



Eindrapportage Zonnige Agrariërs in de Achterhoek

September 2021

agem
Energie voor mekaar.

Colofon.

Dit onderzoek is uitgevoerd door Agem in opdracht van de Provincie Gelderland, Programma Energietransitie

Auteur

Albert Jonathans

Met dank aan

Wido Eissens (Provincie Gelderland), Joël van Tiem (Liander), Andre Rotteveel (LTO) Ellen van Reesch (GEA), Joris Benninga (GEA), Arie van Beek (RES), Paul Wallerbos (Agem), Maroeska Boots (Agem), Thijs Huls (Agem), Ruud Krabbenborg (Agem), Jacquo Harbers (Agem)

Verdere bijdrage geleverd door

BAAS, EAZ

Meer weten?

Neem contact op met Agem
of kijk op www.agem.nl/zaa

Agem
Raadhuisstraat 25
7001 EX in Doetinchem

Publicatiedatum: september 2021



Inhoudsopgave.

5.1	INZICHT IN NETCONGESTIE	10	6.1	INZICHT IN DE AANSLUITKOSTEN	32
5.2	ALGEMENE OPLOSSINGSRICHTINGEN VOOR NETCONGESTIE: HET NET SLIMMER GEBRUIKEN	13	6.2	IMPACT VAN DE AANSLUITKOSTEN IN DE BUSINESS CASE	32
5.3	UITGEWERKTE KORTETERMIJNOPLOSSINGEN NETCONGESTIE	13	6.3	OPLOSSINGSRICHTINGEN	35
5.3.1	Het kleiner maken van een aansluiting ('aftoppen')	13	6.3.1	Verkleinen van de aansluiting	35
5.3.2	Delen van een aansluiting	17	6.3.2	Kosten niet langer relateren aan de afstand	35
5.3.3	"Delen van een aansluiting over meerdere locaties (meerdere zon op dakprojecten op één onderstation)	19	6.3.3	Aparte SDE-categorie weinig opwek op Grootverbruikaansluitingen	35
5.3.4	Opslag (batterijen)	21	6.3.4	Een aparte subsidie voor onrendabele casussen	35
5.3.5	Opwek op een kleinverbruikaansluiting (max 3x80A)	26	6.4	CONCLUSIE HOGE AANSLUITKOSTEN	36
5.3.6	"ruimte creëren" door bestaande GVB-opwekinstallaties alsnog af te toppen	28			
5.4	NIET VERDER UITGEWERKTE OPLOSSINGSRICHTINGEN	29			
5.4.1	Lokaal benutten van de elektriciteit:	29			
5.4.2	Elektriciteit omzetten in warmte of koude	29			
5.4.3	Elektriciteit omzetten in gas	29	7	Geraadpleegde literatuur	38
5.5	CONCLUSIE NETCONGESTIE	30			

2 Inleiding.

Agem is de regionale energiecoöperatie van, voor en door Achterhoekers. Al sinds 2013 werkt Agem aan het duurzaam versterken van onze regio. Besparen, opwekken en levering van duurzame energie doen wij zelf en zoveel mogelijk samen. In en voor de Achterhoek!

In opdracht van de provincie Gelderland heeft Agem het onderzoek 'Zonnige Agrariërs in de Achterhoek (ZAA)' uitgevoerd. Het doel van deze opdracht is om oplossingsrichtingen te zoeken voor twee belangrijke belemmeringen zodat er meer zon op agrarische daken in het buitengebied gerealiseerd kan worden.

Deze belemmeringen zijn:

- hoge aansluitkosten op het elektrisch netwerk van Liander
- de zogenaamde netcongestie (geen ruimte meer om stroom terug te leveren).

Opmerking vooraf: In het kader van dit onderzoek zijn veel businesscases doorgerekend. De waardes hierin zijn indicatief. Businesscases worden als 'onrendabel' beschouwd bij terugverdiertijden van meer dan 15 jaar.

Resultaten

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de mogelijkheden om -gegeven deze belemmeringen- toch meer zonnedaken in het buitengebied van de Achterhoek te realiseren. Het onderzoek is uitgevoerd door Agem in samenwerking met Liander en in samenspraak met LTO en GEA.

Nagekomen

TenneT heeft op donderdag 2 september gemeld dat o.a. in Gelderland de grens is bereikt om elektriciteit terug te leveren aan het landelijke hoogspanningsnet en aangekondigd voor eind 2021 een onderzoek af te ronden naar naar de mogelijkheden om door middel van congestiemanagement extra ruimte te creëren. Tot afronding van dit onderzoek kunnen geen nieuwe aanvragen worden gehonoreerd voor duurzame opwek

Liander heeft naar aanleiding hiervan aangegeven dat deze congestiemelding van TenneT geen effect op bestaande klanten of klanten met wie Liander al een overeenkomst heeft. Ook de ambities die in de RES zijn vastgelegd, denkt Liander te kunnen faciliteren.

Impact voor dit rapport

Deze ontstane situatie versterkt de conclusies in het rapport dat het steeds noodzakelijker wordt de zgn. 'slimme oplossingen' consequent toe te passen om het netwerk te ontlasten. Daarnaast is de verwachting dat de druk om op kleinverbruikaansluitingen te gaan opwekken alleen nog meer zal toenemen.

03

Samenvatting en conclusies

agem

Energie voor mekaar.

3 Samenvatting en conclusies.

Netcongestie

Het net in het buitengebied van de Achterhoek zit grotendeels te vol om op piekmomenten opgewekte stroom te kunnen afvoeren en herverdelen. Dit geldt vooral voor het netwerkdeel waarop grote daken op worden aangesloten, het zgn. Middenspanningsnet. Liander werkt hard aan het oplossen van knelpunten en het structureel verhogen van de netcapaciteit, maar dit kost tijd. Omdat de kosten hiervoor maatschappelijk gedragen moeten worden, is het absoluut noodzakelijk om het netwerk ook efficiënter te gebruiken.

Positief is dat er meerdere slimme sturings- en aftop-oplossingen zijn om het net efficiënter te gebruiken. Deze oplossingen zijn nu al toe te passen of worden inmiddels deels toegepast. Deze oplossingen zorgen in bijna alle gevallen voor een lagere piekbelasting waardoor er per saldo meer zonnedaken aangesloten kunnen worden en dat er dus meer duurzame energie opgewekt kan worden. Deze oplossingen zouden dan ook altijd toegepast moeten worden, ongeacht de beschikbare netcapaciteit. De slimme oplossingen zijn in de tabel hieronder opgenomen. De realiteit is dat voor eigenaren van een zonnedak de stimulans ontbreekt om deze slimme oplossingen voor het efficiënter gebruiken van het net toe te passen. Dit komt met name door de erg gunstige salderingsregeling voor kleinverbruikers en het feit dat de SDE-subsidie voor grootverbruikers de schaalvergroting stimuleert en alleen stuurt op zo laag mogelijke kosten per vermeden ton CO₂ uitstoot aan de opwekkant.

Financieel gezien verhogen slimme sturings- en aftopoplossingen de kosten van een project. De terugverdientijd op een projectinvestering wordt/is daardoor wat langer, maar meestal is een project met enige schaalgrootte nog steeds goed haalbaar.

Andere oplossingen zoals kleine windmolens en/of opslag door batterijen zouden ook meer opwek mogelijk maken terwijl het netwerk minder belast wordt. Deze oplossingen lijken steeds rendabeler te worden, maar de businesscases hangt nog steeds erg af van de situatie ter plekke en er is schaalgrootte nodig in het aantal projecten. Via het Regiodeal project Eco Accu worden in de Achterhoek een aantal pilots gestart met gerecyclede batterijen uit datacenters. De resultaten worden in de loop van 2022 verwacht. Hier wordt veel van verwacht.

De optie om een aansluiting te delen door meerdere zonneprojecten te combineren op een eigen kabel aangesloten op een onderstation is door Liander onderzocht en wordt vooralsnog op meerdere gronden niet haalbaar/wenselijk geacht. Aanbevolen wordt een eventuele verdere verdieping en discussie op landelijk niveau te voeren.

Het alternatief dat in de praktijk nu overblijft is het opwekken op (veelal de bestaande) kleinverbruikaansluiting (< 3x80A). Dit alternatief levert een complexe discussie op. Aan de ene kant lijkt dit erg logisch. Immers: de businesscase voor het salderen is erg aantrekkelijk, de netbeheerder hoeft geen toestemming te geven en veel commerciële marktpartijen adviseren het.

Aan de andere kant levert dit in de praktijk ook veel frustrerende gevallen op waar toch netcongestie optreedt bij de aangeslotene zelf of in de buurt. Er wordt immers geen extra ruimte op het net gecreëerd door via een kleinverbruik terug te leveren. Ditmaal betreft het netcongestie op het laagspanningsnet. Bovendien treedt dit op pas nadat de installatie al is aangelegd. Daarnaast zorgt de keuze om op te wekken op de kleinverbruikaansluiting ervoor dat er in absolute zin weinig opgewekt/verdiend wordt. Het grootste deel het dak blijft leeg waardoor de opbrengst de RES-doelstellingen van zon-op-het-dak in gevaar komen.

Als laatste: er kan mogelijk nog heel iets 'ruimte' op het net gevonden worden door bestaande grootverbruikaansluitingen -voor zover dit nog niet gedaan is - alsnog af te toppen. Een voorlopige inschatting hiervan bedraagt 6-8 MWp extra capaciteit voor nieuwe opwek. Een pilot zou moeten uitwijzen of en op welke wijze eigenaren van bestaande installaties te verleiden zijn hieraan mee te werken.

Voor aangeslotenen die willen opwekken: het advies is om in hun plannen sowieso zo veel mogelijk 'slimme' oplossingen mee te nemen. Qua terugverdientijd wordt er altijd iets ingeleverd, maar hierdoor wordt het net veel efficiënter gebruikt waardoor er meer Achterhoekers ook zouden kunnen opwekken.

Wees daarbij extra alert met het opwekken via de kleinverbruikaansluiting (3x80A) en

informer altijd vooraf bij de netbeheerder naar beschikbaarheid voor aansluiting op het net.

Voor beleidsmakers: de aanwezige subsidieregelingen bevatten onvoldoende prikkels voor een aangeslotene om 'slimme' oplossingen toe te passen om het net efficiënter te gebruiken. Algemene en grootschalige toepassing van deze slimme oplossingen is maatschappelijk gezien absoluut noodzakelijk voor nu en in de toekomst.

Deze realiteit zorgt voor ongewenste suboptimale oplossingen waarbij grote delen van daken onbenut blijven. Naar de toekomst toe zal het afbouwen van de salderingsregeling wel stimuleren om opgewekte stroom gelijk te gebruiken of op te slaan voor later gebruik, maar ook dan blijven delen van het dak onbenut.

Het advies is om te overwegen om gedurende een periode van 3-5 jaar enkele tientallen projecten te stimuleren waarin verschillende slimme oplossingen worden ingezet. Ook kunnen er varianten toegepast worden voor het volledig benutten van een dak, bijvoorbeeld door het resterende dakoppervlak te zetten als collectieve opwek voor lokale energie coöperaties. Hierdoor ontstaat lokaal ervaring en schaal en een goed perspectief voor

grootschalige toepassing zonder verdere regionale of provinciale subsidiering.






Hoge aansluitkosten

Allerlei scenario's laten zien dat aansluitkosten een relatief steeds groter deel van de kosten van de aanleg van een zonnedak uitmaken, en hierdoor steeds meer impact op de businesscase hebben.

