Impact van concept RES denkrichtingen op de elektriciteits- en gasinfrastructuur RES regio Holland-Rijnland

Netbeheer Nederland

Liander

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.

Introductie

Gebruikte gegevens en werkwijze

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

Leeswijzer

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

In de bijlage is de volgende informatie beschikbaar:

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

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

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

De informatie in dit document kan gebruikt worden om het RES bod in een regio verder te ontwikkelen. Het verdient de aanbeveling om deze informatie altijd samen met de regionale plannen te publiceren. Deze 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.

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

1. Samenvatting

2. Regio in beeld

3. Aangeleverde gegevens

4. Impact regionaal bod

5. Aanbevelingen

6. Bijlagen

Samenvatting

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Samenvatting: conclusies en aanbevelingen

Algemeen

Energie-infrastructuur is randvoorwaardelijk

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

Beschrijving van aangeleverde data en aantal denkrichtingen

- De regio heeft de gegevens voor grootschalige opwek (wind, zonneweides en gebouw-gebonden zon) zelf aangeleverd.
- Voor de 12 overige segmenten is gebruik gemaakt van landelijk opgestelde back-up sets.
- De regio heeft twee denkrichtingen (Landschap & Infrastructuur en Lokaal Eigenaarschap en Landschap) aangeleverd om door te rekenen.

Relatie van deze impact analyse tot de scenariostudie uitgevoerd in 2019

Impact analyses zoals deze worden door elke RES regio uitgevoerd. Elke RES regio laat het concept bod doorrekenen om de impact op de energie-infrastructuur te bepalen. Om een goed beeld te krijgen van de impact op de energie-infrastructuur op landelijk niveau is het belangrijk dat de data die niet door de regio' s zelf wordt aangeleverd uniform is. Daarom komen alle data met betrekking tot de vraag naar energie uit een nationale database (NP RES, Elaad en PBL).
Omdat Liander al langer capaciteitsknelpunten verwachte in Holland Rijnland is er in samenwerking met de regio in 2019 een eigen studie uitgevoerd om beter inzicht te krijgen in de toekomstige vraag naar elektriciteit. Deze studie heet de scenariostudie en geeft de toekomstige knelpunten in de regio weer. Op basis van de scenariostudie is een investeringsagenda opgesteld. Liander is eind 2019 begonnen met de uitvoering hiervan. Deze investeringsagenda behelst het uitbreiden van negen TS/MS stations en het bijbouwen van één HS/TS station. Klik hier voor meer informatie over de scenariostudie en de investeringsagenda.
Omdat de data aan de vraagkant die gebruikt is voor deze impact analyse uit de nationale database komt zullen de uitkomsten anders zijn dan die uit bovengenoemde scenariostudie. Daarom focussen de conclusies van deze impact analyse alleen op de inpassing van duurzame opwek in de huidige energie-infrastructuur. Let op, de geplande uitbreidingen vanuit de investeringsagenda worden niet meegenomen in deze berekening. De reden is dat deze uitbereidingen nog in de beginfase staan en dat de realisatie trajecten nog meerdere jaren gaan duren.

Conclusies en aanbevelingen

Elektriciteitsinfrastructuur

De aangeleverde denkrichtingen verschillen aanzienlijk in de impact op de energie-infrastructuur. Op basis van deze netimpact analyse heeft denkrichting Lokaal Eigenaarschap & Landschap onze voorkeur. Echter, de denkrichting Landschap & Infra wordt in het concept bod nog aangepast, hierin zal meer wind rond de N11 meegenomen worden.

.

Samenvatting: conclusies en aanbevelingen

De algemene conclusies zijn:

- Het verschil tussen de denkrichtingen laat zien dat er een hoop te behalen is door het efficiënt inpassen van duurzame opwek. We staan aan het begin van het RES proces en er is zeker ruimte voor een nog effectievere inpassing van de 3.6 PJ opgave. Dit is ook noodzakelijk wanneer de regio haar doel in 2050 wil halen, waarbij 80% van het verbruik van de regio opgewekt wordt binnen de regio zelf.
- In de denkrichting Lokaal Eigenaarschap & Landschap wordt 0.8 PJ meer wind opgesteld voor het behalen van het doel van de regio, in vergelijking met de denkrichting Landschap & Infra. Het opstellen van wind zorgt ervoor dat het elektriciteitsnet met een derde minder zwaar belast wordt dan wanneer er gekozen wordt voor alleen maar zon. Het gaat hier om 300MW opgesteld vermogen windenergie. Dit staat gelijk aan de helft van de capaciteit van het huidige elektriciteitsnetwerk in Holland Rijnland. Dit levert een besparing op in kosten (109 mln. euro), tijd en ruimtegebruik (45500 m2). Een combinatie van zon & wind zorgt voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Door een betere mix kunnen we meer duurzaam opgewekte energie aansluiten tegen dezelfde kosten en ruimtegebruik. Bovendien vergroot het de kans dat energie-infrastructuur tijdig gereed is voor regionale ambities. Dit komt omdat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken.
- In beide denkrichtingen wordt fors ingezet op grootschalige gebouw gebonden zon, zo' n 50% - 60% van de grote daken in de regio. Grootschalige gebouw gebonden zon wordt vooral op het middenspanningsnet aangesloten. Deze doorrekening geeft alleen inzichten op het hoogspanningsnet. Hierdoor kunnen we momenteel nog geen conclusies verbinden aan de impact van deze keuze op de energie-infrastructuur. Wanneer bij de volgende doorrekening ook het middenspanningsnet wordt meegenomen kunnen we hier meer over zeggen.
- Er is op dit moment geen sprake van clustering van duurzame opwekking. Clustering van opwek heeft diverse voordelen. Het landschap wordt minder versnipperd en het maakt netaanpassingen realiseren eenvoudiger. Dat betekent dat clustering altijd goedkoper is (en dat merken inwoners aan hun energierekening), sneller te realiseren is en ruimte voor infrastructuur bespaart. Bovendien vergroot het de kans dat energie-infrastructuur tijdig gereed is voor regionale ambities. Een gebiedsgerichte aanpak met geclusterde aanvragen heeft ook een grote voorkeur om het werk planmatig aan te pakken om zo de juiste technische oplossingen te realiseren.

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. Groengas kan een waardevolle bijdrage leveren in de transitiefase richting een aardgasloze toekomst. Groen gas is biogas dat wordt opgewerkt tot de kwaliteit van aardgas en kan worden ingevoed in de gasnetten van netbeheerders. In de aangeleverde denkrichtingen is er voor groengas invoeders in alle/verschillende delen van uw regio potentie voor groengas. Daarnaast kan het gebruik van groengas in uw regio extra kosten voor verzwaring van elektriciteitsnetten voorkomen.

Aanbevelingen voor het RES-bod

- Tijdens deze netimpact analyse is clustering van duurzame opwekking nog niet aan de orde gekomen. In de volgende doorrekening is het goed om potentiele clusterlocaties te specificeren. Hierdoor komen we, via het iteratieve proces van de RES, tot een gedragen plan waarop de netbeheerder kan gaan investeren.
- Een goede verhouding tussen wind en zon zorgt ervoor dat energie-infrastructuur efficiënt wordt gebruikt. Dat komt o.a. doordat het in het jaar gemiddeld vaker waait dan dat de zon schijnt. Een optimale verhouding tussen zon en wind is 1:1. De verhoudingen zijn nu 1:6 (Lokaal Eigenaarschap & Landschap) en 1:21 (Landschap & Infrastructuur).
- Probeer zoveel mogelijk zon en wind te combineren. De belastingprofielen van wind en zon verschillen zodanig dat ze op 1 aansluiting aangesloten kunnen worden. Hierdoor wordt zeer efficiënt gebruik gemaakt van de energie-infrastructuur. Bij een combinatie is het afschakelingpercentage 3% op jaarbasis.
- Om de maatschappelijke netkosten laag te houden geldt in het algemeen voor groot- en kleinschalige opwek: hoe dichter de opwek (aanbodzijde) geplaatst wordt bij de grote verbruikslocaties (vraagzijde), des te efficiënter het energiesysteem. Dit geld zowel op grote schaal, grootschalige opwek dicht bij de bebouwde omgeving/onderstations, als op kleine schaal, het gebruik van grote daken in de gebouwde omgeving i.p.v. in de buitengebieden.

Samenvatting: conclusies en aanbevelingen

- Plaats de duurzame opwek zo dicht mogelijk bij bestaande stations. De aansluitkosten zijn meestal lager wanneer een aansluiting dichtbij een bestaand of nieuw station kan plaatsvinden. Ook kan de aansluiting dan meestal sneller gerealiseerd worden.
- Realisatietrajecten in Holland Rijnland: voor de aansluiting van grootschalige projecten (aansluiting > 2 MW) zijn er bijna altijd aanpassingen nodig aan de onderstations (doorlooptijd > 3.5 jaar), ongeacht de capaciteit op het HS/MS station.
    - Wind: de realisatietrajecten van windparken zijn relatief lang, hierdoor verwachten we nodige aanpassingen aan het elektriciteitsnet tijdig te kunnen realiseren.
    - Zon: zonneparken kunnen vaak snel gerealiseerd worden door de projectontwikkelaar, soms zelf binnen een half jaar. Liander kan netaanpassingen en aansluitingen niet zo snel realiseren. Daarom is het van belang dat Liander tijdig op de hoogte is van "waar wat komt". De RES is een middel om te komen tot een uitgewerkt plan rondom de locaties en tijdspaden voor de realisatie van zonneweides.
- 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.

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.

Disclaimer

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

Regio in beeld

RES regio in beeld

De 30 RES regio's van Nederland

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

De RES regio Holland Rijnland ligt in provincie Zuid Holland en bestaat uit 14 gemeenten, namelijk:

- Alphen aan den Rijn
- Hillegom
- Katwijk
- Leiden
- Leiderdorp
- Lisse
- Nieuwkoop
- Noordwijk
- Noordwijkerhout
- Oegstgeest
- Voorschoten
- Zoeterwoude
- Teylingen
- Kaag en Braassem

In deze regio ligt één Waterschap, namelijk: Hoogheemraadschap van Rijnland.

