasting op individuele kabels of de lokale spanningskwaliteit op delen van het net. Ook is in deze doorrekening de impact op het hoogspanningsnet van TenneT niet meegenomen.

Deze indicatie van de impact is beoordeeld vanuit de huidige wet- en regelgeving. Het is mogelijk dat netbeheerders door Europese of nationale ontwikkelingen andere mogelijkheden of verplichtingen krijgen. Dit kan invloed hebben op de indicatie van de impact.

De impact is bepaald op basis van gegevens aangeleverd vanuit de regio, aangevuld met back-up gegevens vanuit het NP RES. Liander draagt geen verantwoordelijkheid voor deze gegevens.

De informatie in dit document kan gebruikt worden om het RES bod in een regio verder te ontwikkelen. Het verdient de aanbeveling om deze informatie altijd samen met de regionale plannen te publiceren. Deze netimpactanalyse kan tot verkeerde conclusies leiden wanneer de context van de regionale plannen niet wordt meegenomen.

Aan de informatie in dit document kunnen geen rechten worden ontleend.



Klik op de tekst om naar het betreffende onderdeel te gaan.

1.

Samenvatting

2.

Regio in beeld

3.

Aangeleverde
gegevens

4.

Impact
regionaal bod

5.

Aanbevelingen

6.

Bijlagen

Samenvatting



Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Samenvatting: conclusies

Algemeen

Energie-infrastructuur is randvoorwaardelijk

Een robuuste energie-infrastructuur is randvoorwaardelijk voor het realiseren van de ambities in de RES en het klimaatakkoord. Daarom wordt in deze rapportage de impact van de concept RES scenario's op de energie-infrastructuur toegelicht.

Beschrijving van aangeleverde data en aantal scenario's

- De gegevens voor grootschalige zon op land en wind zijn door de regio zelf aangeleverd. Voor grootschalige zon op dak is gebruik gemaakt van Liander gegevens. Voor de 12 overige categorieën is gebruik gemaakt van landelijk opgestelde back-up sets.
- De regio heeft 2 scenario's aangeleverd om door te rekenen: situatie 2030 en 2050 (ná 2030).
- Voor de duurzame opwek van wind zijn verschillende zoekgebieden gedefinieerd. Per zoekgebied is een indicatie gegeven van de verwachte hoeveelheid windmolens (3MW). De ontwikkeling van zon is overwegend gekoppeld aan het landschapstype en daarmee voor de hele regio geduid in potentieel te ontwikkelen hectares.

Conclusies

Elektriciteitsinfrastructuur

- De geplande grootschalige opwek projecten passen niet binnen het huidige elektriciteitsnet. Veel stations bereiken hun maximale capaciteit voor 2030.
- De meeste knelpunten in de regio ontstaan door duurzame opwek. Met name de zon op land-ontwikkelingen zorgen ervoor dat er teveel energie wordt teruggeleverd waardoor capaciteit van diverse stations wordt overschreden.
- Er is in sommige zoekgebieden meer en op andere minder sprake van koppeling tussen locaties waar energie wordt afgenomen (vraag) en locaties waar duurzame energie wordt opgewekt (aanbod) is redelijk goed. Voor de energie-infrastructuur is een koppeling tussen vraag en aanbod wenselijk, dan hoeft er immers minder energie getransporteerd te worden.
- Er is een zeer scheve verhouding tussen zonne-energie en windenergie. Deze verhouding is ongunstig voor de belasting van het net.

Gasinfrastructuur

- Werk als regio (via de Regionale Structuur Warmte) en als gemeenten (via de Transitievisies Warmte) verder uit welke warmteoplossingen waar het best toegepast kunnen worden. Lever hierover regiospecifieke gegevens aan bij de netbeheerder voor een gedetailleerder inzicht in de impact op de gasinfrastructuur.
- Onderzoek de mogelijkheden voor het gebruik van de gasinfrastructuur. De netbeheerders zetten de gasnetten graag in voor een alternatieve warmtebron. Zo voorkomen we zoveel mogelijk onnodige afschrijvingen van het gasnet en onnodige kosten voor het verwijderen van de gasinfrastructuur.

Samenvatting: aanbevelingen

Aanbevelingen voor het RES-bod 1.0

Werk het scenario voor 2030 verder uit. Hierbij is het nuttig een aantal overwegingen mee te nemen:

- Onderzoek of er meer koppeling gemaakt kan worden tussen locaties waar energie wordt afgenomen aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt.
- In het huidige scenario is met name gebruik gemaakt van duurzame opwekking door middel van zonne-energie. Onderzoek of een combinatie met windenergie mogelijk is. Een combinatie van zon en wind zorgt voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Door een betere mix kunnen we meer duurzaam opgewekte energie aansluiten tegen dezelfde kosten, ruimte en tijd. Dit komt omdat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken.
- Liander is voorstander van een clustering van grootschalige opwekking. Dit komt doordat één maal benodigde aanpassingen in één groot gebied makkelijker te realiseren zijn dan meerdere aanpassingen in kleinere gebieden.
- Houd in gebiedsontwikkeling rekening met een ruimtereservering voor energie-infrastructuur, zowel boven- als ondergronds. Hierdoor kunnen benodigde uitbreidingen sneller gerealiseerd worden en wordt voorkomen dat een opweklocatie al gerealiseerd is terwijl het net nog niet gereed is.

Aanbevelingen voor data aanlevering aan netbeheerder

- De huidige analyse is gebaseerd op een groot aantal back-up gegevenssets van NP RES. Deze zijn niet optimaal. Werk aan betere regiospecifieke gegevens over de ontwikkeling van energievraag en –aanbod om de conclusies aan te scherpen. Hoe gedetailleerder de gegevens, hoe beter de netimpact bepaald kan worden en hoe beter u zicht heeft op de mogelijkheden in uw regio.
- Voor de Cleantechregio kan het logisch zijn gebruik te maken van meer gegevens over industrie en warmte. In deze regio valt te denken aan de ontwikkelingen rond de papierindustrie (Eerbeek/Loenen), de gemeentelijke warmtetransities (ook in relatie met toekomstig gebruik van de gasnetten) en het inzetten op innovatieve ontwikkelingen rondom opslag van energie.
- Ook het plaatsen van ontwikkelingen in de tijd door ook de situatie van 2025 te schetsen en informatie aan te leveren op buurtniveau helpt om de netimpact beter te bepalen.

Aanbevelingen voor de samenwerking met uw netbeheerder

- Netbeheerders hebben voldoende tijd nodig om de energie-infrastructuur uit te breiden en aan te passen. Dat kan alleen als plannen concreet en zeker zijn. Hoe concreter en zekerder de inzichten zijn, hoe beter de netimpact bepaald kan worden en waar nodig het net op de juiste locaties uitgebreid kan worden.
- Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, worden onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen. Daarom denkt uw netbeheerder graag met u mee in het verder uitwerken van plannen en de planning ervan. .

Disclaimer

Dit document is met zorg samengesteld. Het geeft een indicatie van de impact van de regionale ontwikkelingen op het elektriciteits- en gasnet. De informatie in dit document kan gebruikt worden om het RES bod in een regio verder te ontwikkelen. Het verdient de aanbeveling om deze informatie altijd samen met de regionale plannen te publiceren. Aan de informatie in dit document kunnen geen rechten worden ontleend.

Regio in beeld



RES regio in beeld

De 30 RES regio's van Nederland

Eén van de afspraken uit het klimaatakkoord is dat [30 regio's in Nederland](#) een Regionale Energiestrategie (RES) opstellen. Gemeenten, provincies en waterschappen hebben zelf de begrenzing gekozen.

De RES regio Cleantech Stedendriehoek ligt in provincie Gelderland en bestaat uit 7 gemeenten, namelijk:

