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

Datum: 6 juni 2020
Versie: 1.3

Netbeheer Nederland

Liander

STEDIN

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 de stations op middenspannings- en hoogspanningsniveau. De buurtdata is vertaald naar de impact op de stations in de regio Foodvalley. Voor de concept RES is er landelijk afgesproken dat de netimpact analyse van de netbeheerder zich beperkt tot stations niveau om in korte tijd een indruk te kunnen geven van de haalbaarheid.

Wat volgt later?

Na 1 juni (oplevering voorlopige 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.

De resultaten van deze netimpactanalyse kunnen gebruikt worden om het bod vanuit de regio voor de Concept RES en de RES 1.0 verder aan te scherpen. Hierbij willen Liander en Stedin graag ondersteunen.

Werkwijze en leeswijzer

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 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 weergegeven van de scenario´s, inclusief indicatie van de impact op de elektriciteitsinfrastructuur in tijd, kosten en ruimte. De focus ligt daarbij op het jaar 2030. Een vergelijking tussen de scenario's en adviezen om scenario's verder te optimaliseren volgt daarna. 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 werkwijze

Disclaimer

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

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

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

De impact is bepaald op basis van gegevens aangeleverd vanuit de regio, aangevuld met back-up gegevens vanuit het NP RES. Liander en Stedin dragen 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 elektriciteit

5. Impact regionaal bod gas

6. Aanbevelingen

7. Bijlagen

Samenvatting

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

1. Samenvatting: conclusies en aanbevelingen (1/3)

Algemeen

Energie-infrastructuur is randvoorwaardelijk

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

Aangeleverde gegevens en aantal scenario's

- De regio heeft voor wind op land, grootschalige zon op dak en zon op land zelf gegevens aangeleverd.
- Voor de overige gegevens is gebruik gemaakt van landelijk opgestelde back-up datasets (bijv. het aanbod van groen gas en de vraag naar elektriciteit voor elektrisch vervoer).
- De regio heeft vier scenario's aangeleverd om door te rekenen. Hierbij is het aandeel zon op dak constant gehouden en wordt er gevarieerd in de hoeveelheid wind en zon op land.

Conclusies en aanbevelingen

Elektriciteitsinfrastructuur

De scenario's verschillen niet aanzienlijk in de impact op de energie-infrastructuur. Dit heeft vooral te maken met het feit dat in alle scenario´s dezelfde data voor vraag en voor grootschalige opwek voor zon op dak gebruikt is. Zon op dak is in alle 4 de scenario´s de grootste driver (tussen 56% en 85% van de aangeleverde vermogens) voor de impact op de energie-infrastructuur. Er is op dit moment geen voorkeur voor een van de scenario´s, omdat de scenario´s weinig van elkaar verschillen en de grootste impact bepaald wordt door zon op dak. De volgende conclusies gelden dan ook voor alle ingediende scenario´s:

1. De netbeheerders zijn positief over de keuze van de regio om grootschalige wind en zon op land langs de bestaande infrastructuur te realiseren in een oost/west opstelling.
2. De geplande grootschalige opwek projecten passen niet binnen het toekomstige elektriciteitsnet in 2030. Enkele stations in en om de regio bereiken hun maximale capaciteit in 2030. Dit betekent dat de netbeheerders investeringen moeten doen in de komende jaren om deze opwek te kunnen faciliteren.
3. Bij grootschalige wind en zon op land is goed gebruik gemaakt van clustering van beide initiatieven. De netbeheerders zijn voorstander van een clustering van grootschalige opwekking. Door clustering raakt het landschap minder versnipperd. Daarnaast is het voor de netbeheerders makkelijker eén maal benodigde aanpassingen in één groot gebied te realiseren dan meerdere aanpassingen in kleinere gebieden. Het clusteren van wind en zon is tot slot ideaal voor een betere uitnutting van de netcapaciteit, omdat wind en zon vaak op andere momenten energie opwekken.
4. Er is ook goed gebruik gemaakt van de drie categorieën (zon-op-land, zon-op-dak, wind) van grootschalige opwek. De verhouding tussen zon en wind is echter verre van optimaal. In alle scenario´s wordt het overgrote deel van de duurzame opwek gerealiseerd door zon. Om een ambitie voor grootschalige duurzame opwek te realiseren levert de inzet van wind een efficiëntere uitnutting van netcapaciteit op dan zon (factor 2-3). Om een ambitie van 1TWh te kunnen realiseren is voor zon 3 keer zo veel netcapaciteit nodig dan voor wind.
5. Door de grote hoeveelheid zon op dak die in de scenario´s is opgenomen, is de impact op de lagere netdelen in de energie infrastructuur hoogstwaarschijnlijk groot. Bij het bepalen van de zoekgebieden voor zon op dak worden zowel stedelijke als niet stedelijke gebieden gebruikt. De verwachting is dat vooral in de niet stedelijke gebieden de impact op de netten groot zal zijn i.v.m. de ´dunne´ netten in deze gebieden. Hierdoor ontstaan capaciteits- en spanningsproblemen in de netten. In de doorrekening is het uitgangspunt geweest dat de opwek overal binnen de capaciteit van de bestaande aansluiting past. Wanneer dit in de praktijk niet het geval is, heeft dit vooral in de niet stedelijke gebieden impact op de netten en aansluitingen.
6. Wat betreft de teruglevering van energie (aanbod) is de grootste oorzaak van het bereiken van de maximale capaciteit grootschalige zon op daken en zonneweides. Deze ambitie moeten wij als netbeheerders faciliteren en dit vraagt tijdige aanpassingen in de infrastructuur.
7. Er is redelijk rekening gehouden met bestaande stations (en installaties) en de beschikbare capaciteit op de stations, maar door verdere optimalisatie van de locaties voor wind en zon op land kan een (nog) betere uitnutting van de bestaande netcapaciteit behaald worden.

1. Samenvatting: conclusies en aanbevelingen (2/3)

Aanbevelingen nav de scenario´s

- In de scenario´s is vooral ingezet op de duurzame opwek door middel van zon op dak. Breng in beeld waar in de gebouwde omgeving opwek door middel van zon op dak aan de orde is. Stimuleer zon op daken in de gebouwde omgeving in plaats van in landelijk gebied. Op die manier worden vraag en aanbod dichter bij elkaar gebracht. Dit heeft een positief effect op de uitnutting van de netten en voorkomt mogelijk grote investeringen voor de netbeheerder én voor klanten (er hoeft immers minder energie getransporteerd te worden). Probeer deze opwek zoveel mogelijk in te passen binnen de capaciteit van de bestaande aansluitingen.
- Onderzoek of er ruimte gecreëerd kan worden in het bod voor wind in combinatie met grootschalige zon op land. Door een betere mix kunnen we meer duurzaam opgewekte energie aansluiten tegen dezelfde kosten, ruimte en tijd. Dit komt omdat wind en zon op andere momenten energie opwekken. Een 50/50 verdeling voor wind en zon is optimaal voor de netimpact
- Zet in de scenario´s ook in op meer wind. Duurzame opwek door wind vraagt minder netcapaciteit, heeft een hogere opbrengst en heeft minder grote impact op de openbare ruimte.

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 ingevoed in de gasnetten van netbeheerders. In de aangeleverde scenario's is er voor groen gas invoeders in verschillende delen van uw regio potentie voor groen gas. Daarnaast kan het gebruik van groen gas in uw regio extra kosten voor verzwaring van elektriciteitsnetten voorkomen en eraan bijdragen dat regionale ambities tijdig gerealiseerd worden.

Een aantal algemene aanbevelingen

- 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. Werk daarom nauw samen met de netbeheerder om de juiste concreetheid en zekerheid te bereiken. Hoe concreter en zekerder de inzichten zijn hoe beter de netimpact bepaald kan worden. Op basis daarvan kunnen tijdig plannen voor netaanpassingen worden uitgewerkt.
- Richt planprocedures efficiënt in: start tijdig met benodigde planprocedures voor de energie-infrastructuur en onderzoek hoe planprocedures versneld kunnen worden.
- Reserveer ruimte voor energie-infrastructuur in omgevingsbeleid.
- Onderzoek mogelijkheden voor gericht arbeidsmarktbeleid voor technische beroepen in de energiesector om vertraging door krapte op de arbeidsmarkt te voorkomen.
- Werk aan een integrale RES waarin alle sectoren (gebouwde omgeving, industrie (bedrijventerreinen en industriële clusters), mobiliteit, duurzame opwek en landbouw) meegenomen zijn.
- Regio's en netbeheerders kunnen samen aandacht vragen voor een aantal landelijke maatregelen, zoals aanpassingen 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 (bijvoorbeeld smart charging); en warmtewetgeving die een gelijk speelveld voor publiek en privaat biedt om toekomstige innovaties mogelijk te maken.

Aanbevelingen voor data aanlevering aan de 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.
- Ook het plaatsen van ontwikkelingen in de tijd door ook de situatie van 2025 te schetsen en informatie aan te leveren op buurtniveau helpt om de netimpact beter te bepalen.

1. Samenvatting: conclusies en aanbevelingen (3/3)

Aanbevelingen voor de samenwerking met de netbeheerder

- Netbeheerders hebben voldoende tijd en ruimte in de openbare omgeving 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 de 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.

2. 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.

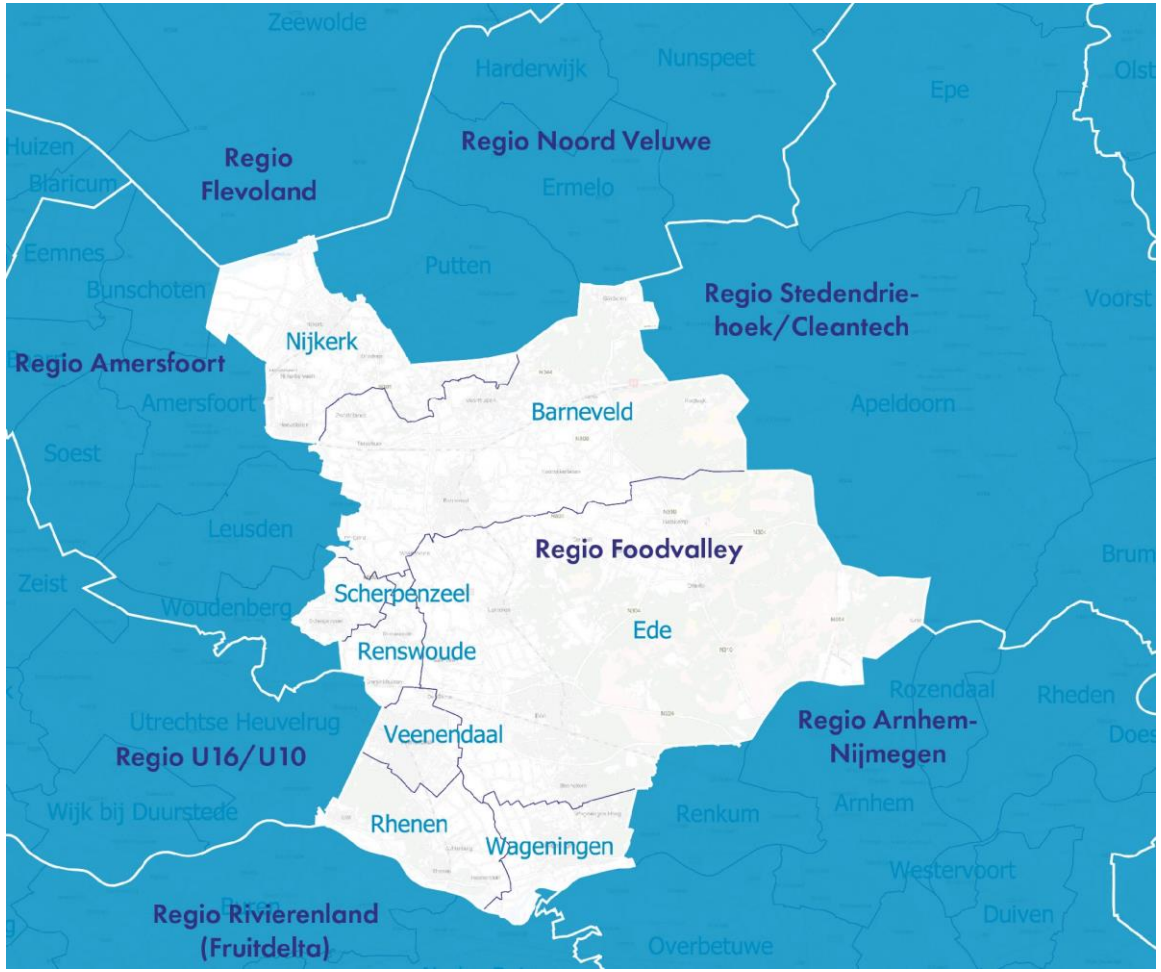
De RES regio Foodvalley ligt in de provincies Gelderland en Utrecht en bestaat uit 8 gemeenten, die weergegeven staan in de afbeelding hiernaast.

