

Factsheet *Opschaalbare oplossingen voor transportschaarste*

De term **transportschaarste** behelst hier de krapte op het landelijke en regionale elektriciteitsnet door de groei in grootschalige zonneparken en de toenemende elektriciteitsvraag binnen Nederland.

Dit factsheet presenteert de meest kansrijke oplossingen voor transportschaarste die breed uitgerold kunnen worden.

Dit is geen uitputtend overzicht, maar dient nadrukkelijk ter uitnodiging om transportschaarste gezamenlijk aan te pakken en de toepassing van nieuwe oplossingen te versnellen.

Deze lijst zal komende maanden worden bijgewerkt en aangevuld. Voor meer informatie en contact zijn per sheet een of meerdere verwijzingen opgenomen. Voor algemene vragen en verzoek tot bijdragen: jan.pellis@stedin.net.

Maximaal benutten van capaciteit

[Cable pooling](#)

[Storingsreserve loslaten](#)

Flexibel omgaan met vraag en aanbod

[Dynamisch terugleveren](#)

[Congestiemangement](#)

[Pieken aftoppen](#)

[Direct piekverbruik](#)

Slimmer verzwaren

[Prefab bouwen](#)

Maximaal benutten van capaciteit

Cable pooling

Het probleem De totale capaciteit van een aansluiting wordt bij opwekinstallaties voor zon (12%) en wind (28%) maar beperkt benut, het waait immers niet altijd en er is niet constant zon. Toch moet de aansluiting piekbelasting aankunnen. Daardoor zijn veel netuitbreidingen nodig om het toenemende aantal zon- en windparken op het net kwijt te kunnen. Dit kost veel tijd en geld.

De oplossing Bij cable pooling wordt op één aansluiting zowel zon als wind opwek gecombineerd op een kabel. Op piekmomenten is een mate van curtailment nodig, maar de verloren energie is beperkt. Het rendement op een aansluiting kan hiermee worden verhoogd naar 39%, er zijn minder aansluitingen nodig en er kan meer opwek vermogen geplaatst worden op het net.



Toepassing

Combineren van zon en wind op één aansluiting in gebieden met transportschaarste of lange aansluitwachttijden.



Waarde

Netbeheerder hoeft minder infrastructuur aan te leggen

Ontwikkelaars besparen op vastrecht & aansluitkosten

Ontwikkelaars kunnen sneller & meer opwek vermogen aansluiten



Stakeholders

Ontwikkelaars, netbeheerder, toezichhouder en banken (financiering)

Beschikbaarheid

Idee

Concept

Pilot

Geïmplementeerd

Regionaal Nationaal



Opschaalbaarheid

- Technisch potentieel is enorm door gebruik van bestaande infrastructuur.



Belemmeringen

- Financiering; banken zijn terughoudend bij meer klanten op 1 aansluiting.
- Curtailment nodig.



Enablers

- Aanpassing van MLOEA contracten
- Meer praktijkvoorbeelden om van te leren

Praktijkvoorbeeld



Zonnepark De Grift

De kabel- en netaansluiting van Windpark Nijmegen-Betuwe kan worden gedeeld met het nog te bouwen zonnepark.

[Meer lezen](#) (1) en (2) en (3)

Partners

alliander

Firan



Maximaal benutten van capaciteit

Storingsreserve loslaten

Het probleem Dankzij de storingsreserve (n-1/n-2 redundantie) heeft het net een leveringszekerheid van ~99,99%. Hiermee wordt onderbreking van grote gebieden door een storing voorkomen. Door de groei van duurzame opwek is netverzwaren nodig, maar dit kost veel tijd. Wet- en regelgeving staat nu niet toe om de storingsreserve in te zetten voor de versnelde aansluiting van duurzame opwek.

