



Impact van RES 1.0 op het  
energienet RES regio:  
Noord Holland Noord



# Samenvatting



Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

# Inzicht in impact en het belang van systeemefficiëntie

## Het energienet is onlosmakelijk verbonden met de ambities in de RES

Het Nederlandse energienet verbindt, letterlijk, de ambities en plannen voor opwek in de 30 RES regio's met de verbruikers van energie. Het energienet werd in het verleden aangelegd voor het transport van energie van grote elektriciteitscentrales naar verbruikers. In de energietransitie verandert ditzelfde net van éénrichtingsverkeer naar tweerichtingsverkeer door de invoeding van duurzame opwek. Het energienet verandert dus flink en wordt zo 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 transformatorstations, het doorlopen van vergunningstrajecten en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren.

## Inzicht in impact en het belang van systeemefficiëntie

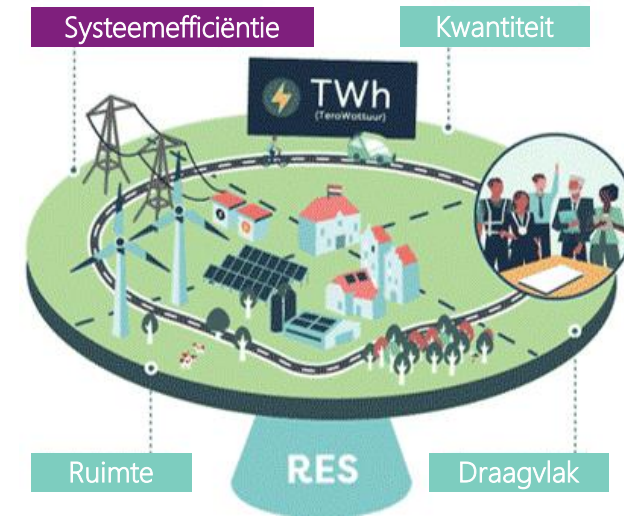
Dit document geeft een inzicht in de impact die keuzes in de RES hebben op het energienet. Hieruit blijkt dat het energienet nog efficiënter kan worden gebruikt: **systeemefficiëntie** noemen we dat. Dit is één van de vier afwegingskaders in de RES. Overbelasting op het energienet wordt beperkt én noodzakelijke netwerkuitbreidingen worden versneld door efficiënt ruimtegebruik én 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 wat er nodig is aan uitbreidingen om de RES ambities aan te sluiten op het energienet (ruimte, tijd en geld). Ook doen wij voorstellen voor systeemefficiëntie. Dit doen wij vanuit het belang van maatschappelijke kosten, ruimtelijke inpassing en het tijdig realiseren van de klimaatdoelen. Om een goede samenwerking tussen overheden, netbeheerder en marktpartijen te kunnen realiseren vereist dit een gecoördineerde uitvoering.



## 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 energieinfrastructuur ruimtelijk worden ingepast, kijkend naar landschappelijke kwaliteit?
4. **Systeemefficiëntie:** Kan duurzame opwek efficiënt worden ingepast in het totale energiesysteem?



# Potentie van de regio

## De RES 1.0 doorrekening

Liander heeft de verkregen data voor RES 1.0 doorgerekend om te kunnen bepalen wat de impact is op de infrastructuur. Zo kunnen wij daarmee vanuit de infrastructuur de benodigde ruimte, betaalbaarheid én haalbaarheid van de uitvoering van de RES toelichten.

## Veranderingen in het bod na aanlevering doorrekengegevens

Nadat de data bij Liander is aangeleverd zijn er voor de regio Kop van Noord Holland nog wijzigingen doorgevoerd in het bod. Deze wijzigingen zijn met TenneT gedeeld (aangezien verwacht wordt dat dit op TenneT zal worden aangesloten). TenneT zal dit meenemen in haar analyse als onderdeel van dit rapport.

Het verloop van het concept RES bod naar RES 1.0 wordt in de afbeelding hiernaast weergegeven.

## Nieuwe landelijke rekenregels zon in RES 1.0

De opwekpotentie van de RES 1.0 is verhoogd ten opzichte van de Concept RES. Dit komt met name doordat er nieuwe landelijke rekenregels zijn toegepast voor zon waardoor de potentiële opbrengsten per zoekgebied omhoog zijn gegaan.

## Wijzigingen RES 1.0 ten opzichte van Concept RES

We zien dat relatief veel wijzigingen zijn doorgevoerd in de RES van Noord-Holland Noord. Er vallen met name zoekgebieden af. Zo verdwijnt een groot deel van de wind energie opwek in de regio door het ontbreken van draagvlak. In een aantal gemeenten verdwijnt ook het grootschalig zon op grond. Hierdoor komt er in het NHN RES 1.0 bod meer focus op zon op dak. Echter voornamelijk door de nieuwe landelijke rekenregels die in RES 1.0 voor zon opwek zijn gebruikt, neemt het bod in potentie toe.





In de afbeelding rechts worden de verschillen per opwekategorie weergegeven voor NHN. De effecten van deze wijzigingen op het elektriciteitsnet worden in deze netimpactrapportage besproken.

## Verloop bod van Concept-RES naar RES 1.0



	Concept-RES			Reactienota		RES 1.0		
	Huidig (pijplijn)	Opbrengst proces	Tussenstand concept-RES	Opbrengst proces	Tussenstand Reactienota	Huidig (pijplijn) doorrekening PBL	Opbrengst proces + nieuwe rekenmethodiek	Tussenstand potentie RES 1.0
Regio Alkmaar	0,1	0,4	0,5	-0,07	0,5	0,1	0,61	0,71
Westfriesland	0,2	1,0	1,2	-0,51	0,7	0,2	1,35*	1,55
Kop NH	1,8	0,6	2,5	-0,37	2,1	1,6	1,59**	3,19
<b>Totaal</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>4,2</b>	<b>-1,0</b>	<b>3,2</b>	<b>2,0</b>	<b>3,55</b>	<b>5,55</b>

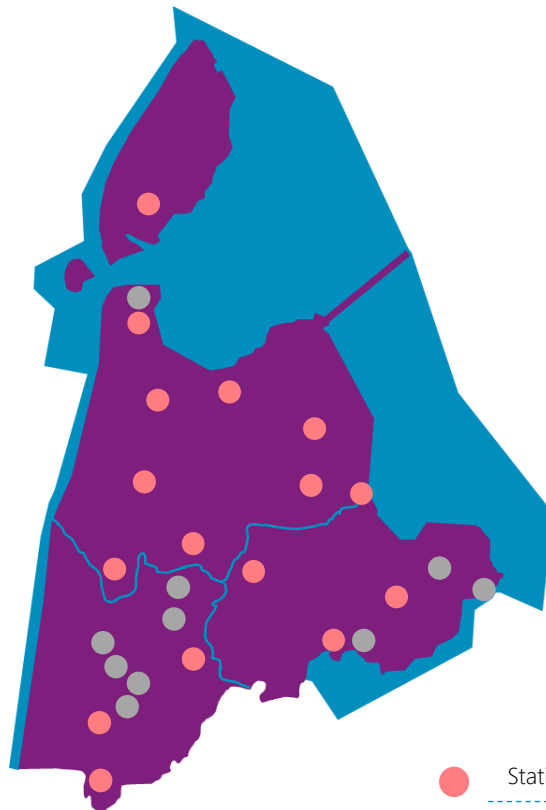
\*incl. 0,5 TWh zonne-atollen Wieringerhoek  
\*\* incl. 1 TWh zonne-atollen Wieringerhoek



## Optelsom bod Concept-RES en RES 1.0

	Concept-RES	RES 1.0
 Opwek grootschalig zon	0,5 TWh	2,15 TWh
 Opwek zon op grote daken + parkeerplaatsen	0,45 TWh	1,02 TWh
 Opwek grootschalig wind	0,11 TWh	0,04 TWh
 Geclusterde zon + wind	0,94 TWh	0,34 TWh
<b>Totaal nieuw te realiseren opwek</b>	<b>2,01 TWh</b>	<b>3,55 TWh</b>
Huidig + Pijplijn	2,2 TWh	2,0 TWh
<b>Totaal duurzame opwek</b>	<b>4,21 TWh</b>	<b>5,55 TWh</b>

# Impact op stationsniveau op basis van bod RES 1.0

Totaal aantal stations in regio	Totaal aantal stations met capaciteitsoverschrijding	Aandeel RES bod dat kan worden aangesloten met huidige stations tot 2030
26	16 	 50%



-  Stations met capaciteitsoverschrijding
-  Stations met capaciteit beschikbaar

## Impact op de stations van Liander

Op basis van aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de impact op de (verdeel)stations van Liander. Op stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten kunnen ontstaan. Deze knelpunten ontstaan doordat grootschalige opwek direct wordt aangesloten op de stations in de regio.

## Op 16 stations de capaciteit overschreden

De opwekpotentie van de RES 1.0 past niet binnen het huidige elektriciteitsnet en bestaande stations. We verwachten dat tot 2030 op 16 van de 26 (totale aantal stations in de regio) transformatorstations de maximale capaciteit bereikt wordt. Om deze knelpunten op te lossen zullen de bestaande stations uitgebreid moeten worden. In sommige gevallen is de capaciteitsoverschrijding dusdanig groot dat alleen een uitbreiding van het station niet genoeg is. Er zal dan een nieuw station in de regio gerealiseerd moeten worden.

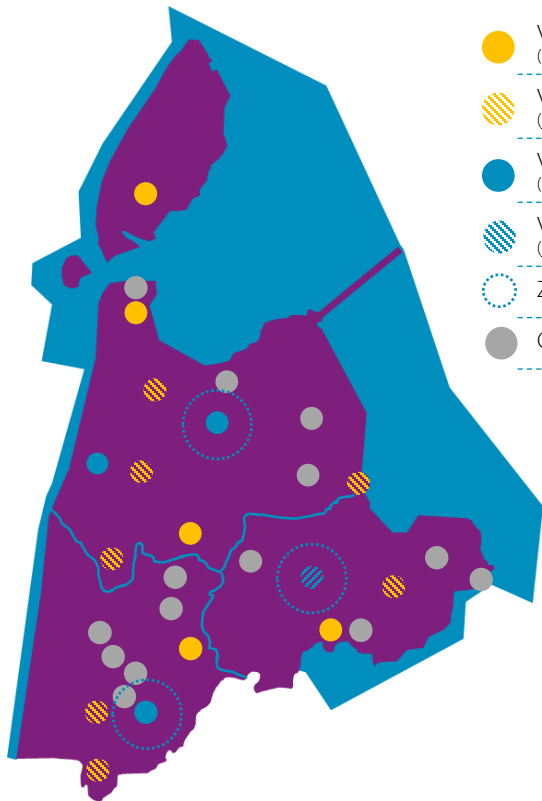
## Haalbaarheid RES 1.0

De inschatting is dat ongeveer 50% van de opwekpotentie van RES 1.0 past op de bestaande stations. Op veel stations is namelijk nu nog ruimte beschikbaar, ook op de stations waar een knelpunt wordt verwacht. De haalbaarheid van RES 1.0 wordt enerzijds vergroot door werkzaamheden aan stations en anderzijds door slim om te gaan met het bestaande elektriciteitsnet (stations en kabels). Op de volgende pagina's wordt dit verder toegelicht.

De zoekgebieden in de RES 1.0 van Noord-Holland Noord zijn voortgekomen uit het RES-proces. Deze zoekgebieden hebben bij elkaar een opwekpotentie van 3,55 TWh. In deze netimpactanalyse is er gerekend met deze opwekpotentie (excl. het zoekgebied in het IJsselmeer, de Wieringerhoek, wat vanwege formaat naar verwachting op TenneT aangesloten wordt). De ambitie van de regio is 2,2 TWh voor nieuwe opwek. Daarmee is er ruimte om in de verdere uitwerking van de plannen op zoek te gaan naar de meest optimale oplossingen, ook vanuit systeemefficiëntie.

# Oplossingsrichtingen: Uitbreidingen en nieuwe stations

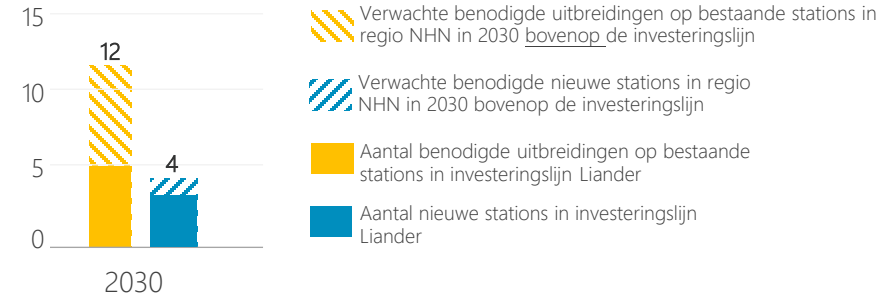
Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Kosten (in mln. €), incl. kosten aanpassen kabels	Benodigde ruimte	Inschatting haalbaarheid werkpakket voor 2030
4	12	68 – 136,7	76.140 – 158.360m <sup>2</sup>	50%



- Verwachte station uitbreidingen (in investeringslijn van Liander)
- Verwachte station uitbreidingen (nog niet in investeringslijn van Liander)
- Verwachte nieuw te bouwen stations (in investeringslijn van Liander)
- Verwachte nieuw te bouwen stations (nog niet in investeringslijn van Liander)
- Zoekgebied nieuw station
- Geen uitbreiding op station verwacht

## Uitbreidingen en nieuwe stations

De regio Noord Holland Noord kent 26 stations in het gebied zelf. Op basis van deze impactanalyse voor RES 1.0 wordt voorzien dat er naar verwachting 12 uitbreidingen van bestaande stations en 4 nieuwe stations in de regio nodig zijn om de opwekpotentie van de RES 1.0 plus de te verwachten stijgende vraag naar elektriciteit, op te kunnen nemen.



## Het stationswerkpakket komende 10 jaar

Om de doelstellingen in de regio voor 2030 te realiseren, moeten voor alle grootschalige energie opwekkingsprojecten en bijbehorende energie-infrastructuur tijdig planprocedures gestart worden. Het realiseren van de benodigde uitbreidingen van de energie-infrastructuur is nu al een uitdaging. Deze uitdaging wordt de komende jaren groter.

Bovenstaand figuur geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio NHN op basis van de doorrekening van RES 1.0. Zo'n 5 van de 12 uitbreidingsplannen en 3 van de 4 nieuwe stations zijn reeds voorzien in de investeringslijn van Liander. Investeringslijn moet niet verward worden met het gepubliceerde investeringsplan 2020, gezien ondertussen nieuwe uitbreidingsplannen reeds zijn toegevoegd. De Investeringslijn wil zeggen dat wij reeds uitbreidingen hebben voorzien, er moeten echter veelal echter nog significante stappen genomen voordat over kan worden gegaan tot uitvoering. De extra toename in uitbreidingen en nieuwe stations die het RES 1.0 bod vereist, laat de extreme uitdaging zien die vanuit Liander de komende jaren wordt voorzien.

## Ruimte en kosten

De impact van het RES 1.0 bod op ruimte en kosten is fors. Een deel van de 12 stations zou naar verwachting uitgebreid kunnen worden op locatie. Echter, voor het andere deel zullen nieuwe (grond)locaties moeten worden gevonden.

## Midden Spannings-verbindingen en verdeelstations

Naast de aanpassing van de transformatorstations verwachten we aanzienlijk te moeten investeren in (kabel)verbindingen. Dit heeft forse impact omdat dit onder andere leidt tot veel graafwerkzaamheden en daarmee samenvallende hoge kosten en lange doorlooptijden. Dit wordt op de volgende pagina verder toegelicht.

# 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

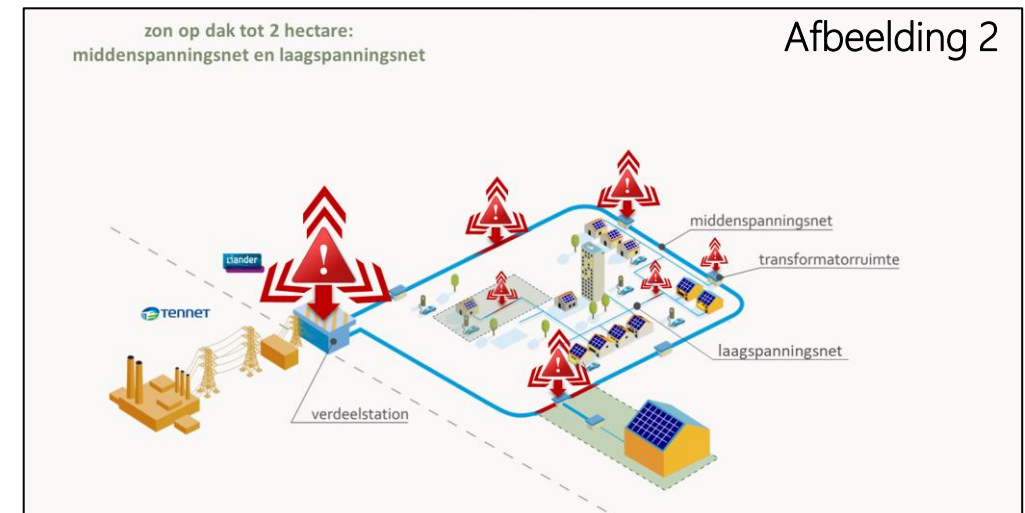
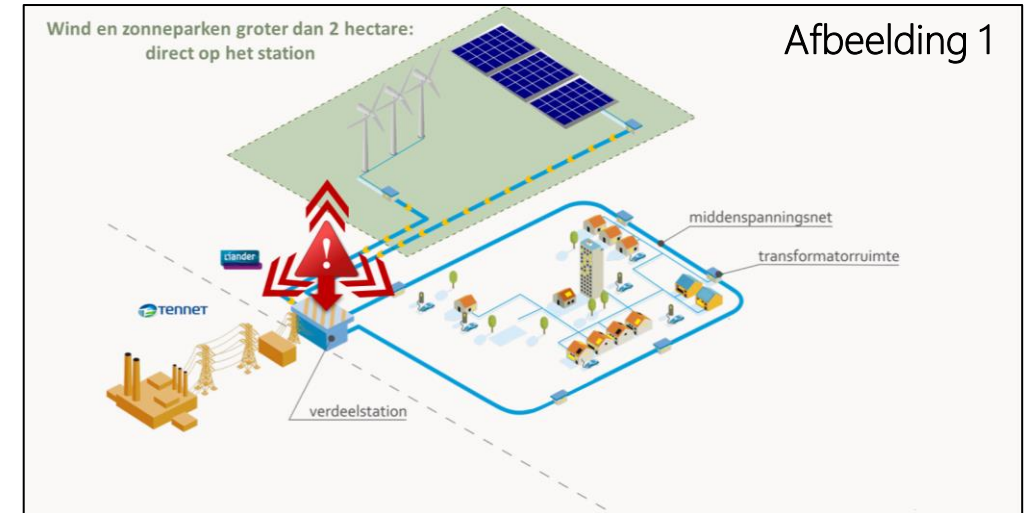
In de hiernaast opgenomen afbeeldingen wordt grofstoffelijk het impactverschil voor de netbeheerder uitgelegd tussen geclusterd grootschalig zon/wind en niet geclusterd zon op dak.

### 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 mocht er onvoldoende capaciteit beschikbaar zijn. Echter, daarnaast zal óók lokaal veel kabels en middenspanningsruimten moeten worden verzwaard. Veel straten in de (bebouwde omgeving) zullen dan open moeten om verzwaaring van huidige assets mogelijk te maken en zullen bovengronds middenspanningsruimten verzwaard moeten worden en of bijgeplaatst moeten worden. Naast overlast en hoge kosten 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 groei cijfers. 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. 90.000 km aan kabels waarvan 4500 km in NHN. 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 verandert 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 verzwakt om de piekbelasting van zon te kunnen verwerken. Verzwaken 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 verzwaken 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.

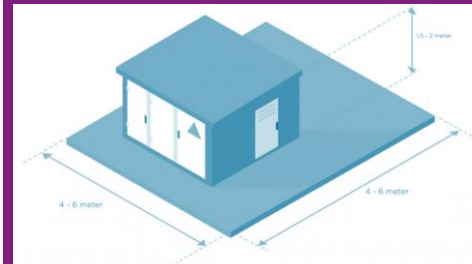
Verder is het zinvol om zoveel mogelijk een gebiedsgerichte (geclusterde) aanpak te volgen met geclusterde aanvragen om maximaal zon op dak aan te kunnen sluiten. Ook het zogeheten 'aftoppen' van de stroompieken zorgt voor een lagere belasting op de netten waardoor deze efficiënter worden gebruikt. Aftoppen 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. Industrierterreinen 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 50.000 MSR's heeft Liander in haar verzorgingsgebied, waarvan ca. 5.000 in NHN. 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.*



# Aanbevelingen voor systeemefficiëntie

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de RES regio Noord Holland Noord. Het meenemen van de principes van systeemefficiëntie in de afwegingen voor de RES biedt kansen (potentie) om:

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

Het toepassen van systeem efficiëntie is mede bepalend voor draagvlak en daarmee haalbaarheid van de RES. Bijvoorbeeld door minder openbrekingen van straten, minder infrastructureel ruimtegebruik en lagere kosten aan infrastructuur door efficiëntere benutting.

