

Gemeente Vlieland

Technisch programma Duurzaam Vlieland

24 juni 2021 | Jelger van Zaane, Marjan de Vries, Rob Goes

ekwadraat
ARCHITECTS OF THE SUSTAINABLE CHAIN

Gemeente Vlieland
Technisch programma
Duurzaam Vlieland

Opdrachtgever	Gemeente Vlieland Dorpsstraat 127, Oost-Vlieland Contactpersoon: Evert van de Klundert
Adviseur	Ekwadraat BV Ynduksjewei 4 8914 CA Leeuwarden 088 4000 500 info@ekwadraat.com
Colofon	Contactpersoon: Jelger van Zaane Auteurs: Jelger van Zaane, Marjan de Vries, Rob Goes Versie: 1.1 Status: Definitief Datum: 24 juni 2021 Projectnummer: 110127

Aanleiding

Vlielanders zien de urgentie van verduurzaming van de energievoorziening. Op een eiland is de stijgende zeespiegel die door klimaatopwarming wordt veroorzaakt een belangrijk thema. Om de CO_2-uitstoot die hieraan ten grondslag ligt terug te dringen, hebben de Waddeneilanden gezamenlijk in 2007 al een manifest opgesteld met ambities om zelfvoorzienend in de energiebehoefte te worden. De Waddeneilanden waren hier vroeg mee, het VN-klimaatakkoord van Parijs werd in 2015 opgesteld, hier zijn CO_2-reductiedoelen afgesproken. Nederland geeft invulling aan deze doelen in het klimaatakkoord en de klimaatwet die hieruit volgt. Hoewel zelfvoorzienendheid van de Waddeneilanden een ambitie is, wordt de energie nu via een gasleiding en een elektriciteitskabel van de wal aan- en afgevoerd.

De verduurzaming van de energievoorziening van Vlieland gebeurt op meerdere fronten. De duurzame opwek van elektriciteit met zonnepanelen is sterk gestimuleerd door de Energiecoöperatie Vlieland (ECV). Ieder jaar neemt de hoeveelheid lokaal opgewekte elektriciteit toe.

Daarnaast vindt in de gebouwde omgeving een transitie van de warmtevoorziening plaats. Door gebouwen te isoleren zal de warmtevraag kleiner worden. Ook is de gemeente bezig met het ontwikkelen van een visie op het gebied van de warmtetransitie, waarbij geen aardgas meer zal worden gebruikt. Omdat uit eerste gesprekken blijkt dat minimaal een deel van de gebouwen met elektrische warmtepompen verwarmd zal worden, verwachten we dat het elektriciteitsverbruik zal toenemen.

Tot slot zal mobiliteit ook een transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame alternatieven door gaan maken. De elektrische bus op het eiland en de bio-LNG veerdienst naar Harlingen zijn hier eerste zichtbare stappen.

De elektriciteit wordt door Liander aangeleverd via een wadkabel vanuit Harlingen. Indien deze kabel in onderhoud is, zet Liander een back-up installatie in. Deze back-up kan ook gebruikt worden in geval van een storing, maar dit heeft nog nooit plaats gevonden.

Deze ontwikkelingen hebben invloed op de eisen aan het elektriciteitsnet. Om de noodzaak van een tweede elektriciteitskabel te onderzoeken, voeren we een scenariostudie uit.

Samenvatting

De verduurzaming van Vlieland zorgt voor een groei in opwek en vraag van elektriciteit. Hiermee zullen de huidige wadkabel en de back-up voorziening zwaarder belast worden. Als de gemeente Vlieland geen regie heeft over de ontwikkelingen, kunnen de grenzen van de huidige wadkabel en de back-up in zicht komen. In dat geval zal Liander voor een betrouwbare energievoorziening zal normaal gesproken een tweede wadkabel naar de wal realiseren. Het aanleggen van een tweede wadkabel is kostbaar en moet door een Natura-2000 gebied gelegd worden. Daarnaast brengt het aanleggen van deze wadkabel overlast met zich mee.

Onderzoeksopzet

Voor deze studie zijn zes scenario's opgesteld, van ontwikkelingen die zonder ingrijpen van de gemeente kunnen plaatsvinden. Voor ieder scenario is de belasting op de wadkabel berekend en in kaart gebracht waar de knelpunten zitten. Vervolgens worden in de opvolgende hoofdstukken handvaten gegeven om de knelpunten te verhelpen, zodat de kans op een tweede wadkabel kleiner wordt.

Hoe de gemeente sturing kan geven

De gemeente Vlieland heeft geen directe invloed op de noodzaak van een nieuwe wadkabel. Wel kan de gemeente zoveel mogelijk doen om de kans op een tweede wadkabel te verkleinen. Dit kan door sturing te geven aan de ontwikkelingen op het eiland die van invloed zijn op het energienet, waardoor de noodzaak van een tweede wadkabel kleiner wordt. Dit kan de gemeente bereiken door:

1. tijdig op de hoogte te zijn van ontwikkelingen op het energienet
2. de warmtetransitie waar mogelijk te richten op alternatieven die een laag elektrisch vermogen hebben, waarmee de gelijktijdige pieken onder 10 MW blijven.
3. in de ambitie om energieneutraal te worden in te zetten op duurzame alternatieven voor zonnepanelen

Daarnaast heeft Liander de mogelijkheid om te sturen op een alternatief voor een tweede wadkabel door

4. mogelijkheden te ontwikkelen om de energiebalans van het eiland te reguleren

Dit rapport is tot stand gekomen in een samenwerking tussen gemeente Vlieland, Energiecoöperatie Vlieland, Liander en Ekwadraat. In verschillende werksessies met deze partijen en met bedrijven en organisaties die een belangrijke invloed op het energienet kunnen hebben is met zoveel mogelijk perspectieven rekening gehouden.

Inhoud

Aanleiding 3

Samenvatting 4

Onderzoeksopzet 4

Hoe de gemeente sturing kan geven 4

Huidige situatie en scenario's 6

Het huidige energiesyteem op Vlieland 6

Scenario's voor het energiesysteem op Vlieland 7

1. Tijdig op de hoogte zijn van ontwikkelingen op het energienet 13

1.1 De gemeente heeft een rol in de energievoorziening op Vlieland 13

1.2 Aanvragen voor nieuwe aansluitingen monitoren 13

2. De warmtetransitie waar mogelijk richten op alternatieven die een laag elektrisch vermogen hebben 15

2.1 Transitievisie warmte 15

2.2 Isoleren van gebouwen 15

2.3 Collectieve warmte met een warmtenet 16

3. Om energieneutraal te worden inzetten op duurzame alternatieven voor zonnepanelen 20

3.1 Zonnecollectoren 20

3.2 Windenergie 20

3.3 Innovaties 20

4. Afspraken tussen en de gemeente en Liander om de energiebalans op het eiland te kunnen sturen 21

4.1 Opvangen van pieken in de elektriciteitsvraag 21

4.2 Opvangen van pieken in de elektriciteitsopwek 22

4.3 Netberekeningen op basis van realistisch te verwachten vermogens 23

Geef sturing op de juiste momenten 24

Warmtetransitie 24

Batterij voor de sneldienst 24

Onderzoek alternatieve manieren om energie op te wekken 24

Onderhoud aan de wadkabel slim plannen 24

De huidige back-up voorziening uitbreiden 24

Bijlage 1: Overzicht ontwikkelingen grote verbruikers 25

Bijlage 2: Indicatie kosten 26

Huidige situatie en scenario's

Het huidige energiesyteem op Vlieland

Het belangrijkste kenmerk van het elektriciteitsnet op Vlieland is dat er slechts één kabel door de Waddenzee ligt om het eiland van elektriciteit te voorzien. In tegenstelling tot andere gebieden, is Vlieland daarmee niet redundant (geen reserve) aangesloten op het hoofdnet in Friesland. Als back-up zijn er twee dieselaggregaten op het eiland aanwezig die de elektriciteitsvoorziening overnemen op het moment dat de wadkabel door storing of onderhoud niet beschikbaar is. Liander moet rekening houden met drie verschillende bedrijfssituaties van het net:

1. *Normaal bedrijf*: de kabel is in bedrijf en heeft een bereik van -10 MW (teruglevering) tot 10 MW (levering)
2. *Gepland onderhoud*: de kabel is gepland uitgeschakeld. De back-up dieselaggregaten zijn ingeschakeld en hebben een gezamenlijk bereik van 0,4 tot 2,4 MW (teruglevering vormt een probleem). Deze situatie duurt maximaal een paar uur, circa 10 keer per jaar. Bij terugleverpieken kan de weerstandsbank (1 MW) ingezet worden om de belasting kunstmatig te verhogen en kan een zonnepark van 800 kW uitgeschakeld worden. In de toekomst kan Liander met behulp van frequentieregeling opwek dimmen en indien nodig afschakelen. Verbruikspieken worden opgevangen door de dieselaggregaten.
3. *Storingssituatie*: de kabel is ongepland uitgeschakeld. De back-up dieselaggregaten ingeschakeld. Deze situatie kan weken tot maanden duren als een oplossing ingrijpend is (wadkabel defect, slechte weersomstandigheden op de Waddenzee). Boten met diesel zullen de aggregaten aan de praat moeten houden. Voor deze netsituatie is een noodplan benodigd. De back-up voorziening voor deze situatie (die wellicht nooit voorkomt) kan in de toekomst fundamenteel anders gedimensioneerd en uitgevoerd worden dan de back-up voorziening voor gepland onderhoud, waarbij andere eisen aan beschikbaarheid van elektriciteit kunnen worden gesteld.

De back-up installatie bevindt zich op het eiland en de specificaties hiervan worden bepaald door de energievraag op het eiland.

