

NETCONGESTIE: INVENTARISATIE EFFECTEN EN OPLOSSINGEN

GEMEENTE DRUTEN



SEPTEMBER 2022

Een rapport in opdracht van:

Gemeente Druten

Geproduceerd door:

Energy Indeed (www.energyindeed.com) in samenwerking met Avalon Advies (www.avalonadvies.nl)

Contactpersonen:

Mark Meijer, tel. 06 – 417 09 652 (mark@energyindeed.com)

Simone van Santen de Hoog, tel. 06 – 467 41 980 (simone@avalonadvies.nl)

INHOUDSOPGAVE

	Voorwoord	4
1	Inleiding	5
	1.1 Netcongestie voor kleinverbruikers- en grootverbruikersaansluitingen	5
	1.2 Doel	6
2	Probleemdefinitie	7
	2.1 Meer lokale opwek	7
	2.2 Meer vraag	7
	2.3 Verouderd net	7
	2.4 Wet- en regelgeving	8
3	Effecten	10
	3.1 Uitval van omvormers	10
	3.2 Effecten per postcode	10
4	Oplossingsrichtingen	12
	4.1 Ondersteuning bij uitval van omvormers	12
	4.2 Kennisdeling slim zonnepanelen installeren	12
	4.3 Identificatie van zon-wind combinaties (cable pooling)	13
	4.4 Stimulering van deelname aan GOPACS	14
	4.5 Sturing vanuit RO	14
	4.6 Flexibele inzet van laadpalen	15
	4.7 Benutting van base loads	15
	4.8 Solar carport	16
	4.9 Buurtbatterij	18
	4.10 Warmte-alternatieven	19
5	Conclusies en aanbevelingen	20
	5.1 Conclusies	20
	5.2 Aanbevelingen	21
	Afkorting	22
	Bijlage I: mogelijke locaties voor een solar carport in gemeente Druten	23
	Bijlage II: kaarten uit Transitievisie Warmte Druten	26

VOORWOORD

“Gemeente Druten zet vooral in op zonnepanelen. Steeds meer huishoudens leggen zonnepanelen op hun dak. In Druten waren in 2021 ruim 2.300 installaties met zonnepanelen. Ook zijn we hard bezig met zonneparken. Drijvend zonnepark Uivermeertjes is al in exploitatie en binnenkort komen hier nog 3 zonneparken bij.

Helaas is momenteel in grote delen van Nederland, en zo ook in Druten, sprake van netcongestie op het overvolle elektriciteitsnet. Problemen met uitval van zonnepanelen doen zich naar schatting bij 1 op de 20 installaties voor. Dit werkt de mooie groei van zonnepanelen tegen en dat willen we voorkomen. Tevens merken wij steeds vaker dat nieuwe aansluitingen niet meer gedaan kunnen worden, gewoon omdat het net voor nu “vol is”. Inventarisatie van bestaande aansluitingen en nieuwe aansluitingen, wie gebruikt wanneer stroom en wie levert wanneer stroom terug, levert informatie op waarmee wij straks het stroomnet slimmer kunnen gebruiken. Het onderzoek en dit rapport levert ons hierin eerste inzichten. Hier ben ik erg blij mee.”

Ronald Thoonen, wethouder duurzaamheid en milieu



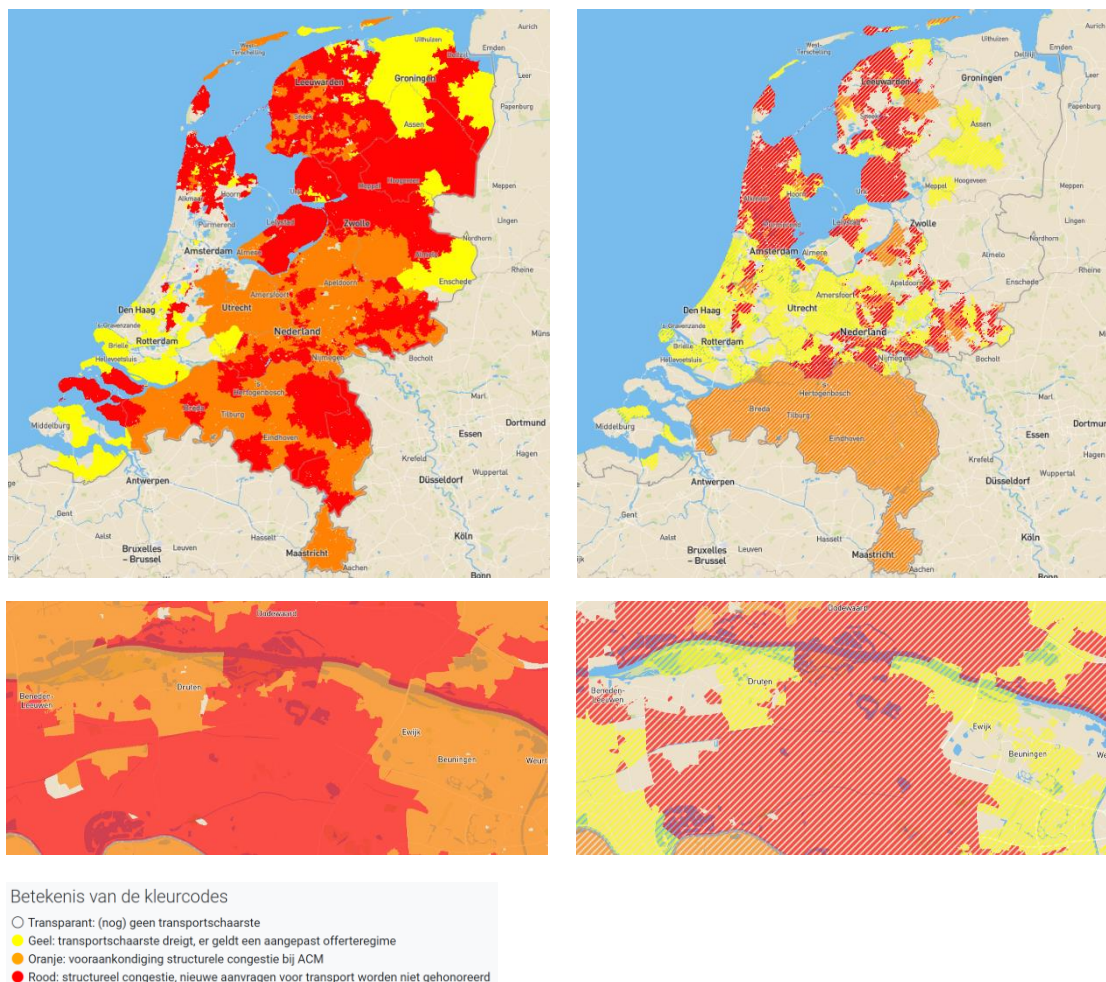
1 – INLEIDING

In veel gebieden in Nederland is momenteel sprake van netcongestie op het elektriciteitsnet. Dit betekent dat teruglevering en/of afname van elektriciteit beperkt wordt door de beperkte capaciteit van het elektriciteitsnetwerk. Ook in de gemeente Druten is dit het geval.

1.1 – Netcongestie voor kleinverbruikers- en grootverbruikersaansluitingen

Een belangrijk onderscheid om hierbij gelijk te maken is tussen kleinverbruikersaansluitingen voor elektriciteit (aansluitingen tot en met 3*80 Ampère) zoals bij woningen en de meeste winkels en kleinere bedrijven en grootverbruikersaansluitingen (aansluitingen groter dan 3*80 Ampère) zoals bij de meeste grotere bedrijven en grotere opwekinstallaties zoals zonneparken en windparken.

Voor grootverbruikersaansluitingen zijn landelijke kaarten beschikbaar waarop te zien is waar en in welke mate nieuwe aanvragen voor teruglevering en afname van elektriciteit nog gehonoreerd kunnen worden (zie een impressie daarvan in Figuur 1-4). In de rode gebieden worden helemaal geen nieuwe aanvragen meer gehonoreerd. De gemeente Druten is zoals de kaarten laten zien overwegend geel, oranje en rood gekleurd.

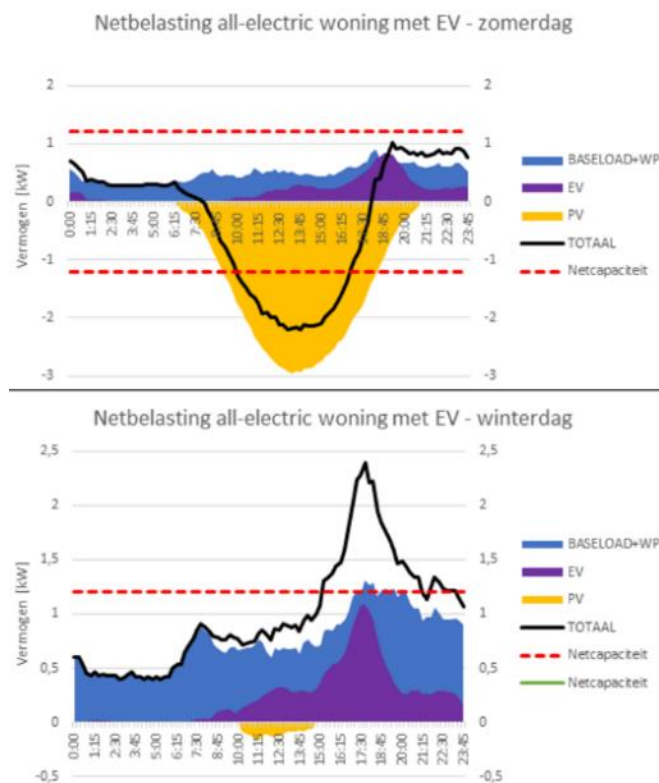


Figuur 1-4 – Impressie van de capaciteitskaart van Netbeheer Nederland voor grootverbruikersaansluitingen voor teruglevering (links, niet gearceerd) en afname (rechts, gearceerd) van elektriciteit (bron: Netbeheer Nederland, bijgewerkt tot 4 augustus 2022, 9.11 uur)

Voor kleinverbruikersaansluitingen zijn dergelijke landelijke kaarten (nog) niet beschikbaar, maar ook daar spelen effecten van netcongestie. Te denken valt daarbij onder andere aan woonwijken waar omvormers van

zonnepanelen soms uitvallen omdat er teveel zonnestroom tegelijk op het elektriciteitsnet wordt gezet. Ook kan het gebeuren dat lampen gaan flikkeren of een elektrische auto niet kan worden opgeladen.

