Impact van RES 1.0 op het energienet
RES regio Arnhem Nijmegen

Netbeheer Nederland

Liander

TenneT

STEDIN

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

0. Samenvatting

1. Introductie

2. Huidig energienet in beeld

3. Aangeleverde gegevens RES 1.0

4. Impact RES 1.0 op het energienet

5. Impact RES 1.0 op warmte- en gasnet

6. Aanbevelingen

7. Bijlagen

Samenvatting

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Optimaal ontwerp en gebruik van het energiesysteem

Het energienet als multifunctionele verbinder van vraag en aanbod

Het Nederlandse energienet verbindt, letterlijk, de ambities en plannen in de 30 RES regio's: het is de verbindende factor tussen opwek en gebruik van energie. Het energienet zal flink veranderen de komende tijd. Het werd aangelegd als transportmedium om te voorzien in de vraag naar energie. In de energietransitie verandert het in een multifunctionele verbinder van vraag, aanbod en opslag van elektriciteit, duurzame warmte en groene alternatieven voor aardgas. De RES'en zijn de basis voor een langjarige en planmatige aanpak. Hiermee kunnen we gericht inzetten op het vinden van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van vergunningstrajecten en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren.

Het belang van systeemefficiëntie

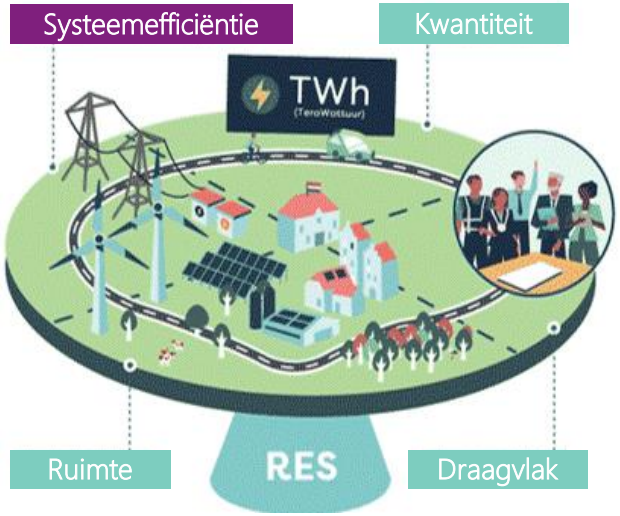
In dit document bieden we inzicht in de impact die keuzes in de RES hebben op het energienet. Daarnaast geven we adviezen over het verbeteren van de systeemefficiëntie, namelijk het zo optimaal mogelijk ontwerpen en gebruiken van het energiesysteem. Dit is een van de vier afwegingskaders in de RES. Het zorgt ervoor dat plannen tijdig uitvoerbaar zijn tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten.

Met deze impactanalyse is de RES-regio in staat om:

1. Te sturen op tijdige realisatie van ambities, efficiënt ruimtegebruik en laagste maatschappelijke kosten.
2. Systeemefficiëntie mee te nemen in het afwegingskader.

De rol van netbeheerders

De Nederlandse netbeheerders werken aan het energienet van vandaag en morgen. Vanuit onze kennis en kunde geven wij alle betrokken partijen in de RES inzicht in de mogelijkheden om het energienet uit te breiden (ruimte, tijd en geld). Ook doen wij voorstellen voor systeemefficiency. Dit doen wij vanuit het belang van de maatschappelijke kosten en het tijdig realiseren van de klimaatdoelen. Het vraagt om gecoördineerde uitvoering in goede samenwerking tussen overheden, netbeheerders en marktpartijen.



Vier afwegingskaders in de RES in onderlinge samenhang

1. Kwantiteit: worden doelstellingen gehaald (aantal TWh duurzame opwek)?
2. Draagvlak: worden keuzes politiek en maatschappelijk gedragen?
3. Ruimte: kunnen duurzame opwek en energie-infrastructuur ruimtelijk worden ingepast, kijkend naar landschappelijke kwaliteit?
4. Systeemefficiëntie: kan duurzame opwek efficiënt worden ingepast in het totale energiesysteem?

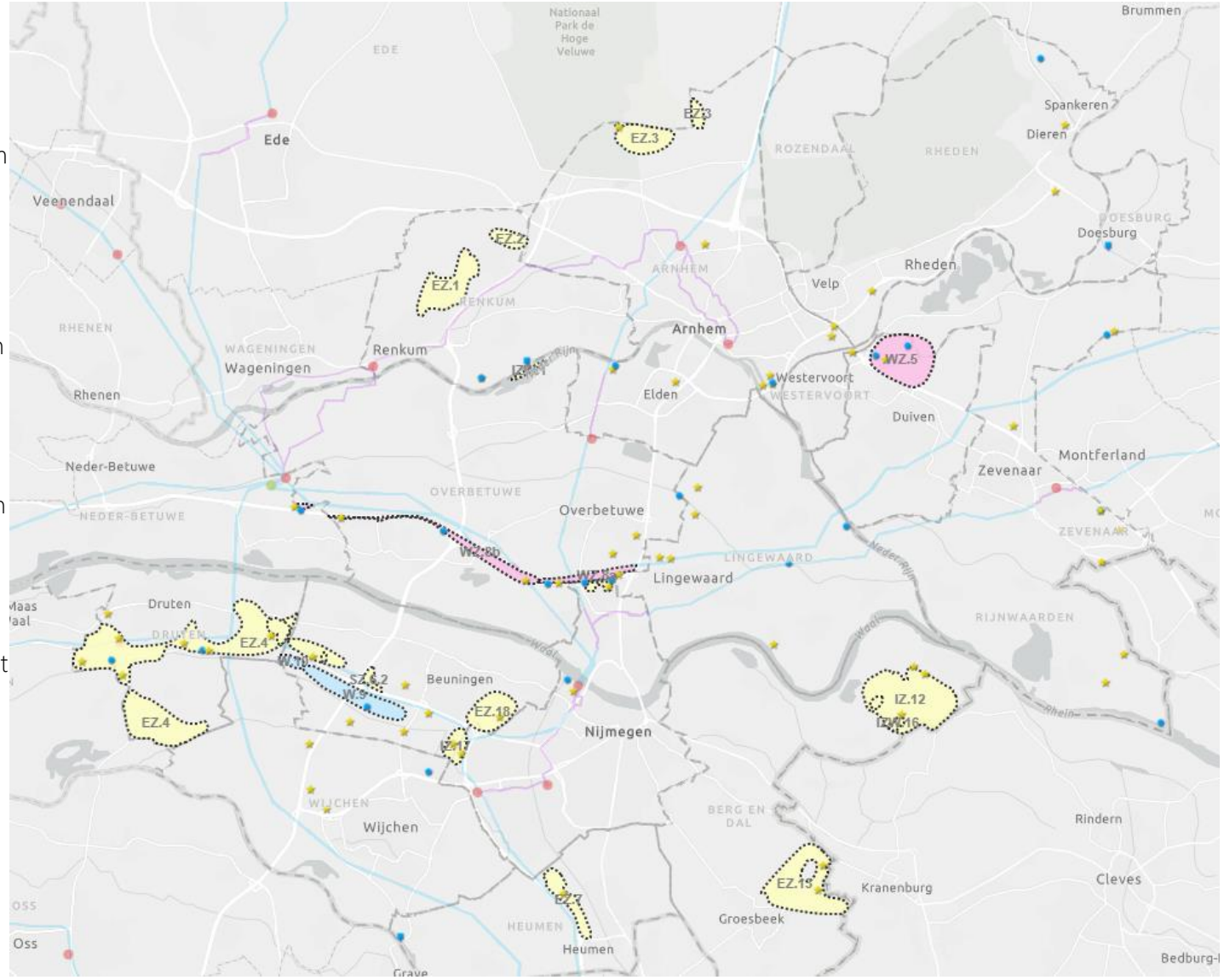
Ambitie van de regio

De regio heeft een bod neergelegd van 1,62 TWh, het bod bestaat uit zon en wind en is verdeeld over concrete projecten en zoekgebieden. De projecten en zoekgebieden zijn in kaart gebracht en zijn via een GIS systeem tot in detail beschikbaar voor de regio. De regio heeft hard gezocht naar de mogelijkheid om meer wind op te nemen in het bod, er is vooralsnog sprake van een stijging van 3 naar 11% wind. Er zijn extra zoekgebieden in beeld maar deze zijn nog niet in de doorrekening van het RES 1.0 bod opgenomen en tellen dus nog niet mee in het percentage.

Het realiteitsgehalte van de RES is aanzienlijk toegenomen doordat alle projecten en zoekgebieden door de betrokken gemeentes zijn gecheckt op lokaal beleid en eventuele belemmeringen.

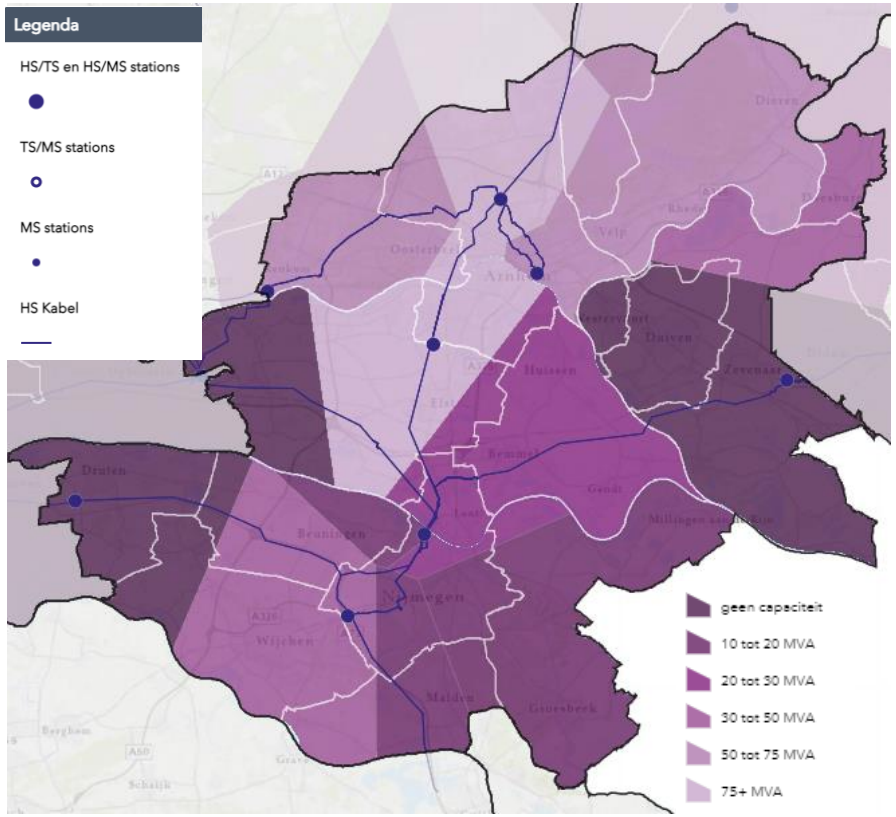
Naast netinpassing is participatie ook een belangrijke ambitie van de regio. Dit komt tot uiting in de stakeholderbijeenkomsten in aanloop van het bod en ook in het betrekken van een participatietafel met de belangrijkste stakeholders zoals lokale energiecoörporaties.

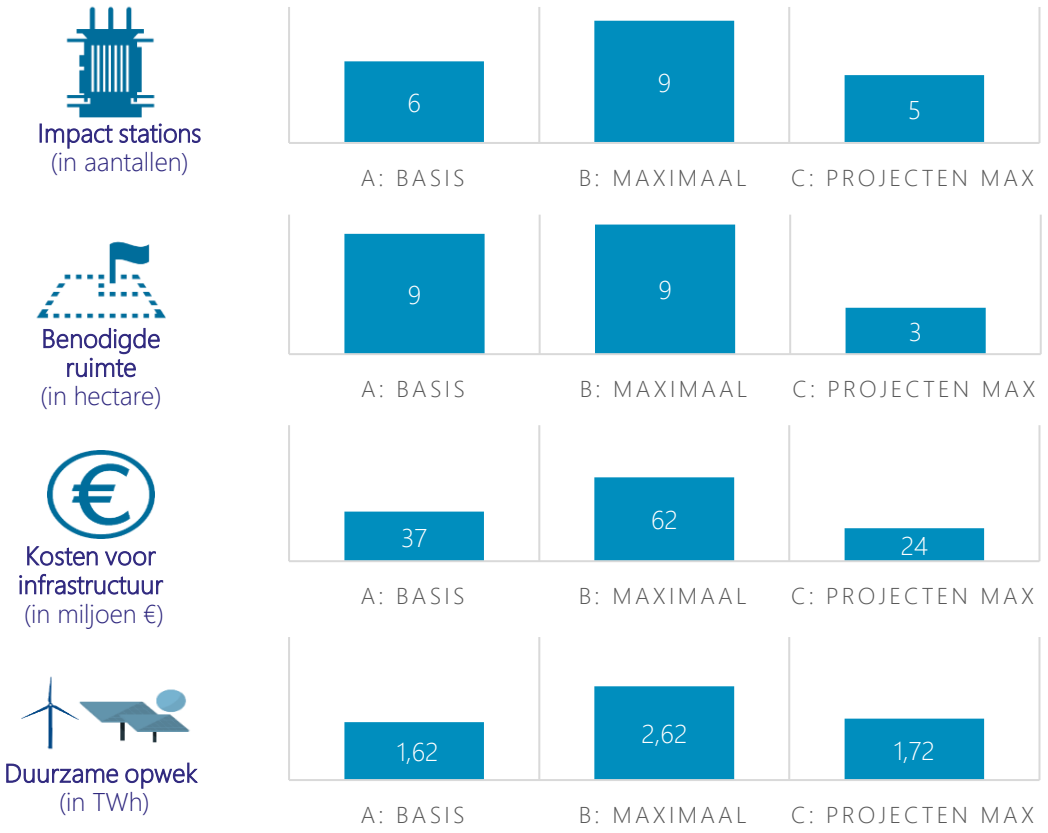
Ook ruimtelijke inpassing is een belangrijk thema. Hiervoor zijn speciale ruimtelijke ateliers georganiseerd waarin onder andere is gekeken naar de impact van windmolens door het maken van visualisaties met behulp van realistische software.



Impact op het elektriciteitsnet

In het overzicht hiernaast wordt het huidige RES bod beschreven in drie varianten: De basisvariant beschrijft het huidige bod van 1,62 TWh. In het huidige bod is voor alle projecten en zoekgebieden een slagingskans aangenomen. Als doorkijk is ook de impact als alle zoekgebieden en projecten worden gerealiseerd, de slaagkans zou dan overal 100% zijn (B: maximaal scenario) of als alleen de projecten in de pijplijn worden gerealiseerd (C), zoekgebieden worden in berekening C niet meegenomen.
In het kaartje is een indicatie van de resterende capaciteit op stationsniveau indien de plannen uit de basisvariant worden gerealiseerd.





Om alle plannen uit de RES aan te sluiten op het net zijn er verzwaringen van het elektriciteitsnetwerk nodig. Een van de stations is al begonnen, twee anderen zijn in studie. Om tijdig gereed te zijn zal er komende jaren verder versneld moeten worden.

De bestaande plannen zijn op drie manieren doorgerekend. De verschillen tussen de drie berekeningen zijn in de bijlage toegelicht.

In het kaartje links is in te zien in welke gebieden in de basisvariant knelpunten optreden. De oplossingen worden in het overzicht van de benodigde netaanpassingen uitgewerkt.

Aanbevelingen voor systeemefficiëntie in de regio

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de RES regio Arnhem Nijmegen. Het meenemen van de principes van systeemefficiëntie in de afwegingen voor de RES biedt kansen om:

1. maatschappelijke kosten te besparen;
2. ruimte te besparen;
3. de haalbaarheid in tijd van de RES ambitie te vergroten, en
4. slimme keuzes te maken voor de periode na 2030.

Voor systeemefficiëntie maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de bijlage staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet	Veel potentie	Er is nog veel restcapaciteit op een aantal stations. Het heeft grote meerwaarde om meer gebruik te maken van de bestaande capaciteit. Door aanvragen te bundelen kan er efficiënter gebruik worden gemaakt van het bestaande net. Het overzicht van de benutting van stationscapaciteit maakt dit inzichtelijk.
2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie	Veel potentie	Er is veel potentie om vraag en aanbod meer te koppelen. Het is gunstig wanneer locaties waar energie wordt afgenomen, worden gekoppeld aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt. Dan hoeft er immers minder energie getransporteerd te worden. Daarom heeft de ontwikkeling rondom de industrieterreinen van Duiven en Zevenaar de voorkeur boven de ontwikkeling van duurzame opwek in het landelijk gebied tussen Druten en Nijmegen.
3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon	Zeer veel potentie	De wind & zon verhouding is verbeterd ten opzichte van het concept bod. Dit is vanuit systeemefficiëntie gezien positief. Er is nog veel ruimte voor verbetering, zeker als zon en wind projecten kunnen worden gecombineerd tot één aansluiting. Dit is in RES 1.0 nog niet onderzocht.
4. Clusteren van duurzame opwek projecten	Zeer veel potentie	Er liggen zeer veel kansen voor clustering. Dat houdt in dat een aantal grootschalige projecten in plaats van meerdere kleine projecten veel opleveren voor systeemefficiëntie. Mogelijkheden daarvoor liggen qua infrastructuur met name rondom de clusters Druten-Wijchen-Beuningen, Berg en Dal, en Duiven-Zevenaar.
5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit	Veel potentie	Aftoppen (de piek afregelen zodra die voorkomt) levert veel op voor de netinfrastructuur omdat de pieken niet meer gefaciliteerd hoeven te worden. In de netberekeningen is hier al rekening mee gehouden. Ook cablepooling levert heel veel op voor het efficiënt benutten van de netten. In de bijlage is een toelichting te vinden op deze ontwerpprincipes.

