

Bijlage 5. Netimpactanalyse



Impact van concept RES op de elektriciteits- en gasinfrastructuur
RES regio Noord-Holland Zuid



1

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.



2

Introductie

Gebruikte gegevens en werkwijze

Om de netimpact te bepalen, gebruiken we de aangeleverde gegevens van de regio aangevuld met landelijke gegevenssets. De aangeleverde gegevens van 2 maart 2020 zijn gebruikt de voor doorrekening. 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 verderop in deze rapportage te vinden.

Na 2 maart 2020 is het bod aangepast door de regio. Deze nieuwe gegevens zijn niet meer meegenomen in de doorrekening. De effecten van deze aanpassingen zijn kwalitatief beoordeeld en tekstueel toegelicht.

Leeswijzer

Het document begint met een overzicht van regiokarakteristieken en een samenvatting van de aangeleverde gegevens. Vervolgens wordt het aangeleverde bod voor de gehele regio beoordeeld inclusief indicatie van impact op de elektriciteitsinfrastructuur in tijd, kosten en ruimte. Tot slot volgen de conclusies en aanbevelingen per deelregio.

In de bijlage is de volgende informatie beschikbaar:

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

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 elektriciteitsnet 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. Lander 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 netimpact analyse 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.



3



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

4

Samenvatting



- [How to use the new features](#)
- [How to use the new features](#)
- [How to use the new features](#)

5

5

- _____
- _____
- _____

●	(Beperkt) capaciteit beschikbaar	32 stations
●	Maximale capaciteit waarschijnlijk bereikt	23 stations
●	Resultaten doorrekening RES scenario's	
●	Resultaten regiostudies elektriciteit	

6

6

Samenvatting: conclusies vermogen en tijd

Vermogen

De algemene conclusie is dat het bod bestaat uit geplande grootschalige opwek projecten met een gezamenlijk vermogen van ruim 2600 MW. Deze geplande grootschalige opwek projecten passen in de voorgestelde configuratie niet geheel binnen het huidige elektriciteitsnet van 2030 omdat de teruglevering op andere locaties is gepland dan het verbruik (Zie aanbevelingen voor verdere toelichting).

Tijd

Het realiseren van de benodigde uitbreidingen van de energie-infrastructuur is nu al een uitdaging. Deze uitdaging wordt de komende jaren groter. Onderstaand figuur geeft een beeld van het aantal stations (HS/TS en HS/MS) die afgelopen jaren in het werkgebied van Lander gerealiseerd zijn. Het laat ook zien hoeveel stations we ruwweg verwachten tot 2030 jaarlijks te moeten realiseren. In het werkgebied van Lander zijn dit er 12 per jaar, en in de regio Noord-Holland Zuid 23 tot 2030, dus **2,3** per jaar.

Uitsplitsing bod in zon en wind

Categorie	Watt (MW)
Wind	178
Zon	2428
Totaal	2606
Aangepast bod	1850

Huidig opgesteld vermogen in regio NHZ = 2900MW (vermogen van de 150kV-installatie)

Inzicht in aantal gerealiseerde stations en verwachte benodigde stations

Jaar	Gerealiseerde stations	Verwachte benodigde stations
2015	1	0
2016	1	0
2017	4	0
2018	3	0
2019	2	0
2020-2030	12	12

Indicatieve benodigde tijd voor het bouwen van een nieuw station

Station type	Tijd (jaren)
Nieuw HS/TS of HS/MS station	4
Nieuw TS/MS station	2
Nieuw MS/LS station	1
Gepland station A4 zone	4

7

Samenvatting: conclusies ruimte en kosten

Ruimte

Het bouwen van nieuwe energie-infrastructuur neemt fysieke ruimte in. Uit het bod blijkt dat er 27 tot 63 voetbalvelden aan ruimte benodigd zijn. Daardoor kan de inpassing in een dichtbevolkt gebied zoals Noord-Holland Zuid een uitdaging worden.

Kosten

Wanneer er geen capaciteit meer beschikbaar is op een station, wordt altijd eerst onderzocht of [flexibiliteit oplossingen](#) voor de energieverbruikers mogelijk zijn. Als dit niet het geval is onderzoeken we of we stations kunnen uitbreiden. Een andere optie is nieuwbouw op een nieuwe locatie. Voor nieuwbouw kijken we eerst naar mogelijkheden voor uitbreiding op bestaande stations. In [de basisinformatie energie-infrastructuur](#) is meer informatie te vinden over de benodigde ruimte voor een nieuw station.

Inzicht in ruimte en kosten

In tabel hiernaast wordt inzicht gegeven in benodigde kosten en ruimtebeslag voor de benodigde aanpassingen in de stations (kabels en andere aanpassingen zijn niet meegerekend). Er is gebruik gemaakt van bovengenoemde kengetallen voor de gemiddelde benodigde ruimte en de inschatting van de kosten.

NB1: In de kosten zijn alleen de verwachte aanpassingen doorgerekend vanuit de nationale back-up dataset. Dit is een conservatieve inschatting van de effecten. Daarnaast is er voor Amsterdam een aparte RES doorrekening gemaakt (op basis van TSA studie) en uit deze doorrekening bleek dat er meer aanpassingen gedaan moeten worden. De weergegeven kosten zijn om deze reden optimistisch en werkelijke kosten zullen waarschijnlijk een stuk hoger uitvallen.

NB2: In deze netimpactanalyse zijn alleen de kosten voor stations meegenomen. De kosten voor bijvoorbeeld kabelverbindingen zijn in de huidige analyse niet meegenomen. De [hiernaast](#) weergegeven investeringen beslaan dan ook maar een deel van het totaal en [zullen](#) in werkelijkheid significant hoger liggen.

Indicatie van de kosten en ruimte

Scenario	Kosten (mln euro)	Ruimtebeslag (m²)
Integraal	387	287
afname	287	326
teruglevering	257	326

	#	Kosten (in miljoenen €)	Ruimtebeslag (in m²)
Nieuw of uitbreiden HS/TS station	7	114 (gem)	105.000 – 280.000 m²
Nieuw of uitbreiden TS/MS station	16	270 (gem)	28.800 – 35.200 m²
Totaal		384 miljoen (gem)	133.800 – 315200 m²

Deze indicaties horen bij een verzwaaring van 2440MVA in heel Noord-Holland Zuid

8

Samenvatting: conclusies bod

Elektriciteitsinfrastructuur

De verhouding tussen de opwekking van zonne-energie en windenergie laat zien dat er een groter vermogen voor zon dan voor wind gepland is. Ruim 93% van het voorgestelde opwekvermogen bestaat uit zon. Voor een verstedelijk gebied is dit een logische uitkomst. Er zijn beperkende factoren voor de aanleg van windturbines: grote delen in de regio zijn aangemerkt als werelderfgoed, natuur (Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland) stillet gebied, weidevogelgebied. Aanvullend gelden er veiligheidsbeperkingen rondom Schiphol. Door de ligging van Schiphol in deze regio zijn de plaatsingsmogelijkheden voor windturbines beperkt.

Over het algemeen zorgt het combineren van zon en wind voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Hoewel wind in deze regio niet veel voorkomend is, zien we toch een combinatie van wind en zon in het zuiden van Haarlemmermeer en wordt er door deze combinatie goed gebruik gemaakt van de netcapaciteit.

Een andere optimalisatie ligt in het lokaal opwekken waar de energie wordt verbruikt. In dit bod wordt er veel zon op dak geplaatst. Dit is de meest optimale manier om opwek en verbruik aan elkaar te koppelen. Toch kunnen er ook nadelen kleven aan deze vorm van opwek als dit op zeer grote schaal gebeurt. Wanneer ieder dak in een straat wordt volgelegd met zonnepanelen kan dit tot overbelasting leiden van het laagspannings- en distributienet. Dit komt niet naar voren in deze netimpactanalyse omdat deze op een hoger netniveau wordt berekend. Een oplossing voor dit probleem is het toepassen van "curtailment". Door deze methode wordt er een iets kleinere vermogen aangesloten dan het maximale vermogen van de zonnepanelen. Op die manier wordt er aan peakshaving gedaan met een beperkte invloed op de hoeveelheid duurzaam geproduceerde energie. Door deze methode kunnen er meer zonnepanelen worden aangesloten.

Naast het zon op dak combineren zien we in deze regio ook een combinatie van zonneweides koppelen aan grote verbruikers zoals datacenters. Dit is een mooi voorbeeld van lokaal opwekken waar er verbruik is.

Zonneweides op grotere schaal kunnen door dusterling ook efficiënt aangesloten worden.

Een grote zonneweide kan geclusterd worden tot één grote aansluiting en kan er direct op een grootverbruiker (bijvoorbeeld een datacenter) worden aangesloten. Daarnaast kunnen gedusterde zonneweides direct aan Tennet aangesloten worden. Beide mogelijkheden worden voorgesteld voor het zonnecarré in Haarlemmermeer. Liander is voorstander van een dusterling van grootschalige opwekking. Door clustering raakt het landschap minder versnipperd. Voor Liander is het makkelijk een maal benodigde aanpassingen in één groot gebied realiseren dan meerdere aanpassingen in kleinere gebieden.

Uit het aangeleverde scenario komen ook een aantal knelpunten naar voren. Dit zijn met name gebieden waar in verhouding niet veel energieverbruik is. Voor grootschalige opwek initiatieven is er op deze plaatsen een beperkte teruglevering mogelijk en kan het interessant zijn om de opwek te verplaatsen naar andere gebieden.

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. 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.

Groen gas 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.

In het aangeleverde scenario is groen gas nog geen onderdeel van het bod. We willen benadrukken dat het gebruik van groen gas in uw regio extra kosten voor verzwaren van elektriciteitsnetten kan voorkomen en eraan bijdragen dat regionale ambities tijdig gerealiseerd worden.



9

Samenvatting: aanbevelingen RES-bod

Aanbevelingen voor de samenwerking met uw netbeheerder

De regio NHZ heeft geen data aangeleverd voor de ontwikkeling van het energieverbruik. Alle data met betrekking tot energieverbruik komen uit nationale databanken (NP RES en Elaad) en deze databanken voorzien niet in iedere sector de juiste data en in sommige gevallen is er geen data. Datacenters en warmtepompen in bestaande woningen zijn grote componenten in de energievraag van Noord Holland Zuid, maar deze maken geen onderdeel uit van de nationale back-up set. Dit leidt tot een onderschatting van het energieverbruik in 2030 en als gevolg hiervan komen er weinig knelpunten aan de energieverbruik kant.

We willen aanbevelen dat deze dataset wordt verrijkt zodat voor deze regio een accuraat beeld gevormd kan worden van het te verwachten energieverbruik. Door het ontwikkelen van een eigen NHZ dataset met gevalideerde input zal het advies van Liander scherper worden met betrekking tot de te verwachten aanpassingen in het net. We kunnen daarnaast aanbevelen dat er een integratie moet gaan plaatsvinden tussen de gegevens van de Systeemstudie Noord-Holland en de nationale back-up data.