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

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

- Rotterdam – Den Haag
- Midden-Holland
- Noord-Holland Zuid
- U16/U10

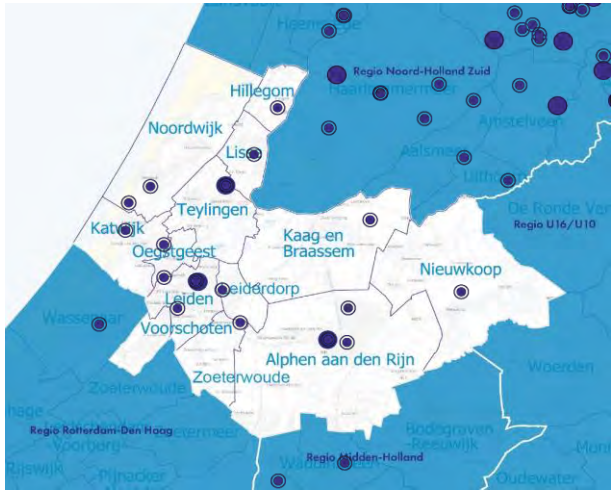
Regio in beeld

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*

3 HS/MS stations in regio, 0 buiten de regio
14 TS/MS stations in regio, 1 buiten de regio

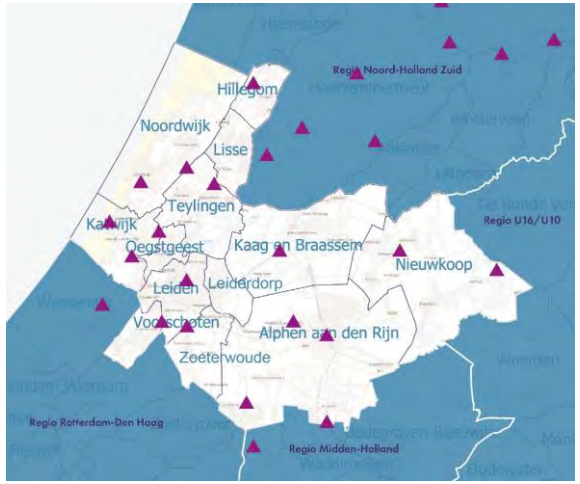
De HS/MS stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven middels de grote stippen. De kleinere stippen representeren de TS/MS stations.



Gas

17 gasverdeelstations binnen de regio
1 gasverdeelstations buiten de regio
1 groen gas invoeder in Alphen aan de Rijn

Deze stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven.



Warmte (netten)

Er is 1 warmtenet in deze regio.

Regio Leiden heeft een warmtenet welke wordt gevoed vanuit de Uniper gasgestookte elektriciteitscentrale. De transport en distributie worden gedaan door Vattenfall.

*= voor uitleg terminologie en afkortingen: zie de bijlage.

Regio in beeld

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

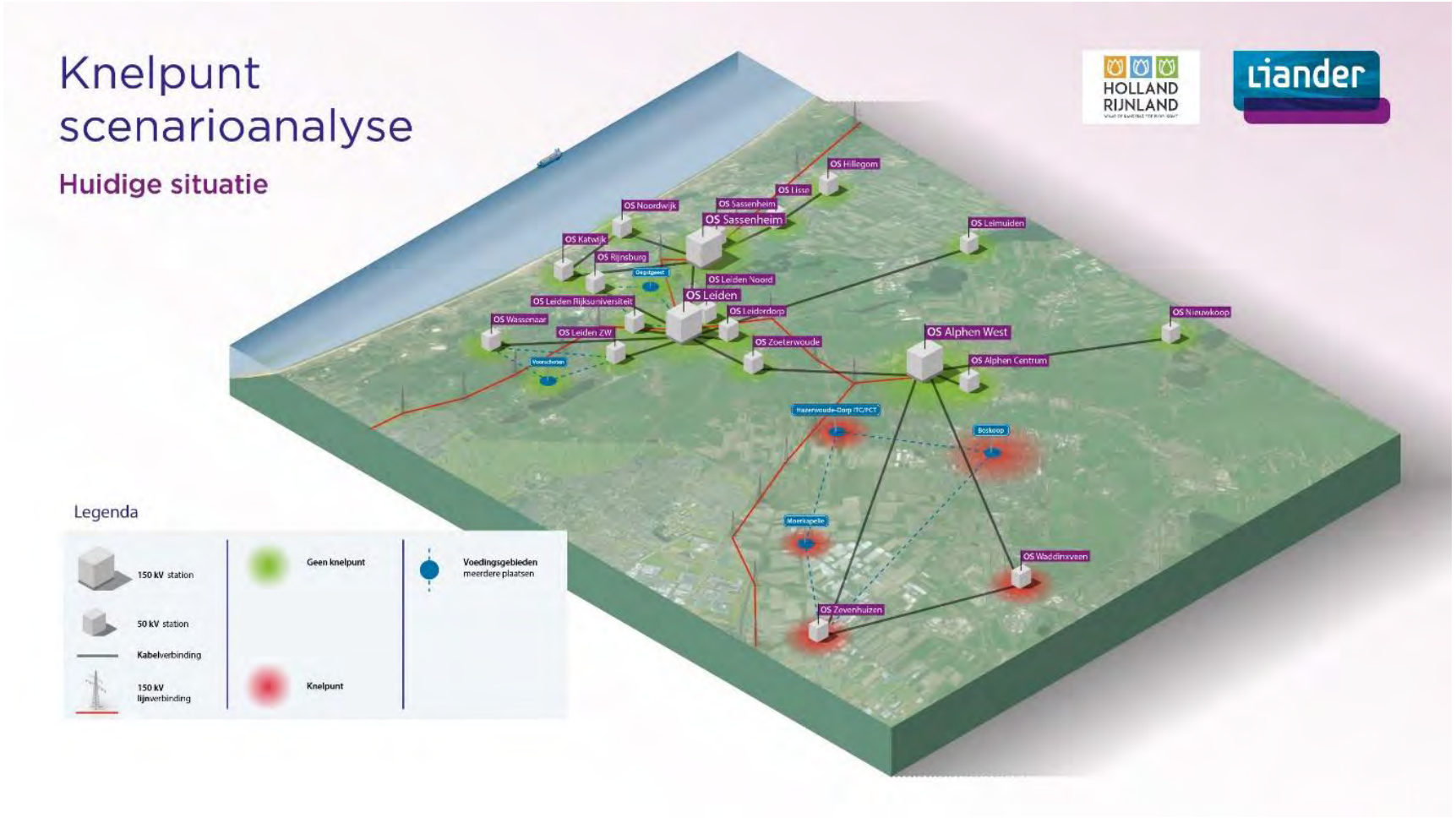
De afbeelding rechts geeft het beeld van de transportcapaciteit ten tijde dat dit document is opgemaakt op stationsniveau. Hierbij maken we onderscheid tussen het terugleveren van elektriciteit en het afnemen van elektriciteit. Een actueel overzicht van beschikbare transportcapaciteit voor het afnemen en terugleveren van elektriciteit is hier te vinden.

Let wel, momenteel zijn er 2 knelpunten in de regio. Station Zuidplas heeft de maximale capaciteit bereikt op zowel afname als terugleveren. Vanuit dit station worden Boskoop en Hazerswoude-Dorp gevoed, waardoor hier geen capaciteit meer beschikbaar is. Dit zal naar inschatting nog duren tot 2022.

Let op: Voor de aansluiting van grootschalige projecten (aansluiting > 2 MW) zijn er meestal aanpassingen (veldvermeerderingen) nodig aan de onderstations (doorlooptijd > 3 jaar), ongeacht de capaciteit op het station.

Liander onderzoekt ook altijd andere (tijdelijke) flexibele oplossingen om meer ruimte op het elektriciteitsnet te creëren. Dit is vaak geen structurele oplossing, maar levert soms wel tijdelijk beperkte ruimte op. Voor meer informatie, zie de slide in de bijlage.

Beschikbare capaciteit op stations



Aangeleverde gegevens

Aangeleverde gegevens

De impact van dit regionale bod is doorgerekend aan de hand van verschillende gegevensbronnen. De regio is gevraag 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) (>15kWp)	Regio
	Kleinschalige zon (<15 kWp)	Back-up
	Overige duurzame opwek	Back-up
Gas	Groengas	Back-up
Waterstof	Groene waterstof	Geen gegevens

Overig

Gebouwde omgeving warmtestrategie	Back-up
Flexibiliteit	Geen gegevens

Vraag

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

* 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

Duiding regionale ambities

Regionale denkrichtingen

Achtergrond (website NP RES):
"In 2017 sloot de regio Holland Rijnland met verschillende partijen het Regionaal Energieakkoord om een energie neutrale regio te worden. Holland Rijnland is ook één van de dertig RES-regio's in Nederland"