Deze impact is het grootst rondom de zgn. omslagpunten: van klein-naar grootverbruikaansluiting en voor grootverbruikaansluitingen de verplichting van geen naar wel een trafo.

Rondom deze overslagpunten kunnen alle slimme oplossingen voor netcongestie zorgen voor een kleinere aansluiting, waardoor de businesscase op dat punt sterkt verbetert.

Daarnaast is de impact onderzocht van het feit dat aansluitkosten hoger zijn naarmate de aansluiting verder af ligt van het aansluitpunt van de netbeheerder. Rekenvoorbeelden laten zien dat deze meerkosten zorgen voor een verlenging van de terugverdientijd van zo'n 0,5-1,5 jaar.

Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene (financieel)	Impact op netcongestie	Impact op opwekpgave Achterhoek
 Kleiner maken van een aansluiting - onderdimensioneren omvormer - Oost – West oriëntatie - Dynamische vermogensregeling	-/+	++	+
 Delen van een aansluiting (zon en kleine windmolen)	-/+	++	+
 Opslag	-/+	++	+
 Opwek op een kleinverbruikaansluiting (max 3x80A)	+	--	--
 "ruimte creëren" door bestaande GVB opwekinstallaties als nog af te toppen	-	+	+

OVERZICHT CONCLUSIES

04

Probleem omschrijving

agem

Energie voor mekaar.

4 Probleemomschrijving.

De ambities voor opwekking van duurzame energie zijn groot en urgent. De realisatie hiervan via windmolens en zonnevelden levert vaak maatschappelijke weerstand op. Zonnedaken hebben een maatschappelijke voorkeur en kunnen bijdragen aan een grotere acceptatie van grootschalige opwekking. Dit zal meer prioriteit moeten krijgen. Bovendien vindt juist onder deze daken verbruik plaats, waardoor een deel van de opwek nooit op het elektriciteitsnet terecht komt.

In het buitengebied van de Achterhoek bevinden zich nog veel grote daken (m.n. bij agrarische bedrijven) die niet benut worden voor zonnepanelen. Belangrijke redenen hiervoor zijn:

- hoge aansluitkosten op het elektrisch netwerk van Liander
- de zogenaamde netcongestie (geen ruimte meer om stroom terug te leveren).

In de volgende hoofdstukken worden beide belemmeringen verder uitgewerkt.

05

Netcongestie

agem

Energie voor mekaar.

5 Netcongestie.

In dit hoofdstuk wordt de problematiek rondom netcongestie beschreven en de mogelijk oplossingen

5.1 Inzicht in netcongestie

Het Nederlandse elektriciteitsnet komt langzaam maar zeker onder druk te staan. Doordat we steeds meer elektriciteit gebruiken, maar met name ook lokaal gaan opwekken, lopen kabels, transformatorruimtes en ook onderstations tegen hun limiet qua maximaal te transporteren capaciteit aan. En juist doordat deze opgewekte energie vaker afkomstig is van lokale duurzame bronnen die afhankelijk zijn van weersomstandigheden (zon & wind), heeft het net met grotere fluctuaties dan ooit tevoren te maken. In de pers lezen we het steeds vaker: "het net zit vol", of te wel: netcongestie. Als onderdeel van ZAA is een webinar georganiseerd. Hierin doet Liander helder uit de doeken wat netcongestie is1.

Hieronder een paar hoofdlijnen uit het webinar.

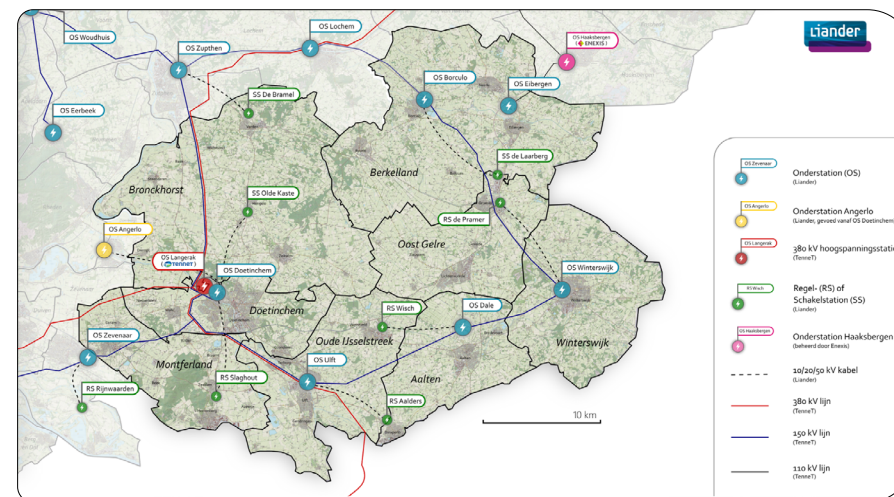
Het ontwerp van het netwerk

In de basis is het elektriciteitsnetwerk ooit ontworpen vanuit het uitgangspunt dat er vanuit de energiecentrales stroom naar elke afnemer geleverd moet kunnen worden. Van centraal naar decentraal dus.

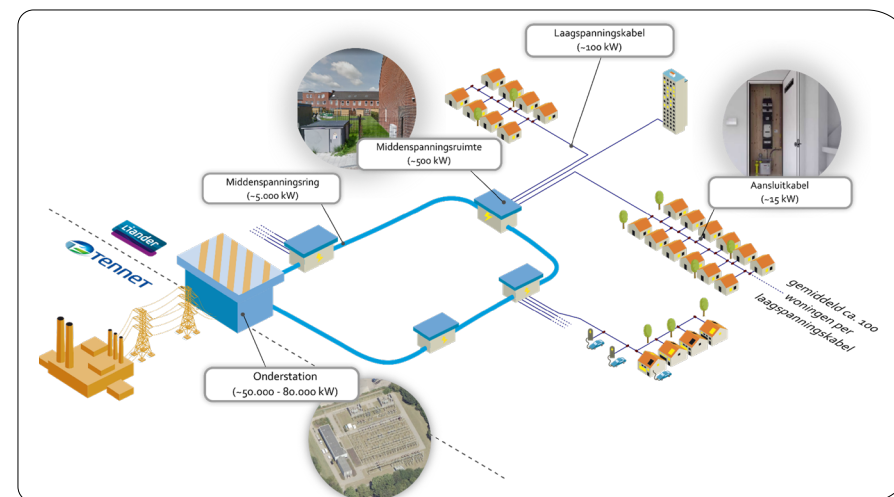
Destijds is hiervoor een netwerk in een gelaagdheid van Hoogspanning, Middenspanning en Laagspanning uitgelegd dat uiteindelijk elke afnemer in elke uithoek bereikt. De vergelijking met snelwegen, afritten, provinciale wegen en landweggetjes gaat op.

Op de kaart van de Achterhoek (zie figuur 1) zijn de hoofdleidingen en knooppunten rondom de dorpen en steden te zien.

Meer in detail ziet het netwerk er als volgt uit (zie figuur 2).



figuur 1) Op de kaart van de Achterhoek zijn de hoofdleidingen en knooppunten rondom de dorpen te zien.

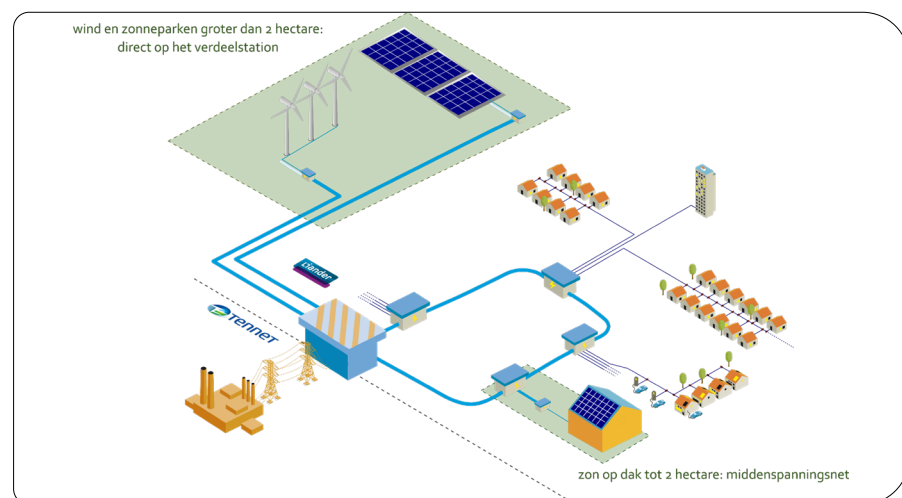


figuur 2) Overzichtelijke weergave van het elektriciteitsnet.

Afhankelijk van de grootte van de afnemer/opwekker wordt deze aangesloten op een ander deel van het netwerk.

Een grote windmolen of een zonneveld (benodigde aansluitcapaciteit >2MVA) wordt via een aparte kabel aangesloten op het onderstation (hoogspanning), middelgrote bedrijven worden aangesloten op het middenspanningsnet en kleinere bedrijven en huishoudens over het algemeen op het laagspanningsnet. Vertaald naar agrariërs betekent dit de normale zonnedaken op het laagspanningsnet worden aangesloten en de grote daken op de middenspanning.

Met name het middenspanningsnet zit in de Achterhoek vol, maar ook het hoog- en laagspanningsnet lopen op steeds meer plekken tegen hun limieten aan.



figuur 3) Aansluitingen op het elektriciteitsnet.

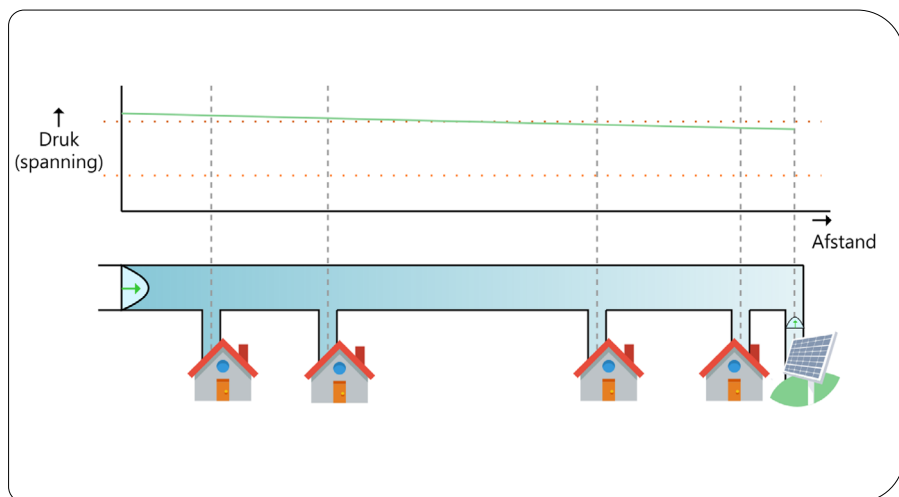
De zegen en vloek van gelijktijdigheid

Een belangrijk kenmerk van het klassieke elektriciteitsnetwerk is dat het is ontworpen vanuit de wetenschap dat dat niet iedere aansluiting tegelijkertijd heel veel elektriciteit nodig heeft. Een normale woning heeft vaak een aansluiting waar wel 17 kW (3x25A) doorheen kan. Omdat het nooit voorkomt dat alle huizen in de straat tegelijk zoveel stroom nodig hebben, is de (oorspronkelijke) distributiekabel in straat die aan alle huizen levert maar berekend op 1-2 kW per huisaansluiting. In het oude centrale systeem werkte dat prima. Maar nu we op steeds meer plaatsen lokaal stroom gaan opwekken met zon en wind werkt dat steeds minder goed. Alle zon en wind opwek in een bepaald gebied wekt per definitie op het zelfde moment veel of juist weinig op. Dus zodra er hogere opwekpieken op gaan treden dan waarop het onderliggende klassieke distributienet is berekend, dan ontstaan problemen. In het bovenstaande voorbeeld met de huisaansluitingen, ontstaan die problemen dus al ruim voordat ieder huis in een straat gemiddeld 6-8 zonnepanelen (1,8kW-2,4kW) zou hebben. De individuele huisaansluiting kan dat prima aan, maar de kabel en de transformatoren in de straat niet.