Het afstemmingsproces van het opstellen van boden kan verbeterd worden. Het doorrekenen van het aangeleverde bod kost tijd en tijdens het doorrekenen van deze concept-RES zijn er een aantal aanpassingen door de regio uitgevoerd op het RES bod. We hebben kwalitatief deze nieuwe boden beoordeeld en het is gebleken dat er in sommige gevallen een flinke wijziging heeft plaatsgevonden. Deze wijzigingen zijn in dit stadium niet meer door te rekenen en als gevolg kunnen conclusies en aanbevelingen veranderen. Per deelregio is aangegeven waar wij een andere verwachting hebben ten opzichte van de aangeleverde data.

Kijk waar er draagvlak is, zowel bestuurlijk als bij de bewoners, voor het realiseren van duurzame opwek. Zodra er concrete ideeën zijn kunnen we in gesprek over doorlooptijden voor het realiseren van de plannen. Zo kunnen we nu al starten met werken aan het doel voor 2030.

Aanbevelingen voor het RES-bod

De regio bestaat voor een groot deel uit verstedelijk gebied met een hoog energieverbruik. Daar wordt nog niet optimaal gebruik van gemaakt. We zien op de terugleveringskant vooral in de buitengebieden dat de netten hun maximale capaciteit bereiken. In de stedelijke gebieden gebeurt dat nauwelijks. We willen adviseren om goed te kijken of er mogelijkheden zijn om de opwek meer te verplaatsen richting de stations waar nog teruglevercapaciteit beschikbaar is.

Uw netbeheerder is voorstander van een dusterling van grootschalige opwekking (zon of/ en wind). Dit komt doordat een grote aanpassing makkelijker te realiseren is dan meerdere kleine aanpassingen. Een gebiedsgerichte aanpak met gedusterde aanvragen heeft ook een grote voorkeur om het werk planmatig aan te pakken om zo de juiste technische oplossingen te realiseren en heeft daarnaast voordelen zoals minder kosten (lagere energierekeningen), minder ruimtegebruik en kans dat energieinfra eerder klaar is voor regionale ambities. Tijdens deze netimpact analyse is het clusteren van grootschalige opwek nog niet aan de orde gekomen. In de volgende doorrekening is het goed om potentiële clusterlocaties te specificeren. Hierdoor komen we, via het iteratieve proces van de RES, tot een gedragen plan waarop de netbeheerder kan gaan investeren.

Het aanpassen van energie-infrastructuur kost tijd. Netbeheerders hebben voldoende tijd nodig om de energie-infrastructuur uit te breiden en aan te passen. Daarnaast geldt dat de verschillende opwektechnieken verschillende doorlooptijden hebben. Zonneparken kunnen in verhouding snel aangelegd worden, soms zelfs binnen een half jaar. Liander kan netaanpassingen en aansluitingen niet zo snel realiseren.

Houdt rekening met de opgave voor 2050. De opgave stopt niet bij 2030 en Liander zal haar investeringen niet alleen moeten baseren op de opgave voor 2030 maar ook moeten doorkijken naar 2050 om het zo efficiënt mogelijk in te passen.

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.



10



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 Noord-Holland Zuid ligt in provincie Noord-Holland en bestaat uit de volgende gemeenten:

Aalsmeer, Amstelveen, Amsterdam, Beemster, Beverwijk, Blaricum, Bloemendaal, Diemen, Edam-Volendam, Gooise Meren, Haarlem, Haarlemmerliede en Spaarnwoude, Haarlemmermeer, Heemskerk, Heemstede, Hilversum, Huizen, Landsmeer, Laren, Oostzaan, Ouder-Amstel, Purmerend, Uithoorn, Velsen, Waterland, Weesp, Wijdemeren, Wormerland, Zaanstad, Zandvoort.

In deze regio liggen 3 waterschappen, namelijk: Hoogheemraadschap Rijnland, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

In het grootste deel van de regio is Liander de regionale netbeheerder voor zowel gas als elektra. In Heemstede is Stedin de regionale netbeheerder voor zowel gas als elektra. In Aalsmeer, Uithoorn, Amstelveen, Ouderkerk a/d Amstel, Haarlemmerliede, Zandvoort, Heemskerk en Beverwijk is Stedin de regionale netbeheerder voor gas, en Liander voor elektra. Daarnaast zijn in de regio landelijke netbeheerders TenneT en Gasunie actief.

De RES regio Noord-Holland Zuid grenst aan de volgende RES regio's:

- Noord-Holland Noord
- Holland Rijnland
- Amersfoort
- Utrecht (U10 / U16)

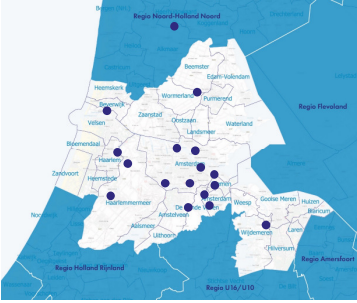
Regio in beeld

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*

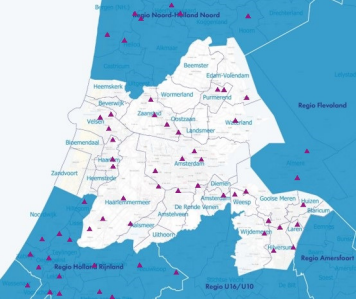
16 HS/MS stations in regio, 1 buiten de regio
44 TS/MS stations in regio, 2 buiten de regio

De HS/MS stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven middels de stippen.



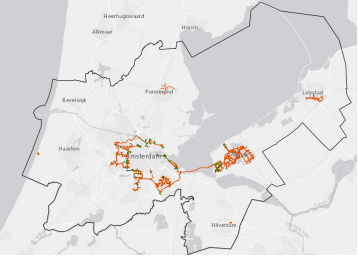
Gas

35 stations binnen de regio
24 stations buiten de regio
0 groen gas invoeder(s)



Warmte (netten)

Er zijn meerdere warmtenet(ten) in deze regio, zie onderstaand figuur voor de ligging.



Op bovenstaande kaart zijn de warmtenetten in de regio weergegeven. Bron: <https://warmteiscool.nl/roadmap/>

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

13

13

Regio in beeld – huidige belasting

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

De ruimte op het net noemen we de beschikbare transportcapaciteit. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het terugleveren van elektriciteit en het afnemen van elektriciteit.

In de regio Noord-Holland Zuid geldt dat er op dit moment zowel voor het afnemen- als het terugleveren van elektriciteit niet overal voldoende capaciteit beschikbaar is. Wanneer er geen transportcapaciteit beschikbaar is voor afnemen betekent dit dat niet alle aanvragen voor het afnemen van stroom kunnen worden gerealiseerd. Wanneer er geen transportcapaciteit beschikbaar is voor terugleveren betekent dit dat niet alle aanvragen voor teruglevering van duurzame energie kunnen worden gerealiseerd.

De afbeeldingen hiernaast geven het beeld ten tijde dat dit document is opgesteld (maart 2020). Een actueel overzicht van beschikbare transportcapaciteit voor het afnemen en terugleveren van elektriciteit is [hier](#) te vinden.

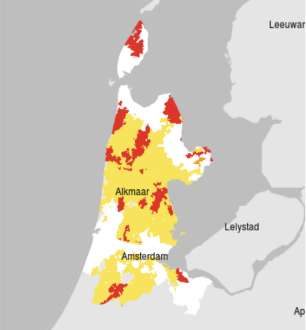
Een beperking in transportcapaciteit kan op verschillende (installatie)niveaus worden veroorzaakt (zoals kabels, beschikbare velden etc.). In deze netimpactanalyse wordt de capaciteit alleen weergegeven op stationsniveau en zijn bijvoorbeeld kabels en beschikbaarheid van velden niet meegenomen. In deze netimpact analyse worden alleen knelpunten op stations weergegeven, dit geeft daardoor een beperkt inzicht in de knelpunten.

Lander benut flexibele oplossingen om ruimte op het elektriciteitsnet te creëren. Dit zijn vaak geen structurele oplossingen, maar deze kunnen wel tijdelijk beperkte ruimte opleveren. Voor meer informatie zie [de bijlage](#).

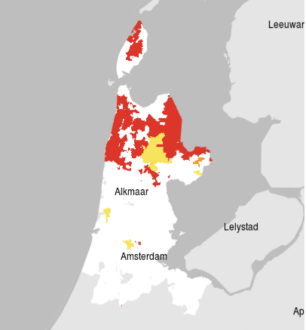
Per deelregio zijn achtergronden te vinden over de specifieke knelpunten per station. In de rest van deze analyse zijn achtergronden te vinden over de specifieke knelpunten per station.

Overzicht van beschikbare capaciteit en beperkingen in NHZ – Maart 2020

Beschikbare capaciteit afnemen



Beschikbare capaciteit terugleveren



■ geen transportcapaciteit beschikbaar
■ zeer beperkt transportcapaciteit beschikbaar
■ beperkt transportcapaciteit beschikbaar
■ transportcapaciteit beschikbaar

14

14

Regio in beeld - Transportschaarste

Systeemstudie Noord-Holland

In 2019 is door CE Delft in opdracht van o.a. de provincie Noord-Holland en Lander een systeemstudie uitgevoerd met als doel een integraal beeld te kunnen geven van de (energie)ontwikkelingen in de toekomst (voor 2020-2030-2050) en de impact hiervan op de noodzakelijke infrastructuur.

Eén van de voornaamste conclusies van deze systeemstudie is dat een groot deel van het elektriciteitsnetwerk onder druk staat of komt te staan en dat Lander de komende jaren veel werkzaamheden zal hebben aan het uitbreiden van het net. Inzicht in ontwikkelingsplannen, zoals bijvoorbeeld door middel van een vastgestelde RES, helpt Lander om verantwoorde investeringskeuzes te kunnen maken.

Verdiepingsscenario analyse

Naast de systeemstudie zijn in 2019 zijn door Lander verdiepende scenario studies uitgevoerd met als doel om een integraal beeld te kunnen geven van de belasting van de elektra infrastructuur. De studie is gemaakt in samenwerking met de gemeenten uit de regio Noord-Holland zuid. De voornaamste conclusie van deze scenariostudie is dat binnen 10 jaar een aanzienlijk deel van de stations in het elektriciteitsnet in de regio overbelast raakt. Het gaat daarbij voornamelijk om knelpunten met betrekking tot afname van elektriciteit. Deze worden gedreven door de snel toenemende vraag naar meer energie in de regio. Het RES-bod heeft voornamelijk impact op de terugleveringszijde van het net. Dit kan daarom tot nieuwe knelpunten leiden.