Figuur 5 geeft een beeld van waar het daarbij knelt: een all-electric woning met onder andere een warmtepomp, een elektrische auto en zonnepanelen creëert veel hogere pieken in de vraag en het aanbod van elektriciteit dan een traditionele woning. Daardoor passen er op een elektriciteitskabel waarop 135 traditionele woningen kunnen worden aangesloten naar schatting slechts 25 all-electric woningen (zie Figuur 6).



Figuur 5 – Impressie van de gemiddelde netbelasting van een all-electric woning met een warmtepomp (WP), elektrisch voertuig (EV) en zonnepanelen (PV) op een zomerdag (boven) en een winterdag (onder) (bron: Liander)



Figuur 6 – Impressie van het aantal traditionele woningen (boven) en het aantal all-electric woningen (onder) per kabel (bron: Liander)

1.2 – Doel

Voor het oplossen van de netcongestie wordt veel naar de netbeheerders gekeken. Zij kunnen bijvoorbeeld dikkere kabels in de grond leggen en nieuwe verdeelstations realiseren. Maar zoals de oorzaak meerledig is (zie daarvoor het volgende hoofdstuk), zo kunnen ook meerdere partijen bijdragen aan de oplossing.

Het doel van het voorliggende rapport is daarom om inzicht te bieden in wat de gemeente, al dan niet in samenwerking of samenspraak met onder andere netbeheerders, bewoners, bedrijven en (energie-) coöperaties, kan doen om de netcongestieproblemen in Druten aan te pakken.

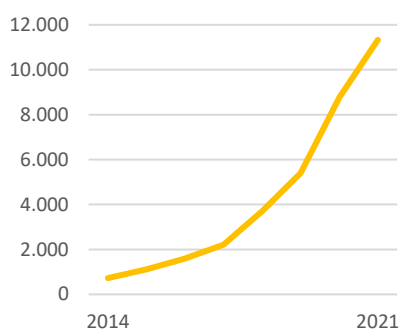
Daarbij worden de effecten en mogelijke oplossingsrichtingen van netcongestie voor zowel kleinverbruikersaansluitingen als grootverbruikersaansluitingen in ogenschouw genomen.

2 – PROBLEEMDEFINITIE

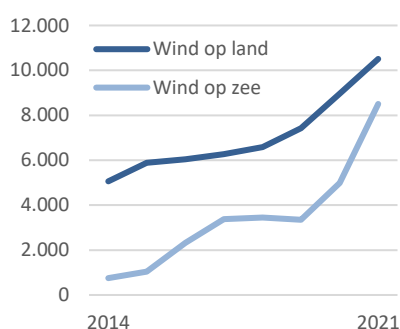
De oorzaak van netcongestie in Nederland is meerledig. Het voorliggende hoofdstuk geeft een kort beeld van waar het probleem vandaan komt en welke ontwikkelingen zich daarbij voordoen.

2.1 – Meer lokale opwek

Aan de ene kant speelt de sterke toename van lokale opwek van elektriciteit een rol, met name met zonne-energie en windenergie. Zo is in Nederland de afgelopen 8 jaar de elektriciteitsproductie uit zonne-energie ruim 15 keer zo groot geworden (zie Figuur 7) en de elektriciteitsproductie uit windenergie ruim 3 keer zo groot (zie Figuur 8). Hierdoor krijgt het elektriciteitsnet op bepaalde momenten op veel plaatsen tegelijk pieken aan teruggeleverde elektriciteit te verwerken.



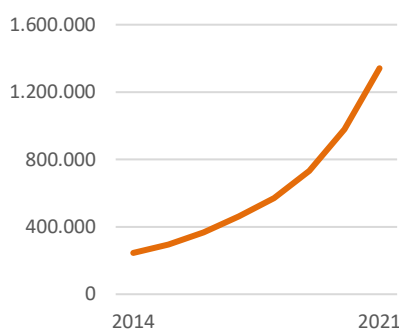
Figuur 7 - Elektriciteitsproductie uit zonne-energie in Nederland (miljoen kilowattuur per jaar) (bron: CBS)



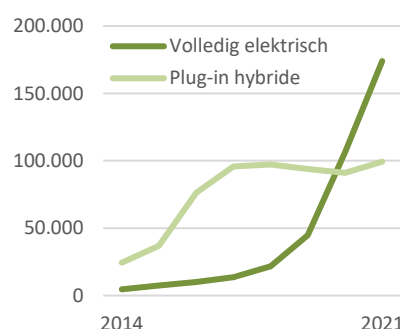
Figuur 8 - Elektriciteitsproductie uit windenergie in Nederland (miljoen kilowattuur per jaar) (bron: CBS)

2.2 – Meer vraag

Aan de andere kant speelt ook de sterke toename in vraag naar elektriciteit een rol, bijvoorbeeld door warmtepompen en het laden van elektrische auto's. Zo is in Nederland de afgelopen 8 jaar het opgesteld aantal warmtepompen ruim 5 keer zo groot geworden (zie Figuur 9) en het aantal personenauto's met stekker ruim 9 keer zo groot (zie Figuur 10). Dit zorgt voor pieken in de afname van elektriciteit op plaatsen waar dit voorheen niet het geval was.



Figuur 9 - Opgesteld aantal warmtepompen in Nederland (einde van jaar) (bron: CBS)

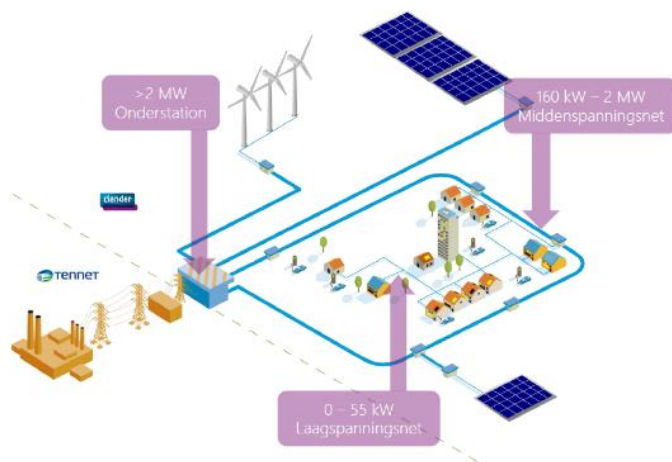


Figuur 10 - Aantal personenauto's met stekker in Nederland (1 januari) (bron: CBS)

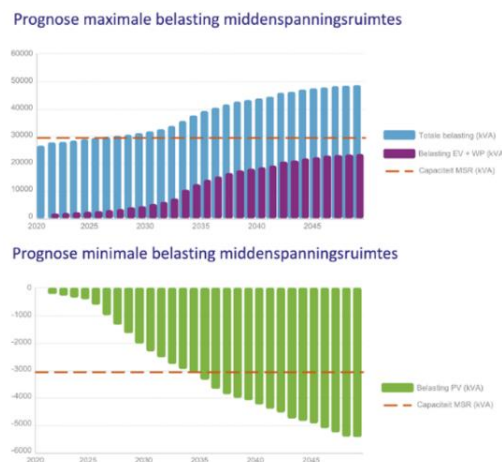
2.3 – Verouderd net

Naast de bovengenoemde factoren speelt mee dat het elektriciteitsnet nog sterk ingericht is op eenrichtingsverkeer vanuit grote elektriciteitscentrales, van een hoogspanningsnet naar een middenspanningsnet en uiteindelijk een laagspanningsnet (zie Figuur 11). Dat 'oude elektriciteitsnet' kan de hierboven getoonde trends niet aan. Figuur 12 toont ter illustratie daarvan hoe een middenspanningsruimte richting 2030 en 2050 uiteindelijk capaciteit tekort komt om de belasting van respectievelijk elektrische auto's

en warmtepompen en zonnepanelen aan te kunnen. Grofweg is de prognose dat de vraag naar transportcapaciteit richting 2030 en 2050 ongeveer 1,5 à 2,5 keer zo groot wordt.



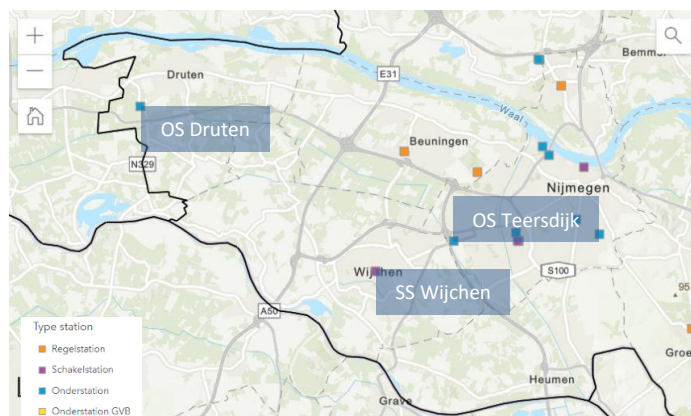
Figuur 11 – Impressie van het Nederlandse elektriciteitsnet, met links het terrein van de landelijke netbeheerder TenneT (hoogspanningsnet) en rechts het terrein van de regionale netbeheerder (midden- en laagspanningsnet). In de gemeente Druten is de regionale netbeheerder Liander (bron: Liander)



Figuur 12 – Prognose (illustratief) van de belasting van middenspanningsruimtes (MSR), met specifiek de impact van elektrische voertuigen (EV) en warmtepompen (WP) (boven) en zonnepanelen (PV) (onder) (bron: Liander)

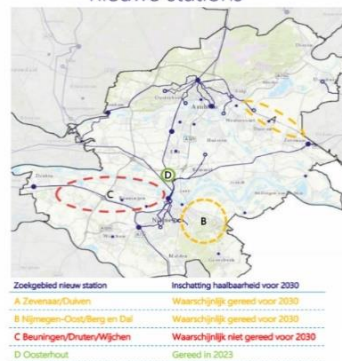
Voor de gemeente Druten is als schakel in het elektriciteitsnet met name het onderstation (OS) Druten van belang (zie Figuur 13). Achter dit station is sprake van netcongestie voor zowel teruglevering als afname.

Wat de netcongestie in de gemeente zou kunnen verlichten is de realisatie van een nieuw station voor de regio Beuningen/Druten/Wijchen. Het idee hiervoor zit echter in een dusdanig vroeg stadium dat realisatie naar verwachting niet op korte termijn zal kunnen plaatsvinden (zie Figuur 14).