In deze regio liggen twee Waterschappen, namelijk: Waterschap Vallei en Veluwe en Waterschap De Stichtse Rijnlanden.

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

Daarnaast wordt samengewerkt met andere belanghebbenden zoals de land- en tuinbouwsector, natuur- en milieuorganisaties, energiecoöperaties.

De RES regio grenst aan 6 andere RES regio's die in de afbeelding hiernaast zijn weergegeven.



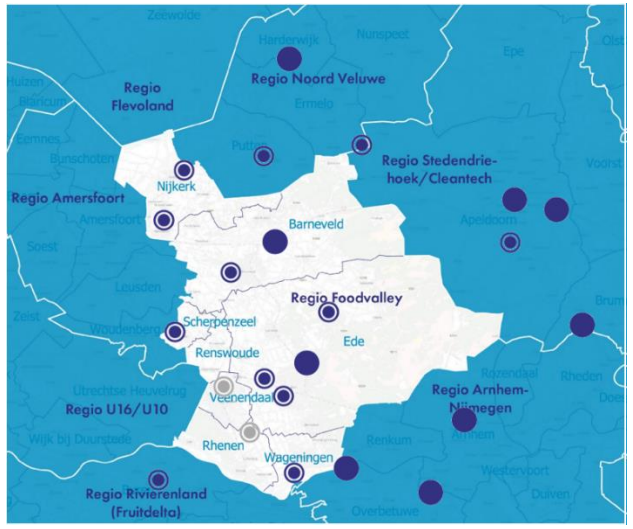
Regio in beeld

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*

2 HS/MS stations in regio, 7 buiten de regio
10 TS/MS en MS stations in regio, waarvan 2 MS stations van Stedin, 4 buiten de regio

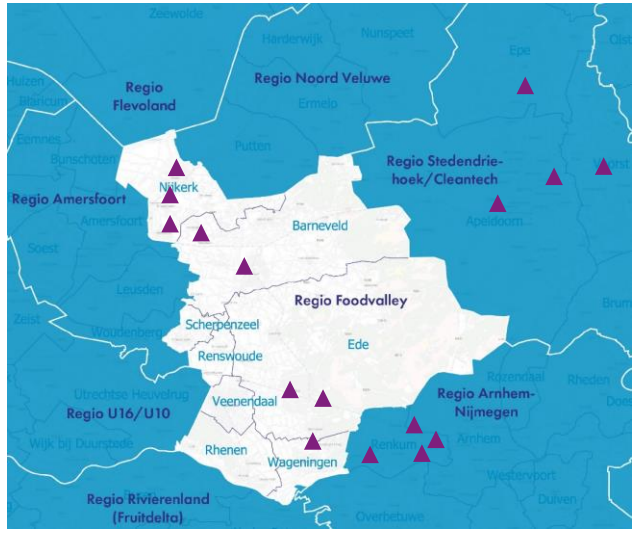
De Liander stations zijn in de afbeelding hieronder in blauw weergegeven, de Stedin stations in grijs.



Gas

8 stations binnen de regio
8 stations in gekoppelde gasgebieden
buiten de regio.
Er zijn in deze regio nog geen invoeders van groen gas.

De stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven. Verderop wordt de potentie van groen gas voor de regio toegelicht.



Warmte (netten)

Er is/zijn 3 warmtenet(ten) in deze regio

Ede
Leverancier: MPD groene energie
Transport/distributie: MPD groene energie
Bron: Biomassa

Wageningen
Leverancier: ENNatuurlijk
Transport/distributie: BeGreen
Bron: Warmte Kracht koppeling

Veenendaal:
Leverancier: DEVO
Transport/distributie: DEVO
Bron: Warmte kracht koppeling

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

Regio in beeld

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.

Voor afnemen van elektriciteit geldt dat er op dit moment nog voldoende capaciteit beschikbaar is in de regio Foodvalley.

Voor het terugleveren van elektriciteit geldt dat er op de meeste stations nu nog meer dan voldoende capaciteit beschikbaar is. Er zijn 3 stations in de regio waar spanningsproblemen er voor zorgen dat er op bepaalde plekken in het voedingsgebied van het station geen nieuwe aansluitingen voor teruglevering gerealiseerd kunnen worden.

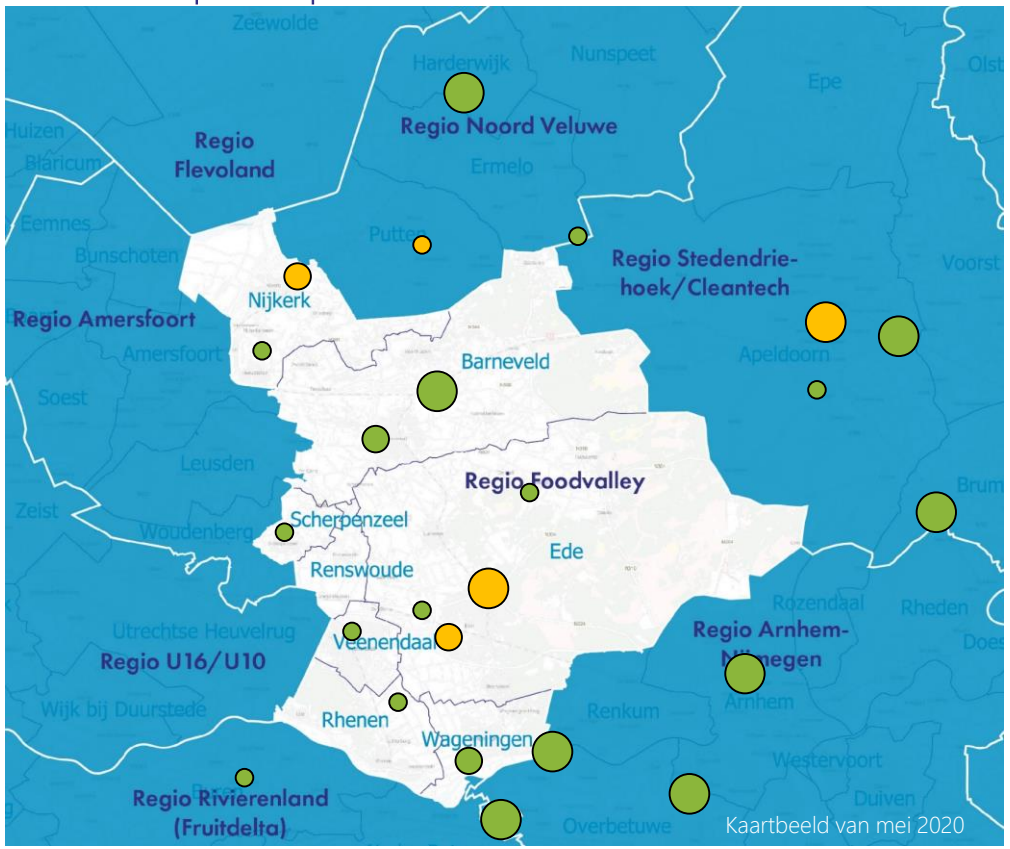
Een actueel overzicht van beschikbare transportcapaciteit voor het afnemen en terugleveren van elektriciteit is hier (Liander) en hier (Stedin) te vinden.

De netbeheerder benut ook 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.

De afbeelding rechts geeft het beeld ten tijde dat dit document is opgemaakt op stationsniveau.

- HS/MS-station
- TS/MS-station
- MS-station

Beschikbare capaciteit op stations



Capaciteit beschikbaar	20 stations
Maximale capaciteit bereikt	0 stations
Knelpunt vanwege spanningsproblemen of bereikbaarheid	5 stations

3. Aangeleverde gegevens

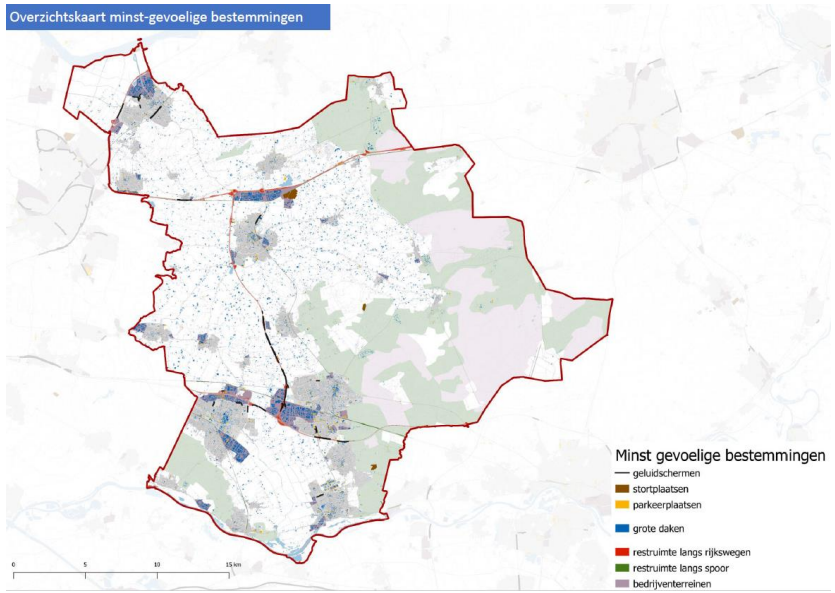
Duiding regionale ambities (1/2)

