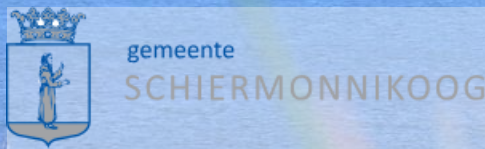




provinsje fryslân  
provincie fryslân



alllander

# Scenariostudie Schiermonnikoog

# Update wadkabel december 2024



Toen dit onderzoek werd uitgevoerd was nog niet duidelijk of de bestaande wadkabel naar Schiermonnikoog die nu op een spanning van 10 kV wordt bedreven ook op 20 kV bedreven zou kunnen worden. Bij het bedrijven op 20 kV zou de capaciteit van de kabel vrijwel verdubbelen. In dit onderzoek is uitgegaan van die verdubbeling om te bekijken of daarmee verduurzaming zonder verzwaring van wadkabels mogelijk is.

Na recent onderzoek blijkt nu echter **het bedrijven van de kabel op 20 kV niet mogelijk** is. Daarmee blijft het huidige net tot een uitbreiding begrensd op 4,3 MVA waarvan 3,3 MVA nu benut kan worden. Het is dus nodig om nieuwe wadkabels aan te leggen om verdere groei en verduurzaming op Schiermonnikoog te faciliteren.

# Update netsituatie oktober 2024



Dit onderzoek is uitgevoerd van begin 2024 tot halverwege 2024. Er is rekening gehouden met de congestie zoals bekend op dat moment. Inmiddels is de situatie op de eilanden flink veranderd. Het is niet mogelijk om binnen de scope van dit onderzoek alle berekeningen opnieuw uit te voeren voor de nieuwe situatie. Hieronder wordt beschreven wat de situatie was toen dit rapport werd geschreven en wat er nu bekend is. Het rapport moet dus geïnterpreteerd worden met deze data. Ook dit is de situatie zoals die nu bekend is. Data en knelpunten kunnen wijzigen.

## Huidige situatie

| Netvlak               | Huidige knelpunten             | Type knelpunt                       | Verwachte oplossingsdatum                                          |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Hoogspanning (TenneT) | Ja                             | Levering<br>Teruglevering           | 2024 (levering)<br>2031 (teruglevering)                            |
| Onderstation (HS-MS)  | Ja, OS Dokkum 20 kV            | Levering<br>Teruglevering, spanning | 2031 uitbreiding OS Dokkum<br><br>2031 nieuw RS op Schiermonnikoog |
| Middenspanning        | Ja<br>Wadkabel & lokaal MS-net | Spannings en capaciteitsknelpunt    |                                                                    |
| Laagspanning          |                                |                                     |                                                                    |

## Oude situatie waar rapport op is gebaseerd

| Netvlak               | Bekend knelpunt bij oplevering rapport | Type knelpunt                   | Verwachte oplossingsrichting (destijds)                                            |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Hoogspanning (TenneT) |                                        |                                 |                                                                                    |
| Onderstation (HS-MS)  | Ja                                     | Spanning + capaciteit           | 2031: nieuw regelstation op Schiermonnikoog<br><br>Uitbreiding onderstation Dokkum |
| Middenspanning        | Ja                                     | Spanning en capaciteitsknelpunt | In 2027 nieuw distributienet                                                       |
| Laagspanning          |                                        |                                 |                                                                                    |

# Scenariostudie Schiermonnikoog

# Aanleiding scenariostudie energiesysteem Schiermonnikoog

In dit onderzoek onderzoeken we hoe een toekomstbestendig energiesysteem eruit ziet

De aanleg van een extra infrastructuur is de standaardwerkwijze bij beperkte netcapaciteit. Bij de Waddeneilanden heeft de aanleg van een extra wadkabel echter verregaande gevolgen. Dat komt door de ligging in Natura 2000 gebied, de afhankelijkheid van dure en kwetsbare wadkabels en –leidingen en de zeer beperkte ruimte voor extra lokale opwek.

Daarom is in maart 2023 een [Intentieverklaring](#) getekend met als doel om maximaal te streven naar alternatieve mogelijkheden voor wadkabels. Vervolgens is voor elk Fries waddeneiland een onderzoek uitgevoerd door DEP in opdracht van Liander en de Friese waddeneilanden. Een onderzoek naar hoe een duurzaam toekomstig energiesysteem er uit kan zien met of zonder extra wadkabels en welke acties daarvoor genomen moeten worden.

Voor Schiermonnikoog is de vraag of er een extra wadkabel nodig is minder urgent dan op andere eilanden. Met de geplande netverzwaringen wordt de wadkabel naar verwachting niet de beperkende factor. In dit onderzoek ligt de nadruk daarom op de acties op korte en lange termijn voor een toekomstbestendig energiesysteem. Parallel wordt een onderzoek uitgevoerd naar eventuele oplossingen voor de spanningsproblemen die ontwikkelingen belemmeren op Schiermonnikoog.

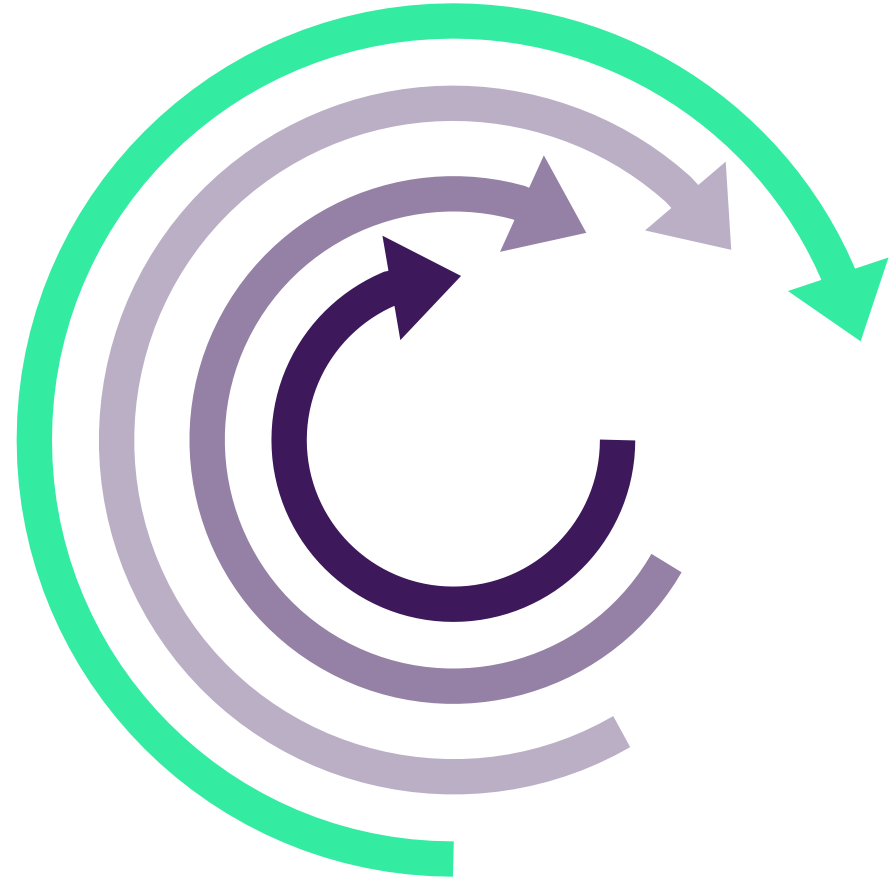


# Management samenvatting

# Managementsamenvatting



- 1** Met reguliere maatregelen zijn tot 2031 geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk
- 2 Met spanningsmaatregelen is er mogelijk potentie voor enkele ontwikkelingen voor 2031
- 3 Na 2031 vormt het elektriciteitsnet geen belemmeringen voor ontwikkelingen
- 4** Voor een duurzame toekomst moeten tijdig maatregelen worden genomen