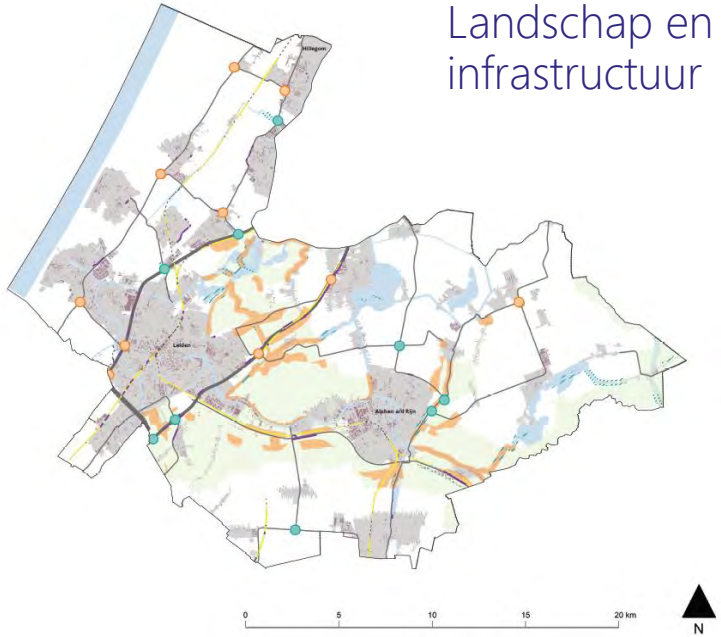
"Holland Rijnland wil in 2050 energieneutraal zijn. Daarmee geeft de regio invulling aan nationale en internationale doelstellingen op het gebied van klimaat en energie. In 2050 moet het energieverbruik binnen de regio volledig worden gedekt door energie uit duurzame energiebronnen of restbronnen. Daarvan komt minstens 80% uit onze eigen regio. De resterende 20% vullen we in door bijvoorbeeld restwarmte of geothermie uit de nabijheid van onze regio. Ook zetten we in op 30% energiebesparing ten opzichte van ons huidige energiegebruik. Hiermee stoot de regio in 2050 nauwelijks nog CO2 uit voor de energievoorziening"

Concrete doelstellingen van regio Holland-Rijnland:
- De regio heeft als doel gesteld om 4.1 PJ aan duurzame opwek te realiseren in 2030
- 0.5 PJ hiervan is al gerealiseerd
- De opgave van de regio voor 2030 is dus 3.6PJ
- Energiebesparing: -2,5 PJ (in 2025)

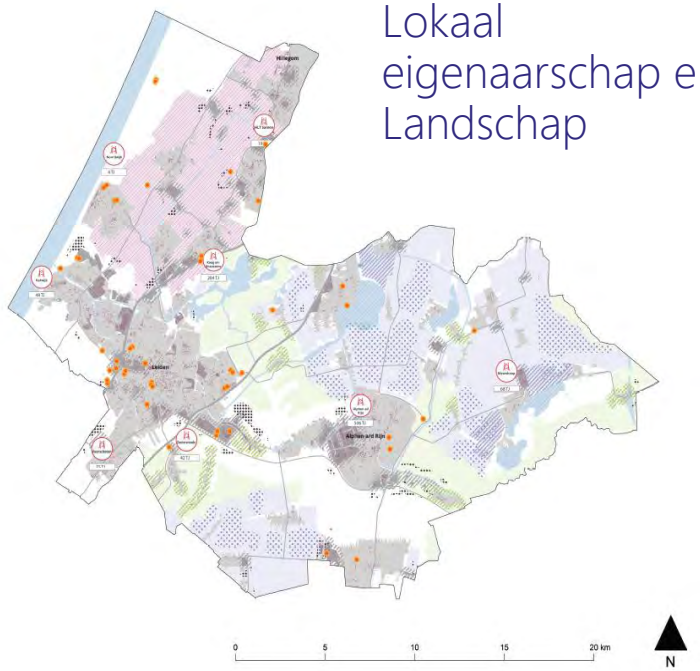
Om invulling te geven aan deze doelstelling heeft de regio 2 denkrichtingen aangeleverd. Beide denkrichtingen leveren 3.6 PJ aan grootschalige duurzame opwek. De denkrichtingen verschillen in de hoeveelheid zon en wind en de spreiding ervan. Het grote verschil tussen de denkrichtingen is dat de "*Landschap & Infra*" bijna volledig uit zonne-energie bestaat en "*Lokaal Eigenaarschap & Landschap*" ook gebruikt maakt van wind.

** De denkrichting Landschap & Infrastructuur wordt in het concept bod nog aangepast, hierin zal meer wind rond de N11 meegenomen worden. De huidige doorrekening laat vooral goed zien wat het verschil is tussen wind en zon. De aanbevelingen kunnen worden beschouwt als algemene aanbevelingen, namelijk dat Liander voorkeur heeft voor meer wind in beide denkrichtingen, maar nog geen voorkeur heeft voor een bepaalde denkrichting.

Landschap en infrastructuur



Lokaal eigenaarschap en Landschap



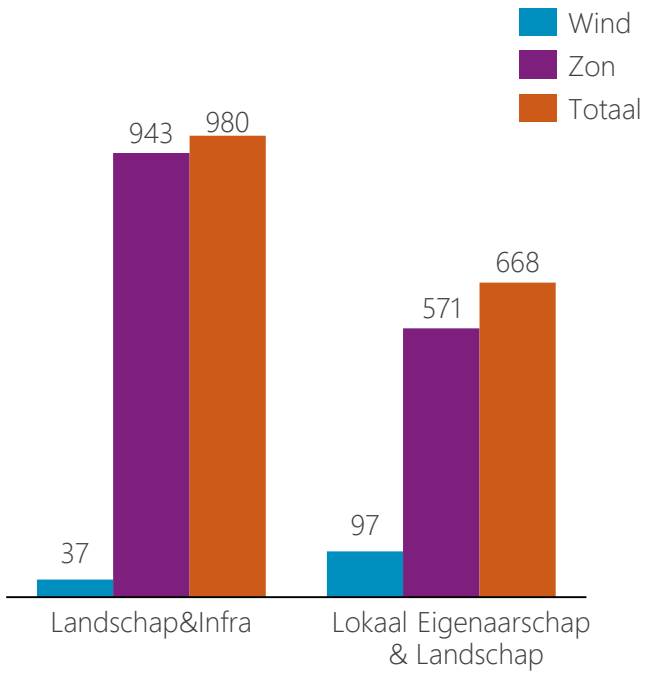
Aangeleverde denkrichtingen

De twee denkrichtingen

De regio heeft 2 denkrichtingen aangeleverd: Landschap en infrastructuur en Lokaal eigenaarschap en Landschap. De totale energetische opwek van beide denkrichtingen is 3.6 PJ, dit is gelijk aan de doelstelling van de regio in 2030.

	Denkrichting 1 Landschap & infrastructuur	Denkrichting 2 Lokaal eigenaarschap en Landschap
Wind op land	0,4 PJ langs vaarwegen en bij knooppunten	1,3 PJ Droogmakerijen en bedrijventerreinen
Grootschalige zonnevelden	2,1 PJ in het veenweidegebieden nabij infra en bij knooppunten, spoorberm en geluidsschermen.	1,0 PJ in het strandwallandschap nabij droogmakerijen, landbouwgronden en bedrijventerreinen.
Grootschalig gebouw-gebonden zon	1,1 PJ = 50% van de grote daken in HR benut	1,3 PJ = 60% van de grote daken in HR benut

Grootschalige opwek in MWs per denkrichting



Hoewel het opgestelde opwek-vermogen verschilt tussen beide denkrichtingen is de totale energetische opwek is gelijk in beide denkrichtingen, namelijk 3,6 PJ. Dit komt omdat windparken veel meer vollasturen draaien en daarom effectief dus meer energie per opgesteld vermogen genereren.

Impact regionaal bod: elektriciteit

Analyse denkrichting Landschap & Infrastructuur

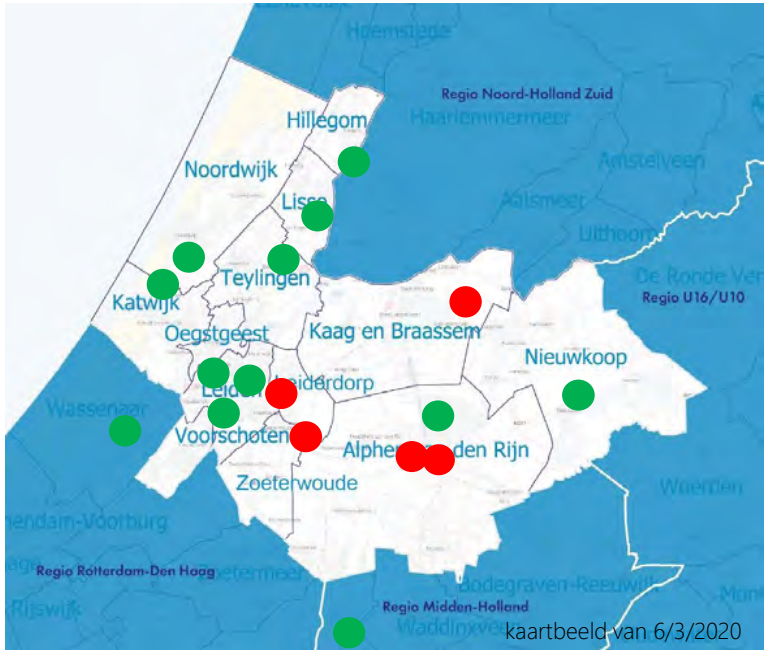
Conclusie
In deze denkrichting past grootschalige opwek niet binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit.

Capaciteit op stations
- We verwachten dat na 2030 op 5 TS/MS stations (6 installaties) de maximale capaciteit bereikt wordt. Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet zo snel mogelijk gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van TS/MS stations, realisatietermijnen van dit type stations liggen tussen de 5 en 10 jaar.
- Op 13 stations is voldoende capaciteit voorzien tot na 2030. Er is hier voldoende ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet.