O.b.v. de aangeleverde zoekgebied is aangegeven in hoeverre het RES 1.0 aansluit op de ontwerpprincipes van systeemefficiëntie (zie blauwe bolletjes)

**mate van toepassing systeemefficiëntie in bod**

Niet systeemefficiënt ●●○○○ Wel systeemefficiënt

Voor systeemefficiëntie (SE) maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de [bijlage](#) staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

	Concept RES	RES 1.0	
 <p>SE.1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE.1 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE.1 in bod</p> <p>●●○○○</p>	<p>Veel stations raken door de potentie van RES 1.0 overbelast. Hierdoor zijn uitbreidingswerkzaamheden aan bestaande stations of in sommige gevallen het realiseren van nieuwe stations nodig om te voldoen aan de invulling van de RES 1.0. Het heeft grote meerwaarde om gebruik te maken van capaciteit op transformatorstations dat ondanks de RES 1.0 nog beschikbaar is. Dit geldt voor zoekgebieden rondom stations Den Helder Vogelwijk, Wervershoof, Enkhuizen en Alkmaar.</p>
 <p>SE.2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE.2 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.2 in bod</p> <p>●●●○○</p>	<p>Er is zeer veel potentie om vraag en aanbod te koppelen. De potentie ligt met name in het laagspanning en distributienet. Een aanzienlijk deel van het RES bod bestaat namelijk uit <b>zonopwek op daken</b> verspreid over de regio. Dit is een bewuste keuze van de regio. Om transport van energie zoveel mogelijk te verkleinen, biedt combineren zonopwek met de lokale energievraag veel kansen. Het is wel essentieel dat de energievraag tegelijkertijd met de energieopwek van daken plaatsvindt en dat de pieken voor opwek in lijn liggen met de vraagpiek. Alleen dan wordt het lokale energienet minder belast.</p>
 <p>SE.3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.3 in bod</p> <p>●●●○○</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE.3 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Vanuit het draagvlak aspect heeft wind-opwek in de regio NHN podium verloren in de RES 1.0. Dit is begrijpelijk. Echter vanuit de infrastructuur bekeken wordt er nu suboptimaal van de capaciteit op het net gebruik gemaakt, waardoor meer infrastructuur en meer openbare ruimte benodigd is en hogere maatschappelijke kosten. Ook dit is draagvlak. Vanuit een efficiënte systeem benadering blijven wij dan ook oproepen om zon en wind met elkaar te combineren. Hierbij is het essentieel om voor gecombineerde zoekgebieden een evenwichtige verhouding te gebruiken tussen zon en wind (1MW zon = 1MW wind).</p>
 <p>SE.4. Clusteren van duurzame opwek projecten</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.4 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt deels kansen voor SE.4 in bod</p> <p>●●●○○</p>	<p>In de regio's zijn in het RES 1.0 bod veel zoekgebieden al geclusterd. Clustering van het zoekgebied vergroot de haalbaarheid doordat de aansluitkansen vergroot worden. Dat houdt in dat een paar grootschalige projecten in plaats van meerdere kleine projecten veel opleveren voor systeemefficiëntie. Met name voor deelregio Westfriesland liggen er nog kansen om meer zoekgebieden te clusteren.</p>
 <p>SE.5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cable-pooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE.5 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.5 in bod</p> <p>●●○○○</p>	<p>In veel zoekgebieden in de gehele regio NHN liggen kansen om de haalbaarheid te vergroten doordat er meer zoekgebieden geclusterd zijn. Met name het verkleinen van de afstand tot het dichtstbijzijnde station en het gebruik van één aansluitkabel (cable-pooling) voor het zoekgebied, vergroot de haalbaarheid (tijd en kosten) om het gewenste opwekvermogen aan te sluiten op het elektriciteitsnet.</p>

# Aanbevelingen voor de RES vanuit de netbeheerder

## Tijdslijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie

Wij dringen sterk aan op het gezamenlijk vormgeven van een regionaal uitvoeringsprogramma waarin duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt om de haalbaarheid van de RES te vergroten. 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 langjarig 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 kunnen realiseren. Langjarig vooruit kijken, vergroot de kans dat we de regionale ambities samen op tijd kunnen realiseren.

## Starten waar capaciteit beschikbaar is

Voor de realiseerbaarheid van plannen is het belangrijk om te kijken naar volgorde. 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. Zeker weten waar, welke capaciteit beschikbaar is? Neem contact op met Liander.

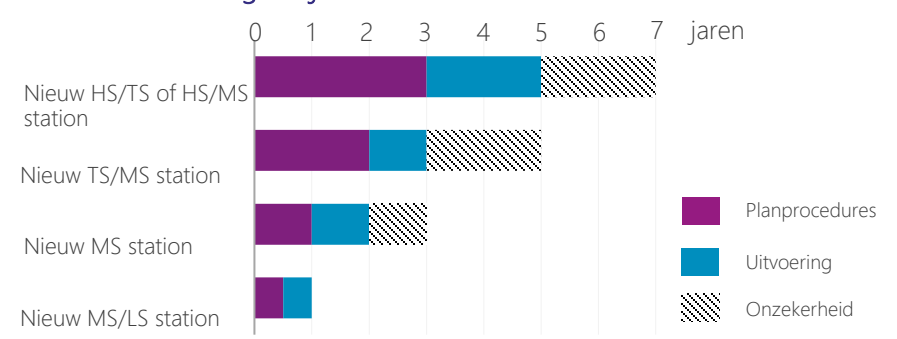
## Reserveer ruimte voor energie-infrastructuur in ruimtelijk-/omgevingsbeleid

Door de toenemende energie-opwek is meer ruimte nodig voor de distributie daarvan. Voor de realisatie van zonneparken en in mindere mate voor windturbines 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? 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. Een pilot voor de deelregio Alkmaar is doorlopen om zicht te krijgen op welke kansen dit biedt. 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 elektriciteitsnet 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 voor verzwaringen en vernieuwingen van het elektriciteitsnet. Zeker direct na de invoering van de Omgevingswet kan dit een oplossing zijn om te kunnen afwijken van de geldende planologische regels. Een mooi voorbeeld hiervan is de uitbreiding van station Barneveld in de gemeente Barneveld.

### Indicatieve benodigde tijd voor het bouwen van een nieuw station



HS = hoogspanning  
M = middenspanning  
TS = tussenspanning



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

1.

Introductie

2.

Huidig energienet in beeld

3.

Aangeleverde gegevens RES 1.0

4.

Impact bod RES 1.0 op het elektriciteitsnet en aanbevelingen voor RES regio NHN

5.

Impact RES 1.0 op warmte- en gasnet

6.

Impact bod RES 1.0 op het elektriciteitsnet en aanbevelingen per sub RES regio

7.

Bijlagen



# Introductie



# 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 gezamenlijk 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.

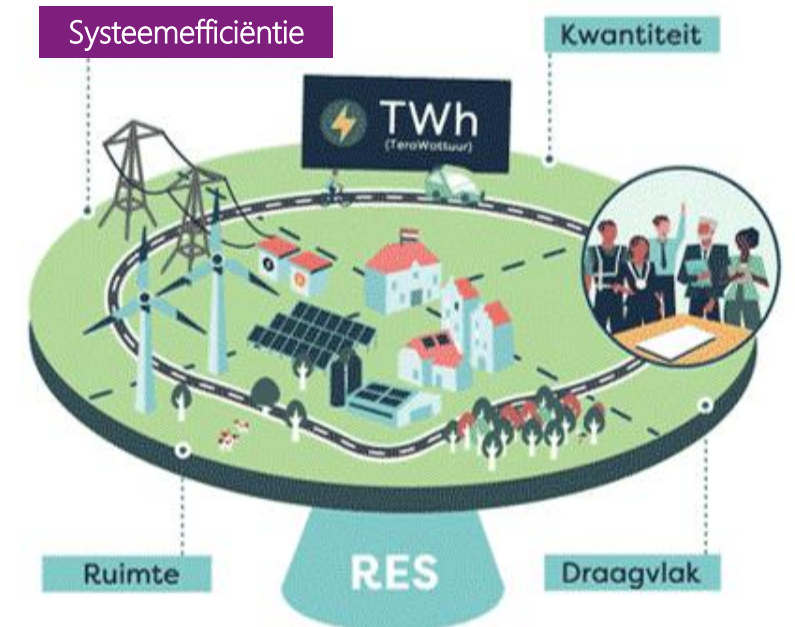
## Waarom dit document?

Elke regio maakt in de RES afwegingen tussen verschillende belangen. Energie-systeemefficiëntie is één van de vier belangen in het [afwegingskader RES](#). Alle vier de afwegingskaders zijn onlosmakelijk aan elkaar verbonden. Wanneer er niet voldoende rekening wordt gehouden met de infrastructuur betekent dit dat er in de regio meer infrastructuur moet worden aangelegd (meer openbare ruimte en overlast) en hogere kosten (socialisatie) en langere doorlooptijden. Ook dit is draagvlak. Naast een analyse van de netimpact van de regionale plannen, geven de netbeheerders ook adviezen over het verbeteren van de systeemefficiëntie in deze rapportage. Hiermee kan een RES-regio sturen op tijdige realisatie van ambities, efficiënt ruimtegebruik en de laagste maatschappelijke kosten en draagvlak wordt vergroot.

## 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 doorgerekend en ziet een aantal verschillen met de concept-RES vanuit het perspectief van systeemefficiëntie:

- Van een bod van 4,2 TWh in de concept RES naar een opwekpotentie van 5,55 TWh in de RES 1.0. Een deel van deze potentie zal direct op Tennet worden aangesloten.
- Er gaat veel focus naar kleinschalig (en verspreid) zon op dak. Windenergie en grootschalig zon hebben minder potentie gekregen in RES 1.0.
- Er zijn nieuwe landelijke rekenregels toegepast voor zon waardoor de absolute potentie per zoekgebied toeneemt en daarmee ook de potentie van de RES 1.0 is verhoogd.
- In RES 1.0 is gebruik gemaakt van een nieuwe dataset voor 'de vraag naar elektriciteit'. Hierdoor komen andere oorzaken naar voren als grootste impact op de capaciteit van transformatorstations dan in de concept RES.
- Zon op agrarische grond heeft minder potentie gekregen in de RES 1.0 in de regio.
- Er is in RES 1.0 weinig gebruik gemaakt van combinatie van wind en zon / clustering. Dit zorgt voor een minder efficiënte benutting van het elektriciteitsnet.



### Vier afwegingskaders in de RES in onderlinge samenhang:

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



# Introductie | bepalen netimpact

## Verskil 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 doorberekeningen van de concept-RES is een eerste verkenning van de impact op het middenspanningsnet gedaan. In deze doorrekening hebben we de impact op het middenspanningsnet meer in detail meegenomen.
- Er wordt voor de 'vraag naar elektriciteit data' 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.
- De impact van de RES'en op de elektriciteitsnetten van TenneT is meer in detail door TenneT uitgewerkt. De conclusie vanuit de analyse van TenneT is dat de RES 1.0 plannen vanuit het hoogspanningsnet tot 2030 voor opwek grotendeels haalbaar zijn mits de lopende projecten en projecten in realisatie- en studiefase gerealiseerd worden. Tevens voorziet TenneT een grotere uitdaging aan de vraagzijde van elektriciteit in de regio. De analyse van TenneT is [hier](#) te vinden.

## Omvang opwekvermogen bepalend voor netimpact

Zoekgebieden met een omvang boven 100MW kunnen alleen aangesloten worden op de grootste stations (HS/TS en HS/MS) van Liander. Is de omvang van het zoekgebied vele malen groter dan 100MW dan zal een directe aansluiting op TenneT onderzocht moeten worden. Kleinere projecten zoals zonnedaken, zonparkeerplaatsen of zonnepanelen op huishoudens bevinden zich in het algemeen op het aansluitniveau van een MS/LS station. In deze rapportage wordt de netimpact op MS/LS niveau niet bepaald. Wel wordt de impact van alle zonnedaken, zonparkeerplaatsen opgeteld om de impact op de bovenliggende stations te bepalen.

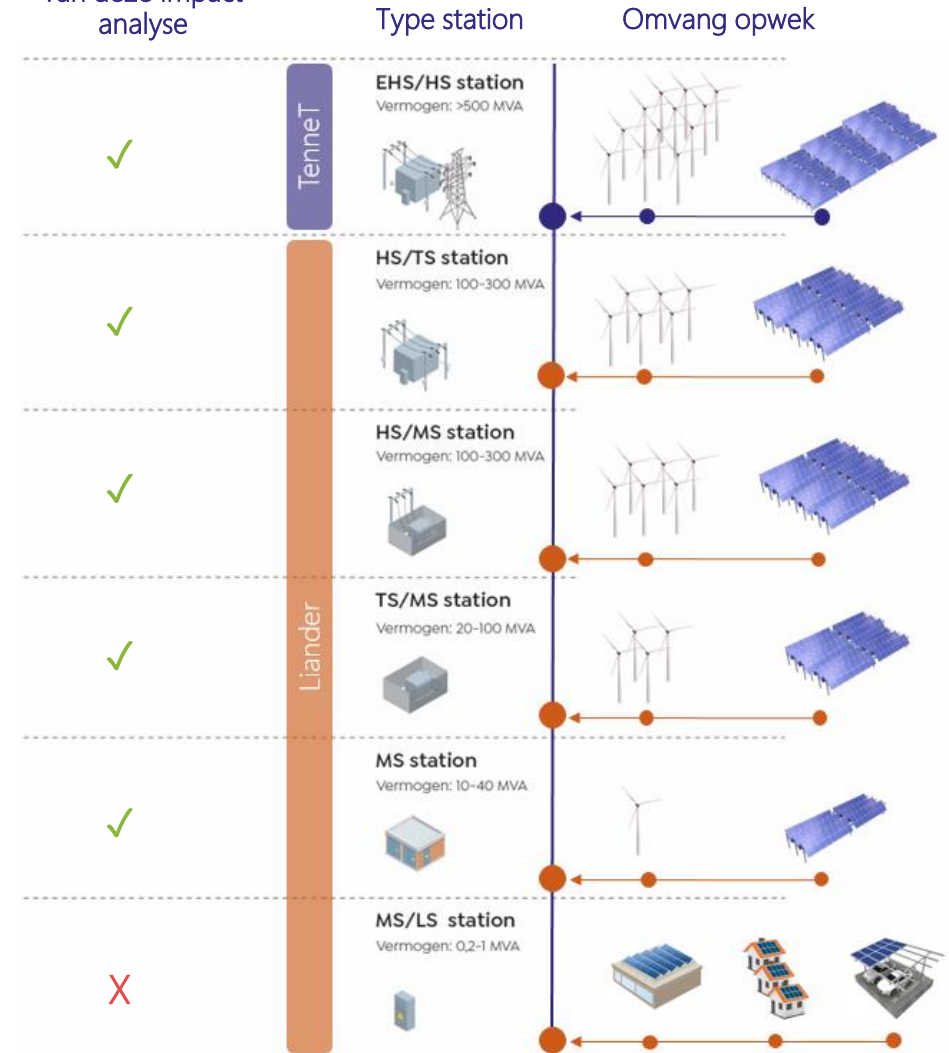
## Hoe analyseren we de netimpact?

Om de netimpact te bepalen, gebruiken we de aangeleverde gegevens van de regio aangevuld met landelijke gegevenssets en (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. De focus ligt in de doorrekening van de netimpact op voornamelijk stationsniveau (zie de afbeelding hiernaast). Echter, daar waar mogelijk zullen de effecten op lager gelegen netvlakken (distributienet) ook worden beschreven.



Meer informatie over de [gebruikte gegevens](#) en de [werkwijze](#) is verderop in deze rapportage te vinden.

Wel/niet onderdeel van deze impact analyse





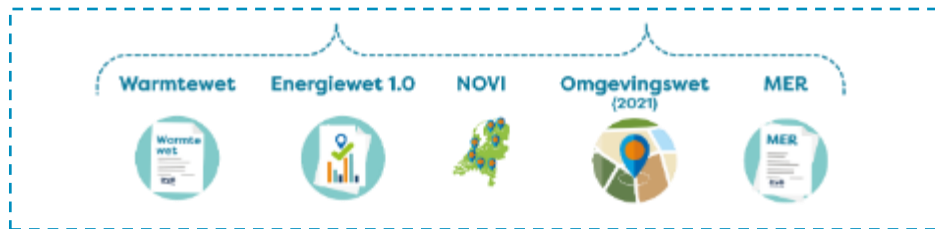
# Introductie | integraal beeld

## 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 te kunnen aanpassen. 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 te kijken naar ontwikkelingen en plannen richting 2050. Door ook lange termijn ontwikkelingen mee te nemen in investeringsbeslissingen voor 2030, zijn de investeringen gericht 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 (**I13050**), 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 CO<sub>2</sub>-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.

Naast Liander heeft TenneT, als landelijke netbeheerder gekeken naar de opgave in regio Noord Holland en haar input gegeven op de haalbaarheid van de RES opgave op basis van het RES 1.0 bod. De analyse van [TenneT is hier](#) in het document opgenomen.

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 aanvaardt 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





# Regio in beeld – Huidige stations en warmtenetten

In Nederland kennen we elektriciteit, (aard)gas en warmte als belangrijke energiedragers. Voor deze energiedragers kennen we verschillende energie-infrastructuren om de energie op de juiste plek te krijgen. Op regionaal niveau vormen met name de stations de basis als het gaat om het transporteren/distribueren van de energiedragers.



## Elektriciteit\*

- 5 HS/TS stations in de regio
- 17 TS/MS stations in regio
- 4 MS/MS stations in regio

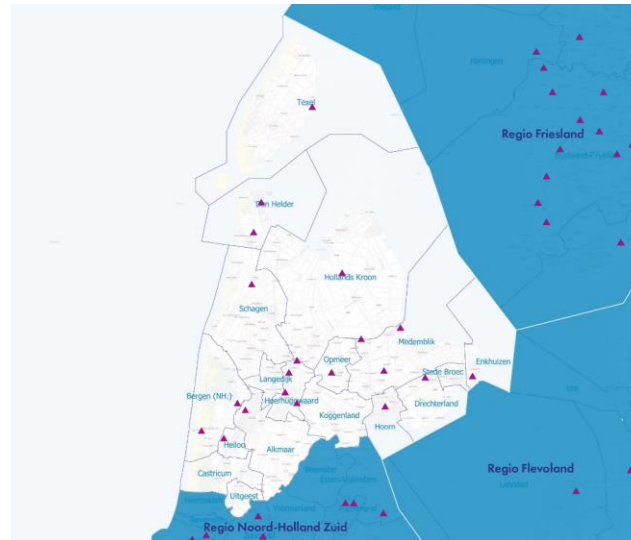
De HS/MS stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven middels de grote stippen. De kleinere stippen representeren de TS/MS en MS stations.



## Gas

- 20 stations binnen de regio
- 5 stations buiten de regio die de regio wel deels voeden

Deze stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven.



## Warmte (netten)

Er zijn meerdere warmtenetten in deze regio die reeds leveren aan consumenten (eindgebruikers).

Het warmtenet in de regio Alkmaar, Heerhugowaard, Heiloo en Langedijk waar een deel van de woonvoorraad en bedrijven in de regio op is aangesloten wordt voornamelijk gevoed door industriële (hoge temperatuur) warmte uit biomassa. (AVI, BEC)

Ook rondom Grootslag (Andijk) is een warmtenet in gebruik welke wordt gevoed uit aardwarmte. Op dit net zit (een deel van) de glastuinbouw in deze regio aangesloten. De warmte wordt gewonnen uit Geothermie (aardwarmte).

Er zijn verscheidene activiteiten gaande om het bestaande warmtenet uit te breiden en zijn er op diverse plekken verkennende onderzoeken om warmtenetten te stichten.

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

### 3. Aangeleverde gegevens RES 1.0



# Bod RES 1.0

## RES 1.0 scenario 2030 voor regio Noord Holland Noord

In maart 2020 heeft de regio haar eerste concept RES bod voor 2030 aan Liander aangeboden voor doorrekening van de effecten op de infrastructuur. Inmiddels zijn er weer vele stappen gezet en heeft de regio haar bod met verdere regiokennis verrijkt. Daaruit is de RES 1.0 voortgekomen. In de netimpactanalyse is één scenario doorgererekend, namelijk de totale potentie van de RES 1.0 (5,55 TWh).

Feitelijk heeft de regio de RES aangepast op zienswijzen die zijn verkregen uit de regio en de besluiten die zijn genomen vanuit de raden. Het concept RES bod leverde een totaal op te wekken vermogen van 4,2 TWh op; de huidige RES 1.0 heeft een opwekpotentie van 5,55 TWh. Deze potentie heeft Liander als het nieuw scenario voor 2030 doorgererekend om de effecten daarvan op het energienet te kunnen duiden.

	Concept-RES			Reactienota		RES 1.0		
	Huidig (pijplijn)	Opbrengst proces	Tussenstand concept-RES	Opbrengst proces	Tussenstand Reactienota	Huidig (pijplijn) doorrekening PBL	Opbrengst proces + nieuwe rekenmethodiek	Tussenstand potentie RES 1.0
Regio Alkmaar	0,1	0,4	0,5	-0,07	0,5	0,1	0,61	0,71
Westfriesland	0,2	1,0	1,2	-0,51	0,7	0,2	1,35*	1,55
Kop NH	1,8	0,6	2,5	-0,37	2,1	1,6	1,59**	3,19
<b>Totaal</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>4,2</b>	<b>-1,0</b>	<b>3,2</b>	<b>2,0</b>	<b>3,55</b>	<b>5,55</b>

\*incl. 0,5 TWh zonne-atollen Wieringerhoek  
 \*\* incl. 1 TWh zonne-atollen Wieringerhoek

## Regio Noord Holland Noord – 3 subRES'en.

De regio Noord Holland Noord is onderverdeeld in drie deel-RES'en, Regio Kop van Noord Holland, Westfriesland en regio Alkmaar. Per regio wordt kort ingegaan op het bod dat is aangeleverd voor RES 1.0

## Toename in het bod

Op het concept RES bod zijn in de regio relatief veel zienswijzen binnengekomen. Er zijn kansen genoemd, maar ook veel zoekgebieden zijn afgevallen. De toename in het bod is dan ook met name veroorzaakt door nieuwe landelijke rekenregels die zijn toegepast bij zonopwek.

## Regio Kop van Noord Holland:

De regio Kop van Noord Holland heeft op het moment al relatief veel duurzame opwek staan. Sinds de concept-RES zijn meerdere zoekgebieden voor grootschalige opwek vervallen. Het aandeel wind is verminderd en de focus ligt met name op zon op dak. Het potentieel van het bod voor de kop van Noord Holland stijgt door het meenemen van een groot potentievlak in de Wieringerhoek (zon op water) en door nieuwe landelijke rekenregels zon.

## Regio Westfriesland:

Sinds de concept-RES zijn meerdere zoekgebieden voor wind vervallen. De focus ligt op zon op dak. Het potentieel van het bod voor Westfriesland stijgt door het meenemen van een groot potentievlak in de Wieringerhoek (zon op water) en door nieuwe landelijke rekenregels zon.

## Regio Alkmaar:

Door de zienswijzen zijn zoekgebieden afgevallen en tevens zoekgebieden bijgekomen. De regio heeft in RES 1.0 meer wind opgenomen dan in de concept RES. Het potentieel van het bod voor regio Alkmaar stijgt met name door nieuwerekenregels zon die zijn meegenomen.