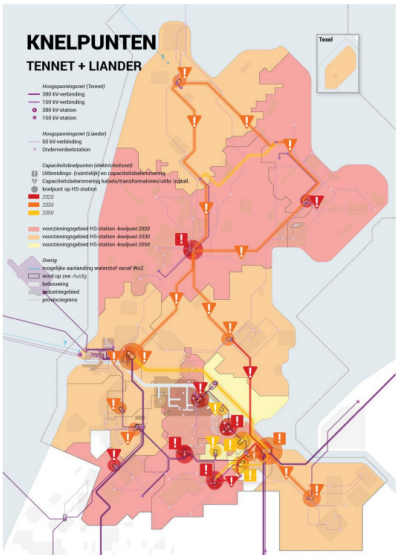
Investeringsen

Om de energietransitie te faciliteren en aan de toenemende vraag naar capaciteit te kunnen voldoen, is het uitbreiden van het elektriciteitsnet noodzakelijk. De komende jaren moeten onder andere enkele nieuwe onderstations gerealiseerd worden. Eén van de noodzakelijke uitbreidingen ligt in gemeente Haarlemmermeer (A4 zone), de afgelopen jaren is er nog geen akkoord behaald over de definitieve locatie van het station. In het jaarplan van 2020 heeft Lander de ambitie geuit om in heel Noord-Holland nog eens 271 miljoen euro te investeren van de totale 882 miljoen die Lander voor haar hele verzorgingsgebied heeft gepland.

Deze impact analyse houdt geen rekening met de geplande uitbreidingen. Deze uitbreidingen zullen meer ruimte bieden voor het aansluiten van duurzame opwek.



Knelpuntenstudie CE DELFT Noord Holland voor periode t/m 2050



Bron: Noord-Holland.nl

15

15



16

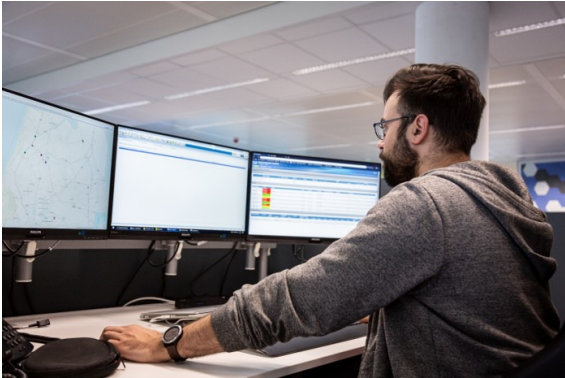
16

Aangeleverd scenario

Liaender heeft op 2 maart jl. data verkregen voor de netimpactbepaling. Deze data is geleverd vanuit het programmamanagement van de RES regio Noord-Holland Zuid voor de hele RES regio.

Alleen de data voor grootschalig opwek zon (gebouw en niet gebouw gebonden) en windopwek komt vanuit de regio. Voor de overige categorieën is de door het NPRES verstrekte backup-data gebruikt.

Inmiddels zijn de aangeleverde gegevens veranderd, evenals onderliggende zoekgebieden. Dit betekent dat de uitkomsten van onze netberekening niet meer geheel in lijn zullen lopen met de huidige status van het concept RESbod. De huidige gegevens geven daarmee een eerste indicatie, welke richting RES 1.0 steeds concreter moet worden.



17

Aangeleverde gegevens (1/2)

De impact van dit regionale bod is doorgekeerd aan de hand van verschillende gegevensbronnen. De regio is gevraagd om informatie aan te leveren over verwachte duurzame opwekking (aanbod) en verwachte ontwikkelingen van afnemers van energie (vraag). Wanneer geen gegevens zijn aangeleverd is gebruik gemaakt van de landelijke back-up gegevens van het NP RES. Voor elektrisch vervoer wordt gerekend met een basis gegevensset opgesteld door 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)	Regio
	Grootschalig niet-gebouwgebonden zon (zonnevelden) (>15 kWp)	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*	Alleen Haarlemmermeer
Gas	Industrie	Back-up
	Utiliteit	Back-up
	Industrie	Back-up
	Landbouw/glastuinbouw	Back-up
Waterstof	Vervoer	Geen gegevens
	Totale vraag	Geen gegevens

*Omdat een prognose van datacenters niet in de nationale back-up set zit, en dit voor Haarlemmermeer cruciaal is hebben we hiervoor Liaender prognoses gebruikt. Dit is overigens niet gebeurd voor Amsterdam, deze gemeente is dus doorgerekend zonder de impact van geplande datacenters.

Op de website van het NP RES is meer informatie over de gebruikte gegevens te vinden:
<https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np-res-invulformulieren/default.aspx>

18

Voor een aantal sectoren is er gebruik gemaakt van de landelijke back-up gegevens van het NP RES*. Voor elektrisch vervoer wordt gerekend met een basis gegevens set opgesteld door stichting Elaad. Deze back-up gegevens leiden tot de onderstaande tabellen. Deze gegevens zijn meegenomen in de netimpact berekening.

Zaanstreek Waterland	
Glastuinbouw	5,8MWp
Nieuwbouw utiliteit	965.438m ²
Nieuwbouw woningen	26.069Aantal wooneenheden
EV	31.658Aantal auto's (stuks)

Op de website van het NP RES is meer informatie over de gebruikte gegevens te vinden:
<https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np+res+inwulformulieren/default.aspx>

The map illustrates the Amsterdam Metropolitan Area, a conurbation of five municipalities. The central core is Amsterdam, surrounded by Haarlem, Almere, and Utrecht. The area is divided into five administrative regions: Regio Noord-Holland Noord to the north, Regio Flevoland to the east, Regio Hofland Rijnland to the south, Stichtse Veld Regio U16/U10 to the south, and Regio Amersfoort to the southeast. Major water bodies like the IJmeer, Haarlemmermeer, and the Oostvaardersplassen are visible. The map also shows the surrounding provinces of North Holland, Flevoland, and Utrecht.

SBvd88 veel aansluitcapaciteit van duurzame bronnen. Wordt daarmee bedoelt veel aansluitcapaciteit voor de opwek van duurzame energie?

Dan zou ik dat er van maken.

Sman, Bente van der; 23-3-2020

Aangeleverd scenario

Impact bod op netbelasting (MW)
De regionale ambities hebben geleid tot een bod en deze is doorgerekend. De invulling van het totale bod leidt tot een opgesteld vermogen van 2428 MW zon en 178 MW wind. In een later stadium is het bod in de verschillende regio's aangepast. Dit bod is na de doorrekening binnen gekomen, maar we kunnen wel het totale overzicht geven. Het aangepaste totaalbod is weergegeven met de groene staaf in het diagram.

Er zijn een aantal opvallende wijzigingen te melden. De Gooi en Vechtstreek had in eerste instantie een afwijkend bod ingediend dat gefocust was op het besparen van energie. In het aangepaste bod bedraagt het totale vermogen ongeveer 180 MW.
De andere regio's hebben hun bod verlaagd. Zaanstreek Waterland laat de grootste verandering zien omdat in de eerste versie de volledige zoekgebieden zijn meegenomen in de aangeleverde vermogensberekening.
Ten tijde van het schrijven van dit rapport (25 maart) was het nieuwe bod nog niet in vermogen aan Lander verstrekt, maar als jaarlijks opgewekte energie hoeveelheid. Zie onderstaande tabel.

Type zoekgebied / Deelregio	Amstelland	Amsterdam	Gooi en Vecht	Haarlemmermeer	IJmond Zuid-Kennemerland	Zaanstreek Waterland*
Zon (GWh)	132	333	95	393	186	389
Wind (GWh)		127	35	116	36	0
Zon+Wind (GWh)	98		76	0	80	36
Totaal GWh	230	460	206	509	302	425

De keuze om de opwek veelal in te vullen met zonnepanelen en grootschalige zon op dak zorgt voor een inefficiënt gebruik van het netwerk. Idealiter is de verhouding tussen opgesteld wind en zon vermogen in balans (omdat windmolens en zonnepanelen nauwelijks op het zelfde moment veel opwekken). We begrijpen dat er beperkende factoren zijn voor de aanleg van windturbines zoals de veiligheidsbeperkingen rondom Schiphol en woonkernen. Daarnaast zijn er nog bijzondere gebieden zoals natuurgebieden Natuurnetwerk Nederland, Natura 2000, stiltegebieden en weidevogelkerngebieden.

Uitsplitsing bod in zon en wind

Huidig opgesteld vermogen in regio NHZ = 2900MW (vermogen van de 150kV-installaties)

■ Wind
■ Zon
■ Totaal
■ Aangepast bod

Aangeleverd scenario

Regio	Wind (MW)	Zon (MW)	Totaal (MW)	Aangepast bod (MW)
Gooi- en Vechtstreek	6	85	91	180
Amstelland	4	206	210	210
IJmond Zuid-Kennemerland	28	260	288	288
Amsterdam	52	375	427	427
Haarlemmermeer	72	531	603	603
Zaanstreek Waterland	11	927	938	938

21

Impact regionaal bod: elektriciteit

22

Analyse aangeleverd scenario

Conclusie

De RES-regio Noord-Holland Zuid is een omvangrijk gebied met veel stations. De regio bestaat uit 6 deelregio's die elk een eigen bod uit brengen. Doordat de deelregio's verschillen qua aard en allen een eigen bod uit brengen wijken de uitkomsten van deze analyse per deelregio van elkaar af. Daarom lichten we verderop in dit document toe welke conclusies en aanbevelingen er zijn per deelregio. Er ontstaat op een 15 installaties overbelasting door de geplande opwek. Er kan dus gesproken worden van grootschalige opwek die **op de meeste plaatsen past** binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit. We verwachten dat de meeste knelpunten ontstaan door een toename in energieverbruik en niet door opwek. Deze knelpunten komen niet goed naar voren in deze impact analyse omdat belangrijke ontwikkelingen (bijv. datacenters) ontbreken in gebruikte datasets vanuit NPRES.

Capaciteit op stations

- We verwachten dat na 2030 op 23 stations de maximale capaciteit bereikt wordt, zij het aan de afnemers- of terugleveringszijde. Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet op korte termijn gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van stations.
- Op 32 stations is voldoende capaciteit voorzien tot na 2030; er is hier voldoende ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Uit de systeemstudie en regiostudies verwachten we aan de afnamekant van het net meer knelpunten. Deze verwachte knelpunten uit de regiostudie zijn weergegeven als halve cirkels.

De belangrijkste oorzaken van het bereiken van de maximale capaciteit in dit scenario zijn voor energie-opwek: grootschalige zon (zowel gebouw gebonden als niet-gebouw gebonden) voor de energievraag; glastuinbouw, datacenters, elektrisch vervoer en nieuwbouw utiliteit en nieuwbouw woningen.

Scenario aanbevelingen (1/2)

- De verhouding tussen windenergie en zonne-energie laat zien dat er veel meer zon dan wind gepland is. In een verstedelijkt gebied ligt dit in de lijn der verwachting. Er zijn beperkende factoren voor de aanleg van windturbines: grote delen in de regio zijn aangemerkt als werelderfgoed (Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland), stiltegebied, weidevogelgebied. Aanvullend gelden er veiligheidsbeperkingen rondom Schiphol en woonkernen.
- De afstemming tussen afname van elektriciteit (vraag) en teruglevering van elektriciteit (aanbod) kan verbeterd worden. Hoewel er in Amsterdam al veel zon op dak gepland is laten de stations in de verstedelijkte gebieden zien dat er nog meer ruimte is voor teruglevering. Zie voor specifieke aanbeveling de pagina's waar op de deelregio's gefocust word.

