



Oplossingen netcongestie Park Forum

Haalbaarheid en wenselijkheid voor
bedrijven op Park Forum



CE Delft

Committed to the Environment

Oplossingen netcongestie Park Forum

Haalbaarheid en wenselijkheid voor bedrijven op Park Forum

Dit rapport is geschreven door:

Lucas van Cappellen, Joram Dehens, Chris Jongasma, Heleen Groenewegen

Delft, CE Delft, oktober 2022

Publicatienummer: 22.220296.150

Bedrijfsterreinen / Elektriciteitsvoorziening / Capaciteit / Bedrijfsbeleid / Toekomst / Analyse / Netcongestie

Oprichtgever: Gemeente Eindhoven, Parkmanagement Park Forum

Uw kenmerk: 40041783

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Lucas van Cappellen (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	6
	1.1 Afbakening	7
2	Bedrijven op Park Forum	8
	2.1 Ligging	8
	2.2 Aanwezige bedrijven	9
	2.3 Te vestigen bedrijven	9
	2.4 Organisatie	10
	2.5 Elektriciteitsgebruik	11
	2.6 Elektriciteitsproductie	12
3	Netsituatie Park Forum	13
	3.1 Huidige situatie	13
	3.2 Geplande netuitbreidingen	16
4	Oplossingen voor congestie	17
	4.1 Technieken	18
	4.2 Organisatorische oplossingen	27
	4.3 Overzicht oplossingsrichtingen	34
5	Resultaten en interpretatie interviews en workshop	36
	5.1 Interviews	36
	5.2 Interpretatie workshop resultaten	39
6	Conclusies	42
	6.1 Conclusies interviews	42
	6.2 Adviezen over oplossingsrichtingen	43
	6.3 Aanbevelingen	44
7	Literatuur	46

Samenvatting

Aanleiding

In Brabant en Limburg is het elektriciteitsnet vol, doordat de piekvraag naar elektriciteit groter is dan het elektriciteitsnet kan leveren. Bedrijven die een nieuwe aansluiting of een uitbreiding van hun bestaande aansluiting willen, kunnen daardoor niet worden aangesloten tot de netbeheerder het net heeft verzwaaard. In deze studie heeft CE Delft in opdracht van de gemeente Eindhoven de problematiek van netcongestie en oplossingen voor bedrijven op het bedrijventerrein Park Forum West (hierna Park Forum) in Eindhoven in kaart gebracht.

Onderwerp

In deze studie staat de vraag centraal of er oplossingen zijn voor bedrijven die netcongestie problemen ervaren, met een focus op de afname (vraag) van elektriciteit. Voor de gemeente Eindhoven is onderzocht hoeveel bedrijven problemen ervaren, welke oplossingen er zijn en gebaseerd op interviews met bedrijven en analyses wat de wenselijkheid en haalbaarheid is van de oplossingen.

Conclusie

Uit onze analyse blijkt dat het aantal bedrijven dat nu al een netcongestieprobleem heeft op Park Forum beperkt is tot drie bedrijven. Tegelijkertijd geldt dat de netcongestie een grote impact heeft op deze bedrijven. In de toekomst zullen naar verwachting veel extra nieuwe en bestaande bedrijven tegen netcongestieproblemen aanlopen. Dit wordt mede veroorzaakt door de energietransitie, zoals de elektrificatie van logistiek en aardgasgebruik. Er bestaan verschillende oplossingen voor netcongestie. We zien twee primaire oplossingsrichtingen voor de nabije toekomst die duurzaam en haalbaar kunnen zijn:

- Individuele oplossingen voor één bedrijf zoals het plaatsen van een batterij, zonnepanelen en back-up aggregaat op fossiele energie in combinatie met een klein-verbruikersaansluiting of aansluiting met tijdsgebonden contract. Dit is een duurzamer alternatief dan uitsluitend een aggregaat op fossiele energie.
- Collectieve oplossingen zoals het ontwikkelen van een virtuele energiehub (groepsaansluiting).