Figuur 13 – Elektriciteitsstations in de gemeente Druten e.o. naar type (OS = onderstation, SS = schakelstation) (bron: Liander)

Strategie | benodigde netaanpassingen: nieuwe stations



Figuur 14 – Beoogde nieuwe stations in de regio Arnhem-Nijmegen (bron: Liander)

2.4 – Wet- en regelgeving

Een laatste factor die meespeelt is dat ook veel wet- en regelgeving nog stamt uit de tijd van het 'oude' elektriciteitsnet. Zo hebben netbeheerders te maken met een 'first come, first serve'-principe bij het realiseren van aansluitingen, waardoor ze niet de mogelijkheid hebben om bijvoorbeeld zelf ten behoeve van de netstabiliteit een andere volgorde te hanteren.

Wel is het zo dat er op 25 mei 2022 door de Autoriteit Consument & Markt (ACM) 'nieuwe spelregels' gepubliceerd zijn voor het oplossen van transportschaarste, in de vorm van de zogenaamde Nieuwe Netcode.

Deze Nieuwe Netcode introduceert onder andere een nieuw ‘capaciteitsbeperkingsproduct’ dat netbeheerders in staat stelt om afspraken te maken met klanten om onder voorwaarden en tegen betaling niet volledig gebruik te maken van de in het contract overeengekomen transportcapaciteit. Ook kunnen netbeheerders verbruikers en producenten met een gecontracteerd en beschikbaar gesteld transportvermogen van meer dan 1 megawatt verplichten om een aanbod te doen voor het leveren van een bijdrage aan het oplossen van netcongestie.

Liander en TenneT voeren al enige tijd verschillende congestieonderzoeken uit op basis van de nieuwe regelgeving. Die onderzoeken laten zien dat in congestiegebied Druten zich één klant bevindt met een dergelijk groot transportvermogen van meer dan 1 megawatt.¹

In gesprek met Solar Magazine stelt een andere regionale netbeheerder, Enexis, dat de nieuwe spelregels een grote stap voorwaarts zijn en ruimte creëren voor het aansluiten van een grote hoeveelheid nieuwe zonnedaken en wind- en zonneparken en gebieden weer groen zullen worden.

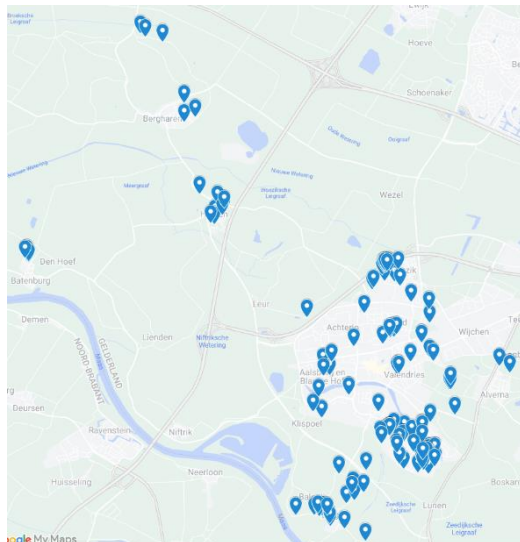
Netbeheerders hebben tot het einde van 2022 de tijd om congestiemanagement op basis van de nieuwe regels toe te passen.²

¹ Zie: https://www.liander.nl/sites/default/files/20210902Vooraankondiging_verwachte_congestie_verdeelstation_Druten_v2.0.pdf

² Bron: Solar Magazine, ACM publiceert codebesluit: congestiemanagement met nieuwe regels nog dit jaar toegepast, 25 mei 2022

3 – EFFECTEN

Zoals gesteld in de inleiding van dit rapport, spelen effecten van netcongestie zowel voor grootverbruikers- als kleinverbruikersaansluitingen. Voor kleinverbruikersaansluitingen zijn geen landelijke netcongestiekaarten beschikbaar zoals voor grootverbruikersaansluitingen, maar toch zijn er lokaal wel indicaties van de effecten die spelen.



3.1 – Uitval van omvormers

Een voorbeeld van een indicatie van netcongestie bij kleinverbruikersaansluitingen zijn meldingen van bewoners over uitval van zonnepanelen, of beter gezegd: de omvormers. Dergelijke meldingen worden bijgehouden door netbeheerder Liander en in de naburige gemeente Wijchen bijvoorbeeld ook door de gemeente zelf.³ De kaart van deze meldingen via de gemeente (zie Figuur 15) laat zien dat uitval bepaalde buurten heftiger raakt dan andere, maar toch ook wijd verspreid is. De meldingen doen zich vooral voor op zonnige momenten, wanneer veel inwoners en bedrijven tegelijk stroom van de zonnepanelen willen terugleveren.

Figuur 15 – Overzichtkaart van meldingen over uitval van omvormers bij de gemeente Wijchen (bron: gemeente Wijchen, medio augustus 2022)

Belangrijk om hierbij te beseffen is dat de oorzaak van de uitval niet per se bij het elektriciteitsnet hoeft te liggen. In ongeveer de helft van de gevallen (niet specifiek in Wijchen, maar in het algemeen) blijkt het probleem in de eigen installatie te liggen, zo stelt Netbeheer Nederland. Te denken valt daarbij bijvoorbeeld aan de (te dunne) kabel van de omvormer naar de meterkast. Ook kan aansluiting op een andere fase soms uitkomst bieden.⁴

Problemen met uitval van zonnepanelen doen zich naar schatting bij 1 op de 20 installaties voor.¹ In Druten waren in 2021 ruim 2.300 installaties met zonnepanelen.² Op basis daarvan is de verwachting dat ongeveer 115 woningen in Druten met deze problemen te maken hebben. Bij eigenaren in Nederland die deze problemen ervaren duurde de uitval in 2021 gemiddeld 11 uur per jaar. Dit is minder dan 1% van het totaal aantal zonuren per jaar in Nederland (circa 1.550 uur). Gemiddeld valt het verlies dus mee, maar dat doet niks af aan de omvang van de problemen die individueel kunnen spelen.⁵

3.2 – Effecten per postcode

Voor kleinverbruikers die informatie willen over terugleverproblemen op hun adres heeft Liander een postcodechecker ontwikkeld.⁶ Hier kan op basis van een postcode (en huisnummer) worden opgezocht of daar terugleverproblemen bekend zijn bij Liander. Als dat het geval is wordt er informatie gegeven over de werkzaamheden die gepland staan om het probleem op te lossen en ook tips gegeven (zie een voorbeeld in Figuur 16). Voor grootverbruikers heeft Liander ook een postcodechecker.⁷ Zij kunnen op basis van de landelijke kaart van Netbeheer Nederland een eerste beeld vormen (zie de inleiding van dit rapport), maar kunnen bij Liander gedetailleerdere informatie krijgen (zie een voorbeeld in Figuur 17).

³ Zie: <https://www.wijchen.nl/nieuws/2022/05/25/zonnepanelen-en-het-elektriciteitsnetwerk>

⁴ Bron: Netbeheer Nederland, Zonnepanelen en spanningsproblemen: dit kunt u zelf doen, 31 december 2021

⁵ Bron: Solar Magazine, 'Omvormer zonnepanelen valt bij 1 op 20 consumenten uit door spanningsproblemen', 18 mei 2022

⁶ Zie: <https://terugleverproblemen.web.liander.nl/postcodecheck>

⁷ Zie: <https://netverzwaring-informatie.web.liander.nl/>

Ja, er zijn terugleverproblemen bekend

Uw adres valt in een gebied waar problemen met terugleveren bekend zijn. Het terugleveren van stroom is helaas dus niet altijd mogelijk voor u. Lees wat u zelf kunt doen en hoe snel we verwachten dat de problemen zijn opgelost.

Uw adres

Wijzig >

Hoe snel kunt u weer terugleveren?

Wij verwachten dat de problemen op uw adres binnen 12 tot 24 maanden* zijn opgelost. U kunt rekenen vanaf 2 juni 2021. Op dat moment was het probleem bij u in de buurt bij ons bekend.

Om het terugleverprobleem op te lossen, bouwen wij een nieuw elektriciteitshuisje. Wat dit precies inhoudt leest u op [deze pagina](#).

* Door drukte op het energienet en personeels tekort duurt het mogelijk langer voordat wij de werkzaamheden kunnen uitvoeren.

Neem contact op

Het is belangrijk dat u melding maakt van de problemen op uw adres. Zo kunnen wij u nog beter helpen. Na het invullen van het formulier, starten wij binnen twee weken met het onderzoeken van uw situatie.

Meld uw terugleverprobleem >

Hoe ontstaan problemen met terugleveren?

Op zonnige dagen wekken zonnepanelen veel stroom op. Meestal meer dan u als bewoner of kleine ondernemer nodig heeft. De stroom die u niet verbruikt, wordt teruggeleverd aan het stroomnet. Zijn er veel zonnepanelen bij u in de buurt? Dan kan het stroomnet op zonnige dagen overbelast raken. In dat geval schakelt uw omvormer automatisch uit. U kunt dan tijdelijk geen energie terugleveren.

Tips!

U kunt het uitvallen van uw zonnepanelen deels tegengaan door de stroom die u heeft opgewekt zelf te gebruiken.

- Gebruik 'slimme' apparaten, bijvoorbeeld een wasmachine of vaatwasser, die aangaan als uw zonnepanelen stroom opwekken.
- Was overdag bij zonnig weer.
- Laad bij zonnig weer uw elektrische auto op.

[Nog meer handige tips >](#)

Figuur 16 – Impressie van de ‘postcodecheck’ van Liander voor kleinverbruikersaansluitingen (bron: Liander)

U heeft gezocht op postcode 6651 DA.

Powered by Esri

Liander werkt aan 2 projecten in dit gebied

- > OS DRUTEN 10-1
- > OS DRUTEN 150-1

Wilt u een grootverbruikersaansluiting aanvragen in dit gebied?

Wilt u een nieuwe of grotere grootverbruikersaansluiting in een gebied met een tekort aan transportcapaciteit? Dan kan het verstandig zijn deze al wel bij ons aan te vragen. Afhankelijk van uw situatie, het type aansluiting dat u nodig heeft en de oorzaak van het capaciteitstekort, kan er nog capaciteit beschikbaar zijn. Ook zijn door deze tekorten de leveringshelaas fors beperkt. De gemiddelde levertijd van Liander bedraagt namelijk momenteel 1,5 jaar. En mocht er toevallig capaciteit vrijkomen, dan verdelen wij deze op volgorde van binnenkomst van de aanvragen.