De belangrijkste oorzaken van het bereiken van de maximale capaciteit in deze denkrichting zijn **zonneweides** (energieopwek)

Aanbevelingen
- Er is **weinig afstemming tussen afname van elektriciteit (vraag) en teruglevering van elektriciteit (aanbod)**. Enkel nieuwbouw utiliteit (vraag) en gebouw gebonden zon (aanbod) bij Noordwijkerhout zijn op elkaar afgestemd. Het is gunstig wanneer locaties waar energie wordt afgenomen, worden gekoppeld aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt. Hierdoor hoeven er minder investeringen in het aanpassen van het elektriciteitsnet gedaan te worden.
- **De verhouding tussen windenergie en zonne-energie is uit balans**. Er is in deze denkrichting met name gebruik gemaakt van duurzame opwekking door middel van zonne-energie. Een combinatie van zon & wind zorgt voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Dit komt omdat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken.
- Onderzoek of **meer clustering van locaties voor grootschalig niet-gebouw gebonden zon (zonneweides)** mogelijk is. Wind is al redelijk geclusterd, wellicht dat deze projecten samen ingetekend kunnen worden? Dat is vanuit het perspectief van de netbeheerder positief. Door hernieuwbare productie regionaal te clusteren, kan een optimum gevonden worden tussen de kosten voor benodigde extra infrastructuur en realisatietijd.
- Houd rekening met bestaande en geplande stations (en installaties) en de beschikbare capaciteit. De aansluitkosten zijn meestal lager wanneer een aansluiting dichtbij een bestaand of nieuw station kan plaatsvinden. Ook kan de aansluiting dan meestal sneller gerealiseerd worden. Nu is wel sprake van onderbenutting op bepaalde stations.
- Er zijn 18 stations in het totaal, hiervan zorgen er 11 voor een probleem waarvan er 6 opgelost kunnen worden door de redundantie in het elektriciteitsnet verlaten. Er zijn 7 stations die nog beschikbare capaciteit hebben. Het verplaatsen van zoekgebieden voor grootschalige opwekking van een station zonder capaciteit naar een station met capaciteit zorgt voor een efficiëntere benutting van de elektriciteitsinfrastructuur. We noemen dit de effectieve capaciteitsbenutting.

Beschikbare capaciteit op stations (in 2030)



Verwacht voldoende capaciteit	13 stations
Maximale capaciteit waarschijnlijk bereikt	5 stations

* 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.
* Meer gedetailleerde informatie per denkrichting is te vinden in de bijlage.

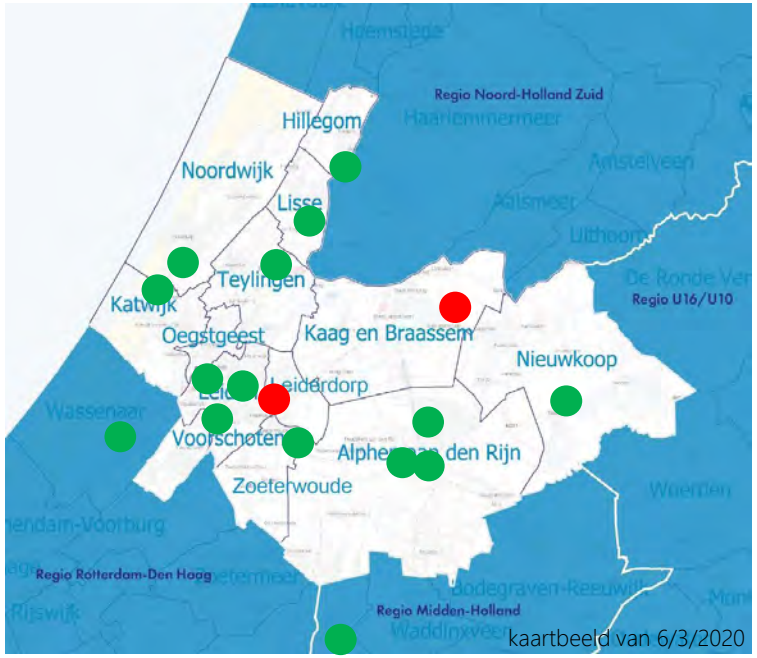
Analyse denkrichting Lokaal Eigenaarschap en Landschap

Conclusie
In deze denkrichting past grootschalige opwek wel binnen het huidige elektriciteitsnet qua capaciteit.

Capaciteit op stations
- Volgens de NPRES wordt op 2 stations (2 installaties) de maximale capaciteit bereik, dit is gedreven door de vraag naar elektriciteit, niet door duurzaam opgewekte energie. Zoals in de introductie is aangegeven focussen wij met deze doorrekening alleen op duurzame opwek, de investeringsroute aan de vraagzijde naar elektriciteit wordt onderbouwd in scenariostudie.
- Op 16 stations is voldoende capaciteit voorzien tot na 2030. Er is hier voldoende ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet.

Aanbevelingen
- Er is **weinig afstemming tussen afname van elektriciteit (vraag) en teruglevering van elektriciteit (aanbod).** Enkel nieuwbouw utiliteit (vraag) en gebouw gebonden zon (aanbod) bij Noordwijkerhout en Roelofarendsveen zijn op elkaar afgestemd. Het is gunstig wanneer locaties waar energie wordt afgenomen, worden gekoppeld aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt. Hierdoor hoeven er minder investeringen in het aanpassen van het elektriciteitsnet gedaan te worden.
- **De verhouding tussen windenergie en zonne-energie is matig**. Er is in deze denkrichting met name gebruik gemaakt van duurzame opwekking door middel van zonne-energie. Een combinatie van zon & wind zorgt voor een efficiënter gebruik van het elektriciteitsnet. Dit komt omdat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken.
- Onderzoek of **meer clustering van locaties voor grootschalig niet-gebouw gebonden zon (zonneweides)** mogelijk is. Deze is wel wat beter en meer gecentreerd rond Sassenheim/Lisse dan bij Landschap & Infrastructuur Wind is al redelijk geclusterd, wellicht dat deze projecten samen ingetekend kunnen worden? Dat is vanuit het perspectief van de netbeheerder positief. Door hernieuwbare productie regionaal te clusteren, kan een optimum gevonden worden tussen de kosten voor benodigde extra infrastructuur en realisatietijd.
- Houd rekening met bestaande en geplande stations (en installaties) en de beschikbare capaciteit. De aansluitkosten zijn meestal lager wanneer een aansluiting dichtbij een bestaand of nieuw station kan plaatsvinden. Ook kan de aansluiting dan meestal sneller gerealiseerd worden. Nu is wel sprake van onderbenutting op bepaalde stations.
- Er zijn 18 stations in het totaal, hiervan zorgen er 11 voor een probleem waarvan er 9 opgelost kunnen worden door de redundantie in het elektriciteitsnet verlaten. Er zijn 7 stations die nog beschikbare capaciteit hebben. Het verplaatsen van zoekgebieden voor grootschalige opwekking van een station zonder capaciteit naar een station met capaciteit zorgt voor een efficiëntere benutting van de elektriciteitsinfrastructuur. We noemen dit de effectieve capaciteitsbenutting.

Beschikbare capaciteit op stations (in 2030)



Verwacht voldoende capaciteit	16 stations
Maximale capaciteit waarschijnlijk bereikt	2 stations

* 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.
* Meer gedetailleerde informatie per denkrichting is te vinden in de bijlage.

De netimpact: ruimte en kosten

Ruimte
Het bouwen van nieuwe energie-infrastructuur neemt fysieke ruimte in. Daardoor kan de inpassing in een dichtbevolkt land als Nederland een uitdaging zijn.

Wanneer er geen capaciteit meer beschikbaar is op een station, wordt altijd eerst onderzocht of flexibliteitsoplossingen mogelijk zijn. Als dit niet het geval is onderzoeken we of we stations kunnen uitbreiden. Een andere optie is nieuwbouw op een nieuwe locatie. In de basisinformatie energie-infrastructuur is meer informatie te vinden over de benodigde ruimte voor een nieuw station.

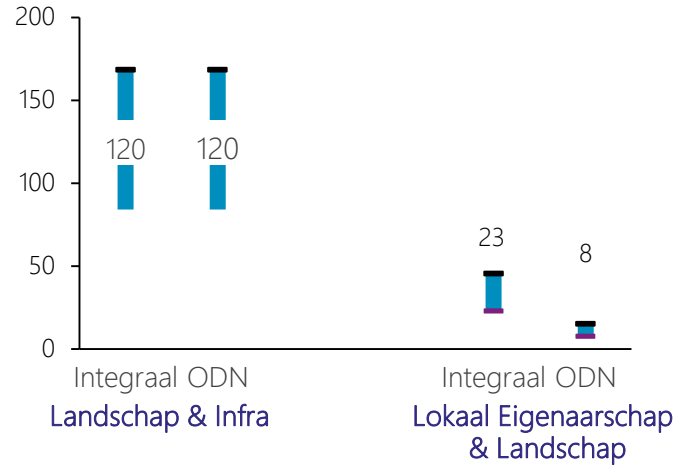
Kosten
In het Klimaatakkoord hebben partijen aangegeven te streven naar de laagste maatschappelijke kosten voor de energietransitie. Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, wordt onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen. In de basisinformatie energie-infrastructuur is meer informatie te vinden over de gemiddelde kosten van aanpassingen en uitbreidingen van het energienet.

Een vergelijking tussen de twee denkrichtingen
Een vergelijking van de impact in ruimte en kosten tussen de aangeleverde denkrichtingen is hiernaast weergeven. Er is gebruik gemaakt van kengetallen voor de gemiddelde benodigde ruimte en de inschatting van de kosten. Omdat de omvang van de benodigde aanpassingen verschilt per denkrichting, verschilt de analyse van impact.

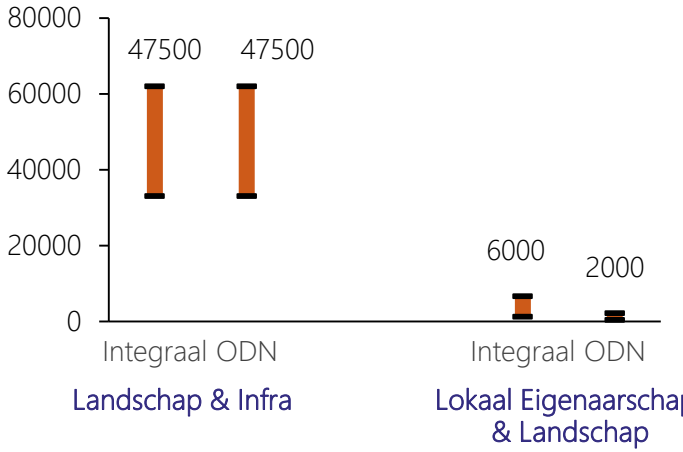
Omdat de ruimte en kosten in deze analyse lineair samenhangen, is de beoordeling van netimpact voor deze onderdelen samengevoegd.