Algemene aanbevelingen voor de RES vanuit de netbeheerder

Tijdlijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie
In een uitvoeringsprogramma kan een tijdslijn voor de duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt. Belangrijk is te beseffen dat uitbreiding van het energienet doorgaans langer duurt dan de realisatie van een wind- of zonnepark. Door de uitbreidingen van het energienet te koppelen aan ruimtelijke ontwikkelingen, kunnen we zorgen dat gewenste regionale ontwikkelingen tijdig kunnen worden aangesloten op de energie-infrastructuur.

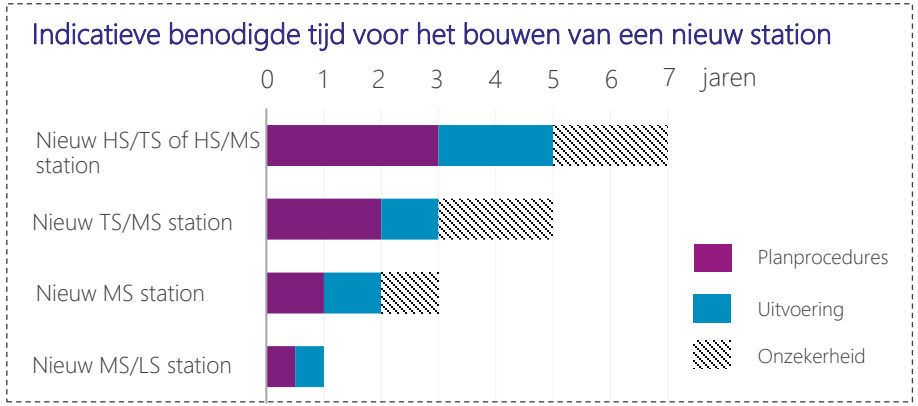
Met elkaar (verder) vooruitkijken om ambities tijdig te kunnen realiseren
Door verder vooruit te kijken, is er meer tijd voor het zoeken van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van planprocedures en het inplannen van schaarse technici om al het werk te realiseren. Verder vooruit kijken, vergroot de kans dat we de regionale ambities samen op tijd realiseren.

Starten waar capaciteit beschikbaar is
Voor de realiseerbaarheid van plannen is het belangrijk om te kijken naar timing. Zo zijn er elektriciteitsstations die nog capaciteit vrij hebben of kunnen deze op relatief korte termijn (2023/2024) uitgebreid worden. Door samen eerst op deze gebieden te focussen, werken we in de tussentijd aan het realiseren van uitbreidingen in andere gebieden die meer tijd kosten.

Reserveer ruimte voor energie-infrastructuur in ruimtelijk-/omgevingsbeleid
Energieopwekking is een nieuwe ruimtevrager. Ook is door de toenemende energie-opwek meer ruimte nodig voor de distributie daarvan. Voor de realisatie van zonneparken en in mindere mate voor windmolens is dit een herkenbare ontwikkeling. Nog minder bekend is dat er ook ruimte nodig is voor de benodigde netverzwaring, in de vorm van nieuwe stations en ondergrondse kabels. Schaarse ruimte in Nederland die ook voor andere belangrijke doeleinden kan worden ingezet.

Hoe werkt dat dan, rekening houden met ruimte voor het energienet in het beleid?

- In de op te stellen **omgevingsvisies** is meestal al veel aandacht voor de energietransitie en de RES. Door op visieniveau ook aandacht te besteden aan de ruimte die boven- en ondergronds nodig is voor het energienet sluit de omgevingsvisie goed aan op toekomstige omgevingsplannen en omgevingsprogramma's.
- Een **omgevingsprogramma** energie geeft de mogelijkheid de doelen uit de omgevingsvisie te concretiseren. In dit omgevingsprogramma staan de beleidskeuzes uit de omgevingsvisie verder uitgewerkt, onder andere door een planning bij te voegen hoe de beleidskeuzes in de tijd worden gerealiseerd. NPRES start daarvoor een pilot op. In het **bestemmings-of omgevingsplan** wordt de daadwerkelijke planologische ruimte gecreëerd om tot het verlenen van de benodigde vergunningen over te kunnen gaan. Liander adviseert graag over de planologische ruimte die nodig is voor het energienet en welke belemmeringen spelen rondom de inpassing van een (nieuw) station. Ook komt eind 2020 een staalkaart beschikbaar waarin de belangrijkste regels staan die in een omgevingsplan kunnen worden opgenomen.
- **Buitenplanse afwijkingen** zijn en blijven een mogelijkheid voor verzwaringen en vernieuwingen van het energienet. Zeker direct na de invoering van de Omgevingswet kan dit een oplossing zijn om te kunnen afwijken van de geldende planologische regels.



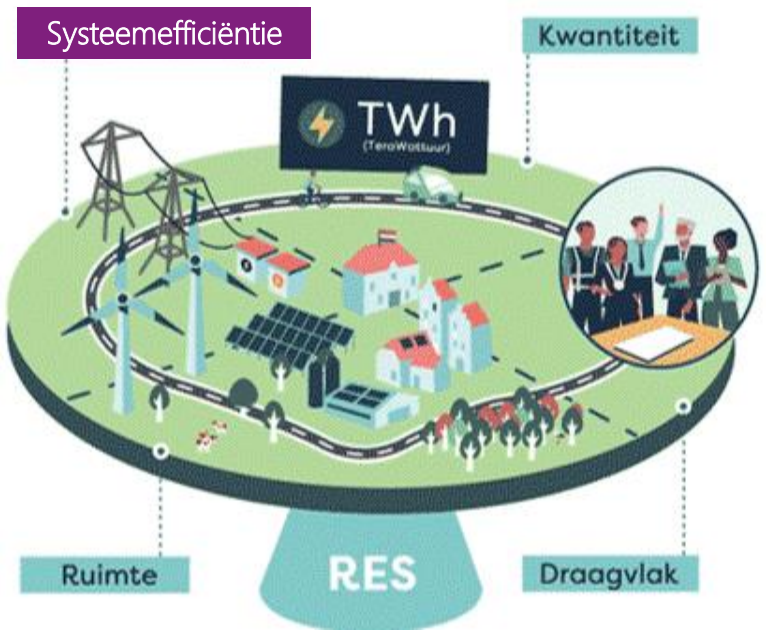
HS = hoogspanning
M = middenspanning
TS = tussenspanning

Introductie

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Introductie | dit document

Het Nederlandse energienet verbindt, letterlijk, de ambities en plannen in de 30 RES regio's: het is de verbindende factor tussen opwek en gebruik van energie. Het energienet zal flink veranderen de komende tijd. Het werd aangelegd als transportmedium om te voorzien in de vraag naar energie. In de energietransitie verandert het in een multifunctionele verbinder van vraag, aanbod en opslag van elektriciteit, duurzame warmte en groene alternatieven voor aardgas. De RES'en zijn de basis voor een langjarige en planmatige aanpak. Hiermee kunnen we gericht inzetten op het vinden van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van vergunningstrajecten en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren.



Waarom dit document?

Elke regio maakt in de RES afwegingen tussen verschillende belangen. Energie-systeemefficiëntie is één van de vier belangen in het afwegingskader RES. Om de RES-regio te helpen met die systeemefficiency, werken de netbeheerders de netimpact van de RES'en uit. Met dit document kan de RES-regio het belang van systeemefficiëntie meenemen in de afweging. Naast een analyse van de netimpact van de regionale plannen, geven de netbeheerders ook adviezen over het verbeteren van de systeemefficiëntie. Hiermee kan een RES-regio sturen op tijdige realisatie van ambities, efficiënt ruimtegebruik en de laagste maatschappelijke kosten.

Van concept RES naar RES 1.0

In het voorjaar van 2020 is de netimpact van de concept-RES doorberekend door Liander. Hiermee werd de impact van de regionale plannen op het energienet inzichtelijk gemaakt. Ook kreeg de RES-regio adviezen om de systeemefficiëntie te verbeteren. Met deze inzichten en adviezen is de concept-RES verder uitgewerkt naar een RES 1.0. Liander heeft de RES 1.0 bestudeerd en ziet een aantal verschillen met de concept-RES vanuit het perspectief van systeemefficiëntie:

- De totale ambitie is gewijzigd: van 1,68 TWh in de doorrekening ten behoeve van de concept RES naar 1,62 TWh in deze doorrekening ten behoeve van de RES 1.0.
- Ook inhoudelijk zijn er belangrijke wijzigingen. We zijn blij met het proces wat in de regio is doorlopen om de projecten zoekgebieden nader te onderzoeken en van een zo realistisch mogelijke kans en potentie te voorzien. Ook zijn potentiële doublures tussen projecten en zoekgebieden in dit proces verwijdert.
- Er is meer ingezet op een combinatie van wind en zon / clustering. Het aandeel wind is hierdoor gestegen van 3% naar 11%. Dit zorgt voor een betere benutting van het elektriciteitsnet maar er is nog aanzienlijke ruimte voor verbetering
- Er zijn nog meer zoekgebieden in potentie aanwezig, bij oplevering van RES 1.0 was het lokale draagvlak nog onvoldoende maar de mogelijkheid voor wind in deze gebieden wordt nog nader onderzocht.
- Een kwantitatieve vergelijking van aangeleverde gegevens van de concept RES en de RES 1.0 is te vinden in de bijlage.

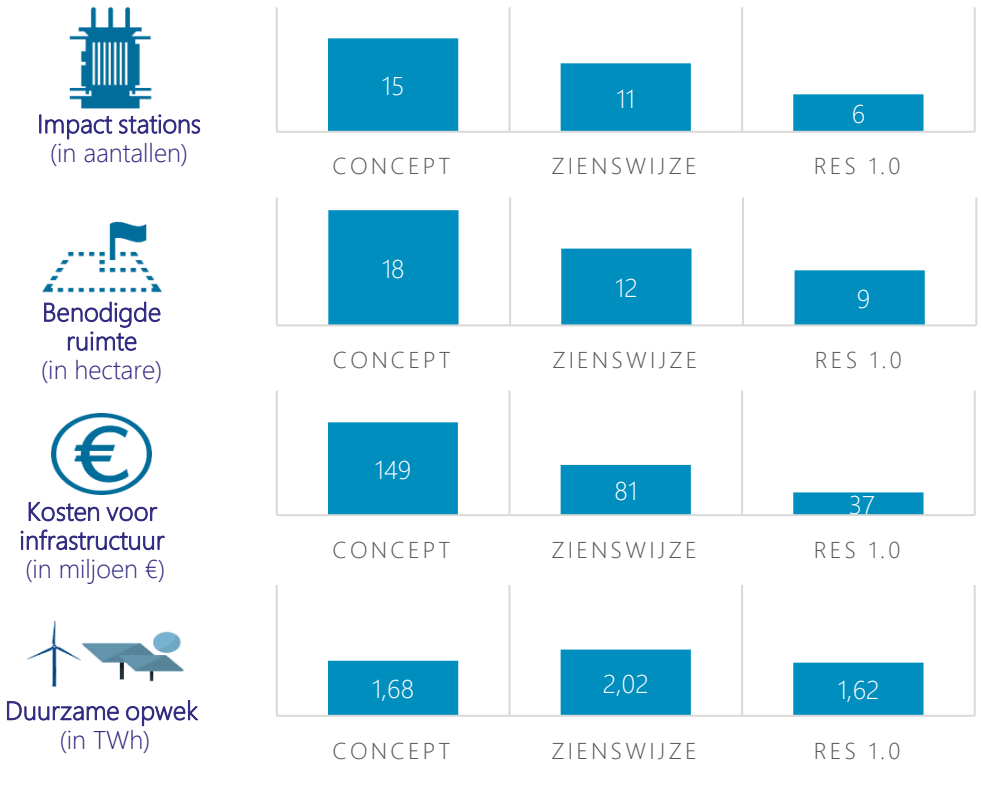
10

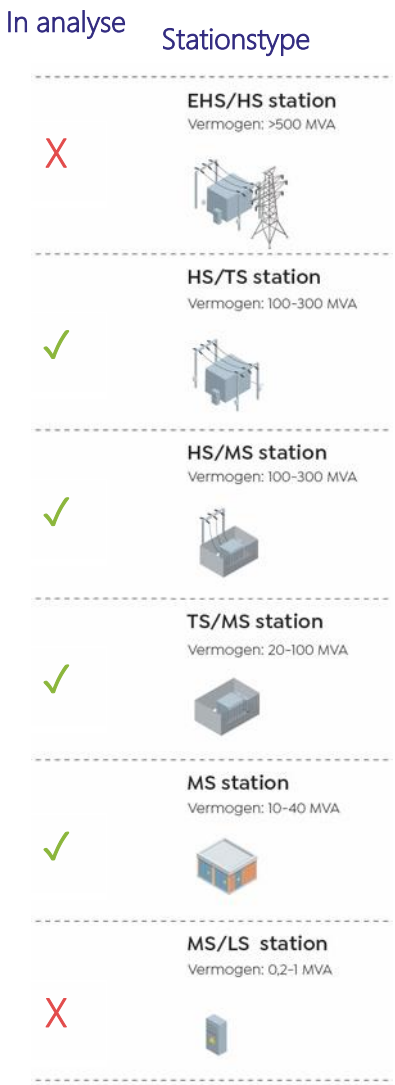
Introductie | bepalen netimpact

Verschil in doorberekening concept RES en RES 1.0

De netbeheerders hebben een aantal wijzigingen in de doorrekening doorgevoerd, zodat we de netimpact nog beter kunnen inschatten. Het volgende is gewijzigd in de doorberekening:

- In de doorberekeningen van de concept-RES zijn de gegevens per onderstation aangeleverd. In de RES 1.0 heeft een gedetailleerdere aanlevering op basis van buurtcodes plaatsgevonden.
- In de netberekeningen is aangenomen dat de zonneparken met 30% worden afgetopt. In de concept RES was dit nog niet het geval.
- Er wordt vanaf nu onderscheid gemaakt tussen nieuwbouw en uitbreiden van stations, dit scheelt aanzienlijk in de kosten en ruimtevraag.
- In het concept bod waren de kosten voor de uitbreidingen buiten de regio ook meegenomen. Dit zorgde voor dubbeltelling bovenregionaal.
- In de RES 1.0 zijn de kosten voor de voedingskabels naar de onderstations niet meegerekend, in de concept RES zijn hier kentallen voor gebruikt.
- Er wordt (op onderdelen) gebruik gemaakt van gegevens van de netbeheerders in plaats van landelijke back-up gegevens. Dit is afgestemd met de regio. Verderop is toegelicht voor welke gegevens dit het geval is.





Hoe analyseren we de netimpact?

Om de netimpact te bepalen, gebruiken we de aangeleverde gegevens van de regio, aangevuld met landelijke gegevenssets. Tevens maken we (op onderdelen) gebruik van gegevens van Liander. 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 het elektriciteits- en gasnet. Meer informatie over de gebruikte gegevens en de werkwijze is verderop in deze rapportage te vinden. De impact van de RES'en op de elektriciteitsnetten van TenneT zijn uitgewerkt. De voorlopige conclusie uit de analyse voor TenneT is dat de RES 1.0 plannen vanuit het hoogspanningsnet tot 2030 haalbaar zijn.

Introductie | integraal beeld

Integraal beeld nodig voor tijdige aanpassingen infrastructuur

Een regionaal gedragen beeld van de totale energievraag en het energie-aanbod is noodzakelijk om het energienet tijdig aan te kunnen passen. Een integrale RES maakt het mogelijk om een optimale afweging te maken tussen gas-, elektriciteits- en warmte-infrastructuur. Het energienet wordt voor minimaal 40 jaar aangelegd. Daarom is het van belang om te kijken naar ontwikkelingen en plannen richting 2050. Door ook lange termijn ontwikkelingen mee te nemen in investeringsbeslissingen voor 2030, zijn de investeringen gerichter en toekomstbestendiger.

Beeld van de ontwikkelingen vanuit alle sectoren

Verschillende sectorale plannen en ontwikkelingen hebben grote impact op het energienet. Voor alle ontwikkelingen met grote impact op het net geldt dat Liander graag zo vroeg mogelijk betrokken is. Op deze manier kunnen we meedenken over slimme oplossingen en werk aan de RES, rekening houdend met de relevante wettelijke context.

Beleidsplannen en sectorale plannen samenbrengen

Door beleidssporen en sectorale plannen op regionaal niveau samen te brengen, kan een RES-regio tot integrale keuzes en prioritering komen:

- Integrale infrastructuur verkenning 2030-2050 (II3050), onderdeel van de werkgroep iNET: hier wordt uitgewerkt wat de impact van verschillende transitiepaden is op het energienet is.
- Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL): in de NAL is overeengekomen dat elke gemeente een laadvisie en plaatsingsbeleid vaststelt.
- Transitievisie Warmte (TVW): gemeentes maken warmtevisies. De impact op het energienet is groot en hangt samen met regionale keuzes.
- Programma Energiehoofdstructuur (PEH): een programma om de nationale ruimtelijke planning van het energiesysteem uit te werken.
- Cluster Energie Strategieën (CES): elk industriecluster stelt een energiestrategie op. Een CES beschrijft wat energiebehoefte van een cluster is, wat de investeringen van de industrie en het commitment zijn en wat de CO2-bijdrage van een cluster kan zijn.
- Het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK): een jaarlijks overleg van alle stakeholders rondom industrie om de infrabehoefte van de industrie te bepalen.