[Aanvraag indienen >](#)

Figuur 17 – Impressie van de ‘postcodecheck’ van Liander voor grootverbruikersaansluitingen (bron: Liander)

4 – OPLOSSINGSRICHTINGEN

Naast wat netbeheerder Liander kan doen, zijn er ook diverse mogelijke oplossingsrichtingen voor netcongestie waar de gemeente – in samenwerking of samenspraak met andere partijen – een bijdrage aan zou kunnen leveren. Het voorliggende hoofdstuk benoemt er tien, met verspreid over het hoofdstuk diverse voorbeelden.

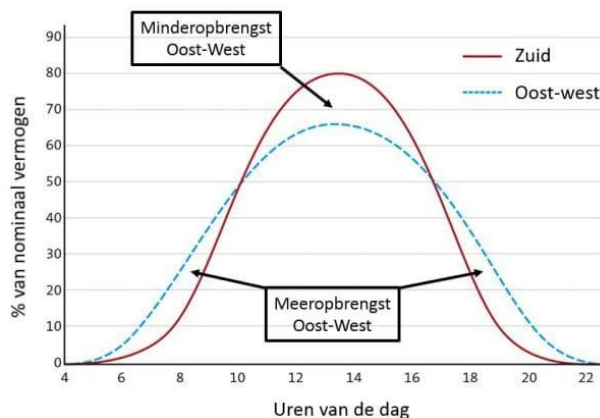
4.1 – Ondersteuning bij uitval van omvormers

Zoals gesteld in paragraaf 3.1, in ongeveer de helft van de gevallen van uitval van omvormers van zonnepanelen blijkt het probleem in de eigen installatie te liggen. Het is dus sterk aan te bevelen om bij problemen van uitval een installateur langs te laten komen. Hij of zij kan ter plekke beoordelen of de oorzaak van de uitval binnenshuis ligt, waarbij bijvoorbeeld gelet wordt op gebruik van de juiste aansluitkabel, omvormer en faseaansluiting. Netbeheer Nederland heeft hiervoor een speciaal document opgesteld.⁸ Ook kan een installateur adviseren over het beperken of verhelpen van de overlast door bijvoorbeeld aanpassing van de oriëntatie van de zonnepanelen, aanpassing van het elektriciteitsverbruik of verbruikspatroon of bijvoorbeeld de aanschaf van een thuisbatterij. De gemeente zou hierbij bijvoorbeeld kunnen ondersteunen door ervaringen van inwoners te delen of door een inspectieronde te organiseren of faciliteren.

4.2 – Kennisdeling slim zonnepanelen installeren

Voorkomen is beter dan genezen. Vanuit die gedachte is het belangrijk om niet alleen te kijken naar problemen bij bestaande installaties met zonnepanelen, maar zeker ook naar de wijze van installatie van nieuwe installaties. Onder andere de volgende punten kunnen problemen daarmee in de toekomst voorkomen:

- a. **Zonnepanelen slim oriënteren.** Oriëntatie van zonnepanelen op het zuiden zorgt voor een hoge piek in de opbrengst midden op de dag. Soms biedt een locatie echter ook mogelijkheden om de panelen bijvoorbeeld oost-west of verticaal te plaatsen. In dat geval is de piek minder groot (zie Figuur 18).



Figuur 18 – Verdeling van het opgewekt vermogen van zonnepanelen over de dag in zuid- en oostwest-opstelling (bron: zonnepanelen.net)

Voorbeeld 1: zonneproject Den Heuvel

In Culemborg is een project gerealiseerd waarbij 958 zonnepanelen verticaal zijn geplaatst. De zogenaamde bi-facial panelen wekken aan beide kanten stroom op, hetgeen zorgt dat de stroomopbrengst meer verdeeld is over de dag dan met een zuid- of oostwest-opstelling zoals produceren in Figuur 18.⁹



- b. **Op een andere fase aansluiten.** Soms kan netcongestie ontstaan doordat zonnepanelen in een buurt (bijna) allemaal op dezelfde fase zijn/worden aangesloten. De meeste woningen in Nederland hebben een 1-fase aansluiting, maar voor woningen met een 3-fase aansluiting (onder andere vaak bij nieuwbouwwoningen) kan het dan verstandig zijn om de panelen op een andere fase aan te sluiten. Figuur 19 laat zien hoe in de meterkast te zien is of een 1-fase of 3-fase aansluiting aanwezig is.

⁸ Zie: <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/zonnepanelen-en-spanningsproblemen-dit-kunt-u-zelf-doen-1495>

⁹ Bron: RVO, Inspiratiegids oplossingen voor zonne-energie en netinpassing, 3 juni 2022

Figuur 19 – Uiterlijk verschil tussen een 1-fase en 3-fase aansluiting in de meterkast (bron: evservice.eu)



- c. **Slim inregelen.** De noodzaak tot teruglevering van zonnestroom kan (deels) vermeden worden door bijvoorbeeld ‘slimme’ wasmachines, vaatwassers en laadpalen en door deze goed in te regelen en af te stemmen op de opwek van het zonnestroomsysteem.
- d. **Spanningsregeling in de omvormers.** Netcongestie kan te maken hebben met een tekort aan transportcapaciteit, maar ook met de spanningskwaliteit op het net (vaak aangeduid met het Engelse ‘power quality’ of kortweg ‘PQ’). In die gevallen kan spanningsregeling of PQ-regeling in de omvormers mogelijk (tijdelijk) uitkomst bieden. Liander heeft hier ervaring mee onder de noemer ‘Dynamisch Terugleveren’¹⁰, zowel op grote schaal (bijvoorbeeld bij een zonnepark van 3,4 megawattpiek in Friesland) als op kleinere schaal (bijvoorbeeld bij een dakgebonden zonnepanelensysteem van 125 kilowattpiek in Bant, Flevoland).¹¹
- e. **Vermogensbegrenzing (‘curtailment’).** Een optie tot slot is het begrenzen van het vermogen van de installatie. Dit kan *passief* of *statisch*, bijvoorbeeld door middel van een kleinere omvormer. Het kan ook *actief* of *dynamisch*, waarbij de zonnestroomproductie bijvoorbeeld automatisch wordt afgetopt op het moment dat teruglevering dreigt te ontstaan. Dit wordt ook wel ‘curtailment’ genoemd.

Ook voor deze oplossingsrichting geldt dat de gemeente bijvoorbeeld zou kunnen helpen door ervaringen van bewoners en bedrijven met de genoemde punten te verzamelen en delen. Wellicht dat koplopers binnen de gemeente hierbij anderen kunnen enthousiasmeren.

4.3 – Identificatie van zon-wind combinaties (cable pooling)

Zonne-energie en windenergie pieken zelden tegelijkertijd. Sterker nog, op Europese schaal blijkt dat de opwek van zon en wind elkaar bijna perfect aanvullen (zie Figuur 20). Ook op lokaal niveau vullen ze elkaar goed aan, waardoor er vaak op een aansluiting van windturbines zonnepanelen bijgeplaatst kunnen worden (of andersom) zonder dat de kabel daarvoor verzwaard hoeft te worden. Dit wordt ook wel ‘cable pooling’ genoemd.

De gemeente kan ontwikkelaars en investeerders mogelijk helpen om kansen hiervoor binnen de gemeente te identificeren. Dit kunnen kansen zijn voor grootschalige opwek, maar zeker ook voor kleinschalige opwek (zie het voorbeeld hieronder). Verder geldt ook voor deze oplossingsrichting dat kennisdeling een belangrijke rol kan vervullen. Zo is er een modelovereenkomst beschikbaar voor cable pooling.¹² Hierdoor hoeft het wiel niet voor ieder project opnieuw uitgevonden te worden.

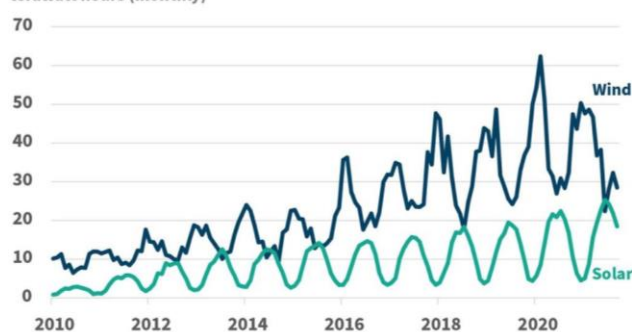
¹⁰ Zie: <https://www.liander.nl/dynamischterugleveren>

¹¹ Bron: RVO, Verbeteren netinpassing zonne-energieprojecten: 10 toepassingen in kaart gebracht, 6 juli 2021

¹² Zie: <https://energiesamen.nu/nieuws/2278/modelovereenkomst-cable-pooling-uitgebreid>

Wind and Solar Generation in Europe

terawatt hours (monthly)



Source: International Energy Agency, Monthly Electricity Statistics, December 2021. Data for OECD Europe, updated to September 2021.

Figuur 20 – Maandelijkse opwek van windstroom en zonnestroom in Europa van begin 2010 tot september 2021 (bron: International Energy Agency)

Voorbeeld 2: wind en zon op een kleinverbruikersaansluiting

In Meerkerk (provincie Utrecht) dekt melkveehouderij Van Wissen zijn eigen jaarverbruik van 65.000 kWh met een kleine windturbine (15 kW, jaarproductie: 35.000 kWh) en zonnepanelen (39 kWp, jaarproductie 30.000 kWh) op één en dezelfde kleinverbruikersaansluiting. Het project maakt tevens gebruik van vermogensbegrenzing (zie paragraaf 4.2), zodat ook zeer zonnige, winderige dagen met weinig verbruik de capaciteit van de aansluiting niet wordt overschreden.⁹



4.4 – Stimulering van deelname aan GOPACS

Kleinere en grotere marktpartijen die in staat zijn hun elektriciteitsverbruik of elektriciteitsproductie te beïnvloeden kunnen gebruik maken van het congestiemanagementportaal GOPACS (Grid Operators Platform for Congestion Solutions). Dit platform is opgericht door Nederlandse netbeheerders om meldingen te kunnen plaatsen wanneer zij in een bepaald gebied netcongestie verwachten en om vervolgens marktpartijen in staat te stellen om hierop te reageren door hun verbruik of productie aan te passen.

Dit reageren kan via een zogenaamde 'flexbieding'. Zo'n flexbieding binnen het congestiegebied moet altijd gepaard gaan met een tegenovergestelde bieding buiten het congestiegebied, zodat het elektriciteitsnet op nationaal niveau in balans blijft. Als alle seinen op groen staan, dan betalen de netbeheerders het prijsverschil tussen de twee biedingen. Het mes snijdt hierbij aan twee kanten: de congestie op het elektriciteitsnet kan worden verminderd of opgelost en marktpartijen kunnen geld verdienen.¹³

De gemeente zou hieraan kunnen bijdragen door het gebruik van GOPACS onder marktpartijen in de gemeente te stimuleren, bijvoorbeeld door ervaringen van bestaande gebruikers binnen de gemeente te delen en door nieuwe gebruikers te informeren over de mogelijkheden.

