



Versnellen Zon op Dak met congestie-oplossingen

Eindrapportage

30-01-2023

Next2Company

Versnelling zon-op-dak met congestie-oplossingen

Eindrapportage – 1.0 versie

Next2...



provincie :: Utrecht

Amsterdam, 30-01-2023

Next2Company

Inleiding

1. Inleiding

2. Congestieoplossingen voor agrariërs
3. Evaluatie van de projectaanpak
4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

- I. Congestiesituatie Utrecht
- II. Vragenlijst intake
- III. Begrippen & bronnen
- IV. Indicatie opschaling

Netcongestie is een structureel probleem; flexibiliteit wordt daarom steeds relevanter

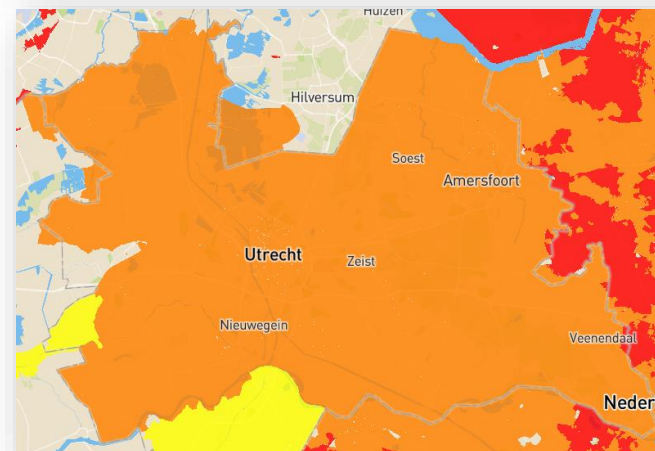
Netcongestie belemmert opwek-ambities

- De Provincie Utrecht heeft ambitieuze doelen omtrent hernieuwbare opwek; een significant deel hiervan bestaat uit zonnedaken
- In 2021 kondigde Tennet **congestie** af, wat betekent dat er geen transportcapaciteit voor **teruglevering** meer beschikbaar is voor nieuwe grootverbruik-aansluitingen (>3x80)
- Aangezien **verzwaring** pas in 2029 gereed is en de **transportbehoefte** voor zowel teruglevering als afname sterk toeneemt, zal de congestie voorlopig een **structureel** probleem blijven
- **Congestie management** moet meer ruimte creëren maar hielp nog maar 13% van de wachtlijst*
- **Congestie oplossingen** die vraag en aanbod (achter de meter) balanceren worden daarom steeds relevanter
- Netcongestie kan gezien worden als de **'groei pijn'** naar een nieuw energiesysteem gebaseerd op decentrale, hernieuwbare en niet-planbare opwek
- **Flexibiliteit** in verbruik en opwek wordt daarom steeds belangrijker

Elektriciteitsnetwerk Utrecht vol, geen plek voor nieuwe wind- of zonneparken

Netbeheerder: hoogspanningsnet Utrecht zit aan grens capaciteit

'Netcongestie blokkeert de energietransitie'



Geen capaciteit beschikbaar voor teruglevering, er vindt wel een onderzoek plaats om meer ruimte te creëren

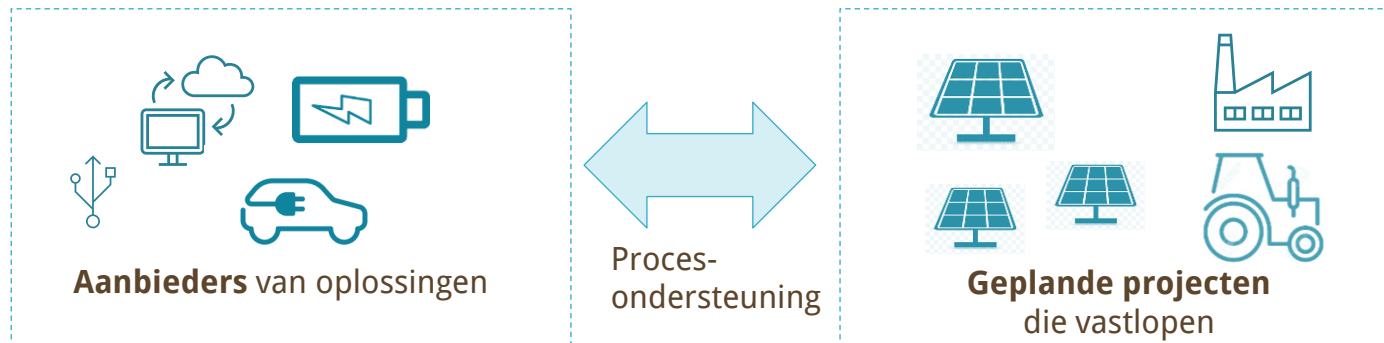
Het project beoogt met procesondersteuning meer congestieoplossingen te realiseren

Congestieoplossingen zijn nog onbekend

- Vaak kunnen er met congestieoplossingen (achter de meter) op korte termijn toch meer zonnepanelen ingepast worden. Hoewel veel oplossingen marktrijp zijn, worden ze echter nog beperkt toegepast om de volgende redenen:
 - Wanneer de netbeheerder capaciteit weigert, stopt vaak al de zoektocht naar alternatieven
 - Er is onbekendheid over de oplossingen
 - Gebrek aan kennis bij installateurs
 - De business case is onzekerder en complexer
 - Door de 'nieuwe markt' zijn aanbieders vaak nog onbekend of minder ervaren in marktbediening

Met ondersteuning meer zon-op-dak inpassen

- De Provincie heeft Next2Company gevraagd om met procesondersteuning meer congestieoplossingen toegepast te krijgen. Hiermee moeten zonnedaken die nu belemmerd worden toch gerealiseerd kunnen worden
- Ook wil de Provincie leren wat nodig is voor verdere opschaling en structurele ondersteuning
- In het project is enerzijds het **aanbod** in beeld gebracht in een marktconsultatie en gesprekken met aanbieders over concrete casussen
- Anderzijds is de **vraag** van de projecten die vastlopen in beeld gebracht en is hier gerichte ondersteuning geboden



In de 1^e helft van 2022 zijn de oplossingen en de vastgelopen projecten in beeld gebracht



Flex-oplossingen voor zon-op-dak projecten bij congestie

Met deze enquête van 5 minuten brengen we in kaart:

- +100 kW
- +10-100 kW
- +10-100 kW met regeling

Tuistelling

Stuvia oktober 2021 heeft Teme1 complete algemeen (vertoel) transportcapaciteit meer beschikbaar in meer dan 1000 huizen van met gelijkaardige zon-afnamecapaciteit (vertoel) om verhoging te voorkomen, maar worden nu niet gebruikt en moet beter gebruik afbreemen op verduurzaming, batterij opslag of elektrificatie. Aangestelde (vertoel) hoe groenverbruik oplossingen zijn de optimaliseren van opwek op knelpuntlocatie, aansluiting

Onder flex-oplossingen veel potentie hebben, maar is (vertoel) van prioriteitsbeoordeling de beschrijving van het (vertoel) is in een overzicht van concrete oplossingen op een gebied met experts en marktpartijen (vertoel) 2) Aangestelde oplossingen die mogelijk in progress

Wanneer is de realisatie geplant? (of is het project al gerealiseerd?)

Start datum: ...

Hebben we alle relevante projecten in beeld?

	Type	Enquête	Subsidie	Probleem
Schooldak revolutie	Julianaschool Delta Meerwegen School Oostende Kalsbeek College	Onderwijs		
	Melkveebedrijf den Hartog	Agrarisch		Zoekt naar integrale oplossingen elektrificatie, Batterij / werktuigen etc.
Gemeente Bunnik	Fruittelier Vernooij	Agrarisch	Ja	SDE niet verlengd Realisatie juli 2022, SDE al verlopen. Krijgt geen teruglevering voor 450 kWp project
Rob de	Agrarische bedrijven (+10)	Agrarisch	Ja, deels	Werk graag mee, heeft meerdere projecten



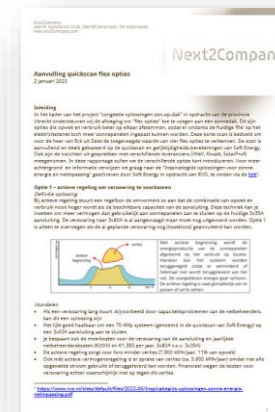
In de 2^e helft van 2022 zijn vijf casussen uitgewerkt in gesprek met diverse aanbieders

- In samenwerking met een plattelandscoach en vertegenwoordigers van coöperaties zijn vijf projecten geselecteerd
- Alle projecten betroffen **melkveehouders** met een **kleinverbruikaansluiting**. De vraag was: hoe kan **opwek gemaximaliseerd** worden, binnen de beperkingen van netcongestie?
- Van deze projecten zijn gegevens verzameld over verbruik, (opwek)plannen en stuurbare verbruikers
- De projecten zijn geselecteerd op:
 - **Concreetheid & urgentie**. Projecten met een concrete hulpvraag en de wil om door te pakken
 - **Diversiteit**. Melkveehouders kunnen met een melkstal of melkrobot melken, wat leidt tot een geheel ander verbruikspatroon en kansen. Ook is het jaarverbruik van belang; hoe hoger het verbruik en hoe beter dit gelijktijdig samenvalt met opwek, des te meer opwek er ingepast kan worden

- Met hulp van Soft Energy zijn berekeningen en Quickscans gemaakt
- Op basis van gesprekken met aanbieders (iWell, Kiwatt, SolarProf), installateurs en een eigen model is een aanvullend advies opgesteld
- Hierin zijn zowel de technische als financiële gevolgen van de verschillende opties besproken
- Het advies is met elke agrariër besproken en waar gewenst zijn agrariërs gekoppeld aan aanbieders