De oplossing Voor veel zon- en windprojecten is het niet cruciaal dat hun netbeschikbaarheid zo hoog is. Door het inzetten van de bestaande storingsreserve in het net kunnen zon- en windprojecten alsnog worden aangesloten. Bij storing- en onderhoudsituaties wordt de zon- of windinstallatie tijdelijk afgeschakeld zodat de leveringszekerheid voor andere netgebruikers onveranderd hoog blijft.



Toepassing

Gebieden waar de huidige storingsreserve ingezet kan worden om zon- of windpark aan te sluiten.



Waarde

Netbeheerder hoeft minder transportbeperkingen op te leggen.

De ontwikkelaar hoeft niet te wachten op verzwaren.

Tot 3 GWp aan extra aansluitmogelijkheden voor duurzame opwek.



Stakeholders

Netbeheerder, zon- en windparkontwikkelaar, installateur.

Beschikbaarheid

Idee

Concept

Pilot

Geïmplementeerd

Regionaal Nationaal



Opschaalbaarheid

- Overal bruikbaar waar extra opwek kan worden aangesloten door de storingsreserve vrij te geven.



Belemmeringen

- Verschil in storingsreserve-eis per spanningsniveau.
- AMvB heeft vertraging.
- AMvB regelt niet afschakelen bij onderhoud



Enablers

- Inwerkingtreding AMvB.
- Afspraken in ATO over afschakeling en afwijking Tarievcodes.
- Afschakelbare opwek.

Praktijkvoorbeeld



Liander, TenneT

Liander biedt het al aan bij aansluitingen met alleen opwek. TenneT, met haar strengere storingsreserves, is nog in afwachting van de AMvB maar heeft ontheffing gekregen voor Noord-Nederland.

[Meer lezen \(1\) en \(2\)](#)

Partners



Flexibiliteit

Dynamisch terugleveren

Het probleem Zonneparken kunnen hun gewenste opwekvermogen (nog) niet aansluiten. Dit komt doordat bij piekbelasting de spanning op het elektriciteitsnet te hoog kan worden. Daarom leggen netbeheerders in enkele gebieden nu transportbeperkingen op.

De oplossing Slimme omvormers (PQ-regeling) van grootschalige zonnedaken en -parken kunnen zo worden geprogrammeerd dat ze voorkomen dat de spanning in het net te hoog wordt als er meer elektriciteit doorheen stroomt. Dit gebeurt door onder meer "onbruikbare" blindstroom van het net te halen en het actieve vermogen te beperken op piekmomenten.



Toepassing

Zonneparken in gebieden met spanningskwaliteits-problemen door (te veel) opwek.



Waarde

Netbeheerder hoeft ~25% minder transportbeperkingen op te leggen voor zon.

Ontwikkelaar kan sneller aansluiten en produceren.

Netbeheerder kan meer opwekvermogen kwijt op bestaande net.



Stakeholders

Netbeheerder initieert; zonnepark-ontwikkelaar, omvormerfabrikant en installateur werken samen bij toepassing.

Beschikbaarheid

Idee Concept Pilot Geïmplementeerd

Regionaal Nationaal



Opschaalbaarheid

- "~99% van omvormers is technisch geschikt."



Belemmeringen

- Onduidelijkheid compensatie voor niet geleverde kWh
- In huidige regelgeving pas mogelijk na afkondiging transportbeperking.



Enablers

- Inrichting bij netontwerp op dynamisch terugleveren.
- Afstemming ACM over compensatie voor niet-geleverde kWh.

Praktijkvoorbeeld



Pilot Liander: Dynamisch terugleveren

De oplossing is nu op meerdere locaties getest in Liander-gebied, de pilotfase is afgerond en deze oplossing kan nu in de praktijk worden toegepast.