Achtergrond

Het bedrijventerrein Park Forum in de gemeente Eindhoven is in ontwikkeling. Er zijn veel kavels verkocht aan nieuwe bedrijven en er zijn nog verschillende kavels beschikbaar. Park Forum wordt van elektriciteit voorzien via het landelijke netwerk van TenneT en via het Enexis-onderstation Eindhoven-West. In april 2022 kondigde Enexis aan dat op het onderstation Eindhoven-West netcongestie wordt verwacht. In juli 2022 werd door TenneT netcongestie aangekondigd voor de provincies Brabant en Limburg. De congestie wordt volgens TenneT op haar netwerk opgelost tussen 2025 en 2032, door netverzwaring en voor onderstation Eindhoven-West rond 2029 door een uitbreiding van Enexis. Op korte termijn (december 2022) kan congestiemanagement verlichting bieden, maar het is op dit moment nog onzeker of er extra capaciteit voor alle bedrijven op Park Forum vrijkomt.



Netcongestie resulteert nu al in concrete problemen voor bedrijven

In totaal is voor dit onderzoek met zeventien bedrijven op Park Forum gesproken over hun situatie. Het betrof twaalf nieuwe bedrijven en vijf bestaande bedrijven. In de interviews zijn de bedrijfskenmerken, het energiegebruik, netcongestie en de door CE Delft geïdentificeerde oplossingen voor netcongestie besproken. Drie nieuwe bedrijven hebben tot nu nog geen grootverbruikersaansluiting gegund gekregen vanwege netcongestie en kunnen deze naar verwachting niet krijgen totdat netverzwaring gerealiseerd is. Ook is er één bestaand bedrijf dat uitbreidingsplannen overweegt, maar deze stap niet kan zetten vanwege netcongestie. Voor de bedrijven met netcongestieproblemen zien we dat dit logischerwijs direct hun bedrijfsvoering raakt, waardoor de impact groot is en veel onzekerheid veroorzaakt.

Er zijn voor bedrijven verschillende oplossingen voor netcongestie

Netcongestie blijft de komende jaren een probleem voor bedrijven op Park Forum en daarbuiten. De gemeente Eindhoven wil oplossingen voor netcongestie met bedrijven verkennen, uitwerken en waar nodig implementeren. CE Delft heeft voor de gemeente organisatorische en technische oplossingen in kaart gebracht en geanalyseerd.

De eerste richting betreft oplossingen in het domein van de netbeheerder. Op de korte termijn zet de netbeheerder congestiemanagement in om meer ruimte te creëren op het netwerk en op de lange termijn realiseert zij netverzwaring. Congestiemanagement houdt in dat bedrijven tegen betaling hun piekvermogen aanpassen waardoor meer bedrijven aangesloten kunnen worden op het elektriciteitsnetwerk.

Een tweede oplossingsrichting omvat oplossingen die nieuwe of bestaande bedrijven nu zelf kunnen nemen. Bestaande bedrijven die een grotere aansluiting nodig hebben kunnen 'achter de aansluiting' te optimaliseren, onder andere door zelf energie op te slaan en op te wekken. Nieuwe bedrijven kunnen hun elektriciteitsvraag zo invullen dat zij binnen een kleinverbruikersaansluiting (3*80A, 50 kW) kunnen blijven of kiezen voor een oplossing zonder aansluiting op het elektriciteitsnetwerk (off-grid). Om deze oplossingen mogelijk te maken voor nieuwe en bestaande bedrijven is een combinatie van technieken vereist waaronder vraagsturing, een batterij, duurzame opwek en een aggregaat (deze is echter niet duurzaam en resulteert in geluids- en geuroverlast).

De derde oplossingsrichting betreft oplossingen die nu onderzocht worden en mogelijk over enkele jaren beschikbaar komen voor bedrijven, waarbij wij veel potentie zien voor tijdgebonden contracten (~2023) en groepsaansluitingen (virtuele energiehub, 2024-2026). Deze oplossingen maken het mogelijk om veel extra bedrijven aan te sluiten zonder netverzwaring door flexibel energiegebruik. Hiervoor is de ontwikkeling van nieuwe producten nodig door de netbeheerder, in samenwerking met de markt.