Dit probleem speelt in alle delen van het elektriciteitsnetwerk. Dat huidige netwerk is in meer dan 50 jaar opgebouwd en door de gehuldigde ontwerpprincipes is het betaalbaar en betrouwbaar. Het is onmogelijk en onwenselijk om die realiteit in enkele jaren overal in Nederland te veranderen door netverzwaring als enige maatregel. We moeten dus inzetten op netverzwaring én andere maatregelen op en direct rond de locatie van de opwek.

Hoe ontstaat netcongestie

Netcongestie heeft niet alleen met kwantiteit te maken ("te dunne kabel"), maar ook met kwaliteit (spanning) te maken. Het net is ontworpen om ook bij de laatst aangeslotene, wat in het buitengebied een behoorlijke afstand kan betekenen, voldoende spanning te krijgen. Opwek op piekmomenten zorgt dat de spanning in het hele net wordt opgedreven. Dit zorgt voor uitval van omvormers waardoor opgewekte stroom niet wordt teruggeleverd.



figuur 4) Spanningsopdriving.

Wat wordt er door Liander gedaan

Liander is druk bezig de netcongestie te verhelpen en richt zich hierbij op drie sporen:

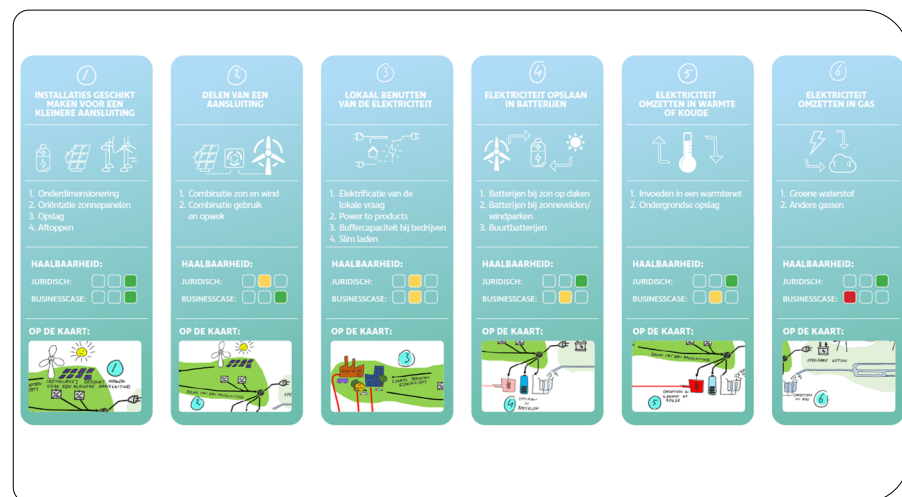
- 1 Het verzwaren van het netwerk. Dit klinkt logisch, maar kost erg veel tijd, erg veel (maatschappelijk) geld en (momenteel) schaarse technische arbeidskrachten. Op dit moment zijn klanten die niet kunnen beschikken over hun volledige vermogen leidend in de prioritering van verzwaringen van het net. Liander is betrokken bij de totstandkoming van de RES voor de structurele verzwaring van het netwerk op basis van de opwekdoelstellingen en daarbij behorende zoeklocaties.
- 2. Het efficiënter gebruiken van het net. Deze oplossingen worden verderop uitgewerkt.
- 3. Het op lange termijn structureel herontwerpen van het energiesysteem. Omwille van de scope van ZAA gaan we hier niet verder op in..

5.2 Algemene oplossingsrichtingen voor netcongestie: het net slimmer gebruiken

Er is gekozen om aan te sluiten bij het rapport Een praktische handreiking over systeemintegratie Feb 2021 van Energie Samen en deze te gebruiken als kapstok voor het indelen van de oplossingsrichtingen. Er is overleg gevoerd met de samensteller van het rapport.

In de Energie-Samen studie wordt een 6-tal oplossingsrichtingen op hoofdlijnen geschetst, waarbij aan de hand van enkele casussen (vooral pilots) door experts de haalbaarheid is ingeschat op zowel juridisch- als businesscaseniveau.

Met het oog op de scope van ZAA, oplossingen die men op korte termijn kan toepassen, is er voor de positieve businesscases gekozen van oplossing 1 en 2. Aanvullend is gekozen om optie 4 (opslag in batterijen) verder uit te werken en te onderzoeken in hoeverre goedkopere batterijen de business case positief zouden beïnvloeden.



figuur 5) Zes oplossingsrichtingen uit de studie van Energie-Samen.

5.3 Uitgewerkte kortetermijnoplossingen netcongestie

Binnen de scope van Zonnige Agrariërs in de Achterhoek is gekeken naar oplossingen die op de korte termijn (komende 5 jaar) kunnen bijdragen aan meer zonnepanelen op het dak, waarbij zo efficiënt mogelijk gebruik wordt gemaakt van het elektriciteitsnetwerk van Liander.

Hieronder worden de opties omschreven welke binnen deze scope passen:

5.3.1 Het kleiner maken van een aansluiting ('aftoppen')

De grootte van een aansluiting wordt bepaald door de pieken in levering en teruglevering. Door een aansluiting kleiner te maken dan benodigd voor deze pieken kan er relatief meer opwek plaatsvinden ten opzichte van de grootte van de aansluiting. Per saldo past er hierdoor meer opwek op het net.

Dit kleiner maken kan op één de volgende manieren of combinaties daarvan.

5.3.1.1 Onderdimensioneren van de omvormer (70%)

Hierbij worden de zonnepanelen aangesloten op een omvormer met een kleinere capaciteit dan de gehele zonne-installatie theoretisch op haar maximale piek kan opwekken. Er wordt dan geaccepteerd dat tijdens de pieken niet de volledige capaciteit omgezet en teruggeleverd kan worden. Er gaat dus op de piekmomenten energie verloren. Uit ervaringscijfers blijkt dat het 30% aftoppen van de pieken slechts 2 à 3% minder opbrengst oplevert in kWh op jaarbasis.

Dit onderdimensioneren kan het mogelijk maken om terug te leveren op een kleinere aansluiting, wat de businesscase vaak positief beïnvloedt.

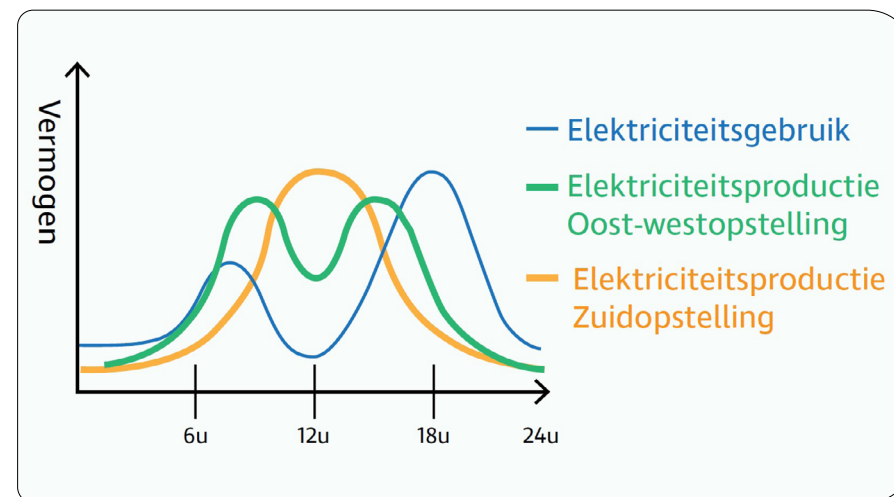
Het onderdimensioneren wordt inmiddels steeds vaker standaard toegepast door leveranciers van zonne-installaties. Los van netcongestie is dit ook de wijze waarop er op een kleinere aansluiting meer opgewekt kan worden.

5.3.1.2 Oriëntatie van de PV-panelen

Zonnepanelen hebben de meeste opbrengst als deze gericht zijn op het zuiden. De opbrengst van een heel veld met oriëntatie op het zuiden kenmerkt zich door een hoge piek op het moment dat de zon het krachtigste is. In figuur 6 is dit te zien in de gele lijn. Een alternatief is de zogenaamde oost-west opstelling. Hierbij wordt de helft van de panelen op het oosten gericht en de helft op het westen. De opbrengst van zo'n oost-west oriëntatie kenmerkt zich door 2 verschillende (lagere) pieken. In de figuur is dit te zien in de groene lijn.

Hoewel een oost-westopstelling met een lagere piek een iets lagere jaaropbrengst geeft, biedt deze afhankelijk van de specifieke situatie wel een aantal voordelen:

- Het verloop van de opwek gedurende de dag sluit beter aan bij het gemiddelde gebruik durende de dag. In de figuur is dit te zien in de blauwe lijn. In algemene zin zal dit betekenen dat er meer opgewekt wordt op de momenten dat de vraag (lees prijs) hoog is.
- Een lagere piek betekent ook een kleinere aansluiting, en een mindere belasting voor het net



figuur 6) Elektriciteitsproductie bij verschillende opstellingen PV-panelen.

Casus onderdimensioneren omvormers en aftoppen middels oriëntatie

Sjoerd Frielink Multidiensten BV heeft in 2020 een zonne-installatie van maar liefst 792 panelen op het dak laten plaatsen. Het vermogen per zonnepaneel is 320 Wp, waarmee het totaal geïnstalleerde vermogen op 253.440 Wp komt. Er is gekozen voor een oost-westopstelling van de zonnepanelen om de opbrengst zo veel mogelijk over de dag te verspreiden en daarmee het maximale piekvermogen te beïnvloeden. Het piekvermogen dat de installatie nu maximaal kan halen is ca. 200 kWp en daar is het omvormervermogen dan ook op gebaseerd. Er hangen namelijk vier omvormers van 50 kW, wat betekent dat deze ondergedimensioneerd zijn op 79% van het piekvermogen van de installatie. In combinatie met de oost-westopstelling zorgt dit ervoor dat Sjoerd Frielink Multidiensten BV een transportovereenkomst van maximaal 200 kW terugleververmogen heeft gesloten met Liander




5.3.1.3 Pieken afvlakken met opslag (zie Opslag)

In deze oplossing wordt de in de piek opgewekte stroom tijdelijk opgeslagen voor later gebruik. Binnen de korte termijnscope van dit onderzoek zal hiervoor een batterij het meest geschikt zijn. Deze optie wordt verderop uitgewerkt in de oplossingsrichting "Opslag".