# 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 of de Liander gegevens of 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
	Grootschalig niet-gebouwgebonden zon (zonnevelden) (>15kWp)	Regio	Regio
	Kleinschalige zon (<15 kWp)	Back-up	Liander
	Overige duurzame opwek	Back-up	Geen gegevens
Gas	Groengas	Back-up	Geen gegevens
Waterstof	Groene waterstof	Geen gegevens	Geen gegevens

Overig		
Gebouwde omgeving	warmteoplossingen	Back-up Liander
Flexibiliteit		Geen gegevens Geen gegevens

Vraag		concept RES	RES 1.0	
Elektriciteit	Nieuwbouw woningen	Back-up	Liander	
	Nieuwbouw utiliteit	Back-up	Liander	
	Bestaande utiliteit	Back-up	Liander	
	Elektrisch vervoer	Liander (2019)	Liander (update 2020)	
	Landbouw/glastuinbouw	Back-up	Liander	
	Datacenters	Geen gegevens	Liander	
	Industrie	Back-up	Liander	
	Gas	Utiliteit	Back-up	Geen gegevens
		Industrie	Back-up	Geen gegevens
		Landbouw/glastuinbouw	Back-up	Geen gegevens
	Vervoer	Geen gegevens	Geen gegevens	
Waterstof	Totale vraag	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>

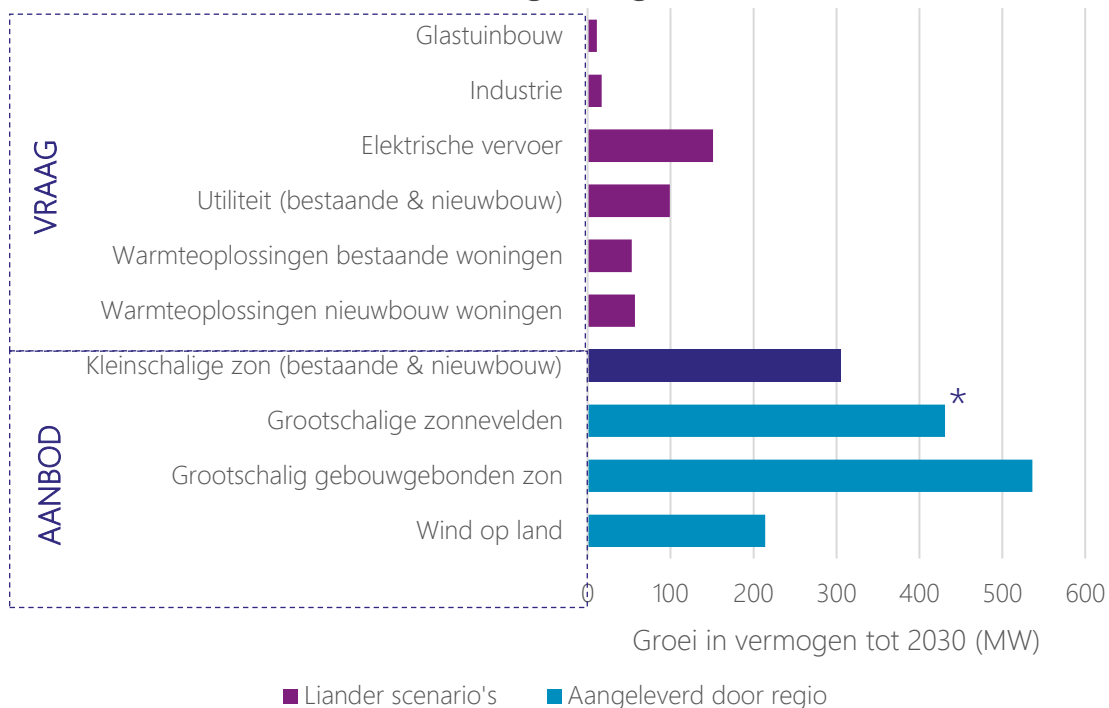
\*\* I13050 data is gebruikt ter aanvulling van de landelijke back-up gegevens. Dit geeft een beter beeld van de impact op de langere termijn. <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64/documenten>

# Aangeleverde gegevens | samenvatting elektriciteit

## Doorrekening van Liander:

Om de effecten van het RES 1.0 bod te kunnen duiden maakt Liander een doorrekening met de door de regio verkregen opwekdata voor zon en wind. Het energiesysteem laat zich echter niet opknippen. Dat betekent dat Liander om goede conclusies te kunnen trekken, de data integraal moet doorrekenen. Ook zal de te verwachten (groeïende) vraag naar elektriciteit inzichtelijk gemaakt moet worden. De groei veroorzaakt door nieuwbouw, aardgasvrij, industrie en elektrisch vervoer, bijvoorbeeld. Aangezien deze data niet vanuit de regio is verkregen, is gebruik gemaakt van data van de netbeheerders. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de vermogens (op totaalniveau) die we voor Noord Holland Noord hebben meegenomen in de doorrekening. In het rechterdeel van de pagina wordt een nadere toelichting gegeven.

## samenvatting vraag & aanbod



\* De zonne-atolen in Wieringerhoek (ca. 1,5 TW) zijn niet weergegeven in deze grafiek gezien dit niet in de doorrekening van Liander is meegenomen. Dit zal aandacht krijgen in de paragraaf van [TenneT](#)

## Industrie

De toename van de elektriciteitsvraag in de industrie is enerzijds gebaseerd op de te verwachte toename van verschillende industrieën in de regio en anderzijds op de verduurzaming van bestaande industrie door middel van elektrische boilers en warmtepompen. In Noord Holland Noord zal volgens de Liander prognoses het grootste aandeel van de vermogensgroei richting 2030 komen door het verduurzamen van de bestaande industrie.



## Elektrisch vervoer

Voor elektrisch vervoer maakt Liander onderscheid tussen thuisladen, werkladen, bezoeklaren, snelladen, bestelbusjes / stadslogistiek en het elektrisch laden van het openbaar vervoer. Hiervoor wordt gekeken naar het aantal voertuigen dat op een bepaalde plek zal opladen en het piekvermogen wat een enkel voertuig vraagt. In Noord Holland Noord hebben thuisladen en werkladen de grootste impact op het elektriciteitsnet.



## Utiliteit

In Noord Holland Noord wordt de vermogensgroei van utiliteitsgebouwen voornamelijk gedreven door (het verduurzamen van) bestaande utiliteitsvoorzieningen. Naast deze ontwikkeling neemt Liander ook de verwachte nieuwbouw van utiliteitsvoorzieningen mee. Hierbij wordt een voorspelling gemaakt van het aantal bij gebouwde vierkante meter welke vervolgens wordt vermenigvuldigd met de gemiddelde vermogensvraag per vierkante meter.



## Warmte oplossingen

Voor de impactbepaling van de warmtetransitie op het elektriciteitsnet, neemt Liander warmtepompen en hybride warmtepompen mee. Andere warmteoplossingen, zoals warmtenetten, zullen minder significant invloed hebben op de elektriciteitsvraag en zijn daarom niet in de analyse meegenomen. Voor de totale vermogensvraag door warmteoplossingen wordt het aantal huishoudens wat over gaat op een (hybride) warmtepomp voorspeld om dit vervolgens met het piekvermogen van één (hybride) warmtepomp te vermenigvuldigen. Voor Noord Holland Noord zal de warmtevoorziening van nieuwbouwwoningen naar verwachting een gelijksoortige impact hebben als de warmtevoorziening van bestaande woningen. Hierbij wordt de aanname gemaakt dat nieuwbouw altijd wordt voorzien van een aardgasloze warmtevoorziening. Dit betekent dat naast de grote nieuwbouw opgave in de regio ook bestaande woningen veel zullen gaan verduurzamen.



## Kleinschalig zon

Naast het RES 1.0 bod waarin grootschalige zon en wind projecten zijn opgenomen, zien we ook een groei in het aantal zonnepanelen op woningen. Voor het totaal verwacht vermogen in 2030 is voor dit segment zowel de aanleg van zonnepanelen op bestaande woningen als de aanleg van zonnepanelen op nieuwbouw woningen meegenomen.





# 4. Impact bod RES 1.0 op het elektriciteitsnet en aanbevelingen voor RES regio NHN





# 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 stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. Op dit spanningsniveau wordt vaak grootschalige duurzame opwek aangesloten. De analyse levert het volgende beeld op:





- De aangeleverde potentie van de RES 1.0 past grotendeels niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- We verwachten dat tot 2030 op 16 van de 26 (totale aantal stations in de regio) transformatorstations de maximale capaciteit bereikt wordt. Oplossingen zijn het bijbouwen van 4 stations en uitbreiden van 12 stations. Procentueel gezien kan +/- 50% van de duurzame opwek in de RES 1.0 niet worden aangesloten op bestaande stations in de regio.
- Op 10 van de totaal 26 transformatorstations in de regio is tot 2030 voldoende capaciteit voorzien. Procentueel gezien is daardoor +/- 50% van de duurzame opwek in de RES 1.0 aan te sluiten op de bestaande stations.
- 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.

## Haalbaarheid RES 1.0

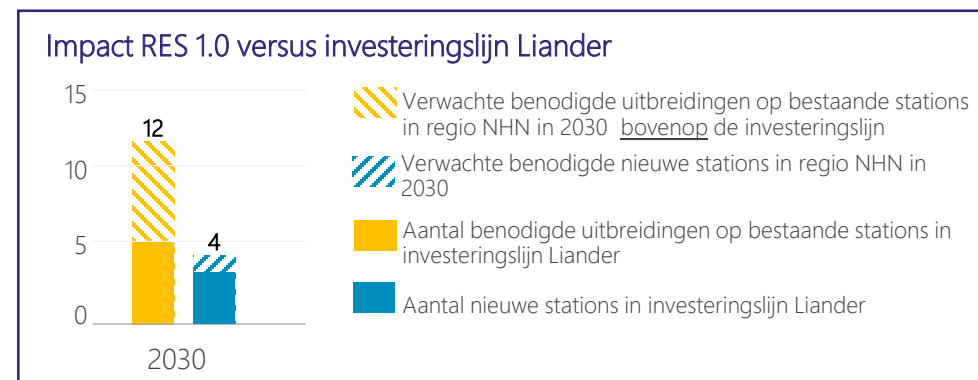
Liander heeft voor komende jaren veel werkzaamheden voor bestaande en nieuwe stations gepland (investeringslijn). Deze werkzaamheden zorgen ervoor dat er meer duurzame opwek in de RES 1.0 kan worden aangesloten op stations. Naast de geplande werkzaamheden zullen er ook extra werkzaamheden nodig zijn om het volledige RES bod aan te kunnen sluiten. Op dit moment wordt de haalbaarheid van de totale werkzaamheden die nodig zijn ingeschat op 50% voor de regio voor 2030. Wij adviseren daarom ook 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.

## Snel samen plannen concretiseren

We staan voor een flinke opgave. Daarom werken we graag op tijd samen met de RES-regio aan het concretiseren van de RES plannen. Het figuur rechts geeft ruwweg het aantal benodigde station uitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio Kop van Noord-Holland op basis van de doorrekening van RES 1.0. Zo'n 5 van de 12 uitbreidingsplannen zijn reeds voorzien in de investeringslijn dat Liander heeft opgesteld en 3 van de 4 nieuwe stations is reeds opgenomen in de huidige investeringslijn. De extra toename van het RES 1.0 bod laat de enorme uitdaging zien die vanuit Liander de komende jaren wordt voorzien. Om tijdig de RES ambities te kunnen halen, organiseren wij graag samen de zoektocht naar geschikte locaties voor nieuwe stations. Ook geven wij graag voldoende zekerheid zodat wij als netbeheerder proactief kunnen investeren en de RES kunnen betrekken in onze investeringslijn.

Spannings-niveau	Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Kosten (in mln €), incl. station kabels	Benodigde ruimte (in m2)	Inschatting haalbaarheid voor 2030*
HS/MS	3	4	48,5 – 97,5	54.340 – 132.760	
TS/MS		8	17-34,2	18.600– 21.600m <sup>2</sup>	
MS/MS	1		2,5-5	3200- 4000m <sup>2</sup>	
<b>TOTAAL</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>68 – 136,7</b>	<b>76.140 – 158.360m<sup>2</sup></b>	

\*De inschatting van de haalbaarheid is bepaald o.b.v. in hoeverre de benodigde uitbreiding al is opgenomen in de investeringslijn van Liander.



# 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 hernieuwde 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.

# Aanbevelingen voor systeemefficiëntie

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de RES regio Noord Holland Noord. Het meenemen van de principes van systeemefficiëntie in de afwegingen voor de RES biedt kansen (potentie) om:

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

Het toepassen van systeem efficiëntie is mede bepalend voor draagvlak en daarmee haalbaarheid van de RES. Bijvoorbeeld door minder openbrekingen van straten, minder infrastructureel ruimtegebruik en lagere kosten aan infrastructuur door efficiëntere benutting.

O.b.v. de aangeleverde zoekgebied is aangegeven in hoeverre het RES 1.0 aansluit op de ontwerpprincipes van systeemefficiëntie (zie blauwe bolletjes)

**mate van toepassing systeemefficiëntie in bod**

Niet systeemefficiënt ●●○○○ Wel systeemefficiënt

Voor systeemefficiëntie (SE) maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de [bijlage](#) staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

	Concept RES	RES 1.0	
 <p>SE.1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE.1 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE.1 in bod</p> <p>●●○○○</p>	<p>Veel stations raken door de potentie van de RES 1.0 overbelast. Hierdoor zijn uitbreidingswerkzaamheden aan bestaande stations of in sommige gevallen het realiseren van nieuwe stations nodig om te voldoen aan de invulling van de RES 1.0. Het heeft grote meerwaarde om gebruik te maken van capaciteit op transformatorstations dat ondanks de RES 1.0 nog beschikbaar is. Dit geldt voor zoekgebieden rondom stations Den Helder Vogelwijk, Wervershoof, Enkhuizen en Alkmaar.</p>
 <p>SE.2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE.2 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.2 in bod</p> <p>●●●○○</p>	<p>Er is zeer veel potentie om vraag en aanbod te koppelen. De potentie ligt met name in het laagspanning en distributienet. Een aanzienlijk deel van het RES bod bestaat namelijk uit <b>zonopwek op daken</b> verspreid over de regio. Dit is een bewuste keuze van de regio. Om transport van energie zoveel mogelijk te verkleinen, biedt combineren zonopwek met de lokale energievraag veel kansen. Het is wel essentieel dat de energievraag tegelijkertijd met de energieopwek van daken plaatsvindt en dat de pieken voor opwek in lijn liggen met de vraagpiek. Alleen dan wordt het lokale energienet minder belast.</p>
 <p>SE.3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.3 in bod</p> <p>●●●○○</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE.3 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Vanuit het draagvlak aspect heeft wind-opwek in de regio NHN podium verloren in de RES 1.0. Dit is begrijpelijk. Echter vanuit de infrastructuur bekeken wordt er nu suboptimaal van de capaciteit op het net gebruik gemaakt, waardoor meer infrastructuur en meer openbare ruimte benodigd is en hogere maatschappelijke kosten. Ook dit is draagvlak. Vanuit een efficiënte systeem benadering blijven wij dan ook oproepen om zon en wind met elkaar te combineren. Hierbij is het essentieel om voor gecombineerde zoekgebieden een evenwichtige verhouding te gebruiken tussen zon en wind (1MW zon = 1MW wind).</p>
 <p>SE.4. Clusteren van duurzame opwek projecten</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.4 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt deels kansen voor SE.4 in bod</p> <p>●●●○○</p>	<p>In de regio's zijn in de RES 1.0 veel zoekgebieden al geclusterd. Clustering van het zoekgebied vergroot de haalbaarheid doordat de aansluitkansen vergroot worden. Dat houdt in dat een paar grootschalige projecten in plaats van meerdere kleine projecten veel opleveren voor systeemefficiëntie. Met name voor Sub RES regio Westfriesland liggen er nog kansen om meer zoekgebieden te clusteren.</p>
 <p>SE.5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cable-pooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE.5 in bod</p> <p>●○○○○</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE.5 in bod</p> <p>●●○○○</p>	<p>In veel zoekgebieden in de gehele regio NHN liggen kansen om de haalbaarheid te vergroten doordat er meer zoekgebieden geclusterd zijn. Met name het verkleinen van de afstand tot het dichtstbijzijnde station en het gebruik van één aansluitkabel (cable-pooling) voor het zoekgebied, vergroot de haalbaarheid (tijd en kosten) om het gewenste opwekvermogen aan te sluiten op het elektriciteitsnet.</p>



# Aanbevelingen | tijdig ruimte veiligstellen

## Tijdig starten met planprocedures en planprocedures versnellen

Met een juiste planologische bestemming kan de beoogde locatie tot ontwikkeling komen. Op tijd starten met de benodigde planprocedures voor de energie-infrastructuur zorgt ervoor dat de opleverdatum van duurzame opwekprojecten en de benodigde uitbreidingen aan de infrastructuur behaald worden. 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. Met name het realiseren van zonneparken en in mindere mate, windmolenparken vragen hierom. Ook voor de netverzwaring zelf, in de vorm van nieuwe stations en ondergrondse kabels, is meer 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:

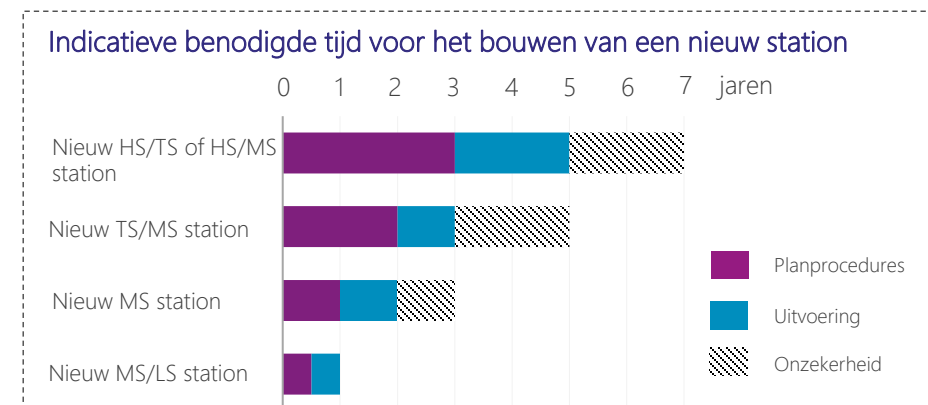
- In de op te stellen **omgevingsvisies** is meestal al veel aandacht voor de energietransitie en de RES. Door op visieniveau ook aandacht te besteden aan de boven- en ondergrondse energie-infrastructuur sluit de Omgevingsvisie goed aan op toekomstige omgevingsplannen en omgevingsprogramma's.
- Een **omgevingsprogramma**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

# Netimpact Noord-Holland (RES 1.0)



# Netimpactanalyse RES 1.0

- Voor het 150kV-netwerk in de Noord-Holland is de netimpact van de RES 1.0 afgezet tegen het Investeringsplan op Land 2020 (IP).
- De knelpunten in Noord-Holland worden voornamelijk veroorzaakt door een (toenemende) belastingvraag.
- De opgaven voor de RES 1.0 voor Noord-Holland zijn in totaal groter dan waar rekening mee is gehouden in het IP2020. De opgaven bevatten met name een groter aanbod grootschalig zon-PV. Een aanzienlijk deel van deze toename wordt veroorzaakt door het initiatief om zonne-atollen (drijvende zonneparken) te realiseren op het IJsselmeer (Wieringerhoek).
- De opgave (conform RES 1.0) voor nieuwe duurzame initiatieven op land (dus niet de zonne-atollen) in Noord-Holland zal voor TenneT niet leiden tot additionele knelpunten/netversterkingen.

# Netimpactanalyse RES 1.0

- De opgave (conform RES 1.0) voor nieuwe duurzame initiatieven op water (zonne-atollen / drijvende zonneparken) kan voor een beperkt deel vanuit het bestaande hoogspanningsnet (150kV) in Noord-Holland Noord worden gefaciliteerd:
  - Ongeveer 500 MW kan/moet (qua aansluiting) worden verdeeld over minimaal twee HS-stations in Noord-Holland Noord (bijv. stations in Westwoud en Middenmeer).
  - Het resterende deel van het voorziene opgestelde vermogen moet worden aangesloten op andere stations waar voldoende fysieke ruimte en transportcapaciteit beschikbaar is. Dit zijn stations die meer naar het zuiden zijn gelegen (bijv. stations in Diemen of Oostzaan).
  - TenneT doet momenteel onderzoek naar een verdere versterking van het hoogspanningsnet in Noord-Holland Noord. Hierdoor ontstaan wellicht aansluitmogelijkheden voor (grootschalige) duurzame initiatieven in dit gebied. Echter, een eventuele verdere netversterking in Noord-Holland Noord zal (naar verwachting) pas na 2030 gereed zijn.

# Disclaimer

Deze powerpoint wordt u aangeboden door TenneT TSO B.V. (“TenneT”). De inhoud ervan - alle teksten, beelden en geluiden - is beschermd op grond van de auteurswet. Van de inhoud van deze powerpoint mag niets worden gekopieerd, tenzij daartoe expliciet door TenneT mogelijkheden worden geboden en aan de inhoud mag niets worden veranderd. TenneT zet zich in voor een juiste en actuele informatieverstrekking, maar geeft ter zake geen garanties voor juistheid, nauwkeurigheid en volledigheid.

TenneT aanvaardt geen aansprakelijkheid voor (vermeende) schade, voortvloeiend uit deze powerpoint, noch voor de gevolgen van activiteiten die worden ondernomen op basis van gegevens en informatie op deze powerpoint.



## 5. Impact bod RES 1.0 op warmte- en gasinfrastructuur



# De Regionale Structuur Warmte

## De RSW voor NHN

Als onderdeel van de RES hebben regio's een Regionale Structuur Warmte (RSW) verder uitgewerkt. Hierin wordt 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.

De Regionale Structuur Warmte wordt in NHN opgesteld door HVC, Servicepunt Duurzame Energie en CE Delft, in samenwerking met de betrokken gemeenten, provincie en waterschap. De Transitie Visie Warmte wordt volgens de eigen planning van de gemeenten uitgewerkt.

De Regionale Structuur Warmte (RSW) gaat specifiek over bovengemeentelijke samenwerking op het gebied van warmtebronnen, warmtevraag, warmte-infrastructuur en kennis. Op dit moment zijn onderzoeken naar beschikbaarheid en potentie van duurzame bronnen zoals geothermie of aquathermie, of de bijdrage vanuit de glastuinbouw en industrie uitgebreid. Ook veel gemeenten zitten middenin het proces om tot een Transitievisie Warmte (TVW) te komen. Op een enkele plek is deze al vastgesteld door de gemeenteraad.