Visie van de bedrijven op netcongestie en oplossingen

Uit de interviews blijkt dat de kennis van bedrijven op het Park Forum over elektriciteitsinfrastructuur, de rol van de netbeheerder en netcongestie wisselend is maar gemiddeld genomen beperkt. Bedrijven hebben relatief goed zicht op hun huidige energiegebruik maar niet op de toekomstige ontwikkeling daarvan, ook in relatie met bijvoorbeeld de energietransitie en invoering van zero-emissiezones voor logistiek. Een aansluiting op het elektriciteitsnetwerk zien de bedrijven veelal als vanzelfsprekend. Wanneer het verkrijgen van een aansluiting niet mogelijk is houden bedrijven de netbeheerder daarvoor verantwoordelijk, maar ook de gemeente, aangezien die de grond hebben verkocht. Het niet kunnen invoeden

van zonne-energie is wel een bekend probleem en kan dus een goed startpunt van een gesprek zijn over oplossingen voor netcongestie.

Bedrijven zijn onvoldoende bekend met oplossingen voor netcongestie. Een dieselaggregaat is de meest bekende oplossing, maar wordt door sommige bedrijven negatief beoordeeld op duurzaamheid, geurhinder en geluid. Oplossingen zoals batterijen en vraagsturing zijn bekend, maar voelen voor bedrijven nog verder weg. Oplossingen met flexibiliteit en collectiviteit, zoals tijdgebonden contracten of een groepsaansluiting, worden gezien als uitdagend maar ook als erg interessante en logische oplossingen. Wel is de flexibiliteit bij sommige bedrijven beperkt en moet er juist tijdens bedrijfsuren onbeperkt elektriciteit gebruikt kunnen worden. De belemmeringen en overige baten van deze toekomstige oplossingen zijn voor de bedrijven nog lastig om te identificeren.

Uit een workshop met gemeente, parkmanagement en Enexis kwam naar voren dat een goede samenwerking met de bedrijven essentieel is, net zoals het creëren van een positief gevoel over samenwerking. De netcongestieproblemen zijn urgent voor bedrijven die geen aansluiting kunnen krijgen. De omvang van netcongestie is echter niet goed bekend omdat Enexis op dit moment (oktober 2022) daarover nog te weinig inzicht kan geven. Alle partijen hebben een duidelijke voorkeur voor toekomstige oplossingen gericht op flexibiliteit en collectiviteit. Dieselaggregaten worden als onwenselijk gezien door de bedrijven en stakeholders vanwege duurzaamheid, geur en geluid.

Rollen en verantwoordelijkheden oplossingen voor netcongestie

Netbeheerders zijn verantwoordelijk voor het realiseren van voldoende energie-infrastructuur om daarmee netcongestie te voorkomen. Bedrijven dragen echter zelf de verantwoordelijkheid voor het voorzien in hun eigen energievoorziening en dus ook voor (tijdelijke) oplossingen voor netcongestie. De gemeente heeft niet de plicht om te voorzien in oplossingen, maar kan wel verschillende rollen op zich nemen: een verbindende rol tussen verschillende stakeholders, een ondersteunende rol naar bedrijven in ieder geval op het gebied van kennis, een initiërende rol voor nieuwe oplossingen en agenderende rol van belemmeringen. We adviseren om vervolgstappen te zetten bij de beide geïdentificeerde oplossingen om zo bedrijven een alternatief te bieden in gebieden met netcongestie.

1 Inleiding

In april 2022 heeft Enexis verwachte congestie aangekondigd voor het station Eindhoven-West (Enexis, 2022). Dit is het station dat Park Forum voedt. In juni 2022 kondigde TenneT verwachte structurele congestie voor afname aan op het 150 kV-netwerk in Brabant en Limburg (TenneT, 2022b). Dit betekent dat er geen nieuwe aansluitingen boven de 3x80A aangesloten kunnen worden tot er netverzwaring uitgevoerd is. De congestie duurt tot minimaal 2025 in Brabant, maar mogelijk zelfs tot 2032. Dit heeft een grote impact op de bedrijvigheid in deze provincies. De gemeente Eindhoven is serieus bezig met deze problematiek en wil samen met bedrijven de effecten en oplossingen in kaart brengen.