5.3.1.4 Aftoppen d.m.v. dynamische vermogensregeling

In deze oplossing wordt het vermogen van de omvormers automatisch geregeld aan de hand van metingen op de installaties achter de aansluiting. Eenvoudig gezegd wordt de teruglevering alleen beperkt als dit echt noodzakelijk is

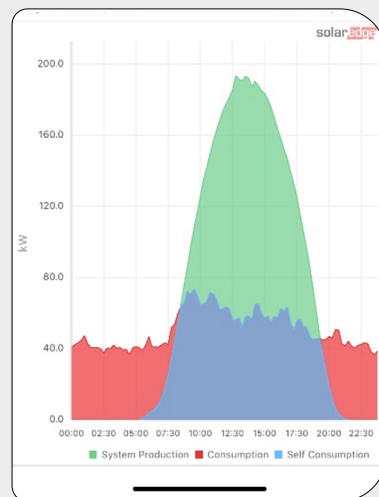
Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene (financieel)	Impact op netcongestie	Impact op opwekpgave Achterhoek
 Kleiner maken van een aansluiting <ul style="list-style-type: none">- onderdimensioneren omvormer- Oost – West oriëntatie- Dynamische vermogensregeling	-/+	++	+

Casus aftoppen d.m.v. dynamische vermogensregeling

Hovawin BV, een varkenshouderij in het buitengebied van Winterswijk, heeft in 2018 geïnvesteerd in 862 zonnepanelen van 280 Wp. Het totaalvermogen komt daarmee op ca. 240 kWp. De installatie is aangesloten op een 3x250A aansluiting (160kVA), wat betekent dat er een transportovereenkomst voor maximaal 160 kW terugleververmogen afgesloten kon worden. De acht omvormers hebben een totaalvermogen van 220 kW, wat ruim boven dit maximaal terug te leveren vermogen ligt. Echter heeft Hovawin BV, net als vele andere varkenshouderijen, een vrij stabiel en hoog eigen verbruik. Dit maakt het mogelijk om de omvormers slim in te regelen, waarbij zij meten hoeveel eigen verbruik er op een bepaald moment is en daarmee vaststellen hoeveel kW de omvormers gezamenlijk kunnen leveren op dat moment.

Deze slimme technologie noemen we ook wel dynamische vermogensregeling.

In figuur 7 is te zien dat het eigen verbruik (de rode lijn) constant boven de 40 kW ligt, namelijk de ventilatoren die juist op warme dagen extra veel draaien. Dit betekent dat de omvormers op die momenten zeker 160 kW mogen produceren om terug te leveren en 40 kW voor het eigen verbruik. Kortom, op die momenten kunnen zij maximaal 200 kW vermogen leveren. Voor Hovawin BV betekende dit behalve een grotere kans op beschikbaarheid van capaciteit op het net ook een besparing op de aansluitkosten, omdat er t/m 160kVA géén eigen transformator vereist is. Een win-win situatie voor zowel Hovawin BV als het elektriciteitsnet.



figuur 7) Verbruik ten opzichte van productie



5.3.2 Delen van een aansluiting

Het aansluiten van meerdere installaties op één aansluiting kan er niet alleen voor zorgen dat de aansluitkosten goedkoper worden, maar kan er ook voor zorgen dat de gedeelde aansluiting minder aansluitcapaciteit vergt dan de som van de afzonderlijke aansluitingen. Hieronder worden twee verschillende opties uitgewerkt. De eerste is de combinatie van zon- en wind op één locatie, de tweede het bundelen van meerdere zonne-installaties tot één grote aansluiting op het onderstation.

5.3.2.1 Combinatie zon en kleine windmolen

Voor het delen van meerdere opwekinstallaties is de combinatie van zon en wind de meest voor de hand-liggende optie. Zowel gedurende de dag als gedurende het jaar vullen de opwekprofielen van zon en wind elkaar goed aan.

Voor een optimale benutting van een aansluiting zou naast zonnepanelen op het dak een kleine windmolen aangesloten kunnen worden.

De markt van windmolens kent globaal de trend van onshore naar offshore en van groot naar heel groot. Hoe meer wind en hoe groter de molen des te lager de kostprijs per opgewekte kWh.

Gezien de maatschappelijk discussie rondom grote windturbines op land staan in Nederland kleine windmolens steeds meer in de belangstelling.

Recent is door de waterschappen een uitvoerige studie gedaan naar kleine windmolens. Hierbij zijn er voor de verschillende typen molens de businesscases doorgerekend. Hun belangrijkste conclusie is dat in algemene zin kleine windturbines een bijdrage kunnen leveren in de energietransitie van de waterschappen en rendabel zouden kunnen zijn op

plekken waar het veel waait (>5 m/s op 20m hoogte) en waar de opgewekte energie zelf gebruikt wordt (min 90%).

Vertaald naar ZAA betekent dit dat het rendabel krijgen van de business case de grootste uitdaging blijft, waarbij de lokale situatie (windsnelheid ter plekke en mogelijkheden voor gelijktijdig verbruik) doorslaggevend is.

Voorbeeld EAZ

EAZ (Enschede Aan Zee) is een aanbieder van kleine windmolens die zich specifiek op agrarische bedrijven richt. In de Achterhoek staan inmiddels een aantal van deze molens.

Let op: Informatie aangeleverd door EAZ:

Wind uit EAZ:

- 12 op 15 meter as is ongeveer 20.000 kWh per jaar (niet meer leverbaar)
- 13.2 op 15 meter as is ongeveer 25.000 kWh per jaar. Kost ongeveer 60.000 ex BTW
- 13.2 op 20 meter as is ongeveer 30.000 kWh per jaar. Kost ongeveer 70.000 ex BTW

Subsidiemogelijkheden: ISDE (66,- per m2 rotoroppervlak. EAZ 13.2 ca 9000,-)

Windopbrengst is enorm afhankelijk van de specifieke locatie en de toegepaste windturbine en ashoogte. Op veel plekken in de Achterhoek is een ashoogte van meer

Case: Willemsen:

Combineert 42.000 kWh opwek (2x EAZ 12) met 15.000 kWh bestaande zon om 57.000 kWh voor zichzelf op te wekken (3x80A aansluiting)

Case: Steverink Melkveehouder Silvalde


Combineert 22.000 kWh opwek (1x EAZ 12) met 20.000 kWh bestaande zon om 42.000 kWh voor zichzelf op te wekken (3x50A aansluiting)



dan 30 meter een vereiste voor een positieve business case. Een berekening op maat is voor iedere lokale situatie nodig. Toepassing van kleinschalige windturbines kan naar verwachting ook veel rendabeler worden wanneer grote aantallen projecten worden gerealiseerd. Dat vereist een programma-aanpak.

De voorbeeldbedrijven combineren allemaal wind en zon om op een kleinverbruik aansluiting een zo hoog mogelijke gelijktijdigheid te realiseren. Heel anders dan grote zonprojecten dus. Projecten gecombineerd met zon verdienen zich in 10 jaar terug, voornamelijk door besparing op de energierekening. ISDE-subsidie is dan op zowel de molen als zonnepanelen van toepassing.

De businesscase is haalbaar bij een verbruik tussen de 30.000 en 125.000 kWh op een kleinverbruikaansluiting (3x80A of lager).

Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene (financieel)	Impact op netcongestie	Impact op opwekpgave Achterhoek
 Delen van een aansluiting (zon en kleine windmolen)	-/+	++	+

5.3.3 Delen van een aansluiting over meerdere locaties (meerdere zon op dakprojecten op één onderstation)

Het achterliggende idee is om een aantal zonnedaken die normaliter elk afzonderlijk op het middenspanningsnet aansluiten te bundelen tot één grote aansluiting op het onderstation en daarmee congestie op het middenspanningsnet te 'omzeilen'. In de Achterhoek is er een aantal locaties (waaronder t 'Klooster) waar deze oplossing is geopperd.

Deze vraag is door Liander uitgezocht. Hierna volgt een samenvatting van hun analyse, afgesloten met de conclusie.

ANALYSE LIANDER

Aansluitcategorieën

Liander moet aansluitingen met een vermogen van meer dan 2 MVA met een eigen kabel direct aansluiten op het dichtstbijzijnde onderstation (of regel/schakelstation). Aansluitingen kleiner dan of gelijk aan 2 MVA, doch groter dan 3x80A worden aangesloten in het middenspanningsnet. Verreweg de meeste zon op dak projecten vallen in de laatste categorie.

Meerdere klanten c.q. percelen kunnen in beginsel niet gezamenlijk één aansluiting aanvragen – zeker als de percelen gescheiden worden door openbare gronden.

Vermogen	Aansluit Type
>3x80A t/m 160 kVA	Via eigen laagspanningskabel op middenspanningsruimte Liander
>160 kVA t/m 2 MVA	Aansluiting in middenspanningsnet
>2 MVA t/m 5 MVA	Aansluiting op dichtstbijzijnde regel, schakel of onderstation
>5 MVA t/m 10 MVA	Aansluiting op dichtstbijzijnde onderstation
>10 MVA	Aansluiting op onderstation (maatwerk)

OVERZICHT AANSLUITCATEGORIEËN LIANDER EN BIJBEHORENDE VERMOGENS

Impact

- Gesloten distributiesysteem (GDS), ofwel 'privaat net' benodigd

Mocht het combineren van meerdere installaties achter één aansluiting zinnig zijn, dan is een GDS benodigd. De netbeheerder legt het (publieke) net aan tot de onderstationsaansluiting. Vervolgens moeten de verschillende installaties aan deze aansluiting gekoppeld worden via een privaat net. Dit net wordt niet beheerd door de netbeheerder, maar door een private partij. Dit mag in Nederland niet zomaar, hiervoor moet de ACM een ontheffing verlenen.

In specifieke gevallen – waar het aanleggen van een GDS (maatschappelijke) meerwaarde heeft – verleent de ACM deze ontheffing. Denk hierbij bijvoorbeeld aan Schiphol of een ander (geografisch) afgebakend gebied.

Dit is naar alle waarschijnlijkheid geen bruikbare optie in de situatie van zon op dak projecten bij agrariërs; er ligt immers al een (publiek) net voor de deur. De beschikbare capaciteit voor teruglevering is alleen niet altijd (op dit moment) voldoende.

Kosten

Een aansluiting op het onderstation is vele malen duurder dan een middenspanningsaansluiting. De aansluiting zelf is duurder, maar de kabel naar het dichtstbijzijnde onderstation (de 'meerlengte') ook. Het dichtstbijzijnde onderstation ligt in de regel dicht bij de steden en kernen, en niet in het buitengebied. Middenspanningsnetten zijn veel fijnmaziger en liggen – ook in het buitengebied – veel dichterbij waardoor er minder kabel naar het openbare net benodigd is.

Een rekenvoorbeeld voor een onderstationaansluiting, inclusief 5 kilometer meerlengte en een middenspanningsaansluiting voor zon op dak inclusief 100m meerlengte (bron: Liander tarieven):

Middenspanningsaansluiting: €25k (aansluiting) + 100 (m) * €110 (kosten/m) = €36.000
Onderstationsaansluiting: €237k (aansluiting) + 5000 (m) * €110 (kosten/m) = €787.000

De gemiddelde onderstationaansluiting in het buitengebied is dus ruim 20x zo duur als de middenspanningsaansluiting op dezelfde plek.

Doorlooptijd

Voor zon op dak projecten tot een maximaal vermogen van 1 MWp, geldt dat 1,5 jaar na toekenning van de SDE subsidie de panelen moeten terugleveren. Het verzwaren van het middenspanningsnet kost vaak meer tijd waardoor de subsidie vervalt. Het aanleggen van een directe kabel op het onderstation kost vrijwel altijd – zeker in het buitengebied ver weg van het onderstation – meer tijd dan 1,5 jaar waardoor de subsidie alsnog vervalt voor meerdere projecten tot max. 1 MWp vermogen die gezamenlijk op het hoogspanningsnet zouden willen aansluiten. Voor zon op dak projecten van 1 MWp of meer totaalvermogen geldt een realisatietermijn van 3 jaar.