Gelijktijdigheidsprofiel & Quickscan Soft Energy



Aanvullende advies Next2Company

2. Congestieoplossingen voor melkveehouders met een kleinverbruik aansluiting

1. Inleiding

2. Congestieoplossingen voor agrariërs

3. Evaluatie van de projectaanpak

4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

I. Congestiesituatie Utrecht

II. Vragenlijst intake

III. Begrippen & bronnen

IV. Indicatie opschaling

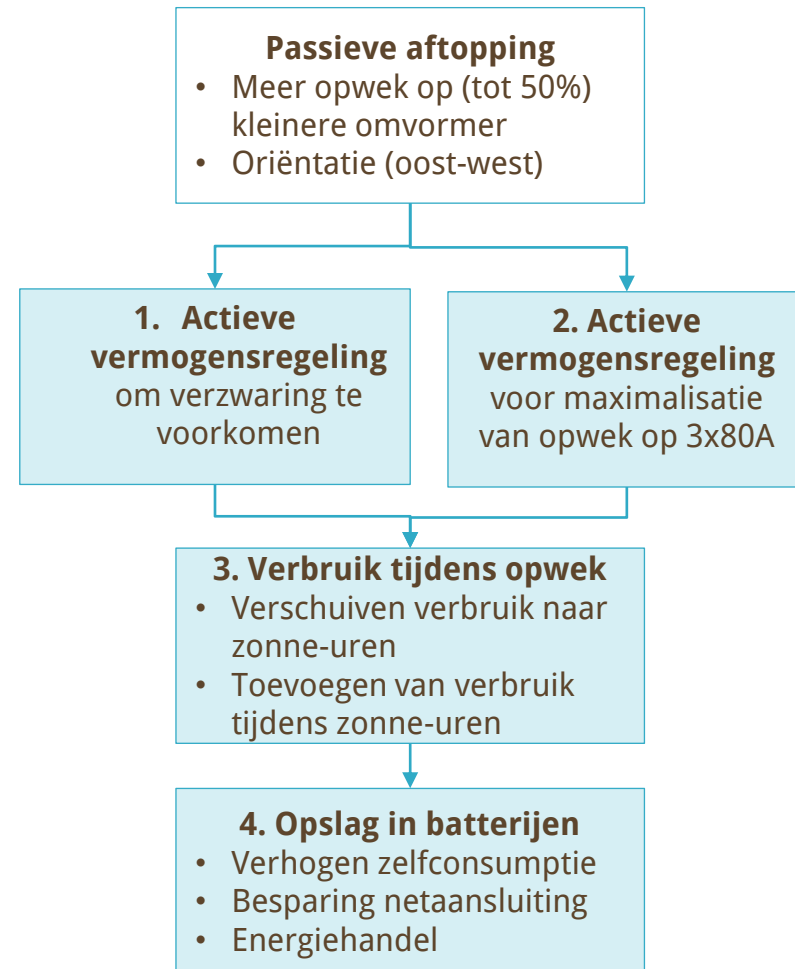
Welke (combinatie van) opties worden meegenomen in de afweging?

De focus ligt op individuele melkveehouders

- De focus ligt op korte termijn opties voor agrariërs, die meer opwek op een kleinverbruikaansluiting mogelijk maken
- De werkgroep bevatte alleen **melkveehouders**; deze komen relatief meer voor in Utrecht dan akkerbouwers
- Er is naar **individuele** en niet naar gebiedsoplossingen gekeken, omdat deze op de korte termijn te realiseren zijn en beter passen bij agrariërs die vaak afgelegen in landelijke gebieden opereren
- De oplossingen zijn gebaseerd op eigen onderzoek de marktconsultatie en de inspiratiegids van Soft Energy*

Er zijn vier opties, die ook gestapeld kunnen worden

- De genoemde oplossingen worden **vaak gecombineerd** en er is sprake van een logische volgorde (hiërarchie) van toepassing (zie schema)
- Aangepaste oriëntatie en een kleinere omvormer worden vaak al standaard toegepast
- Met een actieve regeling kan opwek (op bestaande aansluiting of 3x80A) gemaximaliseerd worden
- Melkveehouders hebben vaak veel verbruik wat verschoven kan worden
- Aanvullend kunnen batterijen het opweksysteem en verdienmodel verder optimaliseren



We hebben deze vier opties voor vijf verschillende casussen uitgewerkt

	1	2	3	4	5
Verbruik (kWh/jr)	38.000	33.000	36.000	106.000	61.000
Melksysteem	Melkstal	Melkstal	Melkstal	Melkrobots	Melkrobots
Opwek op 3x80A in QuickScan Soft Energy	90 kWp 225 panelen	86,7 kWp 236 panelen	88,5 kWp 236 panelen	115 kWp 288 panelen	76 kWp 190 panelen
Huidige opwek (kWh/jaar)	17.000	6.300	35.000	50.000	geen
Kwartierdata meten	Nee	ja	ja	Ja, wordt verzameld	Ja
Huidige aansluiting	3 x 35 A	3 x 25A	3 x 50A	3 x 63A en 3 x 16A	3 x 35A, wordt 3 x 80A
Potentieel verschuifbaar verbruik	E-boiler (5000kWh/jr)	E-boiler	E-boiler	Kaas- en ijsmakerij E-auto (kleine accu)	Bronbemaling Melkkoeling Ventilatoren E-boiler
Bijzonderheden	Uitbreiden binnen 5 jaar	Omvormer valt nu al soms uit op zonnige dagen	Omvormer valt uit op zonnige zaterdagen	7 appartementen, vakantiehuis, mogelijk deels SCE	Panelen al gelegd Verzwarend is ook wat betreft afname nodig

Met een actieve regeling is overdimensioneren op de bestaande aansluiting mogelijk (optie 1)

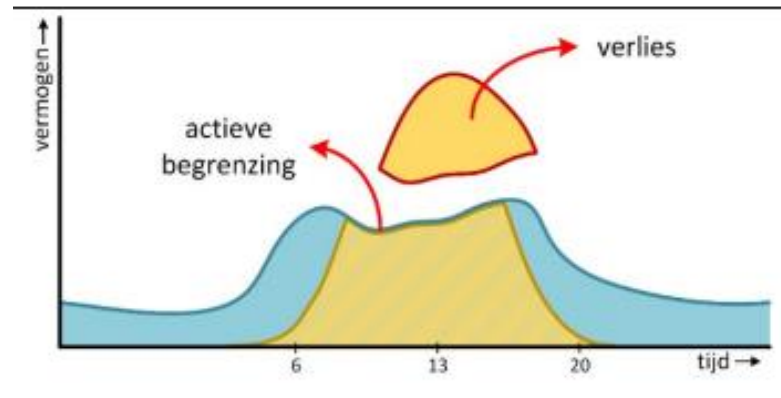
Bij actieve regeling stuurt een regelbox de omvormers zo aan dat de combinatie van opwek en verbruik nooit hoger wordt dan de beschikbare capaciteit van de aansluiting. Een passieve regeling houdt geen rekening met het verbruik en topt altijd evenveel af; een actieve regeling past de begrenzing aan op het gelijktijdige verbruik. Hoe meer er verbruikt wordt tijdens zonne-uren, des te minder er begrenst hoeft te worden.

Door de actieve begrenzing kan er meer opwekvermogen op dezelfde aansluiting gerealiseerd worden, waardoor er soms geen verzwaring nodig is.

Wanneer is dit interessant?

- Als verzwaring langer duurt; bijvoorbeeld door capaciteitsproblemen bij de netbeheerder
- Voorkomt eenmalige aansluitkosten (€2.000) en jaarlijkse netbeheerkosten (€453 – 1.385)*
- Toepassing van een actieve regeling zorgt voor fors minder verlies. Hoe meer verlies er plaatsvindt (doordat de stroom niet teruggeleverd of verbruikt kan worden), hoe rendabeler een actieve regeling is

- Bij veel verbruik tijdens de zonne-uren is een actieve regeling relevanter, omdat de regeling dan meer verlies kan voorkomen. Een actieve regeling bleek daarom vaker relevant voor melkveehouders met een melkrobot dan een melkstal, omdat melkrobots een hoger en verspreider verbruik over de dag heen hebben
- Een actieve regeling is eenvoudig aanpasbaar, wat flexibiliteit bij toekomstige veranderingen geeft; denk hierbij aan wijziging van aansluitcapaciteit
- Grootverbruikers met een terugleverbeperking passen een actieve regeling al vaak standaard toe



Bron: inspiratiegids RVO 2022, Soft Energy

Een actieve regeling is vooral relevant bij veel verlies en een hoger en gelijktijdiger verbruik

Aansluiting	Opwek per jaar (kWh)	Verlies	Winst actieve regeling (kWh)
3x35A	48.090	1%	2.098
3x35A	75.570	11%	9.005
3x35A	96.180	22%	11.923
3x80A	75.570	0%	43
3x80A	96.180	0%	1.283
3x80A	127.782	6%	5.661

*Winst actieve regeling bij casus 5 met verbruik van **61.000 kWh/jaar** en **melkrobots***

Aansluiting	Opwek per jaar (kWh)	Verlies	Winst actieve regeling (kWh)
3x35A	47.981	4%	992
3x35A	75.491	17%	3.210
3x35A	95.963	26%	4.594
3x80A	75.491	0%	1
3x80A	95.963	2%	705
3x80A	127.950	9%	1.830

*Winst actieve regeling bij casus 2 met verbruik van **32.800 kWh/jaar** en een **melkstal***

- Bij overdimensionering van opwek neemt het verlies door aftopping snel toe. Niet alle opgewekte stroom kan namelijk verbruikt of teruggeleverd worden; dus moet de opwek op bepaalde momenten (deels) worden uitgeschakeld
- Bij melkrobots is er sprake van meer gelijktijdigheid en is dit verlies kleiner dan bij een melkstal
- De casussen laten zien dat een actieve regeling veel meer winst oplevert bij een hoger verbruik met melkrobots (links, casus 5), dan bij een lager jaarverbruik met een melkstal (rechts, casus 2)
- Ook laat het zien dat verzwarend wellicht niet altijd nodig is. En dat een actieve regeling i.c.m. verzwarend weinig toevoegt, omdat er dan minder verlies optreedt
- In de linker casus is de winst van een actieve regeling op 3x80A met opwek tot 96.180 kWh (280 panelen) minimaal, terwijl de regeling bij een kleinere aansluiting nog wel veel winst oplevert
- Of verzwarend nodig is hangt sterk af van de geplande opwek, het verbruik en de gelijktijdigheid hiervan. Een gelijktijdigheidsberekening is nodig voor deze afweging

Met een actieve regeling is maximalisatie van opwek op 3x80A vaak mogelijk (optie 2)

Wat is het?

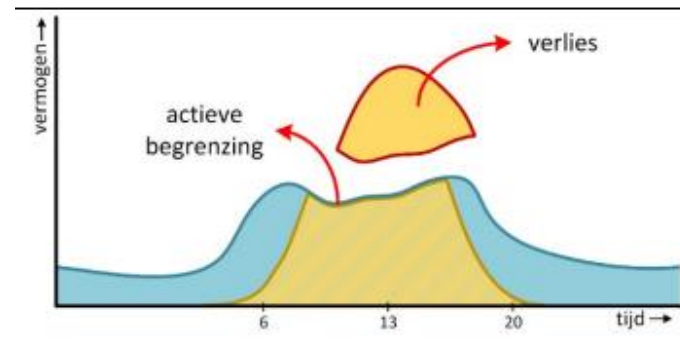
Als variatie op optie 1, kan maximalisatie van opwek op 3x80A aantrekkelijk zijn. Dit is de maximale capaciteit waar op teruggeleverd kan worden in congestiegebieden.

Wanneer is het interessant?