Regionale ambities

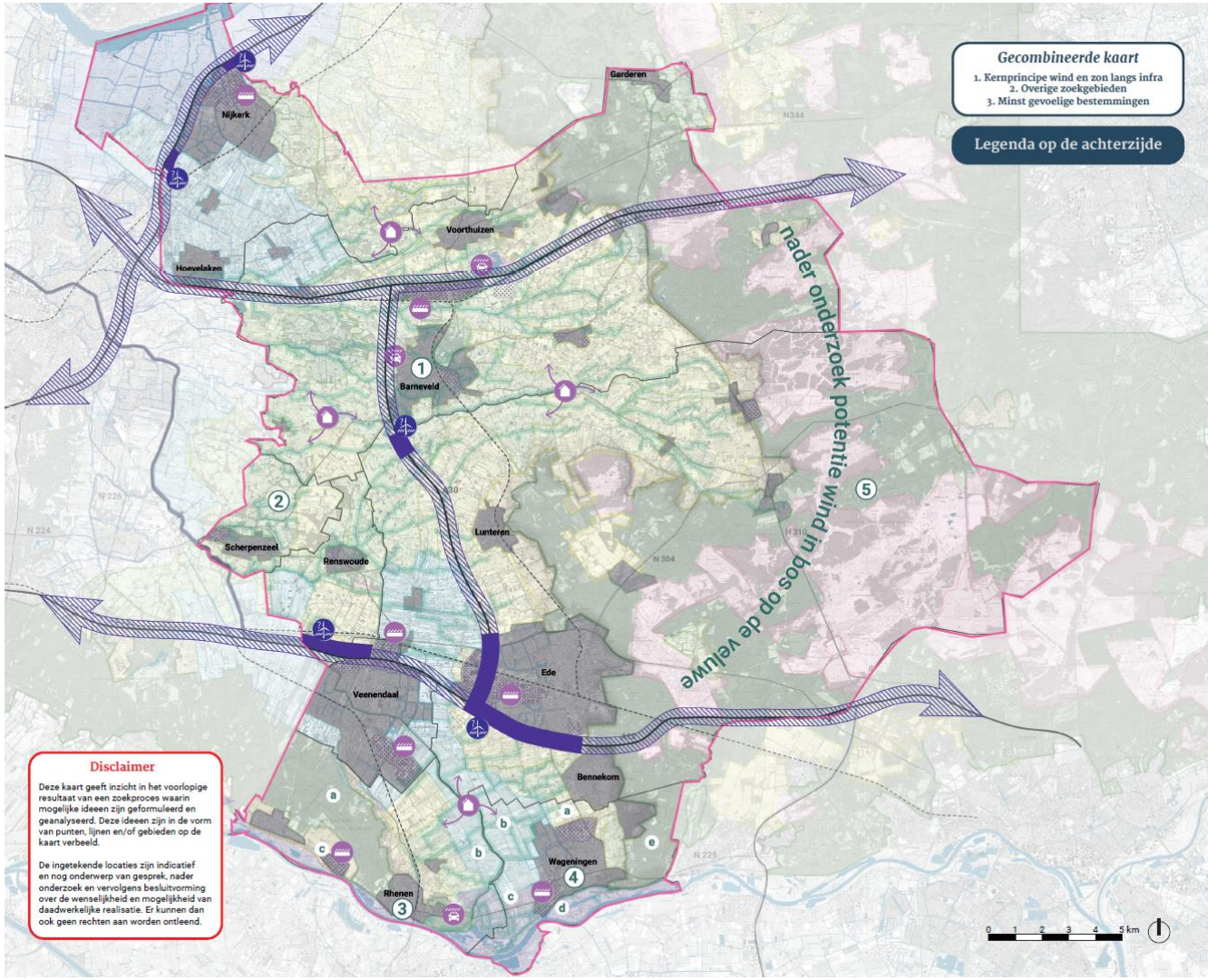
Uitgangspunt voor de regio Foodvalley is om de grootschalige zon op land en wind zoveel mogelijk te faciliteren langs bestaande (wegen) infrastructuur en zoveel mogelijk bij elkaar te combineren (zie afbeelding 2 rechts en 3 op volgende slide).

Daarnaast zet de regio in op grootschalige zon op dak projecten. Deze locaties liggen verspreid door het gehele gebied binnen de Foodvalley (zie afbeelding 1). Hierbij wordt in de doorrekening uitgegaan van een benutting van 30% van alle geschikte dakoppervlakken. Uitgangspunt bij bovenstaande is om de ´minst gevoelige bestemmingen´, zoals de regio deze noemt, optimaal te benutten. Hierbij gaat het onder andere om, grote daken (ca 60 zonnepanelen), parkeerplaatsen, geluidschermen, spoorbermen, restruimte langs rijks- en provinciale wegen, uitgeefbare gronden op bedrijventerreinen en stortplaatsen. Van voorgaande categorieën hebben vooral de grote daken een grote potentie in hoeveelheden oppervlakte (zie afbeelding 1).

Voor grootschalige zon op land en voor wind is op dit moment weinig (politiek) draagvlak. Vandaar dat in de 4 scenario´s veel minder opwek in deze vorm is opgenomen.

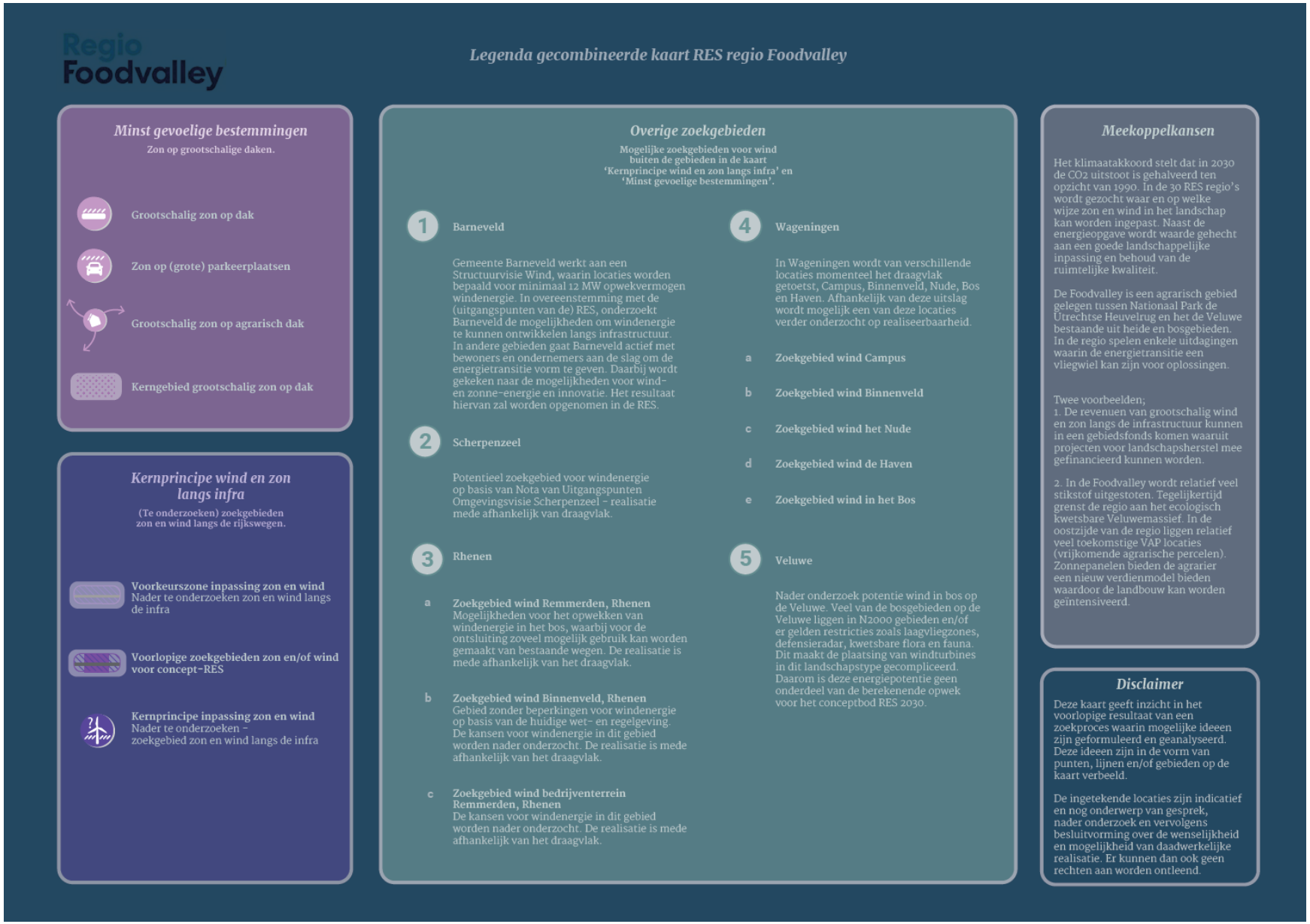


Afbeelding 1: Minst gevoelige bestemmingen overzicht (Bron: Redeneerlijn duurzame opwek Foodvalley)



Afbeelding 2: Denkrichtingenkaart Foodvalley (Bron: RES Foodvalley)

Duiding regionale ambities (2/2)



Afbeelding 3: Toelichting denkrichtingenkaart Foodvalley (Bron: RES Foodvalley)

Aangeleverde scenario's

Scenario´s Foodvalley

Op basis van voorgaande informatie heeft de regio 4 scenario´s opgesteld waarin combinaties van wind, zon op land en zon op dak zijn opgenomen.

In elk scenario is een andere samenstelling van wind op land en zon op land opgenomen. Zon op dak is in alle scenario´s gelijk gehouden en als gegeven aangenomen. De regio heeft met name ingestoken op zon op dak, omdat het (politieke) draagvlak voor wind en zon op land op dit moment laag is.

De scenario´s waar mee gerekend is door de netbeheerders Liander en Stedin staan hiernaast afgebeeld en zijn weergegeven in MW. De doorrekening vindt plaats op basis van het benodigde vermogen (MW) om zon- en windontwikkelingen aan te sluiten. Deze vermogens bepalen de benodigde netcapaciteit. Afhankelijk van de energiebron levert het vermogen (in MW) een energieopbrengst op (in TWh).

Scenario 1 is qua aan te sluiten vermogens het minst ambitieuze scenario en scenario 4 het meest ambitieus. Scenario 4 heeft een betere mix van grootschalige zon op land en wind vergeleken met de andere scenario´s.

T.a.v. de getallen voor zon op dak zullen in stap naar RES 1.0 verder worden verdiept. Op dit moment laten de getallen de potentie zien.

In de volgende hoofdstukken wordt de impact van de verschillende scenario's op de energie-infrastructuur verder toegelicht.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Wind op land (MW)	28	28	50,4	50,4
Grootschalige zonnevelden (MW)	3,6	91	3,6	91
Grootschalig gebouw-gebonden zon (MW)	181,6	181,6	181,6	181,6
Totaal (MW)	213,2	300,6	235,6	323

* Zie de bijlage voor meer gedetailleerde informatie per scenario.