Scenario's voor het energiesysteem op Vlieland

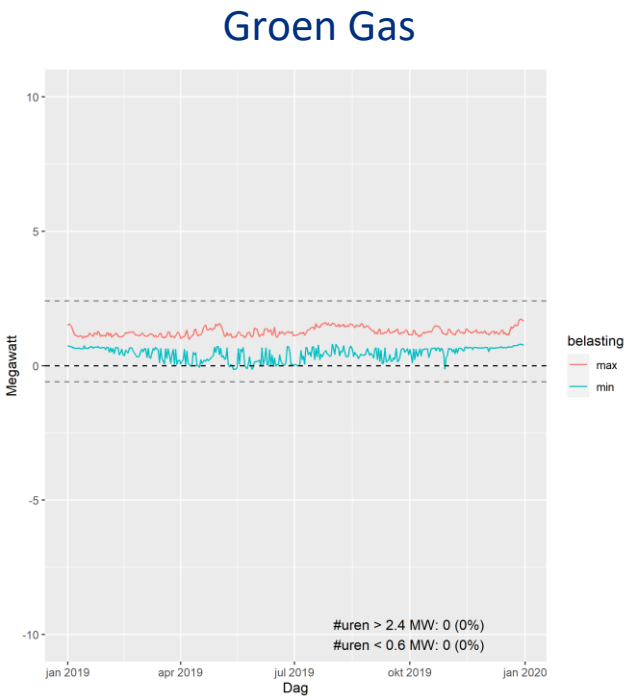
Om de ontwikkelingen op het energienet in kaart te brengen hebben we scenario's opgesteld waarin we verschillende toekomstbeelden verkennen. De scenario's zijn opgebouwd uit de drie elementen van het energiesysteem die de grootste belasting op het net leveren: warmtevraag, duurzame opwek van elektriciteit en mobiliteit. Voor ieder element hebben we een elektriciteitsprofiel bepaald, waarmee we een totaal profiel van het eiland hebben kunnen berekenen. Als referentiescenario hebben we het Groen gas scenario gebruikt, waarbij de situatie op het elektriciteitsnet gelijk blijft. De overige scenario's zijn vormgegeven op een manier waarop we steeds uit zijn gegaan van de grootste impact op de belasting van de huidige wadkabel. De scenario's zijn nadrukkelijk niet bedoeld om een voorspelling van de toekomst te doen, maar een indruk te geven van de mogelijke ontwikkelingen op het Vlielander energiesysteem. Hierbij willen we in dit hoofstuk de knelpunten aangeven, de oplossingen hiervoor zullen we in volgende hoofdstukken behandelen.
Voor de berekening van de profielen gebruiken we de verbruiksgegevens van Liander en weerdata van het KNMI om verbruik en opwek vast te stellen. We zijn uitgegaan van het referentiejaar 2019, omdat 2020 door het coronavirus naar verwachting geen goede referentie voor de komende jaren is.

	Naam scenario	Warmtevraag		Opwek energie		Mobiliteit
		Groen gas	Warmtepomp	Zon op dak	Windmolens	E-ferry
1	Groen gas	✔		Huidig		
2	Vlieland zon		✔	✔		
3	Vlieland zon + wind		✔	✔	✔	
4	E-ferry		✔	✔	✔	✔
5	E-ferry energieneutraal		✔	✔	✔	✔
6	Realistisch tussenscenario		Warmtenet met TEO	75%		

Tabel 1 Scenario's

Scenario 1 Groen gas

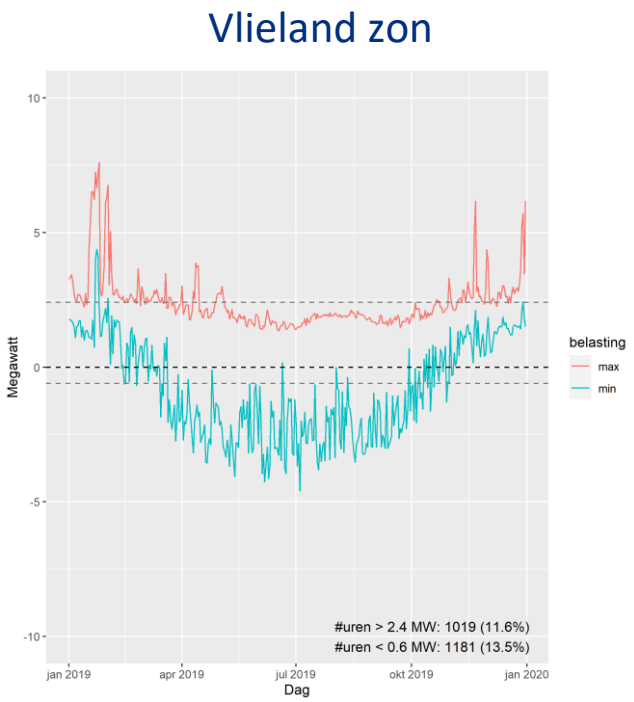
In het Groen gas scenario gaan we uit van het huidige verbruik van Vlieland en zal er geen groei zijn in de opwek van elektriciteit. De warmtetransitie wordt volledig bereikt door import van groen gas vanuit de wal. Het profiel van dit scenario is gelijk aan het jaar 2019, en gebruiken we daarom als referentie voor de overige scenario's. In Figuur 1 is te zien dat de belasting op de wadkabel het hele jaar binnen de grenzen van de back-up voorziening op het eiland blijft. In normaal bedrijf geeft dit scenario geen knelpunten. Ook blijft onderhoud aan de kabel altijd mogelijk.



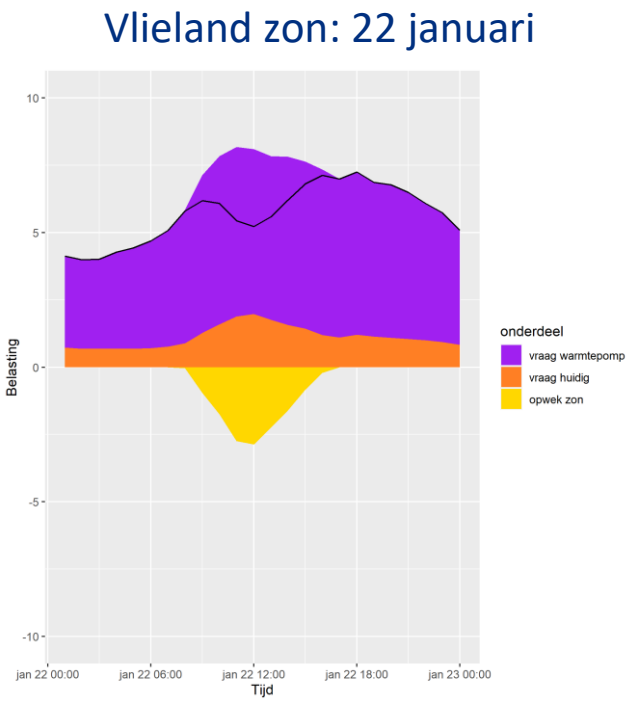
Figuur 1: Scenario Groen gas: minimale en maximale belasting op de wadkabel per dag (grenzen van de back-up voorziening in grijze stippellijn)

Scenario 2 Vlieland Zon

In het scenario Vlieland zon gaan we uit van een volledige benutting van de zonpotentie op de daken op Vlieland en de huidige zonneakker op het Vliehors terrein. Omdat de gemeente verwacht dat er geen andere natuurgebieden beschikbaar komen voor nieuwe zonprojecten zijn geen extra zonneakkers opgenomen. Het huidige vermogen van de zonnepanelen van 2,3 MW is uitgebreid naar 7 MW. In de zomerperiode zorgt dit geregeld voor terugleverpieken, waardoor de huidige back-up voorzieining in 13,5% van de tijd onvoldoende is voor onderhoud aan de wadkabel.



Figuur 2: Scenario Vlieland zon: minimale en maximale belasting op de wadkabel per dag (grenzen van de back-up voorziening in grijze stippellijn)



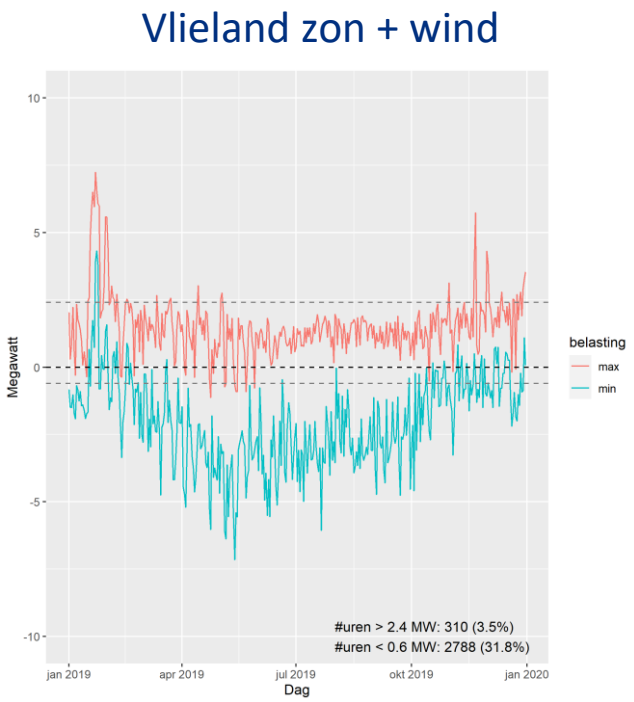
Figuur 3: Scenario Vlieland zon op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

Voor de verwarming van de gebouwde omgeving gaan we uit van een volledige transitie naar elektrische luchtwaterwarmtepompen. In het geval van een strenge winter zal de efficiëntie van deze warmtepompen (COP) laag zijn, daarom hanteren we op de koudste dagen een COP van 1. Het elektriciteitsprofiel van dit scenario bevat daarom meer extreme vraag op koude dagen. Op deze dagen is de huidige back-up voorziening onvoldoende om aan de elektriciteitsvraag te voorzien (11,6% van de tijd, Figuur 2). De dag met de hoogste belasting op de wadkabel is 22 januari, dan is de maximale vraag 7,6 MW. Zoals op Figuur 3 te zien is, wordt het grootste deel van het vermogen door de warmtepomp gevraagd. Hoewel zich knelpunten in de onderhoudssituatie voordoen, zijn in normaal bedrijf geen knelpunten te verwachten.