Introductie | leeswijzer

Leeswijzer

Het document begint met een overzicht van het huidige energienet in de regio en een samenvatting van de aangeleverde gegevens. Vervolgens werken we de impact van de regionale plannen op het elektriciteitsnet uit. Ook geven we adviezen om de systeemefficiëntie te verbeteren. Een kwalitatieve duiding van de impact van het regionaal bod op de warmte- en gasinfrastructuur volgt. Tot slot volgt een aantal aanbevelingen aan de regio.

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. De weergave van ruimtebehoefte en benodigde investeringen in dit document zijn daardoor lager dan ze daadwerkelijk zullen zijn.

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 mede bepaald op basis van gegevens aangeleverd vanuit de regio, aangevuld met back-up gegevens vanuit het NP RES. Liander draagt geen verantwoordelijkheid voor de back-up gegevens of de aangeleverde gegevens door de regio.

Het verdient de aanbeveling om de informatie uit dit document altijd samen met de regionale plannen te publiceren. Deze netimpactanalyse kan tot verkeerde conclusies leiden wanneer de context van de regionale plannen niet wordt meegenomen.

Liander aanvaart geen aansprakelijkheid voor enige schade die direct of indirect ontstaat als gevolg van (het oneigenlijk) gebruik van de kaarten en informatie. Aan de informatie in dit document kunnen dan ook geen rechten worden ontleend. Neem voor specifieke ontwikkelingen, ambities en projecten altijd contact op met Liander voor de meest actuele informatie.

2. Het huidige energienet in beeld

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

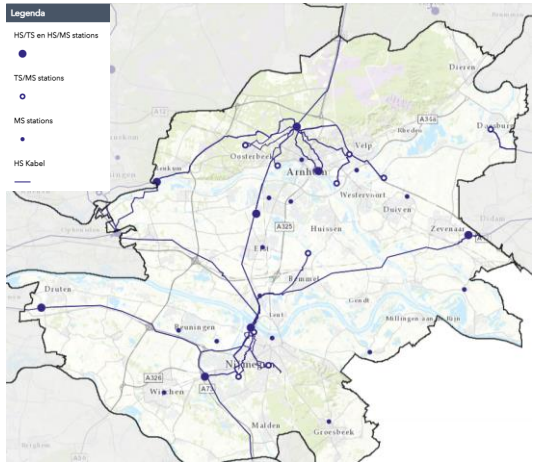
Regio in beeld; huidige situatie energienet

Er zijn verschillende energiedragers. In Nederland kennen we vooral elektriciteit, (aard)gas en warmte. Voor deze verschillende energiedragers kennen we verschillende netten om de energie te transporteren. Ook worden flexibele oplossingen om vraag en aanbod van energie te kunnen balanceren steeds belangrijker in het energienet.

Elektriciteit*

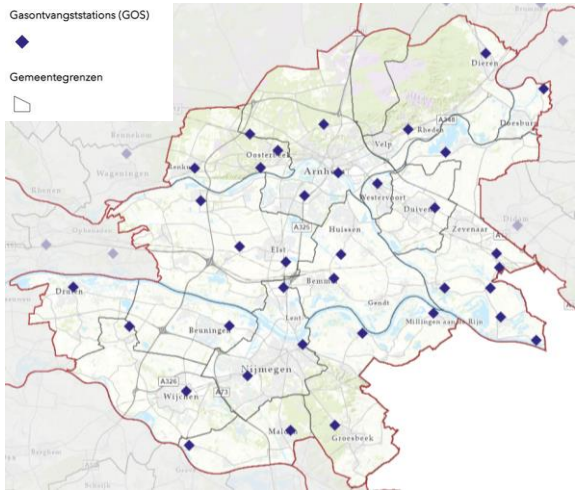
Het net bestaat uit 8 HS/MS stations in de regio zelf en 3 HS/MS stations die deels de regio Arnhem Nijmegen bedienen. Zie netanalyse.

In de regio is sprake van transportschaarste, in Nijmegen Noord, rond Bemmel en rondom Zevenaar. Lees hier meer over de situatie in de regio.



Gas

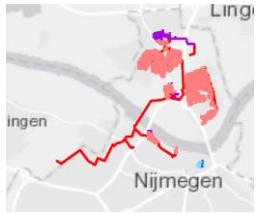
33 gas ontvangststations binnen de regio
5 gas ontvangststations buiten de regio
Er is 1 groengas invoeder in de regio (Bemmel)



Warmtenetten

Er is/zijn 2 grote warmtenetten in de regio: rondom Arnhem en rondom Nijmegen.

Het HT warmtenet in Arnhem is gebaseerd op de AVR in Duiven. Het HT warmtenet in Weurt is gebaseerd op de



Flexibele oplossingen

In de regio Arnhem Nijmegen wordt gebruikt gemaakt om in het deelgebied Nijmegen Noord gebruik te maken van een flexmarkt. Naast opslag wordt hier ook gebruik gemaakt van vraagsturing om capaciteitsproblemen in het net te vermijden.

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

3. Aangeleverde gegevens RES 1.0

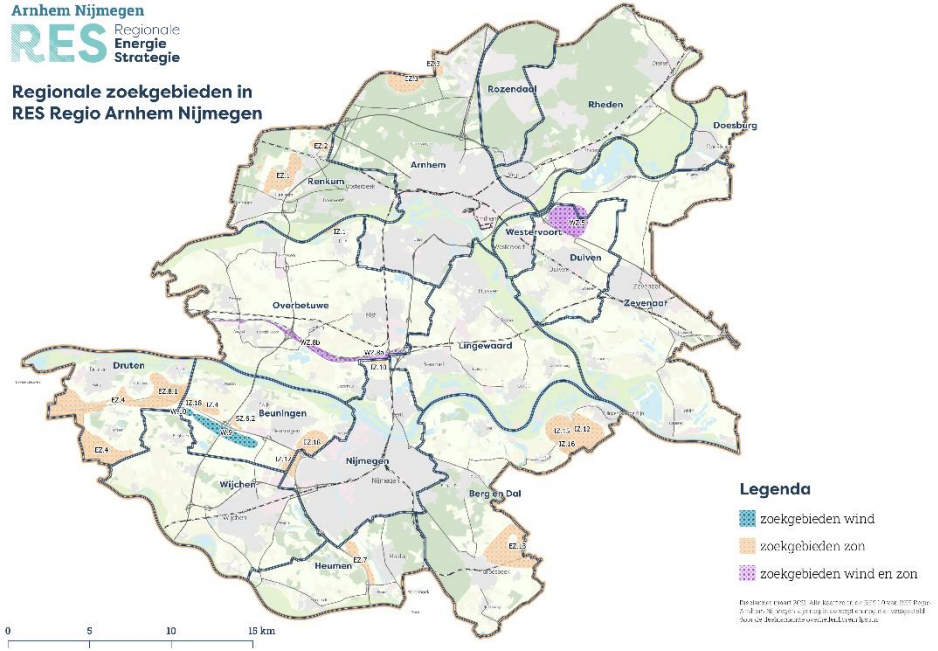
Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

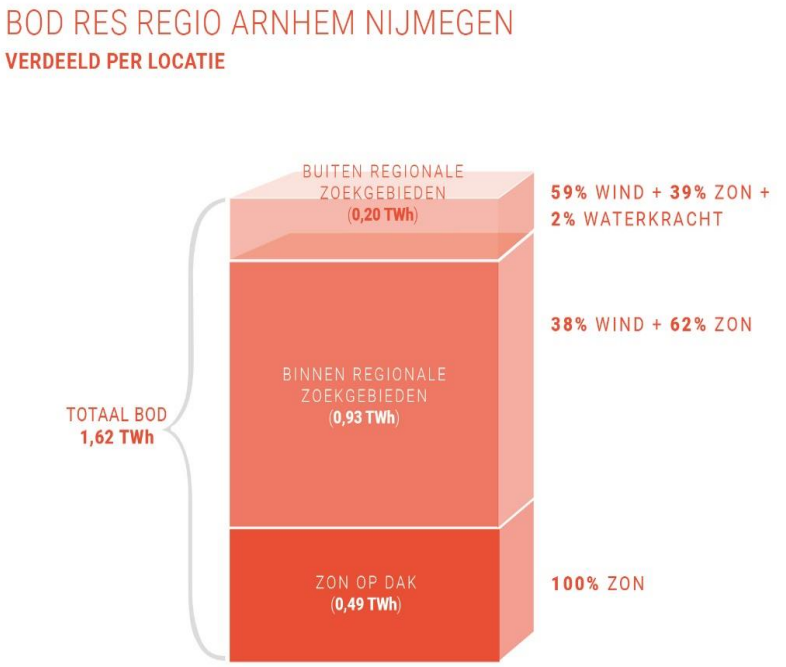
Doelstelling RES 1.0

Het bod van de regio Arnhem en Nijmegen bestaat uit een drietal pijlers: concrete projecten in de regio, kansrijke gebieden vanuit ruimtelijk perspectief en potentie van zon op daken.

Het bod bestaat uit projecten, zoekgebieden en een verwachte opbrengst van zon op grote daken:
Projecten zijn concrete initiatieven die door gemeentes en werkorganisatie zijn getoetst op haalbaarheid ten opzichte van het bestaande en toekomstig beleid.

- Zoekgebieden zijn gebaseerd op een ruimtelijke analyse van de regio. Hierbij is gekeken naar landschapstypes maar ook cultuurhistorische waarden. Vaak vallen bestaande projecten binnen de zoekgebieden. Daar waar dit het geval is zijn de zoekgebieden opgeschoond tot netto waardes, hierbij is het potentieel van het zoekgebied vermindert met de reeds bekende projecten.
- Zon op dak is gebaseerd op de analyse van de provincie Gelderland waarbij de verwachting van de regio is dat 25% van het technisch potentieel in 2030 gerealiseerd kan zijn.





Op basis van bovenstaande bouwstenen heeft de regio een bod van 1,62 TWh opgesteld. Dit is iets lager dan het concept bod van 1,68 TWh, hierbij was alleen sprake van zon en praktisch geen wind. Ook waren de zoekgebieden vrij globaal bepaald. In het RES 1.0 bod zijn de zoekgebieden in detail onderzocht en er is in beeld gebracht welke projecten binnen of buiten een zoekgebied liggen. De projecten buiten de zoekgebieden zjin gecorrigeerd in de potentie van het zoekgebied. Er is in de periode van concept bod naar RES 1.0 extra aandacht geweest voor de verhouding wind. Het aandeel wind is hierdoor gestegen van 3 naar circa 11 %.

In de bijlage is gedetailleerde informatie per aangeleverd scenario te vinden.

Aangeleverde gegevens

De impact van de RES 1.0 is doorgerekend aan de hand van verschillende gegevensbronnen. De regio is gevraagd om informatie aan te leveren voor de onderdelen in onderstaande tabel. De regio heeft gegevens tot het jaar 2030 aangeleverd. Wanneer de regio geen gegevens heeft aangeleverd, is in overleg besloten dat de Liander gegevens en niet de landelijke back-up gegevens van het NP RES* zijn gebruikt. 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 is te zien welke gegevens zijn gebruikt.

	Aanbod	concept RES	RES 1.0
Elektriciteit	Wind op land	Regio	Regio
	Grootschalig gebouwgebonden zon (>15 kWp)	Regio	Regio/ provincie
	Grootschalig niet-gebouwgebonden zon (zonnevelden) (>15kWp)	Regio	Regio
	Kleinschalige zon (<15 kWp)	NP RES	NP RES
	Overige duurzame opwek	Geen gegevens	Geen gegevens
Gas	Groengas	Geen gegevens	Geen gegevens
Waterstof	Groene waterstof	Geen gegevens	

	Vraag	concept RES	RES 1.0
Elektriciteit	Nieuwbouw woningen	NP RES	Liander
	Nieuwbouw utiliteit	NP RES	Liander
	Bestaande utiliteit	NP RES	Liander
	Elektrisch vervoer	NP RES	Liander
	Landbouw/glastuinbouw	NP RES	Liander
	Datacenters	Geen gegevens	Geen gegevens
	Industrie	NP RES	Liander
Gas	Utiliteit	Geen gegevens	Geen gegevens
	Industrie	Geen gegevens	Geen gegevens
	Landbouw/glastuinbouw	Geen gegevens	Geen gegevens
	Vervoer	Geen gegevens	Geen gegevens
Waterstof	Totale vraag	Geen gegevens	Geen gegevens

Overig		
Gebouwde omgeving warmteoplossingen	NP RES	Liander
Flexibiliteit	Geen gegevens	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
** II3050 data is gebruikt ter aanvulling van de landelijke back-up gegevens. Dit geeft een beter beeld van de impact op de langere termijn. https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64/documenten

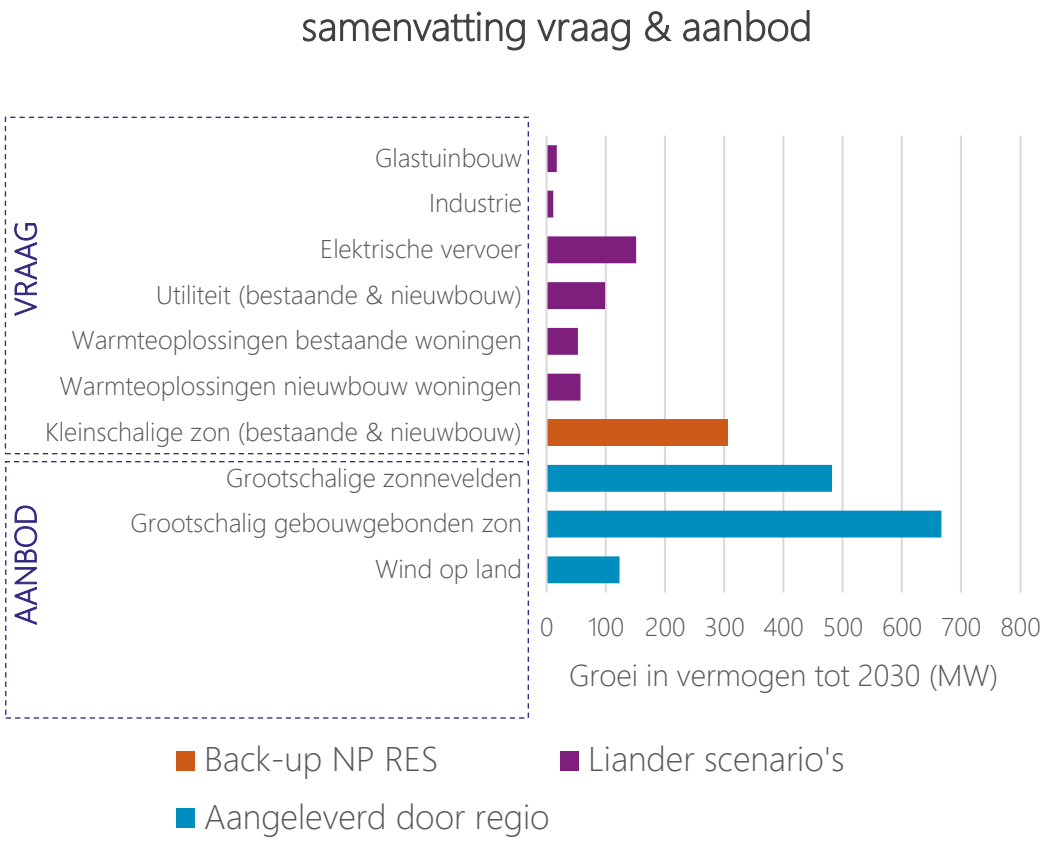
Aangeleverde gegevens | samenvatting elektriciteit

De impact van de RES plannen worden integraal doorgerekend voor de situatie in 2030. De situatie in 2030 is een optelsom van huidige energievraag en toekomstige ontwikkelingen.

De toekomstige ontwikkelingen zijn voor de grootschalige opwek aangeleverd door de regio. Om een totaal beeld te vormen van de energievraag worden verschillende modellen gebruikt. In de grafiek wordt weergegeven hoe groot de aanvullende energievraag is in 2030. De energievraag van 2030 is de som van de huidige energievraag en de aanvullende ontwikkelingen.

Duurzame opwek heeft de grootste impact op het elektriciteitsnet. Met name zon op dak en zonneweides hebben zeer veel impact op het elektriciteitsnetwerk. Het aandeel wind is helaas nog erg klein. De ideale gelijkwaardige verhouding tussen zon en wind is nog niet in beeld.

Naast duurzame opwek is mobiliteit een belangrijk thema voor de nabije toekomst.



4. Impact RES 1.0 op energienet

Samenvatting netimpact RES 1.0

Analyse netimpact

Analyse TenneT

Impact distributienet

Oplossingen distributienet

Impact op midden- en laagspanning

1. Samenvatting impact RES 1.0 op elektriciteits-infrastructuur

Analyse van de impact en benodigde netaanpassingen

Op basis van aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de impact van keuzes op de elektriciteits-infrastructuur. Op stations niveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. Op deze stations wordt grootschalige duurzame opwek rechtstreeks aangesloten. De analyse levert het volgende beeld op:

- De aangeleverde RES 1.0 past niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- We verwachten dat tot 2030 op 3 van de 8 HS stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Oplossingen zijn het bijbouwen van 2 stations en uitbreiden van 1 bestaand station. Procentueel gezien kan circa 25% van de duurzame opwek in de RES 1.0 niet worden aangesloten op de dichtstbijzijnde HS/MS stations. Op 4 HS/MS stations van de totaal 7 HS/MS stations in de regio is tot 2030 voldoende capaciteit voorzien. Hier is nog extra ruimte om energie af te nemen en/of duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Procentueel gezien is circa 25% van de duurzame opwek in de RES 1.0 niet direct aan te sluiten op de bestaande HS/MS stations, op andere stations is echter evenveel ruimte over. In het ideale geval kan de hoeveelheid dus binnen de bestaande netinfrastructuur worden ingepast.In de tabel hiernaast is samengevat welke netaanpassingen nodig zijn om de RES 1.0 ambities te realiseren, inclusief een inschatting van kosten, benodigde ruimte en de haalbaarheid.