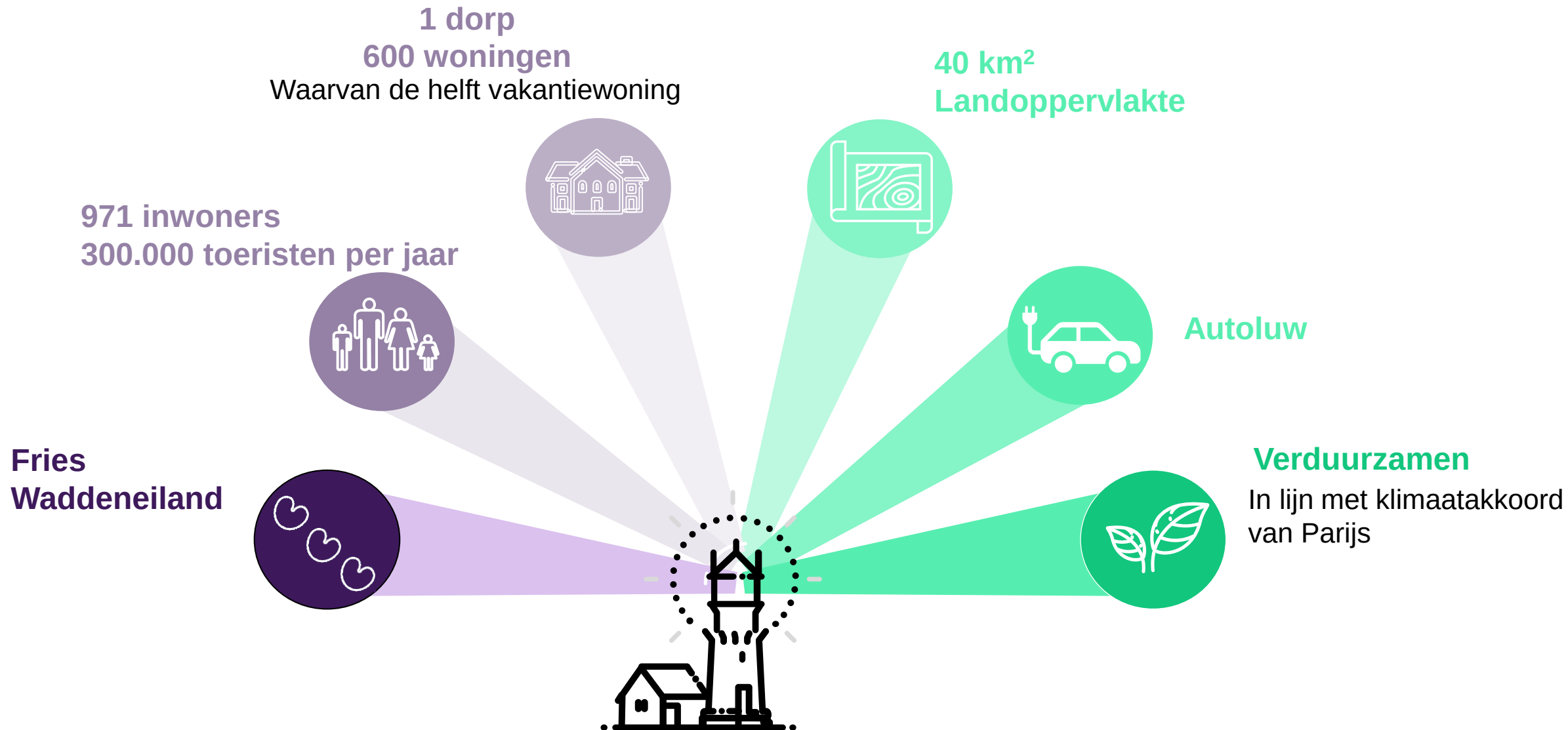




# Introductie

# Schiermonnikoog is een klein Waddeneiland met veel toerisme

Het wil verduurzamen in lijn met het klimaatakkoord van Parijs



# De energietransitie op Schiermonnikoog kent meerdere uitdagingen met potentieel grote netimpact

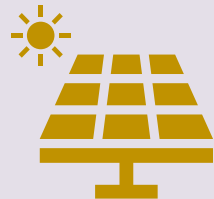


## Ontwikkelingen

De transitie naar duurzame energie wordt voor Schiermonnikoog gekenmerkt door onderstaande 5 ontwikkelingen. In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen toegelicht.\*



Warmtetransitie  
naar aardgasvrij  
verwarmen



Lokale opwek van  
duurzame  
elektriciteit



Duurzame  
mobiliteit op het  
eiland



Nieuwbouw/  
renovatie



Onderhoud  
dijkversterking

# Warmtetransitie zorgt voor grootste toename in belasting van het elektriciteitsnet



Per wijk komt er een wijkuitvoeringsplan met de meest geschikte warmteoplossing

- Aardgas vormt nu ongeveer **driekwart** van de energievraag op het eiland. Verduurzaming van deze warmtevraag heeft dus grote impact.
- Fasering van warmtetransitie van nieuwe woningen (2030) tot oude woningen (2040 - 2050).

Met de wijk Nieuw Dokkum doet Schiermonnikoog mee aan het programma aardgasvrije wijken. Het streeft ernaar om de transitie in 2028 te maken. De techniek moet nog worden gekozen.



Bron afbeelding: [wikimapia](#)

# Door spanningsproblemen zijn er geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk



Op Schiermonnikoog is congestie door spanningsproblematiek. Dat houdt in dat er geen nieuwe ontwikkelingen meer mogelijk zijn. Ook nieuwbouwplannen voor woningen hebben transportbeperkingen gekregen. Zie bijlage voor meer toelichting over de spanningsproblematiek.