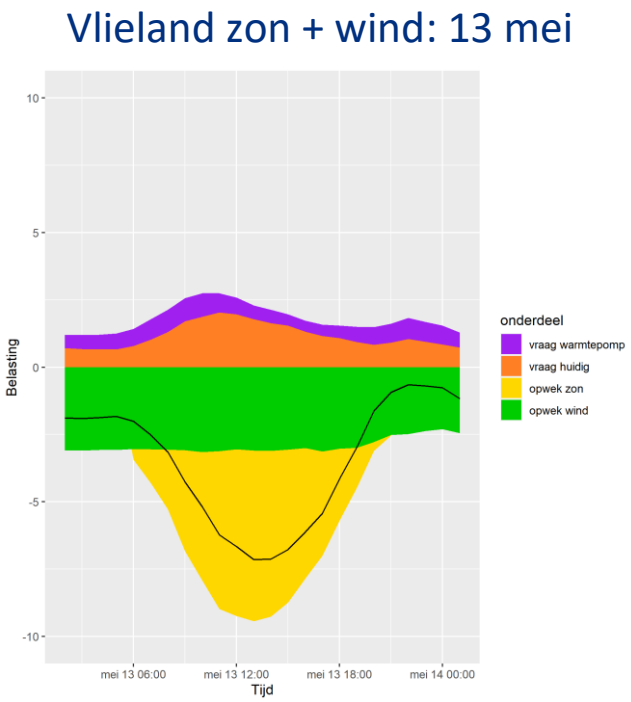
Scenario 3 Vlieland zon + wind

Vlieland wordt volledig energieneutraal, dit doen we met behulp van zonnepanelen en windmolens. Ook hier wordt in totaal 7 MW zonnepanelen gelegd, net als in het “Vlieland Zon” scenario, maar dit is uitgebreid met windmolens op het eiland. Deze windmolens hebben een vermogen van 4,2 MW. Dit staat gelijk aan één grote of twee middelgrote windmolens. Doordat er veel meer uren per jaar zijn dat de wind waait, zeker op Vieland, is het windprofiel een stuk gelijkmatiger dan dat van de zonnepanelen. Het scenario laat in Figuur 4 zien dat het toevoegen van windenergie zorgt voor een lagere elektriciteitsvraag vanaf de wal. Dat komt doordat de opwek van windenergie direct ingezet kan worden op het eiland. De capaciteit van de back-up voorziening komt nu minder vaak tekort (3,5% van de tijd). Hier staat tegenover dat een groot deel van de

tijd geen elektriciteit kan worden teruggeleverd als de back-up voorziening in gebruik is, waardoor de elektriciteit tijdens de onderhoudssituatie verloren gaat. In Figuur 5 is te zien dat op 13 mei de stabiele productie van wind, gecombineerd met de piek van de zonproductie gezamenlijk voor een stevige teruglevering van elektriciteit zorgt. Het vermogen dat die dag over de wadkabel teruggeleverd moet worden is op de piek 7,15 MW en levert geen knelpunten tijdens normaal bedrijf.



Figuur 4: Scenario Vlieland zon + wind: minimale en maximale belasting op de wadkabel per dag (grenzen van de back-up voorziening in grijze stippellijn)



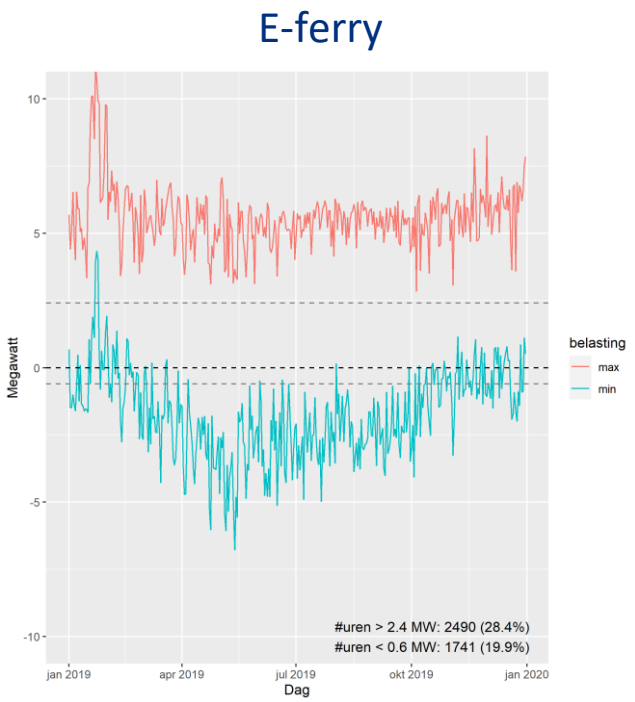
Figuur 5: Scenario Vlieland zon + wind op 13 mei, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

Scenario 4 E-ferry

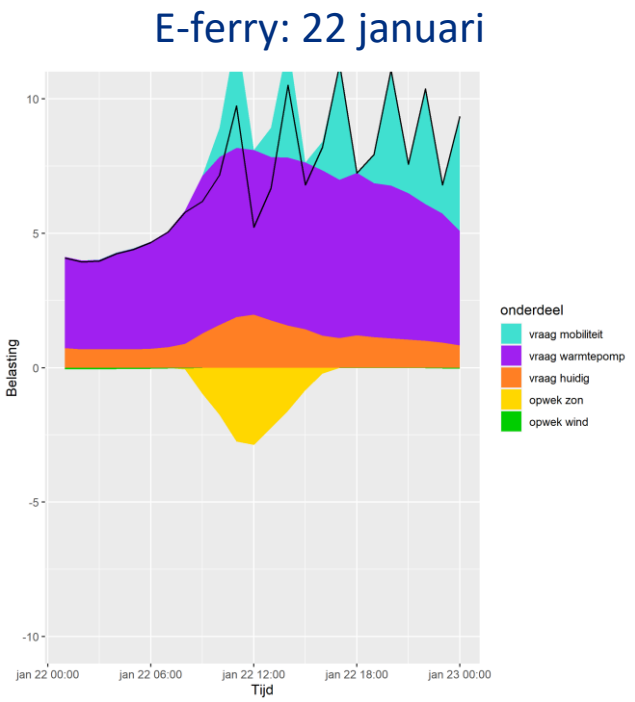
In dit scenario zal een elektrische sneldienst tussen Vlieland en Harlingen varen. De accu van de sneldienst moet zowel in Harlingen als op Vlieland opgeladen worden. Schepen met een grotere actieradius, die niet op het eiland opgeladen hoeven te worden, zijn nog niet beschikbaar en kostbaarder. Op basis van bestaande elektrische veerdiensten schatten we in dat voor de overtocht ongeveer 5,4 MWh elektriciteit benodigd is. We gaan uit van 6 afvaarten per dag, waarbij de accu in 1 uur en 15 minuten met een vermogen van 4,2 MW wordt geladen. In kortere tijd opladen zal betekenen dat een hoger vermogen benodigd is, meer afvaarten zal betekenen dat meer energie nodig is.
Bij het gebruikmaken van een E-ferry zorgt het grote vermogen er voor dat iedere dag de grenzen van de back-up voorziening op een moment overschreden zullen worden (28,4% van de tijd). Op Figuur 7 is het effect van de E-ferry op de energievraag goed te zien. Het laden van de sneldienst zorgt voor grote pieken in het dagprofiel. Deze pieken zijn in dit scenario zo groot dat zelfs de huidige wadkabel in normaal bedrijf niet voldoende vermogen kan leveren om in de vraag te kunnen voorzien.

Tijdens het opstellen van dit scenario blijken veel onzekere factoren grote invloed op de benodigde energie te hebben. Hoewel we hier een extreem scenario schetsen, behoort een nog extremer scenario tot de mogelijkheden. Indien de sneldienst in een kortere tijd opgeladen dient te worden, zal het benodigde vermogen veel groter worden. Of naast de sneldienst ook de veerdienst elektrisch gaat varen is volgens Rederij Doeksen op korte termijn niet de verwachting omdat dit schip een stuk groter moet zijn dan nu in de markt beschikbaar is. Of dit op de langere termijn wel reel is, is onbekend. De essentie van het probleem

blijft hetzelfde. Een E-ferry zal onvermijdelijk voor grote pieken in de elektriciteitsvraag zorgen, veel onzekere variabelen bepalen de grootte van die pieken.



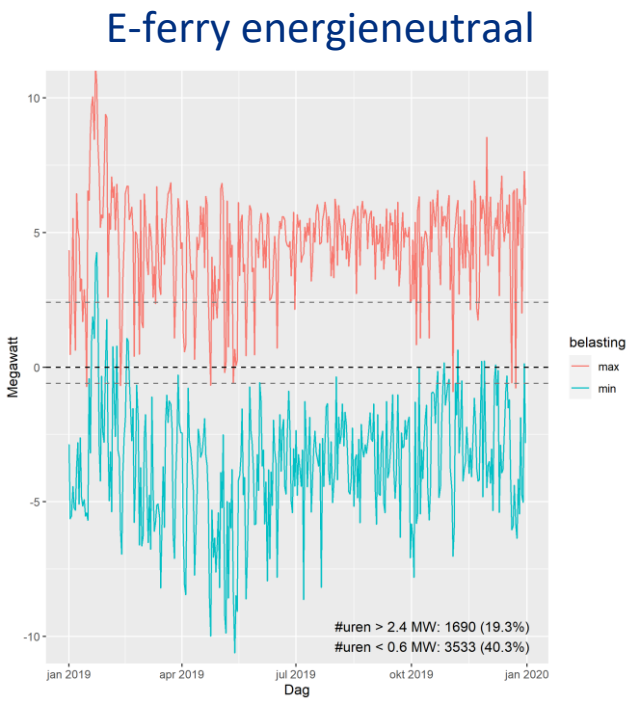
Figuur 6: Scenario E-ferry: minimale en maximale belasting op de wadkabel per dag (grenzen van de back-up voorziening in grijze stippellijn)



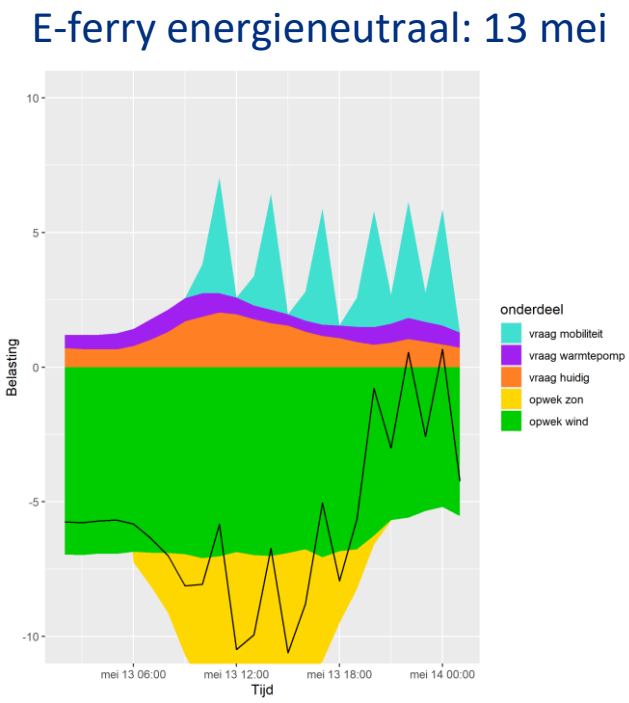
Figuur 7: Scenario E-ferry op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

Scenario 5 E-ferry energieneutraal

Een E-ferry zorgt voor een grote toename aan elektriciteitsverbruik én grote pieken in de vermogensvraag op het eiland. Indien dit verbruik gecompenseerd dient te worden met elektriciteitsopwek op het eiland, om aan de doelstelling van energieneutraliteit te voldoen, kan dit met de huidige stand van de techniek en gemeentelijke kaders voor zonneparken alleen met extra windmolens. Hiervoor is het scenario E-ferry energieneutraal opgesteld, waarbij 9,4 MW aan windmolens op het eiland is geplaatst. Het effect van deze windmolens is dat de teruglevering van elektriciteit veel vaker buiten de back-up grenswaarden valt. In bijna 60% van de tijd is de huidige back-up voorziening onvoldoende om onderhoud aan de wadkabel te kunnen verrichten. Het verbruik van de E-ferry is niet regelmatig genoeg om de pieken te kunnen afvlakken (Figuur 9). Zelfs in normaal bedrijf zullen de pieken een aantal jaar per uur voor teveel opwek of elektriciteitsvraag zorgen.