Snel samen plannen concretiseren

We staan voor een flinke opgave. Daarom werken we graag tijdig samen met de RES-regio aan het concretiseren van de RES plannen. Het figuur hiernaast 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 het totale werkgebied van Liander: 12 ten opzichte van gemiddeld 2 à 3 per jaar daarvoor. In de regio Arnhem Nijmegen gaat het naar verwachting om een op te leveren station per jaar. Om tijdig RES ambities te kunnen halen, organiseren wij graag samen de zoektocht naar geschikte locaties voor nieuwe stations. Ook werken wij graag met voldoende zekerheid zodat wij als netbeheerder proactief kunnen investeren en de RES kunnen betrekken in onze investeringsplannen.

Aanbevelingen voor meer systeemefficiëntie

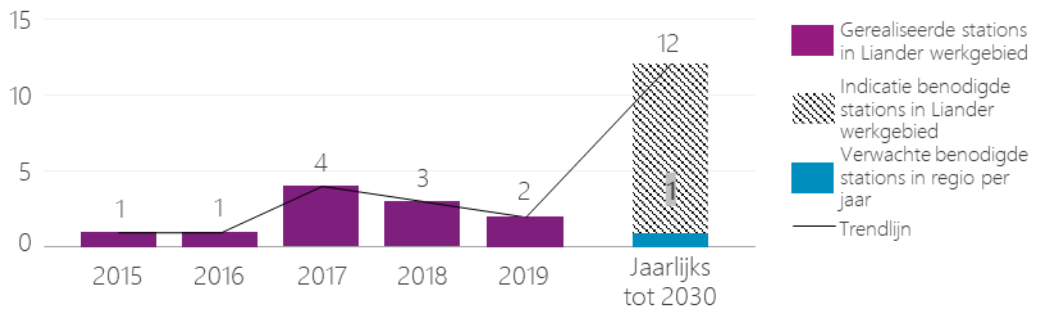
Wij adviseren om andere oplossingen met minder impact op de leefomgeving te onderzoeken. Bijvoorbeeld het verplaatsen van een zoeklocatie of het aanpassen van de verhouding wind en zon, zodat er geen nieuw station hoeft te worden gerealiseerd. We hebben aanbevelingen voor slimme oplossingen en meer systeemefficiëntie uitgewerkt voor de RES-regio.

Spannings-niveau	Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Slim aanpassen	Kosten (in mln €)	Benodigde ruimte	Inschatting haalbaarheid voor 2030
HS	2	1	2	33,3	8,41	✓
TS	1	0	2	0	0	✓
MS	0	2	1	3,2	0,2	✓
TOTAAL	3	3	5	36,5	8,61	✓

Vooruit lopend op de RES

Liander is in de regio Arnhem Nijmegen vooruitlopend op de RES al op zoek naar locaties voor netuitbreiding in de regio. Hiervoor wordt al met diverse gemeentes in de regio samengewerkt bij het vinden van geschikte locaties voor nieuwe onderstations en bijbehorende tracés voor de ondergrondse kabels.

Inzicht in aantal gerealiseerde stations en verwachte benodigde stations



2. Analyse netimpact: capaciteit op elektriciteitsstations

De impact van de RES 1.0 op de elektriciteitsnetten

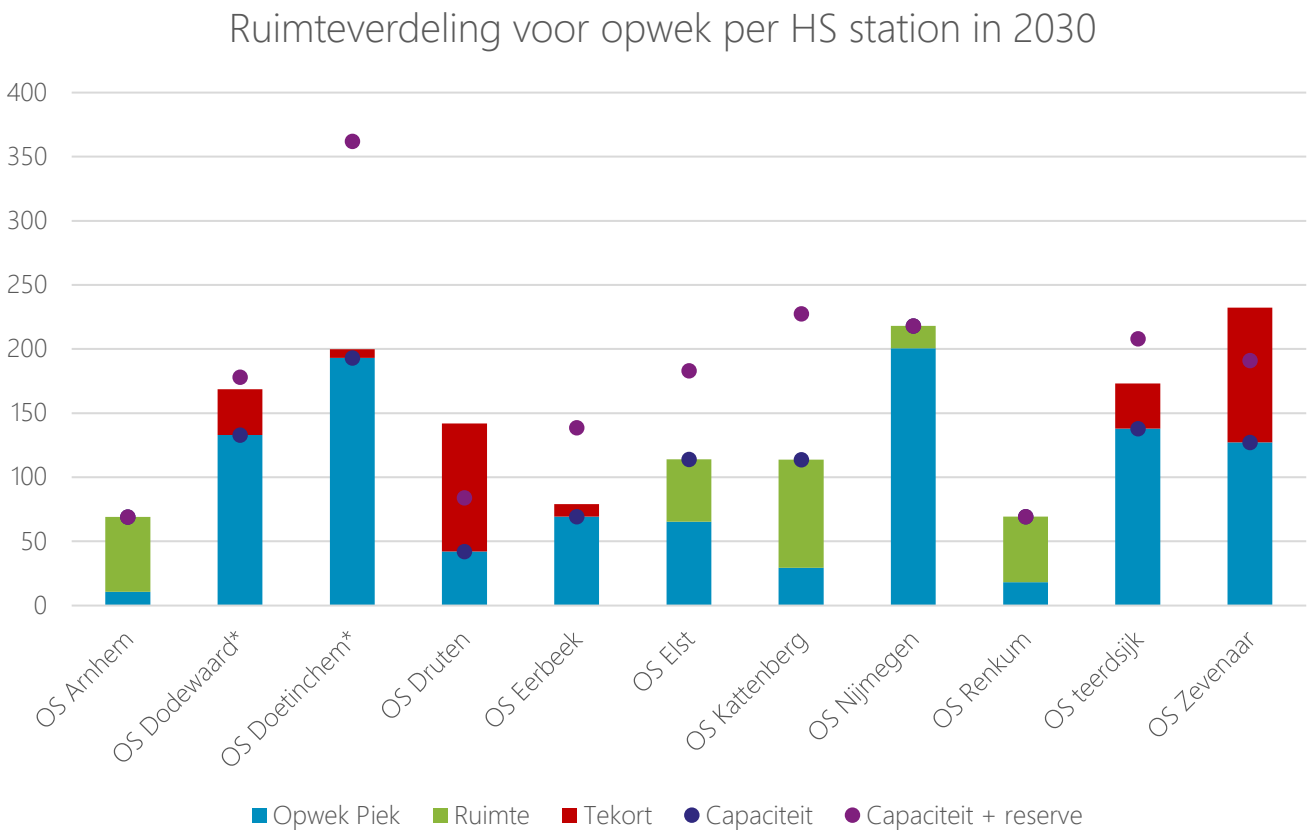
Op basis van aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de netimpact. Op HS/MS stationsniveau hebben we inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. In totaal zijn er 31 stations in de regio. Omwille van de leesbaarheid richten we ons hier op de HS/TS stations. Voor de kostenberekening zijn ook de kleinere stations meegenomen. In de beschrijving van de knelpunten is ook gekeken naar de stations buiten de regio waar wordt aangesloten. Dodewaard, Doetinchem en Eerbeek vallen buiten de regio maar ze bedienen wel de regio Arnhem Nijmegen, andere stations bedienen ook gebieden buiten de regio.

Totaalbeeld

- De aangeleverde RES 1.0 past niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- Op 2 stations is de maximale capaciteit nu al bereikt (Elst en Zevenaar).
- We verwachten dat tot 2030 op 6 van de totaal 11 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Dit zijn de stations met tekorten aan capaciteit (rode vlakken) in de grafiek.
- Op 5 van de totaal 11 stations is voldoende capaciteit voorzien tot 2030. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Dit zijn de stations met onbenutte capaciteit (groene vlakken) in de grafiek.
- 72% van de duurzame opwek in de RES 1.0 is direct aan te sluiten op de bestaande stations. Dit is de som van de blauwe vlakken in de grafiek.
- 28% van de duurzame opwek in de RES 1.0 kan niet worden aangesloten op bestaande stations. Dit is de som van de rode vlakken in de grafiek.

Toelichting knelpunten

- Op station Dodewaard ontstaat voor 2030 een knelpunt. De grootste veroorzaker van dit knelpunt is de hoeveel zonneweides. De kosten en ruimte zijn in de regio Rivierenland doorgerekend.
- Op station Zevenaar ontstaat voor 2030 een knelpunt. De grootste veroorzaker van dit knelpunt is de hoeveel zonneweides.
- Op station Druten ontstaat voor 2030 een knelpunt. De grootste veroorzaker van dit knelpunt is de grote hoeveel zonneweides.
- De overige stations hebben een overbelasting ten opzichte van de huidige capaciteit maar hier is ruimte om de reservecapaciteit in het net te benutten.



*HS station buiten de regio. Wel in analyse, kosten en ruimte in de andere regio doorgerekend.

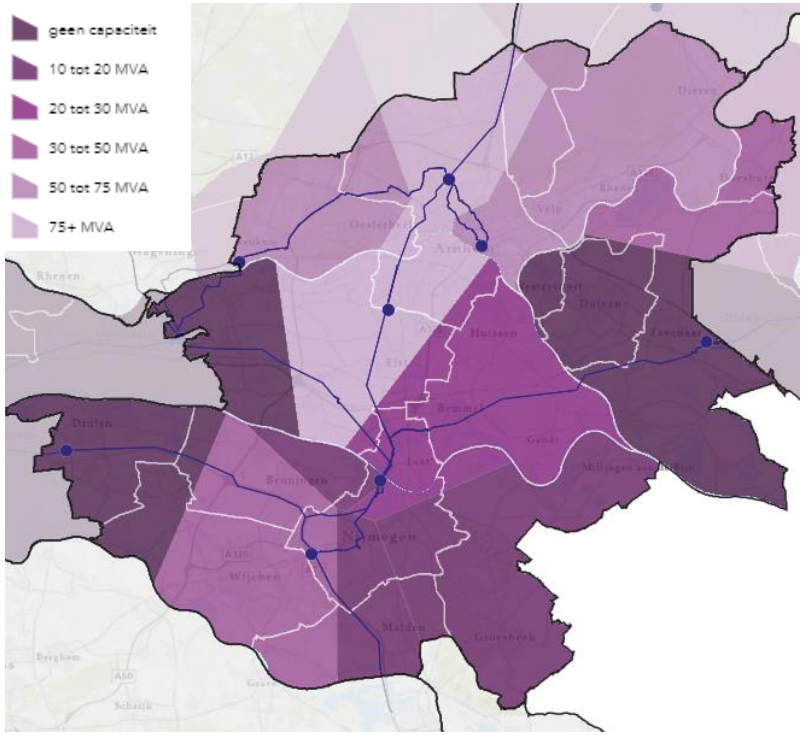
NB 1. Op een station komt afname (vraag) en opwek (aanbod) van elektriciteit bij elkaar. Netbeheerders kijken altijd naar het totaalbeeld op een station. Vanuit deze doorrekening blijkt dat er alleen knelpunten in de elektriciteits-infrastructuur ontstaan door de duurzame opwek plannen. Daarom is in de grafiek hiernaast alleen de beschikbare capaciteit voor opwek gevisualiseerd.
NB 2. Dit is een beeld van capaciteit op Hoogspanning/Middenspanning stations en is een versimpelde weergave van de soms complexe situaties op een station.

3. Analyse netimpact: beschikbare capaciteit in zoekgebieden

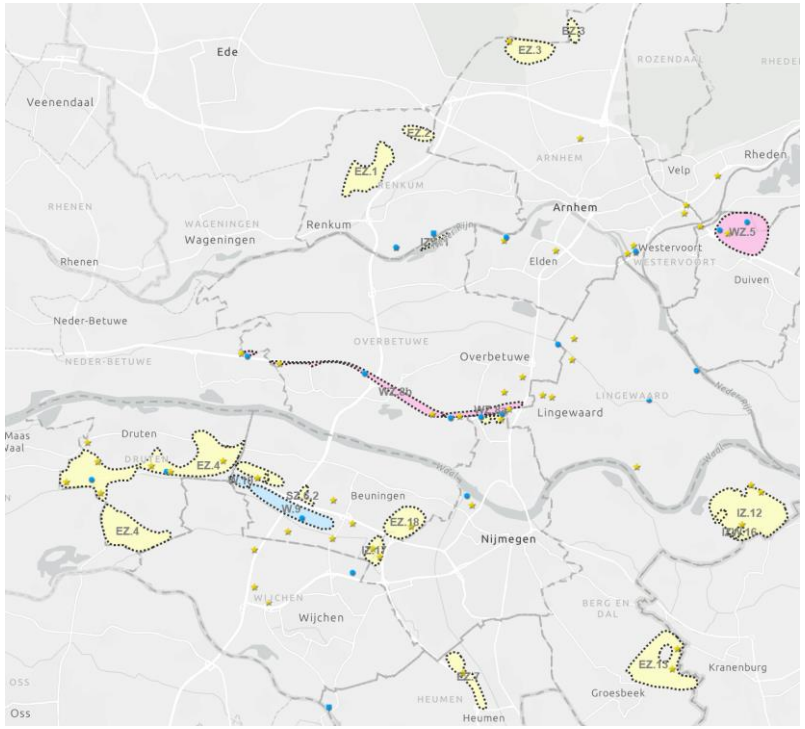
Hieronder is een kaart van de RES-regio weergegeven. De gebieden zijn ingedeeld in vlakken (op basis van voronoi-methode) van waaruit de aansluitingen naar hetzelfde dichtstbijzijnde station gaan. Zichtbaar is dus welke gebieden bij een bepaald station horen. Ook is zichtbaar of het station in het betreffende gebied voldoende capaciteit heeft. Een gebied met nog ruimte (groen in kaart hiernaast) heeft mogelijkheden om duurzame opwek aan te sluiten vanuit dat gebied. De inschatting van beschikbare capaciteit komt overeen met de capaciteit op stations niveau op de pagina hiervoor.
NB. dit is een indicatie van beschikbare capaciteit voor de dichtstbijzijnde aansluitingen. Bij concrete uitwerking van projecten wordt altijd gekeken naar de meest logische aansluiting. Dit is niet alleen afhankelijk van de afstand tot een station, maar ook van andere factoren.

De zoekgebieden concentreren zich in een aantal deelgebieden, "hot spots" voor duurzame opwek. Deze gebieden liggen niet altijd in de buurt van onderstations. De zongebieden in Berg en Dal zijn een voorbeeld van zoekgebieden op grote afstand van het net. Het gebied tussen Druten en Nijmegen is vanuit Druten en Nijmegen ontsloten, de projecten nabij deze plaatsen liggen dus dicht bij het net, maar de afstand naar de kern van het gebied is groot. In Duiven zijn ook veel plannen, station Zevenaar is n

Inzicht in beschikbare capaciteit voor duurzame opwek per gebied

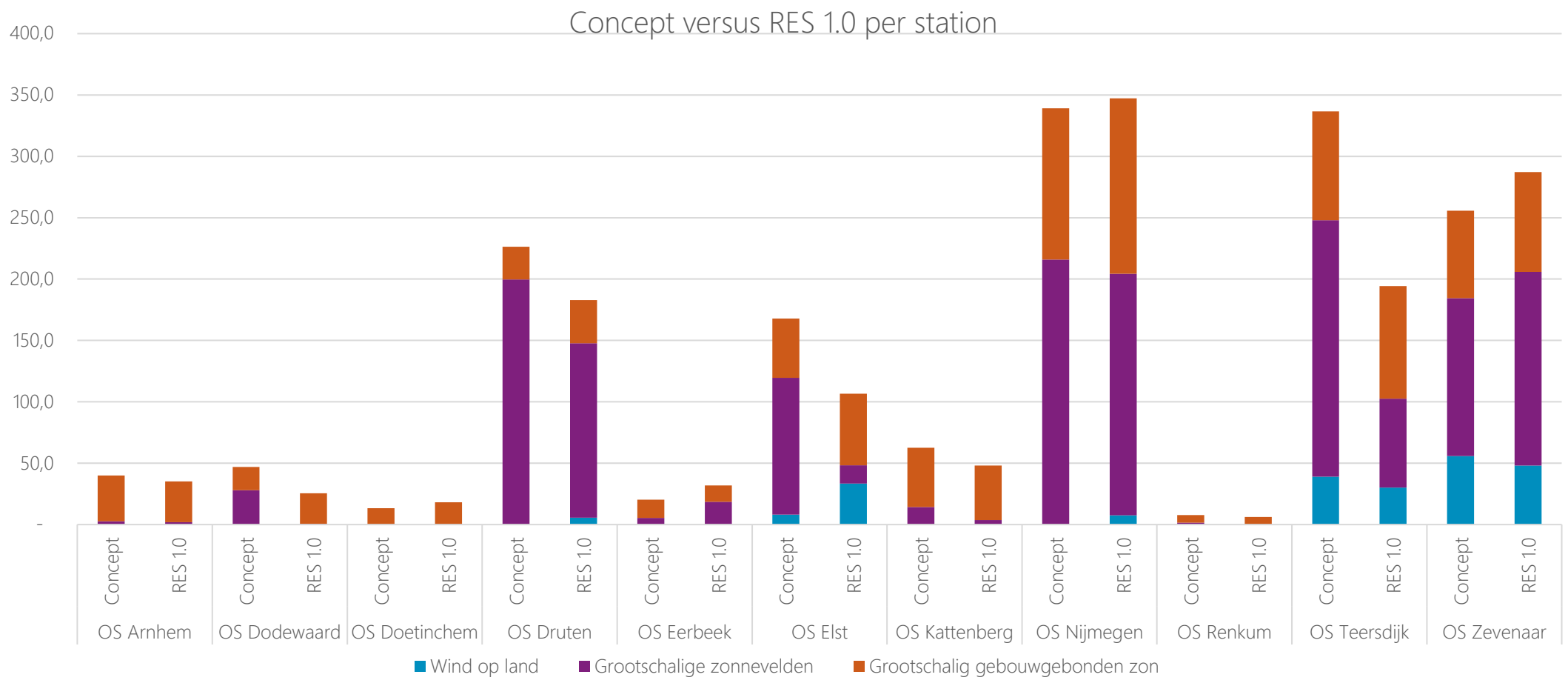


Inzicht in zoekgebieden in de regio



4. Analyse TenneT

Op TenneT niveau zijn er weinig wijzigingen tussen de concept RES en het RES 1.0 bod. Op basis hiervan zijn er geen bijzondere knelpunten bij TenneT te verwachten.
De finale analyse door TenneT zal plaatsvinden zodra alle Gelderse RES regio's door Liander doorgerekend zijn. Voor het aansluiten van nieuwe stations is er altijd sprake van een maatwerkafweging op de specifieke locatie.