4.5 – Sturing vanuit RO

Gemeenten kunnen sturing geven aan de ontwikkeling van vraag en aanbod van elektriciteit door middel van ruimtelijke ordening (vergunningen, bestemmingsplannen, eisen aan nieuwbouwprojecten, etc.). Bovendien krijgen gemeenten door een wijziging van het 'Besluit bouwwerken leefomgeving' (Bbl) meer bevoegdheden voor het duurzaam gebruik van daken.¹⁴ De gemeente Druten kan hiermee bijvoorbeeld voor een nieuwe woonwijk of een nieuw bedrijventerrein sturen op een goede balans tussen vraag en aanbod van elektriciteit, zowel in de ruimte als in de tijd. Naarmate dit meer in balans is, biedt dit steeds meer kansen om ook in gebieden van netcongestie nieuwbouw te realiseren, zoals in de voorbeelden hieronder.

¹³ Zie: <https://www.liander.nl/partners/energietransitie/dynamo-flexmarktontwikkeling/gopacs>

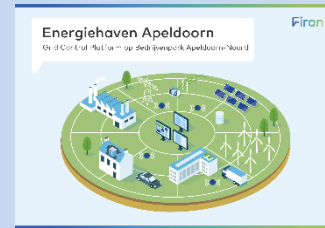
¹⁴ Bron: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/zonne-energie/besluit-bouwwerken-leefomgeving>, 22 december 2021

Voorbeeld 3: Schiphol Trade Park

Op Schiphol Trade Park is het gelukt om 15 bedrijven aan te sluiten op 4 aansluitingen (4 bedrijven hadden als eerste een bouwvergunning en konden daardoor nog op tijd een netaansluiting aanvragen bij Liander). De afstemming tussen vraag en aanbod van deze bedrijven vindt plaats via een 'virtueel stroomnet' dat ervoor zorgt dat ze gezamenlijk nooit meer transportvermogen nodig hebben dan de 4 aansluitingen die beschikbaar zijn.¹⁵

Voorbeeld 4: Energiehaven Apeldoorn

Onder de noemer Energiehaven Apeldoorn is in Apeldoorn-Noord een coöperatief energiesysteem ontwikkeld dat vraag en aanbod van energie op het bedrijvenpark continu op elkaar afstemt. Onder andere kunnen via een onafhankelijk platform voor energiehandel overschotten worden geleverd aan burens op het bedrijventerrein en zorgen batterijen en een collectieve pool van elektrische auto's voor tijdelijke opslag. Energiehaven Apeldoorn is een samenwerking tussen onder meer de gemeente Apeldoorn, Ondernemersvereniging Bedrijvenpark Apeldoorn-Noord (OBAN) en de bedrijven HVE en Firan.¹⁶



4.6 – Flexibele inzet van laadpalen

Laadpunten voor elektrische voertuigen kunnen een deel van het probleem vormen bij netcongestie, omdat ze door een snelle toename ervan een flink gevraagd vermogen toevoegen aan het elektriciteitsnet. Ze kunnen echter ook een deel van de oplossing vormen.

Beheerders van laadpunten kunnen de mate van gebruik van de laadpunten en/of de laadsnelheid proberen af te stemmen op wat gewenst is vanuit het elektriciteitsnetwerk. Verzoeken hiervoor kunnen worden ingediend en ingewilligd via het GOPACS-platform zoals omschreven in paragraaf 4.4.

Voorbeeld 5: Liander in Haarlem

In Haarlem loopt een proef met 120 laadpunten die hiervoor gegroepeerd zijn. TotalEnergies Nederland (zie quote hiernaast) beheert de groep laadpunten en kan op verzoek van Liander het gezamenlijke laadvermogen kort verlagen. Elektrische rijders die per se op vol vermogen willen laden, bijvoorbeeld omdat ze snel weer verder moeten, kunnen dit aangeven.¹⁷

“We exploiteren op het moment al meer dan 9.500 laadpunten. Dan hebben we het over een potentieel van ongeveer 10 megawatt. Dit is al snel gelijk aan het benodigde vermogen voor bijna 10.000 huishoudens.”

Marja Versleijen, directeur Mobility & New Energies
van TotalEnergies in Nederland

Voorbeeld 6: innovatieproef Vattenfall

Vattenfall wil als onderdeel van hun bieding voor het offshore windpark Hollandse Kust West (HKW) een proef doen met 200 tot 400 bestaande laadpunten om auto's te 'sturen' in hun laadgedrag, rekening houdend met de hoeveelheid stroom die wordt geproduceerd door het windpark. Omdat Vattenfall concessiehouder is van de publieke laadpunten in Druten, kan deze proef mogelijk ook voor Druten interessant zijn.¹⁸

“Als de pilot succesvol verloopt, wil Vattenfall samen met toekomstige en huidige concessieverleners, zoals de provincies Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Overijssel, bekijken hoe de opgedane kennis ook daar kan worden ingezet”

4.7 – Benutting base loads

Netcongestie heeft te maken met het transport van elektriciteit. Een van de opties om dit aan te pakken is om opwek en verbruik van elektriciteit zo dicht mogelijk bij elkaar te laten plaatsvinden, zodat transport beperkt of helemaal niet meer nodig is. Een oplossingsrichting in dit kader is dat opwekkers van elektriciteit, zoals met zon of wind, op de aansluiting van verbruikers worden geplaatst die een dusdanige base load ('basisverbruik') hebben dat de opgewekte elektriciteit standaard of vrijwel standaard direct lokaal wordt verbruikt. Te denken valt hierbij aan gebouwen die (vrijwel) het hele jaar door (vrijwel) elke dag in bedrijf zijn, zoals supermarkten, zwembaden of (sommige) industriële of agrarische bedrijven.

¹⁵ Bron: <https://www.change.inc/energie/bedrijven-delen-netaansluiting-in-energiecollectief-38084>, 15 april 2022

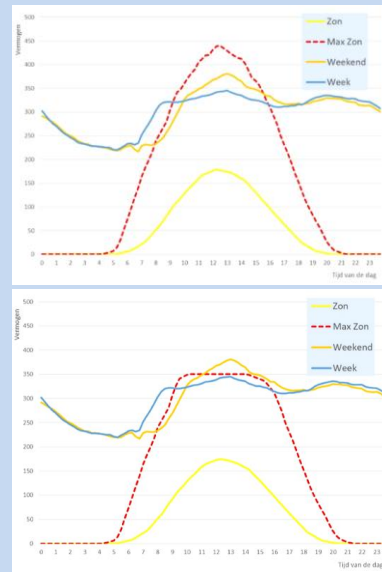
¹⁶ Bron: <https://www.firan.nl/case/slim-lokaal-energienetwerk-met-groiepotentieel-voor-bedrijvenpark-in-apeldoorn/>

¹⁷ Bron: <https://www.solar365.nl/nieuws/haarlem-beperkt-netcongestie-door-laadpalen-te-groeipoten-64ABAEB4.html>, 24 juni 2022

¹⁸ Bron: <https://www.transport-online.nl/site/143057/vattenfall-wil-windmolens-en-elektrische-autos-met-elkaar-laten-communiseren/>, 25 juli 2022

Voorbeeld 7: zonnepark Meijwetering

Een voorbeeld van waar gebruik wordt gemaakt van een base load is zonnepark Meijwetering in Utrecht (0,5 MWp), dat is aangesloten op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) van Leidsche Rijn. De verwachte opwek van het zonnepark overlapt zelfs op een zomerdag voor circa 99% met het verbruik van de rwzi (zie de bovenste grafiek hiernaast). Door toepassing van kleinere omvormers (zie de onderste grafiek) en actieve sturing wordt teruglevering aan het elektriciteitsnet helemaal voorkomen.⁹



Voorbeeld 8: zonnepark Vloelvelden

Een ander voorbeeld is Zonnepark Vloelvelden Hollandia in Drenthe (116 MWp). Dit enorme zonnepark is aangesloten op het Gesloten Distributie Systeem (GDS) van aardappelverwerkingsfabriek Avebe. Avebe heeft een eigen warmtekrachtcentrale en daaraan gerelateerd een bestaand recht voor teruglevering. Een interessante toekomstigheid is dat het terrein van Avebe ook gebruikt wordt voor wateropslag. Onderzocht wordt wat voor kansen dit biedt voor energieopslag: bij een overschot aan elektriciteit kan water met een vijzelpompe worden weggepompt naar een ander bassin en later, als er geen overschot meer is, kan het water via een vijzelgenerator terugstromen waarmee weer elektriciteit wordt opgewekt.¹¹

Door opwek aan te sluiten op een bestaande aansluiting kunnen de kosten voor een nieuwe aansluiting worden uitgespaard. Voor een zonnepark worden deze kosten ingeschat op circa 25% van de totale investering. Daarnaast kan het wachttijd voor een nieuwe aansluiting schelen, voor zover een nieuwe aansluiting überhaupt al mogelijk is.¹¹

4.8 – Solar carport

Een specifieke oplossingsrichting die aansluit bij de vorige paragraaf is opwek van zonne-energie in de buurt van een base load in de vorm van een 'solar carport', oftewel een overkapping van een parkeerplaats met zonnepanelen. Een solar carport verdient het om apart benoemd te worden als oplossingsrichting, omdat het vanuit verschillende invalshoeken goed past bij de gemeentelijke ambities. Namelijk:

- Het draagt bij aan duurzame energieopwekking en een energieneutrale toekomst.¹⁹
- Het draagt bij aan multifunctioneel gebruik van grond binnen bestaand stedelijk gebied toekomst.²⁰
- Het kan bijdragen aan de uitbreiding van de laadinfrastructuur en daarmee van elektrisch rijden.²¹
- Het kan bijdragen aan duurzame logistiek, bijvoorbeeld met voorzieningen voor elektrische bestelvoertuigen en/of e-trucks ten behoeve van emissievrije bevoorrading of een waterstofinstallatie.²²
- Het kan bijdragen aan het balanceren van het elektriciteitsnetwerk, waarbij de opgewekte zonne-energie zoveel mogelijk lokaal wordt gebruikt en (tijdelijk) kan worden opgeslagen.²³
- Ontwikkeling in (deels) lokaal eigendom heeft de voorkeur met het oog op draagvlak en participatie.²⁴