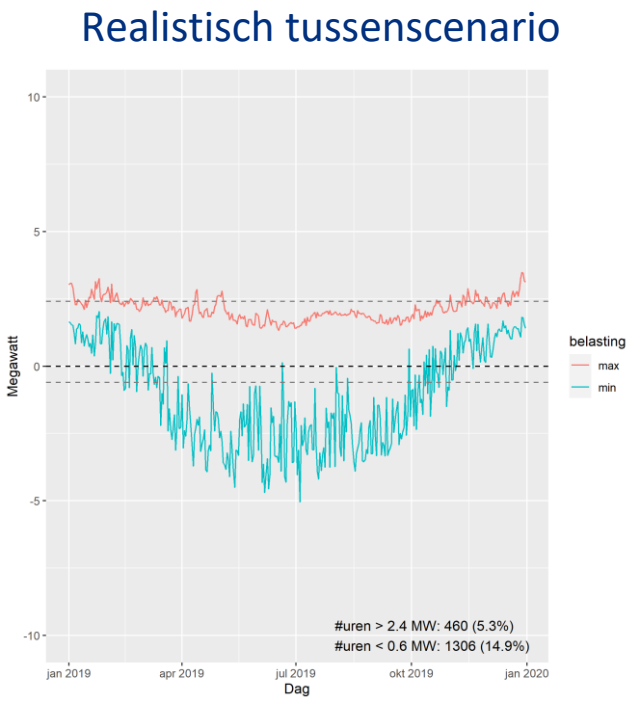
Figuur 8: Scenario E-ferry energieneutraal: minimale en maximale belasting op de wadkabel per dag (grenzen van de back-up voorziening in grijze stippellijn)



Figuur 9: Scenario E-ferry energieneutraal op 13 mei, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

Scenario 6 Realistisch tussenscenario

Dit laatste scenario is op verzoek van de gemeente opgesteld om een doorkijk te geven naar een mogelijk toekomstbeeld. Hoewel ook dit scenario onzeker is, hebben we hier geen extremen opgezocht. De warmte wordt voorzien door een warmtenet dat gevoed wordt met warmte uit de Waddenzee (zie hoofdstuk 2). Deze warmte wordt in de zomer ondergronds in een warmtekoudeopslag (WKO) opgeslagen, waardoor in de winter een hoge efficiëntie van de warmtepompen behaald kan worden. Daarnaast zal 75% van de dakpotentie van Vlieland benut worden voor het opwekken van elektriciteit. In dit scenario is 5,3% van de tijd meer elektriciteitsvraag, dan de huidige back-up kan voorzien. Op dit moment kan geen onderhoud plaatsvinden. Ook is op 14,9% van de tijd meer opwek uit zonnepanelen dan in de huidige back-up situatie mogelijk is. Als op die momenten onderhoud gepland is, kan die energie niet benut worden. In normaal bedrijf zijn geen knelpunten te verwachten.



Figuur 10: Realistisch tussenscenario: minimale en maximale belasting op de wadkabel per dag (grenzen van de back-up voorziening in grijze stippellijn)

Samenvatting scenario's

Bovenstaande scenario's laten zien dat het maximale vermogen, zowel bij vraag als bij teruglevering, bijna nooit meer dan 10 MW bedraagt (zie Tabel 2). Dat betekent dat de grenzen van de huidige wadkabel niet direct in zicht zijn. Alleen in het geval dat de E-ferry nog grotere vermogens nodig heeft, of als het verbruik van de E-ferry op het eiland geproduceerd moet worden, zal de huidige wadkabel ontoerijkend zijn.

De problemen doen zich voor als de back-up gebruikt moet worden, waarbij de kabel in onderhoud is of zich een storing voor doet. In alle extreme scenario's is de back-up meer dan 20% van de tijd onvoldoende, ook in het realistisch tussenscenario is de back-up 20% van de tijd onvoldoende. Deze pieken in vraag en aanbod doen zich voornamelijk voor in de volgende situaties:

1. Het is een zonnige dag, waarbij zonnepanelen veel elektriciteit opwekken.
2. Het is een koude dag, waardoor de warmtepompen veel elektriciteit gebruiken.
3. De E-ferry is aan het opladen.

	Naam scenario	Normaal bedrijf – wadkabel		Back-up bij storing en onderhoud (incl. weerstandsbank)	
		# uren > 10 MW	# uren < -10 MW	# uren > 2,4 MW	# uren < -0,6 MW
1	Groen gas	✔	✔	✔	✔
2	Vlieland zon	✔	✔	1019 (11,6%)	1181 (13,5%)
3	Vlieland zon + wind	✔	✔	310 (3,5%)	2788 (31,8%)
4	E-ferry	10 (0,1%)	✔	2490 (28,4%)	1741 (19,9%)
5	E-ferry energieneutraal	2 (< 0,1%)	9 (< 0,1%)	1690 (19,3%)	3533 (40,3%)
6	Realistisch tussenscenario	✔	✔	460 (5,3%)	1306 (14,9%)

Tabel 2 Samenvatting scenario's

1. Tijdig op de hoogte zijn van ontwikkelingen op het energienet

1.1 De gemeente heeft een rol in de energievoorziening op Vlieland

Normaal gesproken heeft een gemeente geen grote rol in de energievoorziening van haar bewoners. Omdat de situatie op Vlieland bijzonder is, adviseren we dat de gemeente Vlieland deze rol wel inneemt. Binnen de bestaande wet en regelgeving moet Liander in alle drie de bedrijfssituaties alle klanten (gebruik én levering) maximaal toegang blijven geven tot het energiesysteem. Ontwikkelingen op het gebied van energieverbruik en opwek het eiland hebben daarom invloed op de benodigde back-up voorziening.
Als geen regie op de ontwikkelingen op het energiesysteem plaatsvindt zal Liander normaal gezien een wadkabel leggen als dat nodig blijkt. Hoewel de regie bij de netbeheerder ligt, adviseren we dat de gemeente een faciliterende rol aanneemt om partijen bijeen te brengen, zodat het nut en de noodzaak van een tweede wadkabel integraal afgewogen kan worden.

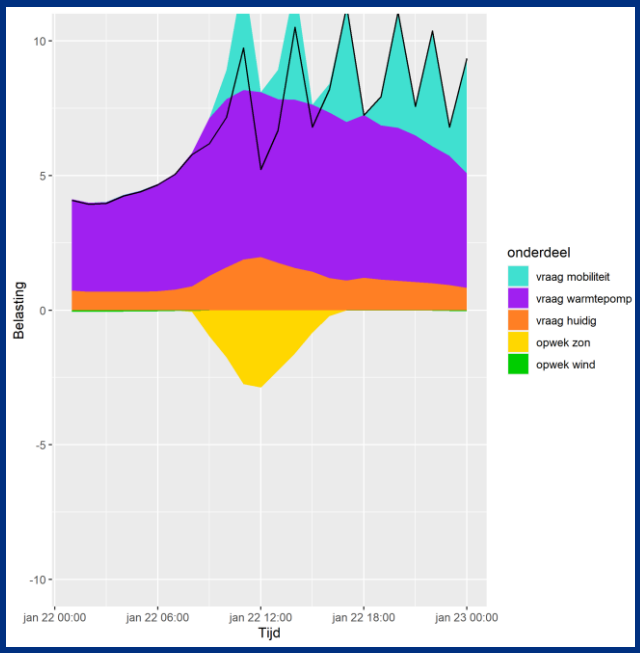
1.2 Aanvragen voor nieuwe aansluitingen monitoren

Dat bovenstaande scenario's werkelijkheid zullen worden is nog geen gegeven, veel ontwikkelingen zijn nog onzeker. In het kader van dit onderzoek hebben we in kaart gebracht welke nieuwe aansluitingen we de komende tijd kunnen verwachten (zie Bijlage 1). Bij nieuwe plannen op het gebied van groot elektriciteitsverbruik, opwekkers of verbouwingen is het van belang dat de gemeente hiervan op de hoogte is. Uit gesprekken met de grootverbruikers blijken dat een aantal hotels een transitie naar all-electric warmtepompen overwegen. We adviseren e gemeente deze grootgebruikers actief te betrekken in de warmtetransitie. Om grip te houden op de ontwikkelingen is het van belang dat de gemeente Vlieland de ontwikkelingen op het energienet blijft monitoren. Indien grote opwekkers of verbruikers op het eiland komen kan een actieplan opgesteld worden. Hiervoor is het belangrijk in gesprek blijven met Liander, ECV en grote verbruikers (zie bijlage 1).