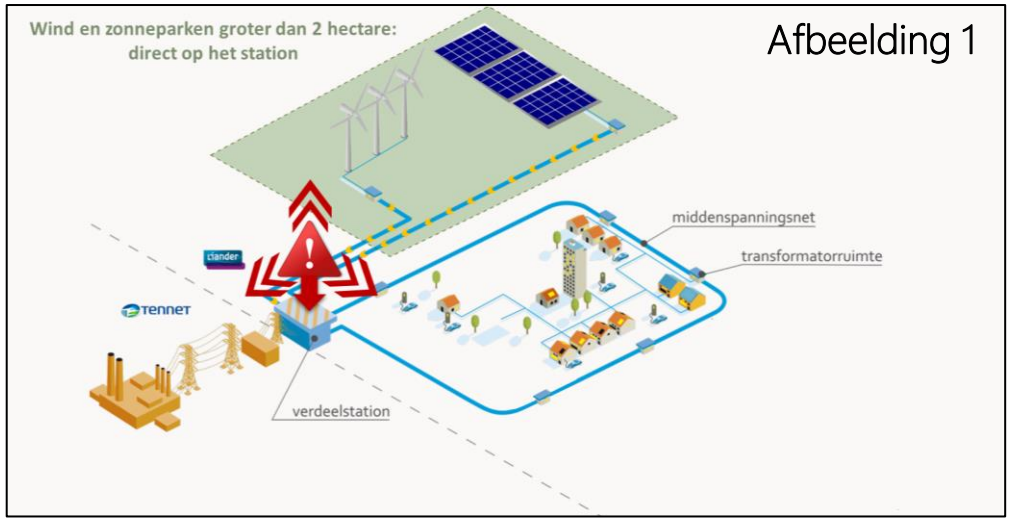
Impact op distributienet op basis van bod RES 1.0

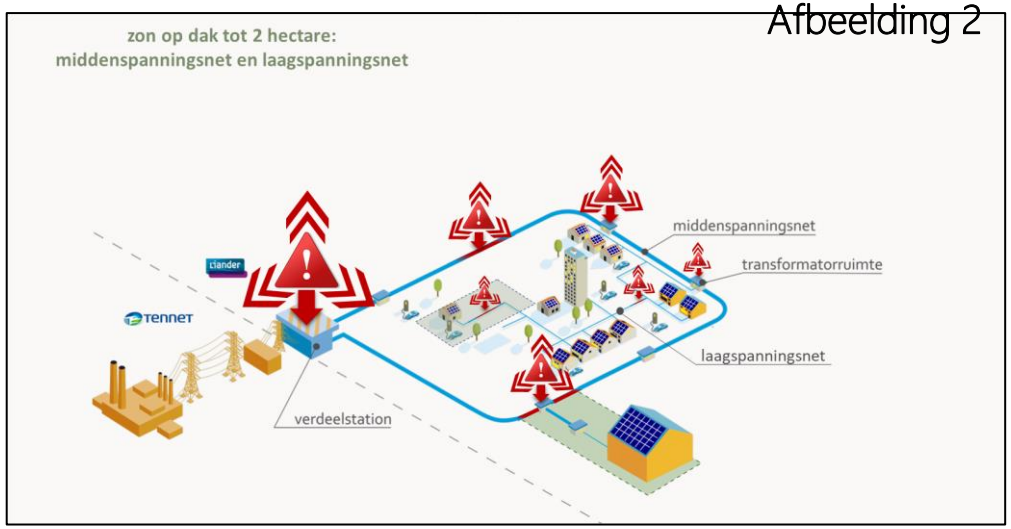
Verschuiving naar zon op dak
Naast de impact op stations zien we grote druk op het **middenspannings- en laagspanningsnet (MS en LS net)** ontstaan, het zogeheten distributienet. Doordat het bod zich meer focust op kleinschalig zon is de verwachting dat op lager gelegen netvlakken significante aanpassingen moeten gaan plaatsvinden. Hoewel niet tot op dit detail is doorgerekend, kunnen we dit wel voorzien. De uitdaging hieraan is dat dit leidt tot veel aanpassingen ´in de wijken´. Veel kabels en kleine verdeelstations (middenspanningsruimten) zullen moeten worden verzwaard. Dit geeft enorme druk op het werkpakket, het leidt tot hoge kosten en de uitvoerbaarheid (haalbaarheid) van de RES wordt nadelig beïnvloedt. Liander werkt op dit moment aan een instrumentarium om sturing te geven aan zon op dak om de haalbaarheid van de potentie te vergroten. Helaas komt de netimpactrapportage van RES 1.0 te vroeg om dit mee te kunnen nemen. Dit zal dan ook onderdeel worden van het gezamenlijke uitvoeringsprogramma waar wij voor pleiten.

Toelichting Afbeelding 1-2: verschil impact grootschalig zon/wind en kleinschalig zon
In de hiernaast opgenomen afbeeldingen wordt grofstoffelijk het impactverschil voor de netbeheerder uitgelegd tussen geclusterd grootschalig zon/wind en niet geclusterd zon op dak.

Afbeelding 1: impact van geclusterd grootschalig zon/ wind.
Het aansluiten van grootschalig zon of wind (boven 2 MVA) wordt direct op een onderstation aangesloten. Dit betekent in veel gevallen dat vanaf het zonnepark/windpark er slechts één of enkele directe kabelverbindingen naar het onderstation moeten worden getrokken en dat deze worden aangesloten op de velden (stopcontact) van het station. Is er onvoldoende capaciteit op het station aanwezig om de opwekcapaciteit op te nemen, dan zal het station moeten worden uitgebreid.

Afbeelding 2: Impact van niet geclusterd zon op dak.
Bij niet geclusterd zon op dak betekent het dat de zonnedaken op een lager netvlak in het netwerk worden ingepast. Stel dat we uitgaan van een gelijke opwekcapaciteit als bij afbeelding 1, dan betekent dat net als in voorgaande situatie dat het stationsvermogen moet worden uitgebreid. Echter, daarnaast zal óók lokaal veel kabels en middenspanningsruimten moeten worden verzwaard. Veel straten in de (bebouwde omgeving) zullen dan open moeten om verzwaring van huidige netten mogelijk te maken en zullen bovengronds middenspanningsruimten verzwaard moeten worden en of bijgeplaatst moeten worden. Naast overlast geeft dit een enorme extra druk op het werkpakket bij de netbeheerder.





Oplossingsrichtingen distributienet

Achtergrond:

De populariteit van zonne-energie in Nederland is de laatste jaren groot Dit tekent zich af in de groeicijfers. Liander heeft alleen al in 2020 zo´n 2.000 installaties voor zonnepanelen per week aangesloten. In ons hele gebied sloten we in 2020 zo´n 30% meer zonnestroominstallaties aan op de elektriciteitsnetten.

Het totaal aantal aangesloten zonne-energie installaties op het Liander net ligt medio februari 2021 rond de 500.000. Het totaal vermogen van zonne-installaties die we alléén vorig jaar al (2020) op ons net aansloten is vergelijkbaar met het vermogen van alle zonnepanelen die we van 2011 tot 2017 hebben aansloten. De groei zonne-energie is daarmee buitengewoon groot.

Middenspannings- en laagspanningskabels

Liander beheert in haar verzorgingsgebied ca. 90.0000 km aan kabels. Alleen al in 2020 legde wij in ons verzorgingsgebied ruim 1200 km extra kabels aan om het energienet te versterken. Verzwaren van kabeltraces is dan ook één van de oplossingsrichtingen om de energietransitie vorm te kunnen geven.

Veel kan, maar impact op het elektriciteitsnet (distributienet) neemt toe

De elektriciteitsnetten zijn grotendeels in de vorige eeuw aangelegd als een soort éénrichtingsweg, er was in die tijd helemaal geen sprake van zelf opwekken van energie. De energietransitie veranderd dit volledig en heeft hiermee grote impact op de netten. De netten kunnen veel aan, maar de forse groei van zonne-energie laat ook zien dat delen van het laagspannings- en middenspanningsnet inmiddels tegen haar grenzen aanlopen waardoor niet optimaal kan worden terug geleverd. Dit betekent dat distributienetten lokaal moeten worden verzwaard om de piekbelasting van zon te kunnen verwerken. Verzwaren van lokale distributienetten is bewerkelijk complex in de schaarse onder en bovengrond. Daarnaast hebben we ook te maken met langlopende procedures (denk hierbij aan gemeentelijke vergunningstrajecten, bezwaarprocedures, grondaankoop, etc). Dit betekent dat waar knelpunten ontstaan deze niet altijd vandaag of morgen opgelost kunnen zijn.

Oplossingsrichtingen

De oplossingsrichting laat zich enerzijds dus vertalen in het verzwaren van een groot gedeelte van ons distributienet. De impact hiervan is groot en zal een fors beslag leggen op het werkpakket van Liander. Anderzijds zal innovatie en datagedreven netbeheer er toe moeten gaan leiden dat we ontwikkelingen slim kunnen voorspellen en of sturen.

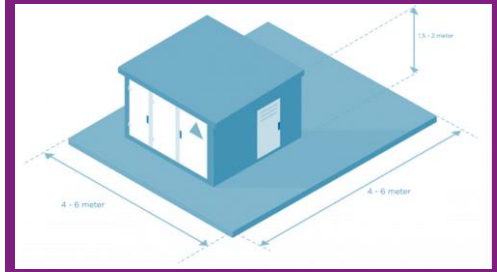
Verder is het zinvol om zoveel mogelijk een gebiedsgerichte (geclusterde) aanpak te volgen met geclusterde aanvragen om maximaal zon op dak aan te kunnen sluiten. Ook het zogeheten ´aftoppen´ van de stroompieken zorgt voor een lagere belasting op de netten waardoor deze efficiënter worden gebruikt. Aftoppen zorgt voor een relatief klein energieopwekkingsverlies.

Daarnaast, om transport van energie zoveel mogelijk te verkleinen, en daarmee de kosten in de infrastructuur, biedt combineren zonne-energie opwek met de lokale energievraag veel kansen. Het is daarbij wel essentieel dat de energievraag tegelijkertijd met de zonne-energie opwek van daken plaatsvindt en dat de pieken voor opwek in lijn liggen met de vraagpiek. Industrieterreinen zijn een goed voorbeeld waar het energiegebruik en opwek vaak gelijktijdig is.

Instrumentarium en sturing

Liander werkt op dit moment aan instrumentarium waarin we handvatten geven om te kunnen sturen met zon op dak vanuit het netperspectief. Dit instrumentarium zal in een later fase met de regio worden gedeeld.

Verdeelstation / Middenspanningsruimte (MSR)



Ca 50.0000 MSR´s heeft Liander in haar verzorgingsgebied. De komende jaren verwacht Liander dit fors uit te moeten breiden door o.a. de energietransitie. Het niet efficiënt inpassen van zonne-energie zal echter leiden tot een nog significantere stijging van het aantal. In bestaande bouw is inpassen niet eenvoudig omdat ruimte schaars is.

Impact op middenspanning & laagspanning

Investeringsplannen

Iedere regionale netbeheerder publiceert twee keer per jaar een investeringsplan met een zichttermijn van tien jaar. In deze investeringsplannen staan de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen beschreven. Deze plannen vormen de formele vaststelling (toetsing door de Autoriteit Consument en Markt) van de meerjarige investeringsplannen van Liander. De investeringsplannen van Liander zijn onder andere gebaseerd op marktinformatie, scenario's en transitieplannen van de regio en gemeenten. In het Investeringsplan 2020 zijn de RES-plannen helaas nog beperkt meegenomen. Dit komt voornamelijk door de timing en de onzekerheid: het concept RES was nog niet gereed en tevens nog niet formeel vastgesteld door de overheden ten tijde van het opstellen van het Investeringsplan 2020. In het Investeringsplan 2022 nemen de netbeheerders waar mogelijk de informatie over duurzame opwek plannen vanuit de RES meenemen. Meer lezen over de Investeringsplannen? Klik hier

De inschatting van haalbaarheid

Het opnemen van benodigde aanpassingen aan het energienet in de investeringsplannen van de netbeheerders, zorgt voor duidelijkheid over de timing van de uitvoering. Voor de netuitbreidingen die op dit moment zijn opgenomen in de investeringsplannen, schatten we in dat netuitbreidingen voor 2030 gerealiseerd zijn. Ook werkzaamheden die al in voorbereiding zijn, zijn opgenomen in de tabel met een positieve inschatting van haalbaarheid voor 2030. Niet alle werkzaamheden die op korte termijn worden uitgevoerd, worden opgenomen in het IP: urgente zaken en nieuwe inzichten leiden soms tot snel handelen. Langere termijn, planbare aanpassingen worden altijd opgenomen in het IP. Bij het opstellen van de investeringsplannen kijken we naar het totale werkpakket van de netbeheerders en een haalbare fasering in tijd.

Netimpact op MS kabelniveau en LS niveau is niet uitgewerkt

Binnen de RES 1.0 zijn zoekgebieden voor grootschalige wind- en zonopwek bepaald, maar ook kleine(re) zonnedaken maken door de hernieuwede focus in RES 1.0 meer en meer deel van uit. De netimpactrapportage ziet alleen toe op het effect op de hoofdinfrastructuur, ofwel op capaciteit van het hoogspanningsniveau van Liander. De belasting op individuele kabels of de lokale spanningskwaliteit op delen van het net, is (nog) niet meegenomen in deze netimpactrapportage. Op dit deel van het elektriciteitsnet zullen nog vele aanpassingen nodig zijn, door zowel de opwek van zonne-energie op daken als de toenemende energievraag door bijvoorbeeld de warmtetransitie. Aanpassingen zijn bijvoorbeeld nieuwe midden-of laagspanningskasten in woonwijken en het verzwaren van kabels. Deze impact is naar verwachting groot en zal een fors beslag leggen op het werkpakket van Liander.

Als achtergrond: in het hele Liander gebied hebben we alleen al in 2020 zo´n 2.000 zonne-energie installaties per week opgenomen in het net. Het totaal aantal aangesloten installaties op het Liander net ligt medio februari 2021 rond de 500.000 installaties. Het totaal vermogen van zonne-installaties die alléén vorig jaar al op ons net aansloten hebben, is vergelijkbaar met het vermogen van alle zonnepanelen die we van 2011 tot 2017 hebben aansloten, waarbij het totaal vermogen op ca 3423 hectaren aan zonnepanelen komt. Als je uitgaat van 1 MW per ha. Dit staat gelijk aan de piekcapaciteit van circa 6 kolencentrales (uitgaande van gemiddelde 600 MW per centrale).

Werkzaamheden aan een LS kast. De impact op laagspanningsniveau is nog niet meegenomen in deze impactanalyse.

5. RES 1.0 en de warmteinfrastructuur

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

De Regionale Structuur Warmte

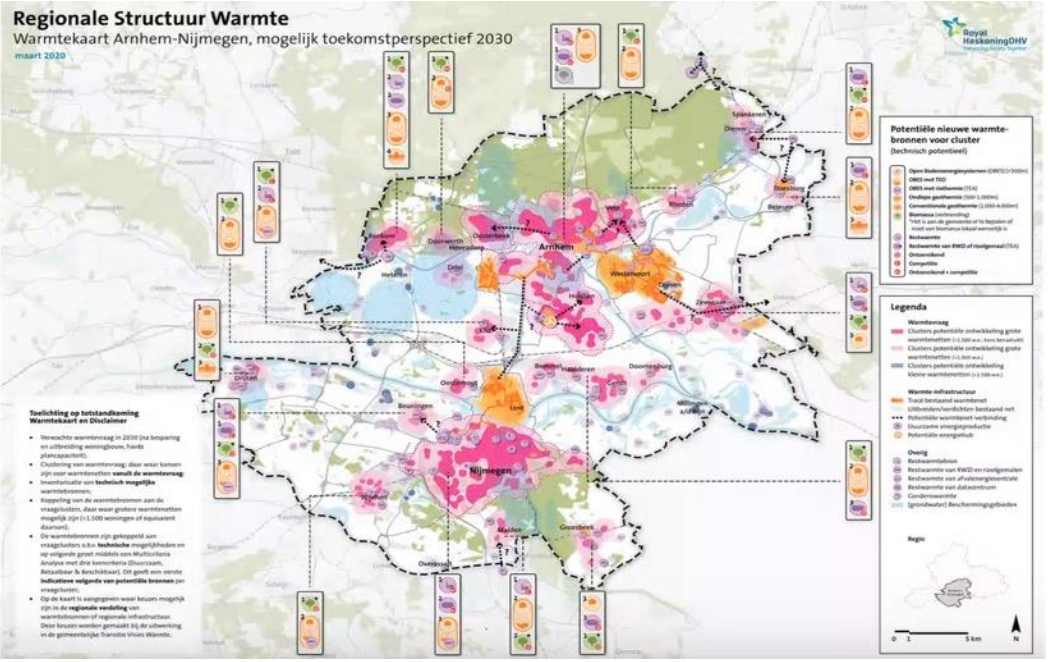
Als onderdeel van de RES hebben regio's een Regionale Structuur Warmte (RSW) uitgewerkt. Hierin is het warmteaanbod en de warmtevraag op regionaal niveau in kaart gebracht. Voor de netbeheerders is een RSW van belang omdat energiesystemen meer met elkaar verweven raken en totaaloplossingen voor het energiesysteem moeten worden onderzocht. Bijvoorbeeld: het gebruik van warmte of duurzaam gas voor verwarming van gebouwen kan extra investeringen in het elektriciteitsnet voorkomen. In de verdieping is meer informatie te vinden over de afhankelijkheid tussen elektriciteits- en gasnet.