* Dit is een analyse op basis van de op 2 maart aangeleverde gegevens. Wijzigingen in de aangeleverde gegevens zullen vanzelfsprekend gevolgen hebben voor de conclusies. De bovenregionale doorrekening kan levers nog effect hebben op de beschikbare capaciteit.

Beschikbare capaciteit op stations (in 2030)

(Beperkt) capaciteit beschikbaar	32 stations
Maximale capaciteit waarschijnlijk bereikt	23 stations
Resultaten doorrekening RES scenario's	
Resultaten regiostudies elektriciteit	

23

Analyse aangeleverd scenario

Scenario aanbevelingen (2/2)

- Er is sprake van onderbenutting van bepaalde stations. Er zijn 55 stations in het totaal als we alleen naar teruglevering kijken zijn er 15 overbelast, voor de overige 40 geldt dat er capaciteit beschikbaar is op de stations voor meer teruglevering. Het is het onderzoeken waard of er mogelijkheden zijn om de overbelaste teruglevering stations te ontlasten. Dit kan gedaan worden door de n-1 veiligheid voor teruglevering te verlaten (de reservestroom te gebruiken). Als dat niet mogelijk is, kan het misschien lonen om de opwek op een andere locatie te plaatsen. Het aangepaste bod van Zaanstreek Waterland is lager dan wat in deze netimpactanalyse is doorgerekend waardoor er mogelijk minder knelpunten ontstaan. In een volgende versie van de netimpactberekening kunnen we dit beeld verduidelijken.
- Een andere optimalisatie mogelijkheid is het toepassen van "curtailment". Dit is een vorm van peakshaven waarbij, in het geval van mogelijke overbelasting op een station op terugleveringszijde, de piekvermogens worden beperkt. De opwek krijgt dan een iets gelimiteerde aansluiting waardoor deze de hoogste pieken niet kan terugleveren, maar wordt afgetopt. Deze top wordt over het algemeen maar 3% van de tijd gehaald en we voorkomen grote investeringen in het net voor de hoogste piekvermogens.
- Er is gebruikt gemaakt van de nationale back-up gegevensset. Deze data wijkt af van onze verwachtingen in het gebied. We pleiten ervoor dat de regio deze gegevens verrijkt in de definitieve versie van de RES 1.0. Deze verrijking kan gedaan worden door bijvoorbeeld een integratie van de gegevens van de systeemstudie Noord-Holland. Dit zal tot betere inzichten leiden, waardoor we als netbeheerder een betere analyse kunnen maken van de te verwachten impact op de netten.

* Dit is een analyse op basis van de op 2 maart aangeleverde gegevens. Wijzigingen in de aangeleverde gegevens zullen vanzelfsprekend gevolgen hebben voor de conclusies. De bovenregionale doorrekening kan levers nog effect hebben op de beschikbare capaciteit.

Beschikbare capaciteit op stations (in 2030)

(Beperkt) capaciteit beschikbaar	32 stations
Maximale capaciteit waarschijnlijk bereikt	23 stations
Resultaten doorrekening RES scenario's	
Resultaten regiostudies elektriciteit	

24

De netimpact: ruimte en kosten

Ruimte

Het bouwen van nieuwe energie-infrastructuur neemt fysieke ruimte in. Daardoor kan de inpassing in een dichtbevolkt gebied zoals Noord-Holland Zuid een uitdaging zijn.

Wanneer er geen capaciteit meer beschikbaar is op een station, wordt altijd eerst onderzocht of [flexibele oplossingen](#) voor de energieverbruikers mogelijk zijn. Als dit niet het geval is onderzoeken we of we stations kunnen uitbreiden. Een andere optie is nieuwbouw op een nieuwe locatie. Voor nieuwbouw kijken we eerst naar mogelijkheden voor uitbreiding op bestaande stations. In [de basisinformatie 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 [de basisinformatie energie-infrastructuur](#) is meer informatie te vinden over de gemiddelde kosten van aanpassingen en uitbreidingen van het energienet.

Inzicht in ruimte en kosten

In tabel hiernaast wordt inzicht gegeven in benodigde kosten en ruimtebeslag voor de benodigde aanpassingen in de stations (kabels en andere aanpassingen zijn niet meegerekend). Er is gebruik gemaakt van bovengenoemde kengetallen voor de gemiddelde benodigde ruimte en de inschatting van de kosten.

NB1: In de kosten zijn alleen de verwachte aanpassingen doorgerekend vanuit de nationale back-up dataset. Dit is een conservatieve inschatting van de effecten. Daarnaast is er voor Amsterdam een separate RES doorrekening gemaakt (op basis van TSA studie) en uit deze doorrekening bleek dat er meer aanpassingen gedaan moeten worden. De weergegeven kosten zijn om deze reden optimistisch en werkelijke kosten gaan waarschijnlijk een stuk hoger uitvallen.

NB2: De netimpact analyse rekent alleen kosten voor stations. Bij een aanpassing in het net worden moeten alle kosten wel worden meegenomen. Over het algemeen zijn de totale kosten 2 tot 3 keer hoger dan alleen hier weergegeven stationskosten.

Indicatie van de kosten en ruimte

kosten (mln euro)

Scenario	Integral	Afname
Costs (mln euro)	387	287

Scenario	Integral	teruglevering
Costs (mln euro)	326	257

	#	Kosten (in miljoenen €)	Ruimtebeslag (in m²)
Nieuw of uitbreiden HS/TS station	7	114 (gem)	105.000 – 280.000 m²
Nieuw of uitbreiden TS/MS station	16	270 (gem)	28.800 – 35.200 m²
Totaal		384 miljoen (gem)	133.800 – 315.200 m²

Deze indicaties horen bij een verzwaring van 2440MVA in heel Noord-Holland Zuid

De netimpact: een inschatting van haalbaarheid in tijd

Vermogen

De algemene conclusie is dat het bod bestaat uit geplande grootschalige opwek projecten met een gezamenlijk vermogen van ruim 2600 MW. Deze geplande grootschalige opwek projecten passen in de voorgestelde configuratie niet geheel binnen het huidige elektriciteitsnet van 2030 omdat de teruglevering op andere locaties is gepland dan het verbruik (Zie aanbevelingen voor verdere toelichting).

Uitsplitsing bod in zon en wind

Scenario	Wind	Zon	Totaal	Aangepast bod
Aangeleverd scenario	178	2428	2606	1850

Huidig opgesteld vermogen in regio NHZ = 2900MW (vermogen van de 150kV-installaties)

Er is vanuit de regio een aangepast bod gedaan (groene staaf in het figuur). Deze gegevens zijn na deze doorrekening aangeleverd. Het totale geplande vermogen laat een daling zien naar ongeveer 1850 MW (per 24/03/2020). Het nieuwe bod daalt vrijwel in iedere regio, behalve in Gooi en Vechtstreek.

Tijd

Het realiseren van de benodigde uitbreidingen van de energie-infrastructuur is nu al een uitdaging. Deze uitdaging wordt de komende jaren groter. Onderstaand figuur geeft een beeld van het aantal stations (HS/TS en HS/MS) die afgelopen jaren in het werkgebied van Lander gerealiseerd zijn. Het laat ook zien hoeveel stations we ruwweg verwachten tot 2030 jaarlijks te moeten realiseren, in het werkgebied van Lander zijn dit er 12 per jaar, en in de regio Noord-Holland Zuid 23 tot 2030, dus **2,3** per jaar.

Inzicht in aantal gerealiseerde stations en verwachte benodigde stations

Jaar	Gerealiseerde stations in Lander werkgebied	Verwachte benodigde stations in regio xxs per jaar
2015	1	1
2016	1	1
2017	4	3
2018	3	2
2019	2	2
Tot 2030	12	23

Het realiseren van een station heeft, afhankelijk van de grootte, een doorlooptijd van enkele jaren. Belangrijk is om zo snel mogelijk met elkaar te starten met het vinden van een zoeklocaties zodat we kunnen bouwen als bod concreet is. Daarnaast kan de doorlooptijd worden verkort bij een efficiënte samenwerking tussen Lander, gemeentes en provincies. De doorlooptijden kunnen dan worden verkort en daarmee vermijden we langlopende trajecten zoals de A4-zone.

Indicatieve benodigde tijd voor het bouwen van een nieuw station

Station Type	Planprocedures	Uitvoering	Onze ketheid
Nieuw HS/TS of HS/MS station	0-5	5-7	7-9
Nieuw TS/MS station	0-3	3-5	5-7
Nieuw MS/LS station	0-1	1-3	3-5
Gepland station A4 zone	0-4	4-6	6-8

Sector analyse

Sectorale ontwikkelingen kunnen van grote invloed zijn op de beschikbare capaciteit op het elektriciteitsnet. Per sector* is hieronder toegelicht welke specifieke sectorale ontwikkelingen er in [de aangeleverde data](#) een impact hebben op het elektriciteitsnet, inclusief een indicatie van de omvang van de impact.



Landbouw - Glastuinbouw

Ontwikkelingen in de agrarische sector met veel impact op het elektriciteitsnet zijn zon op (glas)tuinbouw en zonneweides op landbouwgronden. Aangeraden wordt om regionale ontwikkelingen in de landbouwsector goed in beeld te hebben en indien mogelijk meer gedetailleerde informatie met Liander te delen. In deze analyse is gebruik gemaakt van gegevens uit de landelijke back-up gegevensset. In onze regionale studies hebben we aanvullen de inzichten oer de ontwikkelingen van (glas)tuinbouwgebieden en intensiteit.



Industrie

Naast procesoptimalisatie speelt elektrificatie een belangrijke rol bij het realiseren van duurzaamheidsambities binnen de industrie. Gezien de grote hoeveelheden energie die gebruikt worden gaat dit impact hebben op de energie-infrastructuur. We willen aanbevelen om NZKG aan te haken bij het verfijnen van de data.

Rood = veel impact
Oranje = gemiddelde impact
Groen = weinig impact



Mobiliteit

De laadinfrastructuur die nodig is voor elektrisch vervoer heeft een (significante) impact op de elektriciteitsinfrastructuur. Het advies is om de prognoses voor mobiliteit in de regionale mobiliteitsvisies verder uit te werken, in overleg met de NAL samenwerkingsregio (Nationale Agenda Laadinfrastructuur). Er is in deze doorrekening gebruikt gemaakt van een basis gegevensset opgesteld door stichting Elaad.



Gebouwde omgeving

Voor de impact op de gebouwde omgeving is gebruik gemaakt van de [Startanalyse \(PBL\)](#). Deze gegevens zijn niet verfijnd met lokale data over warmtebronnen of de beschikbaarheid van warmtenetten. Op basis van deze analyse blijkt dat de impact van keuzes voor warmteoplossingen voor de gebouwde omgeving op de elektriciteits- en gasinfrastructuur groot kan zijn. Verzwaringen van het elektriciteitsnet betekent ook dat er ruimte voor nieuwe middenspanning en laagspanning stations nodig is in de wijken. Aangeraden wordt om bij de verdere uitwerking van de Transitievisies Warmte en Wijkuitvoeringsplannen de impact op het elektriciteits- en gasnet en de openbare ruimte goed mee te nemen.