Indicatie

kosten (mln euro)



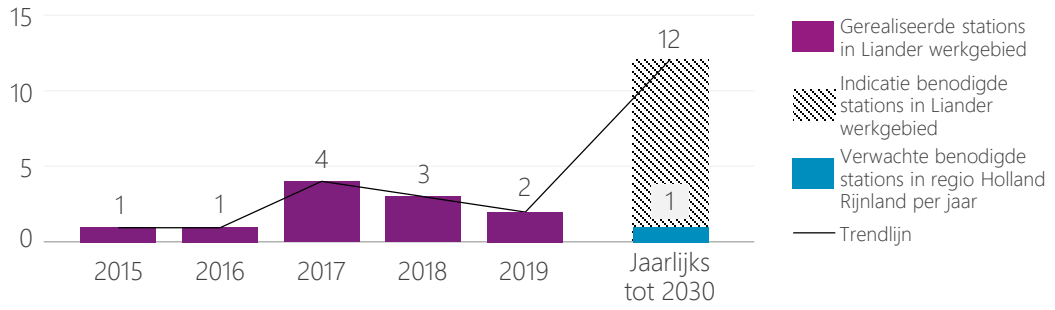
ruimtebeslag (m2)



De netimpact: een inschatting van haalbaarheid in 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 Liander gerealiseerd zijn. Het laat ook zien hoeveel stations we ruwweg verwachten tot 2030 jaarlijks te moeten realiseren in de regio Holland Rijnland op basis van de scenariostudie, namelijk 1 station per jaar.

Inzicht in aantal gerealiseerde stations en verwachte benodigde stations



Afhankelijkheid van beschikbare arbeidskracht en materialen

Voor het realiseren van de benodigde uitbreidingen is voldoende personeel en zijn materialen nodig. Het vinden van voldoende mensen om huidige werkzaamheden uit te voeren is al een uitdaging. Ter indicatie: de schaarste op de arbeidsmarkt voor technisch opgeleid personeel zorgt ervoor dat 1 monteur nu kan kiezen uit bijna 40 banen. Tevens moeten materialen tijdig besteld worden, denk dan aan transformatoren, kabels, etc. Om te anticiperen op deze schaarste en te kunnen beschikken over benodigde materialen, is het nodig om samen te werken en goede langjarige plannen te maken. Netbeheerders werken continue aan het vinden van voldoende (technisch) personeel, maar ze kunnen de tekorten op de arbeidsmarkt niet alleen oplossen. Het is een maatschappelijke opgave. In de aanbevelingen staat benoemd wat de regio zelf kan doen om te anticiperen op tekorten op de arbeidsmarkt.

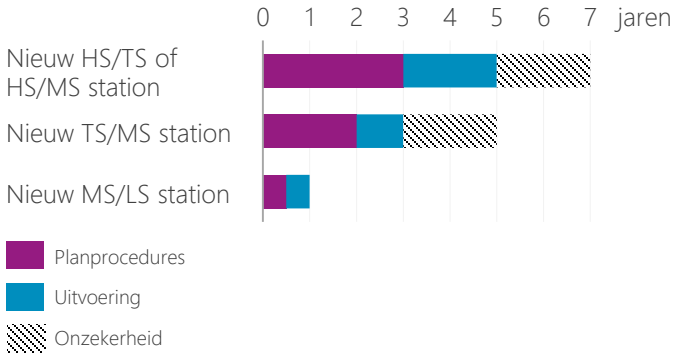
Doorlooptijden realisatie nieuw station

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

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

De doorlooptijd is mede afhankelijk van planprocedures bij de (decentrale) overheid. Het efficiënt inrichten van deze procedures is één van de aanbevelingen. Daarnaast spelen natuurlijk de specifieke lokale situatie (bijvoorbeeld het zoeken naar een geschikte locatie of omgevingsfactoren), technische uitdagingen en beschikbaarheid van technisch personeel en materialen een rol.

Indicatieve benodigde tijd voor het bouwen van een nieuw station



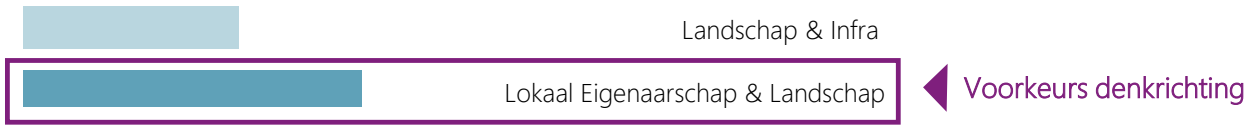
Vergelijking impact denkrichtingen op het elektriciteitsnet

Analyse effectiviteit denkrichting op zes onderdelen

In de figuur hiernaast zijn vanuit netperspectief de aangeleverde denkrichtingen vergeleken op basis van kwantitatieve en kwalitatieve factoren. Bovenaan is een beeld gegeven van de hoeveelheid duurzame opwek per denkrichting. Daaronder zijn denkrichtingen vergeleken op basis van zes factoren. Een langere balk representeert een positiever resultaat. De eerste twee, ruimte & kosten en haalbaarheid in de tijd zijn kwantitatief. Deze zijn gerelativeerd aan het percentage opwek om te voorkomen dat de denkrichting met minste opwek het beste scoort. De overige vier factoren zijn kwalitatief: de effectieve capaciteitsbenutting, de koppeling tussen vraag en aanbod, de verhouding tussen wind en zon en de mate van clustering.

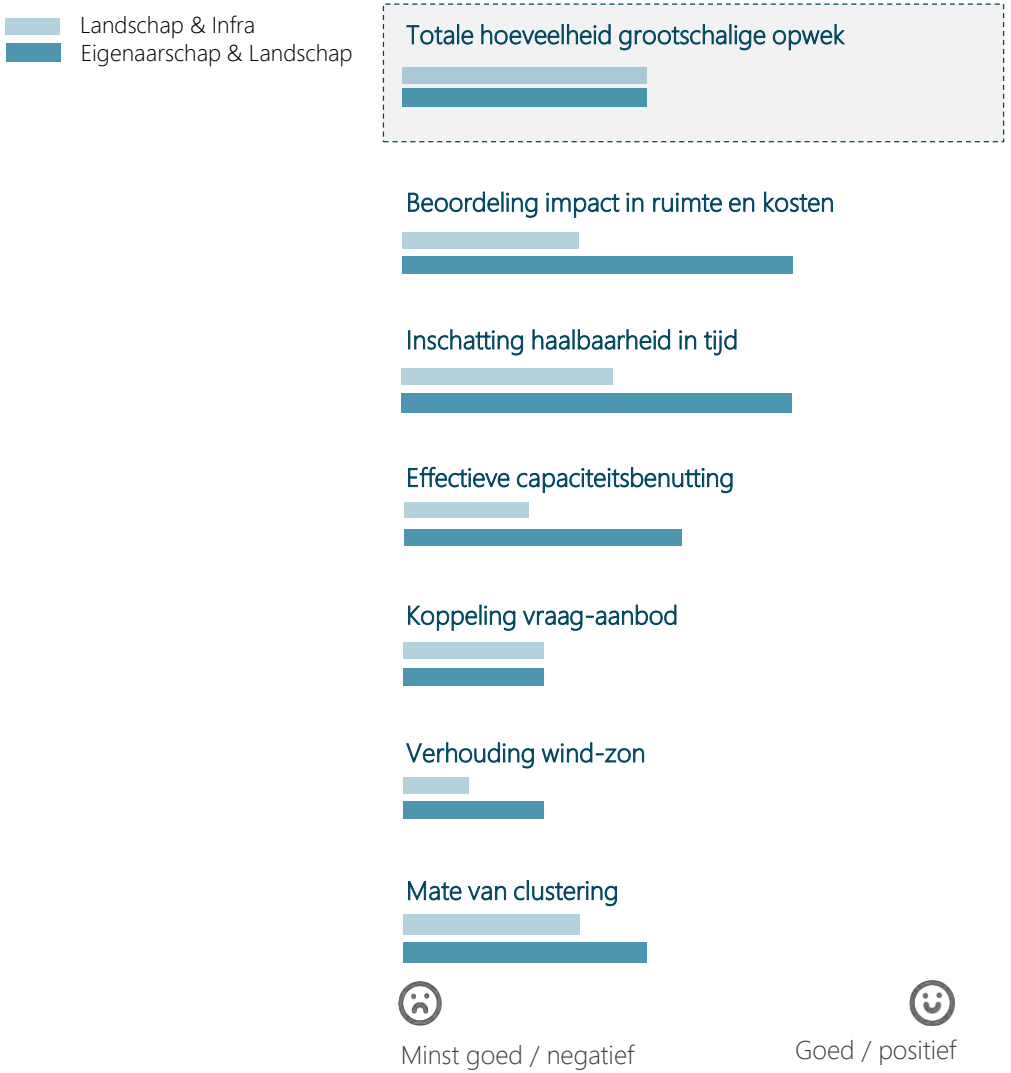
Beoordeling denkrichtingen vanuit de netbeheerder

Denkrichting Lokaal Eigenaarschap & Landschap wordt als beste beoordeeld vanuit energiesysteem efficiëntie.* Dit komt met name doordat er naast zon-opwek ook wordt ingezet op wind-opwek. Hierdoor is er sprake van een optimalere netbenutting en zijn er minder verzwaringen nodig.



In het hoofdstuk aanbevelingen zijn handelingsperspectieven uiteengezet om de denkrichtingen verder te verbeteren.