¹⁹ Zie bijvoorbeeld: 'Routekaart Energieneutraal Druten 2040', oktober 2018

²⁰ Zie bijvoorbeeld: 'Visie op zonne-energie' van de gemeenten Druten en Wijchen, januari 2020

²¹ Zie bijvoorbeeld: Beleidsstrategie 'Elektrisch rijden' van de gemeente Druten, 11 mei 2021

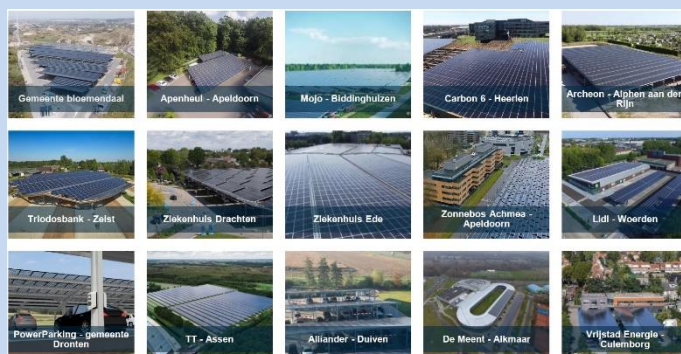
²² Zie bijvoorbeeld: Mobiliteitsplan 'Duurzaam onderweg tussen Maas en Waal', 21 mei 2021 en Reactienota op RES 1.0 Regio Arnhem Nijmegen, 3 maart 2021

²³ Zie bijvoorbeeld het voorliggend rapport

²⁴ Zie bijvoorbeeld: 'Leidraad Zonne-energie' van de gemeente Druten, maart 2020

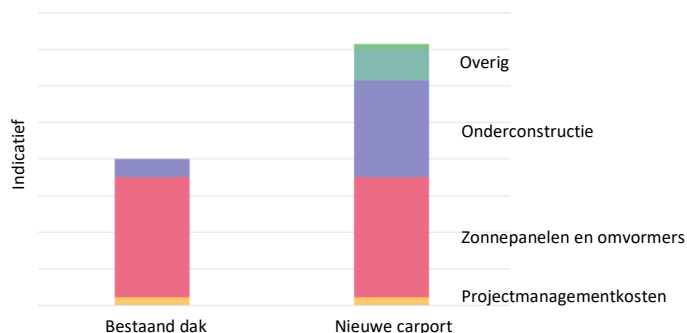
Voorbeeld 9: solar carports in Nederland

De foto's hiernaast tonen diverse voorbeelden van solar carports in Nederland.²⁵ De grootste solar carport ter wereld staat op het parkeerterrein van Lowlands in Biddinghuizen. De carport beslaat in totaal 35 hectare en biedt ruimte aan zo'n 1.500 auto's. De circa 90.000 zonnepanelen zijn goed voor een vermogen van in totaal ongeveer 35 MWp. Met de verwachte productie kunnen omgerekend grofweg 10.000 huishoudens van stroom worden voorzien.²⁶



Toch is de business case van een solar carport nog altijd uitdagend en is er vaak sprake van een onrendabele top. Dat komt met name doordat de investeringskosten beduidend hoger zijn dan voor zonnepanelen op daken of op de grond. Het verschil zit daarbij vooral in de kosten voor de onderconstructie, bestaande uit een fundering en een frame (zie Figuur 21). Ook zijn er meer overige kosten, bijvoorbeeld omdat zonnepanelen op daken meestal vergunningsvrij zijn maar solar carports niet.

Wat kan helpen om de business case toch rond te krijgen is schaal: hoe groter de solar carport, des te lager in de regel de investeringskosten per parkeerplaats alsook per eenheid vermogen of opwek (zie een indicatie daarvan in Tabel 1). Daarnaast kunnen laadpalen en het aansluiten van de solar carport op een bestaande aansluiting uitkomst bieden: dit kan niet alleen flink schelen in de aansluitkosten, maar ook leiden tot hogere baten voor de productie (zie paragraaf 4.7 over het benutten van base loads).



Figuur 21 – Indicatie investeringskosten zonnestroomsysteem op een bestaand dak versus een solar carport²⁷

Aantal parkeerplaatsen	Aantal zonnepanelen	Totaal vermogen (kWp)	Jaarlijkse productie (MWh)	Investering per kWp (€)	Investering in totaal (€)	Investering per parkeerplaats (€)
1	7	3	2,9			
10	68	34	29	€ 1.600	€ 54.000	€ 5.440
50	340	170	145	€ 1.300	€ 221.000	€ 4.420
100	680	340	289	€ 1.200	€ 408.000	€ 4.080
200	1.360	680	578	€ 1.100	€ 748.000	€ 3.740
500	3.400	1.700	1.445	€ 1.000	€ 1.700.000	€ 3.400
1.000	6.800	3.400	2.890	€ 950	€ 3.230.000	€ 2.890

Tabel 1 –Indicatie investeringskosten solar carport²⁷

Op basis van het bovenstaande verdient het aanbeveling om mogelijke interessante locaties voor een solar carport in de gemeente Druten te zoeken in de buurt van bestaande aansluitingen waarop een bepaalde base load aan verbruik zit. In Bijlage I bij dit rapport is daarvoor een eerste voorzet te vinden.

²⁵ Bron: RVO, De zonnige kant van parkeren, 28 juni 2021

²⁶ Bron: <https://lowlands.nl/nieuws/2022/05/04/grootste-solar-carport-ter-wereld-geopend/>

²⁷ Bron: Jasper Feuth et al. (Eneco), De zonnige kant van parkeren: business case en praktijkervaringen, december 2021

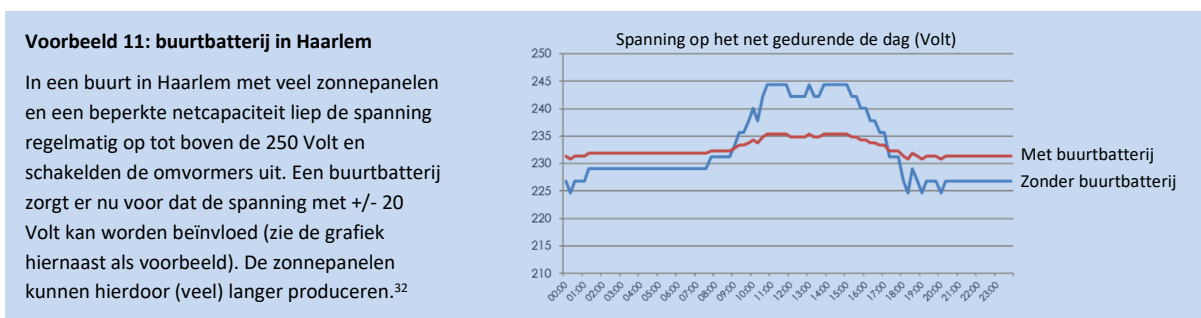
Voorbeeld 10: PowerParking

Een voorbeeld van een concept dat nauw aansluit bij de laatste alinea op de vorige pagina is PowerParking. Dit is een concept voor solar carports waarbij verbindingen worden gelegd tussen opwek, opslag, het gebruik van duurzame energie voor nabij gelegen gebouwen en het 'slim' opladen en mogelijk ontladen ('bidirectioneel laden') van elektrische voertuigen. Dit zorgt voor systeemoptimalisatie, waardoor vaak geen onnodige netaansluitingen of netverzwaringen zijn vereist.

Het PowerParking concept is op een aantal plekken in Nederland gerealiseerd, zoals bij het gemeentehuis van Dronten²⁸ en bij een Lidl supermarkt in Woerden.²⁹ Bij de PowerParking in Dronten is gebruik gemaakt van een Nilar-batterij. Deze batterij is veiliger dan veel andere batterijen omdat de vloeistof in de accu (elektrolyt) op waterbasis is en dus niet kan branden. De batterij is bovendien 100% recyclebaar en de levensduur kan eenvoudig verlengd worden door het elektrolyt te vervangen.

4.9 – Buurtbatterij

In buurten waarin de spanning te hoog oploopt, bijvoorbeeld door aanwezigheid van veel zonnepanelen, kan een buurtbatterij uitkomst bieden. Dit houdt in dat woningen (of andere gebouwen) in een buurt verbonden worden met een centrale batterij. Een energiemanagementsysteem (EMS) regelt de energiestromen van een naar de batterij en houdt bij wat er per huishouden wordt geladen en ontladen.



Voor een buurtbatterij is naar verluid een investering nodig van € 500 tot 1.000 per kWh. Rekenend met een bandbreedte voor huishoudelijke opslag van 4 tot 14 kWh, betekent dit een investering van € 2.000 tot € 14.000 per huishouden.³⁰ Bij een project met een buurtbatterij in Rijssenhout bedroeg de totale investering zo'n € 140.000.³¹ Met 35 deelnemende woningen komt dit neer op ongeveer € 4.000 per huishouden.

Voor de business case is het verder van belang dat op de elektriciteit die via de batterij loopt eenmalig energiebelasting wordt geheven. Voorheen was sprake van dubbele energiebelasting, maar die is eraf. Desalniettemin maakt deze energiebelasting de business case voor een buurtbatterij lastiger ten opzichte van individuele batterijen ('thuisbatterijen') die daar niet mee te maken hebben.

Ondanks de uitdagende business case is zeker ook support voor buurtbatterijen. Zo is er in 2021 in de Tweede Kamer met ruime meerderheid een motie aangenomen van Pieter Grinwis (ChristenUnie) en Henri Bontenbal (CDA) om de potentie van buurtbatterijen te onderzoeken voor het ontlasten van het stroomnet.

Aansluitend bij de twee voorgaande paragrafen, kan het erg helpen voor de business case om locaties te zoeken waar gebruik gemaakt kan worden van een bestaande aansluiting. Dit kan de investeringsdrempel voor een buurtbatterij flink verlagen.

²⁸ Zie: <https://www.flevoland.nl/dossiers/lelystad-airport/duurzame-luchthaven/powerparking/leerervaringen>

²⁹ Zie: <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/19319/woerden-heeft-eerste-energiecirculaire-lidl-met-zonnepanelen>

³⁰ Bron: TKI Urban Energy, Energie opslaan, loont dat op dit moment?, 17 december 2021

³¹ Bron: NRC, Je stroom bewaren in de buurtbatterij, 27 november 2017

Een netbeheerder mag zelf niks doen met opslag, maar kan wel een beperkte vergoeding geven voor netwerkoplossingen. Ook dat zou de business case verder overleind kunnen helpen.