- Als maximaal opwekken en terugleveren gewenst is in congestiegebieden
- Veel lagere netbeheerkosten dan bij >3x80A
- Bij een hoger jaarverbruik en meer verlies (zie linker tabel)/ bij meer gelijktijdigheid, zoals i.c.m. melkrobots
- De regelbox geeft flexibiliteit naar toekomst toe en kan aangepast worden mocht een grootverbruik aansluiting in de toekomst wel worden afgegeven

Wat zijn de risico's?

- Bij meer opwek bij eenzelfde verbruik wordt er meer teruggeleverd. De **terugleververgoeding** heeft daarom veel invloed op het financiële rendement
- Aannemelijk is dat het teruglevertarief in de toekomst verder zal dalen. Bij veel teruglevering is de SDE of SCE interessanter omdat hierbij het risico op lagere markttarieven afgedekt is
- Projecten zonder flexibiliteit (verschuifbaar verbruik, opslag) lopen meer risico bij veranderende tarieven



Bron: inspiratiegids RVO 2022, Soft Energy

Opwek (kWh/jaar)	98.400	147.600	196.800
Opwek (kWp)	120	180	240
Verlies zonder actieve regeling	2%	16%	29%
Verlies met actieve regeling	0%	8%	20%

Winst actieve regeling bij casus met 3x80A, jaarverbruik van 106.000 kWh en melkrobots (casus 4).

Er zijn technische aandachtspunten voor overdimensioneren van opwek op de aansluiting

Houd rekening met extra verzwaringskosten

- Overdimensionering van opwek wordt vooral beperkt door de business case. Er gaat namelijk meer verlies optreden (zie p.13) én er zijn soms extra verzwaringskosten op het erf nodig
- De meterkast en kabels op het erf moeten namelijk wel een hoger vermogen aankunnen. Hierbij moet rekening gehouden worden met gelijktijdige belasting van zowel opwek als verbruik
- Bij een casus van een melkveehouder met een jaarverbruik van 140.000 kWh en opwekplannen van 140 kWp bedroegen de kosten voor verzwaring zeker € 20.000. Deze bijkomende kosten dienen uiteraard ook meegenomen te worden in de business case
- Het rendement van optie 1 en 2 hangt af van de kosten voor verzwaring en de regelbox. Een regelbox kan vaak al voor een paar honderd euro* worden toegevoegd aan het PV-systeem
- Projecteigenaren dienen altijd de actuele situatie bij de netbeheerder te checken voordat ze tot een dergelijke oplossing overgaan

Zoek een installateur met ervaring

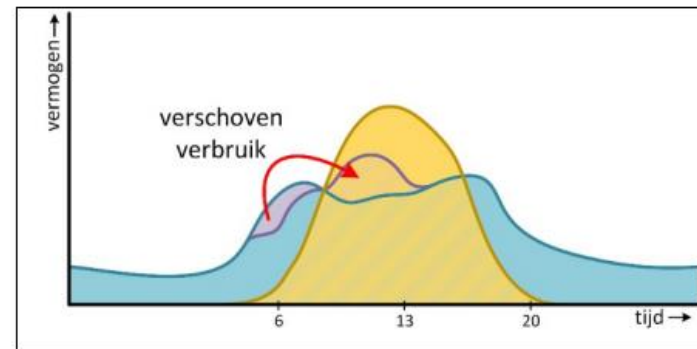
- Inpassing van veel meer dan 200 zonnepanelen (80kWp) op een 3x80A aansluiting is ongebruikelijk. Sommige installateurs vinden overdimensionering lastig te plaatsen binnen de aanbevelingen vanuit de normen (NEN1010). Uit een rondgang gaven sommige installateurs aan dit niet te willen realiseren, maar anderen wel
- Deze normen stammen echter uit een tijd dat dergelijke oplossingen nog niet relevant waren. Zoek dus eerst een installateur die ervaring met dergelijke oplossingen heeft en de situatie wil uitwerken**
- Het systeem moet zo ingericht worden dat het te allen tijde veilig is. Dat betekent o.a. dat omvormers automatisch worden afgeschakeld bij wegvallen van het regelsysteem. Vraag na welke garanties de installateur geeft m.b.t. de beveiliging
- Of dit een gunstige oplossing is hangt af van de precieze situatie van het elektrasysteem achter de meter (op het erf). Een installateur met kennis van zaken zal dit eerst in kaart moeten brengen

Verschuiven van verbruik of toevoegen van verbruik is meestal interessant (optie 3)

Het toevoegen van extra verbruik (door elektrificatie) en het verschuiven van verbruik naar de zonne-uren heeft een positief effect op de opbrengst van het PV-systeem

Waarom is het interessant?

- Het **toevoegen** van verbruik tijdens zonne-uren is rendabel; hoe groter het verschil tussen inkoop van energie en de terugleververgoeding, hoe rendabeler
- Het **verschuiven** van verbruik naar zonne-uren levert door salderen financieel nog niets op. Als de salderingsregeling vanaf 2025 wordt afgebouwd wordt dit wel rendabeler
- Het is **duurzamer** om zelf opgewekte stroom zelf te verbruiken i.p.v. op een ander moment van het net af te nemen
- Het verhogen van zelfconsumptie levert **meer onafhankelijkheid** op en bedrijfszekerheid in tijden van stijgende en onzekere energieprijzen
- Meer gelijktijdigheid zorgt voor **minder netbelasting**, wat tot minder (maatschappelijke) kosten leidt
- Elektrificatie heeft vaak **andere voordelen**, zoals beperking van uitstoot (fijnstof, CO2) en geluid



Bron: inspiratiegids RVO 2022, Soft Energy

Aandachtspunten

- Voertuigen mét accu moeten tijdens de zonne-uren opgeladen worden en kunnen dan niet gebruikt worden. Shovels en trekkers worden juist dan wel vaak gebruikt. Een extra accu maakt de lastige business case vaak nog minder rendabel
- Accu's kunnen alleen i.c.m. bi-directioneel laden worden ingezet voor energiehandel (model 3 & 4). Bij de meeste elektrische voertuigen is dit echter nog niet mogelijk
- Het toevoegen of verschuiven van verbruik moet gecombineerd worden met een actieve regeling
- Energiemanagers van batterijen kunnen verschuiving van verbruikers soms ook al aansturen

Melkveehouders hebben vaak veel verbruik dat verschoven of toegevoegd kan worden

	kWh	Tarief	Opbrengst
Totaal extra verbruik	5.000		
Extra verbruik van zelf opgewekte stroom	4.462	€ 0,14	€ 634
Minder verlies	2	€ 0,10	€ 0
Extra opbrengst <u>zonder salderen</u> per jaar			€ 634
Extra opbrengst door toepassing salderen	538	€ 0,14	€ 76
Extra opbrengst <u>met</u> 100% <u>salderen</u> per jaar*; door het huidige verschil tussen het leverings- en teruglevertarief van stroom			€ 710

Voordeel van e-boiler met jaarverbruik van 5000 kWh tijdens zonnepiekuren (11-15u), bij casus 1

- De tabel laat zien wat het oplevert om het verbruik van een e-boiler tijdens de zonne-uren toe te voegen. Melkveehouders hebben veel meer opties om verbruik toe te voegen:
- **Ventilatoren:** hoge gelijktijdigheid met opwekcurve, veel agrariërs hebben echter al ventilatoren
 - **Ijswaterkoeling melk:** ijswater versnelt het koelproces en verbetert de kwaliteit van de melk. Verschuiven kan redelijk goed. Dit is vaker relevant voor grotere melkveehouders met melkrobots
 - **E-shovel:** is meer haalbaar als gebruikstijden vooral in ochtend en avond zijn, zodat de accu overdag kan opladen
 - Voor agrariërs met **bronbemaling** kan een extra opslagtank voor meer verschuifbaar verbruik zorgen
 - Elektrische **beregening** valt goed samen met zonne-uren, maar is vaak relevanter voor akkerbouwers
 - **Grasdrogen** voegt kwaliteit en extra verbruik toe
 - **Elektrisch voersysteem:** wordt vaak aan de randen van de dag gebruikt en kan een interessante aanvulling zijn
 - Met een **elektrische mestmixer** kan ook verbruik verschoven worden naar zonne-uren
 - Een **kaas- of ijsmakerij** verhoogt het verbruik en dit verbruik is vaak goed verschuifbaar naar zonne-uren

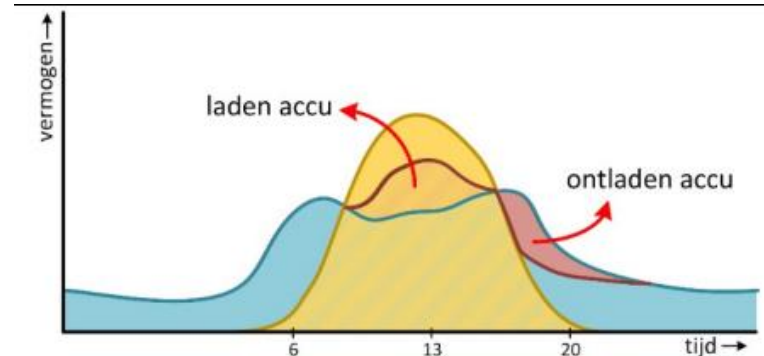
Het toevoegen van batterijopslag is voor veel casussen interessant (optie 4)

Wat voegt een batterij toe aan een PV-systeem?

- De toevoeging van een batterij (accu) kan de opbrengst van een zon-PV systeem verhogen door zonnestroom overdag op te slaan en 's avonds te ontladen. Hierdoor wordt meer zonnestroom zelf geconsumeerd
- Aanvullend kan een batterij ingezet worden voor handel op energie- of congestiemarkten

Waarom is het interessant?

- Een batterij kan zorgen voor een **robuuster verdienmodel**. Meer stroom kan zelf verbruikt worden, wat meer oplevert dan teruglevering. In de casussen leverde een kleine batterij (35/40 kWh) vaak al 10% meer eigen verbruik op. Ook kunnen er meerdere verdienmodellen gestapeld worden, voor spreiding en een hoger rendement
- Een batterij zorgt voor **meer onafhankelijkheid** van wisselende en hoge energieprijzen, wat meer bedrijfszekerheid kan geven
- De energiemanager van een batterij vervult ook de functie van actieve regeling, waarmee het **verlies beperkt** kan worden.