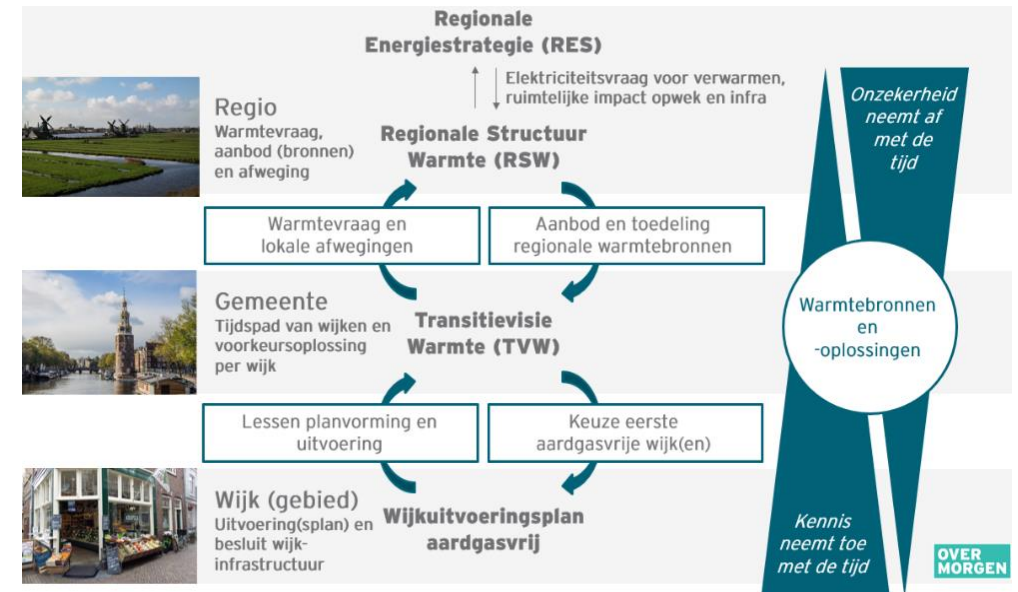
In de RSW 1.0 wordt ingegaan op 2 onderdelen:

1. Het belangrijkste doel van de RSW is om te helpen bij het maken van afspraken over warmtebronnen met een bovengemeentelijke potentie door vroegtijdige afstemming op regionaal niveau zodat er gestuurd kan worden op een zo optimaal mogelijke benutting van deze bovengemeentelijke warmtebronnen. Betrokken partijen doen dat op basis van een gespreksleidraad waarin wordt beschreven welke onderwerpen de gemeenten, waterschappen en provincie belangrijk vinden bij de mogelijke verdeling. Ook wanneer die bronnen nu wellicht nog niet in beeld zijn.

2. Een werkagenda om de focus voor de komende periode tot de RES 2.0 in 2023 in beeld te brengen. Want ondanks dat informatie voor veel bronnen nog niet gereed is en dat er nog hard wordt gewerkt aan de totstandkoming van de TVW's, kunnen er stappen worden gezet. De werkagenda van de RSW gaat in op verdere samenwerking, kennisdeling, onderzoeken en studies op specifieke thema's, en op het gesprek met marktpartijen waarmee handelingsperspectief ontstaat voor de gemeenten binnen RES-regio.

## Aanbevelingen vanuit de netbeheerder

- 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. Warmtetransitie zal 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.



# 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, slijb etc.) dat is opgewerkt tot de kwaliteitseisen voor aardgas. Het is daarom geschikt om via onze gasnetten te transporteren. Er wordt steeds meer groengas ingevoerd 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. 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 CO<sub>2</sub>-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. Alliantie 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 rooibouw en de vraag of de netto CO<sub>2</sub> 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 verzaaid en waar we middenspanningsruimten bij moeten plaatsen.



# De potentie van groengas

Groengas kan een waardevolle bijdrage leveren in de transitiefase richting een aardgasloze toekomst. Groengas is biogas dat wordt opgewerkt tot de kwaliteit van aardgas en kan worden ingevoerd op het huidige gasnet. De komende jaren is waterstof als warmteoplossing nog hoogst onzeker. Daarom houden de netbeheerders hier in het bepalen van de netimpact vooralsnog onze rekening mee. Groengas-potentieel optimaal benutten biedt kansen om investeringen in elektriciteitsnet te voorkomen en het net te ontlasten.

Groengas kan getransporteerd worden zonder enorme investeringen in het gasnet. De lage infrastructurele kosten komen voort uit het feit dat onze gasnetten vaak nog lang mee kunnen en ze, naast aardgas, ook geschikt zijn voor duurzame gassen (zoals groengas en op termijn waterstof).

In de tabel rechts is een aantal aspecten toegelicht waar rekening mee moet worden gehouden bij de inzet van groengas. Groengas is biogas dat opgewaardeerd is tot de kwaliteit van aardgas. Er zijn geen investeringskosten aan de gebruikerskant (de huiseigenaren) omdat gebruik kan worden gemaakt van de traditionele aardgas klantaansluitingen.

Wel kan het zijn dat op sommige momenten in het jaar niet al het ingevoerde groengas gebruikt kan worden. Daarom zijn er soms boosters of netkoppelingen nodig om het gasnet in balans te houden. Ook is seizoensopslag nodig om verschillen in vraag en aanbod tussen koude winters en warme zomers te kunnen opvangen.

In het [basisdocument over de energie-infrastructuur](#) is uitgebreide informatie te vinden over het Nederlandse gasnet, typen gasstations en kosten, ruimte en benodigde tijd voor het realiseren en verwijderen van gasstations en leidingen.

## Conclusie en aanbevelingen

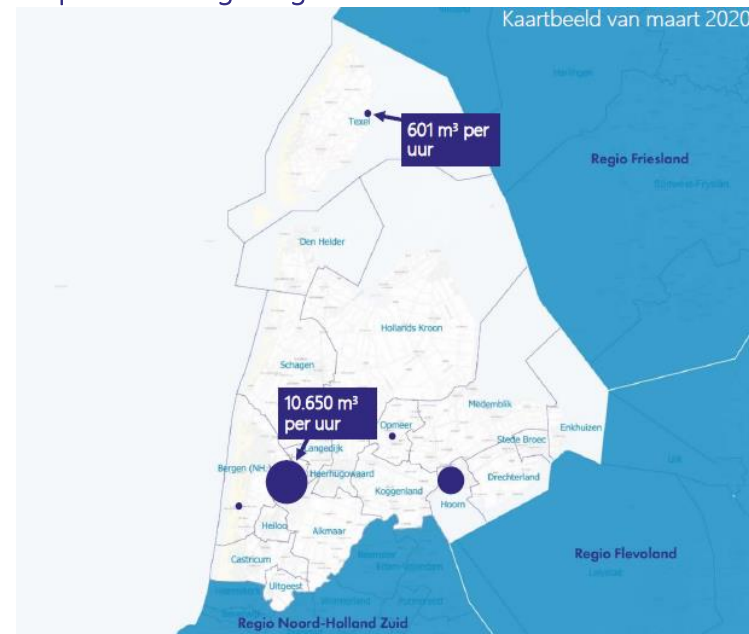
- De huidige gasnetten inzetten voor een alternatieve warmtebron voor de warmtetransitie.
- Potentie van groengas zoveel mogelijk benutten.
- Er is veel potentie voor groengas in de regio NHN. Door gebruik te maken van groengas potentie kunnen mogelijk ook extra kosten voor verzwaring elektriciteitsnetten voorkomen worden. Bovendien kan het positief bijdragen aan tijdige realisatie van netuitbreidingen zodat regionale ambities tijdig gerealiseerd kunnen worden.
  - Indien er regionale inzichten zijn over bovenregionale warmteoplossingen: lever zoveel mogelijk regio specifieke gegevens aan over de gasvraag enerzijds en het groengas aanbod anderzijds. Hiermee kan Liander de impact beter inschatten en het gasnet vroegtijdig klaarmaken voor de toekomst.



## De inzet van groengas

<b>Transitie voor de klant (niet zijnde waterstof)</b>	Geen aanpassingen nodig
<b>Benodigde netaanpassingen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Boosters om gas naar een hoger gelegen net te krijgen.</li><li>• Netkoppelingen om verbruik en aanbod beter te matchen en zo minder boosters nodig te hebben.</li><li>• Seizoensopslag (Gasunie)</li></ul>
<b>Potentie in 2030 in NL</b>	Rond de 153 PJ
<b>Potentie in 2050 in NL</b>	Tussen de 73 en 442 PJ
<b>Invoerdert/techniek</b>	Om een rendabele businesscase voor groengas invoerder te hebben, moet er minimaal 8.000 uren per jaar groengas geproduceerd worden.

## De potentie van groengas in 2030



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

# Vervolg proces

## Na RES 1.0

Na de RES 1.0 stopt het niet, sterker nog, nu begint het pas. Met de RES 1.0 krijgt de regio een steeds concreter beeld van de opwekpotentie in de regio. Dit wordt mede verder vormgegeven door de gebiedspaspoorten die in de regio opgesteld gaan worden.

Wij adviseren vanuit de netbeheerder graag over welke mogelijkheden wij bij de uitvoer van de ambitie zien. Dit doen we enerzijds door op aanvraag invulling te geven aan delen van de gebiedspaspoorten en anderzijds door te adviseren om gezamenlijk te werken aan een uitvoeringsprogramma.

## Proactief investeren

Liander wil proactief investeren. Alleen dan krijgen we onze energie-infrastructuur op tijd klaar voor het transport van duurzaam opgewekte energie. Om dat te kunnen doen, hebben we een zo volledig, concreet en zeker mogelijk beeld nodig van plannen voor het energiesysteem in 2030 en verder. Voor deze opgave staan we gezamenlijk aan de lat.

## Samenwerken aan een uitvoeringsprogramma

Hierin kunnen we gezamenlijk, vanuit de infrastructuur gezien, bepalen welke aanvalsstrategie kan worden toegepast om de doelstellingen te halen tegen zo min mogelijk tijd, geld en openbare ruimte.

We trekken graag samen op in het ontwikkelen van een gezamenlijk uitvoeringsprogramma om de ambities om te zetten in concretere plannen. Wij dragen daaraan bij door inzicht te bieden in het energienet en oplossingen aan te dragen.

## Wilt u als regio nog andere scenario's laten doorrekenen?

Houdt dan rekening met een doorlooptijd van minimaal 4 weken om de netimpact te bepalen.

Op de volgende pagina's gaan we verder in op de impact van de doorrekening per subRES regio.

## Hoe bereiken we volledigheid, concreetheid en zekerheid in de RES?

### Volledigheid

Naast de groei van duurzame elektriciteitsproductie, ook rekening houden met andere ontwikkelingen in sectoren en rondom andere energiedragers. Hierbij valt te denken aan: elektrificatie van de warmtevraag, mobiliteit en industrie, maar ook de groei van datacenters.

### Concreetheid

Duidelijkheid creëren over onder andere:

- De specifieke locatie van plannen,
- De planning die behoort bij plannen
- De technische specificaties van plannen

### Zekerheid

- Maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak voor de plannen creëren.
- Praktische stappen zetten zoals: het betrekken van ontwikkelaars, subsidietoekenning, ruimtelijke consequenties in beeld brengen en vergunningverlening organiseren.

Samen werken aan een uitvoeringsprogramma &  
Gezamenlijke afspraken over ontwikkeling energie-infrastructuur



# 6. Impact bod RES 1.0 op energienet per Sub RES regio

Regio Kop van Noord-Holland

Regio WestFriesland

Regio Alkmaar



# Sub RES regio Kop van Noord-Holland

Samenvatting netimpact RES 1.0

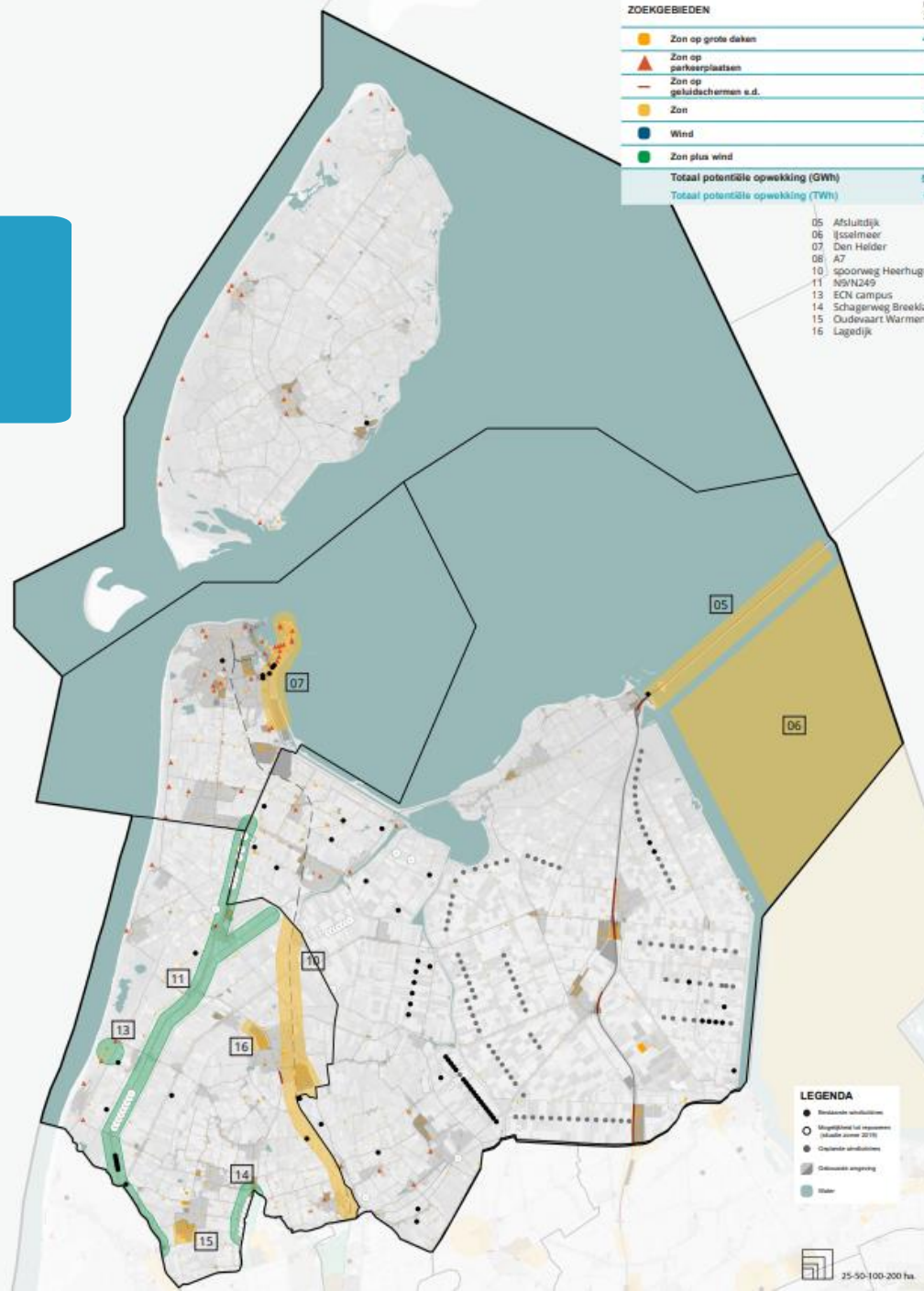
Analyse netimpact

Benodigde netaanpassingen

Aanbevelingen vanuit  
systeemefficiëntie

ZOEKGEBIEDEN	GWh 2030
Zon op grote daken	414,4
Zon op parkeerplaatsen	12
Zon op geluidschermen e.d.	0,4
Zon	86,5
Wind	73,2
Zon plus wind	-
<b>Totaal potentiële opwekking (GWh)</b>	<b>588,5</b>
<b>Totaal potentiële opwekking (TWh)</b>	<b>0,59</b>

- 05 Atslundijk
- 06 IJsselmeer
- 07 Den Helder
- 08 A7
- 10 spoorweg Heerhugowaard-Den Helder
- 11 N9/N249
- 13 ECN campus
- 14 Schagenweg Breeklank
- 15 Oudevaart Warmenhulzen
- 16 Lagedijk



# 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 stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten zullen ontstaan. Op het spanningsniveau waar grootschalige duurzame opwek wordt aangesloten levert de analyse het volgende beeld op:

- De aangeleverde RES 1.0 past grotendeels niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- We verwachten dat richting 2030 de maximale capaciteit bereikt wordt op 10 van de 11 (totale aantal stations in de regio) stations. Oplossing: bijbouwen van 2 stations en uitbreiden van 7 stations. Procentueel gezien kan 75 % van de duurzame opwek in de RES 1.0 niet worden aangesloten op bestaande stations in de regio.
- Op 1 station van de totaal 11 stations in de regio is tot 2030 voldoende capaciteit voorzien. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Procentueel gezien is 25% van de duurzame opwek in de RES 1.0 direct aan te sluiten op de bestaande stations.
- 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.

## Haalbaarheid RES 1.0

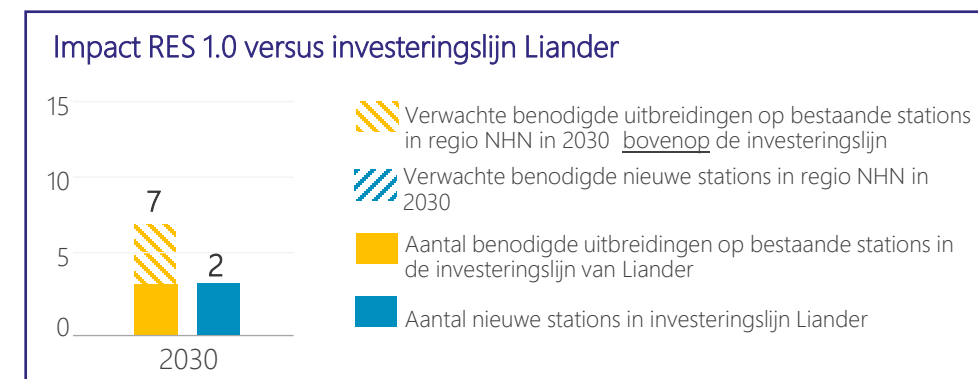
Liander heeft voor komende jaren veel werkzaamheden voor bestaande en nieuwe stations voorzien. Deze werkzaamheden zorgen ervoor dat er meer duurzame opwek in de RES 1.0 kan worden aangesloten op stations. Naast de geplande werkzaamheden zullen er ook extra werkzaamheden nodig zijn om het volledige RES bod aan te kunnen sluiten. Op dit moment wordt de haalbaarheid van de totale werkzaamheden die nodig zijn ingeschat op 50% voor de regio voor 2030. Ons advies is andere oplossingen met minder impact op de leefomgeving verder 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.

## 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 rechts geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio Kop van Noord-Holland op basis van de doorrekening van RES 1.0. In totaal 3 van de 7 uitbreidingsplannen zijn reeds voorzien in de investeringslijn dat Liander heeft opgesteld en beide nieuwe stations zijn reeds opgenomen in de huidige investeringslijn. De extra toename van het RES 1.0 bod, laat de enorme uitdaging zien die vanuit Liander de komende jaren wordt voorzien. Door samen te zoeken naar geschikte locaties voor nieuwe stations, kunnen wij op tijd de RES ambities halen. Met voldoende zekerheid kunnen wij als netbeheerder proactief investeren en de RES betrekken in onze investeringsplannen/lijn.

Spanningsniveau	Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Kosten (in mln €), excl. kabels	Benodigde ruimte (in m <sup>2</sup> )	Inschatting haalbaarheid voor 2030*
HS/MS	1	2	22 – 44	19.240 – 45.260m <sup>2</sup>	
TS/MS		5	10,2-20,4	12.200 – 15.000m <sup>2</sup>	
MS/MS	1		2,5-5	3200-4000m <sup>2</sup>	
<b>TOTAAL</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>34,7 – 69,4</b>	<b>34.640 – 64.260m<sup>2</sup></b>	

\*De inschatting van de haalbaarheid is bepaald o.b.v. in hoeverre de benodigde uitbreiding al is opgenomen in de investeringslijn van Liander.



## 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 is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan.

#### Totaalbeeld

- De aangeleverde RES 1.0 past niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- Op 4 stations is maximale capaciteit nu al bereikt.
- We verwachten dat tot 2030 op 10 van de totaal 11 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Dit zijn de stations met rode vlakken in de grafiek.
- Op 1 station (station Den Helder Vogelwijk) is voldoende capaciteit voorzien tot 2030. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan of af te nemen van het elektriciteitsnet. Dit zijn de stations met onbenutte capaciteit (groene vlakken in de grafiek).
- 25 % van de duurzame opwek in de RES 1.0 is aan te sluiten op de bestaande stations. Dit is de som van de blauwe vlakken in de grafiek.
- 75 % 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

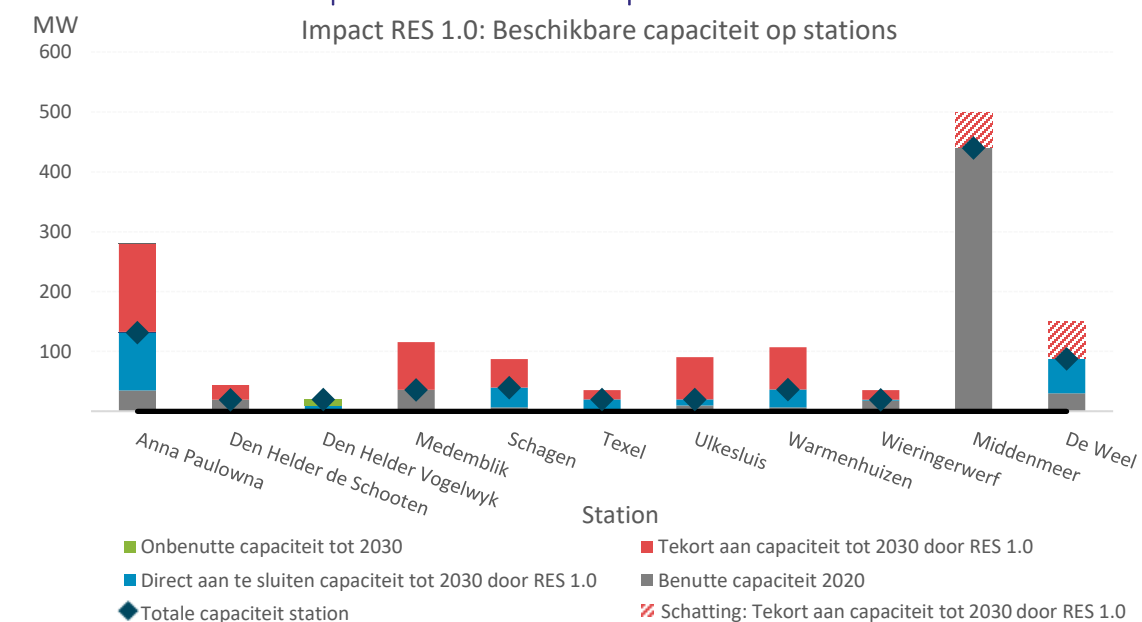
- Op veel stations in regio Kop van Noord-Holland is afgelopen jaren een grote omvang aan duurzame opwek aangesloten. Het gevolg is dat op een aantal stations de capaciteitsgrenzen bereikt zijn. Dit geldt voor stations Den Helder de Schooten, Medemblik en Wieringerwerf.
- De omvang van RES 1.0 zorgt ervoor dat ook op andere stations de capaciteitsgrenzen zullen worden overschreden. Het gevolg is dat op veel stations uitbreidingswerkzaamheden nodig zijn om de gewenste hoeveelheid energieopwek aan te sluiten op de stations.