Toegevoegde waarde op systeemniveau?

Los van de uitdaging van kosten en het benodigde GDS; in hele uitzonderlijke gevallen zou het combineren van meerdere daken achter één onderstationsaansluiting lokaal zinnig zijn. Bijvoorbeeld drie agrariërs die fysiek letterlijk naast elkaar liggen met drie installaties van 1,5 MVA. In deze situatie (3 nabijgelegen boerderijen) kan gekozen worden voor een oplossing met Meerdere Leveranciers Op Een Aansluiting (MLOEA). Dit brengt echter nieuwe complicaties met zich mee. De aangesloten bedrijven moeten een juridische entiteit zijn en afspraken maken over wat er gebeurt als een van de partijen bijvoorbeeld failliet gaat.

Maar het wordt snel systeeminefficiënt als daken verder van elkaar verwijderd liggen. Je gaat dan namelijk twee netten naast elkaar leggen; het GDS en het publieke net dat al in de grond ligt. Bovendien wordt het publieke net gebruikt voor teruglevering én levering, het GDS alleen voor teruglevering. Dat is geen elegante oplossing.

Vergelijk het met het wegnen; bij filevorming wordt in beginsel de bestaande weg verbreed ('het publieke net verzwaren') en niet parallel een nieuwe weg aangelegd waar alleen vrachtwagens overheen mogen ('het GDS aanleggen voor teruglevering').

Conclusie

Op basis van deze analyse wordt deze oplossing vooralsnog op meerdere gronden niet haalbaar/wenselijk geacht.

Type aansluiting	Tarief standaard aansluiting in € excl. btw
>3x80A t/m 100 kVA aangesloten op algemeen voedingspunt	4.522,00
>100 kVA t/m 160 kVA op algemeen voedingspunt	5.037,00
>160 kVA t/m 630 kVA met transformator en LS-meting	18.508,00
>630 kVA t/m 1 MVA met transformator en LS-meting	25.179,00
>1 MVA t/m 2 MVA	36.406,00
>2 MVA t/m 5 MVA	237.731,00
>5 MVA t/m 10 MVA	282.321,00
>10 MVA	Op aanvraag

Overzicht kosten per type aansluiting/vermogensvraag. (juni 2021)

5.3.4 Opslag (batterijen)

Het tijdelijk kunnen opslaan van opgewekte stroom wordt al jaren gezien als het ontbrekende puzzelstuk om de overgang naar duurzame opwek van zon (en wind) te kunnen versnellen.

In plaats van de opgewekte stroom direct te gebruiken of terug te leveren kan deze ook opgeslagen worden. Batterijen zijn hiervoor het meest voor de hand liggend. Hierbij gaat het altijd om opslag op korte termijn. Voor opslag voor langere periode of zelfs seizoenen zijn batterijen ongeschikt wegen de relatieve geringe opslagcapaciteit.

Het landelijk onderzoek van EnergieSamen beschrijft de oplossingsrichting voor opslag in batterijen als oranje, m.a.w. de businesscase kan er nog niet uit.

Daarnaast wijzen andere onderzoeken erop dat er mogelijk alleen een positieve businesscase te bedenken is door het stapelen van verdienmodellen.

Recent is in de regio Achterhoek een Regiodeal project goedgekeurd waarin een Achterhoeks bedrijf voorstelt gebruikte accu's uit datacenters een tweede leven te geven door deze in te zetten als opslag.

In dit zgn. 'Eco Accu project' zullen als pilot op 4 locatie in de Achterhoek een jaar lang verschillende batterij-opstellingen in de praktijk getoetst worden.

Door gebruik te maken van (afgeschreven) tweedehands batterijen is de verwachting dat de kosten 50% lager zullen liggen. De verwachting is dat hierdoor er rendabele businesscases zullen ontstaan.

5.3.4.1 Opslag in batterijen: waarom

Het opslaan van zonnestroom in batterijen zou om (veelal een combinatie van) de volgende redenen wenselijk kunnen zijn:

- **Het verkleinen van de benodigde aansluiting.** Dit kan zich uiten in goedkopere aansluitkosten voor een rendabele businesscase en/of het überhaupt krijgen van een transportindicatie.
- **Het uitstellen van het gebruik of terugleveren van de opgewekte stroom.** Dit zou kunnen om een verbruikspiek op een ander moment af te vlakken (hierdoor

een kleinere aansluiting mogelijk, lager KW_{max}) en/of de opgeslagen stroom te gebruiken of terug te leveren op tijdstippen dat de marktprijs hoog is.

- **Het kunnen sturen op het voorkomen of juist bewust creëren van onbalans.** Voor aansluitingen >100 KW geldt een wettelijke verplichting voor een telemetrische (op afstand uitleesbare) aansluiting. Deze zal dagelijks op kwartierwaarden geforecast moeten worden. Op basis van de allocatie van de netbeheerder ontstaat hier positieve of negatieve onbalans, die tegen de dan geldende onbalansprijs invoeden/afnemen afgerekend wordt. De onbalansprijzen worden per kwartier vastgesteld en variëren sterk.
- **Het inzetten als instrument voor netbalanceren.** Hierbij wordt de batterij gebruikt door de netbeheerder als reservevermogen om bij te dragen aan het stabiliseren van het net. Hiervoor bestaan verschillende systeemdiensten met elk hun specifieke eisen en vergoedingsstructuur.
- **Het inzetten als noodstroom bij stroomuitval.** Hierbij wordt de batterij gebruikt om het een kritisch bedrijfsproces onverstoord doorgang te laten vinden. Dit wordt als businesscase niet verder uitgewerkt, maar de toegevoegde waarde zal van geval tot geval moeten worden afgewogen.

5.3.4.2 De opbrengsten van batterijen

Hoewel er op technisch vlak en qua grondstoffen voor batterijen altijd wel uitdagingen zullen blijven, ligt de grootste uitdaging in de businesscase van de batterij. Met andere woorden: hoe verdient de batterij zich als onderdeel van een integrale oplossing met verbruik en opwek zich terug.

Omdat het verdienmodel bij kleinverbruikaansluitingen anders is dan bij grootverbruik wordt hieronder onderscheid gemaakt tussen deze typen aansluitingen.

5.3.4.2.1 Opbrengsten op een kleinverbruikaansluiting

Mogelijke positieve opbrengsten van een batterij voor kleinverbruik

Oplossing voor afbouw salderingsregeling

De belangrijkste basis voor de businesscase van opwek op een kleinverbruikaansluiting is de salderingsregeling. Dit houdt in dat de stroom die wordt opgewekt en aan het net wordt teruggeleverd (over de meter dus) wordt afgetrokken van de uit het net gebruikte hoeveelheid. Alleen over het resterende saldo wordt energiebelasting en opslag duurzame

energie betaald. Wordt er meer teruggeleverd dan verbruikt, geldt voor de resterende opgewekte stroom een zogenaamd teruglevertarief. Bij sommige leveranciers is dit gelijk aan het kale leveringstarief, maar meestal is dit lager.

Omdat deze saldering op jaarbasis werkt en niet op basis van gelijktijdigheid zou je kunnen stellen dat het netwerk momenteel fungeert als 'gratis' batterij. De salderingsregeling wordt hoogstwaarschijnlijk afgebouwd in de periode 2023 t/m 2031. Zodra er een deel van de teruggeleverde stroom niet meer volledig gesaldeerd kan worden, wordt het aantrekkelijker om stroom tijdelijk op te slaan om op een ander moment te gebruiken.

Verkleinen/voorkomen vergroten van de aansluiting

Het gebruik van opslag kan mogelijk ervoor zorgen dat de aansluiting verkleind kan worden, of kan voorkomen dat de aansluiting vergroot moet worden. Voor kleinverbruikers gelden de volgende aansluittarieven per jaar. Let op: verlagingskosten eenmalig € 324,-. Bijvoorbeeld, wanneer door toepassing van een batterij in plaats van een 3X35A nog maar een 3x25A aansluiting nodig is, dan scheelt dat ruim 600 euro per jaar (ex BTW). In de VS kost een (7kW/13.5kWh) Tesla Powerwall-2 omgerekend ongeveer €7.000. Die batterij kan die kleinere aansluiting in bovenstaand voorbeeld in veel gevallen prima compenseren. De ontwikkeling van marktprijzen voor lithium thuisbatterijen in combinatie met de periodieke capaciteitstarieven van Liander voor kleinverbruikersaansluitingen is in bepaalde gevallen nu al een interessante basiscomponent voor een investering. Daar spelen ook nu al marktpartijen op in.

Aansluitcapaciteit	Capaciteitstarief 2021, jaar ex BTW
t/m 3 x 25 A	€ 226.59
> 3 x 25 A t/m 3 x 35 A	€ 865.45
> 3 x 35 A t/m 3 x 50 A	€ 1,259.65
> 3 x 50 A t/m 3 x 63 A	€ 1,659.22
> 3 x 63 A t/m 3 x 80 A	€ 2,053.42

BRON: LIANDER 2021

Opgewekte stroom tijdelijk opslaan voor later gebruik of teruglevering

Een extra optie om met een batterij geld te verdienen is het gebruik maken van prijsverschillen van stroom gedurende de dag.

De inkoop door de energieleverancier voor een standaard kleinverbruiker wordt op basis van standaardprofielen gedaan. Hierbij wordt voor het tarief alleen onderscheid gemaakt in basis en piektarief. Op basis van het prijsverschil tussen basis en piektarief ontstaat geen rendabele businesscase voor opslag.

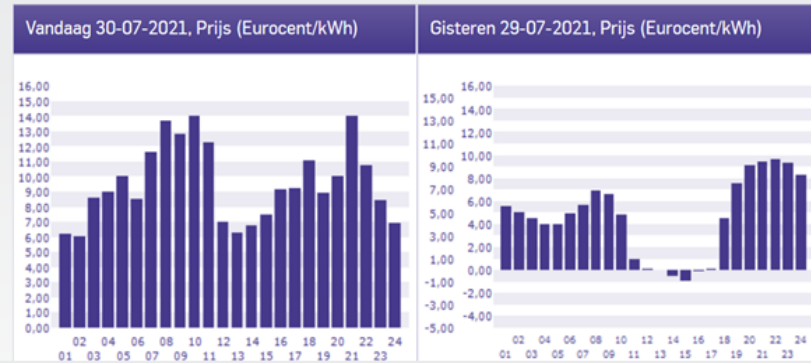
Deze afrekenmethodiek wijzigt bij slimme meter allocatie (SMA). Hiermee kan er op uur- of kwartierbasis ook op bij kleinverbruikers worden afgerekend. Dit zou de businesscase voor opslag positief kunnen beïnvloeden. De SMA-methode is technisch al mogelijk, en wordt mondjesmaat toegepast.