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 (>15 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

4. Impact regionaal bod: elektriciteit

Analyse van de aangeleverde scenario's

Het verschil in netimpact tussen de scenario´s is klein

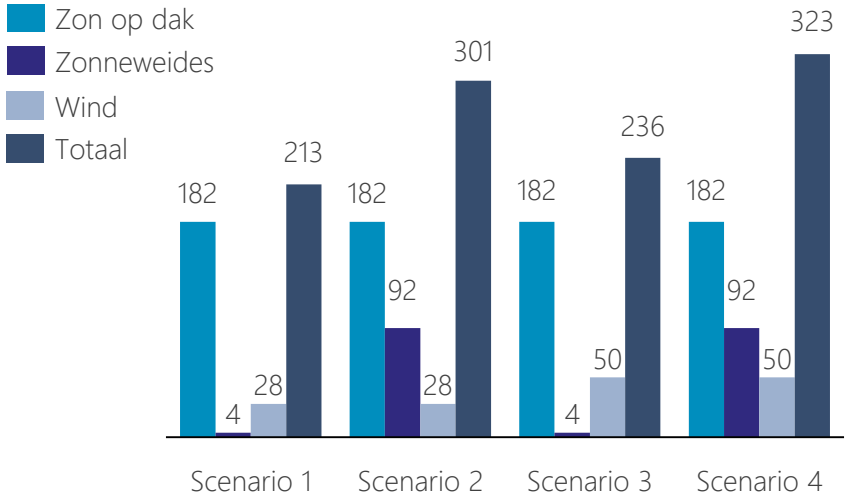
De twee kaarten hiernaast laten zien dat de netimpact hetzelfde is voor scenario's 1 en 3, en voor scenario's 2 en 4. Daarnaast is het verschil tussen de twee clusters (1 en 3 vs. 2 en 4) ook heel klein. Het verschil tussen de scenario's is dat het station Ede West in scenario´s 1 en 3 niet overbelast en in scenario's 2 en 4 wel.

Waarom is het verschil zo klein?

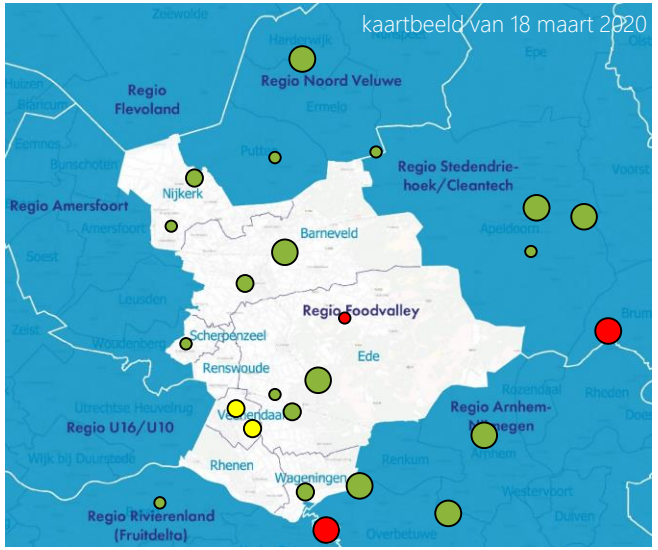
De regio heeft voor alle scenario's een andere combinatie van zonneweides en windparken doorgegeven, maar in elk scenario blijft de groei in grootschalige zonne-installaties op daken hetzelfde. Voor alle scenario's is dezelfde NP RES back-up data gebruikt voor vraag van elektriciteit en kleinschalige opwek met zon op daken. Daar zit dus geen verschil in.
Zie hieronder een uitsplitsing van het totaal opgestelde opwekvermogen voor de scenario's. Hier is duidelijk te zien dat, ondanks een toename in zonneweides en windparken, grootschalige zonne-installaties op daken constant blijft en het veruit de grootste driver is in de scenario's (tussen de 56% en de 85% van de totale grootschalige opwek in het scenario). Hierdoor is er minder verschil tussen de netimpact van alle scenario's. De conclusies en aanbevelingen in de volgende slide zijn daarom van toepassing op alle scenario's.
In de linkerfiguur hieronder is te zien wat in de verschillende scenario´s de verhouding is tussen wind en zon op land. Hoe dichter deze verhouding bij elkaar ligt hoe gunstiger dit is voor de uitnutting van de netcapaciteit en hoe effectiever de opbrengst van wind en zon is. Belangrijk hierbij is dat wind en zon op land zoveel mogelijk gecombineerd worden op dezelfde locatie of op hetzelfde station.

Scenario	Verhouding wind/zon op land
Scenario 1	7/1
Scenario 2	1/3
Scenario 3	13/1
Scenario 4	1/2

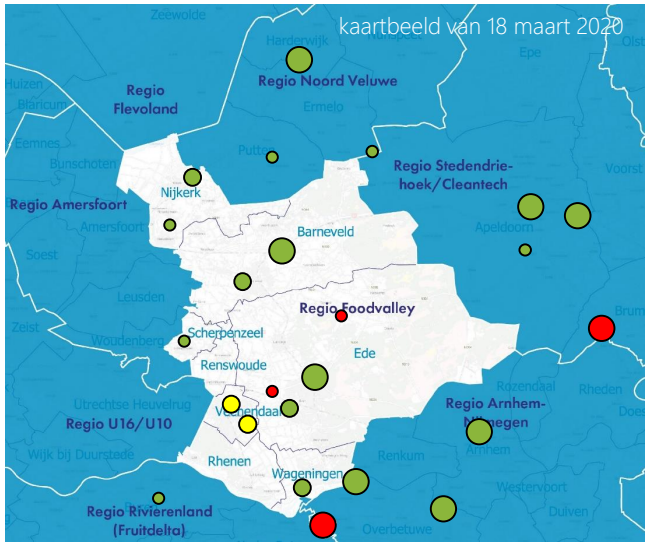
* Stations in naastgelegen regio´s worden in deze doorrekening alleen belast met zon op land en wind



Netimpact scenario's 1 en 3*



Netimpact scenario's 2 en 4*



- Verwacht voldoende capaciteit tot 2030
- Verwacht niet voldoende velden voor alle aansluitingen tot 2030
- Verwacht maximale capaciteit bereikt voor 2030

Verdere analyse van scenario 4 (1/2)

Conclusie

In alle scenario´s past grootschalige opwek niet binnen het huidige elektriciteitsnet. Om de ambitie van de regio Foodvalley te kunnen faciliteren is het belangrijk om snel te weten welke ambities wanneer en waar ontwikkeld gaan worden. Op deze manier zijn de netbeheerders in staat om de gewenste capaciteit te leveren. In de afbeelding hiernaast is de impact weergegeven van scenario 4. Dit scenario geeft de hoogste opbrengst en de meeste (en beperkt aantal) knelpunten op stationsniveau.

Capaciteit op stations

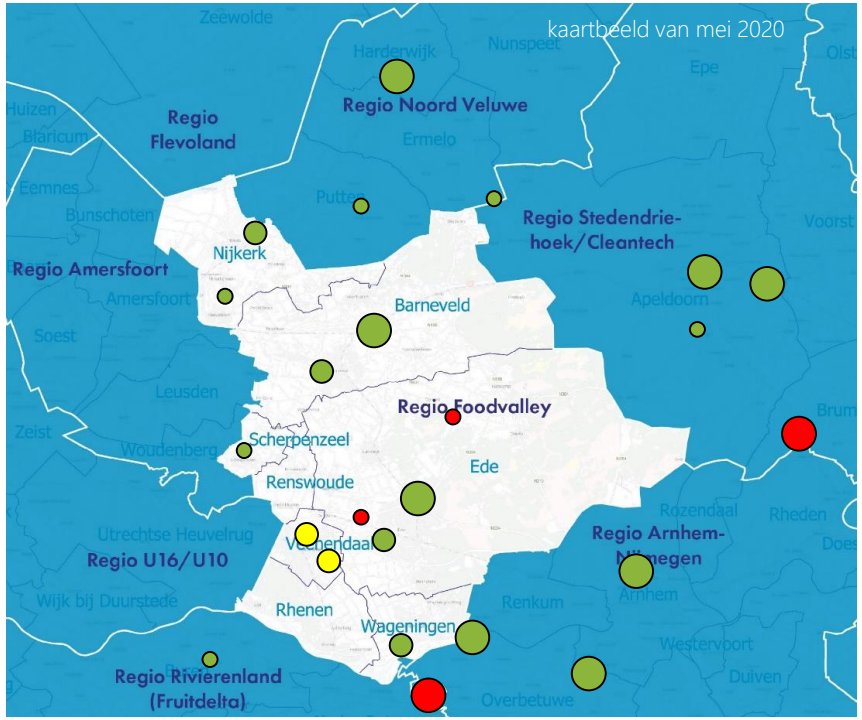
- We verwachten dat voor 2030 op 4 stations (2 binnen de regio en 2 buiten de regio) de maximale capaciteit bereikt wordt. Gezien de tijd die nodig is voor het aanpassen of uitbreiden van het net, moet in 2023 gestart worden met uitbreidingen of nieuwbouw van stations. Zie ook: doorlooptijden bouw stations
- Op 2 stations is de capaciteit van het station voldoende, maar moeten nieuwe velden (lees: stopcontacten) bijgeplaatst worden om de opwek te kunnen faciliteren. Het bijplaatsen van velden is mogelijk ook bij andere stations aan de orde om het MS-net te ondersteunen. Dit is nog niet in beeld gebracht in deze doorrekening.
- Op 18 stations is voldoende capaciteit voorzien. Er is hier voldoende ruimte om energie af te nemen en duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet.

De belangrijkste oorzaken van het bereiken van de maximale capaciteit in alle scenario's is grootschalig gebouw gebonden zon en/of grootschalig niet-gebouwgebonden zon.

Impact van diverse factoren op de systeem efficiëntie

- De verhouding tussen windenergie en zonne-energie is matig. Er is in alle scenario's 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. Door een betere mix kunnen we meer duurzaam opgewekte energie aansluiten tegen dezelfde kosten, ruimte en tijd. Dit komt doordat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken. Daarbij heeft een windmolen meer vollasturen dan een zonneweide, waardoor met hetzelfde opgestelde vermogen meer elektriciteit geproduceerd wordt. Ook past het opwekprofiel van een windmolen beter bij het moment van elektriciteitsvraag dan dat van een zonne-installatie. Als laatste geldt dat wind een efficiëntere uitnutting van netcapaciteit heeft dan zon (factor 2-3). Om een ambitie van 1TWh te kunnen realiseren is voor zon 3 keer zo veel netcapaciteit nodig dan voor wind. Daarom raden de netbeheerders u aan om meer in te zetten op duurzame opwek door middel van windmolens
- Overall is er beperkt sprake van clustering. Dit heeft vooral te maken met de grote hoeveelheid zon op dak die opgenomen is in de scenario´s. Voor wind en zon op land is deze clustering wel zoveel mogelijk nagestreefd. Uw netbeheerders zijn voorstander van een clustering van grootschalige opwekking. Door clustering raakt het landschap minder versnipperd. Voor de netbeheerder is het makkelijker eén maal benodigde aanpassingen in één groot gebied realiseren dan meerdere aanpassingen in kleinere gebieden.