*In het huidige Concept-RES bod hebben we gebruik gemaakt van de landelijke back-up data set voor de energie ontwikkelingen aan de verbruikerszijde. Hiermee zijn onder andere de hierboven weergegeven de categorieën als ontwikkelingen bij landbouw, industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving mee ingevuld. De back-updata levert echter onvoldoende inzicht op de te verwachten ontwikkelingen. Raadzaam is in een vervolg RESbod deze vraag data als regio te verrijken. Wij bevelen aan om de data te verrijken door het toevoegen van andere data(bronnen). Er is in 2019 een systeemstudie uitgevoerd door CE Delft waarin de focus ligt op de energieverbruikers in Noord-Holland tot en met 2050. Verder zijn er regionale studies uitgevoerd door Liander waarin ook planologische ontwikkelingen zoals Walstroom in Amsterdam, nieuwbouwwijken etc zijn meegenomen.



27



Impact regionaal bod subRES-regio's: elektriciteit



28

Analyse Amsterdam

Conclusie

In de stedelijke context van Amsterdam is het inpassen van opwek over het algemeen geen probleem. Op slechts drie stations ontstaat overbelasting als gevolg van opwek. Verwachting is dat deze knelpunten tijdig opgelost kunnen worden. Op basis van de NP RES data houden ook voor verbruik de meeste stations voldoende capaciteit. Echter, op basis van de themastudie elektriciteit Amsterdam blijkt dat voor verbruik een groot aantal stations overbelast raakt in 2030*.

Capaciteit op stations

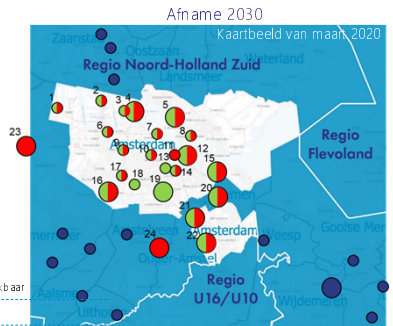
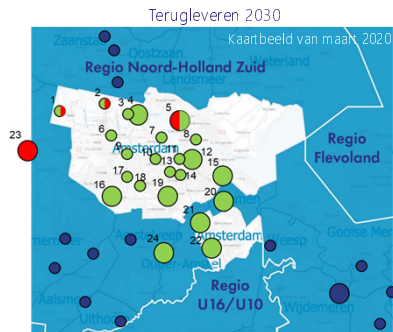
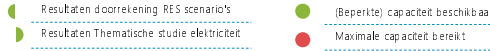
- De gemeente Amsterdam en Liander hebben samen een verkenning gedaan naar de impact van de plannen en ontwikkelingen in Amsterdam op het elektriciteitsnetwerk. In deze Thematische studie elektriciteit Amsterdam (TSA, maart 2019) is niet alleen gekeken naar de effecten van de groei van de stad, maar ook naar de ambities en ontwikkelingen op het gebied van de energietransitie en de veranderende mobiliteit. In de afbeeldingen hiernaast zijn zowel de resultaten van de RES (linkerhelft van de bolletjes) als de TSA weergegeven (rechterhelft).
- Het Amsterdamse bod (127 MW wind en 400 MW zon) valt binnen de bandbreedtes van de scenario's zoals deze in de TSA zijn gehanteerd. Op drie stations treedt er voor opwek toch een verschil op tussen de impact van de RES en TSA doorrekening. Dit wordt voor twee stations in het havengebied (1 en 2) veroorzaakt doordat de opwek uit het RES scenario qua locatie verschilt en daarom op andere (nabij gelegen) stations wordt gealloceerd. Op station Papaverweg in Noord (5) wordt dit veroorzaakt doordat een deel van de 'RES opwek' uit Zaanstreek Waterland gealloceerd is op dit station.
- De impact van de NP RES data voor verbruik laten een grote afwijking zien. Dit wordt veroorzaakt doordat de in de TSA gehanteerde scenario's zijn geladen met actuele data vanuit gemeente Amsterdam en de scope uitgebreider is dan de NP RES data. Ontwikkelingen die niet in de NP RES data zitten zijn o.a. datacenters, warmte transitie gebouwe omgeving, elektrische vervoer anders dan personen auto's en specifieke ontwikkelingen zoals walstroom. Op basis hiervan geven de TSA resultaten een vollediger beeld.

Scenario aanbevelingen

- Overall geldt een forse toename van de benodigde netcapaciteit in Amsterdam hetgeen tot een uitdagende opgave leidt om dit tijdig te realiseren. De gemeente Amsterdam en Liander werken daarom samen langs 3 sporen: (1) ruimtelijke planning van de benodigde uitbreidingen in dusief zoeklocaties voor nieuwe transformatorstations, (2) het onderzoeken en testen van innovatieve toepassingen om de impact op en van het netwerk te reduceren en (3) het strategisch en integraal plannen van ambities en opgaven.
- De RES scenario's worden meegenomen in de actualisatie van de TSA, die plaatsvindt in Q3 van 2020. Dit leidt tot een verdere verrijking omdat ook de ontwikkelingen in omliggende regio's meegenomen worden.



*een toelichting is te rug te vinden op p. 33 van de Concept RES Amsterdam



29

29

Analyse Amstelland Meerlanden

Conclusie

In dit scenario past grootschalige opwek vrijwel overal binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit. Maar op basis van toename in verbruik raken toch aantal stations overbelast.

Capaciteit op stations

We verwachten dat in 2030 op 4 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Het gaat om de volgende stations:

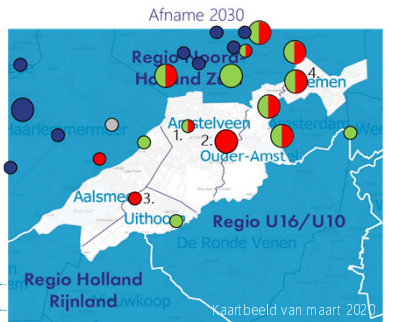
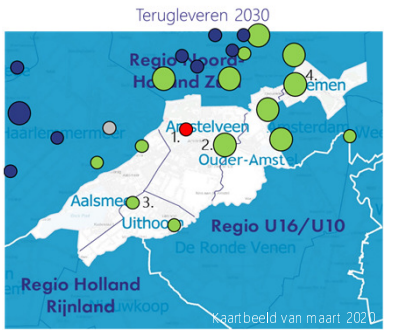
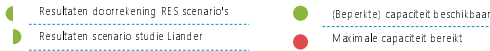
- OS Amstelveen Bolwerk lijkt volgens de back-up data alleen een knelpunt te worden voor teruglevering. In de door Liander uitgevoerde scenario analyse lijkt Amstelveen Bolwerk ook aan de afnemerskant een knelpunt te vormen. Er wordt volgens deze analyse meer nieuwbouwwoningen op dit onderstation verwacht.
- OS Amstelveen zal haar maximale leveringscapaciteit bereikt hebben in 2030. Glasuinbouw en datacenters zorgen voor de grootste toename van verbruik.
- OS Aalsmeer Bloemenvelling zal haar maximale afnemerscapaciteit bereikt hebben
- OS Vensseweg zal in 2030 haar maximale afnemerscapaciteit bereikt hebben. Dit wordt veroorzaakt door een verwachte groei in datacenters.

Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet op korte termijn gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van stations.

De belangrijkste oorzaken van het bereiken van de maximale capaciteit in dit scenario zijn grootschalige niet-gebouw gebonden zon (energie opwek) en nieuwbouw woningen/datacenters (energievragers).

Scenario aanbevelingen

- Voor 150kV installatie Amstelveen is er 110MVA beschikbaar voor teruglevering over in de *minimale belastingssituatie*. Vanuit netperspectief lijkt het gunstig om grootschalige opwek-projecten in deze omgeving te plaatsen.
- Suggestie tot samenwerking met Amsterdam (Zuid-West) waar er nog relatief veel ruimte voor teruglevering op het net is.
- We willen aanbevelen dat de gebruikte back-up gegevensset verder verfijnd word zodat er meer zekerheid gegeven kan worden over te verwachten belasting en de bijbehorende impact op het net.



30

30

Analyse Gooi en Vechtstreek

Conclusie
In dit scenario past grootschalige opwek wel binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit. Lander verwacht wel dat op 4 stations de maximale capaciteit bereikt wordt aan de afnemerszijde. In dit scenario is gerekend met de aangeleverde data van 2 maart 2020.

Capaciteit op stations (alle niveaus)

- Terugleveren:** Zoals gezegd past de grootschalige opwek die aangeleverd is op 2 maart wel binnen de capaciteit van de bestaande stations. Op 24 maart is aanvullende data aangeleverd die kwantitatief niet meer meegenomen is in deze doorrekening. Verwachting is dat de capaciteit van de stations nog steeds toereikend zal zijn, maar dat er wel nieuwe velden (stekkers) en verbindingen geplaatst moeten worden. Dit gaat de nodige impact hebben in de openbare ruimte.
- Afname:** We verwachten dat voor of na 2030 op mogelijk 3 stations de maximale capaciteit bereikt wordt als gevolg van afname van elektriciteit. De verklaringen hiervoor zijn:
 - OS Weesp. De NP RES data verwacht niet dat dit station haar maximale capaciteit bereikt. Lander ziet ontwikkelingen op het gebied van woningbouw en industrie (datacenter) en als deze meegenomen worden wordt de maximale capaciteit wel bereikt. Er vinden op dit moment gesprekken plaats om OS Weesp uit te breiden en een nieuw station te bouwen ten noorden van Weesp.
 - OS Naarden. De NP RES data verwacht niet dat dit station haar maximale capaciteit bereikt. Lander ziet ontwikkelingen op het gebied van woningbouw en als deze meegenomen worden wordt de maximale capaciteit wel bereikt. Plan is om Crailo te realiseren en daarmee een deel van de belasting van OS Naarden over te nemen.
 - OS Hilversum Jonkerweg. Volgens de modellen van de NP RES wordt verwacht dat de maximale capaciteit wordt bereikt door een toename in de baseload. In de belastingprognose zien we dit niet terug en verwachten we geen knelpunt voor 2030 op basis van onze prognose.
 - OS Crailo. Dit station staat in de planning voor de komende jaren om duurzaam gebouwd te gaan worden. De gemeente is hierbij nauw betrokken. De planning is dat dit station begin 2024 gereed is.Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet op korte termijn gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van stations.

Scenario aanbevelingen*

- In dit gebied is er meer capaciteit beschikbaar voor teruglevering dan wat er nu wordt verbruikt. Het RES bod bedraagt 96 MW aan wind en zon. Vanuit netperspectief is het beter om het aanbod van zon en wind meer over het gebied te verspreiden en wind en zon meer te combineren. Onduidelijk is hoe dit is in het bod van 24 maart 2020.
- Verrijken van NP-RES data. Uitkomsten per model niet stabiel en dit geeft onzekerheid. Er heerst onduidelijkheid over de uitkomsten zoals hierboven ook geschiedt. De kwaliteit van de data moet verbeterd worden om dit op te lossen.