*De denkrichting Landschap & Infra wordt in het concept bod nog aangepast, hierin zal meer wind rond de N11 meegenomen worden



Detail uitwerking denkrichting Lokaal Eigenaarschap & Landschap

Netvlak	Overbelast station o.b.v. deze denkrichting	Overbelast vanaf	Overbelasting door opwek	Overbelasting door vraag	Oplossing	Inschatting haalbaarheid in tijd voor 2030
TS	50/10 kV Leiderdorp	2030		✓	Nieuw OS(40), doorlooptijd 2,5-5 jaar	Lijkt haalbaar als er binnen korte tijd een locatie beschikbaar komt
TS	50/10 kV Leimuiden	2030	✓	✓	Nieuw OS(40), doorlooptijd 2,5-5 jaar	Lijkt haalbaar als er binnen korte tijd een locatie beschikbaar komt
TS	50/10 kV Alphen Centrum	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
HS	150/50 kV Alphen West	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	150/10 kV Alphen West	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	50/10 kV Hillegom	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	50/10 kV Leiden Noord	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	50/10 kV Lisse	2030	✓		Nieuw OS(40), doorlooptijd 2,5-5 jaar	Lijkt haalbaar als er binnen korte tijd een locatie beschikbaar komt
TS	50/10 kV Nieuwkoop	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	50/10 kV Noordwijk	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
HS	150/50 kV Sassenheim	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	50/10 kV Sassenheim	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar
TS	50/10 kV Zoeterwoude	2030	✓		N-1 verlaten	Lijkt haalbaar

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

Ontwikkelingen in de agrarische sector met veel impact op het elektriciteitsnet zijn zon op (stal)dak en zonneweides op landbouwgronden. Aangeraden wordt om regionale ontwikkelingen in de landbouwsector goed in beeld te hebben en indien mogelijk meer gedetailleerde informatie met de netbeheerder te delen. In deze analyse is gebruik gemaakt van gegevens uit de landelijke back-up gegevensset.

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. Ook kan de industrie een bron zijn van restwarmte of kan de industrie een rol spelen in de levering van duurzame gassen (bijvoorbeeld de productie van biogas). Hiervoor dient in veel gevallen nieuwe infrastructuur gerealiseerd te worden. Aangeraden wordt om vroegtijdig in kaart te brengen wat de huidige situatie is (verbruik, opwek, infrastructuur) van de industrie in de regio en een goed beeld te krijgen van de voorziene ontwikkelingen. In deze analyse is gebruik gemaakt van gegevens uit de landelijke back-up gegevensset.

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.

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

Impact regionaal bod: gas

Impact gasinfrastructuur

Eén integrale energievoorziening

In onze energievoorziening maken we gebruik van elektriciteit, gas en warmte. Een verandering in één energiedrager heeft vanzelfsprekend invloed op de andere energiedragers. Elk alternatief om het aardgasverbruik terug te dringen, heeft impact op het elektriciteits- en gasnet. 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 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 moeten worden. Het verwijderen van gasleidingen en stations kosten met zich mee. In het basisdocument over de energie-infrastructuur is uitgebreide informatie te vinden over het Nederlandse gasnet, typen gasstations en kosten, ruimte en benodigde tijd voor het realiseren en verwijderen van gasstations en leidingen.

Aanbevelingen

Werk als regio (via de Regionale Structuur Warmte) en als gemeenten (via de Transitievisies Warmte) verder uit welke warmteoplossingen waar het best toegepast kunnen worden. Lever regio specifieke gegevens aan bij uw netbeheerder voor een gedetailleerder inzicht in de impact op de gasinfrastructuur.

De potentie van groengas invoer in 2030

Met deze netimpact analyse wordt voor warmte als energiedrager vooralsnog alleen inzicht gegeven in groengas als energiedrager. Groengas kan een waardevolle bijdrage leveren in de transitiefase richting een aardgasloze toekomst. Groengas is biogas dat wordt opgewerkt tot de kwaliteit van aardgas en kan worden ingevoed in het gasnet. De komende jaren is waterstof als warmteoplossing nog hoogst onzeker. Daarom houden de netbeheerders hier in het bepalen van de netimpact vooralsnog geen rekening mee.

Toelichting groengas potentie

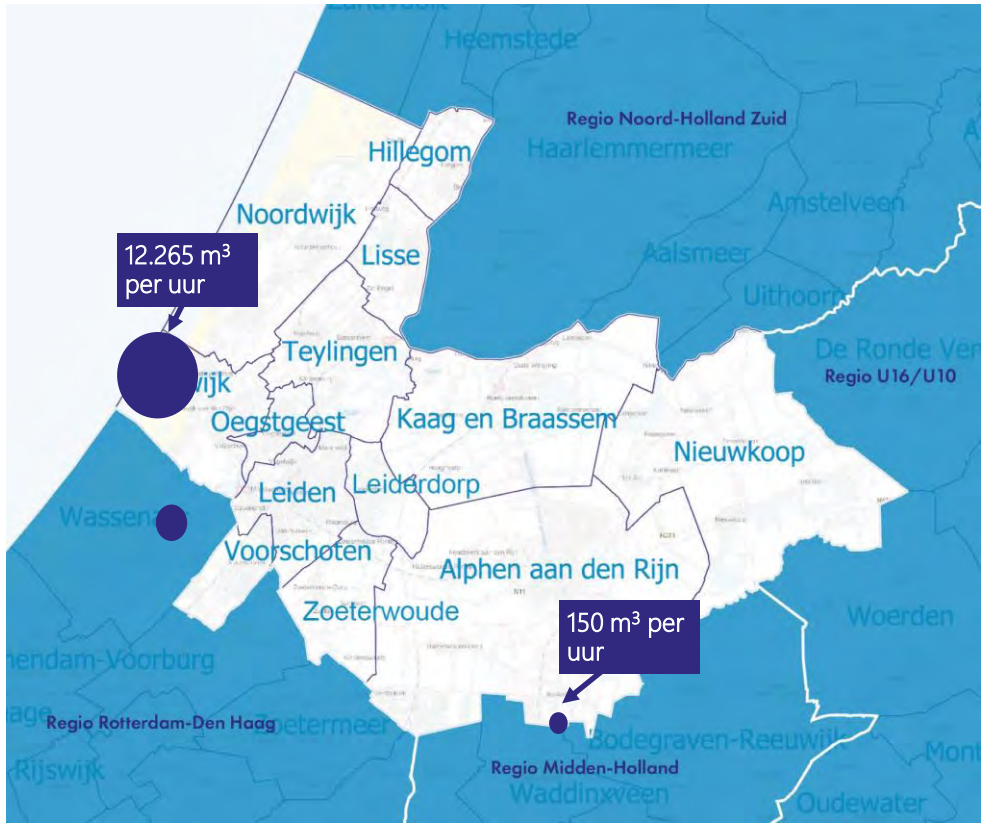
Met een prognose van het gasverbruik in 2030 wordt de invoerpotentie van groengas berekend. Het is in feite de ruimte die er in de huidige gasinfrastructuur is voor groengas. In de prognose is het verbruik van huishoudens en van industrie meegenomen. Waar een relatief hoog (constant) verbruik van gas wordt verwacht, zal ook de meeste potentie voor groengas zijn.

Door de energietransitie-gedreven elektrificatie neemt het toekomstige gasgebruik af in de toekomst. Dit komt voornamelijk voort uit de opkomst van hybride warmtepompen (welke minder gas verbruiken dan traditionele HR-ketels), volledig elektrische warmtepompen en de komst van collectieve warmtenetten. Hier is in de analyse rekening mee gehouden. Naast gegevens over het verbruik van gas, is er in de analyse een prognose meegenomen voor het beschikbare aanbod van groengas*. Hier is rekening gehouden met het feit dat er een rendabele businesscase voor producenten moet zijn. In plaats van deze aannames kan de regio ook zelf gegevens aanleveren, daarmee kan potentie voor groengas nog beter worden ingeschat.

Conclusie & aanbeveling

Waar mogelijk zetten we in de warmtetransitie onze gasnetten in voor een alternatieve warmtebron. Op deze manier voorkomen we onnodige afschrijvingen en kosten voor het verwijderen van de gasinfrastructuur. Zo bouwen we het gebruik van aardgas op een slimme manier af. Groengas is een kansrijke alternatieve warmtebron. Er is veel potentie voor groengas in uw regio. Door gebruik te maken van groengas potentie kunnen mogelijk ook extra kosten voor verzwaring elektriciteitsnetten voorkomen worden. Bovendien kan het positief bijdragen aan tijdige realisatie van netuitbreidingen zodat regionale ambities tijdig gerealiseerd kunnen worden.

De potentie van groengas in 2030



Hoe groter de oppervlakte van een cirkel, hoe meer ruimte er is voor invoer van groengas.

* Het rapport van CE-Delft over de potentie van groengas geeft ook inzicht in de potentie van groengas per regio. De inzichten vanuit deze analyse worden in de toekomst meegenomen in het bepalen van de netimpact voor de gasinfrastructuur. Echter in deze fase van concept RES is dat nog niet mogelijk.

Aanbevelingen

Aanbevelingen (1)

Maak concrete gedragen lange termijn planningen en deel deze vroegtijdig met uw netbeheerder

Voor de netbeheerder is de RES de basis voor een langjarige en planmatige aanpak, waarmee gericht kan worden ingezet op het vinden van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van planprocedures en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren. Op basis van de concept RES kan de netbeheerder een indicatie geven van de impact op onderstations. Voor een goede uitwerking naar het onderliggende - en bovenliggend net is de aangeleverde informatie nog niet bruikbaar. Hoe specifieker en concreter de aangeleverde gegevens zijn, hoe beter uw netbeheerder een beeld kan geven van kosten, ruimte, en haalbaarheid in tijd. Deel vroegtijdig gegevens met uw netbeheerder. Met deze gegevens kunnen planningen en investeringsagenda's worden uitgewerkt, en wordt de kans dat de plannen tijdig gerealiseerd kunnen worden vergroot.