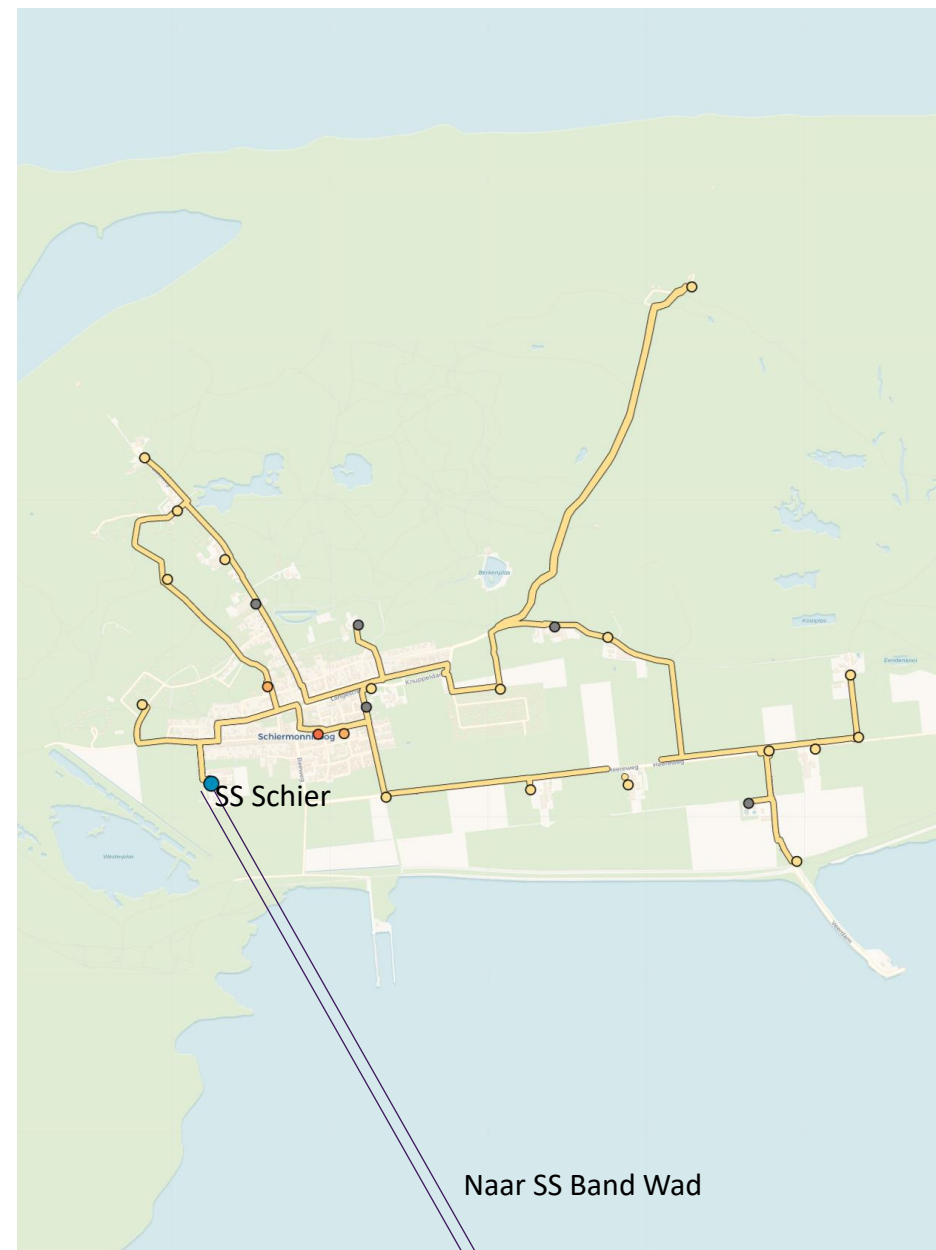
## Bestaande infrastructuur

- De twee wadkabels naar Schiermonnikoog hebben een capaciteit van 4,3 MVA waarvan 3,3 MVA benut kan worden
- Huidige belasting: maximaal 1,4 MVA.

## Geplande aanpassingen\*:

- 2026/2027: nieuw distributienet op Schiermonnikoog
- 2031: nieuw regelstation op Schiermonnikoog: 8,7 MVA aan capaciteit ; +/- 7,8 MW
- Verhoging spanning wadkabel van 10 naar 20 kV.
- Uitbreiding onderstation Dokkum

\*Alle plannings en aanpassingen zijn onder voorbehoud.

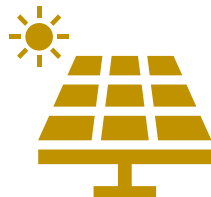




Met reguliere  
werkwijze tot 2031  
geen  
ontwikkelingen  
mogelijk

# Geplande ontwikkelingen op Schiermonnikoog

Zonder slimme maatregelen zijn de gewenste ontwikkelingen voor 2031 niet mogelijk



- 2027: verduurzaming Nieuw Dokkum: LT warmtenet of individuele verduurzaming
- 2024-2025: wijkuitvoeringsplannen voor alle wijken.

## Ontwikkelingen

- Transitie naar all-electric door bewoners vanwege hoge energieprijzen.
- Nog geen concrete plannen bekend van verduurzaming horeca.

- Autonome groei, geen concrete plannen.

- Huidig: nachtladen busvervoer.
- Wens voor emissieloze zone.

- Nieuw schoolgebouw
- 70 nieuwbouwwoningen (transportbeperking).
- Verplaatsing bouwbedrijf
- Upgrade maatschappelijke voorzieningen (bijv. zorgmedisch centrum en Maritiem centrum)
- Realisatie bedrijventerrein. (opslag, schoonmaak-bedrijven). Wens: realisatie in 2026. Locatie in zoekgebied regelstation; Integraal oppakken.

Emissieloze dijkverzwaring door provincie en waterschap. Rond 2028 gewenste startdatum. Duurt 2 jaar. Startdatum lijkt flexibel.

Grove inschatting piekbelasting, deze getallen kunnen nog veranderen:

- Dijk: 260-460 kW
- Duinversterking: 15 kW
- Duiker: 10 kW

Uitvoering  
wijkuitvoeringsplannen

Potentieel windturbines,  
en zonnepark nog geen  
concrete plannen

Elektrificatie pleziervaart  
haven

Voor netverzwaring  
(2031)  
Na net-  
verzwaring

# Ook de optie van nul op het net is niet mogelijk op Schiermonnikoog



Omdat er geen ruimte op het net is speelt de vraag of nieuwbouw zonder netaansluiting mogelijk is. Dit is ruimtelijk niet realistisch.

## Voorbeeld:

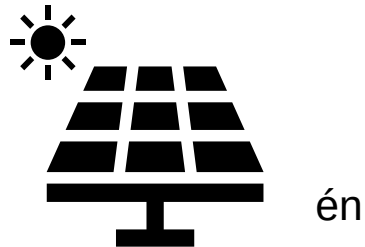
40 nieuwbouwwoningen; 20 appartementen en 20 rijtjes woningen.

Aanname: huizen zijn sterk geïsoleerd, passieve koeling en verwarming. Alleen nog elektriciteitsvraag en tapwatervraag.

**Hoeveel zonopwek en opslag is er nodig om deze woningen te realiseren zonder netaansluiting?**

## Optie 1: maximale lokale opwek, beperkte lokale opslag

176 voetbalvelden aan PV panelen (88 MW)

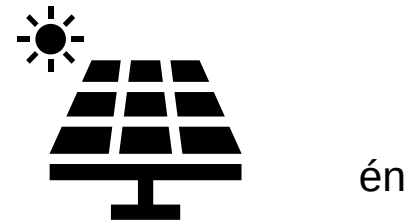


2 zeecontainers aan (warmte)opslag; 7 MWh



## Optie 2: veel lokale opwek en veel opslag

30 voetbalvelden aan PV panelen (15 MW)

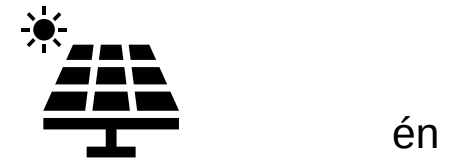


15 zeecontainers aan (warmte)opslag; 50 MWh



## Optie 3: beperkte lokale opwek en maximale opslag

3 voetbalvelden aan PV panelen (1,5 MW)