Resultaten doorrekening RES scenario's

Resultaten belastingprognose Lander

(Bepaalde) capaciteit beschikbaar

Maximale capaciteit bereikt

Terugleveren 2030

Afname 2030

Kaartbeeld van maart 2020

31

Analyse Haarlemmermeer

Conclusie
In dit scenario past grootschalige opwek in de voorgestelde configuratie qua capaciteit alleen op de elektriciteitsnetten als we deze verdelen over het regionale net van Lander en het transportnet van TenneT. Op de volgende pagina wordt dit verder toegelicht.

Capaciteit op stations (alle niveaus)

- We verwachten dat voor 2030 op 5 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet er nu gestart worden met nieuwbouw van station(s).
- Aan de afnemerskant worden er knelpunten verwacht op stations Haarlemmermeer (2), Hoofddorp (3), Rozenburg (4) en op Nieuw Vennep (5). Voor deze stations geldt dat de overbelasting wordt veroorzaakt door datacenters, glastuinbouw, nieuwbouw, warmtepompen en EV. Vanuit de back-up gegevensset wordt op OS Nieuw Vennep geen knelpunt verwacht en dit komt onder andere door een lager aantal woningen in deze gegevensset.
- Aan de opnamekant worden knelpunten verwacht op OS Vijfhuizen (1) en OS Nieuw Vennep (5). Dit wordt veroorzaakt door grootschalig niet-gebouwen zon. Er wordt in het gebied rondom de landingsbanen rondom Schiphol een omvangrijk areaal aan zonneweides verwacht, het zonnecarré. Om deze zonneweides aan te kunnen sluiten is de verwachting dat een deel wordt gedusterd en direct via TenneT aansluitingen aan het net aangesloten worden. Ondanks deze manier van aansluiten zou het kunnen gebeuren dat OS Vijfhuizen op opnamekant haar maximale capaciteit bereikt.

Scenario aanbevelingen

- Er zijn een aantal knelpunten verwacht aan de afnemerskant. Deze worden onder andere veroorzaakt door datacenters. Een prognose van datacenters ontbreekt in de nationale back-up set, en omdat dit voor Haarlemmermeer cruciaal is, zijn hiervoor Lander prognoses gebruikt. Gezien het moeilijk is de energievraag van deze sector te voorspellen, en er op voorhand vaak met ambitieuze inteken-vermogens gewerkt wordt, vraagt deze 2030 prognose om voorzichtigheid.
- Omdat er op meerdere stations aan afnemerskant de maximale capaciteit is bereikt is het noodzakelijk om op korte termijn het net uit te breiden met een onderstation. Het zoekgebied voor het nieuwe station is aangegeven met het rood gestippelde gebied. Voor de uitbreidingen aan de Westflank van de A4 is eveneens een nieuw station nodig. Dit zoekgebied is groen gestippeld. Dit station zal waarschijnlijk iets kleiner zijn dan het eerst te bouwen station.
- De hoge energievraag in het gebied biedt ook mogelijkheden. Door direct de opgewekte energie in het gebied te verbruiken vindt er minder belasting op de installaties plaats. Teken dus opwek in op locatie met veel industriële energievraag! Zie bijvoorbeeld 50kv installatie Rozenburg, hier is ruimte voor 80 MVA aan opwek door de continue energievraag van datacenters.

Resultaten doorrekening RES scenario's

Resultaten scenario studie Lander

(Bepaalde) capaciteit beschikbaar

Maximale capaciteit bereikt

Zoekgebied onderstation

Terugleveren 2030

Afname 2030

Kaartbeeld van maart 2020

32

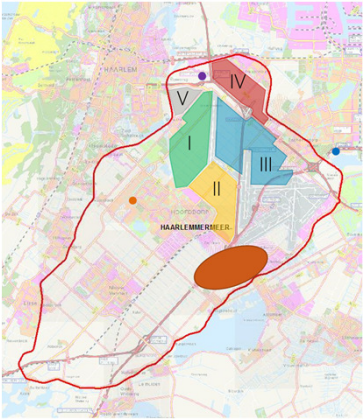
Analyse Haarlemmermeer – aansluiten zonnecarré

Aansluiten van zonnecarré
In Haarlemmermeer is een zonnecarré gepland rondom Schiphol. Lander heeft een mogelijkheid uitgewerkt om het zonnecarré op een manier aan te sluiten waarin de elektriciteitsinfrastructuur zo goed mogelijk benut wordt. Dit betekent dat een deel van het zonnecarré op het regionale net van Lander aangesloten wordt en dat een deel op TenneT aangesloten wordt.

Deelgebieden
Als eerste is het de verwachting dat het zonnecarré in 2030 nog niet volledig aangelegd is. Lander rekent in dit voorstel met de waarden van het uiteindelijke zonnecarré en deze kunnen afwijken van het nu ingediende bod.

- Deelgebied I en II. Beide deelgebieden hebben een opgesteld vermogen van elk 175 MW. Beide deelgebieden (350MW) kunnen samen aangesloten worden via één 150kV-aansluiting op onderstation A4-zone (zie zoekgebied).
- Deelgebied III heeft een verwacht vermogen van 350 MW. Dit vermogen kan alleen via één 150 kV-aansluiting aangesloten worden op OS Nieuwe-Meer. In de huidige installatie is daar momenteel geen ruimte voor en deze voorziening zal gerealiseerd moeten worden.
- Deelgebied IV heeft een verwacht vermogen van 150 MW. Dit vermogen kan opgedeeld worden in 20 of 40 MW per aansluiting en aangesloten worden op de 20kV aansluitingen op OS Vijfhuizen.
- Deelgebied V heeft een verwacht vermogen van 50MW. Dit vermogen kan opgedeeld worden in 10 of 20 MW per aansluiting en op de 20kV aansluiten onderstation Vijfhuizen.

Dit voorstel laat één van de mogelijke oplossingen zien om het zonnecarré aan te sluiten. Er zijn verschillende manieren om het zonnecarré aan te sluiten. Dit voorstel is gemaakt op basis van het efficiënt gebruiken van maatschappelijke middelen en ruimtelijke inpassing op stations. Ondanks dat er andere mogelijke oplossingen zijn is het noodzakelijk dat een deel van de velden op TenneT aangesloten wordt (150 kV). Het vermogen per 150 kV aansluiting is maximaal 350 MW, op 20 kV is dit 20 MVA. Als alles op 20 kV zal worden aangesloten betekent dit dat er minimaal 45 aansluitingen op onderstations moeten worden gerealiseerd en dit is qua fysieke aansluitruimte niet wenselijk.



Beoogde voorkeurslocatie voor een 400 MVA N-1 station

OS Nieuwe-Meer

OS Vijfhuizen

OS Haarlemmermeer

33

Analyse Zaanstreek Waterland

Conclusie
In dit scenario past grootschalige opwek niet binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit*. We verwachten dat op alle 9 stations de maximale capaciteit bereikt wordt in 2030, zij het aan de afnemers- of terugleveringszijde**. De belangrijkste oorzaken van het bereiken van de maximale capaciteit in dit scenario is grootschalig gebouw gebonden zon-opwek aan de opnamekant, en nieuwbouw en elektrisch vervoer aan de afnemerskant.

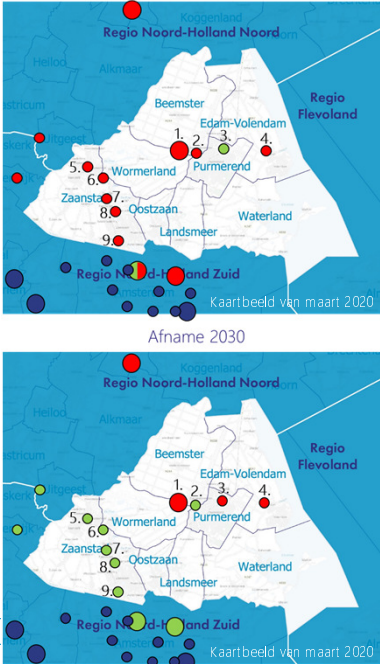
Capaciteit op stations

- We verwachten dat in 2030 op alle stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Lander herkent zich niet in het geprojecteerde 'groene' beeld dat aan de vraagzijde op onderstations vrij beschikbaar vermogen is rond 2030. Wij verwachten dat de gebruikte landelijke back-up data niet passend is voor de situatie Zaanstreek Waterland.
- Het bod bestaat voor een groot deel uit zon op dak en dit scenario is ambitieus in vergelijking met ander regio's. Dit zal tot knelpunten leiden op de onderstations, maar ook op het distributienet. Deze knelpunten op het distributienet zijn niet op te lossen door de n-1 redundantie op de onderstations te verlaten (de reservestroom te gebruiken).

Scenario aanbevelingen

- Gezien de ambitieuze prognose m.b.t. grootschalig gebouw gebonden zon, raken alle stations in de regio overbelast. Door een deel van de ambities m.b.t. grootschalige opwek van energie in te vullen met wind, wordt effectiever gebruik gemaakt van de beschikbare capaciteit. Opwek door middel van wind en zon gebeurt vrijwel altijd op andere momenten, waardoor minder capaciteit nodig is op de stations voor dezelfde hoeveelheid duurzame opwekprojecten.
- Een effectieve methode om het distributienet niet over te belasten is door 'curtailment' toe te passen. Hierbij wordt het maximale te leveren vermogen beperkt, waardoor de belastingpieken aanzien verlaagd kunnen worden. Daarnaast heeft curtailment een beperkte impact op de totale hoeveelheid duurzaam geproduceerde energie.
- We zien kansen voor wind-projecten in combinatie met de gebouw-gebonden zon projecten. Wanneer er bijvoorbeeld op industrieterreinen een combinatie van windmolens met grootschalig gebouw-gebonden zon staat kan er (1) aansluitkabels gedeeld worden – cable pooling; (2) optimaal gebruik worden gemaakt van opgesteld installatievermogen in de onderstations.
- In de regio wordt reeds gesproken over zoekgebieden voor uitbreidingen, waarbij het vinden van grond in deze drukbezette regio een enorme uitdaging is. Locatie en planprocedures bepalen de realisatietijd, hier kunnen we gezamenlijk in versnellen.
- Zoals reeds benoemd, herkent Lander het beeld niet dat er op afnemerszijde geen knelpunten ontstaan. We raden aan om de back-up data te verrijken zodat dit een beter beeld geeft van de ontwikkelingen in deze regio.

* 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.
** In de later aangeleverde data is de hoeveelheid opgesteld vermogen ruwweg gehalveerd. Dit zou er toe kunnen leiden dat niet op ieder station de maximale terugleveringscapaciteit wordt gehaald.



Resultaten doorrekening RES scenario's

Resultaten scenario studie Lander

(Beperite) capaciteit beschikbaar

Maximale capaciteit bereikt

34

Analyse IJmond Zuid-Kennemerland

Conclusie
In dit scenario past grootschalige opwek in de voorgestelde configuratie niet overal binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit. Maar op basis van toename in verbruik verwachten we dat toch een aantal station overbelast zullen raken.