Bron: inspiratiegids RVO 2022, Soft Energy

- Ook kan er soms een **kleinere netaansluiting** nodig zijn, doordat de batterij opwek- en verbruikspieken opvangt
- Zelf opwekken en consumeren is de meest zekere vorm van **verduurzaming**. Juist in de avond -het moment waarop je de stroom vanuit de batterij gebruikt- zal op veel momenten ingekochte groene stroom deels worden opgewekt met fossiele brandstoffen
- Vanaf 2025 wordt **saldereen afgebouwd**, waardoor teruggeleverde stroom minder gaat opbrengen. Tenzij er meer wordt opgewekt dan verbruikt, levert verschuiven van verbruik nu nog niets op. Wel zijn alle andere genoemde voordelen van toepassing

Het combineren van verdienmodellen maakt een batterijsysteem rendabeler

Verdienmodel	Dimensionering	Potentie €	Randvoorwaarden
1 Besparing op netkosten, door opvangen van pieken	Capaciteit huidig, gewenst en piek	€	Als opwek/afname in de buurt van vermogensgrens zit
2 Verhogen zelfconsumptie, door verschuiven verbruik	Kleiner is vaak rendabeler	€€	Na afbouw salderen rendabeler
3 Handel FCR markt	Vermogen belangrijker dan volume	€€€	Teruglevering; voldoende capaciteit beschikbaar?
4 Handel EPEX markt	Een grotere batterij is vaak rendabeler	€€€€	Dynamisch contract Flexibel verbruik Teruglevering
5 Inzet op congestiemarkt		€	Nog niet beschikbaar in Utrecht Aansturing via CSP* nodig

Slim stapelen verhoogt het rendement

- Met alleen model 1 & 2 én subsidies (USET, fiscaal) had een batterij in veel cases een beperkt negatief of neutraal effect op de business case
- Het toevoegen van energiehandel (3 & 4) verhoogt het rendement sterk (naar 12-18%)
- Bij inzet op model 1 & 2 (en 3) bleek een kleinere batterij vaak rendabeler (35 kWh / 30 kW)

Een batterij is rendabeler bij:

- een groter PV-systeem (meer voorkomen van verlies en verschuiving verbruik mogelijk)
- een hoger jaarverbruik
- meer ongelijktijdigheid in opwek en verbruik, dan voegt verschuiving meer toe
- afbouw van de salderingsregeling vanaf 2025
- fors stijgende netbeheerkosten (per 2023)

Ter indicatie kan een groter batterijsysteem meer inkomsten genereren

De dimensionering hangt af van de functie

- De indicatie van twee verschillende batterijen laat zien dat een grote batterij (B) meer inkomsten kan genereren en daarbij sterker afhankelijk is van energiehandel
- Het rendement hangt ook af van de kosten van het batterijsysteem (ca. 500-1000 €/kWh) en mogelijke subsidies (USET regeling, EIA, KIA etc.)
- Soms rekenen aanbieders ook jaarlijkse kosten voor monitoring en optimalisatie van het systeem

Aandachtspunten

- De indicatie geldt voor een specifieke casus met specifiek verbruiksprofiel
- Energiehandel (EPEX) vereist een dynamisch contract, wat ook risico's meebrengt
- Soms stellen verzekeraars aanvullende eisen bij batterijsystemen (op melkveebedrijven)
- Belangrijk is om na te gaan bij de aanbieder welke aannames achter een dergelijke business case zitten en waar deze op gebaseerd zijn

	Scenario A	Scenario B
Vermogen	30	62.5
Capaciteit	35	215
Aansluiting	3x80A	3x80A
Vermogen PV	90	90
	Geschatte opbrengsten (p/jr)	Geschatte opbrengsten (p/jr)
1. Besparen op net-kosten	€ 0	€ 0
2. Verhogen zelfconsumptie	€ 629	€ 1.385
3. Inzet FCR (onbalansmarkt)	€ 1000	€ 2.700
4. Energiehandel (EPEX)	€ 700	€ 7.100
Totaal	€ 2.329	€ 11.185

Indicatief

Agrariërs hebben verschillende motieven voor meer PV, wat tot andere optimalisaties leidt

Motief	Beschrijving van optimale systeem (over het algemeen)
Financieel rendement	<ul style="list-style-type: none"> • Een bepaalde overdimensionering van opwek op de bestaande aansluiting i.c.m. actieve regeling pakte in de vijf cases vaak rendabeler uit • Dit komt omdat er dan relatief meer opwek zelf verbruikt kan worden, wat meer oplevert dan teruglevering. Ook wordt er bespaard op verzwaringskosten. • Toevoeging van een batterij waarmee ook gehandeld kan worden op energiemarkten verhoogt het rendement (zie p.18, model 3 & 4)
Duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> • Zelf verbruiken van opgewekte stroom is het meest duurzaam; dat kan door verbruik naar de zonne-uren te verschuiven of dan op te slaan in accu's voor 's avonds. Dan is de netstroom vaak minder groen. Hoe hoger de gelijktijdigheid van opwek en verbruik, hoe meer zelfconsumptie er mogelijk is, hoe duurzamer het systeem. • Een groter opweksysteem levert meer duurzame energie; wat duurzaam is als dit (elders) het verbruik van fossiele energie vervangt. • Een groter systeem leidt wel tot meer verlies, maar anderzijds kan bij een verlies van 20% nog steeds 80% wél benut worden
Onafhankelijkheid / bedrijfszekerheid	<ul style="list-style-type: none"> • Toevoeging van een batterij zorgt voor meer onafhankelijkheid. Bij kleinere melkveehouders was er tot 10% meer eigen verbruik mogelijk met een kleine batterij (35-40 kWh). Met een groter PV-systeem en/of toevoeging van een windmolen i.c.m. een grotere batterij kan nog meer zelfconsumptie gerealiseerd worden
Extra verdienmodel	<ul style="list-style-type: none"> • Een groter batterijsysteem genereert meer inkomsten door energiehandel (zie p.19), • Verdienmodellen kunnen gestapeld worden. Een ontwerpvrage is welk model prioriteit moet krijgen bij de dimensionering en aansturing

De opties zijn relevant voor alle kleinverbruikers die meer dan 200 panelen willen plaatsen

- De 2^e helft van het project heeft zich **specifiek op** agrariërs (met name **melkveehouders**) gericht. Door de vaak afgezonderde ligging van deze gebruikers past een **individuele aanpak** vaak beter.
- Ook hebben veel agrariërs een kleinverbruik-aansluiting en past hun verbruik hier al goed in
- De oplossingen zijn echter voor alle kleinverbruikers met een individuele aanpak interessant. Afhankelijk van hun verbruiksprofiel kunnen **veel meer** dan 200 zonnepanelen ingepast worden
- Afhankelijk van het verbruik bleken in de cases 200-800 panelen haalbaar. De **grens** wordt vooral **door** de **business case** bepaald; door toenemende verliezen en kosten voor verzwaring achter de meter zal deze steeds slechter worden bij meer panelen
- Hoe meer **gelijktijdig verbruik**, hoe meer panelen er geplaatst kunnen worden i.c.m. actieve regeling
- Voor de business case is de verhouding tussen eigen verbruik en teruglevering belangrijk. Een **dalende terugleververgoeding** in de toekomst is een **risico** voor projecten die relatief veel meer terugleveren dan verbruiken.
- Melkveehouders hebben elke dag een vrijwel identiek verbruiksprofiel. Voor bedrijven die vaak in het weekend geen verbruik hebben zal er bij overdimensionering dan juist meer aftopping nodig zijn, wat de business case verslechtert. Bedrijven met veel verschuifbaar verbruik en elektrificatiemogelijkheden kunnen meer overdimensioneren



3. Evaluatie van de aanpak

1. Inleiding
2. Congestieoplossingen voor agrariërs
- 3. Evaluatie van de aanpak**
4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

- I. Congestiesituatie Utrecht
- II. Vragenlijst intake
- III. Begrippen & bronnen
- IV. Indicatie opschaling

De projecten hebben de oplossingen concreet en een deel gaat in gesprek met aanbieders over het vervolg

Casus	Voorkeur oplossing	Vervolg
1	<ul style="list-style-type: none"> • Heeft nog geen keuze gemaakt 	<ul style="list-style-type: none"> • Wil gezamenlijk optrekken met meer agrariërs • Verbruik wordt nu gemeten en vertaald naar een advies door Soft Energy • Het advies en dit rapport wordt meegenomen in het vervolg
2	<ul style="list-style-type: none"> • Is geïnteresseerd in een actieve regeling • Heeft geen voorkeur voor batterijen omdat hij het huidige vaste contract niet wil inwisselen voor een dynamisch contract, waarmee energiehandel mogelijk zou worden 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbinding gelegd naar twee aanbieders van actieve regeling • Geadviseerd om contact op te nemen met Stedin over positie in wachtrij; er is een verzwaring aangevraagd i.v.m. een SDE+ beschikking
3	<ul style="list-style-type: none"> • Heeft voorkeur voor een windmolen i.c.m. zon en wil dit eerst verder verkennen • Dit kan ook goed gecombineerd worden met een batterij en PV (met actieve regeling) 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatie over wind, inclusief voorbeeldcasussen en namen van twee aanbieders aangeleverd • Zou goede casus zijn bij mogelijk vervolg waarbij naar de combi van zon en wind en congestieoplossingen gekeken zou kunnen worden
4	<ul style="list-style-type: none"> • Is geïnteresseerd in een batterijoplossing 	<ul style="list-style-type: none"> • Vervolgstappen besproken met agrariër en voorgedragen aan aanbieder van batterijoplossingen • Een deel van het dak wordt beschikbaar gesteld aan een coöperatief SCE-project
5	<ul style="list-style-type: none"> • Batterijoplossing • Sturing verbruikers 	<ul style="list-style-type: none"> • Vervolgstappen besproken met agrariër en project voorgedragen aan aanbieder van batterijoplossingen

De context is erg dynamisch en oplossingen komen nu nog niet gemakkelijk tot stand

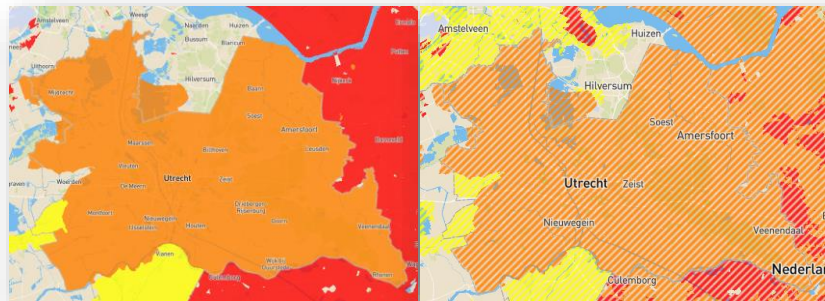
Uit het project kunnen de volgende lessen geleerd worden:

1. De **context** is erg **dynamisch**, wat het extra ingewikkeld maakt voor projecteigenaren om tot een afweging en realisatie te komen. De situatie op het net verandert steeds (zie bijlage I) en het is onzeker wanneer er wél ruimte komt en hoeveel.