Park Forum bestaat uit twee delen: Park Forum West en Park Forum Oost. In deze studie richten we ons op Park Forum West aangezien er op Park Forum Oost geen ontwikkelingen meer zullen plaats vinden volgens de huidige verwachtingen. Als we in dit rapport spreken over Park Forum gaat het dus specifiek om Park Forum West.

Oplossingen voor netcongestie voor bedrijventerrein Park Forum

Park Forum is een bedrijventerrein dat in ontwikkeling is in Eindhoven. Naast de bestaande bedrijven zijn er voor zover bekend twaalf bedrijven die grond hebben aangekocht en zich de komende jaren gaan vestigen. In de toekomst wordt het bedrijventerrein verder doorontwikkeld. In verband met de congestieproblemen is het niet mogelijk dat nieuwe bedrijven een normale aansluiting krijgen, hetzelfde geldt voor bestaande bedrijven die een grotere netaansluiting nodig hebben. De gemeente Eindhoven wil oplossingen verkennen en deze mogelijk met ondernemers op Park Forum ontwikkelen, om zo een alternatief te creëren voor de reguliere aansluiting op het elektriciteitsnet. De gemeente wil deze alternatieven zo nodig en mogelijk ook daadwerkelijk implementeren samen met de bedrijven.

In deze studie heeft CE Delft ten eerste een korte analyse gedaan van het bedrijventerrein Park Forum. Daarnaast zijn oplossingen voor congestie in kaart gebracht. We richten ons daarbij op oplossingen die op relatief korte termijn gerealiseerd kunnen worden en daadwerkelijk erin resulteren dat bedrijven op betrouwbare wijze meer elektriciteit kunnen gebruiken. Vervolgens zijn de twaalf nieuwe bedrijven geïnterviewd en vijf bestaande bedrijven op Park Forum. In deze interviews zijn met de bedrijven het type bedrijvigheid, de eventuele effecten van congestie en de potentie van en bereidwilligheid voor verschillende oplossingen besproken.

De (tussen)resultaten van dit onderzoek zijn afgestemd met de gemeente Eindhoven, Park Forum Parkmanagement en Enexis.

In Hoofdstuk 2 beschrijven we het terrein Park Forum en in Hoofdstuk 3 de netsituatie voor Park Forum. In Hoofdstuk 4 zijn de mogelijke oplossingen voor congestie opgenomen. Hoofdstuk 5 bevat de belangrijkste resultaten van de interviews met bedrijven. Onze conclusies zijn opgenomen in Hoofdstuk 6.

1.1 Afbakening

Dit onderzoek richt zich op oplossingen voor vraagcongestie die realistisch zijn in de komende jaren. We richten ons dus op de vraag naar elektriciteit en niet de opwek van elektriciteit. Opwek kan echter ook bijdragen aan het oplossen van netcongestie. Daarnaast analyseren we oplossingen die nu breed beschikbaar zijn of ver ontwikkeld zijn en bijvoorbeeld in pilots nu worden of al zijn getest. Oplossingen waarvan implementatie in de komende jaren niet realistisch is, nemen we niet mee omdat de problemen urgent zijn en om een snelle oplossing vragen. Daarnaast moet de oplossing substantieel sneller geïmplementeerd kunnen worden dan de geplande netverzwaring die over enkele jaren gereed zou moeten zijn. In de analyse worden alleen maatregelen meegenomen die er echt in resulteren dat meer bedrijven een betrouwbare elektriciteitsvoorziening kunnen realiseren.

We richten ons in dit onderzoek specifiek op het bedrijventerrein Park Forum in Eindhoven. De oplossingen voor congestie zijn mogelijk voor andere bedrijventerreinen van toepassing maar de haalbaarheid is, mede gebaseerd op de interviews, wel specifiek voor dit terrein.

2 Bedrijven op Park Forum

2.1 Ligging

Bedrijventerrein Park Forum is gelegen in het westen van Eindhoven (zie Figuur 1) en bestaat uit drie delen:

- **Park Forum Zuid** combineert woon- en bedrijfsfuncties voor ondernemers met een kleinschalige bedrijfsruimte ‘aan huis’;
- **Park Forum Oost** is onbebouwd op de biomassacentrale Meerhoven na. De gronduitgifte is voor onbepaalde tijd stopgezet;
- **Park Forum West** wordt actief ontwikkeld als gemengd bedrijventerrein. Een groot deel is al bebouwd, maar de laatste locaties zijn nog in ontwikkeling.