185 zeecontainers aan (warmte)opslag; 666 MWh



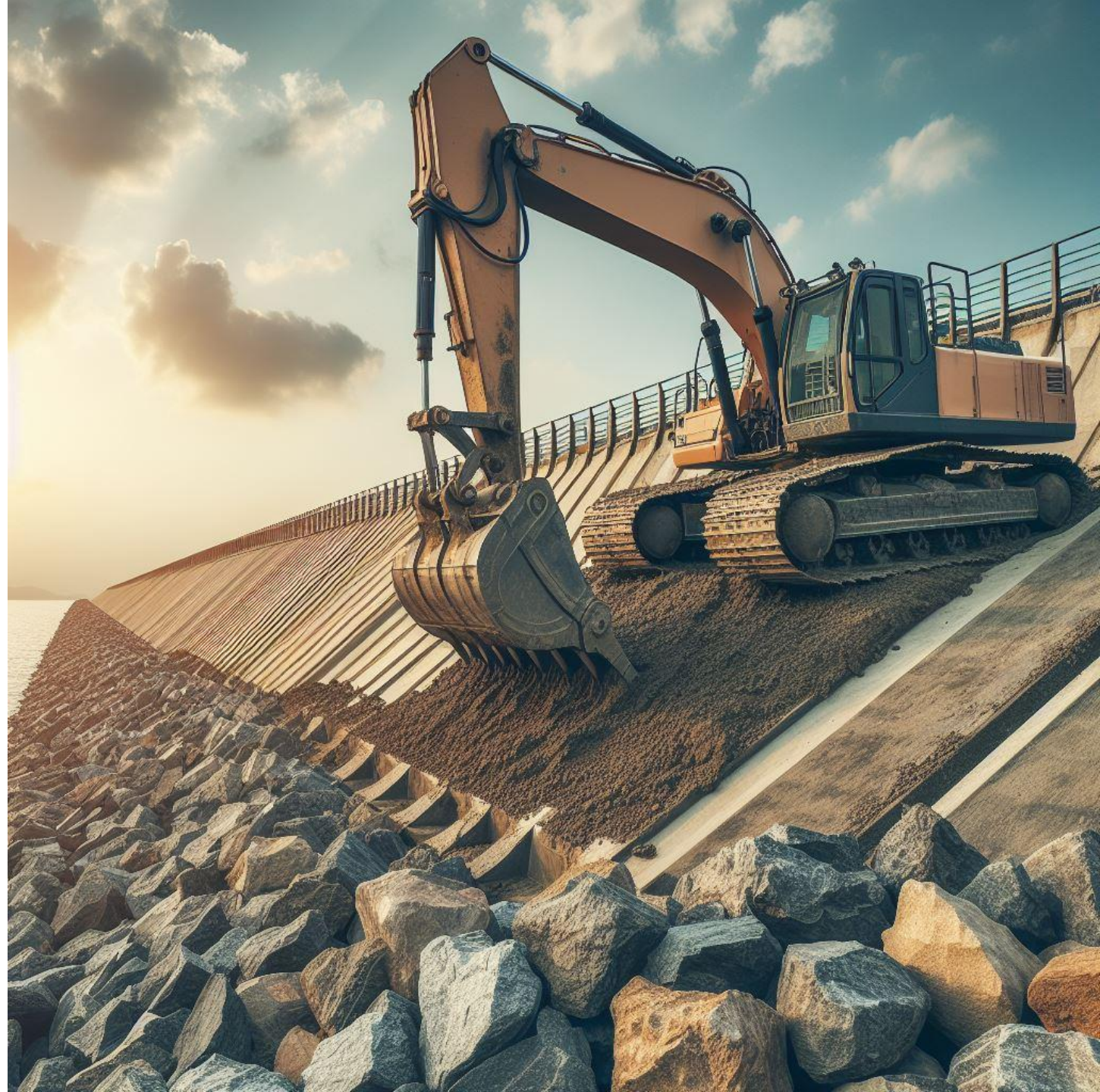
# Dijk- en duinverzwaring

Om de dijken stevig te houden is regelmatig onderhoud nodig. Voor 2028 staat nieuw onderhoud gepland. Door de regels rondom stikstof moet dit gebeuren met elektrische voertuigen en machines. De netcapaciteit die hiervoor nodig is, is door spanningsproblemen naar verwachting niet op tijd beschikbaar. Het is daarom raadzaam om deze werkzaamheden te verplaatsten tot na 2031.

Verwachte benodigde vermogens\*:

|      | Piekbelasting [kW] |
|------|--------------------|
| Dijk | 660                |
| Duin | 290                |

\* Deze vermogens kunnen nog wijzigen.



# Groengas kan lokaal geproduceerd worden maar dit heeft een hoge ruimtelijke impact



## Groengas potentie

Ekwadraat heeft in 2023 de potentie van groengasproductie in kaart gebracht. De potentie uit mest\* en natte biomassa wordt geschat op 11900 MWh per jaar. Daarmee kan in de totale warmtevraag worden voorzien. De brandstoffen voor vervoer kunnen hier niet mee worden ingevuld.

Met groengas wordt de warmtetransitie (deels) mogelijk ondanks de spanningsproblemen op het eiland. Er zijn echter ook een aantal uitdagingen:

- Systeem nodig voor verzameling en verwerking biomassa
- Grote ruimtelijke impact van vergistingsinstallatie
- Overschotten van groengas in zomer

Een alternatief is het importeren van groengas vanaf het vasteland. De beschikbaarheid hiervan is naar verwachting beperkt.

\*De gemeente geeft aan dat de landbouw steeds meer geëxtensiveerd wordt en er minder mest aanwezig zal zijn. Hierdoor is er naar hun verwachting niet voldoende mest in de toekomst.

## Ruimtelijke impact

Een vergister voor 11900 MWh groengas werkt continu en heeft dan circa een output van 135 m<sup>3</sup>/u. Zie de afbeelding van een installatie van 180 m<sup>3</sup>/u hieronder. Daarnaast is er nog gasopslag nodig om de teveel geproduceerde gas in de zomer op te slaan voor wintermomenten. Wanneer al het gas lokaal wordt opgeslagen en niet naar het vasteland wordt getransporteerd is de ruimtelijke impact daarvan nog veel groter dan die van de vergistingsinstallatie.





Spannings-  
maatregelen  
bieden potentie

# We kijken naar verschillende opties voor het verhelpen van spanningsproblemen

De resultaten hiervan worden nog nader uitgezocht.

We onderzoeken drie opties. Al deze opties wijken af van de normale werkwijze van Liander.

Het **doel** van al deze onderzoeken is om te kijken of de spanning weer binnen de toegestane grenzen geregeld kan worden en of er vervolgens ook nieuwe ontwikkelingen mogelijk zijn.

Voorwaarde voor alle maatregelen is de uitbreiding van het lokale middenspanningsnet op Schiermonnikoog (+/- 2026/2027).





Na 2031 geen  
problemen in het  
net

\*Na 2031 onder voorbehoud dat OS Dokkum is uitgebreid, wadkabel op 20 kV kan en er een regelstation is op Schiermonnikoog.

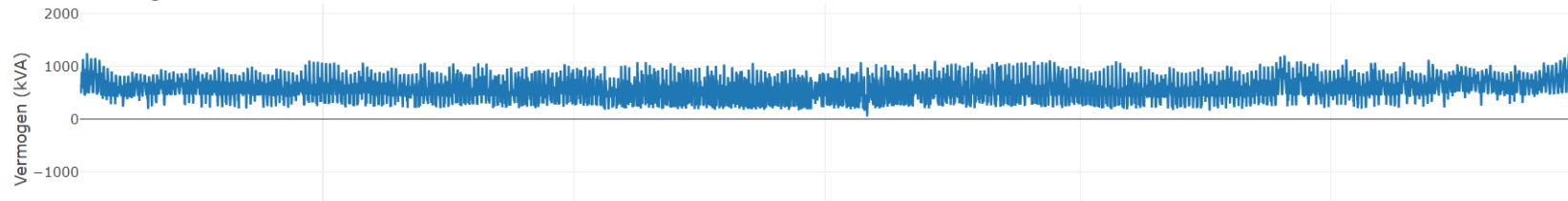
# Naar verwachting is er na uitbreiding van het net in 2031 voldoende capaciteit om duurzaam te ontwikkelen



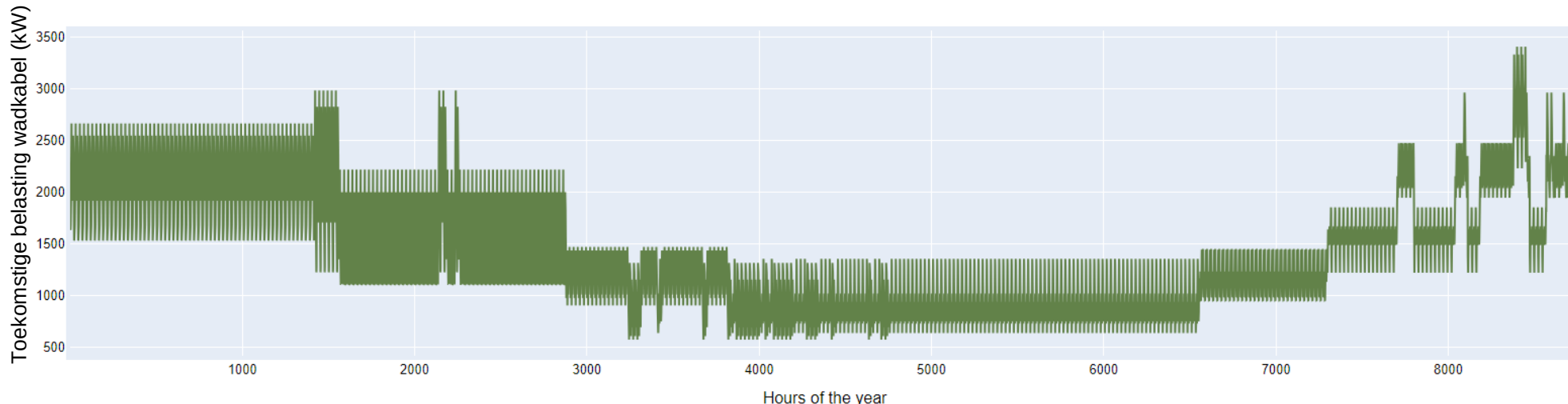
## Hoe de energievraag eruitziet hangt erg van hoe de warmtetransitie wordt uitgevoerd

Na aanpassingen aan het elektriciteitsnet kan er veel meer stroom worden getransporteerd over de wadkabel. De capaciteit gaat van 3,3 MVA naar 8,7 MVA (+/- 7,8 MW)\*. De huidige voorziene ontwikkelingen passen allemaal binnen deze kabelcapaciteit. Er is dan nog voldoende ruimte over (meer dan 4 MW) voor onvoorziene ontwikkelingen.