[Meer lezen \(1\) en \(2\)](#)

Partners

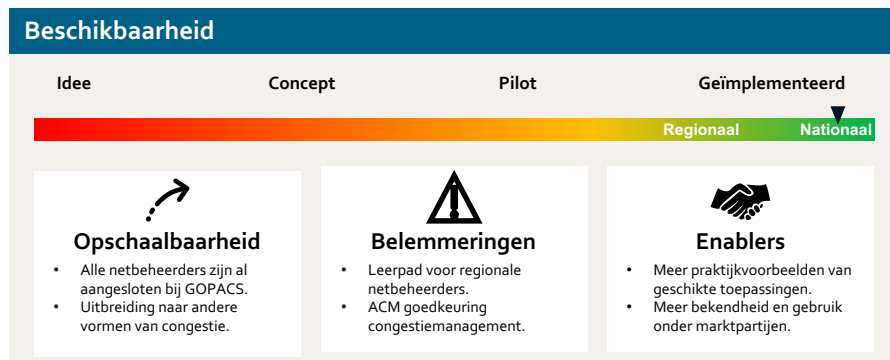


Flexibiliteit

Congestiemangement (GOPACS)

Het probleem Wanneer in een gebied meer aanbod van energie(-opwek) is dan vraag (of andersom), en het net heeft onvoldoende capaciteit om dit aanbodoverschot te transporteren, spreek je van congestie. Door de energietransitie komt congestie steeds vaker voor op steeds lagere niveaus in het net. Afstemming tussen DSO en TSO wordt steeds belangrijker, om te voorkomen dat de oplossing van probleem X niet probleem Y veroorzaakt in een ander gebied.

De oplossing Door middel van prijsmechanismen en marktwerking kan de vraag en het aanbod van energie gestuurd worden. Het platform stelt landelijke en regionale netbeheerders in staat om congestiemanagement in Nederland centraal op elkaar af te stemmen.



Praktijkvoorbeeld

GOPACS
Grid Operators Platform for Congestion Solutions
Een uniek samenwerkingsverband van de Nederlandse netbeheerders om congestie in het elektriciteitsnet op te lossen.

[Contact](#) [Lees meer over GOPACS](#)

Ontwikkeling GOPACS
Als samenwerking tussen netbeheerders is het GOPACS-platform in 2019 live gegaan. Op dit platform kunnen diverse congestiemanagement toepassingen ontwikkeld worden.

[Meer lezen](#)

Partners

tennet

Westland

liander

ENEXIS GROEP

Flexibiliteit

Pieken aftoppen

Het probleem Het elektriciteitsnet heeft niet overal de capaciteit om een piek van opgewekte energie uit wind of zon te transporteren. Waar dit het geval is, leggen netbeheerders transportbeperkingen op om te voorkomen dat het elektriciteitsnet uitvalt door deze pieken. Zon- en windparken kunnen dus niet overal hun gewenste opwekvermogen aansluiten.

De oplossing Als congestie dreigt, stuurt de netbeheerder een signaal naar het DER-kastje bij de opwekinstallatie. Deze stuurt de omvormer aan, die de capaciteit van de zon- of windaansluiting tijdelijk beperkt. Door per opwekker enkele procenten van de jaarlijkse energieproductie op te offeren, kan tot 30% meer opwekvermogen worden aangesloten in het distributienet.



Toepassing

Duurzame opwek in gebieden met capaciteitstekort door te hoge productiepikken



Waarde

Netbeheerder kan ~30% meer duurzaam opwekvermogen in het bestaande net aansluiten.

Ontwikkelaar kan sneller aansluiten en produceren

Duurzaamheidsdoelstelling voor het energiesysteem worden eerder gehaald



Stakeholders

Netbeheerder, ontwikkelaar van duurzame opwek, omvormerfabrikant en installateur.

Beschikbaarheid

Idee Concept Pilot Geïmplementeerd

Regionaal Nationaal



Opschaalbaarheid

- Wordt al veelvuldig toegepast in Duitsland en België.
- De inzet als "verzwaren tenzij" flexibiliteit onderzoeken.



Belemmeringen

- Onduidelijkheid compensatie voor niet-geleverde kWh.
- Nu pas mogelijk na transportbeperking.



Enablers

- Ervaring opdoen in pilots.
- Standaardisatie van de communicatie-interface en berichtenverkeer door NBNL, marktpartijen en fabrikanten.