NB 1. Op een station komt afname (vraag) en opwek (aanbod) van elektriciteit bij elkaar. Netbeheerders kijken altijd naar het totaal beeld op een station. Vanuit deze doorrekening blijkt dat er alleen knelpunten in de elektriciteitsinfrastructuur 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 stations en is een versimpelde weergave van de soms complexe situaties op een station.



### Inzicht in beschikbare capaciteit tot 2030 voor opwek

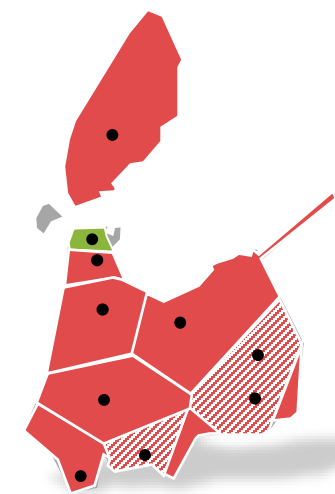


### Visuele weergave capaciteit tot 2030 voor opwek

Hiernaast is een kaart van de RES regio weergegeven. De ligging van een zoekgebied bepaald op welk station aangesloten wordt. De inschatting van beschikbare opwekcapaciteit komt overeen met de capaciteit op stationsniveau in de tabel hierboven. Een gebied met nog ruimte (groen in kaart hiernaast) heeft mogelijkheden om duurzame opwek aan te sluiten vanuit dat gebied.

#### Legenda

- Verwacht voldoende opwek capaciteit tot 2030
- Verwacht tekort aan opwek capaciteit voor 2030
- Verwacht tekort aan opwek capaciteit voor 2030 (Schatting)
- Station





### 3. Strategie | Lijst met benodigde netaanpassingen (1/2)

Netvlak	Overbelast station	Periode overbelast	Overbelasting door	Station/knelpunt opgenomen in investeringslijn?*	Lost de geplande investering het stationsknelpunt op?	Oplossingsrichting(en)	Doorlooptijd ***	Kosten (in miljoenen €)	Benodigde ruimte	Inschatting haalbaarheid voor 2030
HS/MS	Anna Paulowna 150kV	2021-2030	Opwek	Deels	X	Uitbreiding bestaand station	5 - 7 jaar	7-14	2.800-3.500m <sup>2</sup>	✓
HS/MS	De Weel 150kV	2021-2030	Opwek	Ja	✓	Uitbreiding bestaand station	5 - 7 jaar	3,5-7	1.440-1.760m <sup>2</sup>	?
HS/MS	Middenmeer 150kV	2021-2030	Opwek	Ja	✓	Realiseren van een nieuw station (A)	5 - 7 jaar	11,5-23	15.000-40.000m <sup>2</sup>	✓
TS/MS	Den Helder de Schooten 50kV	2021-2030	Opwek	Ja	✓	Uitbreiding bestaand station	2,5 - 5 jaar	1,7-3,4	1.800-2.200m <sup>2</sup>	✓
TS/MS	Texel 50kV	2021-2030	Opwek	Ja	✓	Uitbreiding bestaand station + extra wadkabel vereist	2,5 - 5 jaar	1,7-3,4	1.800-2.200m <sup>2</sup>	?
TS/MS	Medemblik 50kV	2021-2030	Opwek	Deels	X	Uitbreiding bestaand station + realiseren van nieuw station (A)	5 - 7 jaar	3,4-6,8	3.600-4.400m <sup>2</sup> (15.000-40.000m <sup>2</sup> )	?
TS/MS	Schagen 50kV	2021-2030	Opwek	Deels	X	Uitbreiding bestaand station + realiseren van nieuw regelstation	2,5 - 5 jaar	6-12	3.200-4.000m <sup>2</sup>	?
TS/MS	Warmenhuizen 50kV	2021-2030	Opwek	Nee	X	Uitbreiding bestaand station	2,5 - 5 jaar	1,7-3,4	1.800-2.200m <sup>2</sup>	?
TS/MS	Ulkesluis 50kV	2021-2030	Opwek	Ja	✓	Realiseren van een nieuw station (A)	5 - 7 jaar	(11,5-23)	(15.000-40.000m <sup>2</sup> )	✓
MS/MS	Wieringerwerf 10kV	2021-2030	Opwek	Ja	✓	Realiseren van een nieuw station (A)	5 - 7 jaar	(11,5-23)	(15.000-40.000m <sup>2</sup> )	✓
MS	MS kabels 10 kV	2021-2030	Opwek en afname	-	X	Verzwaren van MS kabels	**	**	**	?
LS	**									?
<b>TOTAAL</b>								36,5-73.	31.440-60.260m <sup>2</sup>	

#### Legenda:

✓ Waarschijnlijk gereed voor 2030

? Onzeker of deze gereed is voor 2030

⊘ Waarschijnlijk niet realiseerbaar voor 2030

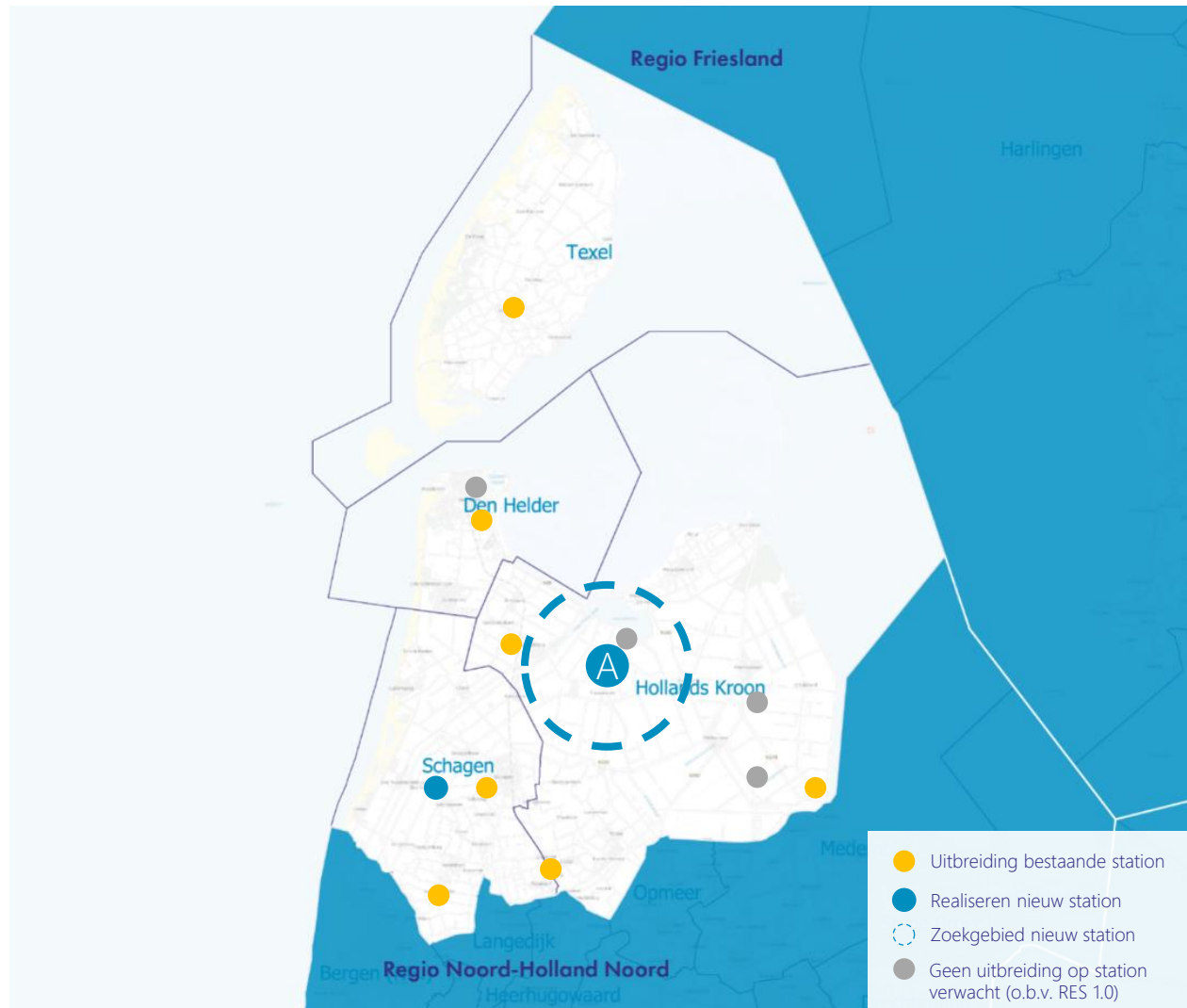
\* Het belang van het opnemen van RES plannen in de investeringsplannen van netbeheerders is op de volgende slide toegelicht.

\*\* Inschatting van doorlooptijd en ruimtebeslag van de totale werkzaamheden van het verzwaren van MS kabels en laagniveau is in dit stadium niet mogelijk.

\*\*\* 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](#).



### 3. Strategie | Benodigde netaanpassingen in beeld (2/2)



#### 7 uitbreidingen en 2 nieuwe stations nodig voor RES 1.0

Het figuur links geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio Kop van Noord-Holland op basis van de doorrekening van RES 1.0. In totaal 3 van de 7 uitbreidingsplannen zijn reeds voorzien in de investeringslijn dat Liander heeft opgesteld en beide nieuwe stations zijn reeds opgenomen in de huidige investeringslijn.

#### 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 2 nieuwe stations te moeten realiseren in regio Kop van Noord-Holland. Hier geldt een gemiddelde realisatietijd van 5 - 7 jaar. Het zoeken naar een geschikte locatie is de grootste uitdaging. Om tijdig RES ambities te kunnen halen, is het van belang deze zoektocht naar geschikte locaties samen te organiseren. Alleen dan is het realiseren van een nieuw station haalbaar voor 2030.

#### 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 nieuw station hoeft te worden gerealiseerd. Omdat de impact van het bouwen van een nieuw station op de 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.

### 3 Aanbevelingen | systeemefficiëntie (1/3)

Hieronder geven wij een toelichting welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de Sub RES regio Kop van Noord-Holland. 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.

Het toepassen van systeemefficiëntie (SE) is mede bepalend voor draagvlak en daarmee haalbaarheid van de RES. Bijvoorbeeld door minder openbrekingen van straten, minder infrastructuurruimtegebruik en lagere kosten aan infrastructuur door efficiëntere benutting. Voor systeemefficiëntie maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de [bijlage](#) staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

 <p>SE1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE1 in bod</p>	<p>De bestaande restcapaciteit op de bestaande stations wordt bijna in alle gevallen benut. Op veel stations wordt de belasting overschreden waardoor uitbreidingen of het realiseren van nieuwe stations onvermijdelijk is.</p>
 <p>SE2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE2 in bod</p>	<p>Voor grootschalige zon en/of wind opwek worden niet direct kansen gezien. De potentie ligt met name in het laagspanning en distributienet, omdat een aanzienlijk deel van het RES bod bestaat uit <b>zonopwek op daken</b> verspreid over de regio. Dit is een bewuste keuze van de regio. Om transport van energie zoveel mogelijk te verkleinen biedt combineren van zonopwek met de lokale energievrage veel kansen. Het is wel essentieel dat de energievrage tegelijkertijd met de energie opwek van daken plaatsvindt. Alleen dan wordt het lokale energienet minder belast.</p>
 <p>SE3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE3 in bod</p>	<p>Er is door de regio op een aantal locaties gekozen om wind &amp; zon te combineren in één zoekgebied. Vanuit systeemefficiëntie is het noodzakelijk om de juiste verhouding tussen wind &amp; zon toe te passen. Hiervoor geldt de regel 1MW zonopwek staat gelijk aan 1MW windopwek.</p>
 <p>SE4. Clusteren van duurzame opwek projecten</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE1 in bod</p>	<p>De regio heeft al veel zoekgebieden goed geclusterd. Het is belangrijk om de langgerekte zoekgebieden (bijvoorbeeld langs de A9 en het spoor) niet op te knippen in kleine losstaande zoekgebieden. Naast mogelijk issues vanuit regelgeving, zorgt dit namelijk voor complexe uitdagingen voor aansluitingen op de omliggende stations.</p>
 <p>SE5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE5 in bod</p>	<p>In veel zoekgebieden in de subregio liggen kansen om de haalbaarheid te vergroten. Met name het verkleinen van de afstand tot het dichtstbijzijnde station en het gebruik van één aansluitkabel voor het zoekgebied, vergroot de haalbaarheid (tijd en kosten) om het gewenste opwekvermogen aan te sluiten op het elektriciteitsnet.</p>



### 3. Aanbevelingen | systeemefficiëntie per zoekgebied (2/3)

O.b.v. de aangeleverde zoekgebieden van RES 1.0 is per zoekgebied gekeken hoe het zoekgebied meer potentie heeft en beter aansluit op de dichtstbijzijnde station. Hieronder wordt dit per zoekgebied beschreven.

#	Naam zoekgebied	Type uitgangspunt systeem efficiëntie	Beschrijving aanbeveling
5	Afsluitdijk		<ul style="list-style-type: none"> <li>Om de omvang van dit zoekgebied te kunnen aansluiten zal een nieuw station dicht bij de afsluitdijk gerealiseerd moeten worden.</li> <li>Houdt rekening met de aansluitafstand/wijze (afstand station tot aansluiting) van dit langgerekte zoekgebied. Kosten van de aansluitkabel stijgen naarmate de afstand tot het station groter wordt.</li> </ul>
7	Den Helder		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen aanbevelingen voor dit zoekgebied.</li> </ul>
10	spoorweg Heerhugowaard-Den Helder		<ul style="list-style-type: none"> <li>Houdt rekening met de aansluitafstand/wijze (afstand station tot aansluiting) van dit langgerekte zoekgebied. Kosten van de aansluitkabel stijgen naarmate de afstand tot het station groter wordt.</li> </ul>
11	N9/N249		<ul style="list-style-type: none"> <li>Focus in dit zoekgebied op een evenwichtige wind/zon- verhouding (<b>1MW zon = 1MW wind</b>), gebruikmakend van dezelfde aansluitkabel. Hiermee wordt de haalbaarheid vergroot om tijdig de gewenste capaciteit van het zoekgebied aan te sluiten op het dichtst bijzijnde station.</li> </ul>
13	ECN campus		<ul style="list-style-type: none"> <li>Zoekgebied 13 richt zich op het EHCC- terrein en is in het bezit van een eigen station. Verbruik en opwek aan elkaar koppelen biedt zeker kansen voor dit zoekgebied.</li> </ul>
14	Schagerweg Breekland		<ul style="list-style-type: none"> <li>Focus in dit zoekgebied op een evenwichtige wind/zon- verhouding, gebruikmakend van dezelfde aansluitkabel.</li> </ul>
15	Oudevaart Warmenhuizen		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen aanbevelingen voor dit zoekgebied.</li> </ul>
16	Lagedijk		<ul style="list-style-type: none"> <li>Houdt rekening met de aansluitafstand/wijze (afstand station tot aansluiting) van dit relatief kleine zoekgebied. Mogelijk kan bij een kleine aanpassing in de omvang van het zoekgebied de zonopwek direct aangesloten worden op het middenspanningsnet.</li> </ul>

### 3. Aanbevelingen | gezamenlijk uitvoeringsprogramma (3/3)

Uitvoering van de RES is een complex proces waarbij verschillende partijen besluiten en afhankelijkheden op elkaar moeten afstemmen. 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.

#### Tijdslijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie

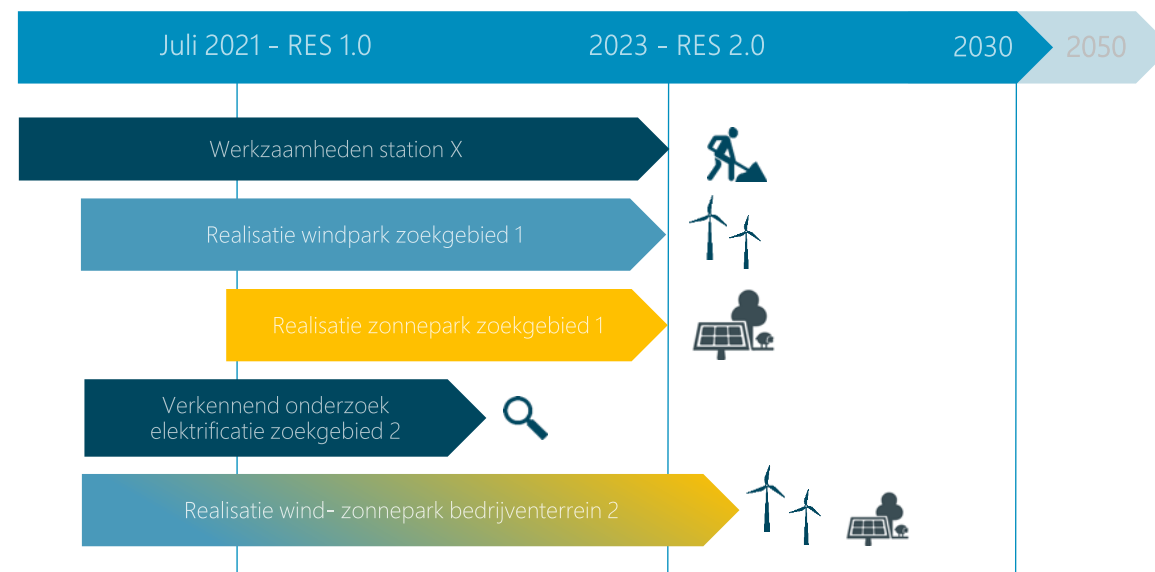
In een dergelijk uitvoeringsprogramma kan een tijdslijn voor de duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt. Belangrijk is te beseffen dat uitbreiding van de energieinfrastructuur doorgaans langer duurt dan de realisatie van een wind- of zonnepark. Door de energieinfrastructuur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

#### 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 volgordelijkheid. 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.



#### Voorbeeld planning in een uitvoeringsprogramma

Hierboven is een voorbeeld planning binnen een uitvoeringsprogramma geschetst. We verwachten station X in 2023 gereed te hebben. De wind- en zonplannen in zoekgebieden 1 en 2 kunnen vervolgens aangesloten worden op het elektriciteitsnet d.m.v. 1 of 2 gecombineerde aansluitingen waar cablepooling toegepast wordt. Voor nieuw te realiseren stations rekenen we met een minimale voorbereidingsfase van 3 jaar en een uitvoeringsfase van circa 2 jaar: een doorlooptijd van minimaal 5 jaar. De doorlooptijd wordt beïnvloed door knelpunten in bijvoorbeeld de grondverwerving of het wijzigen van de planologische regels. Een integrale planning en afspraken over uitvoeringscoördinatie vergroot de kans op tijdige realisatie van benodigde infrastructuur.