Netbeheerders geven geen garantie over waar iemand in de wachtrij staat en wanneer hij/zij wél capaciteit krijgt. Deze onzekerheid geeft een slechtere basis voor investeringsbeslissingen

2. **Congestieoplossingen** komen nog **niet gemakkelijk** tot stand, omdat:

- **Afnemers** nog onvoldoende bekend zijn met oplossingen en mogelijke aanbieders
- Sommige **installateurs** nog onvoldoende kennis hebben, en daarom soms oplossingen afwijzen. In een casus wezen bijvoorbeeld vier installateurs overdimensionering met actieve regeling af, terwijl een vijfde wél kansen zag
- **Aanbieders** die wél kennis en ervaring hebben overspoeld worden met ongerichte vragen en deze amper aankunnen



Congestie situatie Utrecht op 11-01-2023. Links teruglevering (invoeding), rechts afnamecongestie

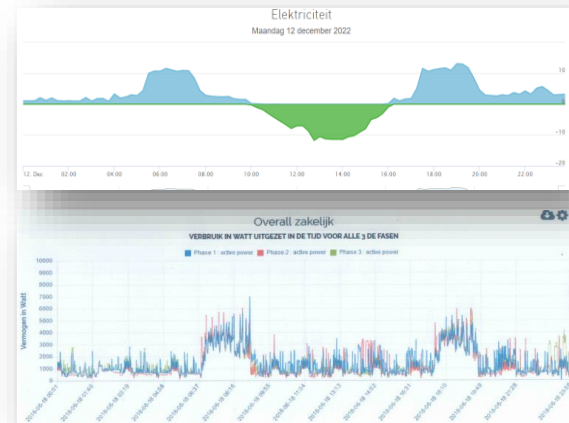


Inzicht in verbruik is belangrijk, direct contact helpt hierbij en eerst is er meer maatwerk nodig

3. **Inzicht** in werkelijk **verbruik** en opwek is belangrijk, maar **vaak niet voor handen**. Dit was een vertragende factor bij de uitwerking van de cases. Veel kleinverbruikers hebben echter al wel een **slimme meter**. Met behulp van tools als Enelogic kan deze data snel uitgelezen worden en een gelijktijdigheidsprofiel opgesteld worden. Omdat dit slechts een momentopname is, is het belangrijk om ook de **ambities en plannen** uit te vragen.

4. **Direct contact** tussen een adviseur en projecteigenaar werkt daarbij beter. Eerst verliep ons contact met agrariërs via derden, wat vertraagde. Vragen zijn vaak urgent en door korte lijntjes (i.c.m. slimmeterdata) kan sneller tot inzicht gekomen worden

5. In deze marktfase en dynamische context is een **collectieve aanpak nog complex**. Bij de start wilden we zoveel mogelijk collectief adviseren door projecten te categoriseren en te bundelen, en alleen waar nodig maatwerk te leveren. Er bleek echter eerst maatwerk nodig. Door per casus eerst de diepte in te gaan, kwam er bruikbaar advies uit dan al aanwezig was in bestaande rapporten. Wanneer de situatie in het net voorspelbaarder wordt en congestieoplossingen meer integraal onderdeel van PV-systemen worden, is meer standaardisatie denkbaar



Bron boven: eigen meting. Bron onder: Energie & Landbouw: Modelbedrijven, 2018



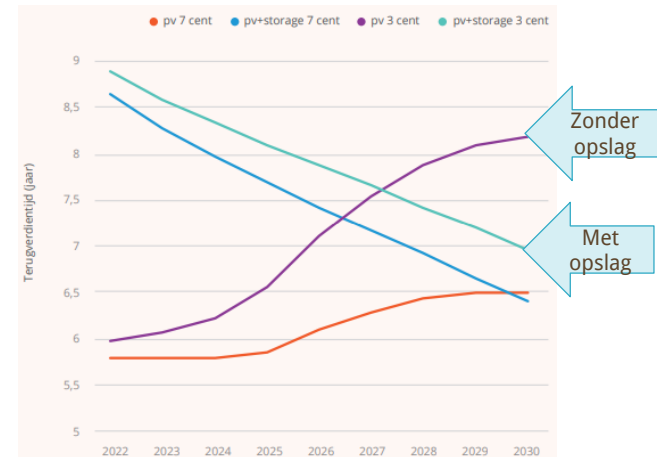
Congestieoplossingen dienen als integraal onderdeel van PV (en wind) gezien te worden

6. Naar verwachting zullen **congestieoplossingen** in de toekomst steeds **meer** een **integraal onderdeel** van het **PV-systeem** worden.

- Actieve regeling wordt al vaker door grootverbruikers toegepast. En na de afbouw van de salderingsregeling zullen batterijsystemen ook meer standaard gecombineerd gaan worden met PV, zoals nu al in België en Duitsland gebeurt
- De opties hebben veel invloed op de business case van PV en andersom en kunnen slecht 'los' geoptimaliseerd worden
- Daarom raden wij aan hulp bij congestieoplossingen en PV integraal te organiseren, en niet in gescheiden 'loketten'. Dat vraagt om training van adviseurs

7. Ons project richtte zich op zonnedaken, maar de **combinatie met (kleine) windmolens** verdient ook zeker aandacht

- In een vervolg zou (kleinschalige) wind ook meegenomen kunnen worden in de business case. Veel agrariërs hebben al interesse. Financieel rendement is hierbij vaak niet doorslaggevend, maar onafhankelijkheid (over het jaar heen)
- Omdat het opwekprofiel van wind goed aanvullend is op zon, leidt de combinatie tot efficiëntere benutting van het net
- De genoemde congestieoplossingen worden ook al vaker met wind gecombineerd



Na afschaffing van salderen keldert de terugverdientijd van batterijen i.c.m. PV. Bron Smart Storage Trendrapport 2022



Aanvullendheid van wind (blauw) en zon (geel) Gemiddelde in Duitsland 2014-2016

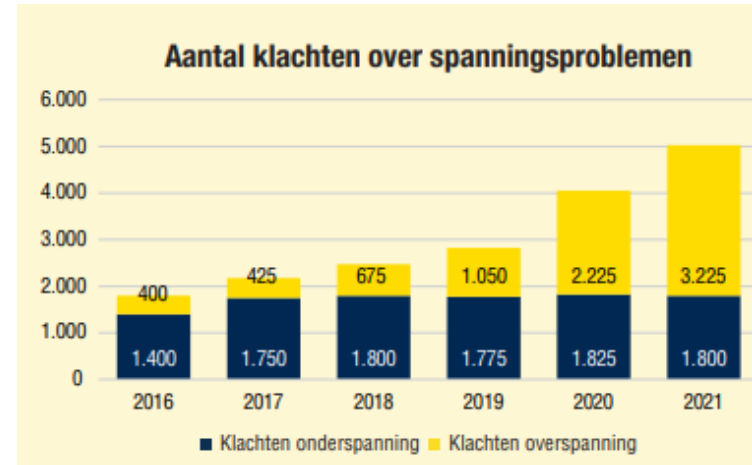
Wees alert op spanningsproblemen; en doe zowel als agrariër en netbeheerder aan preventie

8. Wees alert op spanningsproblemen

- Het huidige net is niet berekend* op maximale belasting. Als meerdere agrariërs in een straat veel gaan terugleveren kan dit tot overspanning tijdens piekuren leiden. Bij maximale opwek op 3x80A zal dit veel vaker gebeuren, wat de business case verslechtert

Overdimensioneren heeft grenzen en risico's

- Hoewel netbeheerders behoren te verzwaren, sturen zij nu niet proactief op verzwaring in landelijke gebieden
- Verzwaringkosten zijn daar vaak relatief hoog t.o.v. de beperkte opwek door kleinverbruikers. Vanwege schaarse middelen krijgen grotere opwekprojecten nu meestal prioriteit
- Wij raden aan om zonnedaken te promoten die in verhouding staan t.o.v. het eigen verbruik en agrariërs te wijzen op de risico's
- Oplossingen die tot een efficiëntere netbelasting leiden zoals wind zouden gestimuleerd kunnen worden
- In sommige gevallen kunnen batterijen voor méér netcongestie zorgen; wat niet wenselijk is



Bron: Solar Magazine 3-2022



Bron: vilt.be

Zowel de agrariër als de netbeheerder kunnen overspanning voorkomen of verhelpen

Wat kan de kleinverbruiker doen?

1. Check of er nu al omvormers uitvallen; bij jezelf of de burens. Meldt dit aan de netbeheerder
2. Laat je installateur de installaties checken en bijv. het spanningsverlies meten
3. Laat bij aanleg de bekabeling op het erf wat zwaarder uitvoeren en pas indien mogelijk kortere routes toe. Dit leidt tot minder spanningsverlies (bijv. $\leq 0,5\%$ i.p.v. de gebruikelijke 1-2%)
4. Vraag een diagnose van de oorzaak aan bij de netbeheerder. In de helft* van de gevallen ligt de oorzaak achter de meter; aan de installaties of bekabeling van de agrariër. Maar de oorzaak ligt soms ook 'voor de meter'. Zo was bij een casus een transformatorhuis ongepland uitgevallen
5. Als de oorzaak op het net ligt, dient de netbeheerder dit te verhelpen. Als de oorzaak bij de agrariër ligt, betaalt deze de diagnosekosten
6. Verschuiven van verbruik naar de piekuren helpt; zeker als dit door veel agrariërs in een gebied met spanningsproblemen gedaan wordt

Wat kan de netbeheerder doen?