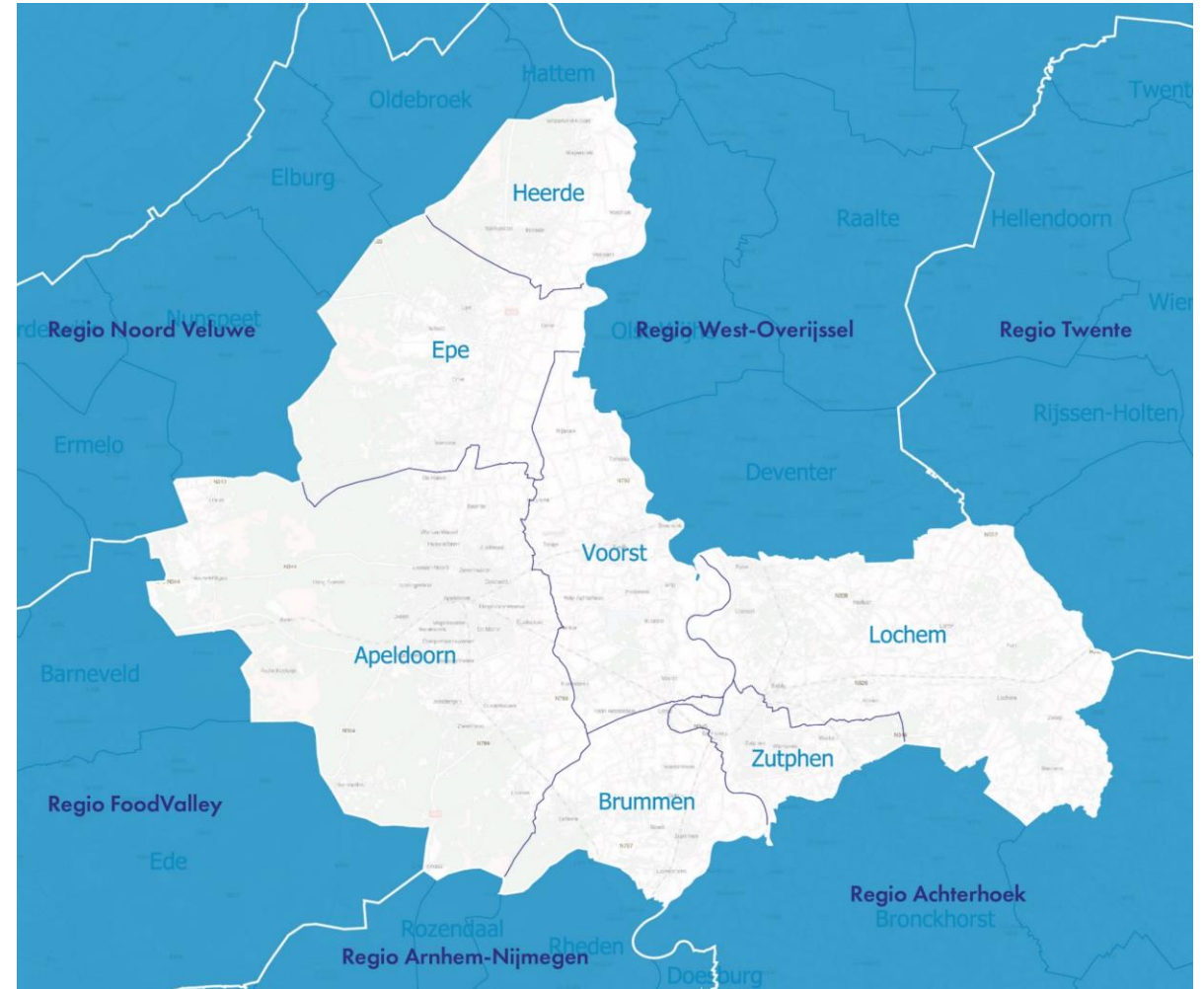
- Apeldoorn
- Brummen
- Epe
- Heerde
- Lochem
- Voorst
- Zutphen

In deze regio liggen 2 Waterschappen, namelijk: Vallei & Veluwe en Rijn & IJssel.

In deze regio zijn regionale netbeheerder Liander en landelijke netbeheerders TenneT en Gasunie actief.

De RES regio grenst aan de volgende RES regio's:

- Arnhem-Nijmegen
- Achterhoek
- West-Overijssel (Enexis)
- Noord-Veluwe
- FoodValley
- Twente (Enexis)



Regio in beeld

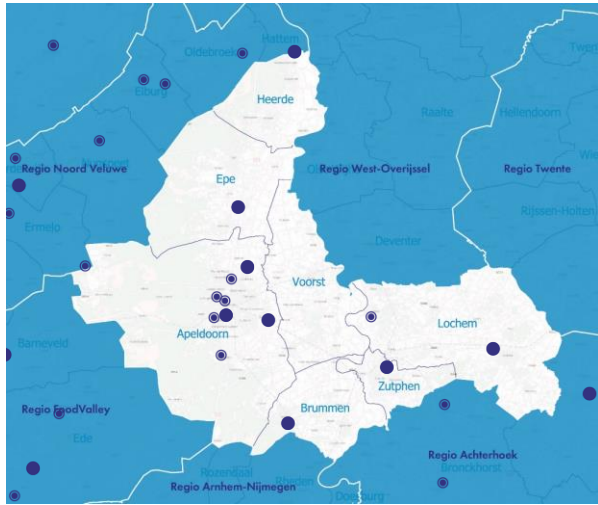
Er zijn verschillende energiedragers. In Nederland kennen we vooral elektriciteit, (aard)gas en warmte. Voor deze verschillende energiedragers kennen we verschillende energie-infrastructuren om de energie te transporteren.



Elektriciteit*

8 HS/MS-stations in regio, 4 buiten de regio die ook een deel van de regio (kunnen) bedienen
6 TS/MS-stations in de regio

Deze 18 stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven.



Gas

13 stations binnen de regio
4 gekoppelde gasnetwerken buiten de regio
0 groen-gasvoerders

De 13 stations binnen de regio zijn hieronder weergegeven.



Warmte (netten)

Er is 1 warmtenet in deze regio in gebruik, in de gemeente Apeldoorn.



*= voor uitleg terminologie en afkortingen: zie [de bijlage](#).

Regio in beeld

Huidige situatie

Het elektriciteitsnet raakt op steeds meer plekken vol. Dat komt onder meer door snelle groei van het aantal zonneparken, datacenters en andere snel ontwikkelende energie-intensieve sectoren zoals glastuinbouw.

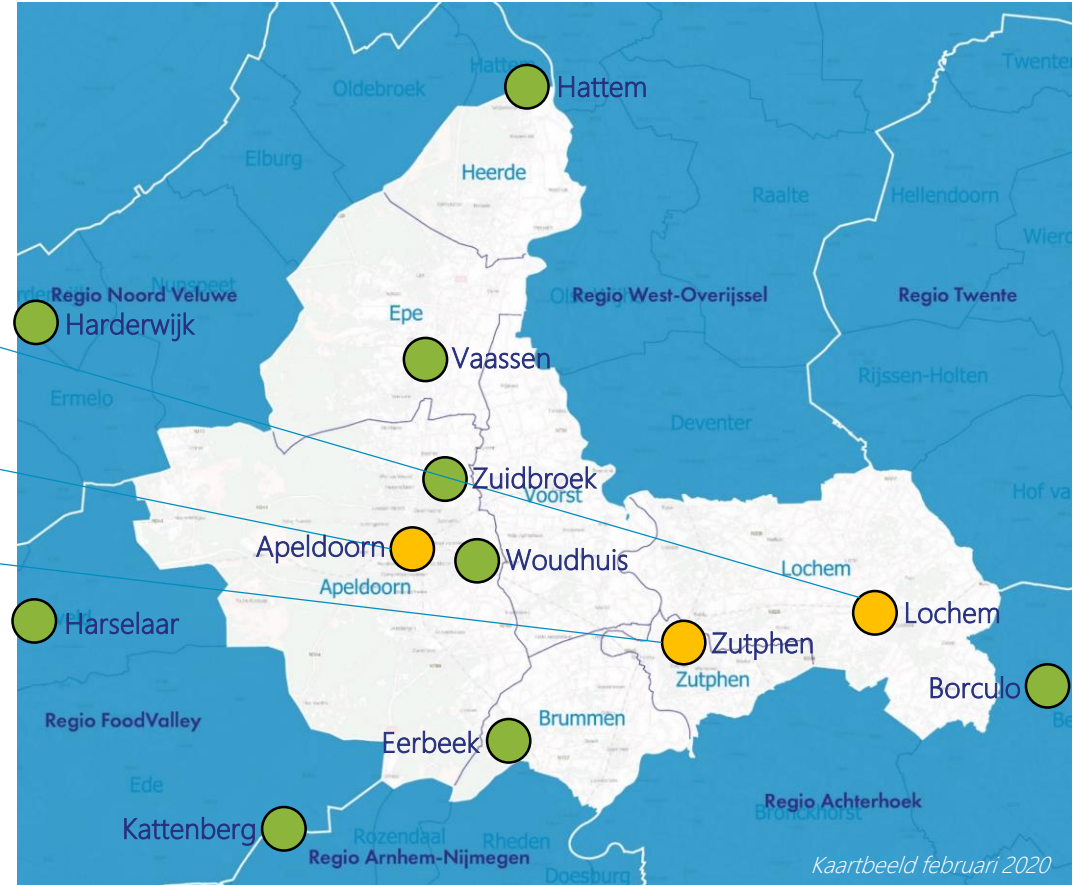
In de Cleantechregio is op dit moment over het algemeen voldoende transportcapaciteit beschikbaar. Hierbij maken we onderscheid tussen het terugleveren van elektriciteit en het afnemen van elektriciteit.

Bij de volgende HS/MS-stations is er op dit moment sprake van een knelpunt:

- Lochem: Door spanningsproblematiek kunnen we in en om Lochem geen extra vermogen meer transporteren en kan er tijdelijk geen extra elektriciteit meer worden teruggeleverd. Onze verwachting dat we de huidige problemen in 2022 hebben opgelost.
- Apeldoorn: Bij station Apeldoorn voorzien we knelpunten in de bereikbaarheid van het onderstation voor grootschalige opwek. Er is in de openbare ruimte niet voldoende plek voor de kabels van en naar het onderstation. Teruglevering voor kleinschalige ontwikkelingen is wel mogelijk.
- Zutphen: De huidige kabels die het bedrijventerrein De Mars voeden, hebben de maximale capaciteit bereikt. Daarom kunnen we tijdelijk niet voldoen aan aanvragen voor het leveren en terugleveren van extra elektriciteit. Als oplossing wordt er een extra middenspanningskabel aangegelegd en om de kabel aan te kunnen sluiten is een uitbreiding van dit station nodig. We verwachten de werkzaamheden hiervoor in 2020 af te kunnen ronden. Daarnaast kan door spanningsproblematiek kan één van de transportkabels van station Zutphen geen extra vermogen meer transporteren en kan er tijdelijk geen extra elektriciteit meer worden teruggeleverd. Het is nodig het middenspanningsnet in Zutphen uit te breiden. We verwachten de werkzaamheden hiervoor in 2021 af te ronden.

De afbeelding rechts geeft het beeld van de capaciteit op het moment dat dit document is opgemaakt. In de tussentijd kan er altijd sprake zijn van nieuwe ontwikkelingen die effect hebben op de beschikbare capaciteit. Een actueel overzicht van beschikbare transportcapaciteit voor het afnemen en terugleveren van elektriciteit is [hier](#) te vinden.