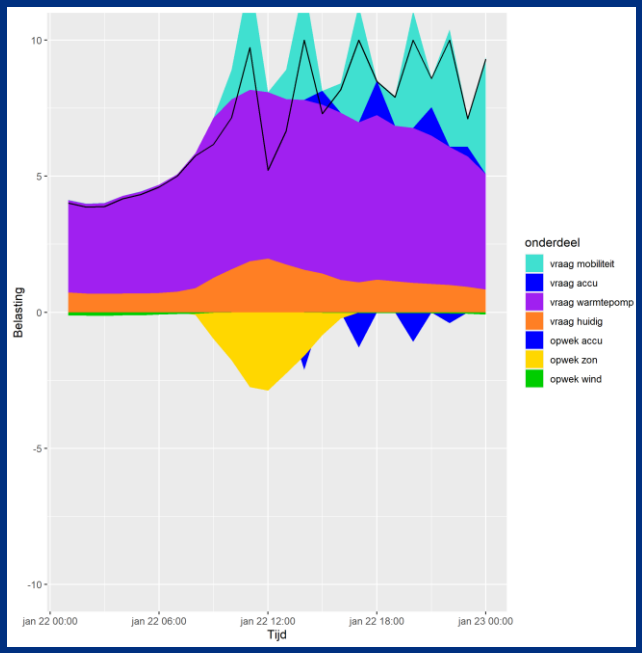
Voorbeeld: Elektrische sneldienst

Een belangrijke ontwikkeling die grote invloed kan hebben is de elektrische veerdienst. Indien rederij Doeksen (of een toekomstige andere concessiehouder) gebruik wil gaan maken van een elektrische sneldienst, adviseren we dat de gemeente regie neemt over impact van de sneldienst op het elektriciteitsnet. Uit gesprekken met Rederij Doeksen blijkt dat een elektrische sneldienst binnen 5 jaar tot de mogelijkheden behoort. Daarna is iedere 5 jaar de mogelijkheid om een ander schip te elektrificeren. Daarom is het niet zo zeer de vraag óf, maar eerder de vraag wanneer de sneldienst elektrisch wordt.
Zoals in het E-ferry scenario duidelijk is geworden, is de impact van een E-ferry op het energienet groot. Volgens het huidige beleid van Liander zal een aanvraag van een oplaadstation op Vlieland daarom automatisch voor een nieuwe wadkabel zorgen. De doorlooptijd van de realisatie van een wadkabel is ongeveer 5 jaar.

De korte vraagpieken van de elektrische sneldienst kunnen goed opgevangen worden met een batterij in de haven. Door gebruik te maken van deze batterij kunnen de benodigde vermogens sterk teruggedrongen worden, waardoor een tweede wadkabel niet nodig is. Op figuren Figuur 11 en



Figuur 11: Scenario E-ferry energieneutraal op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.



Figuur 12: Scenario E-ferry energieneutraal met batterij op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

De batterij lijkt een goede manier om een elektrische sneldienst mogelijk te maken, zonder dat een tweede wadkabel nodig is. Daarom is het van groot belang om bij het concreter worden van de plannen voor een elektrische sneldienst, ook direct het plaatsen van een batterij in overweging te nemen.

2. De warmtetransitie waar mogelijk richten op alternatieven die een laag elektrisch vermogen hebben

In de meeste huishoudens is aardgas nu nog een vanzelfsprekende keuze voor verwarmen en koken. De afspraak in het Klimaatakkoord is dat in 2050 alle woningen van het aardgas af zijn. Niet in één keer, maar geleidelijk en gefaseerd, door middel van een wijkgerichte aanpak. Hoe een gemeente dit gaat oppakken en in welke wijk ze wanneer aan de slag gaat, beschrijft de gemeente in de transitievisie warmte.

Op hoofdlijnen zijn er drie soorten duurzame alternatieven van het verwarmen van gebouwen:

- Hernieuwbaar gas, zoals groen gas;
- All-electric met een warmtepomp;
- Warmtenet met diverse bronnen, zoals warmte uit de Waddenzee of zonnecollectoren.

We kijken naar extreme scenario's, oftewel het overgaan van alle woningen op één techniek. In de realiteit zullen niet alle woningen op één techniek overgaan. In hoofdstuk 1 lieten we het scenario met de laagste impact zien, namelijk het verwarmen van de woningen met groen gas. Dit heeft geen invloed op het elektriciteitsnet. Daartegenover staat het scenario met de grootse impact: alle woningen verwarmen met lucht-water warmtepompen, oftewel all-electric (zie scenario 2). De vraag op koude winterdagen komt bij dit scenario buiten het bereik van de back-up voorziening. Het risico op overschrijden van de back-up grenzen kan verkleind worden door in te zetten op alternatieven die een laag elektriciteitsverbruik hebben, zoals isoleren, verwarmen met groen gas (zie scenario 1: Groen gas) of een collectieve oplossing met een warmtenet.

2.1 Transitievisie warmte

Iedere gemeente moet voor het einde van 2021 een transitievisie warmte hebben vastgesteld. In deze visie moet de gemeente aangeven op welke manier de gebouwen de transitie naar aardgasvrij verwarmen gaan maken. Op dit moment loopt op Vlieland een project waarin een transitievisie warmte wordt opgesteld. We adviseren om in de transitievisie warmte op te nemen dat alternatieven met een lage impact op de elektrische vermogens de voorkeur hebben. Hierbij gaat het ten eerste om verregaande isolatie en daarnaast gebruikmaking van warmte uit zonnecollectoren en uit de Waddenzee, gebruikmakend van warmteopslag.

2.2 Isoleren van gebouwen

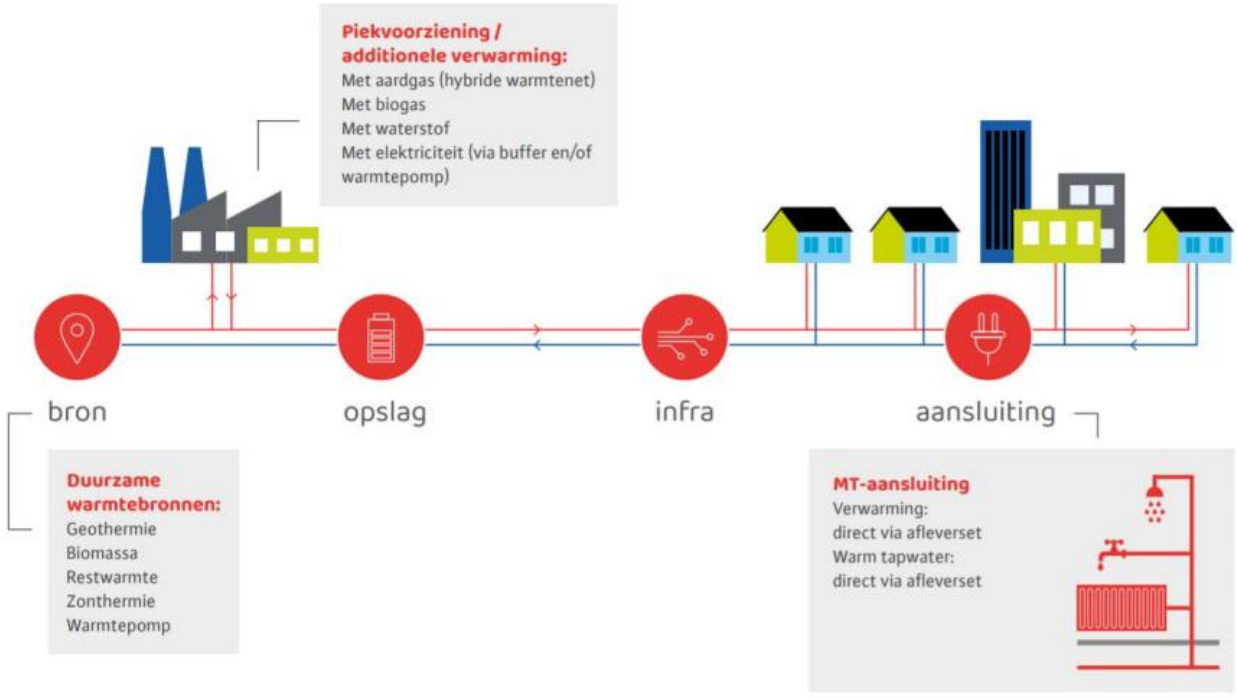
Energie die niet verbruikt wordt, belast het energienet ook niet. De warmtevraag is een belangrijk onderdeel van de energievraag, en in de winter zorgt deze voor een grote piek. Een groot deel van de gebouwen op Vlieland heeft nog geen goede isolatie, waardoor er veel energie verloren gaat. Als deze gebouwen met elektriciteit verwarmd worden zal de piek in de winter groot worden. In dit kader is het van groot belang om deze warmtevraag in eerste instantie zo klein mogelijk te maken. De grootste winst is hierbij te behalen in het isoleren van bestaande gebouwen. Bij nieuwbouw is het nuttig om hogere isolatiewaarden na te streven dan normaal wordt voorgeschreven. Gebouwen op Vlieland moeten goed geïsoleerd zijn voordat deze over gaan op een alternatieve warmtevoorziening.

2.3 Collectieve warmte met een warmtenet

Een warmtenet is een netwerk onder de grond van leidingen waardoor warm water stroomt. Dit warme water stroomt naar woningen of andere gebouwen om ze te verwarmen en van warm tapwater te voorzien. Een warmtenet is een collectief systeem en geeft altijd warmte aan meerdere woningen en/of gebouwen. Dit in tegenstelling tot de centrale verwarming die individueel, dus ter plekke in huis, het water verwarmt. In Figuur 13 zijn de elementen uit een warmtenet schematisch weergegeven.

Een warmtenet wordt gevoed door één of meerdere warmtebronnen. Welke warmtebronnen gebruikt worden hangt af van welke er in de buurt beschikbaar zijn. Wij hebben twee verschillende bronnen voor gemeente Vlieland doorgerekend: warmte uit zonnecollectoren en warmte uit de Waddenzee.

Bij een warmtenet wordt doorgaans gebruik gemaakt van een buffersysteem voor seizoensopslag. We lichten diverse optionele buffersystemen toe.



Figuur 13 Systeem warmtenet (bron: PAW/TKI)

2.3.1 Buffer warmtenet

Een manier om de opwek-piek in de zomer af te vlakken, is door de energie op te slaan en in de winter te gebruiken om de vraagpiek af te vlakken. Voor deze seizoensopslag kan een buffer ingezet worden. De twee belangrijkste varianten zijn een warmtekoudeopslag (WKO) of een hoog temperatuur opslag (HTO). Een WKO/HTO bestaat uit een warme en koude ondergrondse bron.

Warmtekoudeopslag (WKO): 15 °C

De warmte wordt in de zomer ondergronds in een warmtekoudeopslag (WKO) opgeslagen op een temperatuur van circa 15 °C. In de winter wordt water uit de warmebron ontrokken, uitgekoeld door de warmtepomp en teruggepompt in de koudebron. De warmte die ontrokken wordt door de warmtepomp wordt op een hoge temperatuur (70°C) afgegeven aan het warmtenet. Omdat de warmtepomp in dit geval een brontemperatuur heeft van ca. 15°C kan er een hogere efficiëntie behaald worden ten opzichte van buitenlucht als bron in de winter. Mocht er een WKO geplaatst worden op Vlieland dan dient rekening gehouden te worden met een restrictiezone in verband met drinkwaterwinning, deze geldt voor een deel van het eiland.