Verwachte beschikbare capaciteit op stations in 2030



Verwacht voldoende capaciteit tot 2030	18 stations
Verwacht niet voldoende velden voor alle aansluitingen tot 2030	2 stations
Verwacht maximale capaciteit bereikt voor 2030	4 stations

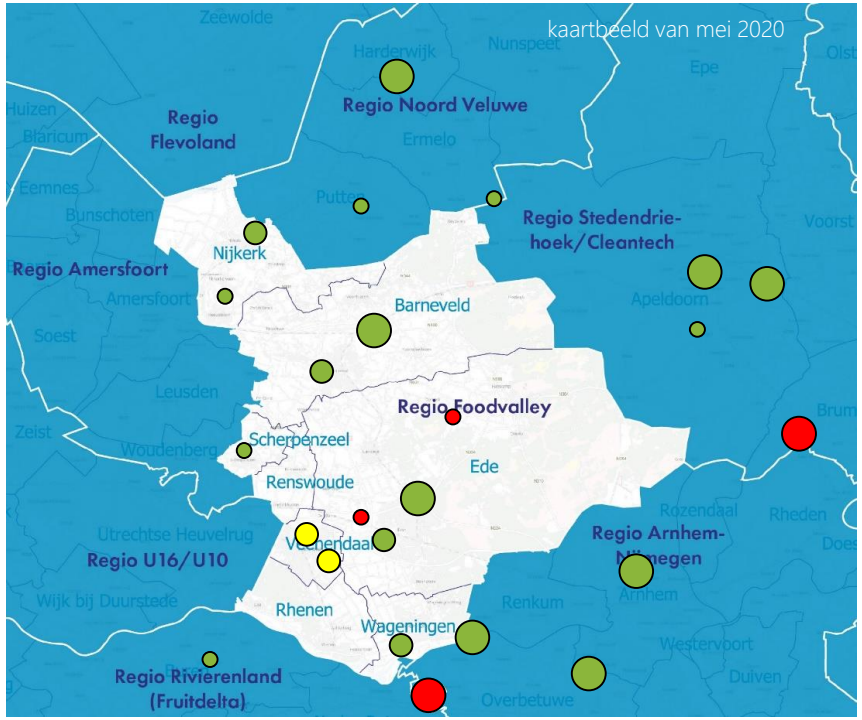
* Dit is een analyse op basis van aangeleverde gegevens. Wijzigingen in de aangeleverde gegevens zullen vanzelfsprekend gevolgen hebben voor de conclusies. De bovenregionale doorrekening kan tevens nog effect hebben op de beschikbare capaciteit.
* Meer gedetailleerde informatie per scenario is te vinden in de bijlage.

Verdere analyse van scenario 4 (2/2)

Impact van diverse factoren op de systeemefficiëntie (2)

- Er is redelijk rekening gehouden met bestaande en geplande stations (en installaties) en de beschikbare capaciteit op de stations. Dit komt vooral door wind en zon op land te combineren op dezelfde locaties. In deze gevallen is er weinig sprake van onderbenutting op bepaalde stations. We noemen dit de effectieve capaciteitsbenutting. Dit kan verder verbeterd worden door op stationsniveau een combinatie van wind en zon aan te sluiten. Dit komt doordat wind- en zonne-energie op andere momenten energie opwekken, waardoor voor langere tijd in het jaar de capaciteit van het station effectief benut wordt.
- De aansluitkosten zijn meestal lager wanneer een aansluiting dichtbij een bestaand of nieuw station kan worden gerealiseerd. Ook kan de aansluiting dan meestal sneller gerealiseerd worden. De netbeheerders raden u dus aan om zoekgebieden aan te wijzen in de nabijheid van stations.
- Een groot deel van de opgave van de regio is ingevuld met grootschalige zonne-installaties op daken. In de analyse gaan wij ervan uit dat deze installaties gerealiseerd worden binnen de capaciteit van de bestaande aansluiting. Mocht dit niet het geval zijn, zullen er veel extra kosten gemaakt moeten worden door de exploitant om aansluitingen aan te passen. Deze zijn in deze netimpactrapportage nog niet in beeld gebracht.
- De netbeheerders voorzien door de keuze voor voornamelijk grootschalige gebouw gebonden zonne-installaties een groot tekort in de capaciteit van de kabels op middenspanning- en laagspannning-niveau. Ook zullen er door spanningsproblematiek vele investeringen in het netwerk benodigd zijn. Er zijn hoge maatschappelijke kosten gemoeid met de inpassing van deze plannen in het elektriciteitsnetwerk. Deze knelpunten zijn nog niet in beeld gebracht in deze netimpactrapportage. De netbeheerders raden daarom aan om meer in te zetten op geclusterde windparken en grootschalige zonneparken en zonontwikkelingen op dak vooral in de gebouwde omgeving te realiseren in plaats van in landelijke gebieden. Hiermee wordt het middenspannings- en laagspanningsnetwerk ontlast, en wordt het bod beter realiseerbaar, doordat sturing van (locaties van) zonneweides en windparken door de overheid gemakkelijker is.

Verwachte beschikbare capaciteit op stations in 2030



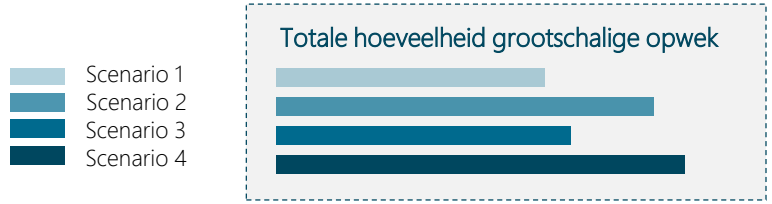
Verwacht voldoende capaciteit tot 2030	18 stations
Verwacht niet voldoende velden voor alle aansluitingen tot 2030	2 stations
Verwacht maximale capaciteit bereikt voor 2030	4 stations

* 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 scenario is te vinden in de bijlage.

Bepaling impact op het elektriciteitsnet

Kwalitatieve beoordeling van impact

In de figuur hiernaast zijn vanuit netperspectief de aangeleverde scenario's vergeleken op basis van kwantitatieve en kwalitatieve factoren. Bovenaan is een beeld gegeven van de hoeveelheid duurzame opwek per scenario. Daaronder zijn scenario's vergeleken op basis van zes factoren. Aangezien de scenario´s weinig van elkaar verschillen is een totaaloverzicht gemaakt. De eerste twee, ruimte & kosten en haalbaarheid in de tijd zijn kwantitatief. 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.

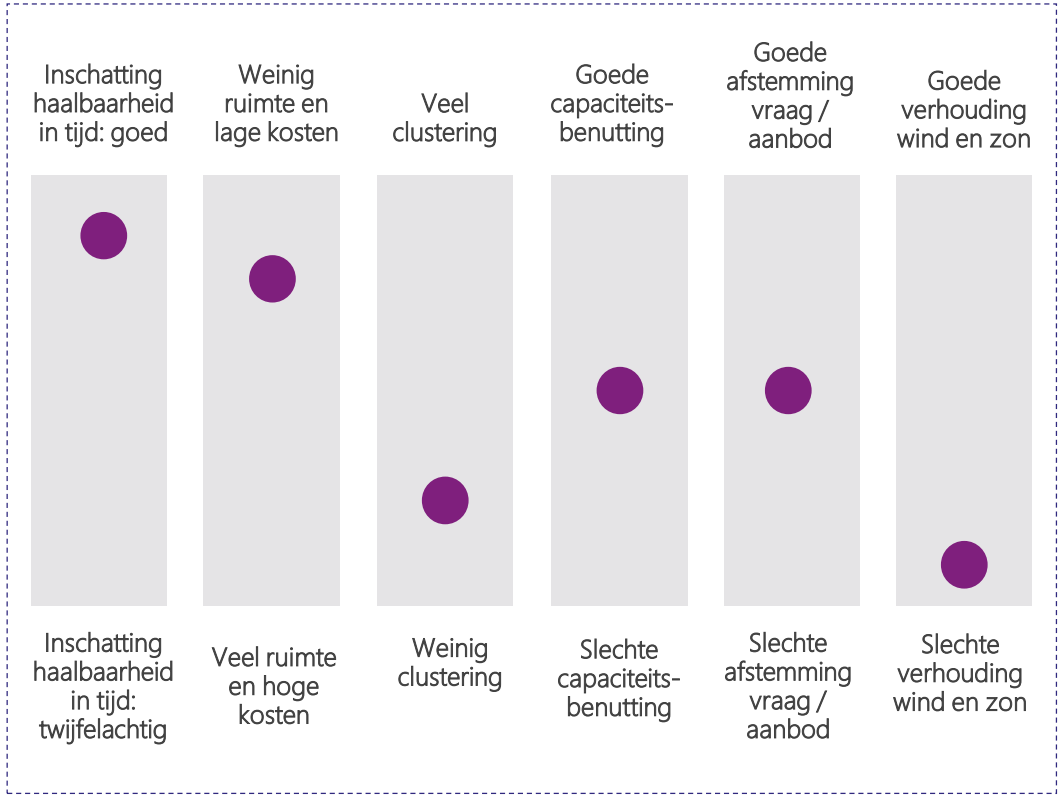


Toelichting op de kwantitatieve aspecten (figuur rechts):

- Inschatting haalbaarheid in tijd: de verwachting is dat een groot deel van de werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden tijdig uitgevoerd kunnen worden. Oproep aan de regio hierbij is om zo snel mogelijk concreetheid van plannen na te streven.
- Ruimte en kosten: Voor alle scenario´s geldt dat de impact op kosten en ruimte substantieel zijn. Er zullen stations uitgebreid en nieuw gebouwd moeten worden en er zullen veel kabels gelegd moeten worden. De benodigde ruimte en kosten op middenspanningsnet zijn nog niet meegenomen in deze analyse.

Toelichting op de kwalitatieve aspecten (figuur rechts):

- Overall gezien is er weinig sprake van clustering van locaties voor duurzame opwekking. Dit komt net name door de grote hoeveelheid zon op dak in de scenario's. Bij wind en zon op land is wel goed gebruik gemaakt van clustering.
- De capaciteitsuitnutting in de scenario's is gemiddeld. Dit komt doordat de locaties voor zon op land en wind op land redelijk dicht bij bestaande stations liggen. In stedelijk gebied is voor zon op dak ook gekozen voor locaties die redelijk in de buurt van stations liggen.
- De mate van koppeling van vraag (afname van elektriciteit) en aanbod (teruglevering van elektriciteit is gemiddeld. Deze wordt positief beïnvloed door gebruik van zon op dak in stedelijke gebieden.
- De verhouding tussen windenergie en zonne-energie is niet in balans. Er is sprake van een grote hoeveelheid zon in verhouding tot de hoeveelheid wind.



Beoordeling scenario's vanuit de netbeheerders

De netbeheerders hebben geen specifieke voorkeur voor een van de ingediende scenario´s. De netimpact van de verschillende scenario's is vrijwel identiek. Wel vragen scenario 2 en 4 meer ruimte en kosten, maar dit heeft te maken met de grotere hoeveelheid wind en zon op land in deze scenario´s. De kosten worden gesocialiseerd over de inwoners en kunnen leiden tot stijging van de vastrechtkosten per klant. In het hoofdstuk aanbevelingen zijn handelingsperspectieven uiteengezet om de scenario's verder te verbeteren.