- Neem bij de behandeling van terugleveraanvragen meldingen van lokale spanningsproblemen mee. Wijs aanvragers daarbij proactief op lokale overspanningsrisico's
- Verzamel meldingen over spanningsproblemen en richt een '**early warning**' dashboard in als service naar gebruikers. Het is redelijk en te voorzien dat kleinverbruikers relatief meer opwek willen plaatsen, zeker vanwege de huidige beperking voor verzwaren naar grootverbruik
- Wellicht kan dit met geaggregeerde omvormerdata
- **Transparantie** en **duidelijkheid** geven, zodat aangeslotenen een risicoafweging kunnen maken
- Partijen die willen overdimensioneren wijzen op congestieoplossingen (zie p.31)
- Als het probleem structureel is, kan soms lokaal het spanningsniveau worden aangepast



4. Aanbevelingen voor opschaling

1. Inleiding
2. Congestieoplossingen voor agrariers
3. Evaluatie van de aanpak
- 4. Aanbevelingen voor opschaling**

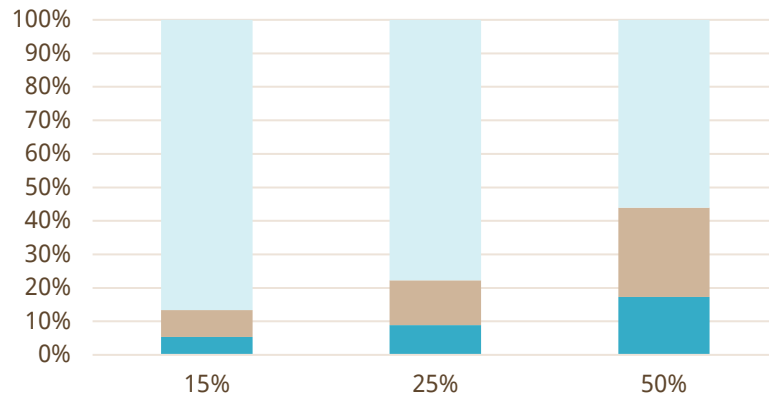
Bijlages

- I. Congestiesituatie Utrecht
- II. Vragenlijst intake
- III. Begrippen & bronnen
- IV. Indicatie opschaling

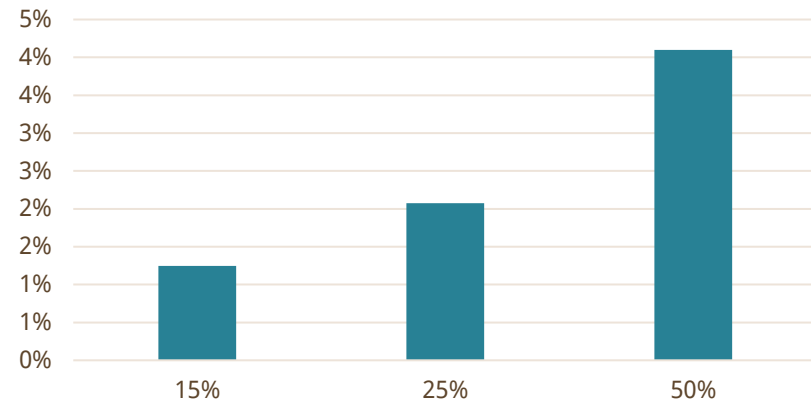
Congestieoplossingen bij kleinverbruikers kunnen een serieuze bijdrage leveren aan opwekdoelen

- De RES-doelstelling zon op grote daken (>15kWp) in 2030 is 168 GWh/jaar. Voor de doelgroepen melkveehouders in Utrecht en kleinverbruikers met grote daken is de potentie in drie scenario's geschat wat de extra opwek is die gerealiseerd zou kunnen worden met congestieoplossingen
- Met het aandeel wordt het percentage melkveehouders en kleinverbruikers bedoeld dat met behulp van congestieoplossingen deze extra opwek voor 2030 weet te realiseren; 15%, 25% of 50%
- In bijlage IV wordt de schatting verder onderbouwd

Aandeel in zon op grote daken opgave (168 GWh/jaar)



Aandeel extra opwek kleinverbruikers in totale RES opgave 2030 (1,8 TWh/jaar)



- Aandeel melkveehouders in Utrecht ≤3 x80 A
- Aandeel kleinverbruikers met grote daken
- Overig deel RES Doel zon op grote daken >15kWp (168GWh in 2030)

Het benutten van de potentie vraagt ook komende jaren om actieve ondersteuning

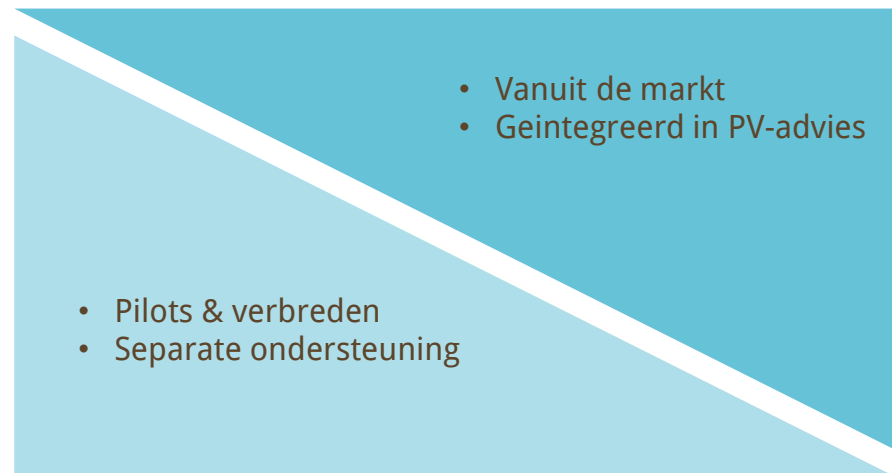
Oplossingen ontstaan nog niet gemakkelijk

1. Dynamische context maakt afweging complex
2. Vraag en aanbod vinden elkaar nog niet vanzelf
3. Goede verbruiksdata is vaak nog niet voorhanden

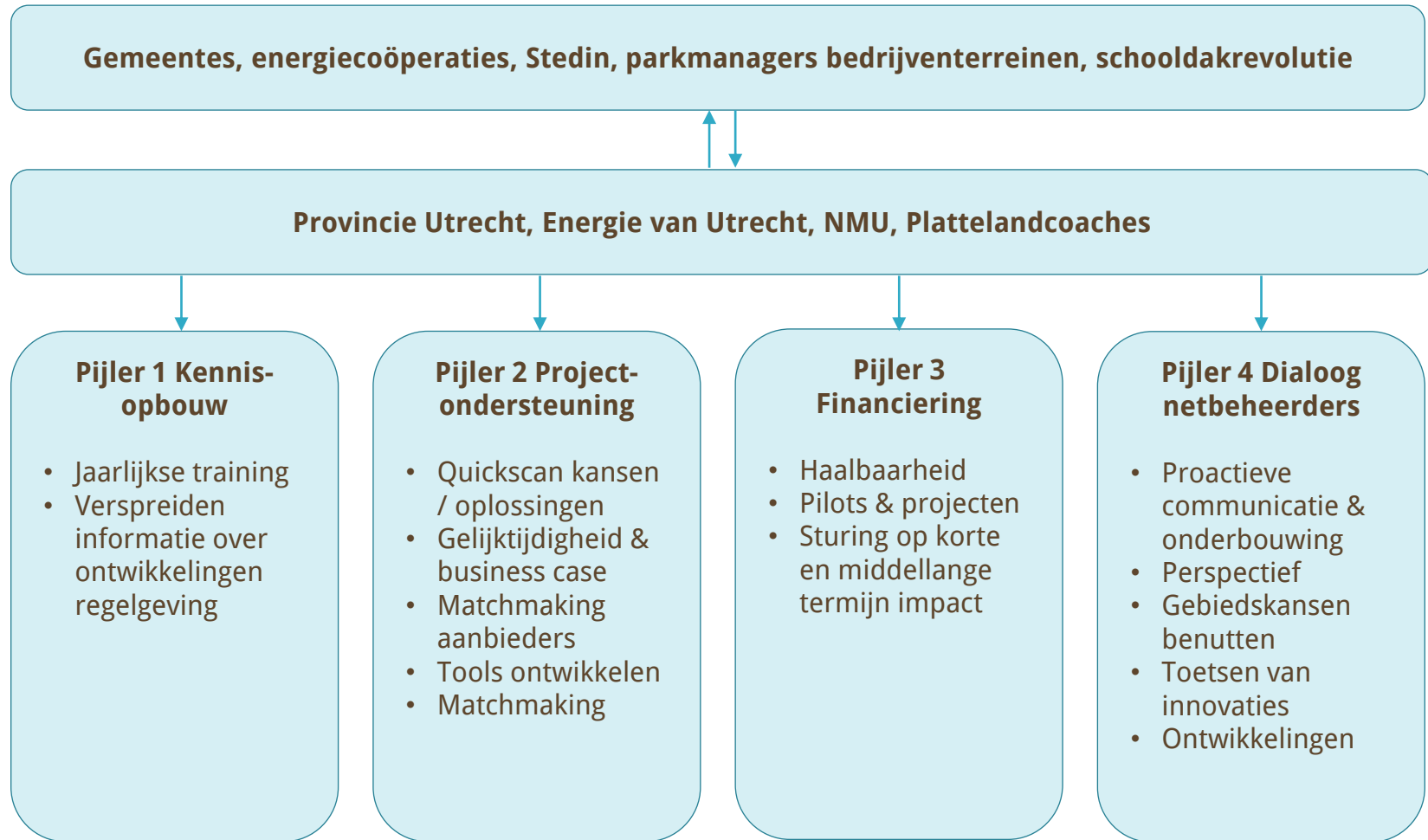
En belangrijk als je aan de slag gaat is:

4. Direct contact met projecteigenaar
5. Collectieve aanpak is nu nog te complex
6. Integreer congestieoplossing in het advies over het PV systeem
7. Geef aandacht aan de combinatie met kleine windmolens
8. Wees alert op spanningsproblemen

...daarom is er ook de komende jaren nog actieve ondersteuning van (geplande) projecten nodig