Capaciteit op stations

- We verwachten dat na 2030 op 6 stations de maximale capaciteit wordt bereikt. Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het elektriciteitsnet, moet ruim voor 2030 gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van stations.
- Aan de terugleveringszijde (door duurzame opwek) verwachten we dat de volgende stations de maximale capaciteit bereiken:
 1. OS Uitgeest, door grootschalig niet-gebouw gebonden zon (zonneparken op land);
 2. OS Beverwijk door grootschalig gebouw gebonden zon (zon op dak);
 3. OS Velsen door grootschalig gebouw gebonden zon (zon op dak);*
 6. OS Vijfhuizen door grootschalig niet-gebouw gebonden zon. Deze zonneparken liggen voornamelijk in de gemeente Haarlemmermeer.
- Aan de afnemerskant (door toenemende vraag) zijn er 3 stations waar mogelijk de maximale capaciteit bereikt wordt. Dit zijn stations Overveen (4), Schalkwijk (5) en OS IJmuiden. Overveen en Schalkwijk nemen de belasting van OS Haarlem West over omdat deze buiten dienst gesteld wordt. De aangeleverde dataset beschikt niet over deze informatie en zal zonder het overnemen van OS Haarlem West geen knelpunt verwachten op deze stations. OS IJmuiden loopt naar verwachting vol door elektrificatie van scheepvaart (walstroomb). Deze ontwikkelingen zijn weergegeven als half rood/ half groene cirkels omdat de NPRES data verrijking nodig heeft op dit punt.

Scenario aanbevelingen

- In dit scenario ontstaan er op verschillende locaties knelpunten door zon-opwek. Op andere locaties, zoals bijvoorbeeld op het 150kV station Waardepolder, zit nog aanzienlijke ruimte voor energie opwek. Het is wellicht interessant om te kijken of geplande grootschalige projecten verplaatst kunnen worden van gebieden met weinig beschikbare capaciteit naar gebieden met veel capaciteit.
- Opwek door middel van wind en zon gebeurt vrijwel altijd op verschillende momenten, waardoor er veel kansen zijn voor het combineren van deze technieken. Dit heeft de volgende voordelen:
 - Aansluitkabels kunnen worden gedeeld – ook wel cable pooling genoemd.
 - Het opgestelde aansluitvermogen kan ook worden ‘gedeeld’ aangezien de gelijktijdigheid van zon en wind laag is.
- We raden aan om te onderzoeken of de windprojecten in deze regio gecombineerd kunnen worden met nabijgelegen zonneprojecten.
- Een aantal stations zitten op de rand van overbelasting volgens de geleverde dataset. Het is van belang om deze dataset verder te verfijnen zodat er meer zekerheid kan worden gegeven over de te verwachten belasting.

* OS Velsen (3) krijgt naar verwachting een overbelasting van 52% en is opgenomen als station waar de maximale capaciteit waarschijnlijk bereikt wordt.

Resultaten doorrekening RES scenario's

Resultaten scenario studie Lander

(Beperkte) capaciteit beschikbaar

Maximale capaciteit bereikt

Terugleveren 2030

Regio Kaartbeeld van maart 2020

Regio Noord-Holland Noord

Regio Noord-Holland Zuid

Regio IJmond

Regio Kennemerland

Regio Rijnland

Afname 2030

Regio Kaartbeeld van maart 2020

Regio Noord-Holland Noord

Regio Noord-Holland Zuid

Regio IJmond

Regio Kennemerland

Regio Rijnland

35

Impact regionaal bod: gas



36

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. Voor de netbeheerder is het van groot belang om bij overwegingen voor het aanpassen van gasinfrastructuur, bijvoorbeeld vanwege een oude of slechte staat, de plannen voor alternatieve warmteoplossingen mee te nemen. In de [verdieping](#) is meer informatie te vinden over de afhankelijkheid tussen 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 nemen we dan de hogere elektriciteitsvraag door de warmtetransitie mee, voor o.a. het koken op inductie en evt. een collectieve of individuele warmtepomp bij de toepassing van een lage temperatuur warmtebron.

De plannen om van het aardgas af te gaan zorgen ervoor dat een deel van de huidige gasinfrastructuur op termijn verwijderd zal worden en vroegtijdig afgeschreven moet worden. Ook het verwijderen van gasleidingen en stations brengt 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 regio specifieke gegevens aan bij uw netbeheerder voor een gedetailleerder inzicht in de impact op de gasinfrastructuur.

Er is potentie voor groengas in uw regio. Door gebruik te maken van deze groengas potentie kunnen kosten en ruimte beslag voor verzwaring van elektriciteitsnetten voorkomen worden. Wij bevelen aan maximaal gebruik te maken van de mogelijkheden van groengas en eventueel andere duurzame gassen.



37

Aanbevelingen





38

Aanbevelingen (1)

Aanbevelingen voor de samenwerking met uw netbeheerder

De regio NHZ heeft geen data aangeleverd voor de ontwikkeling van het energieverbruik. Alle data met betrekking tot energieverbruik komen uit nationale databanken (NP RES en Elaad) en deze databanken voorzien niet in iedere sector de juiste data en in sommige gevallen is er geen data. Datacenters en warmtepompen in bestaande woningen zijn grote componenten in de energievraag van Noord Holland Zuid, maar deze maken geen onderdeel uit van de nationale back-up set. Dit leidt tot een onderschatting van het energieverbruik in 2030 en als gevolg hiervan komen er weinig knelpunten aan de energieverbruik kant.

We willen aanbevelen dat deze dataset wordt verrijkt zodat voor deze regio een accuraat beeld gevormd kan worden van het te verwachten energieverbruik. Door het ontwikkelen van een eigen NHZ dataset met gevalideerde input zal het advies van Lander scherper worden met betrekking tot de te verwachten aanpassingen in het net. We kunnen daarnaast aanbevelen dat er een integratie moet gaan plaatsvinden tussen de gegevens van de Stroomstudie Noord-Holland en de nationale back-up data.

Het afstemmingsproces van het opstellen van boden kan verbeterd worden. Het doorrekenen van het aangeleverde bod kost tijd en tijdens het doorrekenen van deze concept-RES zijn er een aantal aanpassingen door de regio uitgevoerd op het RES bod. We hebben kwalitatief deze nieuwe boden beoordeeld en het is gebleken dat er in sommige gevallen een flinke wijziging heeft plaatsgevonden. Deze wijzigingen zijn in dit stadium niet meer door te rekenen en als gevolg kunnen conclusies en aanbevelingen veranderen. Per deelregio is aangegeven waar wij een andere verwachting hebben ten opzichte van de aangeleverde data.

Kijk waar er draagvlak is, zowel bestuurlijk als bij de bewoners, voor het realiseren van duurzame opwek. Zodra er concrete ideeën zijn kunnen we in gesprek over doorlooptijden voor het realiseren van de plannen. Zo kunnen we nu al starten met werken aan het doel voor 2030.

Aanbevelingen voor het RES-bod

De regio bestaat voor een groot deel uit verstedelijkt gebied met een hoog energieverbruik. Daar wordt nog niet optimaal gebruik van gemaakt. We zien op de terugleveringskant vooral in de buitengebieden dat de netten hun maximale capaciteit bereiken. In de stedelijke gebieden gebeurt dat nauwelijks. We willen adviseren om goed te kijken of er mogelijkheden zijn om de opwek meer te verplaatsen richting de stations waar nog teruglevercapaciteit beschikbaar is.

Uw netbeheerder is voorstander van een cluster van grootschalige opwekking (zon of/ en wind). Dit komt doordat een grote aanpassing makkelijker te realiseren is dan meerdere kleine aanpassingen. Een gebiedsgerichte aanpak met gedusterde aanvragen heeft ook een grote voorkeur om het werk planmatig aan te pakken om zo de juiste technische oplossingen te realiseren en heeft daarnaast voordelen zoals minder kosten (lagere energierekeningen), minder ruimtegebruik en kans dat energienfra eerder klaar is voor regionale ambities. Tijdens deze netimpact analyse is het clusteren van grootschalige opwek nog niet aan de orde gekomen. In de volgende doorrekening is het goed om potentiële clusterlocaties te specificeren. Hierdoor komen we via het iteratieve proces van de RES, tot een gedragen plan waarop de netbeheerder kan gaan investeren.

Het aanpassen van energie-infrastructuur kost tijd. Netbeheerders hebben voldoende tijd nodig om de energie-infrastructuur uit te breiden en aan te passen. Daarnaast geldt dat de verschillende opwektechnieken verschillende doorlooptijden hebben. Zonneparken kunnen in verhouding snel aangelegd worden, soms zelfs binnen een half jaar. Lander kan netaanpassingen en aansluitingen niet zo snel realiseren.

Houdt rekening met de opgave voor 2050. De opgave stopt niet bij 2030 en Lander zal haar investeringen niet alleen moeten baseren op de opgave voor 2030 maar ook moeten doorkijken naar 2050 om het zo efficiënt mogelijk in te passen.



39

Aanbevelingen (2)

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. Onderzoek hoe planprocedures versneld kunnen worden, bijvoorbeeld door te leren van de aanpak van andere overheden.

Reserveer ruimte voor energie-infrastructuur in omgevingsbeleid

Nieuw aan te leggen energie-infrastructuur heeft fysieke ruimte nodig. Houdt hier rekening mee door ruimte te reserveren voor energie-infrastructuur in omgevingsvisies- en plannen.

Tekorten op de arbeidsmarkt

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

Werk aan een integrale RES

Neem in de volgende RES uitwerking alle sectoren (gebouwde omgeving, industrie (klein en groot), mobiliteit, duurzame opwek, landbouw) mee. 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.

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. escalatiemechanismen.
- 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.

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 regio specifieke gegevens 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.

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. Geef het door zodra u beter zicht hebt op ontwikkelingen. Hoe concreter en zekerder de inzichten zijn, hoe beter de netimpact bepaald 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.



40

Vervolg proces

Hoe verder tot RES 1.0?
Voor de RES 1.0 is het mogelijk om meerder iteraties (doorrekeningen) uit te voeren. Dit zullen we in het procesplan op moeten nemen. Door het uitvoeren van meerdere iteraties krijgt de regio inzicht in de mogelijkheden van de energie-infrastructuur voor het realiseren van grootschalige opwek. Zo kunnen we samen komen om een gedragen plan waarbij de regio 3.6 PJ aan opwek in 2030 zal kunnen realiseren.

Wilt u als regio nog andere scenario's laten doorrekenen?
Houdt dan rekening met een doorlooptijd van het netimpact bepalen proces van minimaal 2 weken. We raden daarbij aan om tussen concept RES en RES 1.0 ook een doorrekening te maken met Tennet. Deze doorrekening heeft een doorlooptijd van 4 weken.