4.10 – Warmte-alternatieven

Een laatste oplossingsrichting die dit rapport behandelt is het gebruik van warmte in plaats van elektriciteit, bijvoorbeeld via een warmtenet. Zo'n warmtenet kan gevoed worden door restwarmte vanuit bijvoorbeeld een industrieel bedrijf of een zwembad, maar ook door zonnewarmte zoals in het voorbeeld hieronder.

Voorbeeld 12: Een 'Zonnewarmtenet'

In de Haarlemse wijk Ramplaankwartier worden stapsgewijs huizen geïsoleerd, uitgerust met PVT-panelen (die elektriciteit opwekken én water opwarmen; PV staat voor zonnestroom, T voor thermisch) en aangesloten op een wijkwarmtenet met warmte- en koudeopslag in de bodem. Samen wordt dit het 'Zonnewarmtenet' genoemd.

De realisatie van het project is in 2022 van start gegaan na toekenning van een rijksbijdrage van het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW). Behalve aardgas bespaart het project ook elektriciteit, omdat er door het opwekken en opslaan van warmte veel minder stroom nodig is voor de warmtepompen. In combinatie met de opwek van elektriciteit zorgt het project daardoor voor een veel kleinere belasting van het elektriciteitsnet.³²



In het getoonde voorbeeld wordt warmte opgeslagen in de bodem, maar in toenemende mate zijn er ook zogenaamde 'warmtebatterijen' op de markt, waarbij warmte bijvoorbeeld wordt opgeslagen in een mineraal zoals magnetiet³³ of zelfs in zand.³⁴

De Transitievisie Warmte Druten³⁵ biedt houvast bij de vraag of en waar een dergelijk project ook in de gemeente Druten mogelijk zou kunnen zijn. Onder andere staat daarin op kaart een overzicht van aanwezige warmtebronnen en van verkenningswijken voor warmteoplossingen (zie Bijlage II).

³² Bron: <https://ramplaankwartier.nl/over-spaargas/>

³³ Zie bijvoorbeeld: <https://www.lkabminerals.com/nl/industry-uses/offshore-energie-nl/warmteopslag/>

³⁴ Zie: <https://www.change.inc/energie/finse-zandbatterij-kan-energie-maandenlang-opslaan-38588>

³⁵ Zie: <https://warmtetransitiedruten.ireporting.nl/>

5 – CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het doel van het voorliggende rapport is om inzicht te bieden in wat de gemeente Druten, al dan niet in samenwerking of samenspraak met onder andere netbeheerders, bewoners, bedrijven en (energie-) coöperaties, kan doen om de netcongestieproblemen in de gemeente aan te pakken. Dit laatste hoofdstuk presenteert daartoe de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

5.1 – Conclusies

Het rapport laat in de eerste plaats zien dat er niet één oorzaak is van netcongestie, maar meerdere tegelijk. Het gaat daarbij om een toename van de lokale opwek van elektriciteit, een toename in de vraag naar elektriciteit en het feit dat het Nederlandse elektriciteitsnet en veel van de bijbehorende wet- en regelgeving nog vooral zijn ingericht op het 'vroegere' eenrichtingsverkeer van elektriciteit vanuit grote energiecentrales.

De gevolgen hiervan gaan iedereen in de gemeente Druten aan en het is dus ook van groot belang om iedereen in de gemeente goed met relevante informatie van dienst te kunnen zijn. Netbeheerder Liander zet goede stappen hierin en biedt bijvoorbeeld nu zowel voor kleinverbruikers- als grootverbruikersaansluitingen een 'postcodecheck' aan met informatie die specifiek op een adres is toegesneden.

De getoonde oplossingsrichtingen in het rapport maken duidelijk dat ook voor de gemeente gerichte informatievoorziening een belangrijk middel kan zijn. Dit kan variëren van informatie richting bewoners en bedrijven over het slim installeren van zonnepanelen tot bijvoorbeeld informatie richting bedrijven over hoe zij via het platform GOPACS geld kunnen verdienen als ze flexibel zijn in hun elektriciteitsverbruik of -productie.

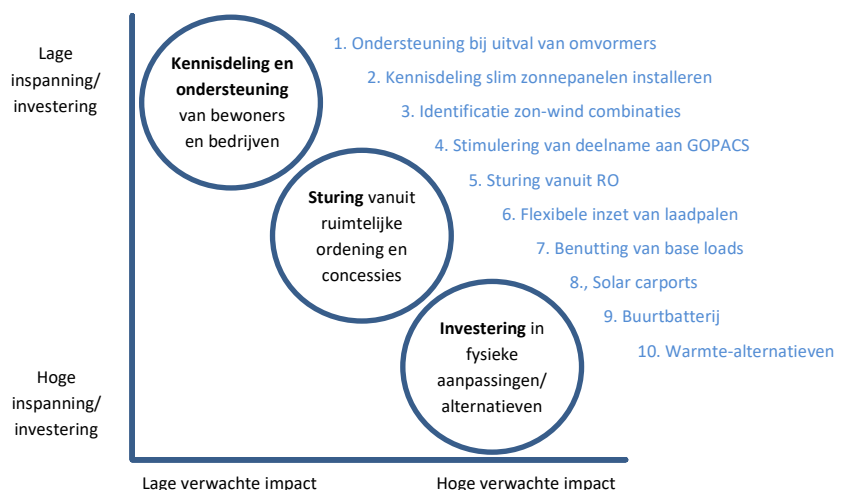
Tegelijkertijd kan de gemeente een verschil maken door in de ruimtelijke ordening (vergunningen, bestemmingsplannen, eisen aan nieuwbouwprojecten, etc.) slimme keuzes te maken. Te denken valt daarbij onder andere aan het combineren van zon en wind (die elkaar qua elektriciteitsproductiepatroon goed aanvullen) op één kabel en van opwek en afname (zoals opwek in de buurt van een 'base load').

Wat betreft het laatste toont het rapport specifiek enkele mogelijke locaties in de gemeente Druten voor een solar carport (overkapping van een parkeerplaats met zonnepanelen) in de buurt van bijvoorbeeld een supermarkt of zwembad (zie Bijlage I). Behalve om redenen van netcongestie, kan het zorgvuldig kiezen van een dergelijke locatie ook helpen om de uitdagende business case van een solar carport rond te krijgen.

Tot slot kan de gemeente nog meer het heft zelf in handen nemen door bijvoorbeeld te investeren in een buurtbatterij. Een netbeheerder mag daar zelf niet in investeren. Ook het investeren in een warmtenet kan de congestieproblemen op het elektriciteitsnet verminderen, omdat daarmee bijvoorbeeld vraag naar elektriciteit door warmtepompen vermeden kan worden.

Al met al komt dit rapport tot drie niveaus met oplossingsrichtingen (zie Figuur 22). Grofweg is de verwachting daarbij dat de benodigde inspanning/investering per niveau toeneemt, maar tegelijkertijd ook de verwachte impact ervan.

Figuur 22 – Samenvatting van de oplossingsrichtingen op drie niveaus



5.2 – Aanbevelingen

In lijn met het voorgaande, komt dit rapport tot de volgende aanbevelingen:

1. Overweeg om een meldpunt op te zetten waar bewoners uitval van omvormers kunnen melden, zodat (beter) inzichtelijk wordt welke wijken heftiger of juist minder heftig door het probleem getroffen worden. Overweeg tevens om een inspectieronde voor bewoners te organiseren of faciliteren om mogelijke oorzaken van uitval van omvormers in de eigen installatie te kunnen traceren en verhelpen (zie paragraaf 4.1).
2. Deel ervaringen van inwoners en bedrijven over hoe zij ondanks beperkingen rondom netcongestie, door slimme installatie, toch van zonnepanelen kunnen profiteren (zie paragraaf 4.2).
3. Zorg voor een goede balans in plannen voor opwek van elektriciteit met zonne-energie en met windenergie (nu heeft het eerste in de gemeente Druten de overhand). Identificeer plekken in de gemeente waar mogelijk kansen liggen voor zon-wind combinaties (cable pooling) en deel de modelovereenkomst die hiervoor beschikbaar is (zie paragraaf 4.3).
4. Informeer zowel kleine of grote marktpartijen over de mogelijkheid om met flexibiliteit in hun elektriciteitsverbruik of -productie geld te verdienen via het platform GOPACS (zie paragraaf 4.4).
5. Stuur bij nieuwbouwontwikkelingen, zoals de uitbreiding van het bedrijventerrein Westerhout en diverse woningbouwontwikkelingen, vanuit de ruimtelijke ordening naar een goede balans tussen vraag en aanbod van energie (niet alleen elektriciteit) en overweeg de inzet van handelsplatforms of een 'virtueel stroomnet' voor onderlinge energie-uitwisseling (zie paragraaf 4.5).
6. Ga in overleg met Vattenfall als concessiehouder van de publieke laadpunten voor elektrische voertuigen in de gemeente Druten over de flexibele inzet van laadpunten (zie paragraaf 4.6).
7. Identificeer plekken in de gemeente met een 'base load' (een voorspelbaar, liefst hoog elektriciteitsverbruik) waar opwek van elektriciteit aan gekoppeld kan worden (zie paragraaf 4.7).
8. Onderzoek specifiek voor 'base loads' in de buurt van parkeerplaatsen de optie van een solar carport, waarmee mogelijk meerdere beleidsdoelen met elkaar verenigd kunnen worden (zie paragraaf 4.8). Enkele voorbeelden van mogelijk interessante locaties hiervoor in de gemeente Druten zijn te vinden in Bijlage I.
9. Overweeg voor wijken met veel uitval van omvormers de plaatsing van een buurtbatterij en richt de aandacht hierbij omwille van de business case op locaties waar gebruik gemaakt kan worden van een bestaande elektriciteitsaansluiting (zie paragraaf 4.9).
10. Staar niet blind op elektriciteit, maar verken ook de rol die warmte-alternatieven kunnen spelen om de (piek)belasting op het elektriciteitsnet te verminderen. Een specifiek voorbeeld is een warmtenet in combinatie met PVT-panelen, goede isolatie en warmte-koude opslag (WKO). De Transitievisie Warmte Druten kan hierin houvast bieden (zie paragraaf 4.10).