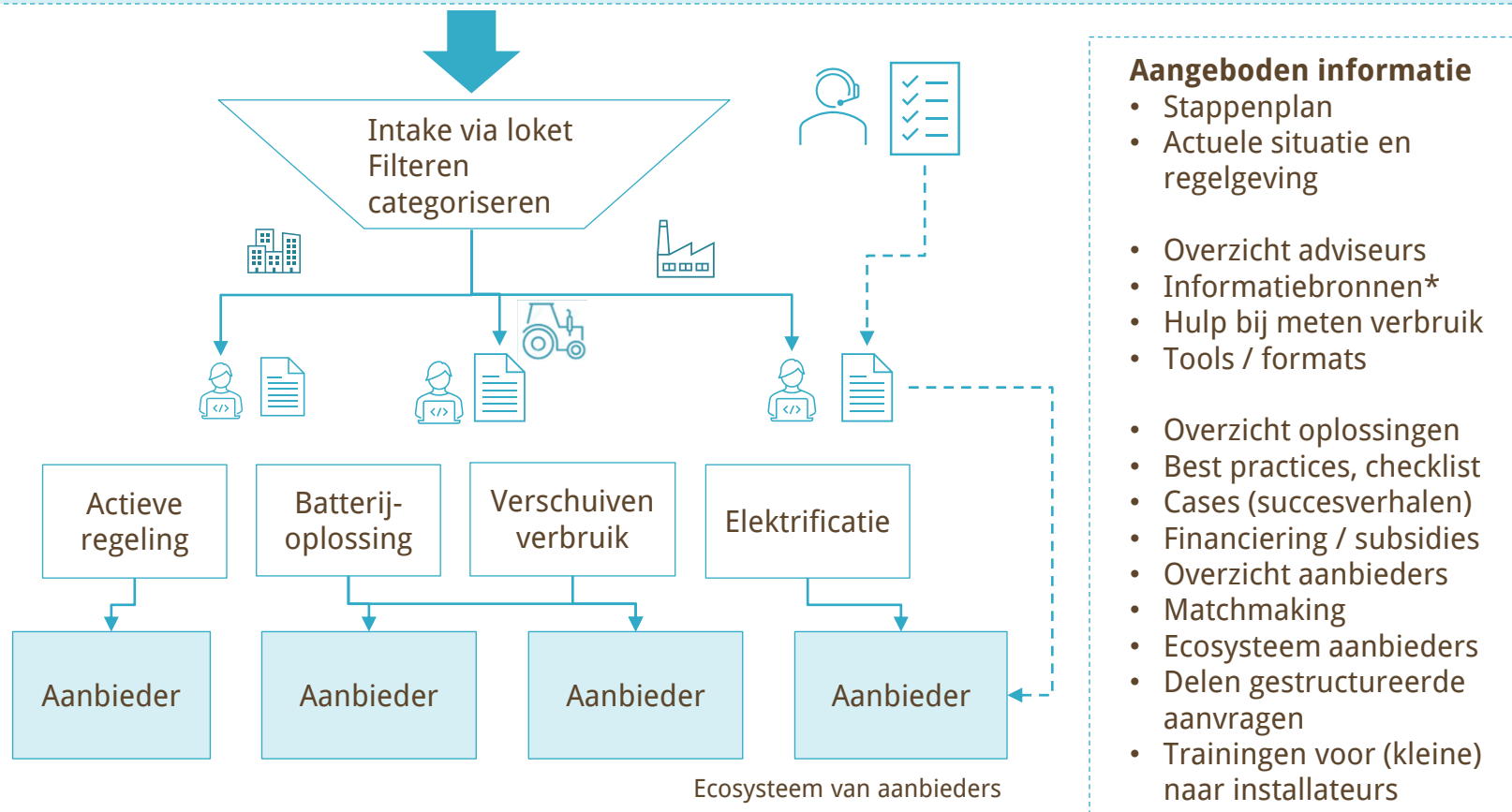


De opgave rechtvaardigt een gezamenlijke, structurele aanpak van het vraagstuk



De opgedane inzichten uit het project kunnen verwerkt worden in een 'loket'

Signaleren en doorverwijzen van (geplande) zonne-projecten die vastlopen
Stedin, gemeentes, parkmanagers, RES-tafels, landschapscaches, coöperaties, aanbieders etc.



Bijlage I: Congestiesituatie in Utrecht

1. Inleiding
2. Congestieoplossingen voor agrariers
3. Evaluatie van de aanpak
4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

I. Congestiesituatie Utrecht

- II. Vragenlijst intake
- III. Begrippen & bronnen
- IV. Indicatie opschaling

In Utrecht wordt er momenteel geen nieuwe transportcapaciteit voor teruglevering gegeven

- Door de groei van hernieuwbare opwek (vooral zon) wordt op veel plekken op piekmomenten **teveel teruggeleverd** op het **HS-net**, waardoor netcomponenten van TenneT overbelast kunnen raken. TenneT heeft in oktober 2021 een vooraankondiging van congestie bij het ACM gedaan (code oranje). Hierdoor geeft Stedin geen nieuwe transportcapaciteit voor teruglevering af
- Er is mogelijk wel meer ruimte op het laag- en middenspanningsnet. Op de korte termijn is regelgeving echter een beperkende factor en zijn er vooral oplossingen achter de meter mogelijk
- TenneT verwacht de benodigde verzwaring [pas in 2029*](#) af te ronden
- TenneT **onderzoekt** momenteel of **congestie-management** mogelijk is. Uitsluitsel volgt medio 2022. Er wordt geïnventariseerd of er voldoende partijen met regelbare afname of opwek zijn die willen meewerken. De congestie kan tijdelijk verholpen worden als de netbeheerder op piekmomenten producenten gaat vergoeden om opwek terug te regelen of afname te verschuiven
- Voor 2030 worden er veel knelpunten op het HS-net

(150kV) [verwacht*](#) door de **groei van hernieuwbare opwek**. Op **lange termijn** wordt congestie daarom mogelijk **wel** structureler. De [systeemstudie*](#) laat zien dat er in 2030 ook knelpunten op diverse HS-stations bij N-0** zullen ontstaan; de vluchtstrook benutten zal op termijn onvoldoende zijn

- Naast teruglevercongestie dreigt er in Utrecht nu ook structureel [afnamecongestie*](#) te ontstaan



*Overbelasting op het HS-net in 2030 in Utrecht.
rood: N-0, geel: N-1 (CE Delft, 2021)*

Hoewel er in stappen meer ruimte ontstaat, blijft congestie een structureel probleem

- In 2022 is het [netcodebesluit](#)* dat de 'spelregels' bepaalt voor congestiemanagement (art. 9.5) gewijzigd
- Dit leidde eind 2022 tot meer beschikbare netcapaciteit. Er mag tot 150% regelbaar vermogen aangesloten gaan worden en zonne- en windenergie worden ook als regelbaar vermogen beschouwd.
- TenneT zoekt inmiddels naar grootverbruikers die willen deelnemen aan een congestiemarkt, maar dit levert nog te weinig op volgens [EnergieSamen](#)*
- Hoeveel ruimte deze congestiemarkt gaat opleveren is onzeker, maar TenneT verwacht dat de zoektocht naar flexibiliteit structureel zal blijven
- Het [Actieprogramma Netcongestie](#)* wil zowel sneller bouwen, betere benutting van het bestaande net als vergroten van flexibiliteit stimuleren
- Hierbij wordt **flexibiliteit als** een **structureel onderdeel** van het toekomstige elektriciteitsnet gezien

Huidige situatie	Na wijziging netcode	Na verzwaring	Bij nieuwe congestie
2021-2022	Eind 2022	2029	Voor of na 2030?
Congestie: code oranje	104 MW extra ruimte, t.o.v. 808 MW wachtlijst)	Structureel meer transportcapaciteit beschikbaar door verzwaring van HS-net	Door versnelde elektrificatie van industrie, mobiliteit en gebouwverwarming zal er naast teruglevercongestie ook steeds meer
Nieuwe aanvragen grootverbruikers geweigerd en op wachtlijst geplaatst	TenneT zoekt deelnemers congestiemarkt met >1MW Voor delen van Utrecht dreigt ook afnamecongestie	Hoelang is dit voldoende?	afnamecongestie ontstaan

Kleinverbruikers kunnen wellicht ook op de congestiemarkt gaan participeren

Wat	Hoe werkt het?	Relevant voor kleinverbruikers?
Capaciteitsbeperkingscontract op vaste momenten	<ul style="list-style-type: none"> • Langetermijncontract met plicht om op vooraf vastgestelde momenten (bijv. zomerse zon- of feestdagen) het transport te beperken • Contract tussen netbeheerder en aangeslotene • Eenvoudigste vorm 	Verbruik van melkveehouder is redelijk gelijkmatig over jaar, dus minder interessant. Dit is vooral nuttig voor gebruikers waar verbruik op vaste momenten wegvalt (weekend, feestdagen)
Capaciteitsbeperkingscontract op afroep	<ul style="list-style-type: none"> • Contract met plicht om op verzoek netbeheerder transport te beperken, tegen vooraf bepaalde vergoedingen • Beperking wordt day-ahead afgeroepen • Vergt elektronische communicatie tussen netbeheerder en aangeslotene (omvormer) 	Nee, op dit moment alleen >1MW opwekprojecten
Redispatch	<ul style="list-style-type: none"> • Verzoek tot beperking capaciteit door netbeheerder waarbij prijs door markt wordt bepaald • Via congestie service provider (CSP) die capaciteit bundelt en verhandelt. Sommige aanbieders zoals iWell kunnen dit al • Afroep via platform GOPACS • Realisatie op de dag zelf (intra-daymarkt) • Vereist wel tegenactie buiten het congestiegebied, om energiebalans te handhaven 	Ja, via CSP die flexibiliteit bundelt tot >1MW en ontzorgt

Bijlage II: Vragenlijst intake

1. Inleiding
2. Congestieoplossingen voor agrariers
3. Evaluatie van de aanpak
4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

I. Congestiesituatie Utrecht

II. Vragenlijst intake

III. Begrippen & bronnen

IV. Indicatie opschaling

Bijlage II: vragenlijst intake

Vraag	Type antwoord*
1 Adres van de locatie	
2 Wat is de capaciteit van de netaansluiting?	MC: 3x63, 3x80 etc.
3 Wat is het gewenste opwekvermogen?	kWp
4a Wat is het huidige opwekvermogen	kWp
4b. Heeft u, of uw burens, op dit moment last van omvormers die uitvallen tijdens zonnige uren? Vraag dit na bij een aantal van uw burens met (veel) zonnepanelen	MC: nooit, soms, regelmatig, vaak
5 Is de realisatie al gepland, wanneer?	Ja, datum / nee
6 Maakt u gebruik van een subsidie? Wat is de deadline hiervan?	SDE / SCE / anders....
7 Overweegt u naast PV ook andere vormen van opwek?	Wind, PVT,
8 Wat is de gebruiksfunctie van uw locatie? (meerdere antwoorden mogelijk)	Checkbox
9 Indien u een agrariër bent, welk type melkinstallatie gebruikt u? (en hoeveel koeien?)	Melkstal / Melkrobots
10 Wat is uw jaarverbruik?	kWh / jaar
11 Wat zijn uw (5) grootste elektra verbruikers?	
13 Welke energiebuffers heeft u nu al in uw proces?	MC, geef voorbeelden
12 Heeft u plannen in de komende 5 jaar die van invloed zijn op uw elektriciteitsverbruik?	Stoppen / uitbreiden, elektrificeren...
14 Welke installaties overweegt u de komende jaren te elektrificeren?	geef voorbeelden
15a Heeft u een slimme meter?	Ja / Nee
15b Wilt u uw slimme meter data met ons delen?	Ja: uitlezen, Ja: zelf aanleveren, Nee...
15c Kunt u een screenshot van uw verbruik/opwek over de dag/week/jaar heen aanleveren?	Alleen als vorige vragen met 'nee' beantwoord zijn
15d Zo niet; kunt u uw verbruik dan beschrijven? Bijvoorbeeld: Is het over de dag/week/maand/jaar stabiel of juist niet? Wanneer piekt uw verbruik?	
16 Heeft u burens met relatief veel elektra- of warmteverbruik?	Ja, gelijk aan / meer...
17 Hoe heeft de netbeheerder de weigering van teruglevering aan u toegelicht? Welke opties zijn met u besproken?	