De netimpact: ruimte en kosten

Ruimte

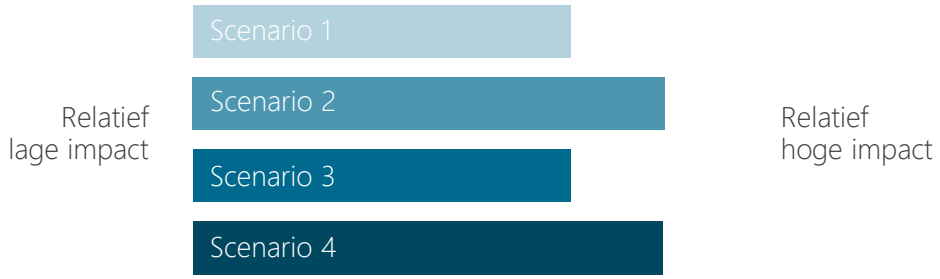
Energie-infrastructuur neemt fysieke ruimte in. Dat geldt ook voor nieuw te realiseren stations. Daardoor kan de inpassing in een dichtbevolkt land als Nederland een uitdaging zijn. In het basisdocument energie-infrastructuur is meer informatie te vinden over de benodigde ruimte voor een nieuw station.

Kosten

In het Klimaatakkoord hebben partijen aangegeven te streven naar de laagste maatschappelijke kosten voor de energietransitie. Door duurzame opwekking en grotere energievragers slim in te passen in de netten, worden onnodige extra maatschappelijke kosten voorkomen.
In deze berekeningen is rekening gehouden met de investeringskosten voor het aanleggen van nieuwe of het uitbreiden van bestaande HS/MS stations. De kosten die TenneT zal moeten maken, de kosten voor de aanpassingen aan de midden- en laagspanningsnetten en kabels, en kosten die derden maken (bv. projectkosten voor rekening vd projectontwikkelaar) zijn (nog) niet meegenomen in deze berekeningen. In het basisdocument energie-infrastructuur is meer informatie te vinden over de gemiddelde kosten van aanpassingen en uitbreidingen van het energienet.

Inzicht in ruimte en kosten van aangeleverde scenario's

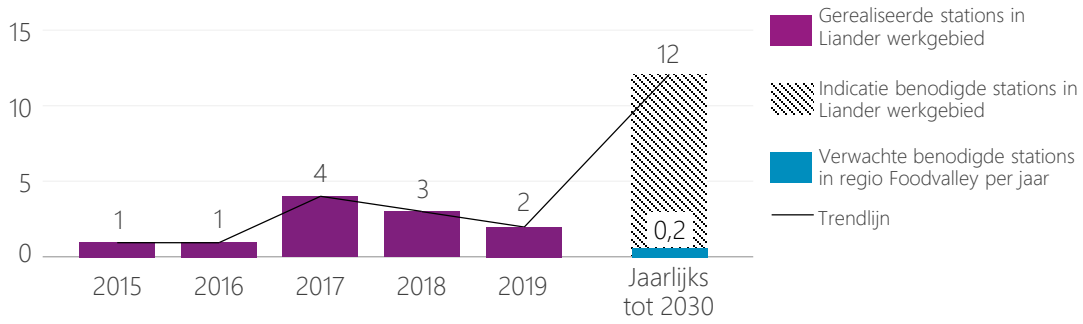
Omdat de omvang van de benodigde aanpassingen verschilt per scenario, verschilt de verwachte impact. Een vergelijking van de relatieve impact in ruimte en kosten tussen de aangeleverde scenario's is hiernaast weergeven. We zien dat in de scenario´s 2 en 4 de impact op ruimte en kosten het grootste is. Dit heeft te maken met de grotere hoeveelheid zon op land en wind in deze scenario´s.
De keuzes die in de scenario´s gemaakt zijn leiden tot beperkte aanpassingen van het net. De kosten die de netbeheerder maakt worden gesocialiseerd naar de inwoners en kunnen leiden tot een verhoging van het vastrecht. Er is gebruik gemaakt van kengetallen uit het basisdocument voor de gemiddelde benodigde ruimte en de inschatting van de kosten. Omdat de ruimte en kosten in deze analyse lineair samenhangen, is de beoordeling van netimpact voor deze onderdelen samengevoegd. Meer gedetailleerde informatie over de kosten en ruimte beslag per scenario is te vinden in de bijlage.



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. Ter indicatie geeft onderstaand figuur een beeld van het aantal stations (HS/TS en HS/MS) die afgelopen jaren in het werkgebied van Liander gerealiseerd zijn. Liander verwacht jaarlijks ruwweg 12 stations te moeten realiseren tot 2030. Ten opzichte van voorgaande jaren betekent dit een forse stijging. In de regio Foodvalley verwachten we op basis van de aangeleverde scenario's 2 nieuwe MS-stations te moeten realiseren voor 2030, dus 0,2 stations per jaar te moeten realiseren.

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 nu al niet gemakkelijk. 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 prognoses 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.

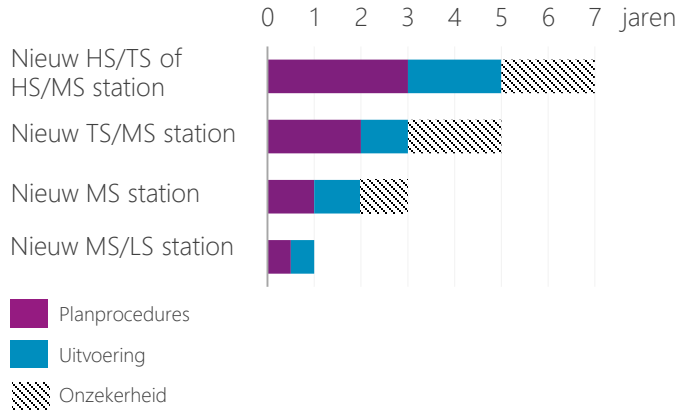
Doorlooptijden realisatie nieuw station

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



Detailuitwerking scenario 4 (1/2)

Nr*	Netvlak	Overbelast station	Overbelast vanaf	Overbelasting door	Oplossing	Inschatting haalbaarheid in tijd
1	HS	150 kV station Ede	geen	-	Geen uitbreiding noodzakelijk op basis van RES FV. Mogelijk extra velden nodig vanwege overbelasting op MS-stations.	Bestaande uitbreidingsplannen gereed voor 2030
2	HS	150 kV station Harselaar	geen	-	Geen uitbreiding noodzakelijk op basis van RES FV (mogelijk wel door naastgelegen regio´s). Mogelijk extra velden nodig vanwege overbelasting op MS-stations.	Bestaande uitbreidingsplannen gereed voor 2030
3	TS	50 kV station Barneveld	geen	-	Geen uitbreiding noodzakelijk op basis van RES FV (mogelijk wel door naastgelegen regio´s)	Bestaande uitbreidingsplannen gereed voor 2030
4	TS	50 kV station Frankeneng	geen	-	Geen uitbreiding noodzakelijk op basis van RES FV.	-
5	TS	50 kV station Nijkerk	geen	-	Geen uitbreiding noodzakelijk op basis van RES FV (mogelijk wel door naastgelegen regio´s)	Onderzoek voor uitbreiding loopt. Uitbreiding waarschijnlijk niet gereed voor 2030.
6	MS	Regelstation Ede West	Voor 2030	Opwek	Nieuw MS-station, 40 MVA	Nog niet opgenomen in huidige werkplanning. Waarschijnlijk gereed voor 2030.
7	MS	Regelstation Wekerom	Voor 2030	Vraag en Opwek	Nieuw MS-station, 20 MVA	Nog niet opgenomen in huidige werkplanning. Waarschijnlijk gereed voor 2030.
8	MS	Transformatorstation Veenendaal 1	Geen velden beschikbaar	Vraag en Opwek	Uitbreiding station met velden	Aantal benodigde velden dient nog uitgewerkt te worden. Opgenomen in de werkplanning
9	MS	Transformatorstation Veenendaal 2	Geen velden beschikbaar	Vraag en Opwek	Uitbreiding station met velden	Aantal benodigde velden dient nog uitgewerkt te worden. Opgenomen in de werkplanning

Ontwikkeling op stationslocaties

- Bovenstaande uitwering heeft alleen betrekking op de HS/MS-, TS/MS- en overbelaste MS-stations binnen de regio, doordat overbelastingen van HS/MS-stations buiten de regio voor het overgrote deel worden veroorzaakt door belasting uit omliggende regio's.
- Voor de stations Ede, Barneveld en Harselaar zijn er uitbreidingsplannen. Deze zijn nodig om te zorgen voor een toekomstvaste netstructuur. De grootte van de uitbreiding zijn gebaseerd op de prognose van de netbeheerder. Deze kijkt naast plannen voor duurzame opwek ook naar ontwikkelingen in andere segmenten, zoals woningbouw, industrie en vervoer. Alle stations worden omgebouwd van 10 naar 20kV, Ede en Harselaar worden uitgebreid met 80 MVA.

* Het nummer van het station in bovenstaande tabel komt overeen met de nummer van het station in de kaart op de volgende pagina.

Detailuitwerking scenario 4 (2/2)

1 **150 kV station Ede**
Bestaande uitbreidingsplannen gereed voor 2030

2 **150 kV station Harselaar**
Bestaande uitbreidingsplannen gereed voor 2030

3 **50 kV station Barneveld**
Bestaande uitbreidingsplannen gereed voor 2030

4 **50 kV station Frankeneng**
-

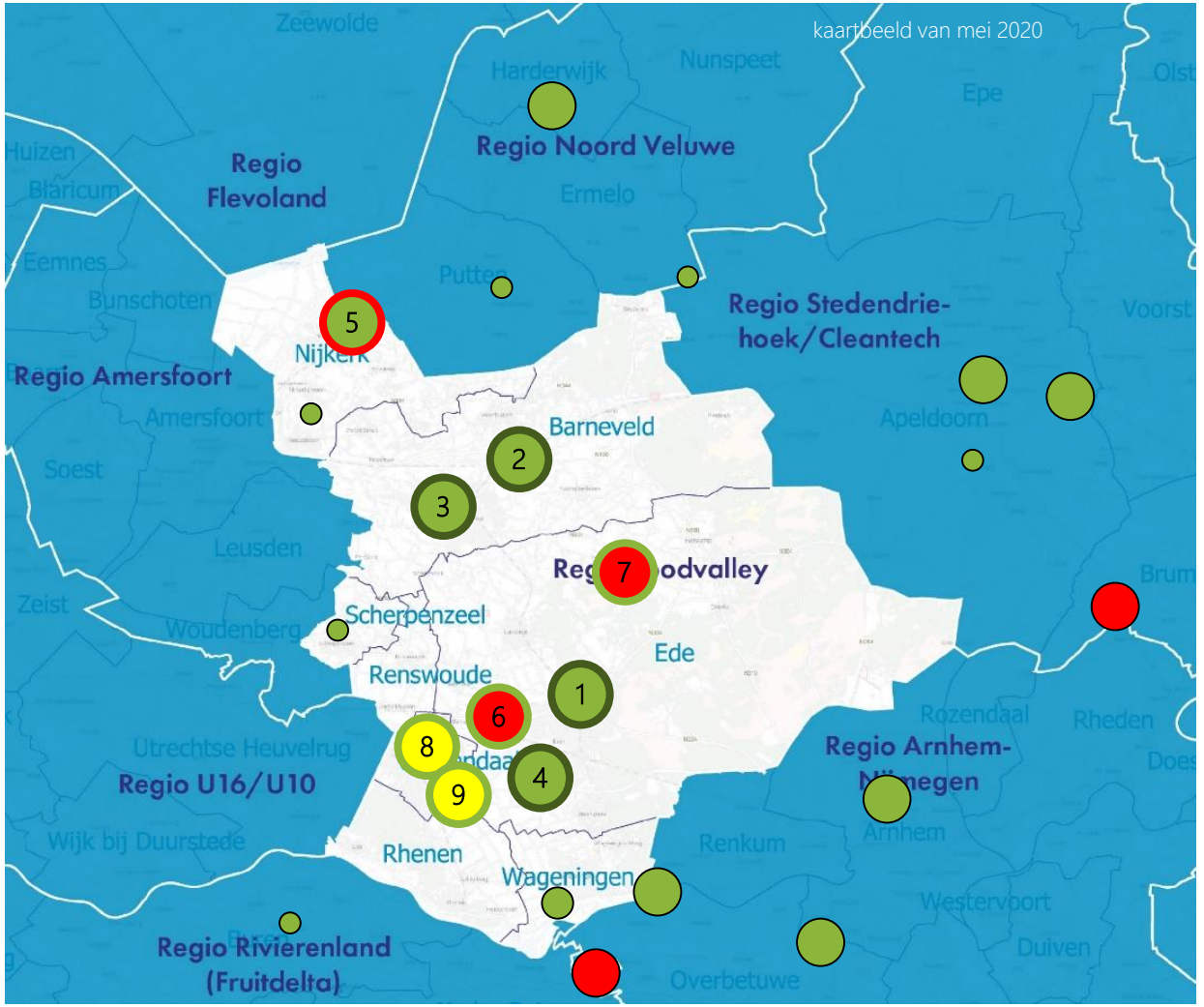
5 **50 kV station Nijkerk**
Maximale capaciteit niet bereikt. Waarschijnlijk niet gereed voor 2030