**Belasting van wadkabel in 2023: maximaal 1,2 MVA in 2023; max 1,4 MVA in 2024**



**Zelfs met een inefficiënt warmtesysteem (COP van 2) is er in de toekomst nog voldoende ruimte voor onvoorziene ontwikkelingen**



Als alle warmte op het eiland wordt geëlektrificeerd met een COP van slechts 2, er geen slimme maatregelen worden genomen en 30% elektrische groei plaatsvindt is in de toekomst slechts 5,4 MW aan netcapaciteit nodig. De wadkabel kan 7,8 MW aan.

\*Na 2031 onder voorbehoud dat OS Dokkum is uitgebreid, wadkabel op 20 kV kan en er een regelstation is op Schiermonnikoog.

# Ook spanningsproblemen op het eiland zijn na 2031 naar verwachting opgelost



Door het doorlopen van een aantal stappen worden de spanningsproblemen opgelost

- 2026/2027: uitbreiden van het 10 kV MS-net Schiermonnikoog (backbone).
- 2031: realisatie regelstation op Schiermonnikoog.
- Uitbreiding onderstation Dokkum.
- Verhogen van spanning van 10 naar 20 kV.





Maatregelen voor  
een duurzame  
toekomst

# Een duurzame toekomst vraagt om actie

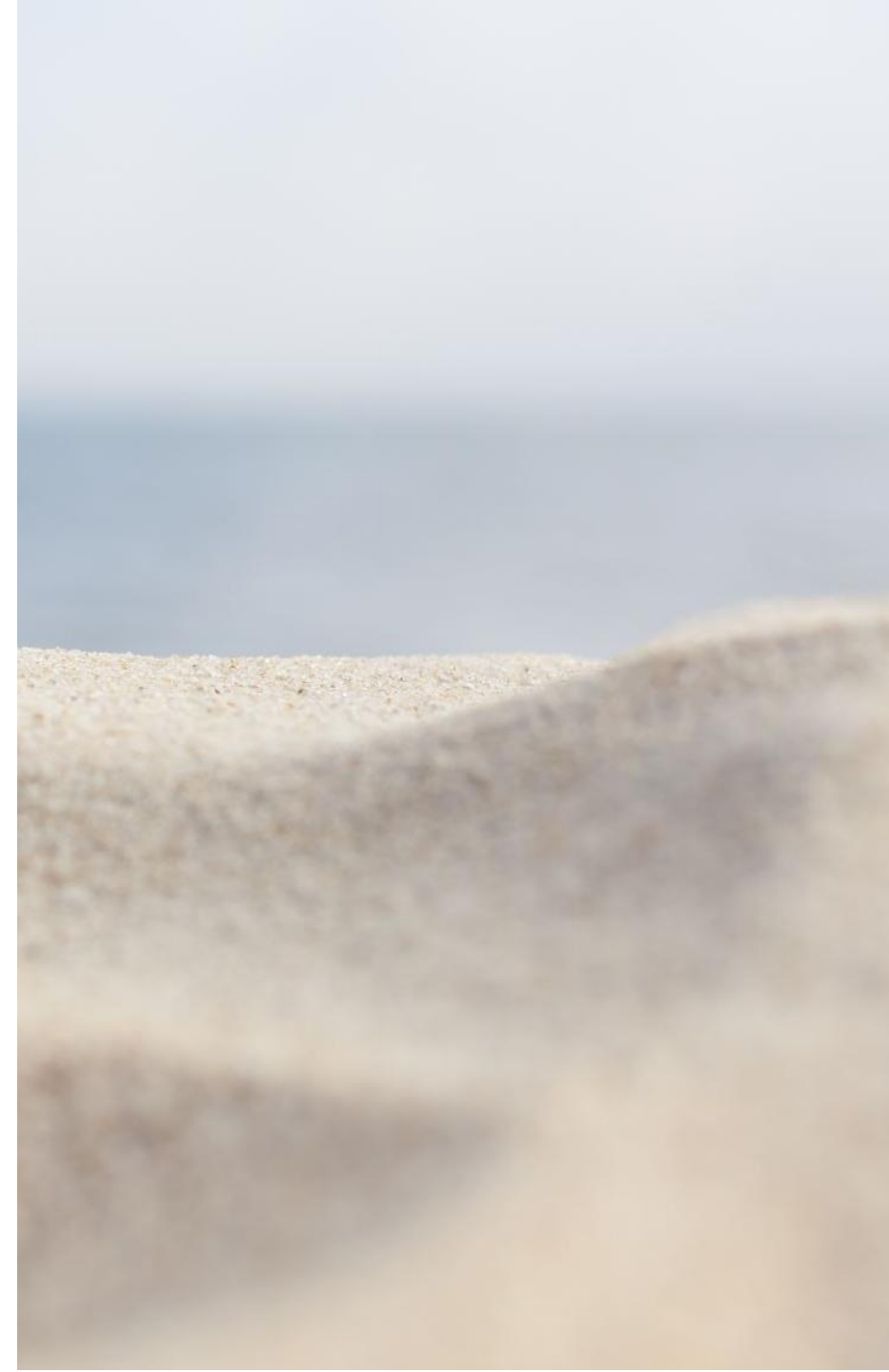
Nu is er door congestie beperkte ontwikkeling mogelijk.  
Grote keuzes kunnen al wel worden gemaakt of voorbereid.

## Een duurzame toekomst begint nu

Schiermonnikoog wil een duurzame toekomst: *"Schiermonnikoog heeft een ambitieuze doelstelling: we willen een duurzaam en zelfvoorzienend eiland zijn in 2025."* Hoewel deze ambitie niet behaald zal worden, laat het de ambitie van het eiland zien. Een duurzame toekomst vraagt echter om keuzes die tijdig ingezet worden. Sommige acties kunnen al uitgevoerd worden. Anderen alleen voorbereid en uitgevoerd wanneer de congestie is verholpen.

## Belangrijke keuzes en acties

De warmtetransitie is de grootste verduurzamingsopgave voor Schiermonnikoog. Om zoveel mogelijk te verduurzamen, raden we aan om eerst te besparen en isoleren en de energievraag te verplaatsen, en vervolgens de transitie naar aardgasvrij zoveel mogelijk te realiseren. Andere ontwikkelingen zoals mobiliteit kunnen ingepast worden op momenten met weinig warmtevraag. Een aantal impactvolle acties zijn weergegeven op de volgende slide.



# Een duurzame toekomst vraagt om actie



Ontwikkelingen moeten nu ingezet worden om op lange termijn een duurzaam energiesysteem in te richten.



## Besparen en isoleren

Een belangrijke eerste stap is altijd energie besparen en isoleren.



## Vraag verplaatsen

Energieverbruik verplaatsen naar momenten met weinig verbruik of veel duurzame opwek (lokaal).



## Aanstuurbare warmtesystemen

Door warmtepompen centraal aan te sturen wordt voorkomen dat ze allemaal tegelijk aangaan. Daarmee kan een piekbelasting op het elektriciteitsnet worden voorkomen.



## Plaats opwek bij verbruik

Onderzoek optie voor aanleg windturbines en plaatsen zonopwek bij verbruik (zoals solar carports).



## Aanstuurbare laadpalen

Het slim aansturen van laadpalen voor wegvervoer en pleziervaart zorgt voor een lagere piekbelasting.