Bijlage III: Begrippen & bronnen

1. Inleiding
2. Congestieoplossingen voor agrariers
3. Evaluatie van de aanpak
4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

- I. Congestiesituatie Utrecht
- II. Vragenlijst intake
- III. Begrippen & bronnen**
- IV. Indicatie opschaling

Begrippen

Begrip	Verklaring
achter de meter	Alles aan de gebruikerskant van de hoofdaansluiting en 'elektriciteitsmeter'. Het betreft niet het publieke net, waar de netbeheerder voor verantwoordelijk is, maar alleen het private deel waar de aangeslotene invloed op heeft.
congestie	Transportschaarste van elektriciteit. Er is meer capaciteit voor teruglevering of afname dan de netcapaciteit. Congestie is meestal 'administratief', de vraag naar capaciteit overschrijdt dan de berekende (veiligheids)grenzen. Als er fysieke congestie is, kunnen er daadwerkelijk net-componenten doorbranden of uitvallen
CSP	Congestie Service Provider. Partij die flexibiliteit bundelt (poolen) en samen verhandelt; o.a. om boven <1MW drempel te komen
Curtailement	Uitschakelen of beperken van de productie van elektriciteit, op verzoek van de netbeheerder
dagmarkt	Op de dag- of spotmarkt wordt elektriciteit per uur verhandelt tegen de marktprijs die geldt voor die dag. EPEX is een dagmarkt.
EIA	Energie investeringsaftrek
FCR	Markt voor primair reservevermogen, dat netbeheerder TenneT aanbiedt. De gecontracteerde flexibiliteit wordt geactiveerd als door onvoorziene problemen in vraag en aanbod de netfrequentie afwijkt van 50 Hz
GOPACS	Handelsplatform dat de vraag naar flexibiliteit van netbeheerders voor congestiemanagement verbindt met aanbod van bedrijven (van regelbaar vermogen)
KIA	Kleinschaligheidsinvesteringsaftrek
melkrobot	Automatisch melksysteem, waar koeien zelf kunnen inlopen en automatisch gemolken worden. Dit gebeurt meer verspreid over de dag en nacht
melkstal	melkmachine waar koeien handmatig aan gekoppeld moeten worden; het melken vindt op vaste tijden (ochtend en avond) plaats
NEN1010	Reeks Nederlandse veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
Netcode	Wetgeving met voorschriften voor netbeheerders en gebruikers (de verkeersregels van het elektriciteitsnet)
Peakshaving	aftoppen van overschotten aan hernieuwbaar opgewekte zonne-energie, door het uitschakelen van omvormers.
N-1	Situatie waarin het net nog zonder storingsreserve in gebruik is, de vluchtstrook wordt nog niet gebruikt.
N-0	Situatie waarin net volledig in bedrijf is, ook met gebruik van de vluchtstrook. Deze situatie is ernstiger
Redispatch	Ingrep van de netbeheerder om de productie van een installatie (PV-systeem) te beperken en te vervangen door beroep te doen op een andere installatie. Vraag en aanbod dient namelijk altijd in balans te blijven, ook tijdens curtailement
regelbox	kastje met software dat de aansturing van de omvormers en/of verbruikers regelt, op basis van werkelijk verbruik / werkelijke opwek
saldering	regeling waarbij kleinverbruikers opwek mogen wegstrepen tegen afgenomen elektriciteit, over het jaar heen. De regeling wordt vanaf 2025 (of mogelijk toch eerder) afgebouwd
TenneT	landelijke netbeheerder van het hoogspanningsnet; verantwoordelijk voor transport en balanshandhaving tussen vraag en aanbod van elektriciteit.
Teruglevertarief	Vergoeding voor teruggeleverde elektriciteit via het net
USET	Uitbreiding subsidiemogelijkheden Energietransitie: https://www.provincie-utrecht.nl/loket/subsidies/energietransitie
Voor de meter	Het publieke deel van het elektriciteitsnet, voor de hoofdaansluiting van de afnemer. De netbeheerder is verantwoordelijk voor dit deel van het elektriciteitsnet

Bronnen

Verwijzing	Pagina	Link
Capaciteitskaart	4	https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/
Status netcongestie Stedin	4	https://www.stedin.net/zakelijk/energietransitie/flexibel-energiesysteem/beschikbare-netcapaciteit/congestie-en-congestiemanagement/utrecht/transportschaarste-teruglevering
Stedin netbeheerkosten	11	https://www.stedin.net/aansluiting/rekenmodule#
Handreiking energieopslag en netinpassing voor installateurs	14	https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022-09/Handreiking-energieopslag-en-netinpassing-voor-installateurs-zonnestroom.pdf
Energie & Landbouw: Modelbedrijven, 2018	25	https://edepot.wur.nl/498921
Enelogic	25	https://enelogic.com/
Smart Storage Trendrapport 2022	26	https://energeia-binary-external-prod.imgix.net/QwdBaxFGctW4q4WyfRIVFgDB6jY.pdf?dl=Smart+Storage+Trendrapport+2022.pdf
Solarmagazine, 2022	26	https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i27469/de-harde-cijfers-europa-installeert-dit-jaar-5-gigawatt-aan-batterijen
Solarmagazine, 18-05-2022	27	https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i27204/omvormer-zonnepanelen-valt-bij-1-op-20-consumenten-uit-door-spanningsproblemen
Prognose verzwaring TenneT	35	https://www.stedin.net/zakelijk/congestiemanagement-en-transportprognoses/utrecht
Systeemstudie CE Delt	35	https://ce.nl/wp-content/uploads/2022/02/CE_Delft_Quintel_210165_Systeemstudie_Energie-infrastructuur_Utrecht_DEF.pdf
Afnamecongestie	35	https://www.stedin.net/-/media/project/online/files/zakelijk/congestiemanagement/vooraankondiging-transportschaarste-utrecht.pdf
Netcodebesluit	36	https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i27264/acm-publiceert-codebesluit-congestiemanagement-met-nieuwe-regels-nog-dit-jaar-toegepast
EnergieSamen	36	https://flex.energiesamen.nu/evenementen/1184/nieuwe-regels-congestiemanagement-van-kracht-waarom-je-een-transportweigering-niet-moet-accepteren?utm_source=Laposta&utm_campaign=Energie%20Samen%20nieuwsbrief%20januari%202023&utm_medium=email
Actieprogramma Netcongestie	36	Landelijk Actieprogramma Netcongestie_definitief_0.pdf (tennet-drupal.s3.eu-central-1.amazonaws.com)
Webinar EnergieSamen	37	https://youtu.be/yp-3FRKsCLc

Bijlage IV: Indicatie opschaling

1. Inleiding
2. Congestieoplossingen voor agrariers
3. Evaluatie van de aanpak
4. Aanbevelingen voor opschaling

Bijlages

- I. Congestiesituatie Utrecht
- II. Vragenlijst intake
- III. Begrippen & bronnen
- IV. Indicatie opschaling**

Bijlage IV: Indicatieve potentie opschaling: melkveehouders

Welke potentie heeft opschaling bij melkveehouders?

- De 2^e fase van het project richtte zich op melkveehouders. De Provincie Utrecht had in 2021 1130 melkveehouders met samen 94.327 koeien (CBS, 2022). Op basis van het modelverbruik* ligt het gemiddelde verbruik op 40.000 kWh/jaar
- 52% heeft minder dan 100 koeien, 48% meer dan 100 koeien. Aangenomen wordt dat bedrijven met meer dan 100 koeien melkrobots gebruiken
- Aangenomen is een opbrengst van 0,85 kWh/jaar per Wp

- De onderstaande berekeningen zijn gebaseerd op standaard profielen voor melkveehouders met melkstal en melkrobots. Uitgaande dat slechts een gedeelte de oplossingen toe zal passen levert dit op:

% van melkveehouders dat oplossingen toepast	Extra opwek in GWh per jaar
15%	9
25%	15
50%	29

	Melkstal 35 MWh verbruik			Melkrobot 60 MWh verbruik		
	Standaard	Met congestie-oplossingen	Vershil	Standaard	Met congestie-oplossingen	Vershil
Capaciteit opwek PV (KWp)	50	100	+50	70	140	+70
Batterij (kW/kWh)	-	35/35		-	50/100	
Aansluitvermogen (kW)	34	55	+21	55	55	0
Eigen verbruik (MWh)	12	24	+12	24	48	+24
Teruglevering (MWh)	30	59	+29	40	75	+35
Vollasturen teruglevering (jaar)	882	1.073	+190	727	1.364	+636
% eigenverbruik (%)	34%	69%	+40%	40%	80%	+40%

Bijlage IV: Indicatieve potentie opschaling: kleinverbruikers

Hoe is de potentie ingeschat?

- Aangenomen wordt dat de oplossingen ook extra opwek bij zakelijke kleinverbruikers kan realiseren
- De RES-doelstelling* voor zon op grote daken betreft het meer pessimistische scenario van 168 GWh i.p.v. het 'optimistische' scenario van 410 GWh, vanwege de voorziene congestiebeperkingen
- Volgens CE Delft heeft 37% van de grote daken een kleinverbruikaansluiting. Door flexibiliteit wordt het voor deze daken realistischer om de extra opwek van het optimistische scenario scenario te behalen
- De projecten hebben zowel ruimte op het dak als op het net voor uitbreiding. Los van congestie passen de huidige trends wat betreft groeiende opbrengst per paneel, hoge energieprijzen en toename van verschuifbaar verbruik goed bij het 'optimistische' scenario van CE Delft

Er is gekozen voor drie scenario's:

- Slechts 15% weet het optimistische opwekscenario ondanks congestie te realiseren
- 25% van alle kleinverbruikers met grote daken past meer zon-PV in door slimme oplossingen
- 50% van alle kleinverbruikers met grote daken realiseert meer opwek, dankzij verhoging van eigen verbruik en actieve regeling

Scenario	Extra opwek in GWh per jaar
Beperkt	13
Waarschijnlijk	22
Optimistisch	45

Totale opbrengst	15%	25%	50%
Melkveehouders in Utrecht ≤3 x80A (GWh/jr)	9	15	29
Kleinverbruikers met grote daken (GWh/jr)	13	22	45
Totaal extra (GWh/jaar)	22	37	74
Aandeel van RES Doelstelling grote daken: 168 GWh*	13%	22%	44%
Aandeel totale RES-doel 2030: 1,8 TWh*	1%	2%	4%

Nieuwe relevantie in een veranderende wereld

Next2Company is ervan overtuigd dat iedere organisatie positieve bijdrage kan leveren aan de veranderende samenleving. Next2Company wil bedrijven daarop inspireren én daarbij helpen. Dat doen wij door nieuwe marktproposities, nieuwe business concepten en nieuwe producten & diensten te ontwikkelen. In die ontwikkeling maken we de verbinding tussen maatschappelijke opgaven en economische kansen. Juist de combinatie brengt nieuwe relevantie.

xt2c

Next2Company

Gerbert Hengelaar

Next2Company
John M. Keynesplein 12-46
1066 EP Amsterdam
T: +31 (0) 85 0 403 303
M: +31 (0) 6 835 47 950
E: g.hengelaar@next2company.com
W: www.next2company.com

Mark Vavier

Next2Company
John M. Keynesplein 12-46
1066 EP Amsterdam
T: +31 (0) 8 50 403 303
M: +31 (0)633712262
E: m.vavier@next2company.com
W: www.next2company.com

Next2Company