Aanbevelingen voor de invulling van grootschalige opwek in Regio Holland Rijnland:

- Tijdens deze netimpact analyse is clustering van duurzame opwekking nog niet aan de orde gekomen. In de volgende doorrekening is het goed om potentiele clusterlocaties te specificeren. Hierdoor komen we, via het iteratieve proces van de RES, tot een gedragen plan waarop de netbeheerder kan gaan investeren.
- Een goede verhouding tussen wind en zon zorgt ervoor dat energie-infrastructuur efficiënt wordt gebruikt. Dat komt o.a. doordat het in het jaar gemiddeld vaker waait dan dat de zon schijnt. Een optimale verhouding tussen zon en wind is 1:1. De verhoudingen zijn nu 1:6 (Lokaal Eigenaarschap & Landschap) en 1:21 (Landschap & Infra).
- Probeer zoveel mogelijk zon en wind te combineren. De belastingprofielen van wind en zon verschillen zodanig dat ze op 1 aansluiting aangesloten kunnen worden. Hierdoor wordt zeer efficiënt gebruik gemaakt van de energie-infrastructuur. Bij een combinatie is het afschakelingpercentage 3% op jaarbasis.
- Om de maatschappelijke netkosten laag te houden geldt in het algemeen voor groot- en kleinschalige opwek: hoe dichter de opwek (aanbodzijde) geplaatst wordt bij de grote verbruikslocaties (vraagzijde), des te efficiënter het energiesysteem. Dit geld zowel op grote schaal, grootschalige opwek dicht bij de bebouwde omgeving/onderstations, als op kleine schaal, het gebruik van grote daken in de gebouwde omgeving i.p.v. in de buitengebieden.
- Plaats de duurzame opwek zo dicht mogelijk bij bestaande stations. De aansluitkosten zijn meestal lager wanneer een aansluiting dichtbij een bestaand of nieuw station kan plaatsvinden. Ook kan de aansluiting dan meestal sneller gerealiseerd worden.
- 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.
- Realisatietrajecten in Holland Rijnland: voor de aansluiting van grootschalige projecten (aansluiting > 2 MW) zijn er bijna altijd aanpassingen nodig aan de onderstations (doorlooptijd > 3.5 jaar), ongeacht de capaciteit op het HS/MS station.
    - Wind: de realisatietrajecten van windparken zijn relatief lang, hierdoor verwachten we nodige aanpassingen aan het elektriciteitsnet tijdig te kunnen realiseren.
    - Zon: zonneparken kunnen vaak snel gerealiseerd worden door de projectontwikkelaar, soms zelf binnen een half jaar. Liander kan netaanpassingen en aansluitingen niet zo snel realiseren. Daarom is het van belang dat Liander tijdig op de hoogte is van “waar wat komt”. De RES is een middel om te komen tot een uitgewerkt plan rondom de locaties en tijdspaden voor de realisatie van zonneweides.

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. escalatiemechanismes.
- Maatregelen die ertoe leiden dat er meer technici worden opgeleid voor de energietransitie.
- Ruimte in warmtewetgeving. Gemeenten moeten de warmtetransitie lokaal realiseren en voldoende flexibiliteit hebben om tot maatwerkoplossingen te komen, inclusief de mogelijkheid om bedrijven in publiek eigendom, waaronder de netwerkbedrijven, aan te kunnen wijzen als warmtebedrijf. Wetgeving moet dus niet gericht zijn op het reguleren van één type voorziening, maar de diversiteit aan netten ondersteunen, ruimte bieden voor toekomstige innovaties en een gelijk speelveld creëren voor alle partijen die actief kunnen zijn in warmte, zowel privaat als publiek.

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.

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 denkrichtingen 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.

Bijlagen

Verdieping

Bronnen en verwijzingen

Afkortingen en terminologie

Toelichting op methodiek

De scenariostudie

Investeringsagenda voor Holland Rijnland

In 2019 is een scenariostudie uitgevoerd met als doel om 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. De studie is gemaakt in samenwerking met regio Holland Rijnland, waarbij alle aannames zijn getoetst met gemeenten, bedrijven en andere belanghebbende partijen. De voornaamste conclusie is dat er binnen 5 jaar een groot deel van de stations en binnen 10 jaar bijna alle stations in het elektriciteitsnet in Holland Rijnland overbelast raken, hoofdzakelijk gedreven door de vraag naar meer energie. Zie volgende slide voor de knelpunten weergaven. Om de capaciteitsknelpunten voortijdig te voorkomen zijn er no-regret station uitbreidingen gedefinieerd en vastgelegd in een investeringsagenda. Liander is eind 2019 gestart met het uitvoeren van deze investeringsagenda.

De investeringsagenda

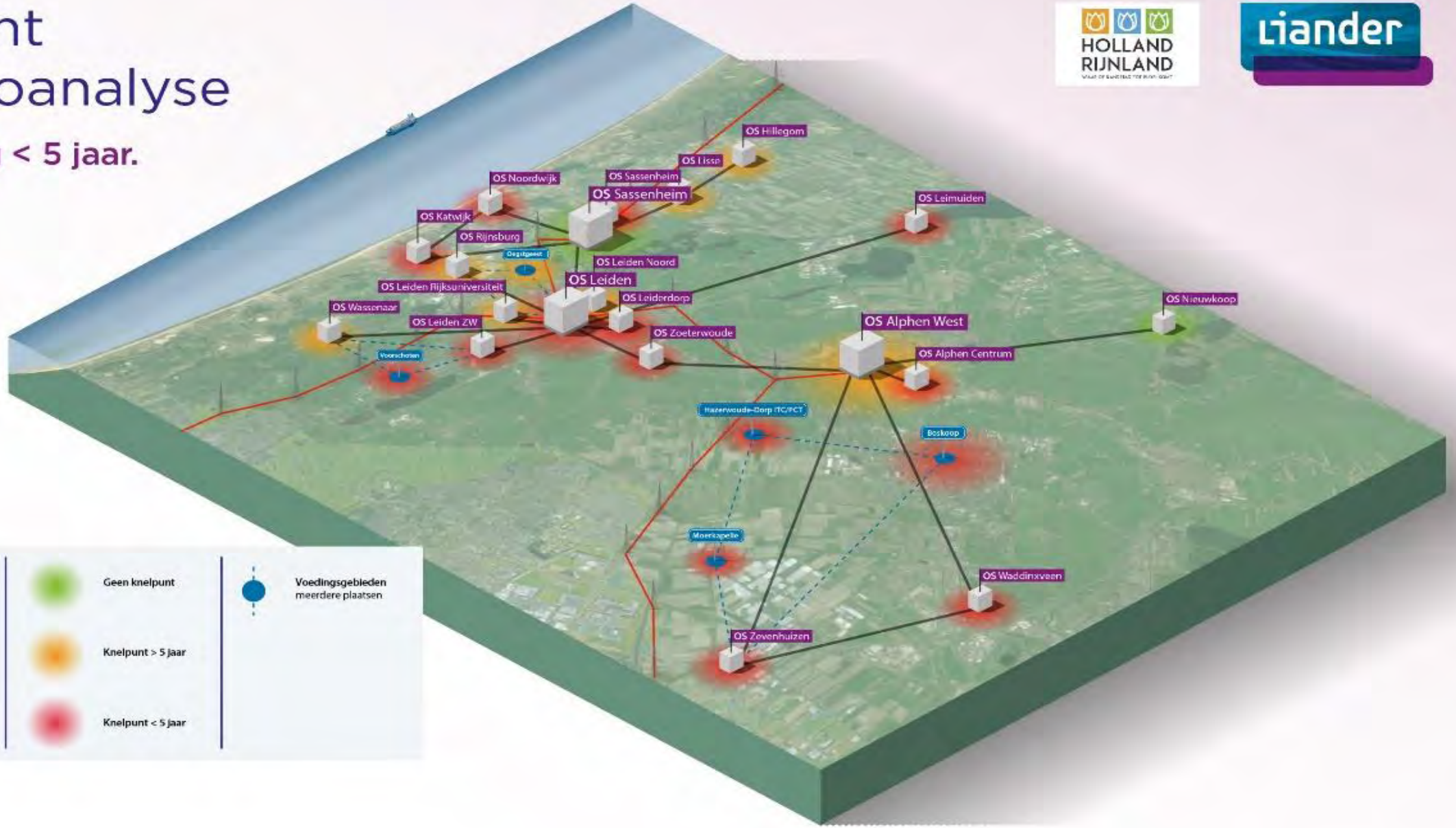
Deze beslaat negen TS/MS station uitbreidingen en het stichten van één nieuw HS/TS station in de regio:

- Leiden Zuidwest
- Leiderdorp
- Leimuiden
- Noordwijk
- Katwijk
- Alphen Centrum
- Zoeterwoude
- Boskoop
- Teylingen.

- Het zoekgebied voor het nieuwe HS/TS station bestaat uit vier gemeenten: Leiden, Leiderdorp, Zoeterwoude en Kaag & Braassem.

Knelpunt scenarioanalyse

Verwachting < 5 jaar.



Legenda

- 150 kV station
- 50 kV station
- Kabelverbinding
- 150 kV lijnverbinding
- Geen knelpunt
- Knelpunt > 5 jaar
- Knelpunt < 5 jaar
- Voedingsgebieden meerdere plaatsen

Verdieping

Gedetailleerde informatie Landschap & Infra

Voor een meer gedetailleerde toelichting (kengetallen) op de kosten, ruimte en tijd die het een nieuw station of nieuwe verbinding kost, verwijzen we naar het document basisinformatie over de energie-infrastructuur.

	#	Kosten (in miljoenen €)	Ruimtebeslag (in m^2)
Nieuw HS station	1	8,5 - 17,1	15.000 - 40.000
Nieuw TS station	10	75,6 – 151,2	18.000 - 22.000
Totaal		84,1 – 168,3	33.000 - 62.000

Gedetailleerde informatie Landschap & Lokaal

Voor een meer gedetailleerde toelichting (kengetallen) op de kosten, ruimte en tijd die het een nieuw station of nieuwe verbinding kost, verwijzen we naar het document basisinformatie over de energie-infrastructuur.