Hoog temperatuuropslag (HTO): 70 °C

Een HTO heeft een temperatuur van 70 °C of hoger. De warmte wordt in de zomer gelijk middels een warmtepomp opgewerkt tot 70 °C. De warmtepomp kan dan ingezet worden op de momenten dat er veel opwek van zonnenenergie is. De HTO heeft al de gewenste temperatuur voor een middentemperatuurwarmtenet, dus in de winter hoef je de warmtepomp niet of nauwelijks te gebruiken. Voor de wadkabel is dit een interessante optie. Het is echter wel een dure techniek en neemt meer ruimte in dan een WKO. De aardgasvrije wijk Duinwijck maakt gebruik van een ondergronds HTO systeem.

2.3.2 Warmte uit zonnecollectoren

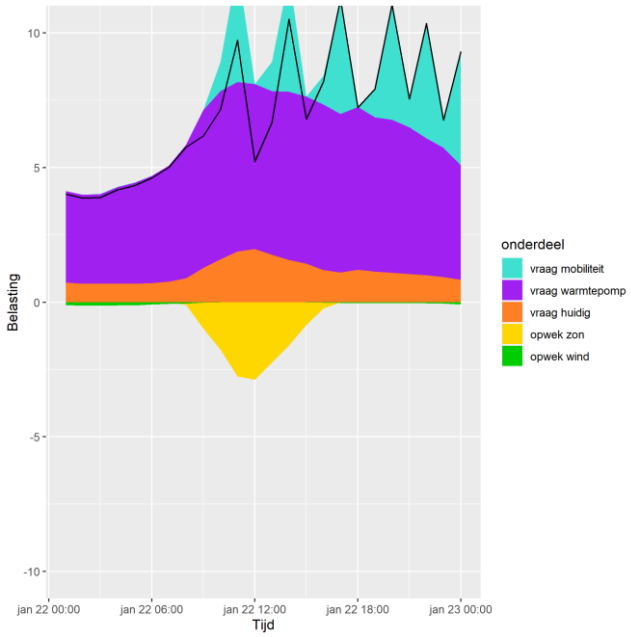
Woningen op het eiland kunnen verwarmd worden middels zonnecollectoren (thermische panelen), ook wel zonthermie genoemd. Door het gebruik van zonnecollectoren in plaats van zonnepanelen ontlast je het elektriciteitsnet. Je wekt warmte op in plaats van elektriciteit. Daarnaast kunnen zonnecollectoren per m^2 drie keer zoveel energie produceren dan zonnepanelen.

Als alle zuidgelegen daken (7.210 m^2) op Vlieland volgelegd worden met zonnecollectoren kan er 3.532 MWh thermische energie opgewekt worden. Dit is 20% van de totale warmtevraag van het eiland. De netto energie besparing over het hele jaar is ongeveer het zelfde in beide scenario's. Dit komt omdat de zonnepanelen welliswaar minder energie produceren (1.578 MWh) maar dit gecompenseerd wordt door de warmtepomp die een relatief hoge COP heeft op momenten dat de zonnecollectoren warmte produceren. Op Figuur 15 is te zien dat het elektriciteitsprofiel in een scenario met warmtepompen overdag wordt afgevlakt. Dit zorgt voor een lagere belasting van het elektriciteitsnet, omdat zonnecollectoren de warmte overdag efficient kunnen opslaan in buffers om die in de avond en nacht te gebruiken. Bij zonnepanelen i.c.m. een warmtepomp zou dit in theorie ook kunnen maar is het maximale vermogen van de warmtepomp de beperkende factor. Hierdoor zal in de praktijk overdag elektriciteit worden teruggeleverd op het electriciteitsnet en 's nachts weer worden afgenomen waardoor een onbalans in het electriciteitsnet ontstaat. Deze pieken worden met zonnecollectoren deels afgevangen.

Zonnecollectoren kunnen een warmtenet voeden, maar kunnen ook individueel per woning ingezet worden. Indien zonthermie een warmtenet voedt, dan wordt er vaak gekozen voor HTO omdat de temperatuur varieert tussen de 70 °C en 90 °C. Ook kan WKO of een combinatie van een WKO met een HTO gebruikt

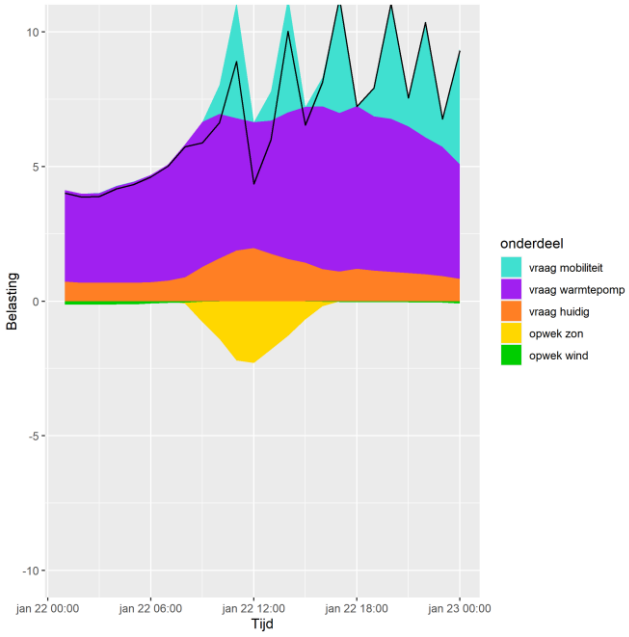
worden. Een groot voordeel hiervan is dat tijdens storing of vraagpieken warmte rechtstreeks vanuit de HTO geleverd kan worden zonder dat hiervoor elektriciteit benodigd is. In deze studie is de HTO niet doorgerekend.

Scenario met warmtepompen



Figuur 14: Scenario E-ferry energieneutraal op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

Scenario met warmtepompen en zonnecollectoren

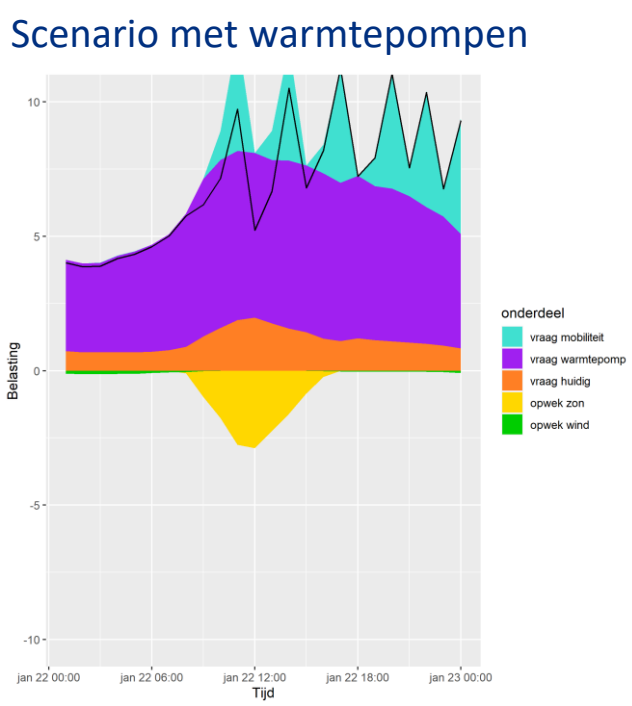


Figuur 15: Scenario E-ferry energieneutraal met zonnecollectoren (zonder buffer) op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

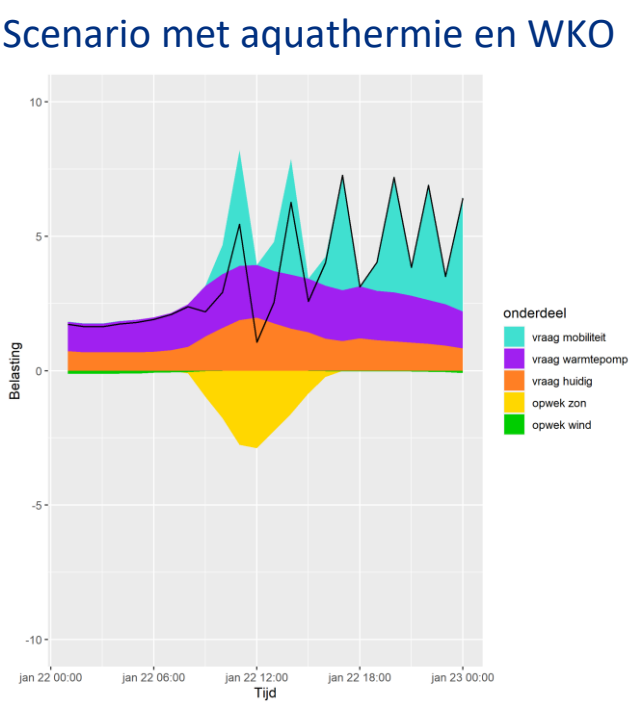
2.3.3 Warmte uit de Waddenzee

De woningen op Vlieland kunnen van warmte worden voorzien door een warmtenet dat gevoed wordt met thermische energie uit de Waddenzee, ook wel aquathermie genoemd. Deze warmte wordt in de zomer ondergronds in een warmtekoudeopslag (WKO) opgeslagen op een temperatuur van 15 °C. In de winter wordt dan de temperatuur opgewerkt naar 70 °C middels een bodemwarmtepomp. Doordat het water al een temperatuur van 15 °C heeft kan een hoge efficiëntie van de warmtepompen behaald worden.

Ten opzichte van het scenario met all-electric warmtepompen kan hiermee de elektriciteitsvraag tijdens de pieken in de winter tot circa 4,5 MW worden verlaagd. In onderstaande figuren Figuur 16 Figuur 17 zie je dit visueel in het paarse vlak, de elektriciteitsvraag van de warmtepomp. De elektriciteitsvraag zou nog verder verlaagd kunnen worden door gebruik te maken van hoog temperatuur opslag (HTO).



Figuur 16: Scenario E-ferry energieneutraal op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.



Figuur 17: Scenario E-ferry energieneutraal met aquathermie op 22 januari, uitgesplitst per scenario-element. De zwarte lijn geeft de belasting op de wadkabel aan.