6 **Regelstation Ede West**
Maximale capaciteit bereikt, waarschijnlijk gereed voor 2030

7 **Regelstation Wekerom**
Maximale capaciteit bereikt, waarschijnlijk gereed voor 2030

8 **Transformatorstation Veenendaal 1**
Geen velden beschikbaar, waarschijnlijk gereed voor 2030

9 **Transformatorstation Veenendaal 2**
Geen velden beschikbaar, waarschijnlijk gereed voor 2030



Cijfers in cirkels komen overeen met tabel op vorige pagina

Legenda stations buitencirkel

1 Nummer in cirkel komt overeen met tabel op vorige slide.
Binnenkleur cirkel komt overeen met verwachte capaciteit op station.

Waarschijnlijk gereed voor 2030

Onzeker of gereed voor 2030

Waarschijnlijk niet gereed voor 2030

Legenda stations binnencirkel

Verwacht voldoende capaciteit tot 2030

Verwacht niet voldoende velden voor alle aansluitingen tot 2030

Verwacht net wel/niet voldoende capaciteit tot 2030

Verwacht net wel/niet voldoende capaciteit tot 2030

Sectoranalyse

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. De kleuren geven een indicatie van de mate van impact in de regio aan. Deze impact is een gemiddelde voor de gehele regio en kan lokaal verschillen binnen de regio Foodvalley. Met gemeentelijk beleid kan deze impact beter geduid worden.

Landbouw

Ontwikkelingen in de agrarische sector met veel impact op het elektriciteitsnet zijn zon op (stal)dak en zonneweides op landbouwgronden. In de regio wordt veel ingezet op zon op grote daken en ook in de agrarische gebieden. Dit gaat flinke impact hebben op het elektriciteitsnet, zoals ook elders in dit document beschreven wordt. Aangeraden wordt om andere 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. In de Foodvalley zijn een aantal voedingsmiddelenbedrijven die nu nog veelvuldig gebruik maken van aardgas. Dit is niet toekomstbestendig. Deze zou in de toekomst vervangen kunnen worden door groen gas of wellicht door waterstof.

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

5. 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 Liander 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.

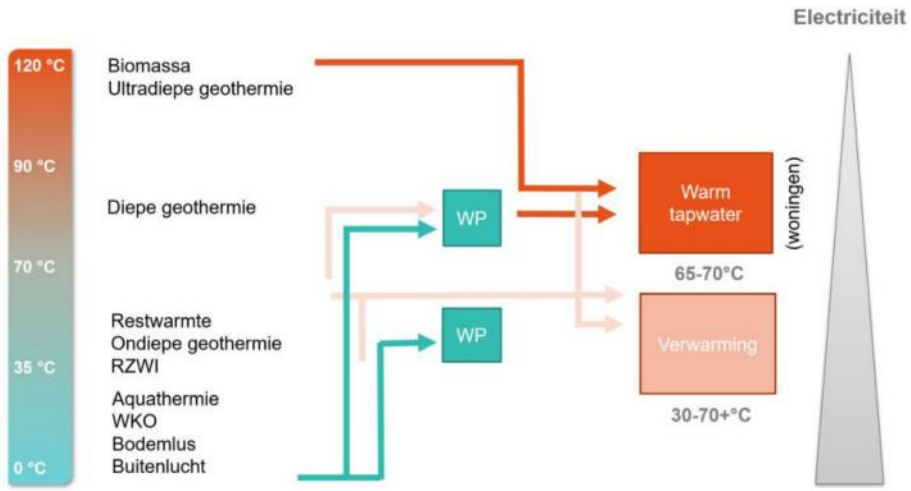
Warmtetransitie

De warmtetransitie heeft voor netbeheerders grote gevolgen, zowel voor de gas- als elektranetten. Onze gasnetten kunnen vaak nog lang mee en ze zijn, naast aardgas, ook goed geschikt zijn voor duurzame gassen (zoals groen gas en op termijn waterstof). In de transitievisie warmte en wijkuitvoeringsplannen leveren we informatie aan bij gemeenten over de ouderdom en opbouw van ons net. Tevens brengen we de voorziene hogere elektriciteitsvraag door de warmtetransitie in beeld, 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 Liander aan voor een gedetailleerder inzicht in de impact op de gasinfrastructuur.



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

De potentie van groengas invoer in 2030

Groen gas is biogas dat wordt opgewerkt tot de kwaliteit van aardgas en kan worden ingevoed in het gasnet. In de recente kamerbrief wordt onderschreven dat een opschaling van de groengasproductie wenselijk is. Met het gebruik van groen gas kunnen we het gebruik van aardgas op een slimme manier afbouwen. De komende jaren zijn de mogelijkheden van de toepassing van waterstof nog hoogst onzeker. Daarom houden de netbeheerders hier in het bepalen van de netimpact vooralsnog geen rekening mee.

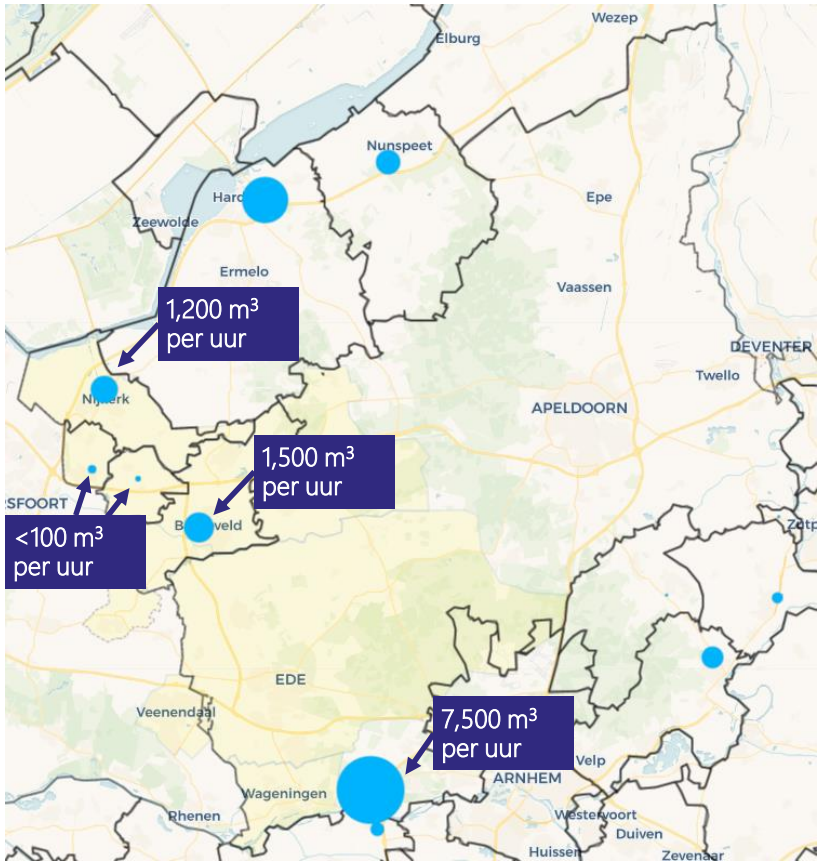
Toelichting groen gas potentie

- Met een prognose van het gasverbruik in 2030 wordt de invoerpotentie van groen gas zonder dat er netaanpassingen nodig zijn berekend. Het is in feite de ruimte die er in de huidige gasinfrastructuur is voor groen gas. Waar een relatief hoog (constant) verbruik van aardgas wordt verwacht, zal ook de meeste potentie voor groen gas zijn.
- In de figuur rechts staan de driehoekjes voor gasstations. De gele lijnen visualiseren de voedingsgebieden van de gasstations. Vaak voorzien meerdere stations één gebied van gas.*
- De grote groene stippen visualiseren (binnen zo'n voedingsgebied) de hoeveelheid groen gas (in m3 per uur) die gegarandeerd door het gasnet kan worden opgenomen**. In de analyse is rekening gehouden met een gegarandeerde afname van 8000 vollasturen per jaar. 8000 vollasturen per jaar is een vaak gebruikte standaard voor producenten om hun businesscase op te bouwen. Hoe groter de oppervlakte van een groene stip, hoe meer ruimte er voor de invoer van groengas is.

Conclusie & aanbeveling

- Groen gas is een kansrijke vervanger voor aardgas. Er is veel ruimte in de gasnetten in uw regio voor de invoer van groen gas zonder dat er netaanpassingen nodig zijn. Zorg ervoor dat deze potentie zoveel mogelijk wordt benut. Door gebruik te maken van groen gas potentie kunnen mogelijk ook extra kosten voor de verzwaring van elektriciteitsnetten voorkomen worden.
- Lever zoveel mogelijk regio specifieke gegevens aan over de gasvraag enerzijds en het groen gas aanbod anderzijds. Hiermee kan Liander het gasnet klaarmaken voor de toekomst.

De potentie van groengas in 2030



Hoe groter de oppervlakte van een cirkel, hoe meer ruimte er is voor invoer van groengas. Een omkaderd gebied is een gebied waar het gasnetwerk aan elkaar gekoppeld is. De cirkel geeft de ruimte voor groengas invoer in het gehele omkaderde gebied weer.

* Het rapport "Potentieel van lokale biomassa en invoedlocaties van groengas" (CE-Delft 2020) geeft inzicht in groen gas potentie per RES regio. We adviseren inzichten te benutten bij een volgende netimpact analyse.

6. Aanbevelingen

Aanbevelingen (1/2)

Maak concrete gedragen lange termijn planningen en deel deze vroegtijdig met de 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. 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. Werk daarom nauw samen met de netbeheerder om de juiste concreetheid en zekerheid te bereiken. Hoe concreter en zekerder de inzichten zijn hoe beter de netimpact bepaald kan worden en op basis daarvan plannen voor netaanpassingen.