Beschikbare capaciteit op onderstations:



●	Capaciteit beschikbaar	9 stations
●	Knelpunt capaciteit, distributie of aansluitingen	3 stations
●	Maximale capaciteit bereikt	0 stations

Aangeleverde gegevens



Aangeleverde gegevens

De impact van dit regionale bod is doorgerekend aan de hand van verschillende gegevensbronnen. Informatie over verwachte duurzame opwekking (aanbod) en verwachte ontwikkelingen van afnemers van energie (vraag) is aan u uitgevraagd. Wanneer we geen gebruik kunnen maken van aangeleverde gegevens, hebben we gebruik gemaakt van de landelijke back-up gegevens van het NP RES. Voor elektrisch vervoer wordt gerekend met een basis gegevensset vanuit stichting Elaad. Voor een aantal onderdelen zijn (nog) geen gegevens beschikbaar. In onderstaande tabel ziet u welke gegevens zijn gebruikt.

Aanbod

Elektriciteit	Wind op land	Regio
	Grootschalig gebouwgebonden zon (>1 kWp)*	Back-up (Liander)*
	Grootschalig niet-gebouwgebonden zon (zonnevelden) (>15kWp)	Regio
	Kleinschalige zon (<15 kWp)	Back-up
	Overige duurzame opwek	Back-up
Gas	Groengas	Back-up
Waterstof	Groene waterstof	Geen gegevens

Overig

Gebouwde omgeving warmtestrategie	Back-up
Flexibiliteit	Geen gegevens

Vraag

Elektriciteit	Nieuwbouw woningen	Back-up
	Nieuwbouw utiliteit	Back-up
	Bestaande utiliteit	Back-up
	Elektrisch vervoer	Basis
	Landbouw/glastuinbouw	Back-up
	Datacenters	Geen gegevens
	Industrie	Back-up
Gas	Utiliteit	Back-up
	Industrie	Back-up
	Landbouw/glastuinbouw	Back-up
	Vervoer	Geen gegevens
Waterstof	Totale vraag	Geen gegevens

* Voor deze doorrekening is Liander back-up data gebruikt voor grootschalig gebouwgebonden zon. Dit is op hoge uitzondering gedaan voor de integraliteit van de doorrekening. Bij de volgende doorrekeningen is het dringende verzoek om eigen gegevens aan te leveren die op basis van regionaal gedragen keuzen zijn opgesteld.

** Op de website van het NP RES is meer informatie over de gebruikte gegevens te vinden:
www.regionale-energiestrategie.nl/gegevensnetimpactproces

Aangeleverde scenario's: spreiding

Informatie uit de regio

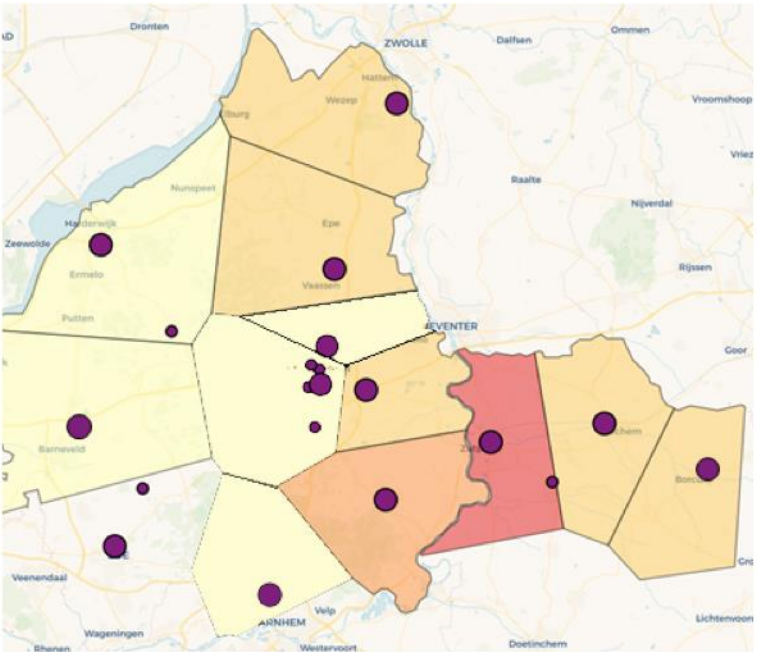
Door de regio zijn begin februari de beoogde aan te sluiten vermogens voor wind en zon op de verschillende onderstations aangeleverd. In het scenario is een perspectief voor 2030 en de periode na 2030 aangeleverd.

Voor de duurzame opwek van wind zijn verschillende zoekgebieden gedefinieerd. Per zoekgebied is een indicatie gegeven van de verwachte hoeveelheid windmolens (3MW). De ontwikkeling van zon is overwegend gekoppeld aan het landschapstype en daarmee voor de hele regio geduid in potentieel te ontwikkelen hectares.

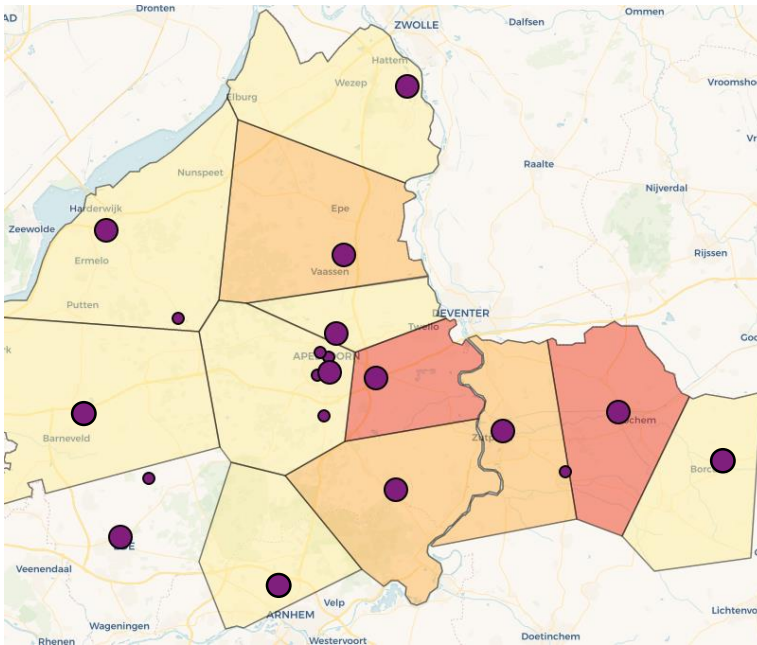
Op de kaarten hiernaast is deze belasting voor het jaar 2030 visueel weergegeven op zogenaamde 'voronoi-gebieden' ([zie bijlage](#)). Op deze manier is bepaald hoe de ontwikkelingen vanuit de zoekgebieden landen op de verschillende onderstations in en om de regio. Hoe donkerder de kleur hoe hoger het aantal MW dat op het onderstation wordt aangesloten. De verdeling hiervan op de bestaande HS/MS-stations is als volgt:

	WIND (MW)		ZON (MW)	
Onderstation	2030	2050	2030	2050
150 kV-STATION APeldoorn	0	36	80	120
150 kV-STATION BORCULO	0	6	20	30
150 kV-STATION EERBEEK	12	24	170	255
150 kV-STATION HARDERWIJK	0	15	15	22,5
150 kV-STATION HARSELAAR	0	0	15	22,5
150 kV-STATION HATTEM	9	42	90	135
150 kV-STATION KATTENBERG	0	0	0	0
150 kV-STATION LOCHEM	9	18	220	330
150 kV-STATION VAASSEN	6	24	170	255
150 kV-STATION Woudhuis	9	30	220	330
150 kV-STATION Zuidbroek	0	0	100	150
150 kV-STATION ZUTPHEN	30	75	160	240
Totaal	75	270	1260	1890

Grootchalig wind



Grootchalig niet gebouw gebonden zon



Aangeleverde scenario's: verhoudingen

Reflectie op de getallen

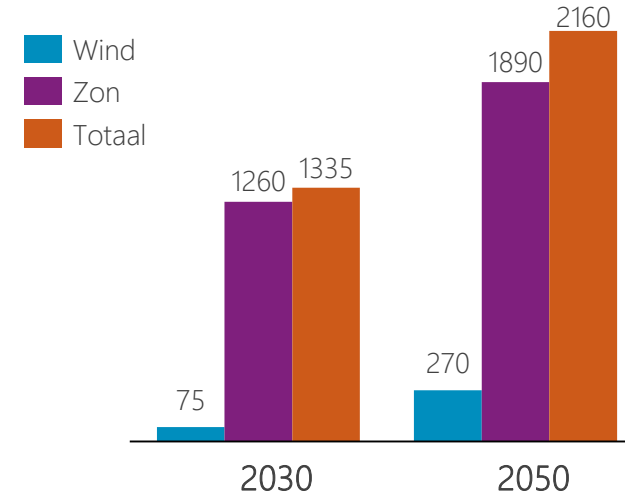
Wat het meest opvalt in de aangeleverde getallen is dat er een bijzonder scheve verdeling is tussen zon en wind. In termen van aansluitvermogen is de verhouding in 2030 circa 1:16,8 (wind:zon) en in 2050 is deze verhouding 1:7,0.

Er is in het concept-bod met name gebruik gemaakt van duurzame opwekking door middel van zonne-energie. Een combinatie van zon en wind zorgt voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Dit komt omdat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken. De verhouding is belangrijk omdat een zonnepark per opgestelde MW (vermogen) niet evenveel energie levert als wind. Dat komt omdat de zon minder vaak schijnt dan de wind waait.