Er zijn twee oplossingsrichtingen:

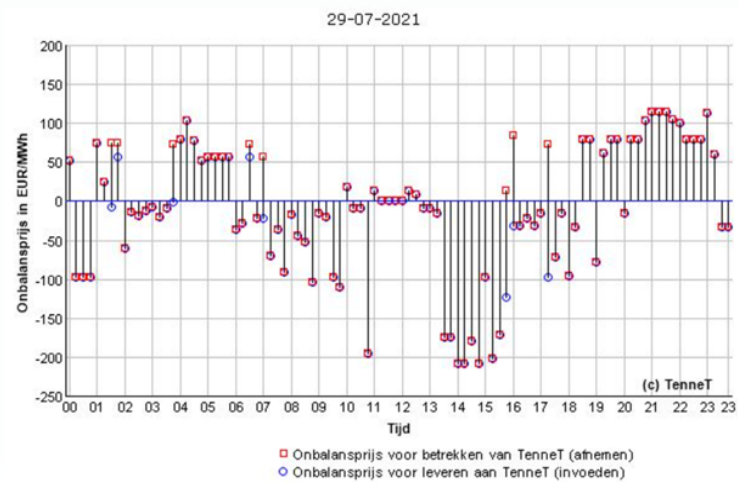
- **Beprijzing per uur: EPEX day ahead.** Op deze markt wordt vooraf een dag van te voren een tarief per uur vastgesteld. In figuur 8 een voorbeeld van de tariefverschillen per uur.
- **Beprijzing per kwartier: flex onbalansmarkt.** Op deze markt wordt gedurende de dag een tarief voor de onbalans (zowel positief als negatief) vastgesteld. In figuur 9 een voorbeeld van de tariefverschillen per kwartier.

In de praktijk zal tijdens de pilots getoetst moeten worden wat de werkelijke grootte en hiermee kosten van de batterij bij een bepaald afnamepatroon moet en in hoeverre het in de praktijk lukt de theoretische tariefverschillen daadwerkelijk te effectueren.

APX-handelsbeurs



figuur 8) Voorbeeld van de tariefverschillen per uur.



figuur 9) Voorbeeld van de tariefverschillen per kwartier.

5.3.4.2 Opbrengsten op een grootverbruikaansluiting.

Voor grootverbruikopstellingen is de businesscase wat complexer, waarbij het sterk afhankelijk voor welke toepassing de batterij gebruikt wordt.

In algemene zin kan een batterij zich alleen terugverdienen door het stapelen van verdienmodellen. Het landelijke beeld is dat het merendeel van de grote batterijen wordt ingezet voor het balanceren van het net.

Voor grootverbruikopstellingen >100 kW die op kwartierwaarden gealloceerd worden zal als het voorkomen/creëren van onbalans geld kunnen opleveren waarbij de batterijen gebruikt worden om actief stroom te leveren/te onttrekken.

Er wordt gepoogd in het regionale Eco Accu project een casus op te nemen waarbij op een grootverbruikaansluiting de batterijen zowel voor netbalancing als voor onbalanssturing wordt gebruikt.

5.3.4.3 De kosten van een batterij.

De kosten voor een batterij-oplossing hangen af van de wijze van gebruik (intensiteit van laden/ontladen) en de hoeveelheid kWh die opgeslagen moeten worden. In het Eco Accu project zullen de exacte prijsmodellen ontwikkeld worden. Een voorlopige aanname is dat 1 kWh opslagcapaciteit zo'n 400,- tot 500,- kost aan investering.

5.3.4.4 Concept Rekenvoorbeelden

Gedurende het Eco Accu project zullen er aan de hand van opstellingen op de vier pilot-locaties concrete businesscases worden uitgewerkt. Voorafgaand is er aan de hand van een voorbeeldcasus al wat rekenwerk verricht.

Hierbij is er uitgegaan van een agrariër met een veel voorkomende casus met een huidige KVB-aansluiting en eigen verbruik van 100.000 kWh/jaar.

Om het volledige verbruik op te wekken geldt scenario III: de aanleg van een 133 kW PV-installatie en de overgang naar een GVB-aansluiting. De bruto investering van 93k kent een terugverdientijd van 10,9 jaar op basis van SDE-subsidie.

Door het plaatsen van een batterij (scenario II) stijgt weliswaar de bruto investering naar 136k, maar wordt de overgang naar een GVB-aansluiting voorkomen waardoor de terugverdientijd o.b.v. saldering daalt naar 7,7 jaar.

Scenario I schetst de situatie dat er op de bestaande KVB-aansluiting maximaal wordt opgewekt hetgeen overeenkomt met 67% van het verbruik. De bruto investering daalt naar 63k, de terugverdientijd naar 4,4 jaar.

Scenario	I	II	III
	Agrariër 3x80A zonder opslag	Agrariër 3x80A met opslag	Agrariër >3x80A t/m 100kVA zonder opslag
eigen gebruik	100,000 kWh	100,000 kWh	100,000 kWh
aansluiting	> 3 x 63 A t/m 3 x 80 A	> 3 x 63 A t/m 3 x 80 A	> 3 x 80 A t/m 100 kVA
PV-piekvermogen	92 kW	133 kW	133 kW
opstelling	Oost west	Oost west	Oost west
gemiddelde opbrengst	67,670 kWh	98,121 kWh	98,121 kWh
bruto investering	€ 63,372	€ 136,926	€ 93,111
terugverdientijd	4.4	7.7	10.9
NCW	€ 79,546	€ 54,126	€ 30,513


5.3.4.5 Aanbeveling

De oplossingsrichting om batterijen in te zetten als opslag wordt steeds interessanter. Hierbij speelt de kostprijs van de batterijen de belangrijkste rol. Aan de opbrengstkant zijn er diverse verdienmodellen denkbaar waarbij de opbrengst sterk afhangt van de lokale situatie, het verbruik- en opwekpatroon. Er loopt een regionaal project waarin deze verschillende businessmodellen in de praktijk getoetst zullen worden in combinatie met een goedkopere batterij.

Aanbeveling

- Actief volgen van de pilotprojecten waardoor er aanscherping plaats vindt van uitgangspunten, randvoorwaarden en businesscases.
- Actief volgen van andere relevante ontwikkelingen op batterij-gebied.

Conclusie

Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene (financieel)	Impact op netcongestie	Impact op opwekpgave Achterhoek
 Opslag	-/+	++	+

CONCLUSIE

5.3.5 Opwek op een kleinverbruikaansluiting (max 3x80A)

In de problematiek rondom netcongestie neemt de oplossing 3x80A een bijzonder plek in

Deze insteek bestaat uit het maximaal benutten van een kleinverbruikaansluiting (maximaal 3x80A). Deze aansluiting is veelal aanwezig. Voor dit type aansluiting geldt een (terug)leveringsplicht voor de netbeheerder. Daar waar teruglevering op grootverbruikaansluitingen alleen mogelijk is wanneer er vooraf een toets op transportcapaciteit plaatsvindt en een transportovereenkomst met de netbeheerder is gesloten geldt dit voor kleinverbruikaansluitingen niet

Verder geldt er een andere basis voor de businesscase. Daar waar bij grootverbruik de basis voor de businesscase de SDE-subsidie is, geldt bij kleinverbruik de salderingsregeling³. Hierbij wordt de aan het net geleverde stroom weggestreept (gesaldeerd) tegen de stroom die wordt afgenomen. Mocht er meer opgewekt worden dan het verbruik, wordt hiervoor een terugleververgoeding gegeven. De salderingsregeling wordt hoogstwaarschijnlijk tussen 2023 en 2031 afgebouwd.

In gebieden waar er op voorhand geen positieve transportindicatie meer wordt afgegeven, wordt opwek via de aanwezige kleinverbruikaansluiting vaak door commerciële marktpartijen geadviseerd. De netbeheerder mag dit immers niet weigeren.

In de praktijk treedt er ook bij opwek via een kleinverbruikaansluiting gewoon netcongestie op als de capaciteit van het netwerk ontoereikend is. Het is dus geen oplossing voor netcongestieproblematiek. Door oplopende spanning schakelen de omvormers zichzelf uit voorzorg uit. Dit leidt tot formele klachten bij de netbeheerder en langlopende procedures. Helaas zijn er in de Achterhoek hiervan vele voorbeelden.

Eén voorbeeld: een varkensbedrijf uit Nieuw Wehl met 456 zonnepanelen op een 3x80 aansluiting. Bij felle zon valt de helft van de omvormers uit. De klacht en onderzoekprocedure loopt

Dit is een erg ongewenste situatie. Door het ontbreken van een toetsing vooraf poppen deze congestiegevallen voor de netbeheerder onverwacht op terwijl tegelijkertijd voor de aangeslotene (en mogelijk ook zijn buurtgenoten) de opwek tegenvalt.

Zoals gezegd: de opwekoplossing 3x80 neemt een bijzonder plek in. Er zijn ook gevallen waar de opwek via kleinverbruik wel op het net past en juist een uitstekende oplossing voor de klant zijn. Daarnaast is het opwekken via de bestaande aansluiting relatief eenvoudig en schaalbaar.

Vanuit de wens om de daken zo vol mogelijk te leggen zijn er reële combinaties denkbaar waarbij de agrariër met een deel van zijn dak zijn eigen verbruik saldeert, en de rest van het dak gebruikt wordt door een coöperatie voor een collectieve opwek. Een coöperatie vraagt hiervoor een nieuwe klein- of grootverbruikersaansluiting aan voor zuivere teruglevering, waarbij de netbeheerder een zogenaamde netcheck zal doorvoeren. Daardoor kunnen in zo'n geval wél problemen op het laagspanningsnet voortijdig worden geïdentificeerd en aanpassingen worden gedaan om deze problemen zoveel mogelijk te voorkomen. Zie hiervoor ook 6.3.2.

Ook zijn er combinaties denkbaar waar het net niet extra belast wordt met een combinatie van zon, wind en opslag.

³Bron: Zonnepanelen: minder salderen, toch aantrekkelijk | Milieu Centraal


Conclusie

Of het mogelijk is om bij het niet verkrijgen van een transportindicatie toch opwek te realiseren via een kleinverbruikaansluiting is niet in algemene zin te zeggen. Dit zal afhangen van de lokale situatie, het gebruik- en het opwekprofiel.

Het zomaar plaatsten van zonnepanelen onder mom van "de netbeheerder mag het niet weigeren" is onverstandig en kan ongewild tot meer netcongestie leiden.

Omdat de realiteit is dat met name vanuit commerciële marktpartijen deze oplossing wel actief wordt aangedragen, wordt geadviseerd:

1. Zorg dat ook bij opwek via een kleinverbruikaansluiting er sowieso altijd vooraf een check plaatsvindt op netcongestie op de lokale netsituatie.
2. Werk in een vervolgstudie deze oplossingsvariant verder uit om hiermee duidelijk te krijgen onder welke randvoorwaarden er verantwoord en gecontroleerd toch wel opwek gerealiseerd kan worden via kleinverbruikaansluitingen. Een eerste aanzet hiervoor zou bijvoorbeeld het voorstel met de werknaam "3x80 dat Boert Prachtig: boerenstroom" kunnen zijn. Dit voorstel is bij de redactie opvraagbaar.
3. Werk in een vervolgstudie een aantal oplossingen uit om het resterende dakoppervlak toch te gebruiken voor duurzame opwek. Hierbij zou je kunnen bijvoorbeeld kunnen denken aan collectieve opwek t.b.v. lokale energiecoöperaties of de opwek voor verbruik van gemeentelijke aansluitingen.

Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene (financieel)	Impact op netcongestie	Impact op opwekpgave Achterhoek
 Opwek op een kleinverbruikaansluiting (max 3x80A)	+	--	--

CONCLUSIE

5.3.6 “ruimte creëren” door bestaande GVB-opwekinstallaties alsnog af te toppen

Het inzicht dat door het aftoppen van een opwekinstallaties de pieken worden afgevlakt en hierdoor het netwerk efficiënter belast wordt is pas van de laatste jaren. Bovendien gold en geldt dat er niet voor het gecontracteerd vermogen (= de piek) voor teruglevering hoeft te worden betaald. In het verleden aangelegde GVB-opwekinstallaties zijn daarom niet altijd afgetopt. Door deze bestaande installaties alsnog af te toppen zou er in theorie ruimte kunnen ontstaan voor nieuwe zonnedaken.