In Gelderland is met ondersteuning van de Provincie voor alle regio's in beeld gebracht:

- Warmteaanbod: Restwarmte, omgevingswarmte en biomassa.
- Warmtevraag.
- Dit is gekoppeld op basis van een aantal criteria. Bijvoorbeeld haalbaarheid op basis van afstand tot de bron.
- In de regio is ook een inventarisatie gemaakt van de transitieplannen en koploperwijken. Gezien de status van deze inventarisatie is deze nog niet gebruikt voor de doorrekening. In plaats hiervan is sprake van de back-up optie.

Aanbevelingen

- Werk nu al zoveel mogelijk warmtevragen integraal uit met een blik op 2050, zodat aansluitingen tussen landelijke, regionale en uiteindelijk lokale infrastructuur zo goed mogelijk kan worden gelegd.
- Werk de afhankelijkheid tussen warmte en elektriciteit verder uit. Zo zal de warmtetransitie leiden tot een hogere elektriciteitsvraag, door o.a. het koken op inductie en evt. een collectieve warmtepomp bij de toepassing van een lage temperatuur warmtebron.
- Op basis van de inventarisatie door de regio ontstaat de mogelijkheid om de bronnen te matchen met de meest waarschijnlijke oplossingsrichtingen. Dit is een logisch vervolg na de oplevering van de RES. Dit is met name relevant voor de gemeentes die nog bezig zijn met het opstellen van de TVW.
- Parallel aan het RES proces zijn er diverse gesprekken gaande rondom de grote warmtebronnen: de afvalverbandingsinstallaties in Weurt en Duiven.



Visie op warmte(oplossingen) vanuit de netbeheerder

In de warmtetransitie worden afwegingen gemaakt tussen verschillende warmteoplossingen. Deze afwegingen hebben veel impact op het energienet. Hieronder geeft Liander aanbevelingen vanuit het perspectief van (de investeringen in) het energienet.

- **Gasnetten behouden, na 2030 eventueel inzetten voor duurzame gassen**
  De inzet van gas in Nederland – en dus ook de infrastructuur - gaat de komende decennia veranderen. Aardgasvrij maken van buurten en industrie betekent niet automatisch het verwijderen van gasnetten. Gasnetten kunnen ook gebruikt worden voor distributie van andere soorten duurzame gassen. Om de maatschappelijke kosten zo laag mogelijk te houden, streven we ernaar om waar dat kan gasnetten te behouden. Zo blijft de leveringszekerheid geborgd, kan later gekozen worden om de netten zo goedkoop mogelijk te verwijderen of kunnen netten in de toekomst alsnog worden gebruikt voor duurzame gassen.

- **Groengas gebruiken als er bron in de buurt is en alternatieven niet haalbaar zijn**
  Groengas is biogas (opgewekt uit mest, slib etc.) dat is opgewerkt tot de kwaliteitseisen voor aardgas. Het is daarom geschikt om via onze gasnetten te transporteren. Er wordt steeds meer groengas ingevoed en is dus steeds meer beschikbaar als een bouwsteen van het integrale energiesysteem. Groengas biedt kansen om bestaande gasnetten optimaal te benutten en investeringen in het elektriciteitsnet te voorkomen. Maar voor het gebruik ervan zijn wel investeringen in de gasnetten nodig. De decentrale productie kent namelijk een constante productiestroom terwijl de vraag fluctueert. Groengas is één van de puzzelstukken, benut het optimaal. Het optimaal benutten van onze gasnetten en het vermijden van investeringen in elektriciteitsnetten leidt tot de laagste maatschappelijke kosten. Tegelijkertijd is groengas vooralsnog schaars. Daarom volgen we (o.a. in TvW en RES) de lijn: zet groengas daar in waar alternatieven financieel en/of technisch niet haalbaar zijn.

- **Hybride warmtepompen: 'no regret' waar warmte en all electric niet mogelijk zijn**
  Hybride warmtepompen kunnen een belangrijke rol spelen in de omschakeling naar een duurzame warmtevoorziening, met name in buurten met woningen die zich niet goed lenen voor warmte(netten) of een all electric warmtevoorziening. De hybride warmtepomp kan een rol spelen in het behalen van de CO2-doelstellingen. Zeker op plekken waar op korte termijn een overgang naar all electric of warmte niet mogelijk is en waar nu al een gasnet ligt. Er moet de mogelijkheid zijn om te warmtepompen te regelen/af te schakelen (overschakelen op gas) door de netbeheerder als er spanningsproblemen dreigen op het elektriciteitsnet. Het verdient aanbeveling om de potentie van hybride warmtepompen verder uit te werken.

- **Waterstof: geen oplossing tot 2030, wel kansen voor langere termijn**
  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. Alliander staat vooralsnog op het standpunt dat inzet van waterstof als oplossing voor de warmtevoorziening in woningen en gebouwen tot 2030 niet aan de orde is en dus ook niet thuishoort in een transitievisie warmte als oplossing voor de periode tot 2030. Wel werken we aan enkele pilots om de kansen op langere termijn te onderzoeken.

- **(Houtige) biomassa: houd rekening met alternatieve routes**
  Er is veel discussie over de inzet van biomassa. Biomassa is een breed begrip. Op dit moment gaat de discussie vooral om de inzet van houtige biomassa voor de productie van elektriciteit en warmte. Kernvraag is of de inzet van houtige biomassa nog als duurzaam gezien mag worden. Hierin spelen twee argumenten, de kans op roofbouw en de vraag of de netto CO2 emissie van biomassa op de termijn van 2030 wel voldoende wordt gecompenseerd door nieuwe aanplant. Daar waar in regionale warmtevisies en transitievisies warmte nog wordt gerekend op de inzet van houtige biomassa zal rekening moeten worden gehouden met alternatieve routes. Voor de inzet van overige biomassa in bijvoorbeeld biobrandstoffen en de route naar groengas speelt deze discussie nu overigens niet.

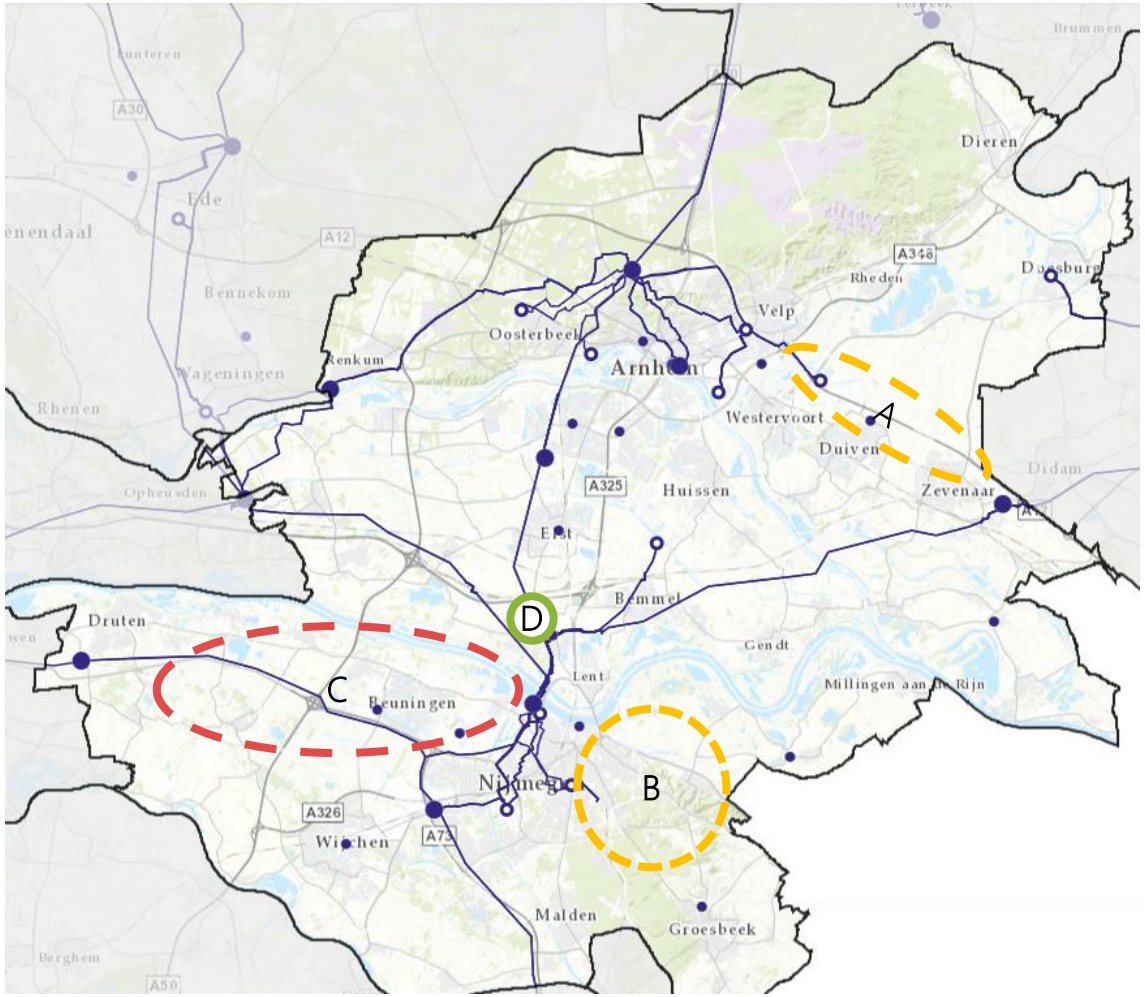
- **Warmtenetten inzetten in verstedelijkt gebied, bij voorkeur publiek beheerd**
  Met de grootschalige uitrol van warmtenetten als belangrijk alternatief voor aardgas in de gebouwde omgeving, worden warmtenetten onderdeel van de vitale energie infrastructuur van Nederland. Dit maakt de aanleg van deze infrastructuur in de openbare ruimte een publieke aangelegenheid. Het is de visie van Liander dat gemeenten en hun inwoners, net als bij het elektriciteits- en gasnet, kunnen rekenen op een publieke partij voor de aanleg en het beheer van warmte infrastructuur. Bovendien is het wenselijk met het oog op het geïntegreerde energiesysteem (E-G-W) om ook de warmte infrastructuur bij de regionale netbeheerder te leggen. Warmtenetten kunnen rendabel worden ingezet in stedelijk gebied (wijken en buurten met veel verdichting en hoogbouw).

- **In gemeentelijke Transitievisies Warmte kijken naar integrale energiesysteem in de wijk**
  Gemeenten werken op lokaal niveau aan de Transitievisie Warmte. Netbeheerders roepen op om in de TvW te kijken naar het energiesysteem als geheel. De impact van de warmteoplossing op het elektriciteitsnet moet in samenhang met elektrisch vervoer en zonne-energie in de wijk worden bekeken. Om te zorgen dat de investeringen die we doen planbaar en betaalbaar zijn, is het voor ons belangrijk dat investeringen zoveel mogelijk collectief worden uitgevoerd en dat we vroegtijdig helderheid en zekerheid hebben over waar gasleidingen kunnen blijven liggen, waar elektriciteitsnetten moeten worden verzwaard en waar we middenspanningsruimtes bij moeten plaatsen.

6. Strategie en aanbevelingen

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Strategie | benodigde netaanpassingen: nieuwe stations



Zoekgebied nieuw station	Inschatting haalbaarheid voor 2030
A Zevenaar/Duiven	Waarschijnlijk gereed voor 2030
B Nijmegen-Oost/Berg en Dal	Waarschijnlijk gereed voor 2030
C Beuningen/Druten/Wijchen	Waarschijnlijk niet gereed voor 2030
D Oosterhout	Gereed in 2023

Tijdig veiligstellen van ruimte voor nieuwe stations

Om de knelpunten op te lossen, is gekeken naar welke netaanpassingen nodig zijn. Op basis van de aangeleverde gegevens verwachten we 3 tot 4 nieuwe HS stations te moeten realiseren. Een nieuw station in gebied C is nog niet zeker, de afwegen tussen een nieuw onderstation tussen Druten en Teersdijk, of het verzwaren van beide stations wordt nog onderzocht. Voor het realiseren van nieuwe stations geldt een gemiddelde realisatietijd van 5 - 7 jaar. Het zoeken naar een geschikte locatie is het meest cruciale onderdeel. Om tijdig RES ambities te kunnen halen, is het van belang deze zoektocht naar geschikte locaties samen te organiseren. In de aanbevelingen zijn een aantal tips te vinden. Op de volgende pagina zijn andere benodigde netaanpassingen toegelicht. Goed om te melden dat voor de meeste locaties al gesprekken lopen met de gemeenten.

Vaak alternatieve oplossingen mogelijk

Het is de moeite waard om andere oplossingen met minder impact op de leefomgeving, te onderzoeken. Bijvoorbeeld het verplaatsen van een zoeklocatie of het aanpassen van de verhouding wind en zon, zodat er geen nieuwe station hoeft te worden gerealiseerd. Omdat de impact van het bouwen van een nieuw station op omgeving groot is, hebben we aanbevelingen voor slimme oplossingen en meer systeemefficiëntie uitgewerkt.

NB. De zoekgebieden voor nieuwe stations zijn indicatief en tot stand gekomen door een combinatie van factoren vanuit deze impact analyse: onder andere de beschikbare capaciteit op stations en de zoekgebieden voor duurzame opwek. Het zoekgebied is nadrukkelijk een vrij ruim zoekgebied. De daadwerkelijke zoektocht naar geschikte locaties voor nieuwe stations start wanneer plannen concreter en zekerder worden.

Strategie | benodigde netaanpassingen: totaal overzicht

Overbelast station	Netvlak	Overbelasting door	Oplossing	Opgenomen in Investeringsplan 2020?*	Doorlooptijd ***	Kosten (in miljoenen €)	Benodigde ruimte [in ha]	Inschatting haalbaarheid voor 2030
OS BEMMEL 50 kV	TS/MS	Vooral levering	Uitbreiden op bestaande locatie.		4 - 7 jaar	-	-	✓
OS DRUTEN 150 kV	HS/TS	Vooral Opwek	Uitbreiden op bestaande locatie.	ja	4- 7 jaar	4,9	0	✓
OS ELST 150 kV	HS/TS	Opwek en levering	Slim schakelen en n-1 verlaten			-	-	✓
OS KATTENBERG 150 kV	HS/TS	Opwek en levering	Marginale overschrijding, geen maatregelen			-	-	✓
OS NIJMEGEN 150 kV	HS/TS	Opwek en levering	Geen overschrijding in basisvariant			-	-	✓
OS TEERSDIJK 150 kV	HS/TS	Opwek en levering	n-1 verlaten, studie op stationsuitbreiding		3 - 4 jaar	-	-	✓
OS WINSELINGSEWEG 50 kV	TS/MS	Opwek en levering	Slim schakelen en n-1 verlaten			-	-	✓
OS ZEVENAAR 150 kV	HS/TS	Vooral Opwek	Nieuw Onderstation		4 - 7 jaar	8,1	3	✓
RS ARN	MS	Vooral Opwek	Uitbreiden op bestaande locatie.		5 - 7 jaar	2,2	0	✓
RS DE WAALSPRONG	MS	Opwek en levering	Nieuw Onderstation	ja	2023	12,2	3	✓
RS LEUTH	MS	Vooral Opwek	Nieuw Onderstation	ja	4 - 7 jaar	8,1	3	✓
SH ARNHEM A2 (D 019-2)	MS	Vooral levering	Slim schakelen			-	-	✓
SH WIJCHEN	MS	Opwek en levering	Uitbreiden op bestaande locatie.	ja	2 - 3 jaar	1,0	0	✓
TOTAAL						36,5	9	

* Het belang van het opnemen van RES plannen in de investeringsplannen van netbeheerders is op de volgende slide toegelicht.
** Inschatting van doorlooptijd en ruimtebeslag van de totale werkzaamheden van het verzwaren van MS kabels en laagniveau is in dit stadium niet mogelijk. Zie volgende pagina voor een toelichting.
*** Voor een meer gedetailleerde toelichting (kengetallen) op de kosten, ruimte en indicatieve tijd die het een nieuw station of nieuwe verbinding kost, verwijzen we naar het document basisinformatie over de energie-infrastructuur.