Daarnaast valt het hoge aantal aan te sluiten hectares zon op. Liander stelt uitgebreide prognoses op over zon en windenergie zich in de toekomst gaan ontwikkelen. We baseren deze informatie op sectoranalyses en gesprekken met projectontwikkelaars. De door regio aangeleverde inschatting voor ontwikkeling van windenergie in 2030 sluit aan bij onze prognoses. Dit is niet het geval voor zon. De regio overschat onze prognoses met bijna een factor 2.

Voor zon op dak is eenmalig gebruik gemaakt van Liander-data. Over de impact van de hiervoor benodigde vermogens worden in deze rapportage geen conclusies getrokken. De opbrengst van de in de doorrekening meegenomen belasting voor grootschalig zon op dak ligt in het midden van de range (0,2 – 0,47 TWh) die door de regio wordt benoemd in de kwalitatieve onderbouwing van het concept-bod.

Grootschalige opwek per scenario (MW)



Verhouding wind : zon

2030:	1: 16,8
2050:	1: 7,0

Impact regionaal bod: elektriciteit



Analyse perspectief 2030

Conclusie*

In dit scenario past grootschalige opwek niet binnen het huidige elektriciteitsnet.

Capaciteit op stations

- We verwachten dat tot 2030 op 6 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet voor 2023 gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van stations.
- De belangrijkste oorzaken van het bereiken van de maximale capaciteit in dit scenario zijn grootschalig niet gebouw gebonden zon, op sommige stations (Lochem, Woudhuis, Vaassen) is dit aandeel meer dan 80%. Op sommige stations is ook de hoeveelheid duurzame opwek uit een naastgelegen regio een belangrijke factor, zoals bij station Hattem.
- Ook het aandeel grootschalig gebouwgebonden zon is groot. De onderliggende getallen hiervoor zijn echter niet aangeleverd door regio. Voor een goede doorrekening van netimpact op basis van regionale plannen is het cruciaal dat de regio hier zelf gegevens voor aanlevert.
- De belasting door grootschalig zon op land en wind op land uit de omliggende regio's is meegenomen in deze doorrekening, de overige onderdelen niet.

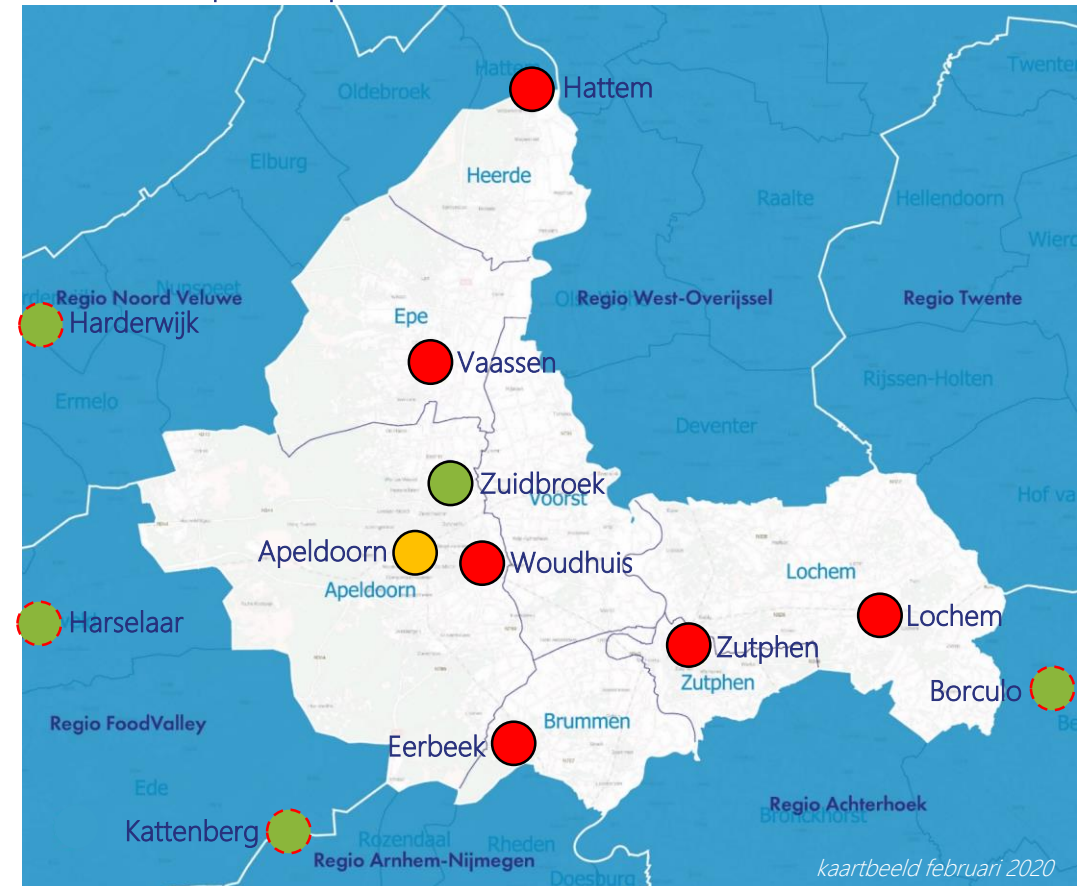
Bestaande plannen

- Voor de onderstations in Zutphen en Lochem werken we momenteel plannen uit voor uitbreidingen. We verwachten dat deze uitbreidingen bij de stations voor 2030 gerealiseerd zijn. De beoogde uitbreiding is echter nog niet toereikend voor de piekvraag van grootschalig zon op land cf het doorgerekende perspectief.
- In Eerbeek en Loenen staan grote papierfabrieken. Deze industrie maakt nu nog gebruik van gas in hun productieproces. Op het moment dat ze deze elektrificeren zal de capaciteit voor onderstation Eerbeek aan de vraagkant waarschijnlijk niet toereikend zijn. De elektrificatie van de papierfabrieken biedt dat daarom kansen om in dit gebied meer duurzame opwek te realiseren met beperkte extra aanpassingen aan de infrastructuur.
- In Apeldoorn zijn we met de gemeente in gesprek over het realiseren van een nieuw HS/MS-station aan de hoogspanningslijn tussen Woudhuis-Kattenberg om station Apeldoorn te ontlasten.
- In alle gevallen moet er voor uitbreiding van een onderstation ook ruimte zijn op het bovengenoemde hoogspanningsnet (capaciteit en velden). Zodra alle concept-RESSen gereed zijn maakt Tennet deze analyse.



* Dit is een analyse op basis van aangeleverde gegevens. Wijzigingen in de aangeleverde gegevens zullen vanzelfsprekend gevolgen hebben voor de conclusies. De bovenregionale doorrekening kan tevens nog effect hebben op de beschikbare capaciteit.

Beschikbare capaciteit op onderstations



●	Verwacht voldoende capaciteit tot 2030	1 station in de regio**
●	Knelpunt capaciteit, distributie of aansluitingen	1 stations
●	Verwacht maximale capaciteit bereikt voor 2030	6 stations

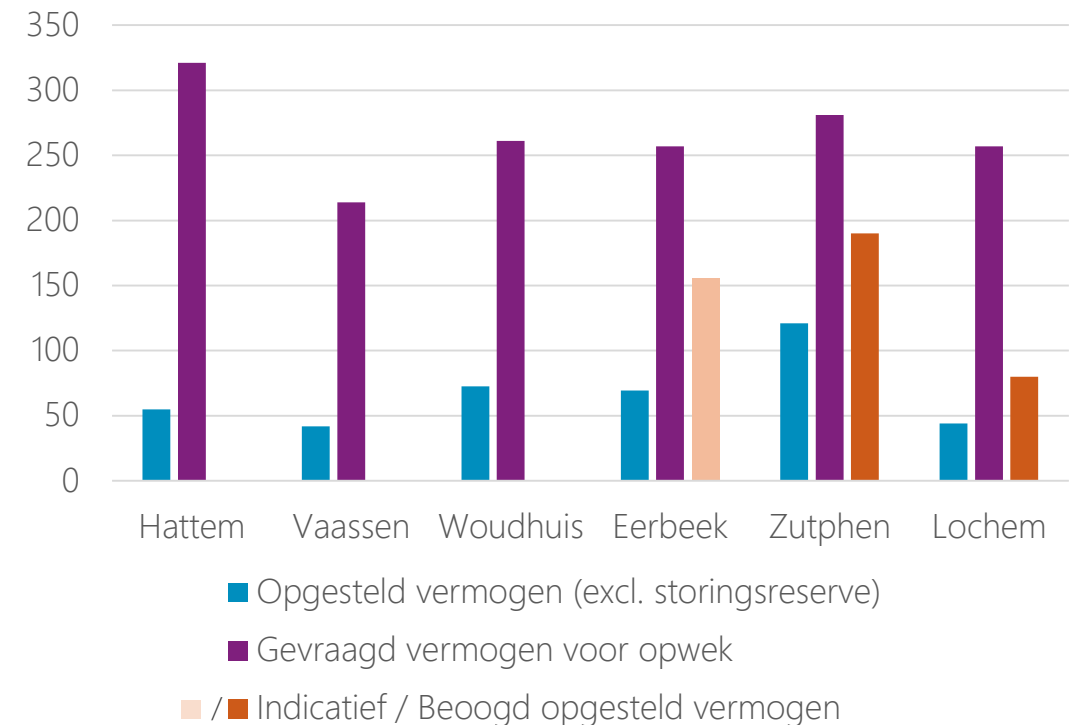
** De stations in de naastgelegen regio's zijn in deze doorrekening alleen belast met grootschalige zon en wind. De toekomstige capaciteit van die stations in dit beeld is dus niet representatief voor de werkelijkheid.