Potentieel

Het opgestelde vermogen zonnepanelen op grote daken in de Achterhoek wordt geschat op 47 MWp (2019) en 62 MWp (2020).


Mocht het contractvermogen teruglevering van deze installaties destijds op hun piek zijn bepaald, zou er in theorie 30% vrije ruimte gecreëerd kunnen worden. De bestaande zonnedaken kunnen hiervoor afgetopt worden op de 'standaard' 70% met een opbrengstverlies van slechts 2-3% op jaarbasis.

Het aantal bestaande installaties dat nog niet afgetopt is, is niet bekend. Stel dat het zou lukken om 40% van de installaties alsnog af te toppen zou dit in absolute getallen zou dit 6 tot 8 MW kunnen opleveren, of te wel 15.000-20.000 panelen, of 6-8 Ha zonneveld of 5,4-7,2 GWh hernieuwbare energie.

Er is overleg gevoerd met zowel Liander als meetbedrijf Kenter om vast te stellen of en hoe deze globale schatting wat concreter gemaakt kan worden.

Voor een exacte analyse zou je hiervoor het opgestelde vermogen moeten vergelijken met de daadwerkelijke terugleverpiek. Deze data is deels bij de klant, deels bij het meetbedrijf voorhanden.

Conclusie

Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene	Impact op netcongestie	Impact op opwekopgave Achterhoek
 "ruimte creëren" door bestaande GVB opwekinstallaties als nog af te toppen	-	+	+

CONCLUSIE

Aanbevelingen

Dit lijkt ons interessant genoeg om verder uit te werken. Dit zou als volgt kunnen:

- Stap 1a: middels een steekproef/enquête vaststellen hoeveel bestaande installaties wel/niet afgetopt zijn
- Stap 1b: het uitwerken van opties om in de praktijk gebruik te kunnen maken van deze ruimte (aftoppen, verlagen contractcapaciteit, evt. verkleinen aansluiting,) inclusief in kaart brengen van kosten en opbrengsten. Hierbij onderzoek van de optie op dit aftoppen op een natuurlijk moment te doen, nl bij het stukgaan van de omvormer.
- Op basis van stap 1: stap 2 het uitwerken van een propositie/campagne om eigenaren van bestaande opwekinstallaties te verleiden om hun aansluiting af te toppen en hiermee ruimte te maken voor nieuwe opwek in hun buurt.

5.4 Niet verder uitgewerkte oplossingsrichtingen

Gezien de scope van ZAA zijn de volgende oplossingsrichtingen op dit moment niet verder uitgewerkt.

5.4.1 Lokaal benutten van de elektriciteit:

Deze oplossingsrichting richt zich op het op locatie vergroten van de vraag naar elektriciteit waardoor de lokaal opgewekte stroom direct gebruikt wordt in plaats van teruggeleverd te worden aan het net.

Hierbij moet je denken aan het verder elektrificeren van lokale processen, vervoer of verwarming waarbij gas of fossiele brandstof vervangen door elektriciteit.

Essentieel hierbij is de aanwezigheid van intelligente oplossingen (denk aan slim laden) om lokale vraag en aanbod aan elkaar te koppelen. Anders wordt het probleem alleen maar groter.

Gezien de aandacht voor verdere elektrificering van de landbouwsector verwachten we op termijn steeds meer lokale vraag naar elektriciteit. Het is aan te bevelen deze trend te blijven volgen en de mogelijkheden om deze extra vraag te kunnen combineren met lokale opwek.

5.4.2 Elektriciteit omzetten in warmte of koude

Deze oplossingsrichting richt zich op het gebruiken van elektriciteit voor de (grootschalige) productie van warmte. Door hiermee een warmtenet of WarmteKoudeOpslag te voeden wordt de energie opgeslagen. Juist in het buitengebied van de Achterhoek worden vrijwel geen mogelijkheden gezien voor collectieve warmtenetten, omdat er geen grote aanvragers (industrie of wijken) in de buurt liggen. Deze oplossingsrichting kan mogelijk interessant zijn voor het dichter bevolkte Westen van ons land.

5.4.3 Elektriciteit omzetten in gas

De oplossingsrichting richt zich op het opwekken van duurzame gassen middels elektriciteit. Hierbij wordt met name gedacht aan groene waterstof. Deze gassen kunnen dienen als opslag of kunnen ingezet worden als brandstof. De verwachting is dat deze oplossingsrichting voor het buitengebied in de Achterhoek op korte termijn nog geen (grote) kansen gaat bieden. Op termijn zou het zo kunnen zijn dat bijvoorbeeld het vrachtvervoer dat bij de agrariër op het terrein komt op waterstof gaat rijden. In dat geval zou deze oplossingsrichting wel een kleine bijdrage gaan leveren in onze regio.

5.5 Conclusie netcongestie






De oorzaken en problemen m.b.t. netcongestie zijn duidelijk. Het netwerk is in het verleden nooit aangelegd om ook opwek te kunnen verwerken. De opwek met zonnestroominstallaties heeft qua netbelasting de vervelende eigenschap dat zowel gedurende een dag als op jaarbasis er pieken ontstaan in de hoeveelheid opgewekte stroom. Op deze piekmomenten zit het netwerk vol.

Het uitbreiden van het netwerk gaat langzaam maar zeker. Liander prioriteert aan de hand van knelpunten en

De uitbreiding van het net zal ook niet onbeperkt plaats kunnen vinden. Het zijn maatschappelijk kosten die over alle aangeslotenen verdeeld moeten worden.

Het bestaande net zal daarom efficiënter gebruikt moeten worden. Er zijn gelukkig technisch voldoende 'slimme' oplossingen voorhanden waarmee sowieso de pieken in teruglevering afgevlakt worden .

Een deel van deze oplossingen kunnen momenteel ook toegepast worden om in de huidige situatie het net efficiënter te gebruiken. Een deel van deze oplossingen (aftoppen) maakt zelf onderdeel uit van een gedragscode en zou hierdoor altijd toegepast moeten worden. Er wordt alleen geconstateerd dat dit niet altijd het geval is.

Slimme oplossing	Impact individuele aangeslotene (financieel)	Impact op netcongestie	Impact op opwekpgave Achterhoek
 Kleiner maken van een aansluiting <ul style="list-style-type: none"> - onderdimensioneren omvormer - Oost – West oriëntatie - Dynamische vermogensregeling 	-/+	++	+
 Delen van een aansluiting (zon en kleine windmolen)	-/+	++	+
 Opslag	-/+	++	+
 Opwek op een kleinverbruikaansluiting (max 3x80A)	+	--	--
 "ruimte creëren" door bestaande GVB opwekinstallaties als nog af te toppen	-	+	+

OVERZICHT CONCLUSIES

06

**Hoge
aansluitings-
kosten**

agem

Energie voor mekaar.

6 Hoge aansluitingskosten.

Voor grote zonnedaken geldt dat deze aangesloten worden via een grootverbruikersaansluiting. Afhankelijk van de grootte kan daar vervolgens ook nog een trafo benodigd zijn. Hieronder worden achtereenvolgens inzicht gegeven in deze aansluitkosten, de impact op de business case aan de hand van verschillende scenario's. Afgesloten wordt met mogelijk oplossingsrichtingen.

6.1 Inzicht in de aansluitkosten

De aansluitkosten zijn te verdelen in eenmalige en periodieke kosten. Op de website van Liander zijn de actuele tarieven te vinden (Tarieven 2021 voor grootzakelijke klanten | Liander)

NB. De tarievenstructuur en -hoogtes komen over het algemeen overeen met de andere landelijke netbeheerders.

Onder de eenmalige aansluitkosten worden de kosten beschouwd voor de aanleg/wijziging van de aansluiting. De kosten hiervoor zijn gerelateerd aan de grootte van de aansluiting en de locatie.

De periodieke aansluitkosten bestaan uit

1 Aansluitdienst (het beheer en onderhoud van de aansluiting). Het tarief hiervoor is afhankelijk van de capaciteit en de lengte van de aansluitkabel.

2 Transportdienst (het transport van elektriciteit van en naar het pand of object). Het tarief is afhankelijk van het gecontracteerde transportvermogen en bestaat uit een vast tarief per maand en een variabel tarief per kWh, kW contractcapaciteit en kW Max.

Omslagpunten

Relevant voor dit onderzoek zijn de zogenaamde omslagpunten. De volgende omslagpunten zijn te onderscheiden:

1. Van Kleinverbruikersaansluiting (<3x80A) naar Grootverbruikersaansluiting
2. Van Grootverbruikersaansluiting zonder trafo (> 100 kVA t/m 160 kVA) naar Grootverbruikersaansluiting met trafo >160kVA

Deze omslagpunten worden duidelijk in de volgende paragraaf.

6.2 Impact van de aansluitkosten in de Business Case

In hoeverre de huidige hoogte en structuur van de tarieven van eenmalige en periodieke aansluitkosten de businesscase voor zonnedaken beïnvloeden is uitgewerkt aan de hand van meerdere scenario's.

Als eerste wordt gekeken naar de capaciteit van de aansluiting, daarna naar de afstand van de aansluiting tot het aansluitpunt.

1. DE CAPACITEIT VAN DE AANSLUITING

Met behulp van een rekentool zijn verschillende scenario's doorgerekend, hierbij is uitgegaan van 60.000 kWh eigen verbruik, een oost-west opstelling en een aansluitkabel van 100 meter. LET OP: indicatieve cijfers.

Scenario I beschrijft de huidige aansluiting die met 74 kW nog net op een KVB-aansluiting kan blijven. Door het vergroten van de zonne-installatie tot 95 kW (scenario II) de stroom niet meer kwijt kan op een kleinverbruikersaansluiting en moet opwaarderen naar een GVB-aansluiting. De terugverdientijd maakt een sprong naar 11,5 jaar.

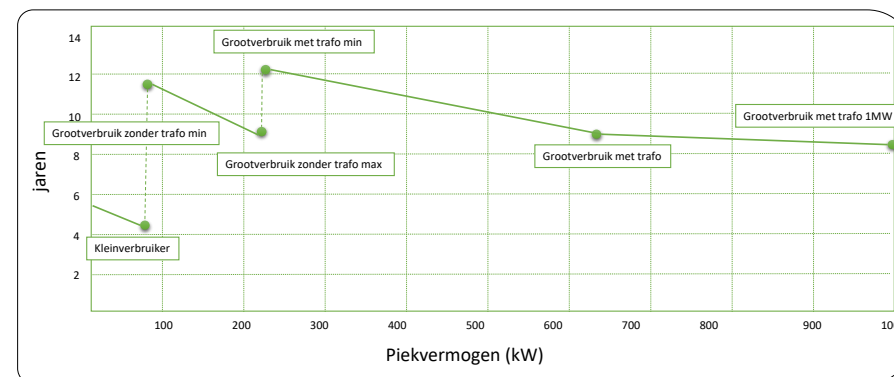
Vergroting van de installatie tot 217 kW (scenario III) zorgt ervoor dat de aansluiting nog net op een 160 kVA (3x250A) aansluiting past, waardoor géén eigen transformator benodigd is. De terugverdientijd daalt naar 9,1 jaar.