# Er moeten keuzes gemaakt worden over het energiesysteem van Schiermonnikoog

Deze tabel toont per thema de te maken keuzes en bijbehorende consequenties

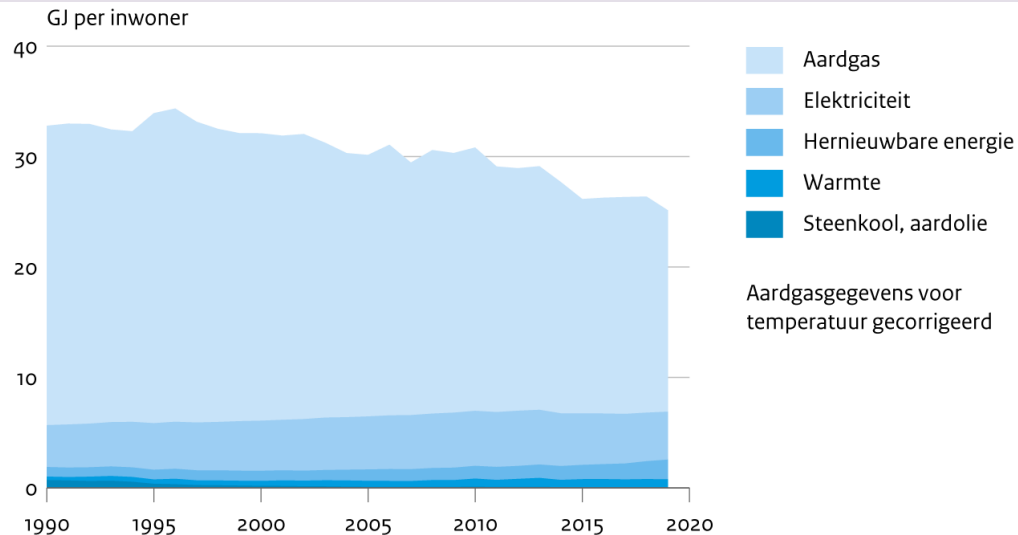


| Thema                                          | Keuze(s)                                                                                                                                         | Netimpact                                                                                                                                                        | Impact op natuur                                      | Impact ruimtegebruik                                                                                                         | Impact op organisatie                                                                                          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stilstand; geen keuze maken</b>             | Nu geen keuzes maken over het energiesysteem van Schiermonnikoog.                                                                                | Net zit vol, geen ruimte meer voor ontwikkelingen op Schiermonnikoog.                                                                                            | Verduurzaming komende jaren niet mogelijk             | Ontwikkelingen kunnen niet doorgaan                                                                                          | Ontevredenheid inwoners en ondernemers                                                                         |
| <b>Voorkeurs-techniek warmtetransitie</b>      | Per wijk een keuze maken voor de warmtetransitie en gewenste planning                                                                            | Wanneer deze keuze niet gemaakt wordt zullen eigenaren achter de meter elektrificeren, Daarmee zullen de spanningsproblemen de komende jaren toenemen.           |                                                       | Individuele oplossingen hebben binnenshuis ruimtelijke impact, collectieve oplossingen in de wijk.                           |                                                                                                                |
| <b>Groengas voor warmtetransitie</b>           | Groengas ja of nee<br>Indien ja: keuze voor groengas op eiland produceren of importeren vanuit Friesland                                         | Bij groengas: meer ruimte voor andere ontwikkelingen op huidige wadkabel. Verduurzaming zonder extra kabel is mogelijk.                                          | Lokaal meer CO <sub>2</sub> uitstoot en andere gassen | Grote vergistingsinstallaties. Daarnaast: als niet op vasteland opgeslagen: heel grote seizoensopslag (zie bijlage groengas) | Slim aanstuurbare hybride systemen nodig                                                                       |
| <b>Opwek</b>                                   | Wind ja of nee<br>Indien ja: klein (15-20 m hoogte), of groot (>100 m)                                                                           | Wind zorgt voor veel constantere lokale energiemix dan enkel PV. Daardoor potentieel meer ontwikkelmogelijkheden tot uitbreiding wadkabel.                       | Impact op aangezicht                                  | Ruimte nodig voor windmolen.                                                                                                 | Indien wind wordt toegestaan: gaat in tegen provinciale beleid<br>Verbruik aansturen op momenten van windopwek |
|                                                | Extra zon op dak                                                                                                                                 | Op korte termijn congestie voor teruglevering: bereidheid tot uitschakelen bij overbelasting is nodig.                                                           | Impact op aangezicht                                  | Ruimte op daken of op velden nodig                                                                                           | Aanstuurbare PV panelen nodig                                                                                  |
| <b>Korte termijn: tot uitbreiding wadkabel</b> | Indien ruimte komt door spanningsmaatregelen. Welke ontwikkelingen prioriteren? Warmte, mobiliteit, dijkverzwaring                               |                                                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                              |                                                                                                                |
| <b>Mobiliteit</b>                              | Wel of niet bevorderen van slim laden auto's en pleziervaart                                                                                     | Door slim laden kan netimpact flink verlaagd worden                                                                                                              | Er kan meer geladen worden op duurzame momenten       |                                                                                                                              | Wel sturen: beïnvloeding van gemeente op type laadpalen en aansturing daarvan                                  |
| <b>Isolatie-niveau nieuwbouw</b>               | Bij de bouw van woningen kan gekozen worden voor verschillende isolatieniveaus en ontwerpen. Passiefbouw gaat het meest ver.                     | Bij passiefbouw is de netimpact veel lager dan bij reguliere nieuwbouw.                                                                                          | Er is minder (fossiele) energie nodig voor verwarmen  | Hoe lager de energievraag, hoe lager de ruimte die nodig is voor duurzame opwek voor energie                                 |                                                                                                                |
| <b>Reserveren ruimte regelstation</b>          | Om de transitie te maken is ruimte nodig voor een regelstation op Schiermonnikoog. Er moet een keuze gemaakt worden voor de best passende ruimte | Hoe langer de keuze voor een locatie duurt, hoe langer de realisatie van benodigde energie-infrastructuur doet om bovenstaande ontwikkelingen mogelijk te maken. |                                                       | Er is ruimte nodig, die gaat ten koste van andere ruimte op het eiland.                                                      | Er moet een keuze gemaakt worden door de gemeente in overleg met Liander.                                      |

# Een eerste stap naar een duurzamer energiesysteem is energie besparen



De eerste stap naar een duurzamer energiesysteem is altijd het beperken van de energievraag. Door isoleren en gedragsaanpassingen wordt er minder energie gebruikt, en kunnen de pieken op het elektriciteitsnet verlaagd worden. Hierdoor ontstaat ruimte voor andere duurzame ontwikkelingen.



## Voorbeeld isoleren

Door energiebesparende maatregelen als isolatie en de installatie van HR-ketels daalde het huishoudelijk aardgasverbruik met 33 procent van 27 GJ per inwoner in 1990 naar 18,2 GJ per inwoner in 2019. Bron: CBS