Aanbevelingen elektriciteitsinfrastructuur

- In de scenario´s is vooral ingezet op de duurzame opwek van zon op dak. Vanuit de netbeheerder is de aanbeveling om in de scenario´s te kijken of er meer ruimte gecreëerd kan worden voor wind in combinatie met grootschalige zon op land. In de huidige scenario´s is er vooral een grote impact op de lagere netdelen. Door een betere verdeling tussen de verschillende categorieën van duurzame opwek is de impact op de energie infrastructuur ook meer in balans en beter te faciliteren.
- Onderzoek of een betere combinatie tussen wind en grootschalige zon op land in de scenario´s mogelijk is. 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, ruimte en tijd. Dit komt omdat wind en zonne op andere momenten energie opwekken. Een 50/50 verdeling voor wind en zon is optimaal voor de netimpact.
- Zet in de scenario´s vooral in op meer wind. Om een ambitie van 1TWh te kunnen realiseren is voor zon 3 keer zo veel netcapaciteit nodig dan voor wind. Wind heeft op jaarbasis veel meer vollast uren dan zon. Het waait vaker dan dat de zon schijnt. Dit heeft een positief effect op de opbrengst. Daarnaast is voor wind minder fysieke oppervlakte in de openbare ruimte nodig om dezelfde hoeveelheid duurzame energie op te wekken. Daarom raden de netbeheerders u aan om meer in te zetten op duurzame opwek door middel van windmolens.
- Voor zon op dak is de oproep om vooral de opwek te stimuleren bij de gebouwde omgeving in plaats van in het landelijke gebied. Hierdoor worden vraag en aanbod dichter bij elkaar gebracht. Dit heeft een positief effect op de uitnutting van de netten en voorkomt mogelijk grote investeringen voor de netbeheerder en voor klanten. Probeer deze opwek zoveel mogelijk in te passen binnen de capaciteit van de bestaande aansluitingen. Aanname in de doorrekening is geweest dat alle grootschalige zon op dak opgelost wordt binnen de capaciteit van de bestaande aansluitingen.

Aanbevelingen 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 ingevoed in de gasnetten van netbeheerders. In de aangeleverde scenario's is er voor groen gas invoeders in verschillende delen van uw regio potentie voor groen gas. Daarnaast kan het gebruik van groen gas in uw regio extra kosten voor verzwaring van elektriciteitsnetten voorkomen en eraan bijdragen dat regionale ambities tijdig gerealiseerd worden.

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 ruimtelijk-/omgevingsbeleid

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

Aanbevelingen (2/2)

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 en zorg ervoor dat er voldoende opleidingsmogelijkheden zijn. 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 (bedrijventerreinen en industriële clusters), 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 samen richting het Rijk aandacht te vragen voor:

- 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 de 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. Denk hierbij aan data op het gebied van landbouw, kleinschalig zon op dak, mobiliteit en industrie.

Aanbevelingen voor de samenwerking met de 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 de netbeheerder graag met u mee in het verder uitwerken van plannen.

Vervolgproces naar RES 1.0

Hoe verder tot de RES 1.0?

Het is van belang het scenario voor 2030 nog verder uit te werken en te optimaliseren. Zorg voor meer gegevens over de grootte van zonontwikkelingen. Lever deze gegevens aan op buurtniveau. Lever waar mogelijk ook regiospecifieke gegevens aan over andere onderwerpen en geef meer inzicht in de planning door 2025 als ijkpunt en 2050 als doorkijk mee te nemen. In het hoofdstuk aanbevelingen zijn handelingsperspectieven uiteengezet om de scenario's verder te verbeteren naar één scenario in RES 1.0.

In het traject naar de concept-RES zijn er twee iteratieslagen gemaakt in het doorrekenen van verschillende scenario´s. Op basis van de eerste doorrekening heeft de regio Foodvalley haar scenario's verder kunnen verfijnen. Deze laatste doorrekening (en deze netimpactrapportage) sluit aan op het concept-RES bod.

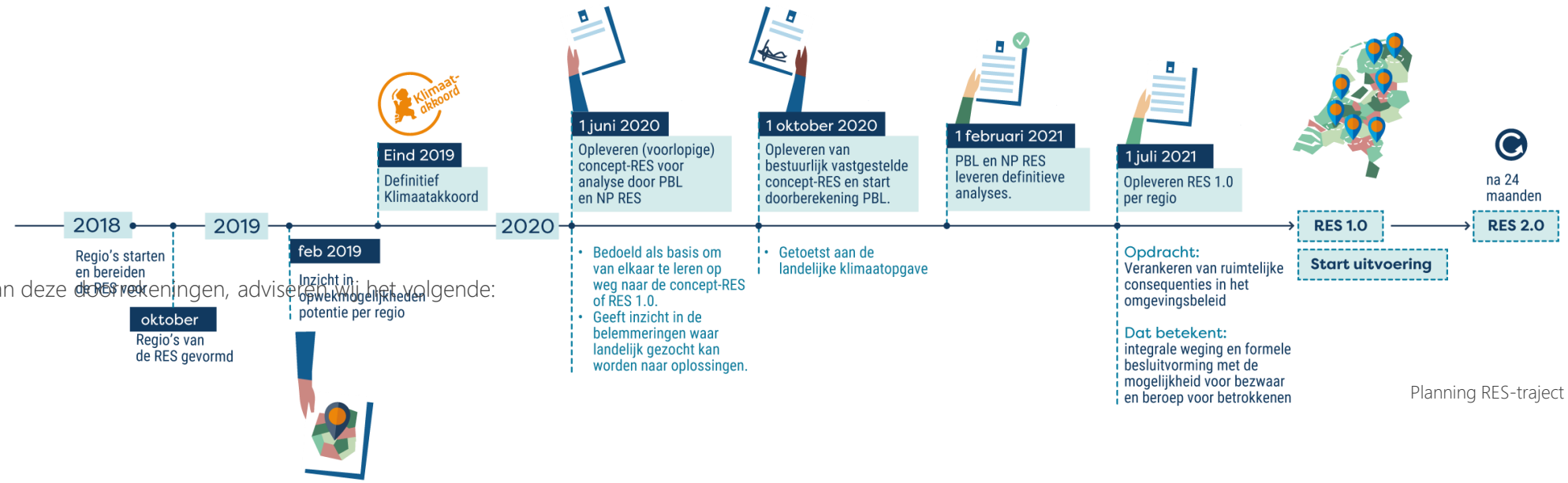
In overleg met de regio Foodvalley plannen we graag de volgende doorrekeningen van de netimpact richting RES 1.0.

1. Een doorrekening in de periode augustus - november. Nu er voor alle regio's doorrekeningen zijn gemaakt, is het in een volgende doorrekening mogelijk om de totale effecten op de energie-infrastructuur beter mee te nemen. Denk hierbij aan een overzicht van heel Gelderland, de ontwikkelingen in grensregio´s en de (on)mogelijkheden vanuit het hoogspanningsnet van TenneT. Op basis van die informatie kunnen de inzichten vanuit de deze netimpactrapportage (op onderdelen) nog wijzigen.
2. Een laatste doorrekening van de netimpact voor het definitieve bod van de regio doen we graag in de periode januari - maart. We plannen dit graag tijdig met jullie in.
3. Houd rekening met een doorrekentijd van 3 - 4 weken voor een netimpactanalyse.

Graag overleggen we met de regio hoe de exacte planning richting RES 1.0 eruit ziet, en waar de netimpactberekeningen ingepland kunnen worden. Met een goed beeld van de netimpact van het RES scenario van de regio Foodvalley, zorgen we samen voor een haalbare, planbare en betaalbare RES 1.0.

.

Qua planning van deze doorrekeningen, adviseren wij het volgende:



Planning RES-traject (bron: NPRES)

7. Bijlagen

Verdieping

Bronnen en verwijzingen

Afkortingen en terminologie

Toelichting op methodiek

Verdieping

Gedetailleerde informatie scenario´s

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.

SCENARIO´S 1 & 3	#	Kosten (in miljoenen €)	Ruimtebeslag (in ha)
Nieuw / uitbreiden HS/TS station	± 2	14,2-28,4	3-8
Nieuw TS/MS station			
Nieuw MS/MS station	± 1	4,3-8,5	0,16-0,2
Totaal		**18,5-36,9**	**3,16-8,2**

SCENARIO´S 2 & 4	#	Kosten (in miljoenen €)	Ruimtebeslag (in ha)
Nieuw / uitbreiden HS/TS station	± 2	14,2-28,4	3-8
Nieuw TS/MS station			
Nieuw MS/MS station	± 2	8,5-17,1	0,32-0,4
Totaal		**22,7-45,5**	**3,32-8,4**

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 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 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 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)	E G W	400	25 m² (1 transformator)	500	5 m² (1 districtstation)
all electric (E)	E G W	150	75 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
HT Warmte (E+W)*	E G W	250	50 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
LT warmte (E+W)*	E G W	200	50 m²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
hybride (E+G)	E G W	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 groen gas. 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/

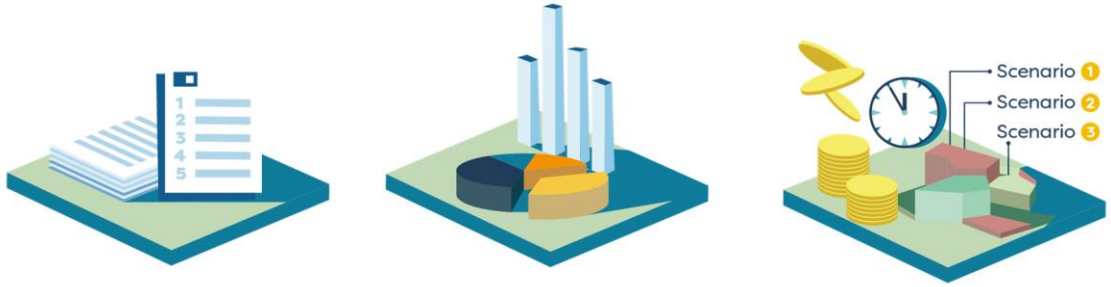
Toelichting op methodiek

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

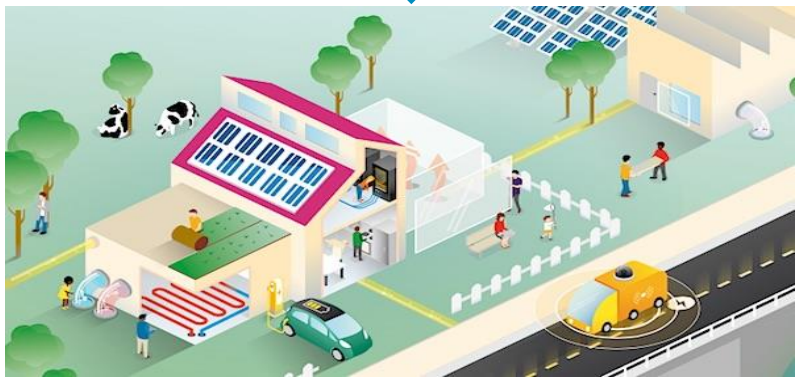
Wat is Andes-light?
Andes-light is een systeem dat door Liander gebruikt wordt om de belasting op het energienet in kaart te brengen. Hiermee kunnen we per gebied de netimpact bepalen van toekomstige netontwikkelingen op zowel elektriciteit- als gasniveau.

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/