AFKORTINGEN

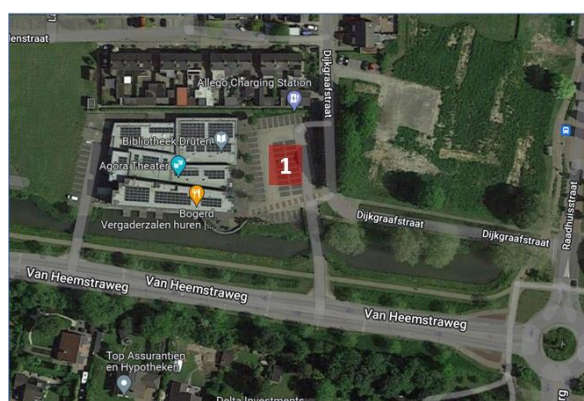
ACM	Autoriteit Consument & Markt
Bbl	Besluit bouwwerken leefomgeving
EMS	Energiemanagementsysteem
ESAP	Energiesysteem Actieplan
GDS	Gesloten Distributie Systeem
GOPACS	Grid Operators Platform for Congestion Solutions
kWh	Kilowattuur
kWp	Kilowattpiek
MWh	Megawattuur
MWp	Megawattpiek
OS	Onderstation
PQ	Power Quality (spanningskwaliteit)
PV	Photovoltaic (zonnestroom)
PVT	Photovoltaic en thermal (zonnestroom en zonnewarmte)
RES	Regionale Energie Strategie
RO	Ruimtelijke Ordening
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
rwzi	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SS	Schakelstation
WKO	Warmte-koude opslag

BIJLAGE I: MOGELIJKE LOCATIES VOOR EEN SOLAR CARPORT IN GEMEENTE DRUTEN

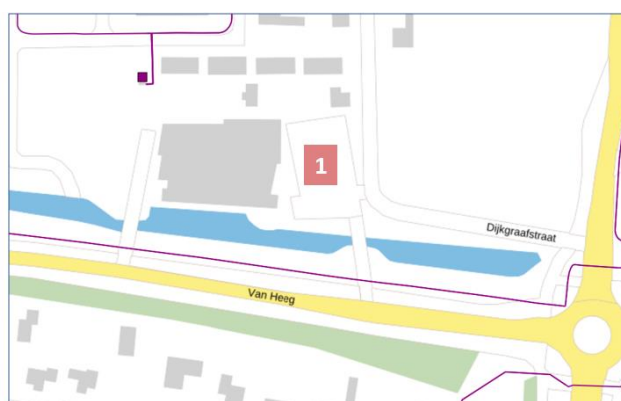
Bijvoorbeeld (zie de genoemde locaties op kaart onder de tabel):

Locatie	Base load nabij?	Middenspannings-installatie nabij?	Open terrein?
1. Parkeerplaats bij De Bogerd (Dijkgraafstraat)	Ja, cultureel centrum De Bogerd direct aan de parkeerplaats, maar heeft al wel zonnepanelen	Ja	Ja
2. Parkeerplaats bij Albert Heijn (Scharrenburg)	Ja, Albert Heijn direct aan de parkeerplaats, maar heeft al wel zonnepanelen	Ja	Ja
3. Parkeerplaats bij IKC de Kubus	Ja, kinderdagverblijf direct aan de parkeerplaats, maar heeft al wel zonnepanelen	Ja	Hoge bomen aan de zuidzijde
4. Parkeerplaats Ooievaarstraat	Ja, kinderdagverblijf direct aan de parkeerplaats, maar heeft al wel zonnepanelen	Iets verderop	Ja
5. Parkeerplaats Heuvel	Ja, Plus supermarkt en gemeentehuis direct aan de parkeerplaats (gemeentehuis heeft al wel zonnepanelen)	Iets verderop	Enkele bomen
6. Parkeerplaats Klokkenslagstraat	Ja, Plus supermarkt direct aan de parkeerplaats	Ja	Enkele bomen
7. Parkeerplaats Raadhuisstraat	Diverse losse winkels	Ja	Enkele bomen
8. Parkeerplaats bij 't Trefpunt (Deest)	Dorps huis, mogelijk geen heel hoog/constant verbruik	Iets verderop	Ja
9. Parkeerplaats bij de Horst (Horssen)	Dorps huis, mogelijk geen heel hoog/constant verbruik	Iets verderop	Ja

1. Parkeerplaats bij De Bogerd (Dijkgraafstraat)



Bron: Google Maps

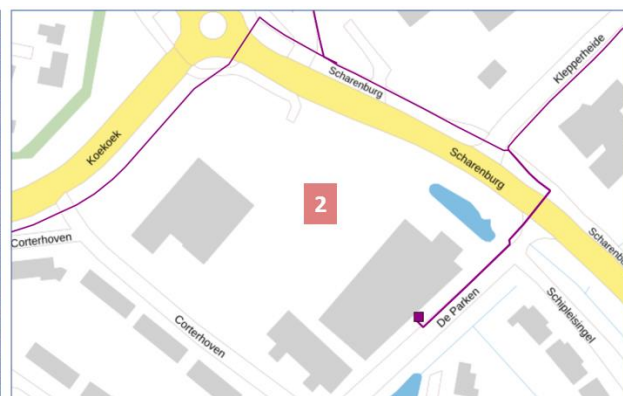


Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

2. Parkeerplaats bij Albert Heijn (Scharrenburg)



Bron: Google Maps



Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

3. Parkeerplaats bij IKC de Kubus / 4. Parkeerplaats Ooievaarstraat

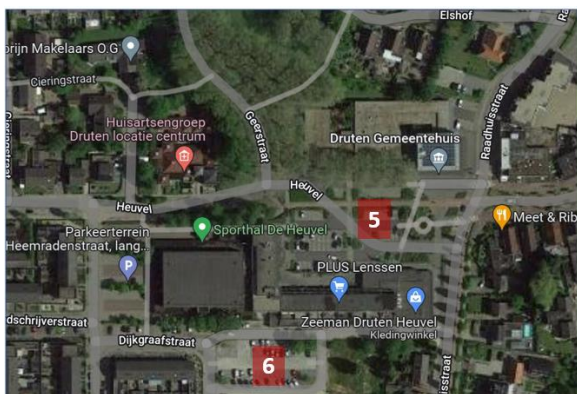


Bron: Google Maps



Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

5. Parkeerplaats Heuvel / 6. Parkeerplaats Klokkenslagstraat

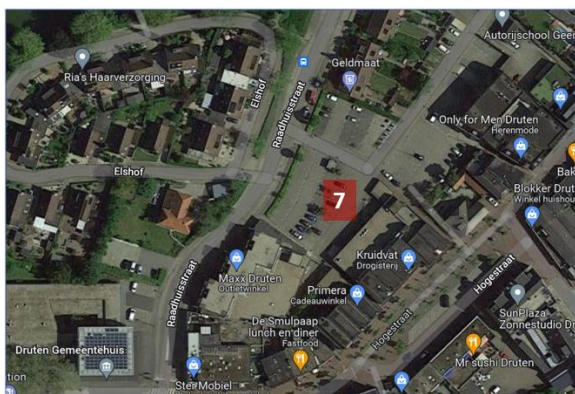


Bron: Google Maps

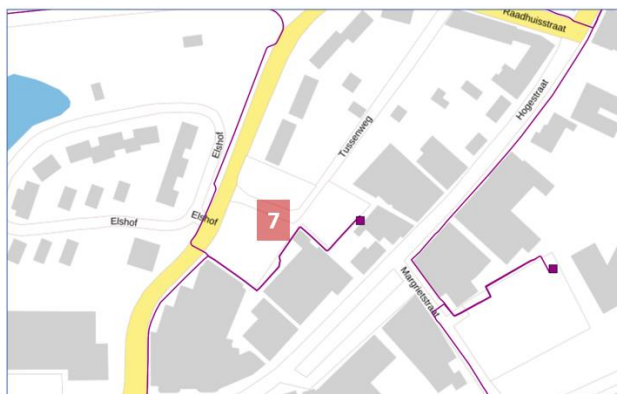


Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

7. Parkeerplaats Raadhuisstraat

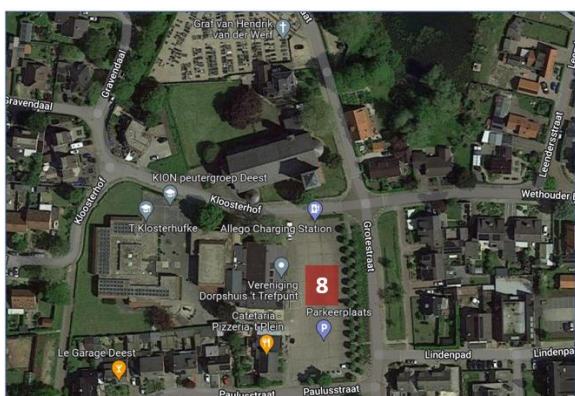


Bron: Google Maps

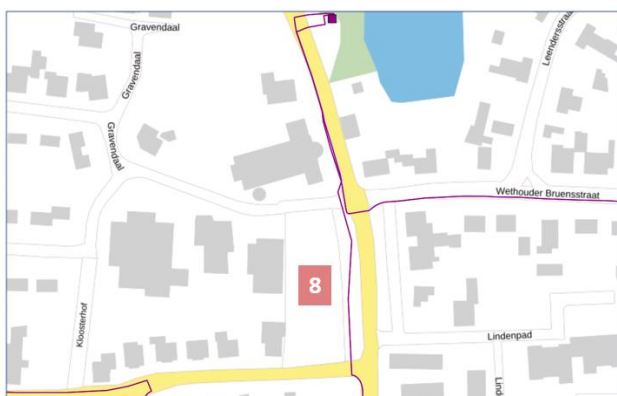


Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

8. Parkeerplaats bij 't Trefpunt (Deest)



Bron: Google Maps

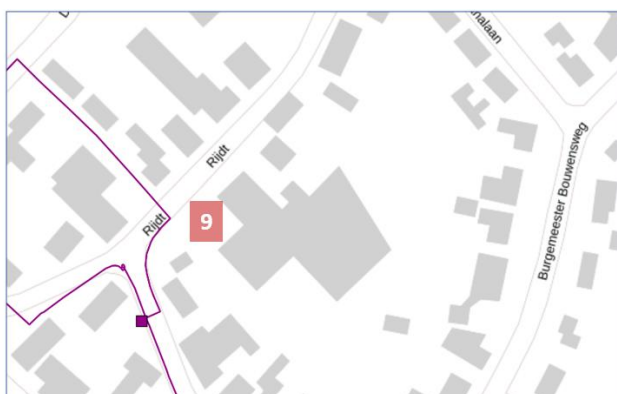


Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

9. Parkeerplaats bij de Horst (Horsen)



Bron: Google Maps



Bron: PDOK, Elektriciteitsnetten: middenspanningskabels en middenspanningsinstallaties

BIJLAGE II: KAARTEN UIT TRANSITIEVISIE WARMTE DRUTEN