# Sub RES regio WestFriesland

Samenvatting netimpact RES 1.0

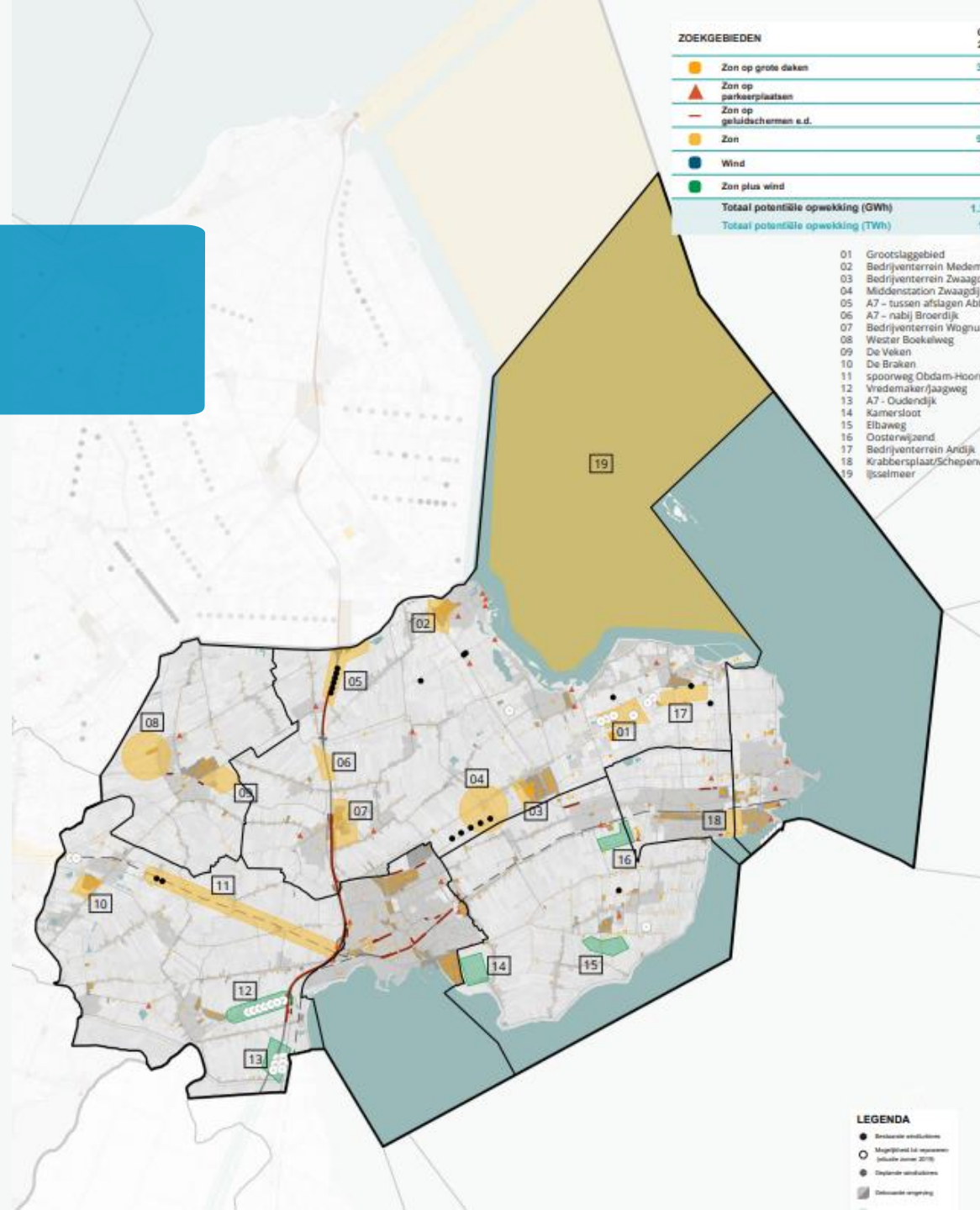
Analyse netimpact

Benodigde netaanpassingen

Aanbevelingen vanuit  
systeemefficiëntie

ZOEKGBIEDEN	GWh 2030
Zon op grote daken	325,4
Zon op parkeerplaatsen	4,4
Zon op geluidschermen e.d.	0,3
Zon	991,9
Wind	29
Zon plus wind	*
<b>Totaal potentiële opwekking (GWh)</b>	<b>1.351,0</b>
<b>Totaal potentiële opwekking (TWh)</b>	<b>1,35</b>

- 01 Grootslaggebied
- 02 Bedrijventerrein Medemblik
- 03 Bedrijventerrein Zwaagdijk-Oost
- 04 Middenstation Zwaagdijk-Oost
- 05 A7 - tussen afslagen Abbekerk-Medemblik
- 06 A7 - nabij Broerdijk
- 07 Bedrijventerrein Wignum
- 08 Wester Boekelweg
- 09 De Veken
- 10 De Braken
- 11 spoorweg Obdam-Hoorn
- 12 Vredemaker/Jaagweg
- 13 A7 - Oudendijk
- 14 Kamerstoot
- 15 Elhaweg
- 16 Oosterwijzend
- 17 Bedrijventerrein Andijk
- 18 Krabbersplaat/Scheperwijk
- 19 IJsselmeer



**LEGENDA**

- Bestaande installaties
- Mogelijk tot in 2016
- Mogelijk vanaf 2016
- Toekomstige installaties
- Onbepaalde omgeving



# 1. Samenvatting impact RES 1.0 op elektriciteitsinfrastructuur

## Analyse van de impact en benodigde netaanpassingen

Op basis van aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de impact van keuzes op de elektriciteitsinfrastructuur. Op stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. Op het spanningsniveau waar grootschalige duurzame opwek wordt aangesloten levert de analyse het volgende beeld op:

- De aangeleverde RES 1.0 past deels niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- We verwachten dat tot 2030 op 3 van de 6 (totale aantal stations in de regio) stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Oplossingen zijn het bijbouwen van 1 station en uitbreiden van 2 stations. Procentueel gezien kan 50 % van de duurzame opwek in de RES 1.0 niet worden aangesloten op bestaande stations in de regio.
- Op 3 van de totaal 6 stations in de regio is tot 2030 voldoende capaciteit voorzien. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Procentueel gezien is 50 % van de duurzame opwek in de RES 1.0 aan te sluiten op de bestaande stations.
- 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.

## Haalbaarheid RES 1.0

Liander heeft voor komende jaren veel werkzaamheden voor bestaande en nieuwe stations gepland. Deze werkzaamheden zorgen ervoor dat er meer duurzame opwek in de RES 1.0 kan worden aangesloten op stations. Naast de geplande werkzaamheden zullen er ook extra werkzaamheden nodig zijn om het volledige RES bod aan te kunnen sluiten. Op dit moment wordt de haalbaarheid van de totale werkzaamheden die nodig zijn ingeschat op 30-40% voor de regio voor 2030. Ons advies is om andere oplossingen die minder impact hebben op de leefomgeving, te onderzoeken. Bijvoorbeeld door 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.

## 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 rechts geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio WestFriesland op basis van de doorrekening van RES 1.0. In totaal 1 van de 2 uitbreidingsplannen zijn reeds voorzien in de investeringslijn dat Liander heeft opgesteld en er is geen nieuw station is opgenomen in de huidige investeringslijn. De extra toename van het RES 1.0 bod laat de enorme uitdaging zien die vanuit Liander de komende jaren wordt voorzien. Door samen te zoeken naar geschikte locaties voor nieuwe stations, kunnen we op tijd de RES ambities halen. Met voldoende zekerheid kan de netbeheerder proactief investeren en de RES betrekken in onze investeringsplannen/lijn.

Spanningsniveau	Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Kosten (in mln €), excl. kabels	Benodigde ruimte (in m <sup>2</sup> )	Inschatting haalbaarheid voor 2030*
HS/MS	1	1	13-26,5	16.800 – 42.200m <sup>2</sup>	
TS/MS		1	1,7-3,4	1.800-2.200m <sup>2</sup>	
<b>TOTAAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14,7 – 29,9</b>	<b>18.600 – 44.400m<sup>2</sup></b>	

\*De inschatting van de haalbaarheid is bepaald o.b.v. in hoeverre de benodigde uitbreiding al is opgenomen in de investeringslijn van Liander.

## Impact RES 1.0 versus investeringslijn Liander



## 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 stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan.

#### Totaalbeeld

- De aangeleverde RES 1.0 past deels niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- Op geen van de stations is maximale capaciteit al bereikt.
- We verwachten dat tot 2030 op 3 van de totaal 6 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Dit zijn de stations met rode vlakken in de grafiek.
- Op 3 van de totaal 6 stations is voldoende capaciteit voorzien tot 2030. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan of af te nemen van het elektriciteitsnet. Dit zijn de stations met onbenutte capaciteit (groene vlakken in de grafiek).
- 50 % 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.
- 50 % 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.

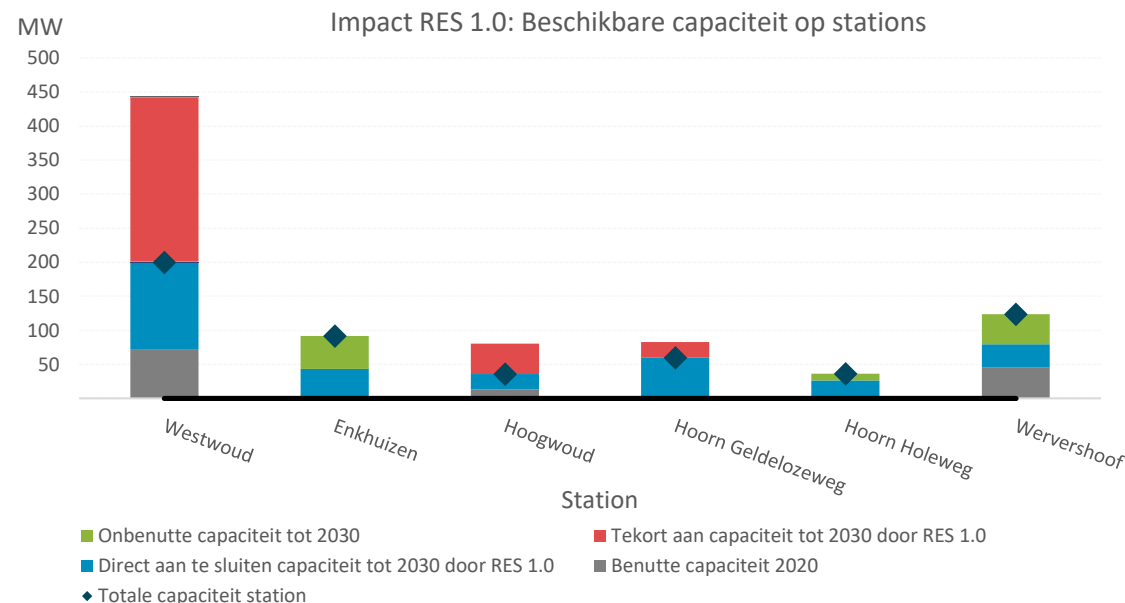
#### Toelichting knelpunten

- Op station Westwoud wordt een enorme overschrijding van de beschikbare capaciteit verwacht. Op basis van deze gegevens zullen uitbreidingswerkzaamheden op het station niet voldoende zijn om de totale gewenste energie opwek van RES 1.0 aan te sluiten. Aanvullend hierop zal een nieuw station in de regio nodig zijn.

NB 1. Op een station komt afname (vraag) en opwek (aanbod) van elektriciteit bij elkaar. Netbeheerders kijken altijd naar het integrale totaal beeld 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 stations en is een versimpelde weergave van de soms complexe situaties op een station.

### Inzicht in beschikbare capaciteit tot 2030 voor opwek

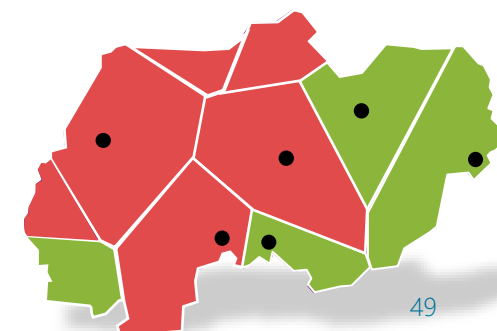


### Visuele weergave beschikbare capaciteit tot 2030 voor opwek

Hiernaast is een kaart van de RES regio weergegeven. De ligging van een zoekgebied bepaald op welk station aangesloten wordt. De inschatting van beschikbare capaciteit komt overeen met de capaciteit op stationsniveau in de tabel hierboven. Een gebied met nog ruimte (groen in kaart hiernaast) heeft mogelijkheden om duurzame opwek aan te sluiten vanuit dat gebied.

#### Legenda

- Verwacht voldoende opwek capaciteit tot 2030
- Verwacht tekort aan opwek capaciteit voor 2030
- Station



### 3. Strategie | Lijst met benodigde netaanpassingen (1/2)

Netvlak	Overbelast station	Periode overbelast	Overbelasting door	Station opgenomen in investeringslijn?	Lost de geplande investering het stationsknelpunt op?	Bestaande of nieuwe oplossing	Doorlooptijd ***	Kosten (in miljoenen €)	Benodigde ruimte	Inschatting haalbaarheid voor 2030
HS/TS	Westwoud 150 kV	2021-2030	Opwek	Nee	X	Uitbreiding bestaand station en het realiseren van een nieuw HS/TS station: zoekgebied B	5 - 7 jaar	13-26,5	1.800 – 2.200m <sup>2</sup> 15.000 – 40.000m <sup>2</sup>	?
TS/MS	Hoogwoud 50kV	2021-2030	Opwek	nee	X	Nieuw HS/TS station: zoekgebied B	5 - 7 jaar	(11,5-23)	(15.000 – 40.000m <sup>2</sup> )	?
TS/MS	Hoorn Geldeloze-weg 50kV	2021-2030	Opwek en afname	Ja	✓	Uitbreiding bestaand station	2,5 – 5 jaar	1,7-3,4	1.800-2.200m <sup>2</sup>	✓
MS	MS kabels	2020 - 2030	Opwek en afname			Verzwaren van MS kabels	**			?
LS	**									?
<b>TOTAAL</b>								14,7 – 29,9	18.600 – 44.400m <sup>2</sup>	

\* 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.

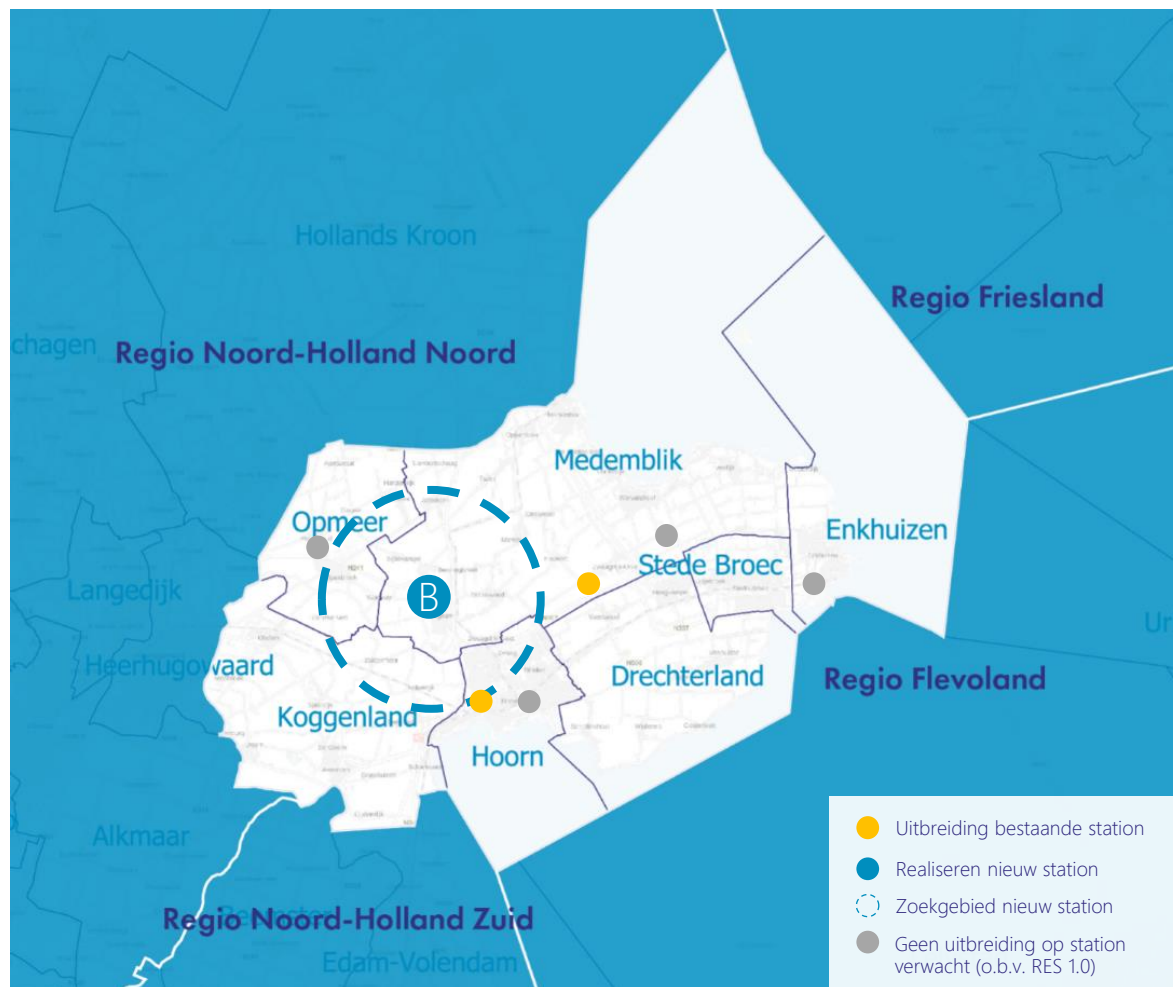
\*\*\* Voor een meer gedetailleerde toelichting (kengetallen) op de kosten, ruimte en indicatieve tijd die het een nieuw station of nieuwe verbinding kost, verwijzen we naar het [document basisinformatie over de energie-infrastructuur](#).

#### Legenda:

- ✓ Waarschijnlijk gereed voor 2030
- ? Onzeker of deze gereed is voor 2030
- ⊘ Waarschijnlijk niet realiseerbaar voor 2030



### 3. Strategie | benodigde netaanpassingen in beeld (2/2)



#### 2 uitbreidingen en 1 nieuw station nodig voor RES 1.0

Het figuur links geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio WestFriesland op basis van de doorrekening van RES 1.0. In totaal 1 van de 2 uitbreidingsplannen zijn reeds voorzien in het investeringsplan dat Liander heeft opgesteld. Voor een nieuw station (zie zoekgebied B) moet nog een geschikte locatie gevonden worden.

#### Tijdig veiligstellen van ruimte voor nieuwe stations

Om de knelpunten op te lossen, is gekeken welke netaanpassingen nodig zijn. Op basis van de aangeleverde gegevens verwachten we 1 nieuw station te moeten realiseren. Hier geldt een gemiddelde realisatietijd van 5 - 7 jaar. Het zoeken naar een geschikte locatie is de grootste uitdaging. Voor het tijdig behalen van de RES ambities, is het van belang deze zoektocht naar geschikte locaties samen te organiseren.

#### Vaak alternatieve oplossingen mogelijk

Het onderzoeken van andere oplossingen die minder impact hebben op de leefomgevingen is zeker de moeite waard. Bijvoorbeeld het verplaatsen van een zoeklocatie of het aanpassen van de verhouding wind en zon, zodat er geen nieuw 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.

### 3 Aanbevelingen | systeemefficiëntie (1/3)

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de Sub RES regio WestFriesland. Het meenemen van de principes van systeemefficiëntie in de afwegingen voor de RES biedt kansen (potentie) 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.

Het toepassen van systeemefficiëntie (SE) is mede bepalend voor draagvlak en daarmee haalbaarheid van de RES. Bijvoorbeeld door minder openbrekingen van straten, minder infrastructureel ruimtegebruik en lagere kosten aan infrastructuur door efficiëntere benutting. Voor systeemefficiëntie maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de bijlage staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

 <p>SE1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet</p>	<p>Biedt weinig kansen voor SE1 in bod</p>	<p>Op twee stations in de Sub RES regio is nog capaciteit beschikbaar (incl. het RES bod). Dit is het geval voor de omgeving rondom Enkhuizen en Wervershoof. Het is mogelijk om hier extra opwekvermogen bij te plaatsen bij de bestaande zoekgebieden.</p>
 <p>SE2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie</p>	<p>Biedt zeer veel kansen voor SE2 in bod</p>	<p>Voor grootschalige zon en/of windopwek worden niet direct kansen gezien. De potentie ligt met name in het laagspanning en distributienet, omdat een aanzienlijk deel van het RES bod bestaat uit <b>zonopwek op daken</b> verspreid over de regio. Dit is een bewuste keuze van de regio. Om transport van energie zoveel mogelijk te verkleinen biedt combineren van zonopwek met de lokale energievraag veel kansen. Het is wel essentieel dat de energievraag tegelijk met de energieopwek van daken plaatsvindt. Alleen dan wordt het lokale energienet minder belast.</p>
 <p>SE3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE3 in bod</p>	<p>Er is door de regio op een aantal locaties gekozen om wind &amp; zon (of zon bij bestaande windopwek) te combineren in één zoekgebied. Vanuit systeemefficiëntie is het noodzakelijk om de juiste verhouding tussen wind &amp; zon hierbij toe te passen. Hiervoor geldt de regel 1MW zonopwek staat gelijk aan 1MW windopwek.</p>
 <p>SE4. Clusteren van duurzame opwek projecten</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE4 in bod</p>	<p>Er is een groot aantal zoekgebieden toegewezen door de Sub RES regio. Dit betekent dat naast capaciteit op stations ook veel aansluitmogelijkheden (stopcontacten) nodig zijn. In de praktijk zien we dat deze stopcontacten schaars zijn. Clustering van verschillende zoekgebieden zorgt ervoor dat er minder stopcontacten nodig zijn waardoor de haalbaarheid van de zoekgebieden wordt vergroot.</p>
 <p>SE5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit</p>	<p>Biedt veel kansen voor SE5 in bod</p>	<p>In veel zoekgebieden in de subregio liggen kansen om de haalbaarheid te vergroten. Met name het verkleinen van de afstand tot het dichtstbijzijnde station en het gebruik van één aansluitkabel voor het zoekgebied, vergroot de haalbaarheid (tijd en kosten) om het gewenste opwekvermogen aan te sluiten op het elektriciteitsnet.</p>









### 3. Aanbevelingen | systeemefficiëntie per zoekgebied (2/3)

O.b.v. de aangeleverde zoekgebieden van RES 1.0 is per zoekgebied gekeken hoe het zoekgebied meer potentie heeft en beter aansluit op de dichtstbijzijnde station. Hieronder wordt dit per zoekgebied beschreven.

#	Naam zoekgebied	Type uitgangspunt systeem efficiëntie	Beschrijving aanbeveling
1 en 17	Grootslaggebied	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combineer de zoekgebieden met de repowering-mogelijkheden van bestaande windturbines. Zo wordt het mogelijk om cable pooling toe te passen.</li> <li>• Pas een goede wind/zon verhouding (1MW zon = 1MW wind) toe om de beschikbare capaciteit op het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> <li>• De mogelijkheid bestaat om het zoekgebied qua opwekvermogen te vergroten om zodoende bestaande beschikbare capaciteit van het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> </ul>
2	Bedrijventerrein Medemblik	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen aanbevelingen voor dit zoekgebied. Om dit zoekgebied te kunnen aansluiten op het elektriciteitsnet zijn uitbreidingswerkzaamheden op het nabijgelegen station nodig.</li> </ul>
3	Bedrijventerrein Zwaagdijk-Oost	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cluster/combineer dit zoekgebied met zoekgebied 4 om het gebruik van het aantal aansluitpunten (stopcontacten) op het dichtstbijzijnde station zo laag mogelijk te houden. Hiermee wordt de haalbaarheid van het realiseren van het zoekgebied vergroot.</li> </ul>
4	Middenstation Zwaagdijk-Oost	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het zoekgebied (zon opwek) is enorm qua omvang. Dit betekent dat er mogelijk eerst uitbreidingswerkzaamheden nodig zijn aan het dichtstbijzijnde station.</li> <li>• Een combinatie van wind &amp; zon in dit zoekgebied kan de haalbaarheid van het aansluiten op het station vergroten waarbij een zelfde hoeveelheid opwek (GWh) behaald wordt.</li> </ul>
5	A7 - tussen afslagen Abberkerk-Medemblik	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen aanbevelingen voor dit zoekgebied. Om dit zoekgebied te kunnen aansluiten op het elektriciteitsnet zijn uitbreidingswerkzaamheden op het nabijgelegen station nodig.</li> </ul>
6	A7 – nabij Broerdijk	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cluster/combineer dit zoekgebied met zoekgebied 4 om het gebruik van het aantal aansluitpunten (stopcontacten) op het dichtstbijzijnde station zo laag mogelijk te houden. Hiermee wordt de haalbaarheid van het realiseren van het zoekgebied vergroot.</li> </ul>
7	Bedrijventerrein Wognum	     	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen aanbevelingen voor dit zoekgebied.</li> </ul>



### 3. Aanbevelingen | systeemefficiëntie per zoekgebied (2/3)

#	Naam zoekgebied	Type uitgangspunt systeem efficiëntie	Beschrijving aanbeveling
8 en 9	Wester Boekelweg en De Veken		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cluster/combineer zoekgebieden om het gebruik van het aantal aansluitpunten (stopcontacten) op het dichtstbijzijnde station zo laag mogelijk te houden. Hiermee wordt de haalbaarheid van het realiseren van het zoekgebied vergroot.</li> </ul>
10 en 11	De Braken en spoorweg Obdam-Hoorn		<ul style="list-style-type: none"> <li>De afstand van zoekgebied 10 tot het dichtbij zijnde stations is vrij fors. Hierdoor zullen aansluitkosten van het zoekgebied hoog uitvallen en heeft dit direct impact op de realiseerbaarheid van het zoekgebied. Cluster en verplaats zoekgebied 10 naar zoekgebied 11 om het gebruik van het aantal aansluitpunten (stopcontacten) te verminderen en de afstand tot het dichtst bijzijnde station te verkleinen. Hiermee wordt de haalbaarheid van het realiseren van het zoekgebied vergroot.</li> </ul>
12 en 13	Vredemaker/Jaagweg en A7 - Oudendijk		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sluit zoekgebieden 12 en 13 voor zon aan op de repowering- mogelijkheden van bestaande windturbines en pas cablepooling toe.</li> <li>Zorg voor optimale opwek door evenwichtige zon/wind verdeling.</li> </ul>
14	Kamersloot		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas een goede wind/zon verhouding (1MW zon = 1MW wind) toe om de beschikbare capaciteit op het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> </ul>
15	Elbaweg		<ul style="list-style-type: none"> <li>De afstand van zoekgebied 10 tot het dichtbij zijnde stations is vrij fors. Hierdoor zullen aansluitkosten van het zoekgebied hoog uitvallen en heeft dit direct impact op de realiseerbaarheid van de invulling het zoekgebied. Geadviseerd wordt om dicht bij zoekgebied 14 of 16 te zoeken.</li> </ul>
16	Oosterwijzend		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas een goede wind/zon verhouding (1MW zon = 1MW wind) toe om de beschikbare capaciteit op het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> </ul>
18	Krabbersplaat/Schepenwijk		<ul style="list-style-type: none"> <li>De mogelijkheid bestaat om het zoekgebied qua opwekvermogens omvang te vergroten om zodoende bestaande beschikbare capaciteit om het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> </ul>
19	Markermeer en IJsselmeer		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vanwege de omvang (in GWh) van het zoekgebied wordt er doorverwezen naar TenneT.</li> </ul>

### 3. Aanbevelingen | gezamenlijk uitvoeringsprogramma (3/3)

Uitvoering van de RES is een complex proces waarbij verschillende partijen beslissingen nemen 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.

#### Tijdslijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie

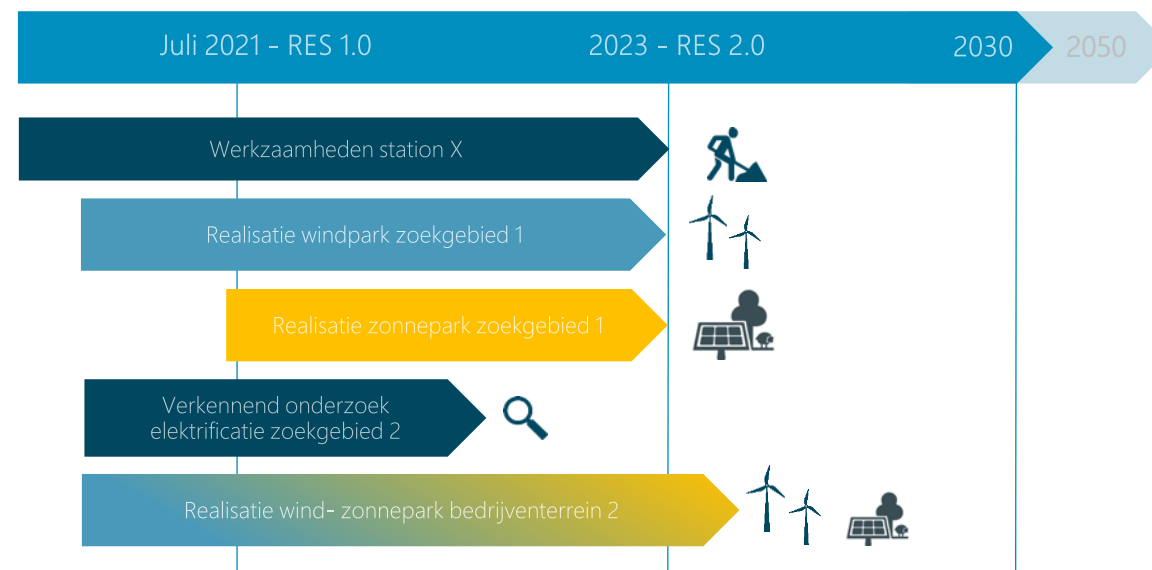
In een dergelijk uitvoeringsprogramma kan een tijdslijn voor de duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt. Belangrijk is te beseffen dat uitbreiding van de energie infrastructuur doorgaans langer duurt dan de realisatie van een wind- of zonnepark. Door de energie-infrastructuur 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 naar geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van planprocedures en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren. Op deze manier vergroten wij 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 kunnen worden. Door samen eerst op deze gebieden te focussen, kan er in de tussentijd gewerkt worden aan het realiseren van stationsuitbreidingen in andere gebieden.



#### Voorbeeld planning in een uitvoeringsprogramma

Hierboven is een voorbeeld planning binnen een uitvoeringsprogramma geschetst. We verwachten station X in 2023 gereed te hebben. De wind- en zonplannen in zoekgebieden 1 en 2 kunnen vervolgens aangesloten worden op het elektriciteitsnet d.m.v. 1 of 2 gecombineerde aansluitingen waar cablepooling toegepast wordt. Voor nieuw te realiseren stations rekenen we met een minimale voorbereidingsfase van 3 jaar en een uitvoeringsfase van circa 2 jaar: een doorlooptijd van minimaal 5 jaar. De doorlooptijd wordt beïnvloed door knelpunten in bijvoorbeeld de grondverwerving of het wijzigen van de planologische regels. Een integrale planning en afspraken over uitvoeringscoördinatie vergroot de kans op tijdige realisatie van benodigde infrastructuur.

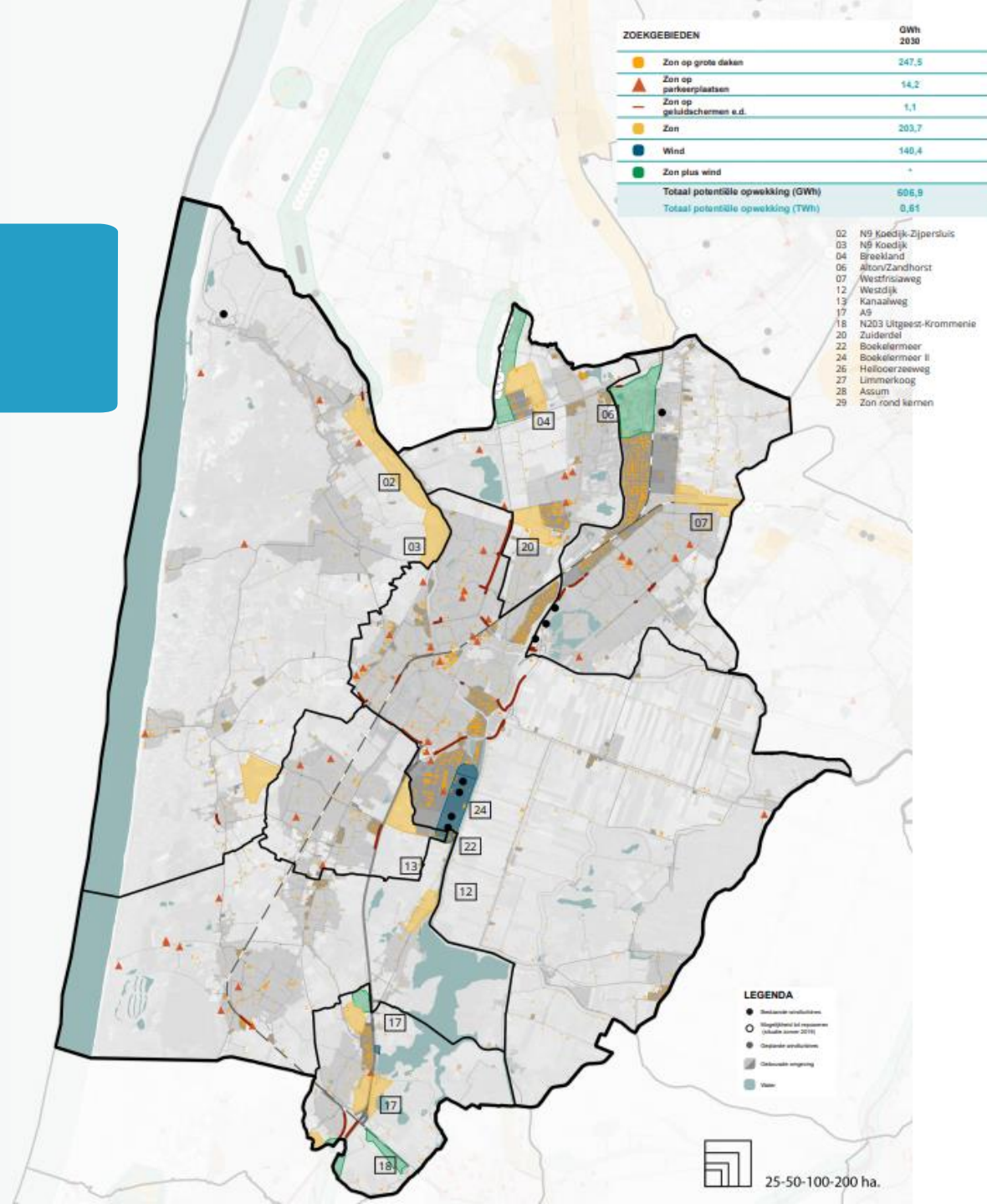
# Sub RES regio Alkmaar

Samenvatting netimpact RES 1.0

Analyse netimpact

Benodigde netaanpassingen

Aanbevelingen vanuit  
systeemefficiëntie





# 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 stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. Op het spanningsniveau waar grootschalige duurzame opwek wordt aangesloten levert de analyse het volgende beeld op:

- De aangeleverde RES 1.0 past deels niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- We verwachten dat tot 2030 op 3 van de 9 (totale aantal stations in de regio) stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Oplossingen zijn het bijbouwen van 1 station en uitbreiden van 3 stations. Procentueel gezien kan ca. 50% van de duurzame opwek in de RES 1.0 niet worden aangesloten op bestaande stations in de regio.
- Op 3 van de totaal 6 stations in de regio is tot 2030 voldoende capaciteit voorzien. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Procentueel gezien is 50% van de duurzame opwek in de RES 1.0 aan te sluiten op de bestaande stations.
- 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.

## Haalbaarheid RES 1.0

Liander heeft voor komende jaren veel werkzaamheden voor bestaande en nieuwe stations gepland. Deze werkzaamheden zorgen ervoor dat er meer duurzame opwek in de RES 1.0 kan worden aangesloten op stations. Naast de geplande werkzaamheden zullen er ook extra werkzaamheden nodig zijn om het volledige RES bod aan te kunnen sluiten. Op dit moment wordt de haalbaarheid van de totale werkzaamheden die nodig zijn ingeschat op 60% voor de regio voor 2030. Wij adviseren daarom ook 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.

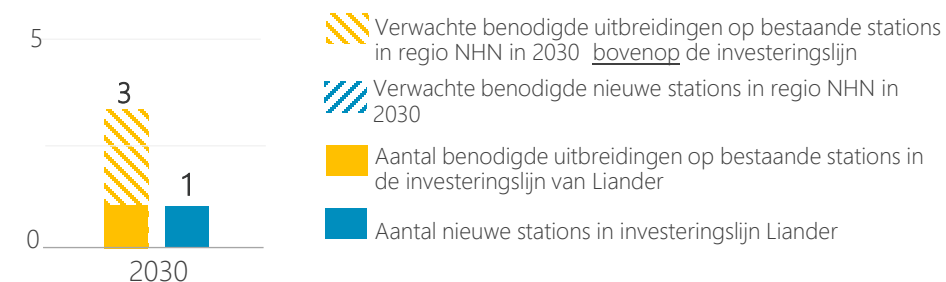
## Snel samen plannen concretiseren

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 rechts geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio West-Friesland op basis van de doorrekening van RES 1.0. In totaal 1 van de 3 uitbreidingsplannen zijn reeds voorzien in de investeringslijn dat Liander heeft opgesteld. Er is geen nieuw station opgenomen in de huidige investeringslijn. De extra toename van het RES 1.0 bod laat de enorme uitdaging zien die vanuit Liander de komende jaren wordt voorzien. 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/lijn.

Spannings-niveau	Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Kosten (in mln €), excl. kabels	Benodigde ruimte (in m <sup>2</sup> )	Inschatting haalbaarheid voor 2030*
HS/MS	1	1	13,5-27	18.300 – 45.300m <sup>2</sup>	
TS/MS		2	3,4-6,8,4	3.600-4.400m <sup>2</sup>	
<b>TOTAAL</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>16,8 – 33,8</b>	<b>22.900 – 49.700m<sup>2</sup></b>	

\*De inschatting van de haalbaarheid is bepaald o.b.v. in hoeverre de benodigde uitbreiding al is opgenomen in de investeringslijn van Liander.

## Impact RES 1.0 versus investeringslijn Liander



## 2. Analyse netimpact: capaciteit op elektriciteitsstations

### De impact van de RES 1.0 op de elektriciteitsnetten

Op basis van de aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de netimpact. Op HS/MS stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan.

### Totaalbeeld

- De aangeleverde RES 1.0 past deels niet binnen het huidige elektriciteitsnet.
- Op geen van de stations in de regio is de maximale capaciteit bereikt.
- We verwachten dat tot 2030 op 3 van de totaal 9 stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Dit zijn de stations met rode vlakken in de grafiek.
- Op 6 van de totaal 9 stations is voldoende capaciteit voorzien tot 2030. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan of af te nemen van het elektriciteitsnet. Dit zijn de stations met onbenutte capaciteit (groene vlakken in de grafiek).
- 80 % van de duurzame opwek in de RES 1.0 is aan te sluiten op de bestaande stations. Dit is de som van de blauwe vlakken in de grafiek.
- 20 % 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.

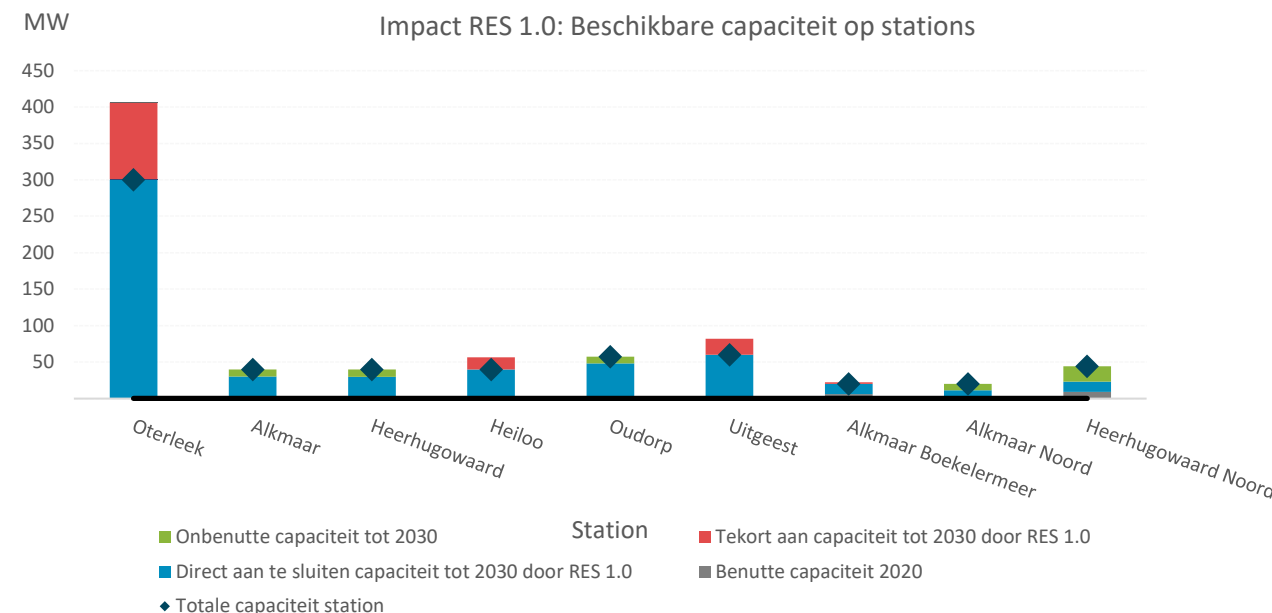
### Toelichting knelpunten

- Op een aantal bestaande stations worden knelpunten verwacht. Uitbreidingswerkzaamheden zullen nodig zijn om de knelpunten te verhelpen
- Er wordt een forse overbelasting verwacht op station Oterleek. Een uitbreiding op dit station zal niet genoeg zijn om de gewenste energie opwek van RES 1.0 te kunnen aansluiten. Een nieuw station is nodig om een deel van de energie opwek op te kunnen vangen.

NB 1. Op een station komt afname (vraag) en opwek (aanbod) van elektriciteit bij elkaar. Netbeheerders kijken altijd naar het totaal beeld 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 HS/MS stations en is een versimpelde weergave van de soms complexe situaties op een station.

### Inzicht in beschikbare capaciteit tot 2030 voor opwek

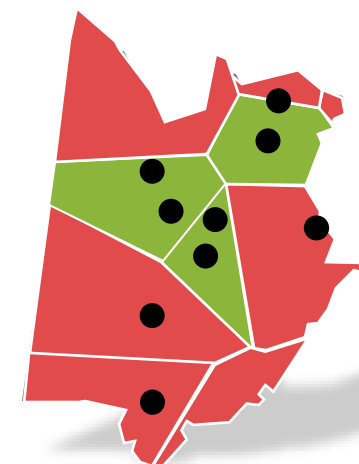


### Visuele weergave beschikbare capaciteit tot 2030 voor opwek

Hiernaast is een kaart van de RES regio weergegeven. De ligging van een zoekgebied bepaald op welk station aangesloten wordt. De inschatting van beschikbare capaciteit komt overeen met de capaciteit op stationsniveau in de tabel hierboven. Een gebied met nog ruimte (groen in kaart hiernaast) heeft mogelijkheden om duurzame opwek aan te sluiten vanuit dat gebied.

### Legenda

- Verwacht voldoende opwek capaciteit tot 2030
- Verwacht tekort aan opwek capaciteit voor 2030
- Station



### 3. Strategie | Lijst met benodigde netaanpassingen (1/2)

Netvlak	Overbelast station	Periode overbelast	Overbelasting door	Station opgenomen in investeringslijn?*	Lost de geplande investering het stationsknel-punt op?	Bestaande of nieuwe oplossing	Doorlooptijd ***	Kosten (in miljoenen €)	Benodigde ruimte	Inschatting haalbaarheid voor 2030
HS/TS	Oterleek 150 kV	2021-2030	Opwek	ja	✓	Uitbreiding bestaand station	5 - 7 jaar	5 - 10	4.300 – 5.300m <sup>2</sup>	✓
TS/MS	Heiloo 50kV	2021-2030	Opwek	nee	✗	Uitbreiding bestaand station Nieuw station: zoekgebied C	5-7 jaar	1.7 – 3.4 8,5 - 17	1.800 - 2.200m <sup>2</sup> 15.000 – 40.000m <sup>2</sup>	?
TS/MS	Uitgeest 50kV	2021-2030	Afname en Opwek	nee	✗	Uitbreiding bestaand station Nieuw station: zoekgebied C	5-7 jaar	1.7 – 3.4 (8,5 – 17)	1.800 - 2.200m <sup>2</sup> (15.000 – 40.000m <sup>2</sup> )	?
MS	MS kabels	2020 - 2030	Opwek en afname	-	-	Verzwaren van MS kabels	**			?
LS	**									?
TOTAAL								16,8 – 33,8	22.900 – 49.700m <sup>2</sup>	

\* 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.

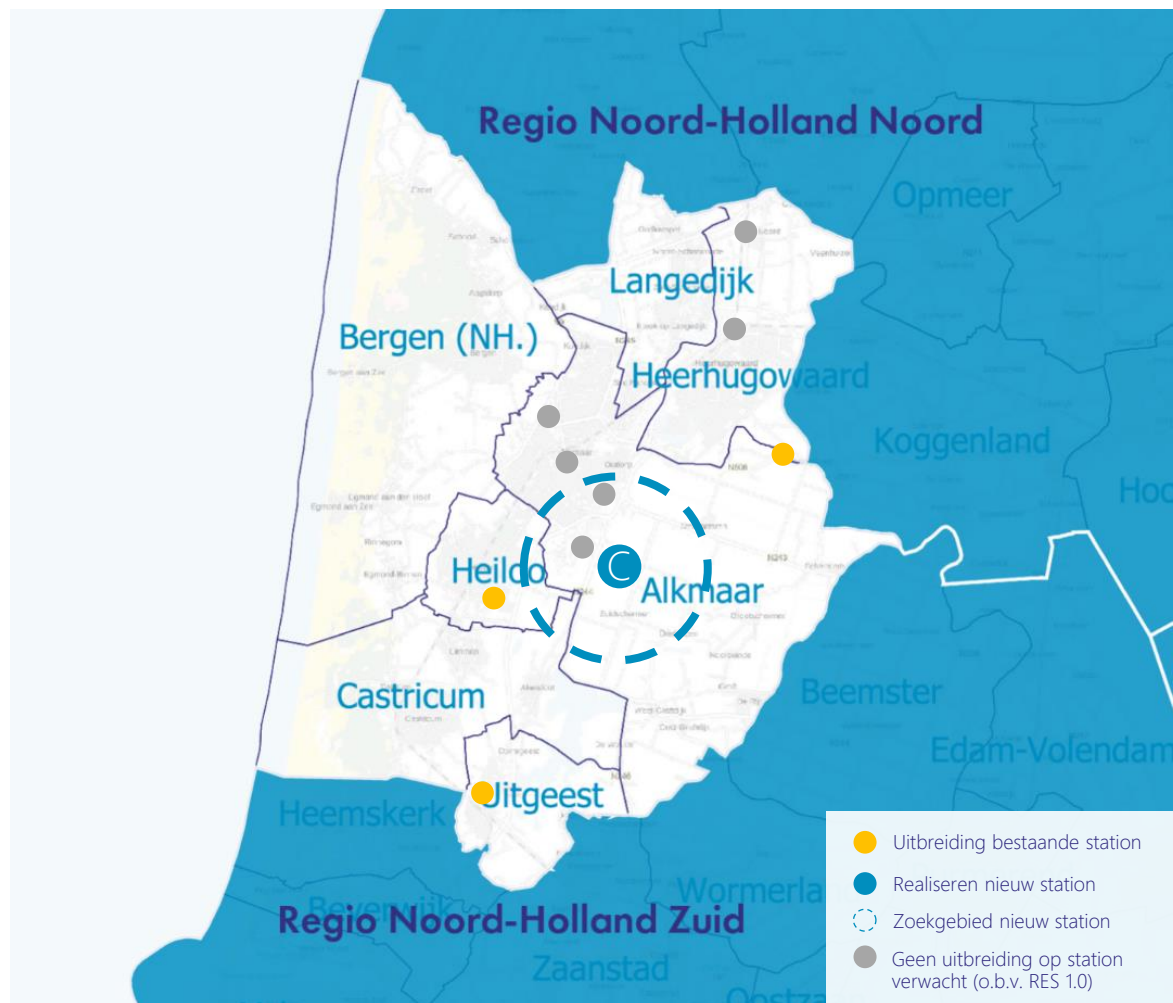
\*\*\* Voor een meer gedetailleerde toelichting (kengetallen) op de kosten, ruimte en indicatieve tijd die het een nieuw station of nieuwe verbinding kost, verwijzen we naar het [document basisinformatie over de energie-infrastructuur](#).