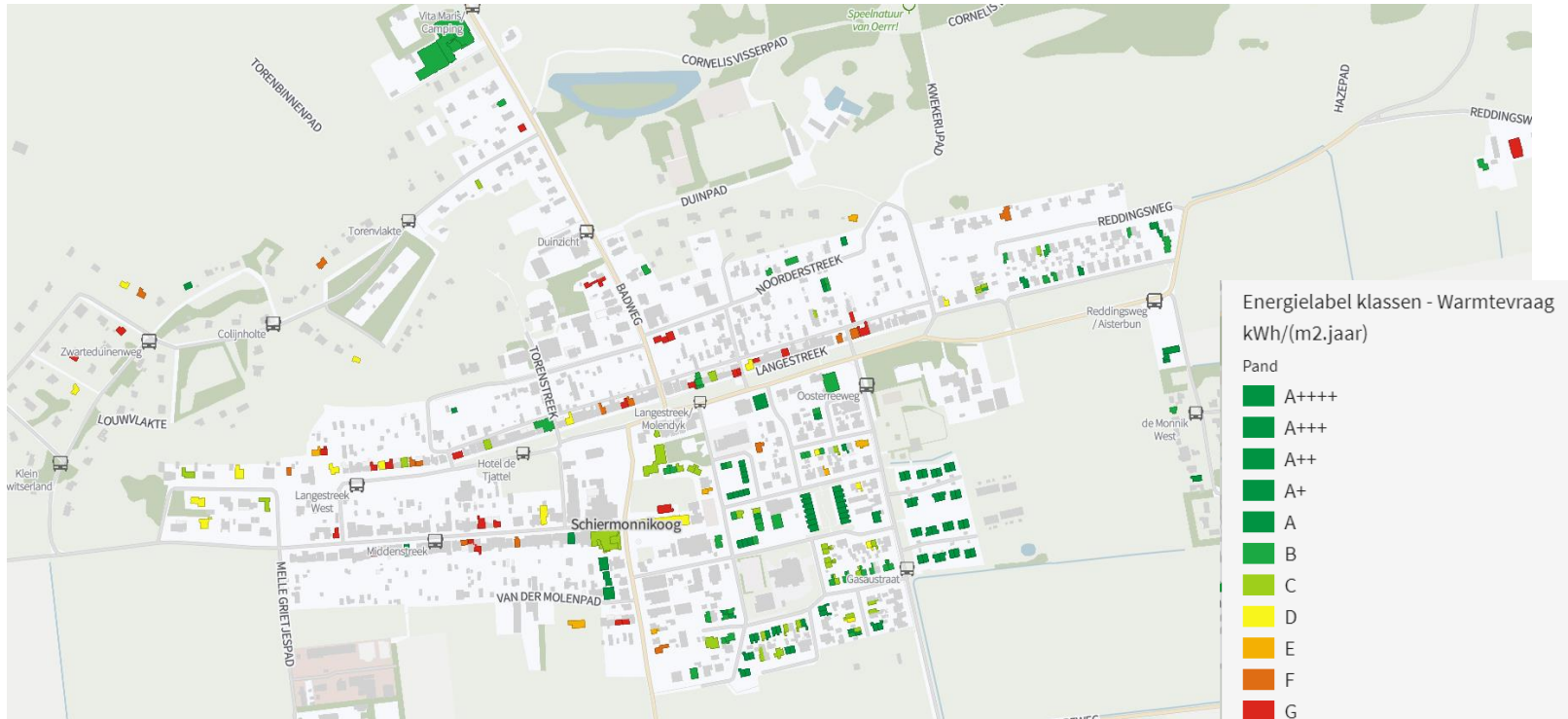
## Voorbeeld gedragsaanpassing

In 2022 was het gasverbruik in Nederland, gecorrigeerd voor het warme weer, 15% lager dan het jaar daarvoor. De oorzaak waren de hoge gasprijzen, maar uit dit voorbeeld blijkt dat de warmtevraag, indien nodig, flink omlaag kan. Voorkomen van energie-armoede is hierbij zeer belangrijk.

# Ook op Schiermonnikoog leidt isoleren tot besparing



- Op Schiermonnikoog kan door isolatie van de hele woningvoorraad naar label A/B ongeveer 215 MWh per jaar worden bespaard. Dat is 3.1% van de huidige aardgasvraag door woningen.
- Om die hoeveelheid energie lokaal op te wekken is 1/4<sup>e</sup> hectare aan PV nodig. Door besparing hoeft er minder stroom van het net gehaald te worden, of lokaal opgewekt te worden.



Onderliggende aannames:

- Huidig gemiddeld energielabel: D
- Gasvraag in 2022 van huishoudens was 7000 MWh
- Procentuele besparing van energielabel D naar A/B: 3,1%

# Stimuleer aanstuurbare apparaten

Zo kan de energievraag zoveel mogelijk uit duurzaam opgewekte stroom worden ingevuld

**De warmtevraag is vaak het hoogst op momenten dat de zon niet schijnt**

Als op die momenten ook de wind niet waait is de gebruikte stroom niet groen. Door slim aanstuurbare (collectieve) warmtepompen en andere apparaten te installeren kan de warmtevraag iets verschoven worden (bijvoorbeeld een uur) naar een moment met wat meer duurzame opgewekte stroom.

Hetzelfde mechanisme kan worden ingezet voor andere apparaten zoals wasmachines.

Met energieopslag in de vorm van een warmtebuffer of een batterij kan duurzame opwek ook worden opgeslagen om op een later moment te gebruiken.



# Zon- en windenergie zorgen voor een groenere energiemix



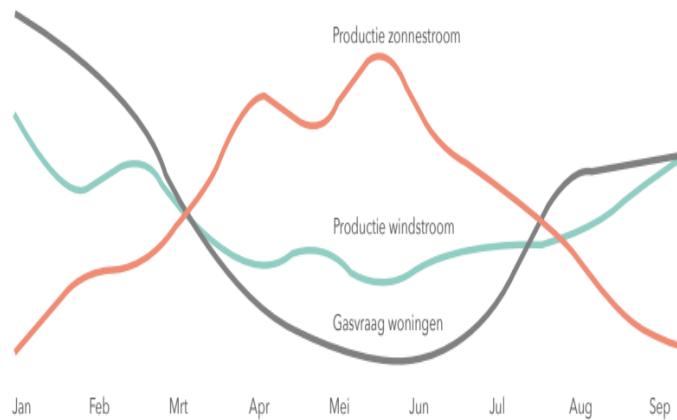
Na 2031 kan er naar verwachting weer duurzame opwek mogelijk. Combinatie van zon- en windopwek zorgt voor vrij constante productie door het jaar.



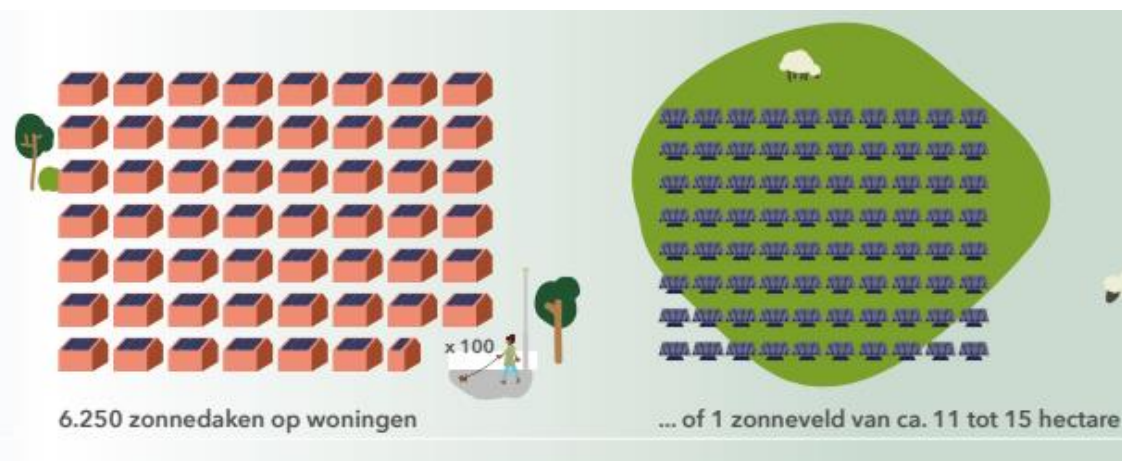
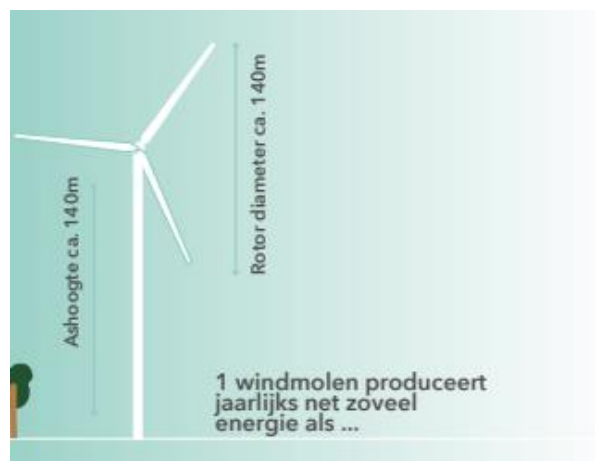
Met 2 windmolens van 3 MW kan in de toekomst 50-70% van alle energievraag in een jaar duurzaam worden opgewekt.\* De energieopbrengst van één windmolen in een jaar is gelijk aan de opbrengst van ongeveer 6250 zonnepanelen.



Wanneer het aantal zonnepanelen toeneemt stijgt het aandeel groene stroom op het eiland. Met een kleine batterij of buffer kan dit aandeel verder toenemen, door de opgewekte energie op te slaan voor een later moment die dag als er geen duurzame opwek is.