	#	Kosten (in miljoenen €)	Ruimtebeslag (in m^2)
Nieuw HS station	0	0	0
Nieuw TS station	3	22,7 – 45,4	5.400 - 6.600
Totaal		22,7 – 45,4	5.400 - 6.600

Flexibiliteitsoplossingen

Liander 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

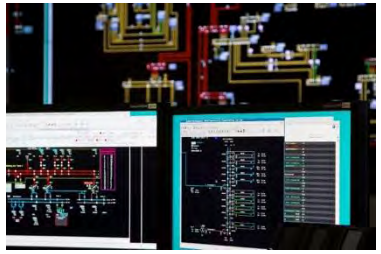
Door elektriciteit om te zetten in duurzame gassen kan de gasinfrastructuur gebruikt worden om energie te transporteren. Bovendien kan op deze manier energie opgeslagen worden en later weer gebruikt worden.

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.



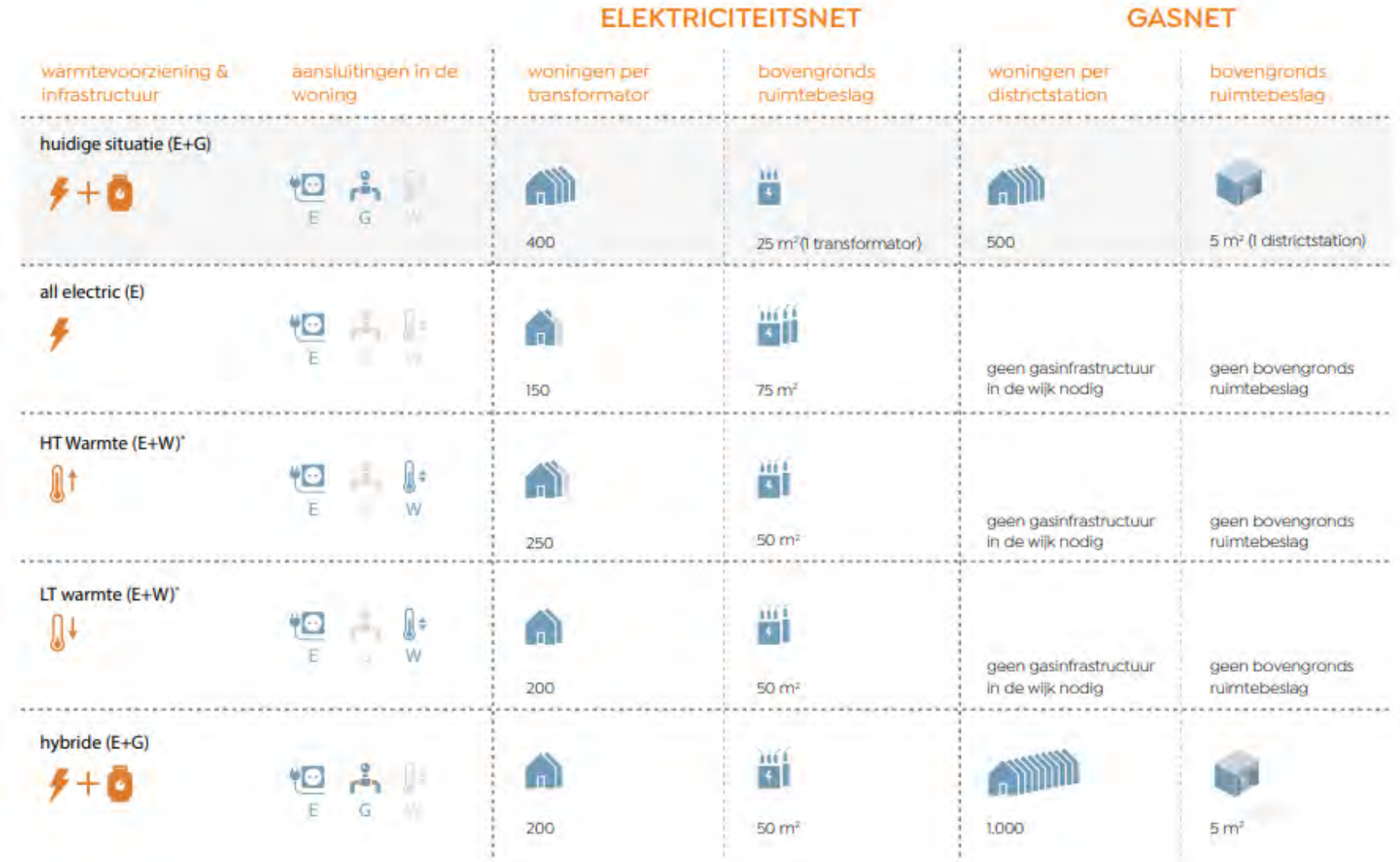
Flexibiliteitsmarkt en congestiemanagement

Veelal vindt een knelpunt in het elektriciteitsnetwerk niet de hele dag of het hele jaar door 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 een andere het altijd over kan nemen. Het netwerk is echter 99,997% van de tijd niet in storing en dus wordt voor het grootste deel van de tijd het netwerk niet op zijn maximale capaciteit gebruikt. Het is te vergelijken met een vluchtstrook op de snelweg. Dit wordt alleen tijdens de spits gebruikt en is voor de rest van de uren zinloos asfalt. De (maatschappelijke) impact van een zonnepark dat zeg 4 uur niet kan teruglevering 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)	E G	400	25 m² (1 transformator)	500	5 m² (1 districtstation)
all electric (E)	E	150	75 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
HT Warmte (E+W)*	E W	250	50 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
LT warmte (E+W)*	E W	200	50 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
hybride (E+G)	E G	200	50 m²	1.000	5 m²

Bron: Alliander

Bronnen en verwijzingen

Bronnen en verwijzingen

Titel	Omschrijving	Bron
Basisinformatie over energie-infrastructuur, opgesteld voor de Regionale Energie Strategieën, Netbeheer Nederland, mei 2019	Een introductie op en beschrijving van rollen in de elektriciteits- en gasmarkt, typen van elektriciteits- en gasstations, kosten van het bouwen van een station en aanleggen van nieuwe verbindingen in tijd, geld en ruimte, de impact van verschillende (warmte)scenario's op het elektriciteitsnet, basis ontwerpprincipes voor de inpassing van hernieuwbare productie, kosten van verwijderen van gasleidingen en –stations.	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 gassen zoals (100%) waterstof en biomethaan te distribueren. GT-170272	https://www.netbeheernederland.nl/Toekomstbestendigegasdistributienetten
Factsheets over de relatie tussen de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) en RES, Elaad, december 2019.	Tien factsheets met achtergrondinformatie over de relatie tussen de NAL en de RES. Het doel van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) is ervoor te zorgen dat de laadinfrastructuur is voorbereid op de grootschalige uitrol van elektrisch vervoer. In de NAL wordt beschreven hoe we tot voldoende laadpunten komen om al deze auto's slim op te laden.	https://www.elaad.nl/projects/nal-res/
Verantwoording gebruikte gegevens netimpact proces via het Nationaal Programma RES	Op de website van het Nationaal Programma RES is informatie te vinden over de gebruikte back-up en basisgegevens voor het bepalen van de netimpact. Deze gegevens worden gebruikt wanneer er geen gebruik gemaakt kan worden van regiospecifieke informatie vanuit de invulformulieren.	https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np+res+invulformulieren/default.aspx
Potentieel van lokale biomassa en invoedlocaties van groengas Een verkenning voor 2030, CE Delft, januari 2020	In de studie is verkend hoeveel groengas uit lokale biomassa zou kunnen worden ingevoed 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 biomassareststromen.	www.ce.nl, publicatienummer 190281

Afkortingen en terminologie

Terminologie en afkortingen

Afkorting	Betekenis
HS	Hoogspanning (>52kV). Hoogspanningsnetten worden gebruikt als nationale hoofdtransportnetten, welke middels een middenspannings-tussenstap bij de gebruikers als laagspanning terecht komen.
TS	Tussenspanning. Op sommige locaties in Nederland wordt elektriciteit op hoogspanning direct omgezet naar middenspanning. Op andere plekken zit er nog een spanningsniveau tussen, de zogenoemde tussenspanning. Dit verschil is historisch ontstaan.
MS	Middenspanning (1-52kV)
LS	Laagspanning (<1kV)

Eenheden	Betekenis
TWh	TerraWattuur. Staat gelijk aan 10^9 Kilowatttuur. Het jaarlijkse elektriciteitsgebruik van heel Nederland wordt uitgedrukt in terawattuur.
kWp	KiloWattpiek. Eenheid om piekvermogen uit te drukken.
W MW	Watt. Dit beschrijft de energie per tijdseenheid (Joule per seconde). MegaWatt is 10^6 Watt.
A	Ampère. Een eenheid van elektrische stroomsterkte.
V kV	Volt. Eenheid van elektrische spanning. 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

Terminologie	Betekenis
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.
Knelpunt	Een overbelasting op installatie-niveau waarbij flexibele net-oplossingen geen hulp kunnen bieden. Dit geldt voor een overbelasting van >10% van de installatiecapaciteit OF >1% van het jaar
Congestiemanagement	Congestiemanagement gebruikt prijsmechanismes en marktwerking om het aanbod en de vraag naar elektriciteit te sturen. Goede uitleg via: https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/nederlandse-markt/congestiemanagement/

Toelichting op methodiek

Netimpact bepalen werkproces toegelicht

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

Het proces bestaat uit drie stappen:

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

Stap 1: Invulformulieren voor energievraag en -aanbod

Stap 2: Analyse, begrip en oplossingen

Stap 3: Inzicht in impact van oplossingen

Rekensysteem Andes-light

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

Hoe werkt Andes-light?
Andes-light maakt gebruik van een rekenkern genaamd ANDES. Deze simuleert de netimpact van individuele segmenten op basis van vermogen, stroom en profielen, en is hiermee in staat het samenspel van energievragers en -opwekkers in kaart te brengen. De impact van grootschalige opwekkers (zonneweides en wind) worden op de 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-af-9-energietransitie-betekent-samen-keuzes-maken/