Netimpact: Inzoomen op de onderstations

Optimaliseren netimpact

- De verhouding tussen windenergie en zonne-energie kan verbeterd worden. Er is in dit scenario met name gebruik gemaakt van duurzame opwekking door middel van zonne-energie. Een combinatie van zon en wind zorgt voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Dit komt omdat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken en omdat windenergie per eenheid vermogen (MW) meer energie (TJ) oplevert.
- Er is beperkte afstemming tussen afname van elektriciteit (vraag) en teruglevering van elektriciteit (aanbod). Het is gunstig wanneer locaties waar energie wordt afgenomen, worden gekoppeld aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt. Hierdoor hoeven er minder investeringen in het aanpassen van het elektriciteitsnet gedaan te worden.
- Onderzoek of meer clustering van locaties voor duurzame opwekking mogelijk is. Door hernieuwbare productie regionaal te clusteren, kan een optimum gevonden worden tussen de kosten voor benodigde extra infrastructuur en realisatietijd. Zo kun je 50 ha zon met één kabel aansluiten op een HS-koppelpunt, terwijl het opknippen in 25 ontwikkelingen van 2 ha evenzoveel grootverbruikersaansluitingen en kabels betekent en meerdere MS-installaties.
- Houd rekening met bestaande en geplande stations (en installaties) en de beschikbare capaciteit. De aansluitkosten zijn meestal lager wanneer een aansluiting dichtbij een bestaand of nieuw station kan plaatsvinden. Ook kan de aansluiting dan meestal sneller gerealiseerd worden.
- Nieuwe ontwikkelingen sluiten we aan op onze reservecapaciteit. Dit betekent dat er in het geval van een storing geen teruglevering van duurzame opwek mogelijk is.
- Het gevraagd vermogen dekt de pieken af van het doorgerekende scenario af. Als het aangesloten vermogen van een zonneweide ca. 2% van de tijd mogen aftoppen (de teruglevering maximaliseren op een beperkt aantal momenten in het jaar) betekent een afname van het piekbelasting (en dus benodigd vermogen) op een station van zo'n 30 procent. Dit betekent dat we met eenzelfde vermogen meer ontwikkelingen kunnen aansluiten en dus meer opbrengst kunnen realiseren.

Vermogen per onderstation in MW



Netimpact: ruimte en kosten

Analyse effectiviteit scenario

Om te zorgen dat onze energie-infrastructuur in de toekomst betaalbaar, betrouwbaar en toegankelijk blijft, is de impact van de scenario's op het elektriciteitsnet vergeleken op basis van kwantitatieve en kwalitatieve factoren.

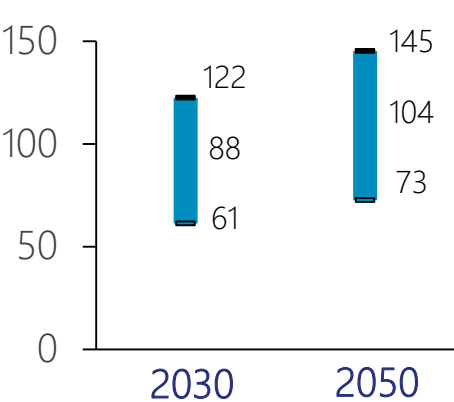
Detailniveau

Voor de doorrekening zijn door de regio gegevens aangeleverd op op HS/MS-niveau. De terugkoppeling van de kosten en ruimtebeslag in deze fase geeft dan ook alleen inzicht op dit spanningsniveau. Investeringsen dieper in het net (op TS/MS- of MS/LS-niveau) zijn nog niet in beeld gebracht. Dit geldt ook voor de investeringen die Tennet moet doen in het hoogspanningsnet.

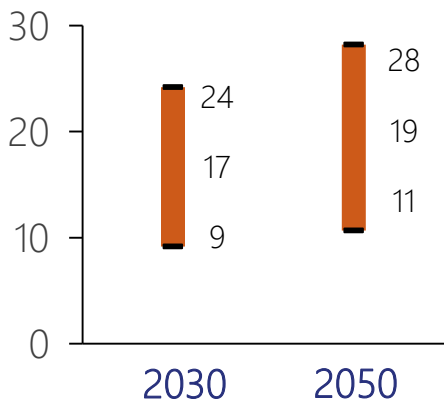
Naast netgebonden kosten zijn er ook projectkosten die worden gemaakt door de ontwikkelaar (zoals het aansluiten van een zonne- of windpark op het elektriciteitsnet), deze maken geen onderdeel uit van deze inschatting.

Indicatie kosten en ruimte

Kosten in mln euro



Ruimtebeslag in ha



Benodigde uitbreiding situatie 2030

Om de verwachte capaciteitsknelpunten in 2030 op te kunnen lossen is een uitbreiding van 4 stations met 160 MVA en 2 stations het 240 MVA nodig.

- Ruimte: Energie-infrastructuur neemt fysieke ruimte in. Dat geldt ook voor nieuw te realiseren stations. Daardoor kan de inpassing in een dichtbevolkt land als Nederland een uitdaging zijn. In het [basisdocument energie-infrastructuur](#) is meer informatie te vinden over de benodigde ruimte voor een nieuw station.
- Kosten: In het Klimaatakkoord hebben partijen aangegeven te streven naar de laagste maatschappelijke kosten voor de energietransitie. Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, wordt onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen. In het [basisdocument energie-infrastructuur](#) is meer informatie te vinden over de gemiddelde kosten van aanpassingen en uitbreidingen van het energienet.

Situatie ná 2030 (2050)

De verwachting is dat de geprognostiseerde zon en wind ná 2030 er niet voor zal zorgen dat nieuwe stations ‘op rood’ komen te staan. Wél zal de mate van overbelasting toenemen. Er zal dus ook meer geld en meer ruimte nodig zijn om deze knelpunten op te kunnen lossen. In deze prognoses is nog geen rekening gehouden met ontwikkelingen n.a.v. overige regionale ambities, zoals Cleantech energieneutraal.

In onderstaande tabel zijn de kosten en het ruimtebeslag opgenomen:

	#	€ (miljoen)	 (ha)
Nieuwe HS/MS-stations 2030	6	61,0 – 122,0	9 – 24 ha
Nieuwe HS/MS-stations 2050	6	73,0 – 145,0	11 – 28 ha



Netimpact: tijd, mankracht en materialen

Nieuwe stations

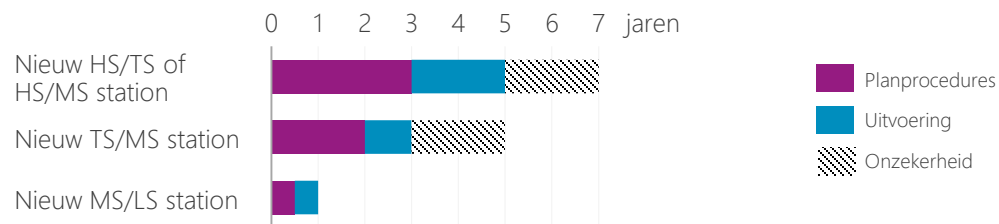
Het realiseren van de benodigde uitbreidingen van de energie-infrastructuur is nu al een uitdaging. Deze uitdaging wordt de komende jaren groter. In de provincie Gelderland is de afgelopen jaren gemiddeld €20 miljoen per jaar geïnvesteerd in de uitbreiding van stationscapaciteit. De beoogde duurzame opwek uit het concept-bod van de RES vraagt alleen voor de HS/MS-stations al om een verdubbeling van deze investering.

Doorlooptijden realisatie nieuw station

Om de doelstellingen in de regio voor 2030 te realiseren, moeten voor alle grootschalige energie opwekkingsprojecten en bijbehorende energie-infrastructuur tijdig planprocedures gestart worden. Als voorbeeld: als een nieuw HS/TS station nodig is voor 2030 moet in de meeste gevallen in 2023 gestart worden met de planprocedure.

Hieronder is weergegeven welke doorlooptijden verwacht kunnen worden bij het realiseren van een nieuw station. In de dagelijkse praktijk zijn er grote verschillen in de doorlooptijden. Over het algemeen geldt dat in stedelijk gebied de doorlooptijden langer zijn dan in landelijk gebied. Als er naast een nieuwe stations ook nieuwe kabeltracés nodig zijn kunnen doorlooptijden langer worden. Meer over deze termijnen is te vinden in het document [basisinformatie energie-infrastructuur](#).

De doorlooptijd is mede afhankelijk van planprocedures bij de (decentrale) overheid. Vooral het vinden van de benodigde ruimte voor een nieuw station vraagt vaak veel tijd. Het efficiënt inrichten van deze procedures is één van de [aanbevelingen](#). Daarnaast spelen natuurlijk de specifieke lokale situatie, technische uitdagingen en beschikbaarheid van technisch personeel en materialen een rol.



Afhankelijkheid van beschikbare arbeidskracht en materialen

Voor het realiseren van de benodigde uitbreidingen is voldoende personeel en materialen nodig. Het vinden van voldoende mensen om huidige werkzaamheden uit te voeren is al een uitdaging. De schaarste op de arbeidsmarkt voor technisch opgeleid personeel zorgt ervoor dat 1 monteur nu kan kiezen uit bijna 40 banen. Het opleiden van een allround monteur duurt gemiddeld 5 jaar. Tevens moeten materialen tijdig besteld worden, denk dan aan transformatoren, kabels, etc. Met PBL wordt gewerkt aan een arbeidsmarkt analyse, zodat beter inzichtelijk wordt gekregen in de voorziene krapte op de arbeidsmarkt en hier gericht op kan worden geanticipeerd. Om tijdig benodigde materialen te bestellen is het nodig om goede prognoses te maken. In de [aanbevelingen](#) staat benoemd wat de regio zelf al kan doen om hier zoveel mogelijk op te anticiperen.