41

Bijlagen



Verdieping

Bronnen en verwijzingen

Afkortingen en terminologie

Toelichting op methodiek



42



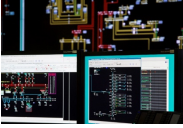
Detail uitwerking					
Netvlak	Overbelast station	Overbelasting door opwek	Overbelasting door vraag	Oplossing	Inschatting haalbaarheid in tijd voor 2030
1 HS	150 kV-STATION AMSTELVEEN		✓	HS 80 MVA doorlooptijd 5-7 jaar	150 kV installatie moet vervangen worden, nieuw onderstation gepland in omgeving. Waarschijnlijk gereed voor 2030.
2 HS	150 kV-STATION HAARLEMMEER		✓	HS 240 MVA	Nieuw station benodigd (A4-zone). Waarschijnlijk gereed voor 2030. 2e station is ook nodig, twijfelachtig of hiervoor 2030 klaar is
3 HS	150 kV-STATION VDFHUIZEN	✓	✓	HS 160 MVA	Opgenomen in huidige werkplanning. Waarschijnlijk gereed voor 2030. Onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren*
4 HS	150 kV-STATION WESTWOUD	✓	✓	HS 240 MVA + HS 80 MVA	Station is net uitgebreid (2019), tot 33 MVA. Zeer beperkt mogelijkheden om uit te breiden op 10 kV.*
5 HS	150 kV-STATION WIJDEWORMER	✓	✓	HS 240 MVA	Opgenomen in werkplanning waarschijnlijk gereed 2030.*
6 HS	150 kV-STATION NOORD PAPAVERWEG	✓		HS 80 MVA	Als onderdeel op het vervolg van de TSA wordt gezocht naar meerdere nieuwe onderstation locaties en mogelijkheden om de bestaande stations uit te breiden.*
7 HS	150 kV-STATION OTERLEEK	✓	✓	HS 240 MVA + HS 80 MVA	Placeholder. In een volgende versie zal dit station verder uitgewerkt worden.
8 TS	50 kV-STATION HILVERSUM JONKERWEG		✓	1xTS 40MVA	Niet opgenomen in de huidige werkplanning.
9 TS	50 kV-STATION HOOFDDORP		✓	2xTS 40MVA	Nieuw station benodigd (A4-zone). Waarschijnlijk gereed voor 2030. 2e station is ook nodig, twijfelachtig of hiervoor 2030 klaar is
10 TS	50 kV-STATION PURMEREND KWADIKERKOOGWEG		✓	1xTS 40MVA	Opgenomen in huidige werkplanning; waarschijnlijk gereed voor 2030. Maar nog onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren*
11 TS	50 kV-STATION ROZENBURG		✓	2xTS 40MVA	Nieuw station benodigd (A4-zone). Waarschijnlijk gereed voor 2030. 2e station is ook nodig, twijfelachtig of hiervoor 2030 klaar is.
12 TS	50 kV-STATION UILENBURG		✓	TS 40MVA	Als onderdeel op het vervolg van de TSA wordt gezocht naar meerdere nieuwe onderstation locaties en mogelijkheden om de bestaande stations uit te breiden.*
* De kolom inschatting in haalbaarheid en tijd is een eerste inzicht. Er zijn op dit moment veel veranderende factoren exacte invulling beïnvloeden en of bemoeilijken. Dit maakt de inschatting in haalbaarheid en tijd voor 2030 nog onvoldoende zeker. In een volgend RES bod zal de verder worden geconcretiseerd. Tevens is de inschatting in tijd voor 2030 is een enigszins technische inschatting. Hier wordt geen rekening gehouden met langere doorlooptijden door de gelijktijdigheid van alle geplande uitbreidingen, het niet verkrijgen van gronden voor uitbreiding bezwaarprocedures of het niet afgeven van vergunningen. Daarnaast is het tekort aan technisch personeel ook een reden dat er een langer tijdsbestek benodigd is.					

Detail uitwerking						
	Netvlak	Overbelast station	Overbelasting door opwek	Overbelasting door vraag	Oplossing	Inschatting haalbaarheid in tijd voor 2030
13	TS	50 kV-STATION AMSTELVEEN BOLWERK	✓		TS 40 MVA	Meer ruimte nodig voor nieuw spanningsniveau. Waarschijnlijk gereed voor 2030.
14	TS	50 kV-STATION BEVERWIJK	✓		TS 40 MVA	Placeholder. In een volgende versie zal dit station verder uitgewerkt worden
15	TS	50 kV-STATION EDAM	✓		2xTS 40 MVA	Opgenomen in huidige werkplanning; waarschijnlijk gereed voor 2030.*
16	TS	50 kV-STATION KROMMENE	✓		2xTS 40MVA	Nog niet opgenomen in planning. Onzeker of gereed in 2030.
17	TS	50 kV-STATION NIEUW VENNEP	✓		2xTS 40MVA	Nieuw station benodigd (A4-zone). Waarschijnlijk gereed voor 2030. 2 ^e station is ook nodig, twijfelachtig of hier voor 2030 klaar is
18	TS	50 kV-STATION PURMEREND SCHAEPMANSTRAAT	✓		2*TS 40MVA	Opgenomen in huidige werkplanning. Waarschijnlijk gereed voor 2030. Onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren.
19	TS	50 kV-STATION UITGEEST	✓		TS 40MVA	Opgenomen in huidige werkplanning. Onzeker of dit gereed is voor 2030. Onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren.
20	TS	50 kV-STATION WORMERVEER	✓		TS 40 MVA	Nog niet opgenomen in huidige werkplanning. Onzeker of gereed voor 2030.*
21	TS	50 kV-STATION ZAANDAM NOORD	✓		4xTS 40 MVA + n-1 loslaten	Opgenomen in huidige werkplanning. Onzeker of dit gereed is voor 2030. Onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren.
22	TS	50 kV-STATION ZAANDAM WEST	✓		TS 40 MVA + n-1 loslaten	Opgenomen in huidige werkplanning. Onzeker of dit gereed is voor 2030. Onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren.
23	TS	50 kV-STATION ZAANDIJK	✓		TS 40 MVA + n-1 loslaten	Opgenomen in huidige werkplanning. Onzeker of dit gereed is voor 2030. Onzeker of dit voldoende capaciteit biedt om het bod te kunnen faciliteren.
24	MS	55 WESTZANERPOLDER	✓		55 20 MVA	Nog niet opgenomen in planning. Zeer beperkte mogelijkheden om verder uit te breiden op 10 kV.*



* De kolom inschatting in haalbaarheid en tijd is een eerste inzicht. Er zijn op dit moment veel veranderende factoren exacte invulling beïnvloeden en of bemoeilijken. Dit maakt de inschatting in haalbaarheid en tijd voor 2030 nog onvolledig. In een volgend RES bod zal dit verder worden geconcretiseerd. Tevens is de inschatting in tijd voor 2030 is een enigszins technische inschatting. Hier wordt geen rekening gehouden met langere doorlooptijden door de gelijktijdigheid van alle geplande uitbreidingen, het niet verkrijgen van gronden voor uitbreiding, bezwaarprocedures of het niet afgeven van vergunningen. Daarnaast is het tekort aan technisch personeel ook een reden dat er een langer tijdsbestek benodigd is.

45

Flexibiliteitsoplossingen	
Lander onderzoekt ook altijd andere (tijdelijke) flexibele oplossingen om meer ruimte op stroomnet te creëren. Dit levert soms tijdelijk beperkte ruimte op. De regio heeft zelf mogelijkheden om oplossingen als 'energie omzetten in duurzame gassen' en 'energie opslag' te stimuleren. De netbeheerders werken aan de overige drie flexibiliteitsoplossingen.	
	Energie omzetten in duurzame gassen Door elektriciteit om te zetten in duurzame gassen kan de gasinfrastructuur gebruikt worden om energie te transporteren. Bovendien kan op deze manier energie opgeslagen worden en later weer gebruikt worden.
	Energie opslag Het gebruiken van energie opslag kan pieken op het elektriciteitsnet voorkomen waardoor netverzwaringen kunnen worden voorkomen.
	Dynamisch afregelen Netwerken worden uitgelegd op de piek, maar die piek komt maar zelden voor. Dan kun je twee dingen doen: het netwerk bouwen op de piek of de piek afregelen zodra die voorkomt. Dat gebeurt met dynamisch afregelen.
	Flexibiliteitsmarkt en congestiemanagement Veelal vindt een knelpunt in het elektriciteitsnetwerk niet continu plaats. Vaak zijn het maar een paar momenten per jaar waarop het netwerk overbelast dreigt te raken, denk bijvoorbeeld aan die ene zonnige zomerdag waarop alle zonnepanelen maximaal terugleveren. Door congestiemanagement en de flexibiliteitsmarkt in te zetten kunnen deze pieken verminderd worden door een marktmodel te introduceren.
	Verlaten redundantie Het elektriciteitsnet is in heel Nederland redundant uitgelegd. Dat wil zeggen, als één component uitvalt kan een andere het altijd overnemen. Het netwerk is echter 99,997% van de tijd niet in storing en dus wordt voor het grootste deel van de tijd niet op zijn maximale capaciteit gebruikt. Het is te vergelijken met een vluchtrook op de snelweg. Dit wordt alleen tijdens de spits gebruikt en is voor de rest van de uren zinloos asphalt. De (maatschappelijke) impact van een zonnepark dat zeg 4 uur niet kan terugleveren is vele malen kleiner dan een ziekenhuis. Daarom is het niet-redundant aansluiten van duurzame opwek een goede benutting van het bestaande elektriciteitsnetwerk.

Indicatie van relatie tussen elektriciteits- en gasnet

ELEKTRICITEITSNET				GASNET	
warmtevoorziening & infrastructuur	aansluitingen in de woning	woningen per transformator	bovengronds ruimtebeslag	woningen per districtstation	bovengronds ruimtebeslag
huidige situatie (E+G)		 400	 25 m² (l transformator)	 500	 5 m² (l districtstation)
all electric (E)		 150	 75 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
HT Warmte (E+W)*		 250	 50 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
LT warmte (E+W)*		 200	 50 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
hybride (E+G)		 200	 50 m²	 1.000	 5 m²

Bron: Alliander

47

47



48

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.	https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Basisdocument_over_energie-infrastructuur_143.pdf
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 gasen 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 relatietussen 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 regio-specifieke informatie vanuit de invulformulieren.	https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np-res=invulformulieren/default.aspx
Potentieel van lokale biomassa en invoedlocaties van groen gas. 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



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 zogenaamde tussenspanning. Dit verschil is historisch ontstaan.	kWp	KiloWattpiek. Eenheid om piekvermogen uit te drukken.	Knelpunt	Een overbelasting op installatie-niveau waarbij flexibelnet-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). MegaWatt is 10 ⁶ Watt.	Congestiamanagement	Congestiamanagement gebruikt prijsmechanismes en marktwerking om het aanbod en de vraag naar elektriciteit te sturen. Goede uitleg via: https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/nederlands-a-markt/congestiamanagement/
LS	Laagspanning (<1kV)	MW			
		A	Ampère. Een eenheid van elektrische stroomsterkte.		
		V	Volt. Eenheid van elektrische spanning.		
		kV	kiloVolt: 1000 Volt.		
		VA	Voltampere. Een eenheid van complexe of schijnbare elektrisch vermogen, weergegeven met symbool VA dat in het geval van gelijkstroom gelijk is aan de Watt.		
		J	Joule. Energie-eenheid. (VA=W=J/seconde)		
		m ³	Kubieke meter		



51

Toelichting op methodiek





52

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

53

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.

How 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 (zonnepanelen en wind) worden op de hoofdinstallaties 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-a-f-9-energietransitie-betelent-samen-keuzes-maken/>

54