3. Om energieneutraal te worden inzetten op duurzame alternatieven voor zonnepanelen

De benodigde duurzame energie om als gemeente zelfvoorzienend te worden kan op diverse manieren opgewekt worden. Iedere techniek heeft een ander effect op de belasting van de wadkabel. Omdat zonnepanelen voor een hoge piekbelasting in de zomer zorgen (zie scenario 2 Vlieland Zon), adviseren we om waar mogelijk alternatieven in te zetten, zoals zonnecollectoren of windmolens. In dit hoofdstuk lichten we de alternatieven verder toe.

3.1 Zonnecollectoren

De daken op het eiland gebruiken voor het opwekken van elektriciteit draagt bij aan de ambitie van een energieneutraal eiland. Zoals we in scenario 2: Vlieland Zon hebben gezien, zorgt deze strategie ook voor een grote opwekpiek in de zonnige periodes. Als in de plaats van zonnepanelen, zonnecollectoren gebruikt worden, is de bijdrage aan de duurzaamheidsambitie net zo groot, maar de belasting op de wadkabel in de zomer een stuk kleiner (zie paragraaf 2.2.2). De gemeente kan daarom haar inwoners stimuleren om in plaats van zonnepanelen, zonnecollectoren te plaatsen. Dit kan ten eerste op woningniveau, maar op collectief niveau wordt de waarde hiervan nog groter omdat in deze situatie meer buffering plaats kan vinden.

3.2 Windenergie

Met alleen zonne-energie kan de gemeente Vlieland niet energieneutraal worden. Het beschikbare oppervlak voor zonnepanelen of zonnecollectoren is te klein om het complete energieverbruik te compenseren. Daarom moet naast zonne-energie ook gebruik gemaakt worden van windenergie om de energieneutraliteitsambitie te behalen. Daarnaast draagt het vlakke elektriciteitsprofiel van windenergie bij aan een lagere piekbelasting dan bij zonnepanelen. In scenario 3, Vlieland zon + wind is beschreven dat voor energieneutraliteit ongeveer 4,2 MW aan windproductie nodig is.
Momenteel is windenergie op Vlieland niet mogelijk vanwege regelgeving van de provincie Fryslân. Indien de gemeente Vlieland de doelstelling van energieneutraliteit op het eiland wil behalen, adviseren wij om met de provincie in gesprek te gaan over het mogelijk maken van windmolens op het eiland.

3.3 Innovaties

Vanwege de zomerpiek van zonne-energie en de beperkingen voor windenergie vanuit provincie Fryslân, is het waardevol ook opwekkers te overwegen. Op het gebied van duurzame energieopwekking zijn veel innovaties en het Waddengebied speelt hierin al een belangrijke rol. Het Centre of Expertise Water Technology (CEW) voorziet dat in de toekomst met name energie uit water gehaald zal worden. Een groot voordeel van deze op water gebaseerde technieken is dat het een ander profiel heeft dan zon- of windenergie. Dit profiel kan een goede aanvulling zijn op de huidige technieken, waardoor minder sprake zal zijn van piek-opwek. Onder andere bij De Nieuwe Afsluitdijk worden hier meerdere experimenten voor uitgevoerd. We adviseren om de ontwikkelingen zoals getijdenenergie (verschil in waterhoogte tussen eb en vloed) en golfenergie goed te volgen. De waarde van deze technieken zijn op Vlieland relatief groot omdat de lokale ambities op het gebied van energieneutraliteit hiermee dichter bij komen en het de netbelasting kan verlagen. Hoewel de potentie onzeker is, is het belang van Vlieland relatief hoog. Daarom adviseren we de gemeente Vlieland om ruimte te geven aan experimenten voor deze innovaties. Dit kan door voor een soepel vergunningsproces te zorgen en actief op zoek te gaan naar mogelijkheden om deze innovaties te ontwikkelen.

4. Afspraken tussen en de gemeente en Liander om de energiebalans op het eiland te kunnen sturen

De scenario's laten zien dat de back-up voorziening een groot deel van de tijd niet voldoende is. Onderhoud op die momenten zal dan voor problemen zorgen. Liander heeft tijdens het onderhoud aan de kabel of de middenspanningsinstallatie al de mogelijkheid om de productie van zonnepanelen op het defensieterrein tijdelijk af te schakelen. Als Liander meer mogelijkheden krijgt om in te grijpen op de energiebalans op het eiland, ook als er geen onderhoud aan de kabel plaatsvindt, kunnen pieken beter worden afgevlakt.

4.1 Opvangen van pieken in de elektriciteitsvraag

4.1.1 Bestaande dieselaggregaat inzetten in de bedrijfssituatie

In het geval dat de wadkabel in onderhoud is, gebruikt Liander een dieselaggregaat om het eiland van elektriciteit te voorzien. Dit aggregaat kunnen ze de rest van het jaar niet gebruiken omdat het juridisch niet is toegestaan. Als Liander de mogelijkheid ontwikkelt om dit aggregaat ook in de bedrijfssituatie in te zetten, kunnen ze piekbelasting terugdringen als ze een grote vraagpiek verwachten.

4.1.2 Slim schakelen van apparaten

Door het slim schakelen van apparaten kunnen pieken worden afgevangen. Zo kan een warmtepomp in een collectief warmtesysteem pieken opvangen. Als de warmtepomp gekoppeld is aan een warmtebuffer kan wanneer er een overschot is aan elektriciteit extra warmte geproduceerd worden. In het geval van een tekort aan elektriciteit kan warmte ontrokken worden uit de buffer en kan de warmtepomp tijdelijk uit of op een lager vermogen draaien.
In theorie is dit ook mogelijk bij individuele warmtepompen als dit centraal aangestuurd kan worden. Hiermee kan bereikt worden dat de verschillende warmptepompen niet allemaal gelijktijdig aanspringen of ze kunnen worden uitgezet bij een tekort aan elektriciteit. Deze laatste mogelijkheid brengt wel de nodige juridische problemen met zich mee. Indien een groot deel van de gebouwde omgeving toch gebruik zal maken van individuele elektrische warmtepompen, moet Liander onderzoeken of het mogelijk gemaakt kan worden om warmtepompen te dimmen op basis van de beschikbare elektriciteit, waarbij buffering van warmte in of buiten het gebouw plaatsvindt.
Een andere mogelijkheid is om het laadvermogen van de E-ferry of de accu op de kade over te dimensioneren, waardoor er niet met een constant vermogen geladen hoeft te worden maar er kan worden gewisseld afhankelijk van de belasting op het elektriciteitsnet. De dienstregeling van Doeksen kan worden aangepast aan de beschikbare energie. De boot zal in de zomer bijvoorbeeld sneller kunnen laden dan in de winter.

4.1.3 Onderhoudsmomenten tijdens lage belasting van de wadkabel

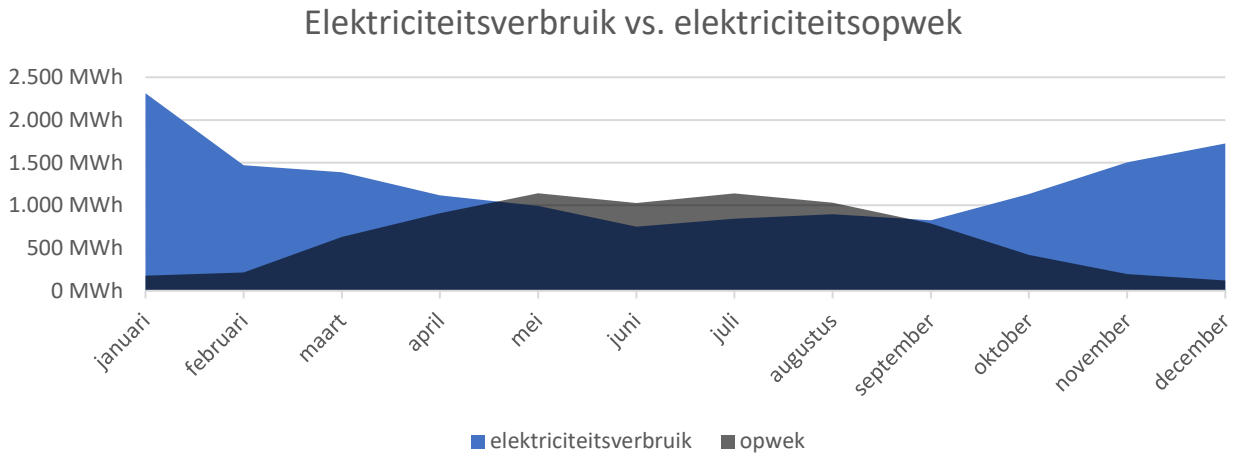
Onderhoud aan de wadkabel kan plaats gaan vinden op momenten dat de wadkabel niet zwaar belast wordt (juni t/m semptember). Dit maakt het benodigde vermogen voor de aggregaten kleiner en maakt de uitbreiding van de back-up voorziening minder snel nodig. Dit betekent wel dat meer duurzame opwek moet worden afgeschakeld.

4.1.4 Batterij om het back-up vermogen te vergroten

Om het benodigde vermogen van de back-up voorziening uit te breiden, kan Liander een batterij inzetten. De onderhoudsmomenten voor onderhoud aan de kabel moeten voldoen aan de volgende twee criteria:

- Het totale verbruik van elektriciteit op het eiland is gedurende de onderhoudsperiode niet groter dan de aggregaten kunnen leveren plus de capaciteit van de batterij.
- Het totale verbruik gedurende de onderhoudsperiode is zo laag mogelijk, om de benodigde accucapaciteit zo laag mogelijk te houden.

In Figuur 18: Elektriciteitsverbruik en -opwek in MWh / maand is te zien dat in de maanden april en september de beste balans tussen het elektriciteitsverbruik en de -opwek is (scenario Vlieland zon). Indien de batterij gecombineerd wordt met het huidige aggregaat kan de benodigde capaciteit sterk gereduceerd worden en gaat er zo weinig mogelijk energie verloren.



Figuur 18: Elektriciteitsverbruik en -opwek in MWh / maand

4.2 Opvangen van pieken in de elektriciteitsopwek

Indien tijdens onderhoud aan de wadkabel de opwek van elektriciteit hoger is dan het verbruik, zal de huidige back-up voorziening niet kunnen functioneren. Om dit tegen te gaan heeft Liander twee maatregelen genomen:

1. Liander kan het zonnepark op Vliehors afschakelen;
2. Liander heeft een weerstandsbank geplaatst, waarmee 1 MW aan elektrische energie kan worden opgenomen.

Daarnaast onderzoekt Liander de mogelijkheid om via frequentieregelingen in het elektriciteitsnet de overige zonnepanelen te zoveel kunnen dimmen als nodig is.