Netimpact: kwalitatief

De kwalitatieve beoordeling is van belang, omdat zonder deze aspecten altijd het scenario met de minste opwekking de beste zal zijn. De netbeheerders staan achter de ambitie uit het Klimaatakkoord en lichten daarom ook in kwalitatieve zin een aantal aspecten uit.

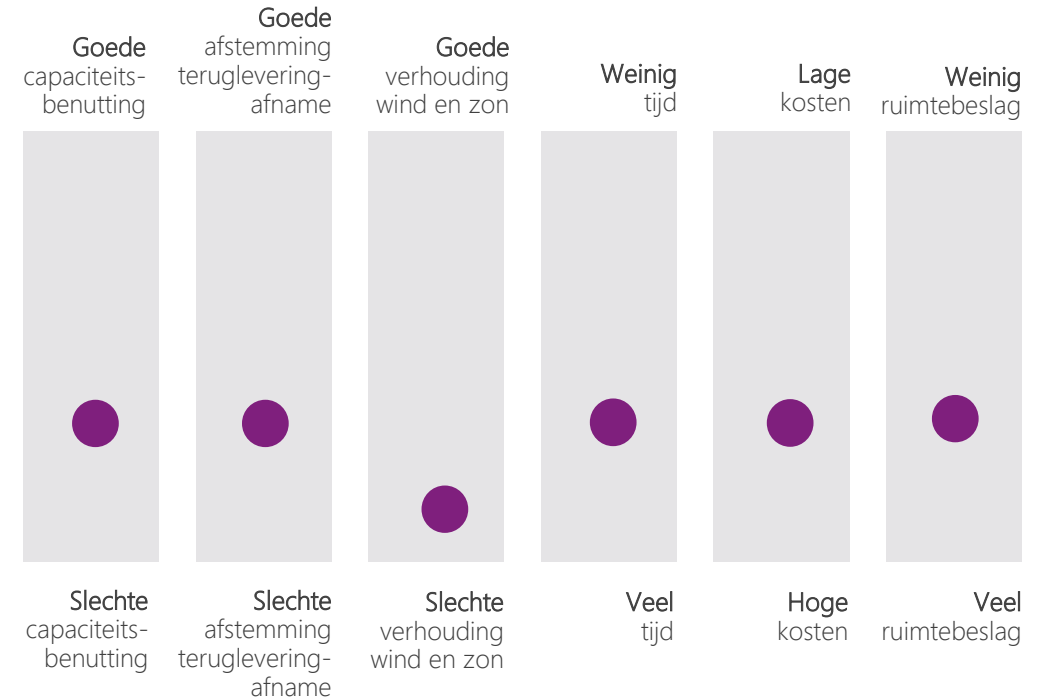
In de grafiek hiernaast is vanuit netperspectief het concept-bod kwalitatief beoordeeld. De belangrijkste punten daarbij zijn per categorie:

- De mate van effectief gebruik van beschikbare capaciteit op stations:
 - Overschrijding op de meeste stations;
 - Als we stations uitbreiden voor zon dan kan met extra wind de capaciteit beter benut worden.
- De koppeling tussen locaties voor duurzame opwekking en afname van energie (afstemming vraag / aanbod)
 - Mate van levering en opwek is niet in balans;
 - Door op meer locaties wind en zon te clusteren wordt het netwerk effectiever belast.
- De verhouding tussen de opwekking van zonne-energie en windenergie.
 - Er is sprake van veel meer zon dan wind. Een verhouding van 50-50 geeft een betere belasting van het net.*
- Kosten
 - De investeringen zijn hoog maar dat is inherent aan de opgave.
 - De investeringen lager in het net zijn nog niet in beeld gebracht in deze fase.
- Ruimtebeslag
 - Op sommige locaties is er nog ruimte om het onderstation uit te breiden. Het is van belang om in gebiedsontwikkeling in de regio rekening te houden met enkele nieuwe stations.
 - De benodigde ruimte voor o.a. middenspanningsruimtes in woonwijken is nog niet in beeld gebracht.
- Tijd
 - Er zijn veel nieuwe of uit te breiden stations nodig. Om dit allemaal voor 2030 te kunnen realiseren is snel duidelijkheid nodig over de plannen.
 - We moeten op veel locaties in de regio aan de slag. Dit legt beslag op de benodigde menskracht en materialen.

* Op dit moment wordt er door Liander en Qirion gerekend aan een optimale verhouding tussen zon en wind. Deze informatie is naar verwachting beschikbaar bij de terugkoppeling van de volgende doorrekening.

In onderstaande grafiek is vanuit netperspectief de kwalitatieve beoordeling van het concept-bod voor 2030 in beeld gebracht:

Scenario 2030



Ontwikkeling in het concept-bod

Aanpassingen na stuurgroepoverleg

In het stuurgroepoverleg van 12 februari is afgesproken het concept-bod uit te breiden met meer wind. Parallel daaraan is de hoeveelheid ha zon naar beneden gezet.

De nieuwe belasting (MW) in 2030 ziet er als volgt uit:

Situatie 2030	Wind	Zon
In doorrekening	75	1260
Aangescherpt bod	186	953

Deze nieuwe cijfers zijn niet meegenomen in de huidige doorrekening. De inschatting is dat deze aanvulling gunstig is voor de belasting van het net omdat de verhouding wind-zon verschuift naar 1:5 in 2030 (in plaats van 1:16 in de huidige doorrekening). De verwachting is dat deze extra vermogens aan wind geen nieuwe knelpunten veroorzaken.

Hoe verder tot definitieve concept-RES?

In april wordt het aangepast concept-bod van de Cleantechregio opnieuw doorerekend. Bij het concept-bod dat wordt aangeboden aan PBL zal dus een geactualiseerde netimpactrapportage worden meegestuurd.



Impact regionaal bod: gas



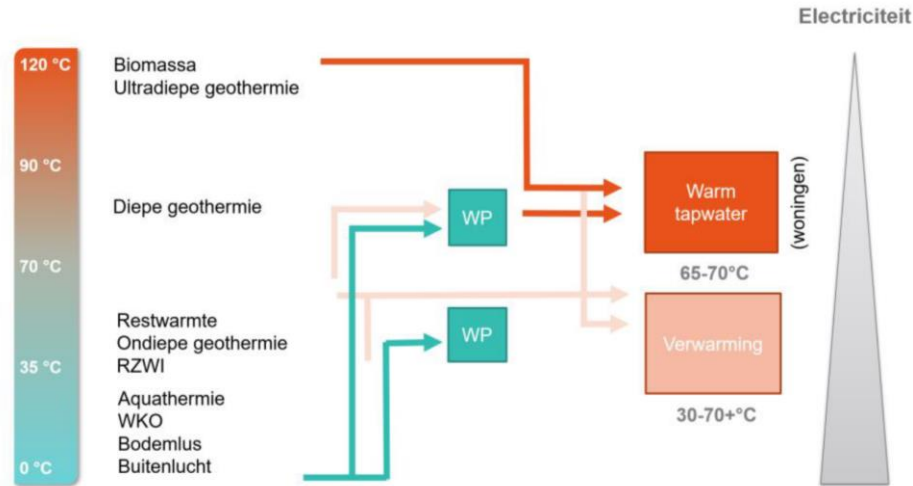
Impact gasinfrastructuur

Eén integrale energievoorziening

In onze energievoorziening maken we gebruik van elektriciteit, gas en warmte. Een verandering in één energiedrager heeft vanzelfsprekend invloed op de andere energiedragers. Elk alternatief om het aardgasverbruik terug te dringen, heeft impact op het elektriciteits- en gasnet.

Warmtetransitie

De warmtetransitie heeft voor netbeheerders grote gevolgen, zowel voor de gas- als elektranetten. Waar mogelijk zetten we onze gasnetten in voor een alternatieve warmtebron en bouwen we het gebruik van aardgas op een slimme manier af. In de transitievisie warmte en wijkuitvoeringsplannen kijken we daarom naar de ouderdom en opbouw van ons net. Ook als er gekozen wordt voor een collectieve warmteoplossing is er sprake van een grotere elektriciteitsvraag, voor o.a. het koken op inductie en evt. een collectieve warmtepomp bij de toepassing van een lage temperatuur warmtebron.



Relatie tussen brontemperatuur en impact op het elektriciteitsnet (bron: Overmorgen)

Indicatie kosten om van het gas af te gaan

De plannen om van het aardgas af te gaan zorgen ervoor dat een deel van de huidige gasinfrastructuur op termijn verwijderd zal worden. Infrastructuur zal vroegtijdig afgeschreven moeten worden. Ook brengt het verwijderen van gasleidingen en stations kosten met zich mee. In het [basisdocument](#) over de energie-infrastructuur is uitgebreide informatie te vinden over het Nederlandse gasnet, typen gasstations en kosten, ruimte en benodigde tijd voor het realiseren en verwijderen van gasstations en leidingen.