Jaarprofiel zonopwek, windproductie en warmtevraag woningen



Verhouding energieopwek in een jaar windmolen en zonnepanelen

\* Percentage is afhankelijk van efficiëntie warmtetransitie (COP 2-3,5)

# Door slim laden kan beter gebruik worden gemaakt van duurzaam opgewekte stroom



**Na aanpassingen aan het elektriciteitsnet wordt verdere elektrificatie van mobiliteit op Schiermonnikoog mogelijk.**

Wanneer het laadgedrag niet slim wordt aangestuurd, zal er veel op hetzelfde moment geladen worden en wordt er geen rekening gehouden met duurzame opwek. Door slim te laden, kan er gebruik gemaakt worden van de momenten dat duurzame stroom is.



Elektrisch wegvervoer: overdag laden als de zon schijnt, anders in de nacht met slimme aansturing.

Op dit moment start Q-bus als nieuwe bus exploitant. Dat biedt kansen om maatregelen te treffen en voorwaarden te stellen om in de toekomst slim mogelijk te maken.



Pleziervaart: zo veel mogelijk laden als de zon schijnt, 's nachts indien mogelijk. Belasting op het net is naar verwachting beperkt omdat ze vooral in de zomer laden, terwijl het kritieke punt in de winter is.





# Bijlage

# Waarom heeft Schiermonnikoog last van een spanningsprobleem?



## Hoe werkt spanningsproblematiek?

Schiermonnikoog is met twee lange wadkabels verbonden aan het vasteland. Door de lengte van de wadkabel (ongeveer 8 km) kan ongeveer de helft van de wadkabelcapaciteit gebruikt worden. Dat komt neer op 3,3 MVA.

- Stroom wordt door stroomkabels getransporteerd met een spanning 10,4 kV vanaf een transformator
- De spanning zakt steeds een beetje naarmate de afstand waarover de stroom wordt getransporteerd toeneemt
- De afstand waarover de stroom vanuit het vasteland (vanaf regelstation Anjum) naar Schiermonnikoog wordt getransporteerd is erg groot (12 km). Daardoor is de spanning al erg laag als het op het eiland aankomt.
- In de afgelopen jaren is de elektriciteitsvraag op Schiermonnikoog alleen maar toegenomen. Hierdoor is de toch al lage spanning onder de toegestane norm gezakt.
- Hierdoor zijn geen ontwikkelingen meer mogelijk op Schiermonnikoog.

## Plannen

In 2031 wordt naar verwachting een regelstation geplaatst op Schiermonnikoog. Hiermee kan de spanning lokaal weer omhoog worden geregeld. Ook wordt de spanning, als dat mogelijk blijkt, veranderd van 10 naar 20 kV. Hierdoor is er minder spanningsval over de kabel. Ook op Schiermonnikoog zelf zijn dunne kabels die voor problemen kunnen zorgen. Hiervoor wordt in 2026/2027 een nieuwe backbone over het eiland gelegd.

# Gewenste locatie nieuwe bedrijventerrein

Wenslocatie in het groene vlak, achter Heereweg 4, Schiermonnikoog



Voorziene voorzieningen: plaats voor opslag, schoonmaakbedrijf, taxi, laadinfrastructuur.

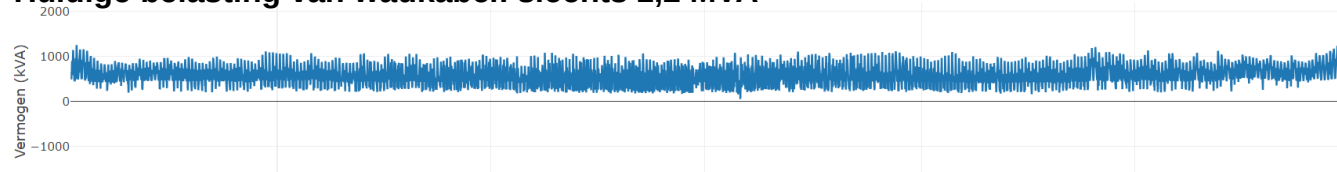
Gewenst realisatiejaar: 2026

# De toekomstige elektriciteitsvraag is sterk afhankelijk van de efficiëntie van de toekomstige warmtesystemen

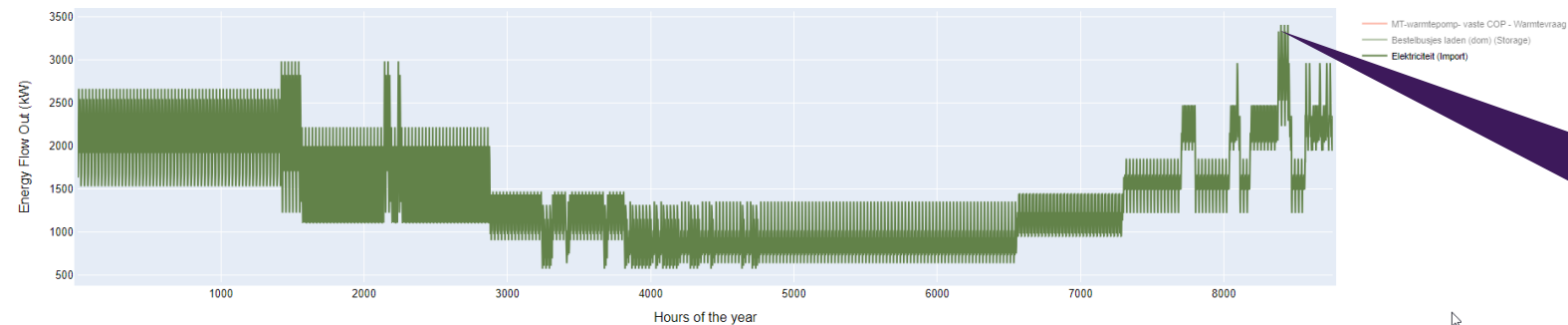


Ook met inefficiënte warmtesystemen is er dan voldoende ruimte op de wadkabel

Huidige belasting van wadkabel: slechts 1,2 MVA

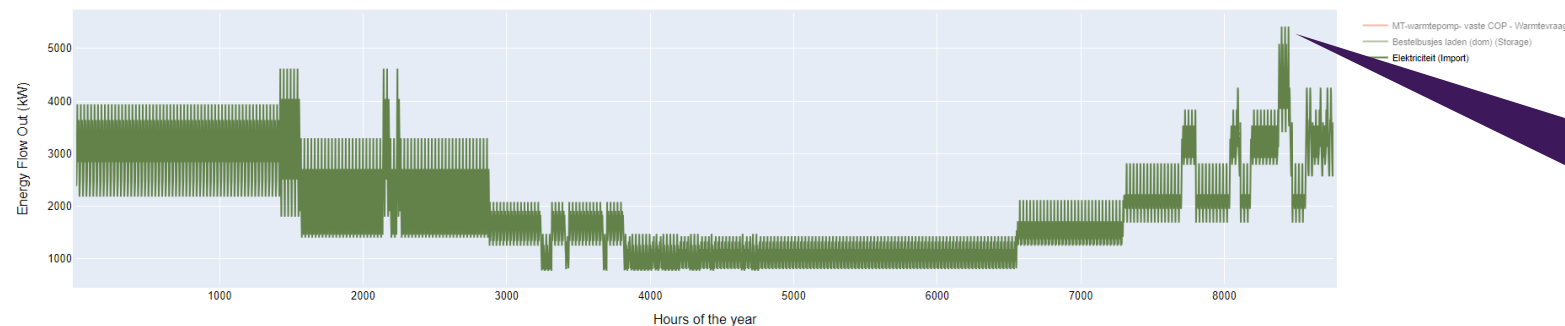


Toekomstige belasting wadkabel na elektrificatie van warmtevraag en 30% elektrische groei (variant 1)



Als alle warmte op het eiland wordt geëlektrificeerd met een COP van 3,5, is in de toekomst +/- 3,5 MW aan netcapaciteit nodig

Toekomstige belasting wadkabel na elektrificatie van warmtevraag en 30% elektrische groei (variant 2)



Als alle warmte op het eiland wordt geëlektrificeerd met een COP van slechts 2, en er geen slimme maatregelen worden genomen is in de toekomst 5,4 MW aan netcapaciteit nodig