4.2.1 De mogelijkheid om zonneproductie af te remmen uitbreiden

We adviseren de toename van zonnepanelen op Vlieland gepaard te laten gaan met meer mogelijkheden om deze af te schakelen. De huidige maatregelen zijn in de toekomst naar verwachting onvoldoende om tijdens de onderhoudssituatie genoeg productie af te kunnen schakelen. Het afschakelen van zonnepanelen met behulp van de frequentieregeling lijkt een afdoende maatregel. Het verhogen van de frequentie zorgt er voor dat omvormers van zonnepanelen afhankelijk van het overschot aan elektriciteit automatisch gedimd worden. De frequentieregeling maakt de weerstandsbank overbodig en is daarnaast goedkoper, schaalbaar en een nettere oplossing door af te regelen aan de opwek kant in plaats van extra vraag te creëren.

4.2.2 Om geen energie verloren te laten gaan tijdens onderhoud aan de kabel, kan Liander een warmtebuffer inzetten

De huidige weerstandsbank heeft de mogelijkheid om 1 MW duurzaam opgewekte elektriciteit te verbruiken in geval de ondergrens van de aggregaten bereikt wordt. Hiervoor gaat alle warmte die hierbij geproduceerd wordt verloren. Om deze energie te behouden, kan deze warmte in plaats hiervan opgeslagen worden in een warmtebuffer. Uit de haalbaarheidsstudie voor een warmtebuffer bij het zwembad Flidunen blijkt dat het technisch mogelijk is om de warmtebuffer hiervoor in te zetten. Indien dit economische haalbaar is, zal Energiecooperatie Vlieland hier het inititatief voor nemen.

4.2.3 Seizoenopslag met waterstof

Om de pieken van de zomer op te vangen, kan gebruik gemaakt worden van seizoensopslag. Op deze manier kan de opwek van de zomer ingezet worden in de winter. Een van de opties voor opslag van de pieken is het gebruik van waterstof. Om deze seizoenspieken met behulp van waterstof af te vlakken is een elektrolyser van 1,5 MW benodigd die de pieken opslaat op de momenten dat de zon sterk schijnt (in de periode van april t/m september vanaf 11:00 t/m 16:00). Hiermee wordt circa 1.700 MWh elektriciteit omgezet in waterstof, en in een brandstoftank opgeslagen.
Vervolgens kan met behulp van een brandstofcel van 0,3 MW de waterstof weer ingezet worden. We gaan er vanuit dat deze in januari en december de gehele maand ingezet wordt en in februari, maart, oktober en november van 18:00 t/m 23:00 om te warmtevraag in te vullen. Met de opgeslagen waterstof kan in totaal 662 MWh elektriciteit opgewekt worden. Bij het inzetten van de brandstofcel komt daarnaast circa 475 MWh warmte vrij die ingezet kan worden voor de gebouwde omgeving.
De elektrolyser is effectief voor het afvangen van de zonnepiek. De rendementen van deze techniek blijken echter voor grote verliezen te zorgen, waardoor weinig resterende elektriciteit ingezet kan worden. Omdat een warmtebuffer efficiënter en minder kostbaar is, adviseren we geen gebruik te maken van waterstof als buffer.

4.3 Netberekeningen op basis van realistisch te verwachten vermogens

Liander gebruikt netberekeningen om een inschatting te kunnen maken van de maximale hoeveelheid elektriciteitsvraag en -opwek. Indien de verschillende aanbieders en vragers op Vlieland slim met elkaar gaan samenwerken, zoals bijvoorbeeld met een batterij, zal de theoretisch maximale belasting groter zijn dan de belasting die ooit in de praktijk zal plaatsvinden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een batterij die bij pieken oplaadt, of de enige bus die op twee plekken kan opladen. Omdat de schaal van Vlieland overzichtelijk is, en het belang van het voorkomen van een tweede wadkabel groot, is het van belang om in de netberekening rekening te houden met deze uitzonderingen.

Geef sturing op de juiste momenten

Om ervoor te zorgen dat de kans op een tweede wadkabel zo klein mogelijk wordt, adviseren we de gemeente op de juiste momenten sturing te geven. Iedere ingreep draagt bij aan transitiepad waarbij de noodzaak van een tweede wadkabel kleiner is. Een indicatie van de kosten zijn te vinden in bijlage 2.

Warmtetransitie

In de transitievisie warmte adviseren we de gemeente in te zetten op aquathermie en zonthermie. Hierbij is het van belang dat zoveel mogelijk buffering wordt toegepast. Seizoensopslag kan voor een grote reductie van de elektriciteitsvraag in de winter zorgen, waardoor de back-up voorziening minder vergroot hoeft te worden. Dagopslag kan voor een goede benutting van zonne-energie zorgen. Bij de uitvoering van de warmtetransitie is het van groot belang om grote hotels en de campings te vragen gebruik te maken van aquathermie of zonthermie en buffering toe te passen. Ze kunnen als startmotor voor een warmtenet functioneren.

Batterij voor de sneldienst

We adviseren om in gesprek te blijven met Rederij Doeksen over de verwachte electrificering van hun vloot. Door deze gesprekken in nauwe samenwerking met de concessieverlener en Liander te voeren, worden bestuurlijke en juridische beperkingen eerder zichtbaar. Zodra de plannen voor een elektriche sneldienst concreter worden, adviseren we de haalbaarheid van een batterij in de haven te onderzoeken. Een batterij kan pieken van het opladen van de sneldienst wegnemen en ingezet worden bij onderhoud aan de wadkabel.

Onderzoek alternatieve manieren om energie op te wekken

De ambitie van energieneutraliteit op Vlieland kan niet behaald worden met zonne-energie alleen. Indien Vlieland aan deze ambitie wil vasthouden zal de gemeente in gesprek moeten gaan met de provincie om windenergie op het eiland mogelijk te maken. Daarnaast kunnen experimenten om energie uit het zeewater te benutten bijdragen aan de ambitie, maar de potentie hiervan is onzeker..

Onderhoud aan de wadkabel slim plannen

Afhankelijk van de snelheid van de warmtetransitie, zal de back-up voorziening tijdens het onderhoud van de wadkabel niet op ieder moment voldoende zijn. We adviseren daarom het onderhoud aan de kabel in de maanden april t/m september te plannen gepland worden, waarbij het verbruik zo laag mogelijk is.

De huidige back-up voorziening uitbreiden

Naarmate de warmtetransitie vordert, zal de huidige back-up voorziening op een gegeven moment niet meer voldoende zijn om in de energievraag op het eiland te voorzien. Deze back-up moet worden uitgebreid om de energievraag van het eiland zeker te stellen. Indien haalbaar met een batterij, waarmee in de korte periodes van onderhoud pieken kunnen worden opgevangen.

Bijlage 1: Overzicht ontwikkelingen grote verbruikers

Rederij Doeksen

Binnen vijf jaar zal de sneldienst vervangen worden. Als het kan zal dit een elektrische sneldienst zijn. Daarna zal iedere vijf jaar de mogelijkheid zich voor doen om een ander schip te elektrificeren. De impact van een elektrische veerdienst naar Vlieland is groot (zie hoofdstuk 1).

Defensie

Een groot oppervlakte van Vlieland wordt gebruikt door defensie. Het energieverbruik op het Vliehors terrein is niet groot, ze hebben hun eigen back-up voorziening bij stroomuitval. Op het terrein staat nu een zonnepark van Energiecoöperatie Vlieland. Defensie heeft zelf geen grote verduurzamingsplannen op dit terrein, maar staat open voor het beschikbaar stellen van grond voor projecten van derden.

Waterzuivering

De waterzuiveringsinstallatie op Vlieland heeft een relatief kleine hoeveelheid rioolwater te zuiveren. Hierdoor is het energieverbruik klein, en is de potentie van thermische energie uit afvalwater en vergisting ook klein. De verwachting is dat bij het aanscherpen van milieunormen, het energieverbruik voor waterzuivering kan verdubbelen. Op het gebouw van de waterzuiveringsinstallatie liggen zonnepanelen.

Waterbedrijf

De verbruiken van het waterbedrijf zijn niet van grote impact op het elektriciteitsnet. Ook is de zoetwaterbel op het eiland voldoende om Vlieland in de verre toekomst van zoet water te voorzien. Daarom verwacht de gemeente niet dat het nodig zal zijn om een zoetwaterfabriek op het eiland te plaatsen. Het energieverbruik van een zoetwaterfabriek kan substantieel zijn.

Camping Stortemelk

Op de camping wordt nieuwbouw gerealiseerd, waarbij gebruik gemaakt zal worden van all-electric warmtepompen. De toiletgebouwen worden van warm water voorzien door middel van thermische zonnecollectoren.

Hotels

De hotels hebben gezamenlijk een substantiële warmtevraag. In het kader van dit onderzoek hebben we met een aantal hotels gesproken. Veel hoteleigenaren doen nu al zoveel ze kunnen om te verduurzamen. Sommigen hebben aangegeven open te staan om aan te sluiten op een warmtenet. Ook geven de hoteleigenaren aan dat leveringszekerheid ontzettend belangrijk is. De zwembaden in de hotels zijn eventueel in te zetten als warmtebuffer.

Jachthaven

De schepen in de jachthaven worden met de jaren steeds groter en ook de elektriciteitsvraag van deze schepen neemt toe. Deze toename speelt voornamelijk in de zomermaanden. Omdat het elektriciteitsverbruik groeit onderzoekt de jachthaven op dit moment uitbreiding van de aansluiting.

Bijlage 2: Indicatie kosten

Kosten tweede wadkabel
Een nieuwe wadkabel kost circa €15M.

Warmte uit zonnecollectoren i.p.v. elektriciteit uit zonnepanelen
De hogere energieopbrengsten van zonnecollectoren gaan samen met hogere kosten. Deze bedragen voor de zonnecollectoren, inclusief warmtesysteem, in totaal €3,1M. Hetzelfde oppervlak aan zonnepanelen kost ongeveer €1,1M.

Warmte uit de Waddenzee
De verwachte kosten van een aquathermie installatie inclusief WKO, waarmee de warmtevraag van het gehele eiland wordt gedekt, ramen we op €11,3M. We gaan hierbij uit van een opgesteld vermogen van 5 MW.

Kosten warmtenet
We ramen de kosten voor een warmtenet in het hele dorp op €3,2M.

Kosten WKO
Een WKO dat groot genoeg is om de gehele warmtervaag van Vlieland te bufferen, kost naar schatting €2,9M.