In scenario IV wordt de installatie naar 228 kW vergroot waardoor, afhankelijk van het eigen verbruiksprofiel, de aansluiting zwaarder dan 160 kVA dient te worden om het vermogen terug te kunnen leveren, en hiermee de verplichting van een eigen transformator wel om de hoek komt kijken. De terugverdientijd maakt met name hierdoor een sprong naar 12,1 jaar.

Pas na vergroting van de installatie tot 652 kW (scenario V) is de terugverdientijd gedaald naar 9,1 jaar. Een vergroting naar 1MW zorgt voor een verdere daling naar 8,4 jaar.

Samengevat laten deze scenario's zien dat de impact van de overgang van Klein- naar Grootverbruik een enorme impact heeft op de terugverdientijd. Binnen het Grootverbruikregime geldt dit ook (hoewel in iets mindere mate) wanneer de grens van 160 kVA wordt overschreden en er een eigen transformator benodigd is. Pas na 3-voudiging van de opwekcapaciteit wordt deze rentabiliteit bereikt.

Door de dalende trend van de prijzen per Wp-opwek en de gelijkblijvende/stijgende aansluitkosten worden deze verschillen steeds groter.



figuur 10) Grafische weergave van de terugverdientijd.

Scenario	I	II	III	IV	V	VI
	Kleinverbruiker	Grootverbruik zonder trafo min	Grootverbruik zonder trafo max	Grootverbruik MET trafo min	Grootverbruik MET trafo	Grootverbruik MET trafo 1MW
aansluiting	> 3 x 63 A t/m 3 x 80 A	> 100 kVA t/m 160 kVA	> 100 kVA t/m 160 kVA	> 160 kVA t/m 630 kVA	> 160 kVA t/m 630 kVA	> 160 kVA t/m 630 kVA
PV-piekvermogen	74 kW	95 kW	217 kW	228 kW	652 kW	1000 kW
gemiddelde opbrengst	54,224 kWh	69,877 kWh	159,318 kWh	167,704 kWh	479,353 kWh	735,380 kWh
terugverdientijd	4.6	11.5	9.1	12.1	9.1	8.4
bruto investering	€ 50,213	€74,758	€ 142,275	€198,014	€ 414,587	€ 583,150
IRR	17.50%	6.00%	9.10%	5.30%	9.00%	10.12%

VERSCHILLENDE SCENARIO'S DOORGEREKEND (uitgegaan van 60.000 kWh eigen verbruik, een oost-west opstelling en een aansluitkabel van 100 meter.)

2. DE LENGTE VAN DE AANSLUITKABEL

Een tweede variabele in de aansluitkosten is de afstand van de aansluiting tot het aansluitpunt van Liander. Mocht deze meer zijn dan 25 meter wordt er kosten gerekend voor de meerlengte. Deze variëren van 46,50 tot 184,- per meter (tarieven Liander 2021).

De impact op de businesscase is doorgerekend aan de hand van de 2 scenario's. LET OP: indicatieve cijfers.

In beide scenario's is zichtbaar dat de afstand wel degelijk afstand impact heeft op de business case. Hierbij geldt dat deze impact bij kleinere aansluitingen relatief groter is dan bij grotere aansluitingen.

Door de dalende trend van de prijzen per Wp-opwek wordt het aandeel van deze meerlengte-kosten in de business case steeds groter.

Scenario I: Grootverbruik zonder trafo maximaal

Uitgangspunten

eigen gebruik	60,000 kWh
aansluiting	> 100 kVA t/m 160 kVA
PV-piekvermogen	217 kW
opstelling	Oost west
gemiddelde opbrengst	159,318 kWh

afstand	50	100	250	500
terugverdientijd	9.0	9.1	9.6	10.4
bruto investering	€ 139,530	€ 142,275	€ 150,510	€ 164,235
IRR	9.30%	9.10%	8.30%	7.20%

Scenario II: Grootverbruik MET trafo

Uitgangspunten

eigen gebruik	60,000 kWh
aansluiting	> 160 kVA t/m 630 kVA
PV-piekvermogen	652 kW
opstelling	Oost west
gemiddelde opbrengst	479,353 kWh

afstand	50	100	250	500
terugverdientijd	9.0	9.1	9.4	10.0
bruto investering	€ 409,087	€ 414,587	€ 431,087	€ 458,587
IRR	9.10%	9.00%	8.50%	7.70%

6.3 Oplossingsrichtingen

De voorbeeldscenario's hebben laten zien dat de impact van de aansluitkosten in bepaalde situaties behoorlijk kan zijn. Ook is duidelijk dat door het stijgende aandeel van de aansluitkosten in de businesscase deze impact alleen maar groter zal worden.

Daar waar er voor de aansluitcapaciteit de aangeslotene in zekere zin een keuze heeft, geldt de afstand van de locatie tot het aansluitpunt als een gegeven. Hoe verder af, hoe duurder.

Het structureel wijzigingen van tarieven en tariefstructuren zal op landelijk nivo besproken moeten worden en zal een lange doorlooptijd vergen. En vraagt ook politieke keuzes; het kost eenmaal meer om een boer aan de Duitse grens in Winterswijk aan te sluiten dan een flat midden in Doetinchem. Die kosten zijn er, maar er is in het verleden gekozen om de kosten te socialiseren en alleen te differentiëren in de lengte van de kabel.

In de tussentijd zouden een volgende oplossingsrichtingen mogelijk soelaas kunnen bieden.

6.3.1 Verkleinen van de aansluiting

Door het verkleinen van de aansluiting rondom de omslagpunten Kleinverbruik/grootverbruik en wel/geen trafo kan de businesscase significant rendabeler worden. Mocht dit niet lukken, dan is een (flinke) vergroting weer lucratiever.

in het onderdeel Netcongestie van dit rapport zijn de opties voor verkleinen door bijvoorbeeld af te toppen uitgebreid beschreven.

6.3.2 Kosten niet langer relateren aan de afstand

Hierbij zouden de aanlegkosten een vast bedrag zijn ongeacht de lengte van de aansluitkabel. Op deze wijze is er geen onderscheid in rendement op basis van de locatie.

Tariefstructuur wijziging (lange termijn)

Omdat de werkelijke kosten wel gerelateerd zijn aan deze afstand vergt dit een andere grondslag en hiermee een structuurwijziging,

Gebiedsgebonden subsidie (tussenoplossing)

Met een gebiedsgebonden subsidie (aangepaste SDE of aparte regeling) zou als tussenoplossing het verschil in aansluitkosten dat afhankelijk is van de afstand van de aansluiting tot het aansluitpunt gelijk getrokken kunnen worden.

Mocht dit wenselijk zijn, dan zou dit verder uitgewerkt moeten worden in overleg met Liander.

6.3.3 Aparte SDE-categorie weinig opwek op Grootverbruikaansluitingen

De financiële overgang van opwek van een kleinverbruikaansluiting van 3x80A naar meer opwek via een grootverbruikaansluiting is erg groot. Dit wordt deels veroorzaakt door een verhoging van de aansluitkosten, maar vooral ook door de opbrengstmethodiek van salderen naar de SDE.

Het relatief weinig opwekken via een grootverbruikaansluiting is hierdoor erg onaantrekkelijk geworden. Het invoeren van een aparte SDE-categorie zou dit mogelijk dit op kunnen lossen. Dit zou verder uitgewerkt moeten worden op landelijk niveau. Omdat SDE 2025 ophoudt te bestaan lijkt dit niet erg haalbaar?

6.3.4 Een aparte subsidie voor onrendabele casussen

De analyse van de verschillende businesscases laat zien dat het wel/niet rendabel zijn sterk afhankelijk is van de lokale situatie (o.a. afstand, eigen verbruik, verbruiksprofiel, windsnelheid).

Als oplossingsrichting om de totale opwek te stimuleren zou er heel gericht een onrendabele top gesubsidieerd kunnen worden. Dit kan tijdelijk zijn totdat bijvoorbeeld de prijzen voor opslag of kleine windmolens gedaald zijn, maar ook structureel.

Mocht dit wenselijk zijn, dan zou dit verder uitgewerkt moeten worden.

6.4 Conclusie hoge aansluitkosten

Het probleem van de hoge aansluitkosten is onderzocht aan de hand van verschillende scenario's en praktijk casussen.

Hierbij is duidelijk te zien dat er de businesscase erg sterk afhangt van de grootte van de aansluiting. Er gelden hier twee omslagpunten

1. De overgang van kleinverbruikaansluiting naar grootverbruikaansluiting:

De opwek op kleinverbruikaansluiting is financieel erg aantrekkelijk; de opbrengst van de opgewekte stroom is door de salderingsregeling relatief hoog en de kosten zijn laag.

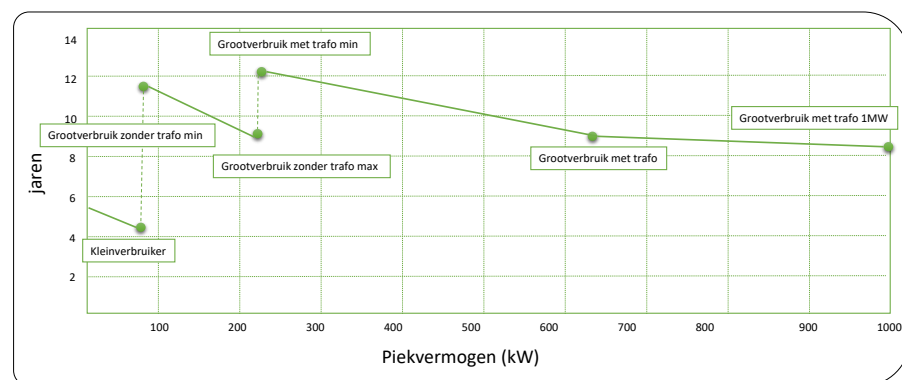
De overgang naar meer opwek zorgt voor een verplichte grootverbruikaansluiting. Deze kent hogere aansluitkosten terwijl aan de opbrengstkant de SDE-regeling veel minder opbrengt. De businesscase zakt opeens in elkaar en wordt pas bij verdere schaalvergroting aantrekkelijker

2. De overgang bij grootverbruikaansluiting bij de verplichte eigen trafo.

Zodra de capaciteit hoger wordt dan 160KVa zorgt de verplichting van een eigen trafo opnieuw voor een dip in de businesscase. Ook hier geldt dat deze pas bij verdere schaalvergroting aantrekkelijker wordt

Tot slot is de impact overzocht van het gegeven dat een deel van de aansluitkosten afhankelijk is van de afstand van de locatie tot het dichtstbijzijnde aansluitpunt. De scenario's laten zien dat deze meerkosten er voor zorgen dat de terugverdientijd van opwekinstallaties verlengd wordt met 0,5 tot 1,5 jaar.

NB. Richting de toekomst wordt dit hoger omdat de prijs per Wp van de zonnepanelen daalt waardoor de aansluitkosten steeds zwaarder gaan wegen op de businesscase.



figuur 11) Grafische weergave van de terugverdientijd.

07

Bronnenlijst

agem

Energie voor mekaar.

7 geraadpleegde literatuur.

Eindrapport BZO Community-flex, TKI Urban Energy, augustus 2020

Innovatieve flexoplossingen om congestie in het net te verminderen, Liander, juli 2019

Een praktische handreiking over systeemintegratie, Energie Samen, februari 2021

Kansen voor kleine windturbines bij de waterschappen, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, december 2020

Zonder netverzwaring maximaal hernieuwbare energie produceren, Wageningen University & Research, juni 2020