In deze studie richten we ons op Park Forum West omdat daar de congestieproblematiek speelt. In deze studie betekent de benaming Park Forum dus specifiek Park Forum West.

Figuur 1 - Ligging van Park Forum binnen de Eindhovense bedrijventerreinen

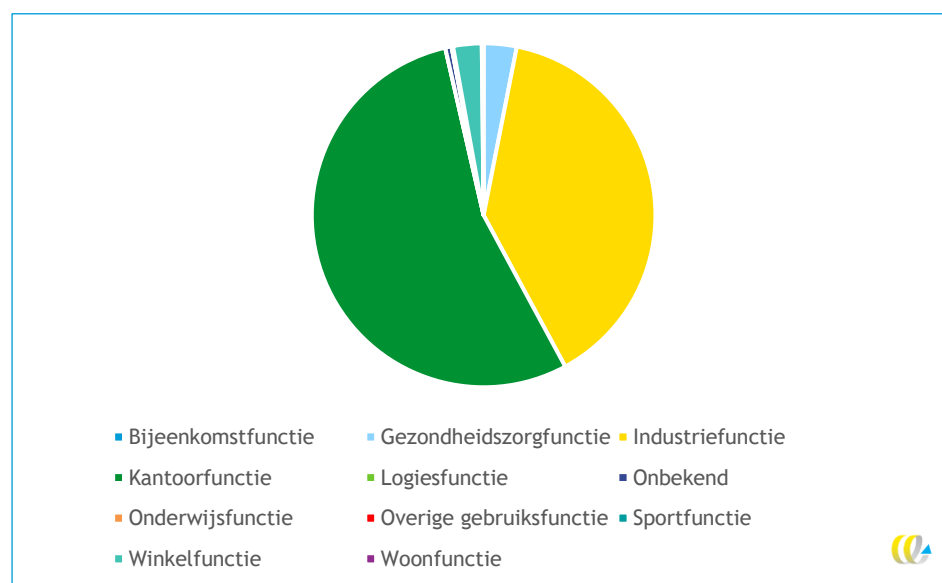


Bron: CE Delft.

2.2 Aanwezige bedrijven

Park Forum West is een gemengd bedrijventerrein met als doelgroep productie- en groot-handelsbedrijven (1Loket). Park Forum West heeft zo'n 169.000 m² gebouwoppervlak. Op Park Forum West heeft circa driekwart van de gebouwen een industriefunctie, zie Figuur 2. Het overige oppervlakte bestaat uit kantoren.

Figuur 2 - Verdeling van gebouwoppervlak op Park Forum West naar gebruiksfunctie



Een overzicht van de bedrijven is opgenomen op de [website](#) van Parkmanagement Park Forum (2022a). Bij deze stichting waren in augustus 2022 in totaal 34 bedrijven aangesloten.

2.3 Te vestigen bedrijven

Park Forum West is een relatief nieuw bedrijventerrein en nog in ontwikkeling. Park Forum West is voor het grootste gedeelte uitgegeven en het overige gedeelte is vrijwel geheel onder optie. Er zijn nog enkele hectares vrij naast de nu uitgegeven terreinen, zie Figuur 3.

Figuur 3 - Overzicht beschikbare kavels Park Forum West, stand van zaken maart 2022



Bron: (Gemeente Eindhoven, 2022).

2.4 Organisatie

Op Park Forum zijn twee instanties actief die de bedrijven vertegenwoordigen: Stichting Parkmanagement Park Forum en de Ondernemersvereniging Park Forum.

Het beheer van het bedrijventerrein ligt bij Stichting Parkmanagement Park Forum. Ieder bedrijf wordt bij aankoop van een kavel automatisch verplicht deel te nemen aan het gezamenlijke Parkmanagement en betaalt daar een jaarlijkse bijdrage voor. Parkmanagement zorgt onder andere voor gezamenlijke beveiliging, bewegwijzering en de aanwezigheid van een parkmanager (Park Forum, 2022b). Het bestuur van de Stichting Parkmanagement bepaalt samen met de ondernemersvereniging welke doelen zij na willen streven.