#### Legenda:

- ✓ Waarschijnlijk gereed voor 2030
- ? Onzeker of deze gereed is voor 2030
- ✗ Waarschijnlijk niet realiseerbaar voor 2030



### 3. Strategie | benodigde netaanpassingen in beeld (2/2)



#### 3 uitbreidingen en 1 nieuw station nodig voor RES 1.0

Het figuur links geeft ruwweg het aantal benodigde stationsuitbreidingen en nieuwe stations weer in de regio Alkmaar op basis van de doorrekening van RES 1.0. In totaal 1 van de 3 uitbreidingsplannen en het nieuwe station zijn reeds opgenomen in de huidige investeringslijn.

#### 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 1 nieuw station te moeten realiseren. Hier 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.

#### 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 nieuw station hoeft te worden gerealiseerd. Omdat de impact van het bouwen van een nieuw station op de omgeving groot is, hebben we [aanbevelingen uitgewerkt voor slimme oplossingen en meer systeemefficiëntie](#).

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.

### 3 Aanbevelingen | systeemefficiëntie (1/3)

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de RES regio Alkmaar. 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.

Het toepassen van systeemefficiëntie(SE) is mede bepalend voor draagvlak en daarmee haalbaarheid van de RES. Door bijvoorbeeld minder openbrekingen van straten, minder infrastructuurruimtegebruik en lagere kosten aan infrastructuur door efficiëntere benutting. Voor systeemefficiëntie maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de bijlage staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.



SE1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet

Biedt kansen voor SE1 in bod

Op een aantal stations wordt de capaciteit overschreden door de gekozen zoekgebieden (bijv. rondom Uitgeest). Uitbreidingswerkzaamheden zullen nodig zijn om de omvang van de omliggende zoekgebieden in te passen. Dit kost tijd en het is nog maar de vraag of deze werkzaamheden afgerond zijn voor 2030. Anderzijds heeft bijvoorbeeld station Alkmaar naast het huidige RES bod nog capaciteit beschikbaar. Hier is het dus mogelijk om de omvang van het zoekgebied te vergroten. Omvang van zoekgebieden aanpassen om de beschikbare capaciteit van stations helpt om de haalbaarheid van RES 1.0 te vergroten.



SE2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie

Biedt zeer veel kansen voor SE2 in bod

Voor grootschalige zon en/of windopwek worden niet direct kansen gezien. De potentie ligt met name in het laagspanning en distributienet, omdat een aanzienlijk deel van het RES bod bestaat uit **zonopwek op daken** verspreid over de regio. Dit is een bewuste keuze van de regio. Om transport van energie zoveel mogelijk te verkleinen biedt combineren zonopwek met de lokale energievrage veel kansen. Het is wel essentieel dat de energievrage tegelijk met de energieopwek van daken plaatsvindt. Alleen dan wordt het lokale energienet minder belast.



SE3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon

Biedt veel kansen voor SE3 in bod

Er is door de regio een aantal locaties gekozen om wind & zon te combineren in één zoekgebied. Vanuit systeemefficiëntie is het noodzakelijk om de juiste verhouding tussen wind & zon toe te passen. Hiervoor geldt de regel 1MW zonopwek staat gelijk aan 1MW windopwek.



SE4. Clusteren van duurzame opwek projecten

Biedt weinig kansen voor SE4 in bod

De regio heeft al veel zoekgebieden goed geclusterd. Het is wel belangrijk om de langgerekte zoekgebieden langs de A9 en N9 niet op te knippen in kleine losstaande zoekgebieden, want dit zorgt voor complexe uitdagingen voor aansluiten op de omliggende stations.



SE5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit

Biedt veel kansen voor SE5 in bod

In veel zoekgebieden in de subregio liggen kansen om de haalbaarheid te vergroten. Met name het verkleinen van de afstand tot het dichtstbijzijnde station en het gebruik van één aansluitkabel voor het zoekgebied vergroot de haalbaarheid (tijd en kosten) om het gewenste opwekvermogen aan te sluiten op het elektriciteitsnet.

### 3. Aanbevelingen | systeemefficiëntie per zoekgebied (2/3)



O.b.v. de aangeleverde zoekgebieden van RES 1.0 is per zoekgebied gekeken hoe het zoekgebied meer potentie heeft en beter aansluit op de dichtstbijzijnde station. Hieronder wordt dit per zoekgebied beschreven.

#	Naam zoekgebied	Type uitgangspunt systeem efficiëntie	Beschrijving aanbeveling
2 en 3	N9 Koedijk-Zijpersluis		<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor zoekgebied 2 geldt dat het dichtstbijzijnde station geen beschikbare capaciteit heeft en dat uitbreidingswerkzaamheden nodig zijn. Om de haalbaarheid te vergroten wordt geadviseerd om zoekgebied 2 en 3 te clusteren en aan te sluiten op station Alkmaar. Er is namelijk op station Alkmaar naast zoekgebied 3 nog capaciteit beschikbaar voor zoekgebied 2.</li> <li>Probeer één aansluitkabel te gebruiken voor het gecombineerde zoekgebied omdat het aantal aansluitmogelijkheden (stopcontacten) op het station gering zijn.</li> </ul>
4	Breekland		<ul style="list-style-type: none"> <li>Probeer zoveel mogelijk te sturen op één aansluitkabel voor dit gecombineerde zoekgebied. Goede verhouding tussen zon &amp; wind toegepast</li> </ul>
6	Alton/Zandhorst		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas een goede wind/zon verhouding (1MW zon = 1MW wind) toe om de beschikbare capaciteit op het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> <li>Probeer zoveel mogelijk te sturen op één aansluitkabel voor dit gecombineerde zoekgebied.</li> </ul>
7	Westfrisiaweg		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen aanbevelingen voor dit zoekgebied.</li> </ul>
12, 13, 22,24	Westdijk		<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen aanbevelingen voor deze zoekgebieden. Om de totale invulling van de zoekgebieden te realiseren is een stationsuitbreiding/nieuw station onvermijdelijk. Dit heeft impact op de haalbaarheid van de totaliteit van de zoekgebieden. Een deel van de invulling van zoekgebieden past wel op de huidige beschikbare capaciteit van de omliggende stations.</li> </ul>
17 en 18	A9 en N203 Uitgeest-Krommenie		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas een goede wind/zon verhouding (1MW zon = 1MW wind) toe om de beschikbare (toekomstige) capaciteit op het nabijgelegen station optimaal te benutten.</li> <li>Probeer zoveel mogelijk te sturen op één aansluitkabel voor dit gecombineerde zoekgebied.</li> </ul>

### 3. Aanbevelingen | gezamenlijk uitvoeringsprogramma (3/3)

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.

#### Tijdslijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie

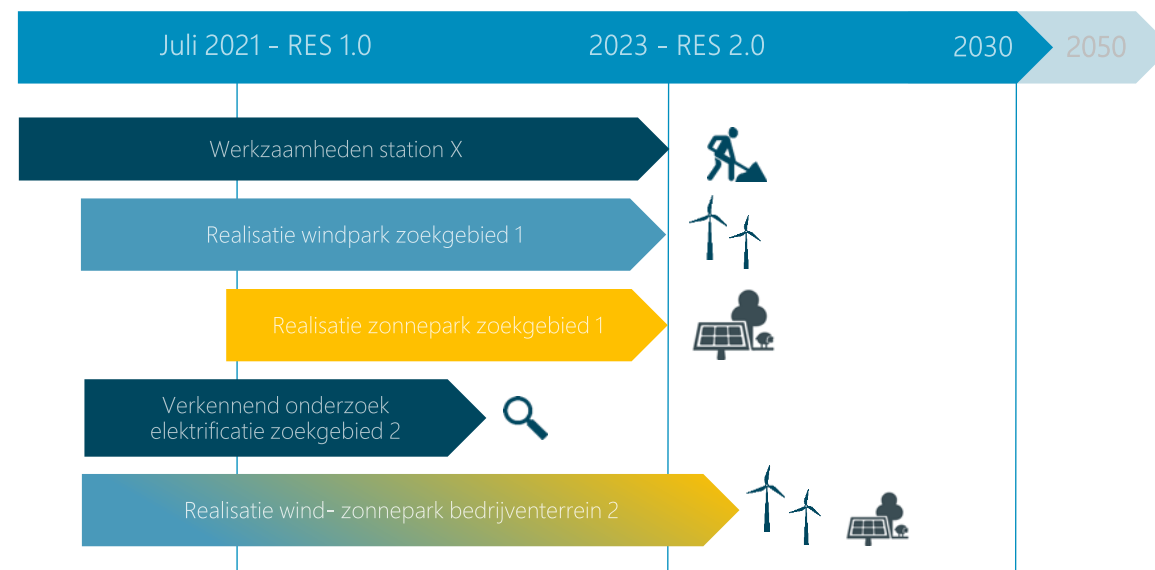
In een dergelijk uitvoeringsprogramma kan een tijdslijn voor de duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt. Belangrijk is te beseffen dat uitbreiding van de energie infrastructuur doorgaans langer duurt dan de realisatie van een wind- of zonnepark. Door de energie-infrastructuur 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 locatie 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 volgorde. 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.



#### Voorbeeld planning in een uitvoeringsprogramma

Hierboven is een voorbeeld planning binnen een uitvoeringsprogramma geschetst. We verwachten station X in 2023 gereed te hebben. De wind- en zonplannen in zoekgebieden 1 en 2 kunnen vervolgens aangesloten worden op het elektriciteitsnet d.m.v. 1 of 2 gecombineerde aansluitingen waar cablepooling toegepast wordt. Voor nieuw te realiseren stations rekenen we met een minimale voorbereidingsfase van 3 jaar en een uitvoeringsfase van circa 2 jaar: een doorlooptijd van minimaal 5 jaar. De doorlooptijd wordt beïnvloed door knelpunten in bijvoorbeeld de grondverwerving of het wijzigen van de planologische regels. Een integrale planning en afspraken over uitvoeringscoördinatie vergroot de kans op tijdige realisatie van benodigde infrastructuur.



# 7. Bijlagen

A nighttime photograph of a modern cityscape. In the foreground, a train station with several yellow and blue high-speed trains is visible. The background features several tall, modern glass skyscrapers with illuminated windows, set against a dark blue twilight sky. The overall scene is a vibrant urban environment.

Verdieping

Bronnen en  
verwijzingen

Afkortingen en  
terminologie

Toelichting  
op werkwijze



# Verdieping

Ontwerpprincipes  
systeemefficiëntie

Relatie tussen  
elektriciteits- en  
gasnet

# Toelichting toegepaste ontwerpprincipes (I)



Slimme oplossing	Wat is het?	Wat levert het op?	Wie gaat er over?
<p data-bbox="104 311 262 339">Cable pooling</p>	<p data-bbox="435 311 1156 368">'Cable pooling' is het benutten van één aansluiting door meerdere partijen ('kabel delen').</p> <ul data-bbox="435 368 1210 568" style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Tweede toepassing is het aansluiten van duurzame opwek op een bestaande aansluiting waarop energie wordt afgenomen.</li></ul>	<ul data-bbox="1261 311 1814 625" style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Daarnaast verbetert de businesscase voor ontwikkelaars: zij besparen op de investeringskosten voor aansluitingen en netaanpassingen en op de jaarlijkse kosten voor het gebruik ervan.</li></ul>	<ul data-bbox="1849 311 2382 625" style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• 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.</li></ul>
<p data-bbox="104 668 211 696">Aftoppen</p> 	<p data-bbox="435 668 1156 725">'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.</p> <ul data-bbox="435 725 1210 953" style="list-style-type: none"><li>• Zonnepanelen worden op hun piekvermogen aangesloten op het netwerk. Die piek komt echter maar een paar uur per jaar voor.</li><li>• Door zonnepanelen op deze piekmomenten te begrenzen ('af te toppen'), kan de infrastructuur veel efficiënter worden benut.</li><li>• 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).</li></ul>	<ul data-bbox="1261 668 1796 1039" style="list-style-type: none"><li>• Het aftoppen van opwekpieken draagt bij aan het niet hoeven verzwaren van het net.</li><li>• Door zonnepanelen af te toppen op 70%, wordt er slechts 3% minder energie opgewekt.</li><li>• In deze impact rapportage is standaard met 70% curtailment gerekend.</li><li>• Met een geringe reductie in energie opwek kan dus een kwart van de benodigde netuitbreidingen voorkomen worden.</li><li>• Opwekkers hebben een financieel voordeel, omdat zij kunnen volstaan met kleinere omvormers en een kleinere netaansluiting.</li></ul>	<ul data-bbox="1849 668 2382 782" style="list-style-type: none"><li>• Ontwikkelaars kunnen er zelf voor kiezen om hun installaties af te toppen.</li><li>• Installateurs kunnen de installaties op de juiste manier configureren.</li></ul>
<p data-bbox="104 1068 236 1096">Curtailment</p> 	<p data-bbox="435 1068 1136 1125">'Curtailment' is het door de netbeheerder actief aftoppen van de productie bij dreigende schaarste in het net.</p> <ul data-bbox="435 1125 1072 1182" style="list-style-type: none"><li>• Bij een dreigende storing schakelt de netbeheerder een opwekinstallatie (gedeeltelijk) af.</li></ul>	<ul data-bbox="1261 1068 1788 1182" style="list-style-type: none"><li>• In gebieden waar schaarste op het net is, kan door curtailment toch (deels) worden terug geleverd. In deze impact rapportage is standaard met 70% curtailment gerekend.</li></ul>	<ul data-bbox="1849 1068 2382 1239" style="list-style-type: none"><li>• Netbeheerders nemen het initiatief om in afstemming met de klant curtailment in te regelen en uit te voeren.</li><li>• Wetgeving staat het in Nederland netbeheerder echter op dit moment nog niet toe om actief curtailment toe te passen.</li></ul>



























# Toelichting toegepaste ontwerpprincipes (II)



Slimme oplossing	Wat is het?	Wat levert het op?	Wie gaat er over?
<p data-bbox="104 311 392 361"><b>Evenwichtige verdeling zon &amp; wind</b></p> 	<p data-bbox="435 311 1174 394"><b>Evenwichtige verdeling van zon &amp; 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.</b></p> <ul data-bbox="435 396 1192 594" style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• 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.</li></ul>	<ul data-bbox="1263 311 1803 536" style="list-style-type: none"><li>• Met dezelfde infrastructuur kan met windenergie tot wel 3x zoveel energie opgewekt worden als zon.</li><li>• 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.</li></ul>	<ul data-bbox="1849 311 2364 365" style="list-style-type: none"><li>• De regio kan in de RES kiezen voor een 50/50 vermogensverdeling van zon en wind</li></ul>
<p data-bbox="104 622 331 644"><b>Loslaten redundantie</b></p> 	<p data-bbox="435 622 1174 705"><b>Loslaten van redundantie houdt in dat voor transport van duurzaam opgewekte energie de 'vluchtstrook' van het elektriciteitsnet wordt benut.</b></p> <ul data-bbox="435 708 1192 959" style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Dat is vanzelfsprekend van cruciaal belang voor het leveren van energie.</li><li>• 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.</li></ul>	<ul data-bbox="1263 622 1803 931" style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Daarmee wordt ook fysieke ruimte voor infrastructuur verminderd en worden lange doorlooptijden voorkomen.</li><li>• In deze netimpact analyse is het loslaten van redundantie meegenomen waar dat mogelijk is.</li></ul>	<ul data-bbox="1849 622 2364 908" style="list-style-type: none"><li>• Liander kan vereenvoudigde aansluitconcepten (zoals loslaten van redundantie) toepassen.</li><li>• Bij wet is de netbeheerder echter gehouden aan de regel dat ze moet zorgen voor "voldoende reservecapaciteit voor het transport" .</li><li>• Deze wet is momenteel in beweging, waardoor er onzekerheden zijn over de toepassing van deze slimme oplossing.</li></ul>



# Indicatie van relatie tussen elektriciteits- en gasnet

warmtevoorziening & infrastructuur	aansluitingen in de woning	ELEKTRICITEITSNET		GASNET	
		woningen per transformator	bovengronds ruimtebeslag	woningen per districtstation	bovengronds ruimtebeslag
huidige situatie (E+G) 	 E G W	 400	 25 m <sup>2</sup> (1 transformator)	 500	 5 m <sup>2</sup> (1 districtstation)
all electric (E) 	 E G W	 150	 75 m <sup>2</sup>	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
HT Warmte (E+W)* 	 E G W	 250	 50 m <sup>2</sup>	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
LT warmte (E+W)* 	 E G W	 200	 50 m <sup>2</sup>	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
hybride (E+G) 	 E G W	 200	 50 m <sup>2</sup>	 1.000	 5 m <sup>2</sup>







# Bronnen en verwijzingen



# 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.	<a href="https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Basisdocument_over_energie-infrastructuur_143.pdf">https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Basisdocument_over_energie-infrastructuur_143.pdf</a>
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	<a href="https://www.netbeheernederland.nl/Toekomstbestendigegasdistributienetten">https://www.netbeheernederland.nl/Toekomstbestendigegasdistributienetten</a>
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.	<a href="https://www.elaad.nl/projects/nal-res/">https://www.elaad.nl/projects/nal-res/</a>
Verantwoording gebruikte gegevens netimpact proces via het Nationaal Programma RES	Op de website van het Nationaal Programma RES is informatie te vinden over de gebruikte back-up en basisgegevens voor het bepalen van de netimpact. Deze gegevens worden gebruikt wanneer er geen gebruik gemaakt kan worden van regiospecifieke informatie vanuit de invulformulieren.	<a href="https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np+res+invulformulieren/default.aspx">https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np+res+invulformulieren/default.aspx</a>
Potentieel van lokale biomassa en invoedlocaties van groengas. Een verkenning voor 2030, CE Delft, januari 2020	In de studie is verkend hoeveel groengas uit lokale biomassa zou kunnen worden ingevoerd in het openbare aardgasnet in 2030 en wat de locaties van invoeding zouden kunnen zijn. Hiervoor is bestudeerd hoeveel biomassa er economisch beschikbaar kan komen voor groengasproductie en -invoeding in 2030. De studie beperkt zich tot biomassa-reststromen.	<a href="http://www.ce.nl">www.ce.nl</a> , publicatienummer 190281
Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) opgesteld. In de NAL is overeengekomen dat elke gemeente een laadvisie en plaatsingsbeleid moet vaststellen. I13050		



# Afkortingen en terminologie



## 2. Terminologie en afkortingen

Afkorting	Betekenis	Eenheden	Betekenis	Terminologie	Betekenis
HS	Hoogspanning (>52kV). Hoogspanningsnetten worden gebruikt als nationale hoofdtransportnetten, welke middels een middenspannings-tussenstap bij de gebruikers als laagspanning terecht komen.	TWh	TerraWattuur. Staat gelijk aan 10 <sup>9</sup> Kilowattuur. Het jaarlijkse elektriciteitsgebruik van heel Nederland wordt uitgedrukt in terawattuur.	Netimpact	De net-belasting op installatieniveau. De berekening houdt rekening met vermogens en profielen van alle energievragers en –aanbieders. Dit dynamische samenspel resulteert in de belasting van de Liander installaties welke in magnitude en lengte kan worden uitgedrukt, met mogelijke knelpunten (overbelasting) tot gevolg.
TS	Tussenspanning. Op sommige locaties in Nederland wordt elektriciteit op hoogspanning direct omgezet naar middenspanning. Op andere plekken zit er nog een spanningsniveau tussen, de zogenoemde tussenspanning. Dit verschil is historisch ontstaan.	kWp	KiloWattpiek. Eenheid om piekvermogen uit te drukken.	Knelpunt	Een overbelasting op installatie-niveau waarbij flexibele oplossingen geen hulp kunnen bieden. Dit geldt voor een overbelasting van >10% van de installatiecapaciteit OF >1% van het jaar.
MS	Middenspanning (1-52kV)	W	Watt. Dit beschrijft de energie per tijdseenheid (Joule per seconde). MegaWatt is 10 <sup>6</sup> Watt.	Congestie management	Congestie management gebruikt prijsmechanismes en marktwerking om het aanbod en de vraag naar elektriciteit te sturen. Goede uitleg via: <a href="https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/nederlandse-markt/congestiemanagement/">https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/nederlandse-markt/congestiemanagement/</a>
LS	Laagspanning (<1kV)	MW	Ampère. Een eenheid van elektrische stroomsterkte.	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.
		V	Volt. Eenheid van elektrische spanning.	Cable pooling	Bij <a href="#">cable pooling</a> 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 stabiel.
		kV	kiloVolt: 1000 Volt.		
		VA	Voltampere. Een eenheid van complexe of schijnbare elektrisch vermogen, weergegeven met symbool VA dat in het geval van gelijkstroom gelijk is aan de Watt.		
		J	Joule. Energie-eenheid. (VA=W=J/seconde)		
		m <sup>3</sup>	Kubieke meter		



# Toelichting op werkwijze





# 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) worden op de hoofdinstantaties van Liander - lees koppelpunten met TENNET - gemodelleerd. Dit zijn de 150 en 110 kV installaties. Alle andere opwekkers en vragers vinden hun weg via het dichtstbijzijnde en meest toepasselijke laag, midden en hoogspanningsnet.

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.