Praktijkvoorbeeld



Pilots Enexis (Woldjerspoor) en Liander Enexis gaat proefdraaien bij het 12 MW-zonnepark Woldjerspoor van Groenleven in Groningen. Liander start bij twee grote zonnedaken in Nijmegen en Friesland.

[Meer lezen \(1\) en \(2\)](#)

Partners



Flexibiliteit

Direct piekverbruik

Het probleem Het elektriciteitsnet op het platteland is niet overal geschikt om grote hoeveelheden zonnestroom op te nemen. Op zonnige dagen wordt het stroomaanbod soms zo groot dat omvormers van de zonnepanelen zichzelf tijdelijk uitschakelen. Zo gaat veel stroom verloren.

De oplossing Met een elektrische beregeningsinstallatie kunnen boeren hun land beregenen met stroom uit het nabijgelegen zonnepark. Op deze manier wordt het overschot aan opgewekte zonne-energie direct lokaal verbruikt. Door opgewekte elektriciteit gelijk lokaal te gebruiken kan dit congestie en transportschaarste tegen gaan.



Toepassing

Laagspanning, boerenbedrijven met behoefte aan een beregeningsinstallatie.



Waarde

Boeren besparen jaarlijks €1200 tot €4000 op diesel

60-96% minder uitstoot van CO₂ en stikstofoxiden

Waarde van gewassen neemt toe

8% lagere belasting van het elektriciteitsnet



Stakeholders

Boerenbedrijven, installateurs van elektrische beregeningsinstallaties

Beschikbaarheid

Idee Concept Pilot Geïmplementeerd

Regionaal Nationaal

Opschaalbaarheid

- Business case is al rendabel voor boeren.



Belemmeringen

- Alleen voor beregening op aaneengesloten perceel.
- 30.000 euro voor nieuwe elektrische beregening.



Enablers

- Subsidie om aanschaf van een elektrische beregeningsinstallatie te stimuleren.
- Zoektocht naar meer piekverbruikers.

Praktijkvoorbeeld



Enpuls: Beregenen op zon

Demolcaties op twee boerderijen in Drenthe en Groningen. De elektrische beregeningsinstallatie is al te koop bij Robbemont Mechanisatie.

[Meer lezen](#) (1) en (2)

Partners



Slimmer verzwaren

Prefab bouwen

Het probleem Het verzwaren van het elektriciteitsnet gaat helaas gepaard met lange doorlooptijden. Het vervangen van een MS-station duurt normaal zo'n 2 jaar. Hierdoor moeten nieuwe zonneparken vaak lang wachten tot ze aangesloten kunnen worden.

De oplossing Een 20kV-middenspanningsstation in een container met twee rails van 5 velden, volledig prefab in elkaar gezet door een derde partij. Dit is een snelle oplossing ter overbrugging van verzwarening en tevens geschikt als definitieve oplossing.



Toepassing

MS-, TS- en HS-stations.



Waarde

Nieuwe zonneparken kunnen sneller aangesloten worden

Minder werkzaamheden en tijd op locatie

Verkorte doorlooptijd voor netbeheerder



Stakeholders

Netbeheerder, producent van prefab stations.

Beschikbaarheid

Idee

Concept

Pilot

Geïmplementeerd

Regionaal Nationaal



Opschaalbaarheid

- Naast aansluiten van decentrale opwek ook geschikt voor distributie.
- Breed inzetbaar.



Belemmeringen

- Onbekendheid met grootschalige toepassing.



Enablers

- Kennisdeling onder netbeheerders over ontwerpstandpunten en implementatie.

Praktijkvoorbeeld



Prefab bij Enexis: E-houses

Enexis heeft al 4 E-houses in bedrijf en is nu aan het opschalen naar 14. Daarnaast worden soortgelijke toepassingen momenteel ingezet door Liander en getest door TenneT.

[Meer lezen](#)

Partners