Aanbevelingen

- Werk als regio (via de Regionale Structuur Warmte) en als gemeenten (via de Transitievisies Warmte) verder uit welke warmteoplossingen waar het best toegepast kunnen worden. Lever hierover regiospecifieke gegevens aan bij de netbeheerder voor een gedetailleerder inzicht in de impact op de gasinfrastructuur.
- Onderzoek de mogelijkheden voor het gebruik van de gasinfrastructuur. De netbeheerders zetten de gasnetten graag in voor een alternatieve warmtebron. Zo voorkomen we zoveel mogelijk onnodige afschrijvingen van het gasnet en onnodige kosten voor het verwijderen van de gasinfrastructuur. Groengas kan een waardevolle bijdrage leveren in de transitiefase richting een aardgasloze toekomst. Groen gas is biogas dat wordt opgewerkt tot de kwaliteit van aardgas en kan worden ingevoerd in de gasnetten van netbeheerders. Daarnaast kan het gebruik van groengas in uw regio extra kosten voor verzwaring van elektriciteitsnetten voorkomen.

Aanbevelingen



Aanbevelingen (1/3)

Onderstaande aanbevelingen kunnen gebruikt worden om het regionale bod verder uit te werken en te verbeteren.

Maak de RES nog meer regiospecifiek en integraler

In het huidige doorrekening heeft de regio cijfers aangeleverd voor wind en grootschalig zon. Voor de overige onderdelen is gebruik gemaakt van back-up-cijfers. Deze zijn algemeen en niet regio-specifiek. Een regionaal gedragen beeld van de totale energievraag en -aanbod is noodzakelijk om de energie-infrastructuur tijdig aan te kunnen passen. Een integrale RES maakt het ook mogelijk om een optimale afweging te maken tussen gas-, elektriciteits- en warmte-infrastructuur. Neem daarom in de RES 1.0 alle sectoren (gebouwde omgeving, industrie (klein en groot), mobiliteit, duurzame opwek, landbouw) mee.

Denk in de Cleantechregio in het bijzonder aan de ontwikkelingen rond de papierindustrie (Eerbeek/Loenen), de gemeentelijke warmtetransities (ook in relatie met toekomstig gebruik van de gasnetten) en het inzetten op innovatieve ontwikkelingen rondom opslag van energie.

Zon én wind combineren

Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, worden onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen:

- De verhouding tussen zon en wind is in het doorgerekende concept-bod ongunstig voor de belasting van het net. De aanpassing met meer wind en minder zon is een goede beweging. Vanuit het perspectief van de netbeheerder is een ideale verhouding wind-zon ongeveer 60-40 (aan opgesteld vermogen, zonder rekening te houden met zaken als curtailment (aftoppen)).
- Combineer zon en wind én combineer deze op één kabel ('cable pooling'). Dat vraagt minder aansluitingen op het onderstation en het geeft effectiever gebruik van kabels.
- Plaats windmolens of zonneparken zo veel mogelijk in één ontwikkeling, ook als ze stapsgewijs (in tijd) worden neergezet. Dat vraagt maar om één grote aansluiting (in plaats van een aparte aansluiting met aparte kabel per windmolen).

Onderzoek optimalisatiemogelijkheden

Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, worden onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen:

- Als het aangesloten vermogen van een zonneweide ca. 2% van de tijd mogen aftoppen (de teruglevering maximaliseren) betekent een afname van het piekbelasting (en dus benodigd vermogen) op een station van zo'n 30 procent. Door het aftoppen van de opbrengst zon (in vermogen), levert een onderstation meer GWh (per jaar) omdat er dan meer vermogen aangesloten kan worden.
- Door opslag te organiseren bij opweklocaties of stations of vraag en aanbod direct aan elkaar te koppelen kan directe verzwaring van het net worden voorkomen. De netbeheerder kan (en mag) dit niet alleen. Om dit te kunnen realiseren is een samenwerking tussen gemeente, ontwikkelaar en andere partijen met de netbeheerder nodig.

Afstemmen met andere netten

In deze concept-RES is nog geen rekening gehouden met de ontwikkelingen van en impact op andere netten. Deze zal voor de RES 1.0 worden uitgewerkt.

De impact op het hoogspanningsnet van Tennet van alle concept-RESsen is nog niet bekend. De uitbreiding van de verschillende stations kan alleen als er bij Tennet hiervoor voldoende capaciteit beschikbaar is.

Ontwikkelingen van zon en wind op grensvlakken met andere regio's kunnen wellicht met minder maatschappelijke kosten op een ander net worden aangesloten.

Aanbevelingen (2/3)

Plannen en planning afstemmen

Op basis van de aangeleverde (concept) RES gegevens kan de netbeheerder nog niet aan de slag. Het is belangrijk om in uitwerking naar RES 1.0 zoekgebieden concreter te maken en waar mogelijk meer zekerheid te bieden over opgenomen plannen. Naarmate er meer zekerheid en concreetheid is kunnen we als netbeheerder eerder overgaan tot netuitbreidingen.

Op basis van de concept RES kan de netbeheerder een indicatie geven van de impact op onderstations. Voor een goede uitwerking naar het onder- en bovenliggende net is de aangeleverde informatie nog niet bruikbaar. Door samen komende periode informatie over plannen en planningen verder te verdiepen kunnen we hier steeds meer zicht in geven en wordt indicatie van impact steeds uitgebreider.

Hoe te gedetailleerder het niveau van aanleveren van informatie, des te beter de netbeheerder kan anticiperen op de nodige ontwikkelingen. Een robuust plan (dat ook nog moet landen in o.a. omgevingsvisie) helpt de netbeheerder te bepalen waar en welke investeringen te doen.

Voor de netimpactbepaling in RES 1.0 gelden daarom de volgende aanbevelingen:

- Lever informatie aan op buurniveau;
- Voeg 2025 als oriëntatiejaar toe (naast 2030 en 2050)

Op deze manier kan de netimpact van duurzame opwek ook op het MS-net worden bepaald en kunnen we de benodigde werkzaamheden en beoogde ontwikkelingen ook in tijd beter op elkaar afstemmen.

Regie voeren op ontwikkelingen

Daarnaast kan de regio of een gemeente regie voeren op de ontwikkelingen rondom duurzame opwek. Denk hierbij aan:

- Het opstellen van beleidskaders voor de ontwikkeling van zon en wind, waarbij in het proces een rol is weggelegd voor de netbeheerder rondom o.a. aansluitmogelijkheden en ruimtebeslag;
- Koppel initiatieven van wind en zon, buurtcoöperatie en ontwikkelaar, etc. Op deze manier kan er een gebiedsvisie worden ontwikkeld die gezamenlijk kan worden

gerealiseerd;

- Rekening houden met de benodigde fysieke ruimte voor energie-infrastructuur bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Reserveer ruimte in omgevingsvisies- en plannen. Dit geldt zowel voor grote HS/MS-stations als de kleinere MS/LS-stations in de wijken. Denk ook aan de ruimte in de ondergrond voor de kabels van en naar de stations.

Planprocedures efficiënt inrichten

Start tijdig met benodigde planprocedures voor de energie-infrastructuur. Dit voorkomt een mismatch tussen de opleverdatum van duurzame opwekprojecten en de benodigde uitbreidingen aan de infrastructuur. We zien grote verschillen in doorlooptijden van vergunningsverlening en het wijzigen van bestemmings- of omgevingsplannen tussen de verschillende gemeenten en provincies. Ook het vinden van de benodigde ruimte voor een nieuw station vraagt vaak veel tijd. Onderzoek hoe deze procedures versneld kunnen worden, bijvoorbeeld door het combineren van vergunningen voor meerdere stationslocaties of te leren van de aanpak van andere overheden.

Tekorten op de arbeidsmarkt

Het tekort aan technisch personeel kan zorgen voor vertragingen. Gericht arbeidsmarktbeleid kan het verschil maken, zowel op landelijk als regionaal niveau. Stimuleer dat mensen in de Cleantechregio enthousiast worden om de techniek in gaan. Onderzoek mogelijkheden voor regionaal samenwerken aan Human Capital Agenda's voor (technische beroepen in) de energiesector.

Aanbevelingen (3/3)

Landelijke knelpunten

Om te komen tot een effectieve en tijdige uitvoering van de RES zijn ook een aantal landelijke maatregelen nodig. Wij vragen de regio om hier samen met ons richting het Rijk aandacht voor te vragen. Wij bepleiten de volgende maatregelen vanuit het Rijk:

- Aanpassing van wet- en regelgeving om snellere en efficiëntere aansluiting van duurzame energieprojecten en transport van duurzame energie mogelijk te maken,
- Maatregelen om een betere afstemming van vraag en aanbod van producenten en afnemers mogelijk te maken, zoals smart charging,
- Aansluiting van nationale programma's op de RES, zoals het Programma Energie Hoofdinfrastructuur, aandacht voor ruimte voor infrastructuur in energieplannen en snellere besluitvormingsprocedures incl. escalatiemechanismes.
- Maatregelen die ertoe leiden dat er meer technici worden opgeleid voor de energietransitie.
- Ruimte in warmtewetgeving. Gemeenten moeten de warmtetransitie lokaal realiseren en voldoende flexibiliteit hebben om tot maatwerkoplossingen te komen, inclusief de mogelijkheid om bedrijven in publiek eigendom, waaronder de netwerkbedrijven, aan te kunnen wijzen als warmtebedrijf. Wetgeving moet dus niet gericht zijn op het reguleren van één type voorziening, maar de diversiteit aan netten ondersteunen, ruimte bieden voor toekomstige innovaties en een gelijk speelveld creëren voor alle partijen die actief kunnen zijn in warmte, zowel privaat als publiek.

Bijlagen

A nighttime photograph of a modern cityscape, likely Amsterdam, featuring several tall glass skyscrapers with illuminated windows. In the foreground, a train station with yellow trains is visible, along with a river and some lower-level buildings. The sky is dark blue.