Legenda:

✓ Waarschijnlijk gereed voor 2030

? Onzeker of deze gereed is voor 2030

? Waarschijnlijk niet realiseerbaar voor 2030

Aanbevelingen | systeemefficiëntie

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de RES regio Arnhem Nijmegen. Het meenemen van de principes van systeemefficiëntie in de afwegingen voor de RES biedt kansen om:

1. maatschappelijke kosten te besparen;
2. ruimte te besparen;
3. de haalbaarheid in tijd van de RES ambitie te vergroten, en
4. slimme keuzes te maken voor de periode na 2030.

Voor systeemefficiëntie maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de bijlage staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet	Veel potentie	Er is nog veel restcapaciteit op een aantal stations. Het heeft grote meerwaarde om meer gebruik te maken van de bestaande capaciteit. Door aanvragen te bundelen kan er efficiënter gebruik worden gemaakt van het bestaande net, het overzicht van de benutting van stationscapaciteit maakt dit inzichtelijk.
2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie	Veel potentie	Er is veel potentie om vraag en aanbod meer te koppelen. Het is gunstig wanneer locaties waar energie wordt afgenomen, worden gekoppeld aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt. Dan hoeft er immers minder energie getransporteerd te worden. Daarom heeft de ontwikkeling rondom de industrieterreinen van Duiven en Zevenaar de voorkeur boven de ontwikkeling van duurzame opwek in het landelijk gebied tussen Druten en Nijmegen.
3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon	Zeer veel potentie	De wind & zon verhouding is licht verbeterd ten opzichte van het concept bod. Dit is vanuit systeemefficiëntie gezien positief. Er is nog veel ruimte voor verbetering, zeker als zon en wind projecten kunnen worden gecombineerd tot één aansluiting. Positief voorbeeld is het combineren van zon en wind bij de Grift.
4. Clusteren van duurzame opwek projecten	Zeer veel potentie	Er liggen zeer veel kansen voor clustering. Dat houdt in dat een aantal grootschalige projecten in plaats van meerdere kleine projecten veel opleveren voor systeemefficiëntie. Mogelijkheden daarvoor liggen qua infrastructuur met name rondom de clusters Druten-Wijchen-Beuningen, Berg en Dal, en Duiven-Zevenaar.
5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cable pooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit	Veel potentie	Aftoppen (de piek afregelen zodra die voorkomt) levert veel op voor de netinfrastructuur omdat de pieken niet meer gefaciliteerd hoeven te worden. In de netberekeningen is hier al rekening mee gehouden. Ook cable pooling levert heel veel op voor het efficiënt benutten van de netten. In de bijlage is een toelichting te vinden op deze ontwerpprincipes.

Aanbevelingen | gezamenlijk uitvoeringsprogramma

Uitvoering van de RES is een complex proces waarbij verschillende partijen besluiten en afhankelijkheden op elkaar af moeten stemmen. Graag richten we hiervoor gezamenlijk een governance in die onder meer helder maakt hoe verantwoordelijkheden zijn verdeeld en besluiten worden genomen. Dat kan bijvoorbeeld in de vorm van een gezamenlijk uitvoeringsprogramma waarin betrokken partijen (overheden, marktpartijen, netbeheerder) met elkaar samenwerken.

Tijdlijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie

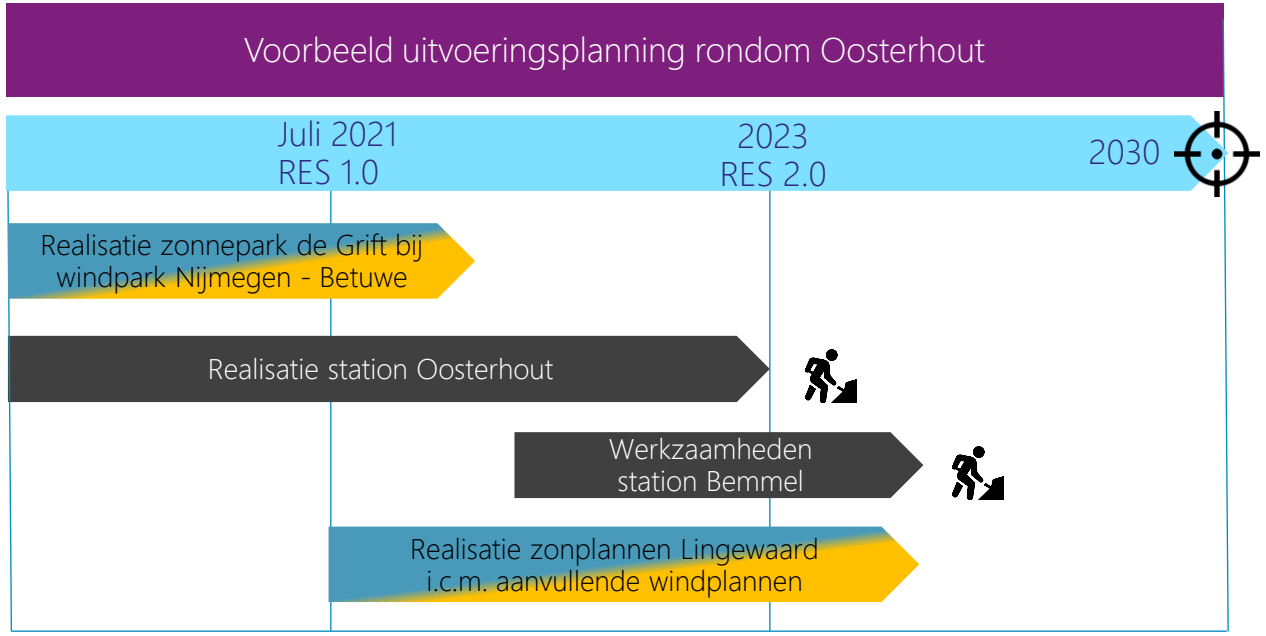
In een dergelijk uitvoeringsprogramma kan een tijdslijn voor de duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt. Belangrijk is te beseffen dat uitbreiding van de energie-infrastructuur doorgaans langer duurt dan de realisatie van een wind- of zonnepark. Door de energie-infrastructuur uitbreidingen te koppelen aan ruimtelijke ontwikkelingen kunnen we zorgen dat gewenste regionale ontwikkelingen tijdig kunnen worden aangesloten op de energie-infrastructuur.

Met elkaar (verder) vooruitkijken om ambities tijdig te kunnen realiseren

Door verder vooruit te kijken is er meer tijd voor het zoeken van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van planprocedures en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren. Verder vooruit kijken vergroot de kans dat de regionale ambities op tijd gerealiseerd kunnen worden.

Starten waar capaciteit beschikbaar is

Voor de realiseerbaarheid van plannen is het belangrijk om te kijken naar timing. Zo zijn er elektriciteitsstations die nog capaciteit vrij hebben, of op relatief korte termijn (2023/2024) uitgebreid worden. Door samen eerst op deze gebieden te focussen, kan er in de tussentijd gewerkt worden aan het realiseren van stations-uitbreidingen in andere gebieden.



Toelichting op het voorbeeld

Windpark Nijmegen-Betuwe is inmiddels gerealiseerd. Op dezelfde aansluiting wordt zonnepark de Grift aangesloten. Een mooi voorbeeld van cable pooling waar tevens het overschot aan energie wordt opgeslagen. Na oplevering van het nieuwe station Oosterhout (2023)en de aansluitende werkzaamheden in Bemmel (2024) verwachten wij nieuwe capaciteit en aansluitmogelijkheden voor combinatieprojecten voor zon en wind in dit gebied beschikbaar te hebben.

Aanbevelingen | tijdig ruimte veiligstellen

Tijdig starten met planprocedures en planprocedures versnellen

Zonder de juiste planologische bestemming kan de beoogde locatie niet tot ontwikkeling komen. 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. In de figuur hiernaast is weergegeven wat indicatieve doorlooptijden zijn voor het bouwen van een nieuw station. Onderzoek hoe planprocedures versneld kunnen worden, bijvoorbeeld door te leren van de aanpak van andere overheden. Samenwerken in gebiedsprocessen en het erkennen van wederzijdse belangen, kan tot een beter en sneller planproces leiden.

Reserveer ruimte voor energie-infrastructuur in ruimtelijk-/omgevingsbeleid

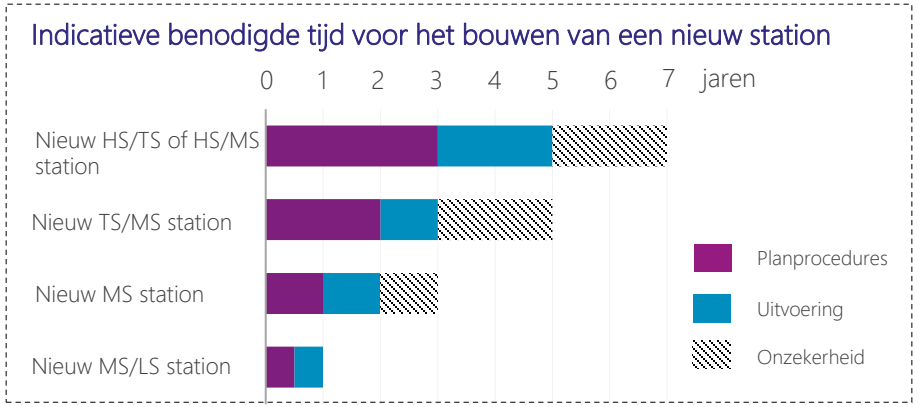
Energieopwekking is een nieuwe ruimtevrager. Daarnaast is door de toenemende energie opwek, meer ruimte nodig voor de distributie daarvan. Voor de realisatie van zonneparken en mindere mate voor windmolens, is dit een herkenbaar probleem. Maar voor de netverzwaring zelf, in de vorm van nieuwe stations en ondergrondse kabels, is ook ruimte nodig. Ruimte die schaars is en ook voor andere belangrijke doeleinden kan worden ingezet. Bevoegde gezagen kunnen als volgt zorgen voor ruimte voor energie-infrastructuur in beleid:

In de op te stellen **omgevingsvisies** is meestal al veel aandacht voor de energietransitie en de RES. Door op visieniveau ook aandacht te besteden aan de boven- en ondergrondse energie-infrastructuur sluit de omgevingsvisie goed aan toekomstige omgevingsplannen en omgevingsprogramma's.

- Een **omgevingsprogramma** energie geeft de mogelijkheid de doelen uit de omgevingsvisie te concretiseren. In dit omgevingsprogramma worden de beleidskeuzes uit de omgevingsvisie verder uitgewerkt, onder andere door een planning bij te voegen hoe de beleidskeuzes in de tijd worden gerealiseerd. Een pilot van dit programma wordt door de NPRES nu opgestart.
- In het **bestemmings-of omgevingsplan** wordt de daadwerkelijke planologische ruimte gecreëerd om tot het verlenen van de benodigde vergunningen over te kunnen gaan. Liander beschikt over veel kennis van de planologische ruimte die nodig is en welke belemmeringen spelen rondom de inpassing van een (nieuw) station. Ook komt eind 2020 een staalkaart beschikbaar waarin de belangrijkste regels staan die in een omgevingsplan kunnen worden opgenomen.
- **Buitenplanse vergunningen** zijn en blijven een mogelijkheid om tot realisatie van de nieuwe energie-infrastructuur te komen. Zeker direct na de invoering van de Omgevingswet kan dit een oplossing zijn voor het kunnen afwijken van het geldende planologische regels. Een mooi voorbeeld hiervan is de uitbreiding van station Barneveld in de gemeente Barneveld.

Actieve meedenkende houding door bevoegd gezag van groot belang

De nieuw aan te leggen energie-infrastructuur heeft fysieke ruimte nodig. Liander wil door middel van strategische grondverwerving vooruitlopen op de netverzwaring. We kunnen daarmee het vertragingsrisico verkleinen. Voor strategische grondaankoop kijkt Liander daarom 10 jaar vooruit naar het oplossen van knelpunten. We kunnen dit alleen doen in samenwerking met het bevoegde gezag omdat de grondaankopen moeten passen in het (toekomstige) en lokale ruimtelijke beleidskader. Een actieve meedenkende houding in het zoeken naar geschikte locaties zorgt voor een grotere kans op succesvolle uitvoering van de ambities in de RES.



Aanbevelingen | mensen, middelen, landelijke kaders

Wijs bindende zoekgebieden en uitsluitingsgebieden aan

Zoekgebieden, zoeklocaties en definitieve locaties helpen om accuraat te voorspellen waar de duurzame opwek zal komen binnen de regio. We vragen de overheden hier om een stevige regierol, waarin projecten buiten deze zoekgebieden ook niet langer worden vergund. Ook als er nog geen concrete projecten binnen deze zoekgebieden zijn, kunnen de modellen van Liander een inschatting maken van een realistische vermogensspreiding binnen deze gebieden. Ook relatief grote bindende zoekgebieden hebben dus al toegevoegde waarde wanneer projecten daarbuiten ook daadwerkelijk worden uitgesloten.

Samen tekorten op de arbeidsmarkt aanpakken

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.

Tijdig beschikbaar krijgen van materialen door gezamenlijke prognoses
Voor het realiseren van de benodigde uitbreidingen is naast voldoende personeel ook materialen nodig. Materialen moeten 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.

Gezamenlijk aandacht vragen voor landelijke maatregelen

Om te komen tot een effectieve en tijdige uitvoering van de RES is een aantal landelijke maatregelen nodig. Wij vragen de regio om samen richting het Rijk aandacht te vragen voor:

- Het samenbrengen van de verschillende beleidssporen en sectorale plannen (RES, NAL, TvW, PEH, CES/MIEK) in een gezamenlijk uitvoeringsprogramma om tot integrale keuzes en prioritering te komen.
- Aanpassing van de SDE-systematiek, zodat projecten die duurder uitvallen, omdat wensen van de omgeving worden meegenomen (bijv. biodiversiteit bij een zonnepark), realiseerbaar blijven. De SDE-systematiek gaat uit van de laagste kosten per techniek. Maatschappelijke aspecten, zoals aandacht voor biodiversiteit en groene inpassing, zijn kostenverhogend en vallen dus snel buiten de mogelijkheden van de SDE regeling.. Dit heeft effect op de uitvoering, omdat dit projecten zijn die juist in de RESsen kunnen rekenen op draagvlak.
- Verken met gemeenten en provincies de mogelijkheden voor versnelling van de ruimtelijke processen.
- Maximale benutting van het bestaande net door een zo snel mogelijke inwerkingtreding van de algemene maatregel van bestuur, zodat de reservecapaciteit in het hoogspanningsnet kan worden ingezet als spitsstrook voor het transport van elektriciteit uit duurzame opwek (AMvB N-1).
- Ruimte in wet- en regelgeving voor (tijdelijke) alternatieve oplossingen als er sprake is van transportschaarste, zoals congestiemanagement, pieken aftoppen en dynamisch terug leveren.
- Maatregelen die ertoe leiden dat er meer technici worden opgeleid voor de energietransitie.
- Ruimte in warmtewetgeving, zodat gemeenten keuzevrijheid 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.

Vervolg proces richting RES 2.0

De RES 1.0 is een belangrijke mijlpaal in de samenwerking tussen de regio en Liander als netbeheerder. Op basis van deze inzichten gaan we verder met zowel het verdiepen, als het verbreden van de inzichten.

Samenwerken aan een uitvoeringsprogramma

We willen samen met de werkorganisatie RES, én de gemeentes in de regio samen optrekken in het ontwikkelen van een gezamenlijk uitvoeringsprogramma om de ambities uit de RES om te zetten in concretere plannen en planning.

De RES-regio Arnhem Nijmegen staat voor een flinke uitdaging om de verschillende belangen te wegen bij het maken van de RES 1.0. Liander trekt graag samen op met de regio om een gezamenlijk uitvoeringsprogramma te maken. Wij dragen daaraan bij door inzicht te bieden in het energienet en oplossingen aan te dragen.

Uitwerken van deelgebieden

In de regio Arnhem Nijmegen is een voorzet gemaakt voor het maken van gebiedspaspoorten. Hierbij wordt gekeken naar de gebiedseigenschappen: bijvoorbeeld landschappelijk en cultuur historisch. De uitwerking in gebiedspaspoorten biedt ook een prima opmaat voor een uitvoeringsprogramma in het gebied.

Afstemming met andere RES regio's

De regio Arnhem Nijmegen heeft raakvlakken met andere RES regio's in de omgeving. Daar waar het gaat om de Gelderse regio's is er sprake van een gezamenlijke doorrekening van de plannen. Ook op het gebied van ruimtelijke ordening is er sprake van afstemming bij de "grensprojecten". Ook de uitvoeringsprogramma's gaan in samenhang met de omliggende regio's ontwikkeld worden

Systeemstudie Gelderland

In opdracht van de provincie Gelderland gaat er een systeemstudie uitgevoerd worden voor alle Gelderse RES regio's. De plannen zoals deze nu zijn geformuleerd in de RES gaan hier een belangrijke rol in spelen. Op basis van deze plannen en nieuwe studies op het gebied van bijvoorbeeld mobiliteit en industrie zal een nieuwe inschatting van de netimpact worden uitgewerkt.