Bronnen en
verwijzingen

Afkortingen en
terminologie

Toelichting
op methodiek

Bronnen en verwijzingen

Bronnen en verwijzingen

Titel	Omschrijving	Bron
Basisinformatie over energie-infrastructuur, opgesteld voor de Regionale Energie Strategieën, Netbeheer Nederland, mei 2019	Een introductie op en beschrijving van rollen in de elektriciteits- en gasmarkt, typen van elektriciteits- en gasstations, kosten van het bouwen van een station en aanleggen van nieuwe verbindingen in tijd, geld en ruimte, de impact van verschillende (warmte)scenario's op het elektriciteitsnet, basis ontwerpprincipes voor de inpassing van hernieuwbare productie, kosten van verwijderen van gasleidingen en -stations.	www.netbeheernederland.nl/Basisdocument_over_energie-infrastructuur
Onderzoek naar toekomstbestendige gasdistributienetten, Netbeheer Nederland, juli 2018.	De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is, dat het bestaande gasnetwerk met de juiste maatregelen prima ingezet kan worden om duurzame gassen zoals (100%) waterstof en biomethaan te distribueren. GT-170272	https://www.netbeheernederland.nl/Toekomstbestendigegasdistributienetten
Factsheets over de relatie tussen de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) en RES, Elaad, december 2019.	Tien factsheets met achtergrondinformatie over de relatie tussen de NAL en de RES. Het doel van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) is ervoor te zorgen dat de laadinfrastructuur is voorbereid op de grootschalige uitrol van elektrisch vervoer. In de NAL wordt beschreven hoe we tot voldoende laadpunten komen om al deze auto's slim op te laden.	https://www.elaad.nl/projects/nal-res/
Verantwoording gebruikte gegevens netimpact proces via het Nationaal Programma RES	Op de website van het Nationaal Programma RES is informatie te vinden over de gebruikte back-up en basisgegevens voor het bepalen van de netimpact. Deze gegevens worden gebruikt wanneer er geen gebruik gemaakt kan worden van regiospecifieke informatie vanuit de invulformulieren.	https://www.regionale-energiestrategie.nl/handreiking/ondersteuningsproducten/invulformulieren+per+regio
Potentieel van lokale biomassa en invoedlocaties van groengas Een verkenning voor 2030, CE Delft, januari 2020	In de studie is verkend hoeveel groengas uit lokale biomassa zou kunnen worden ingevoerd in het openbare aardgasnet in 2030 en wat de locaties van invoeding zouden kunnen zijn. Hiervoor is bestudeerd hoeveel biomassa er economisch beschikbaar kan komen voor groengasproductie en -invoeding in 2030. De studie beperkt zich tot biomassa-reststromen.	www.ce.nl , publicatienummer 190281

Afkortingen en terminologie



Terminologie en afkortingen

Afkorting	Betekenis	Eenheden	Betekenis	Terminologie	Betekenis
HS	Hoogspanning (>52kV). Hoogspanningsnetten worden gebruikt als nationale hoofdtransportnetten, welke middels een middenspannings-tussenstap bij de gebruikers als laagspanning terecht komen.	TWh	TerraWattuur. Staat gelijk aan 10^9 Kilowattuur. Het jaarlijkse elektriciteitsgebruik van heel Nederland wordt uitgedrukt in terawattuur.	Netimpact	De net-belasting op installatieniveau. De berekening houdt rekening met vermogens en profielen van alle energievragers en –aanbieders. Dit dynamische samenspel resulteert in de belasting van de Liander installaties welke in magnitude en lengte kan worden uitgedrukt, met mogelijke knelpunten (overbelasting) tot gevolg.
TS	Tussenspanning. Op sommige locaties in Nederland wordt elektriciteit op hoogspanning direct omgezet naar middenspanning. Op andere plekken zit er nog een spanningsniveau tussen, de zogenoemde tussenspanning. Dit verschil is historisch ontstaan.	kWp	KiloWattpiek. Eenheid om piekvermogen uit te drukken.	Knelpunt	Een overbelasting op installatie-niveau waarbij flexibele net-oplossingen geen hulp kunnen bieden. Dit geldt voor een overbelasting van >10% van de installatiecapaciteit OF >1% van het jaar
MS	Middenspanning (1-52kV)	W	Watt. Dit beschrijft de energie per tijdseenheid (Joule per seconde).	Congestie management	Congestie management gebruikt prijsmechanismes en marktwerking om het aanbod en de vraag naar elektriciteit te sturen. Goede uitleg via: https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/nederlandse-markt/congestie-management/
LS	Laagspanning (<1kV)	A	Ampère. Een eenheid van elektrische stroomsterkte.		
		J	Joule. Energie-eenheid. (VA=W=J/seconde)		
		m ³	Kubieke meter		

Toelichting op methodiek



Netimpact bepalen werkproces toegelicht

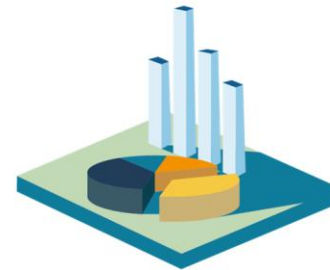
De energietransitie van fossiele bronnen naar duurzame opwekking, de toenemende rol van elektriciteit in het dagelijkse leven en de economische groei vereisen een continue en tijdige doorontwikkeling van het energiesysteem. Om de impact van regionale keuzes inzichtelijk te maken hebben de netbeheerders in samenspraak met PBL en NP RES het "netimpact bepalen" werkproces ontwikkeld.

Het proces bestaat uit drie stappen:

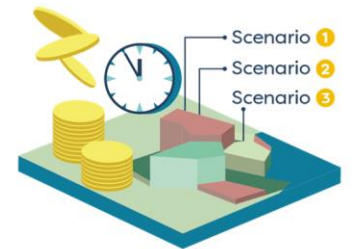
- 1. Invulformulieren voor energievraag en -aanbod:** Voor alle relevante energievragers en –aanbieders zijn invulformulieren opgesteld. Hiermee ontstaat inzicht in de ontwikkeling van vraag en aanbod over de tijd heen. Zodra een regio de netimpact van een regionaal scenario van ontwikkelingen wil laten doorrekenen kunnen de formulieren gedeeld worden met de regionale netbeheerder in de regio.
- 2. Analyse, begrip en oplossingen:** De netbeheerders zullen de invulformulieren met informatie over de toekomstige energievraag en -aanbod toetsen aan de huidige elektriciteits- en gasinfrastructuur. Binnen Alliander wordt hiervoor het systeem Andes-Light gebruikt (zie volgende pagina voor meer informatie). Uit dit systeem wordt duidelijk waar de huidige infrastructuur ontoereikend is, de zogenoemde knelpunten. Zodra knelpunten in beeld zijn wordt onderzocht waardoor ze ontstaan en hoe ze opgelost kunnen worden. Voor oplossingen wordt naar een breed scala van mogelijkheden gekeken. Eerst wordt onderzocht of [flexibiliteitsoplossingen](#) mogelijk zijn. Als dit niet het geval is onderzoeken we of stations uitgebreid kunnen worden. Een andere optie is nieuwbouw op een nieuwe locatie.
- 3. Inzicht in impact oplossingen:** De resultaten van de tweede stap worden gebundeld in deze rapportage. Hierin wordt de impact geduid in de doorlooptijd die nodig is om aanpassingen te realiseren, het ruimtebeslag dat de aangepaste infrastructuur met zich meebrengt en de kosten die gemaakt worden voor het maken van de aanpassingen. De systemische analyse van mogelijkheden om impact op infrastructuur te verkleinen wordt samengevat tot aanbevelingen voor de regio.



Stap 1:
Invulformulieren voor
energievraag en -aanbod



Stap 2:
Analyse, begrip
en oplossingen



Stap 3:
Inzicht in impact
van oplossingen

Rekensysteem Andes-light

Wat is Andes-light?

Andes-light is een systeem dat door Liander gebruikt wordt om de belasting op het energienet in kaart te brengen. Hiermee kunnen we per gebied de netimpact bepalen van toekomstige netontwikkelingen op zowel elektriciteit- als gasniveau.

Hoe werkt Andes-light?

Andes-light maakt gebruik van een rekenkern genaamd ANDES. Deze simuleert de netimpact van individuele segmenten op basis van vermogen, stroom en profielen, en is hiermee in staat het samenspel van energievragers en -opwekkers in kaart te brengen. De impact van grootschalige opwekkers (zonneweides en wind) worden op de hoofdininstallaties van Liander - lees koppelpunten met TENNET - gemodelleerd. Dit zijn de 150 en 110 kV installaties. Alle andere opwekkers en vragers vinden hun weg via het dichtstbijzijnde en meest toepasselijke laag, midden en hoogspanningsnet.

Wie heeft toegang tot Andes-light?

Regio's/gemeentes hebben zelf geen directe toegang tot het systeem. Wel nodigen we iedereen die dat nuttig vindt uit om contact met ons te zoeken bij vragen.

Zijn de elektriciteit- en gasnetten klaar voor de energietransitie?

Zo ja, top!
Zo nee, hoe gaan we deze klus klaren?



<https://www.duurzaamnieuws.nl/van-het-gas-af-9-energietransitie-betekent-samen-keuzes-maken/>

Methodiek algemeen

Voronoigebieden

De belasting voor op de onderstations is m.b.v. zogenaamde voronoigebieden op de onderstations geplot. In een voronoigebied is de afstand tot het onderstation het kleinst. Dit is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid.