7. Bijlagen

Verdieping

Bronnen en verwijzingen

Afkortingen en terminologie

Toelichting op werkwijze

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Verdieping

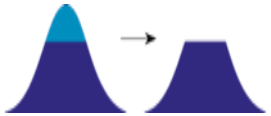
Ontwerpprincipes systeemefficiëntie

Detailinformatie scenario's

Relatie tussen elektriciteits- en gasnet

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Toelichting toegepaste ontwerpprincipes (I)

Slimme oplossing	Wat is het?	Wat levert het op?	Wie gaat er over?
Cable pooling	'Cable pooling' is het benutten van één aansluiting door meerdere partijen ('kabel delen'). • Eerste toepassing is het slim koppelen van nabijgelegen wind- en zonneparken door ze aan te sluiten op één netaansluiting. Zo wordt de energie-infrastructuur beter benut. Zon en wind zijn namelijk complementair aan elkaar. Als de wind waait, schijnt de zon meestal niet. En op een zonovergoten dag waait het vaak niet. • Tweede toepassing is het aansluiten van duurzame opwek op een bestaande aansluiting waarop energie wordt afgenomen.	• Door cable pooling wordt de capaciteit van het elektriciteitsnet veel beter benut. Door het combineren van zon en wind op één kabel kan tot wel vier keer zoveel energie getransporteerd worden als alleen zon op dezelfde kabel. • Daarnaast verbetert de businesscase voor ontwikkelaars: zij besparen op de investeringskosten voor aansluitingen en netaanpassingen en op de jaarlijkse kosten voor het gebruik ervan.	• Ontwikkelaars van nabijgelegen zon- en windparken of ontwikkelaars en grote afnemers, kunnen gezamenlijk slimme combinaties onderzoeken. Samen met de netbeheerder en eventueel gefaciliteerd door gemeenten vanuit hun regierol in de RES. • Wel is er een speciale juridische constructie nodig, omdat de koppeling tussen de deelnemende wind- en zonneparken plaatsvindt achter de aansluiting op het openbare elektriciteitsnet.
Aftoppen 	'Aftoppen' is het afvlakken van de hoogste pieken in opwek door *ontwikkelaars zelf.* Zij benutten dan niet de maximale capaciteit van zonnepanelen door een lager omvormer-vermogen te installeren. • Zonnepanelen worden op hun piekvermogen aangesloten op het netwerk. Die piek komt echter maar een paar uur per jaar voor. • Door zonnepanelen op deze piekmomenten te begrenzen ('af te toppen'), kan de infrastructuur veel efficiënter worden benut. . • We zien in de praktijk dat deze mate van aftoppen al standaard wordt toegepast door de projectontwikkelaars/klanten (vanwege kleine/goedkopere omvormers en lagere aansluitwaarde en -kosten).	• Het aftoppen van opwekpieken draagt bij aan het niet hoeven verzwaren van het net. • Door zonnepanelen af te toppen op 70%, wordt er slechts 3% minder energie opgewekt. • In deze impact rapportage is standaard met 70% curtailment gerekend. • Met een geringe reductie in energie opwek kan dus een kwart van de benodigde netuitbreidingen voorkomen worden. • Opwekkers hebben een financieel voordeel, omdat zij kunnen volstaan met kleinere omvormers en een kleinere netaansluiting.	• Ontwikkelaars kunnen er zelf voor kiezen om hun installaties af te toppen. • Installateurs kunnen de installaties op de juiste manier configureren.
Curtailment 	'Curtailment' is het *door de netbeheerder* actief aftoppen van de productie bij dreigende schaarste in het net. • Bij een dreigende storing schakelt de netbeheerder een opwekinstallatie (gedeeltelijk) af.	• In gebieden waar schaarste op het net is, kan door curtailment toch (deels) worden teruggeleverd. In deze impact rapportage is standaard met 70% curtailment gerekend.	• Netbeheerders nemen het initiatief om in afstemming met de klant curtailment in te regelen en uit te voeren. • Wetgeving staat het in Nederland netbeheerder echter op dit moment nog niet toe om actief curtailment toe te passen.

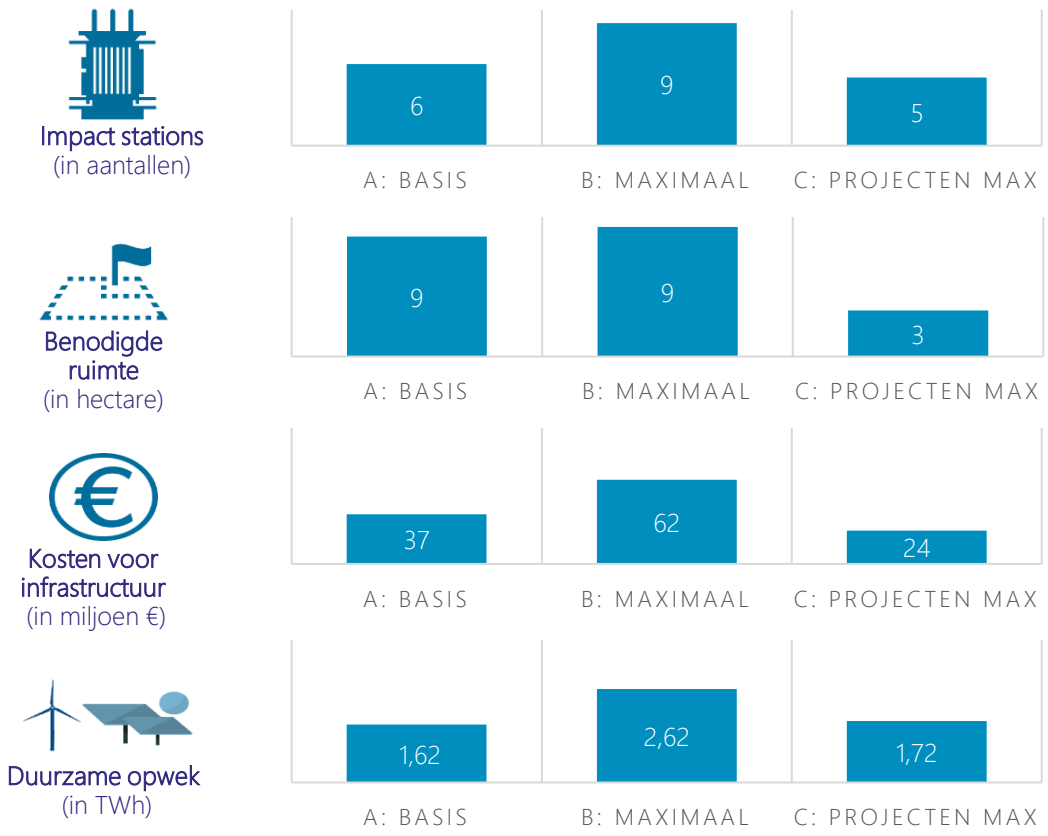
Toelichting toegepaste ontwerpprincipes (II)

Slimme oplossing	Wat is het?	Wat levert het op?	Wie gaat er over?
Evenwichtige verdeling zon & wind 	Evenwichtige verdeling van zon & wind houdt in dat het opgestelde *vermogen* aan duurzame opwek in een regio voor ca 50% uit zonnepanelen bestaat en voor ca 50% uit windturbines. • Zo wordt infrastructuur beter benut doordat zon en wind complementair zijn aan elkaar. Als de wind waait, schijnt de zon meestal niet. En op een zonovergoten dag waait het vaak niet. • Voldoende gebruik maken van wind is vanuit het energiesysteem gezien wenselijk aangezien windturbines efficiënter gebruik maken van het elektriciteitsnet dan zonnepanelen. Het waait immers vaker dan dat de zon schijnt.	• Met dezelfde infrastructuur kan met windenergie tot wel 3x zoveel energie opgewekt worden als zon met een minimaal verlies aan opgewekte energie. • Door een 50/50 vermogensverdeling van zon en wind toe te passen, wordt de infrastructuur het meest efficiënt benut. Immers, de infrastructuur wordt dan zowel gebruikt als het hard waait én als de zon volop schijnt.	• De regio kan in de RES kiezen voor een 50/50 vermogensverdeling van zon en wind.
Loslaten redundantie 	Loslaten van redundantie houdt in dat voor transport van duurzaam opgewekte energie de 'vluchtstrook' van het elektriciteitsnet wordt benut. • Elektriciteitsstations zijn overal dubbel - oftewel redundant - ontworpen. Dat betekent dat als één component uitvalt, de andere het over kan nemen, waardoor de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening ten alle tijden gewaarborgd is. • Dat is vanzelfsprekend van cruciaal belang voor het leveren van energie. • Maar de maatschappelijke impact van een zonnepark dat enkele uren niet kan terugleveren, is vele malen kleiner dan een stad die enkele uren in het donker zit.	• Door het loslaten van redundantie kan tot wel het dubbele van de huidige beschikbare netcapaciteit worden gebruikt voor duurzame opwek, zonder fysieke uitbreidingen te realiseren. • Daarmee wordt ook fysieke ruimte voor infrastructuur verminderd en worden lange doorlooptijden voorkomen. • In deze netimpact analyse is het loslaten van redundantie meegenomen waar dat mogelijk is.	• Liander kan vereenvoudigde aansluitconcepten (zoals loslaten van redundantie) toepassen. • Bij wet is de netbeheerder echter gehouden aan de regel dat ze moet zorgen voor " voldoende reservecapaciteit voor het transport' . • Deze wet is momenteel in beweging, waardoor er onzekerheden zijn over de toepassing van deze slimme oplossing.

Impact op het elektriciteitsnet per variant

Om alle plannen uit de RES aan te sluiten op het net zijn er verzwaringen van het elektriciteitsnetwerk nodig. De bestaande plannen zijn op drie manieren doorgerekend. In de basisvariant is gerekend op basis van de bijdrage aan het RES bod. Hierbij wordt aangenomen dat een project van 10 MW met 50% kans een aansluiting van 5 MW nodig heeft. Aanvullend zijn er nog twee andere varianten doorgerekend. Een scenario met de aanname dat alle projecten volledig doorgaan. Zodoende kan de maximale impact op het net worden bepaald, ook al is het onwaarschijnlijk dat alle projecten doorgaan. Daarom is er ook een tweede variant met alleen de meest kansrijke plannen zodanig doorgerekend dat het totale bod in lijn is met het bod van de regio.

	Zonnevelden en windmolens	Gebouw-gebonden zon (>15 kWp)
Scenario A Basis	Projecten en zoekgebieden kans * Effect, dus 50% kans is 50% opbrengst en 50% aansluitvermogen per project.	Potentie zon op dak volgens 25% Gelders dashboard zon op dak.
Scenario B Maximaal	Alle projecten en zoekgebieden worden doorgerekend alsof ze doorgaan. 100% kans dus. Als deze projecten echt door zouden gaan, zou een aanzienlijk hoger bod ontstaan.	Potentie zon op dak volgens 35% Gelders dashboard zon op dak.
Scenario C Toplijst	Alleen de meest kansrijke projecten zijn doorgekend alsof ze volledig worden aangesloten. De hoeveelheid is zodanig dat de opwek overeenkomt met het bod.	Zon op dak conform concept bod (was gebaseerd op NP RES data)



Opvallend is de uitkomst van de netberekening indien alleen de projecten worden doorgerekend ten opzichte van de maximale variant. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de zoekgebieden een bijzonder slechte invloed hebben op de net efficiëntie. Dit is deels te verklaren doordat het zoekgebied nu een fictief aansluitpunt hebben dat in de praktijk geoptimaliseerd kan worden.

1. Detail informatie: Scenariovergelijking

	Zonnevelden en windmolens	Gebouw-gebonden zon (>15 kWp)
Scenario A Basis	Projecten en zoekgebieden kans * Effect, dus 50% kans is 50% opbrengst en 50% aansluitvermogen per project.	Potentie zon op dak volgens 25% Gelders dashboard zon op dak.
Scenario B Maximaal	Alle projecten en zoekgebieden worden doorgerekend alsof ze doorgaan 100% kans dus. Als deze projecten echt door zouden gaan zou dus een aanzienlijk hoger bod ontstaan.	Potentie zon op dak volgens 35% Gelders dashboard zon op dak.
Scenario C Toplijst	Alleen de meest kansrijke projecten zijn doorgekend alsof ze volledig worden aangesloten. De hoeveelheid is zodanig dat de opwek overeenkomt met het bod.	Zon op dak conform concept bod (was gebaseerd op NP RES data)

	Wind op land			Grootschalige zonnevelden			Grootschalig gebouwgebonden zon		
HS/MS station	A	B	C	A	B	C	A	B	C
OS Arnhem	11,2	14,0	14,0	12,3	19,8	19,8	37,5	44,1	40,6
OS Dodewaard	4,8	36,0	36,0	50,8	78,1	78,1	28,8	33,7	23,1
OS Doetinchem	-	-	-	-	3,0	3,0	19,7	23,3	15,7
OS Druten	5,6	44,6	39,0	142,2	240,5	102,9	37,5	44,4	29,5
OS Eerbeek	-	11,2	11,2	18,6	23,8	6,6	15,3	18,0	16,2
OS Elst	43,4	79,5	41,5	16,9	77,0	22,4	64,4	76,0	52,1
OS Kattenberg	-	-	-	3,7	13,3	9,2	49,8	58,7	54,3
OS Nijmegen	7,6	30,2	30,2	213,4	311,0	118,7	161,7	190,3	149,5
OS Teersdijk	30,1	66,0	38,0	102,4	190,5	119,2	100,1	118,5	91,7
OS Zevenaar	56,1	79,6	40,4	159,4	250,2	109,3	95,4	111,7	85,3
OS Renkum	-	-	-	-	-	-	7,2	8,3	7,9
Totaal RES-bod	158,8	361,1	250,3	719,7	916,6	589,1	617,4	496,9	565,9

Detailinformatie scenario's: verschil concept RES & RES 1.0

De doorrekening in RES 1.0 heeft plaatsgevonden op basis van buurtcodes. In de concept RES is alleen op hoofdstations doorgerekend. In onderstaand overzicht zijn de totalen per station weergegeven waardoor beide scenario's vergeleken kunnen worden. Het aandeel wind is toegenomen en de hoeveelheid grootschalige zon is afgenomen. De hoeveelheid gebouwgebonden zon stijgt ook. In totaal is er sprake van ongeveer evenveel aan te sluiten vermogen, met een iets gunstigere aandeel windenergie.

Het totaal verandert er weinig, de spreiding over de regio's, en hierdoor over de onderstations is aanzienlijk anders. Deels is dit te verklaren door administratieve correcties.

	Wind op land			Grootschalige zonnevelden			Grootschalig gebouwgebonden zon		
HS/MS station	Bestaand	MW concept RES	MW RES 1.0	Bestaand	MW concept RES	MW RES 1.0	Bestaand	MW concept RES	MW RES 1.0
OS Arnhem	-	-	11,2	-	2,7	12,3	4,2	37,2	33,3
OS Dodewaard	-	-	4,8	-	28,0	50,8	3,9	19,0	24,9
OS Doetinchem	-	-	-	-	-	-	1,4	13,3	18,3
OS Druten	-	-	5,6	-	199,7	142,2	2,3	26,5	35,2
OS Eerbeek	-	-	-	-	5,4	18,6	2,1	15,0	13,2
OS Elst	10,0	8,2	33,4	2,0	111,3	14,9	6,1	48,4	60,1
OS Kattenberg	-	-	-	-	14,3	3,7	5,5	48,3	44,9
OS Nijmegen	-	-	7,6	16,7	215,9	196,7	18,6	123,2	143,0
OS Teersdijk	-	39,0	30,1	6,1	209,0	96,4	8,2	88,6	91,9
OS Zevenaar	8,0	55,8	48,1	1,7	128,6	157,7	14,2	71,3	81,3
OS Renkum	-	-	-	-	1,6	-	1,0	6,2	3,7
Totaal RES-bod	18,0	103,0	140,8	26,5	916,6	693,2	67,7	496,9	549,7

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

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

1. 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 regio specifieke 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
Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) opgesteld. In de NAL is overeengekomen dat elke gemeente een laadvisie en plaatsingsbeleid moet vaststellen.		

Afkortingen en terminologie

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

2. 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 (1.000.000.000) Kilowatttuur. Het jaarlijkse elektriciteitsgebruik van heel Nederland wordt uitgedrukt in Terrawattuur.
kWp	KiloWattpiek. Eenheid om piekvermogen uit te drukken.
W MW	Watt. Dit beschrijft de energie per tijdseenheid (Joule per seconde). MegaWatt is 10^6 (1.000.000) 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 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/
Vluchtstrook / redundantie / reservecapaciteit	Het elektriciteitsnet is in heel Nederland redundant uitgelegd. Als één component uitvalt kan een andere verbinding 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. Iets meer risico voor projecten, maar meer mogelijk en een beter ingericht net. te verzwaren.
Cable pooling	Bij cable pooling worden nabijgelegen wind- en zonneparken slim gekoppeld, door de projecten op één netaansluiting aan te sluiten. Zonnepanelen en windmolens zijn in hoge mate complementair: Een windmolenpark benut gemiddeld dertig procent van de netaansluiting en een zonnepark slechts tien procent. Het gevolg is dat de energie-infrastructuur niet volledig wordt gebruikt. Met cable pooling wordt de capaciteit van de elektriciteitskabel beter benut. Daardoor gaat er minder energie verloren en wordt de energievoorziening stabieler.

Toelichting op werkwijze

Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Netimpact bepalen werkproces toegelicht

Het werkproces

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 hiernaast 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 wat mogelijke oplossingen kunnen zijn.

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.

Doorberekeningen met 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.

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) komen op de stations van Liander. Dit zijn zowel de 150, 50 als 10 kV installaties. Alle andere opwekkers en vragers vinden hun weg via het dichtstbijzijnde en meest toepasselijke laag, midden en hoogspanningsnet.

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.

Oplossingen in bouwblokken

Om de kosten en ruimtevraag van netaanpassingen in te schatten, wordt gebruik gemaakt van standaard bouwblokken. Het gebruik van standaardoplossingen neemt toe maar in de praktijk is er ook vaak maatwerk nodig.

De genoemde kosten en ruimtevraag hebben alleen betrekking op het Liander deel van het net. Kosten en ruimte voor het TenneT deel zijn hierin nog niet meegenomen. Ook met de kosten voor het voedend tracé moet nog rekening worden gehouden.