De Ondernemersvereniging Park Forum bestaat uit vertegenwoordigers van de bedrijven op Park Forum en organiseert sociale gelegenheden en bijeenkomsten om kennis te delen. De nadruk ligt hierbij op het faciliteren van contact tussen de bedrijven onderling en niet zozeer op het gezamenlijk oplossen van lokale problemen, dat ligt bij Parkmanagement.

2.5 Elektriciteitsgebruik

2.5.1 Huidig elektriciteitsgebruik

Park Forum West gebruikt nu naar schatting zo'n 26 miljoen kWh/jaar, oftewel zo'n 92.000 GJ. Daarnaast wordt er nog zo'n 1,3 miljoen m³ gas verbruikt, oftewel zo'n 36.000 GJ. Ongeveer een kwart van het gebruik is dus in de vorm van aardgas, de rest is elektriciteit.

2.5.2 Toekomstig elektriciteitsgebruik

In de toekomst zal het elektriciteitsgebruik naar verwachting toenemen. Een exacte raming van het toekomstige gebruik is geen onderdeel van deze studie, maar we willen wel enig inzicht bieden in welke veranderingen te verwachten zijn. We onderscheiden vier mogelijke oorzaken van groei van het verbruik:

1. **Elektrificatie van gasvraag.** Het huidige gasverbruik voor ruimteverwarming kan vervangen worden door warmtepompen. Vanwege de activiteiten van de bedrijven op Park Forum verwachten we niet dat zij een significant gedeelte van hun gasverbruik gebruiken voor andere doelen dan ruimteverwarming, zoals ovens in hun fabrieksproces. We gaan er dan ook vanuit dat al het gas wordt gebruikt voor ruimteverwarming. We nemen daarnaast aan dat een warmtepomp vier eenheden warmte kan leveren per eenheid gebruikte elektriciteit. Elektrificatie van het gasverbruik zorgt met deze aannames voor een toename van zo'n 2,5 miljoen kWh/j voor Park Forum West.
2. **Nieuwe bedrijven.** De gemeente Eindhoven heeft een overzicht verstrekt van de bedrijven die grond aangekocht hebben op Park Forum, maar er nog niet gevestigd zijn. In een vertrouwelijke studie heeft CE Delft op basis van die gegevens een lijst gemaakt van het verwachte elektriciteitsgebruik. 7 tot 14 miljoen kWh/j voor Park Forum West, wat zich vertaalt naar 3-7 MW extra vermogensvraag. Van deze twaalf bedrijven blijkt uit dit onderzoek dat er negen al een aansluiting op het elektriciteitsnetwerk hebben gekregen zonder beperkingen.
3. **Elektrificatie van vervoer.** In 2025 beginnen de eerste steden met de invoering van zero-emissiezones voor bestelauto's en vrachtauto's. In Eindhoven zal het gebied binnen de ring per 2025 voor nieuwe vracht- en bestelvoertuigen alleen nog toegankelijk zijn als ze volledig emissievrij zijn. Voor bestaande voertuigen geldt een overgangsregeling, die geldt voor vrachtauto's tot 2030 en voor bestelvoertuigen Euro 5 tot 2027 en Euro 6 tot 2028. Praktisch gezien betekent dit, dat er alleen volledig elektrische voertuigen of voertuigen op waterstof de zone in mogen¹. Veel bedrijven op Park Forum verzorgen ook binnensteden en krijgen dus met deze zones te maken. Elektrische voertuigen vragen wel om extra netcapaciteit. Een bestelbus die 30.000 km per jaar rijdt, heeft zo'n 9.000 kWh per jaar aan elektriciteit nodig. Dat komt neer op 5-10 kW extra elektriciteitsvraag als de bus 's nachts geladen wordt. Voor een vrachtwagen die 50.000 km per jaar rijdt, is dat zo'n 40.000-90.000 kWh/jaar afhankelijk van het type vrachtwagen en het vervoerde gewicht. Dit vraagt 30-50 kW extra netcapaciteit per vrachtwagen, als deze 's nachts geladen wordt².
4. **Groei van productie bestaande bedrijven.** Het elektriciteitsverbruik kan ook toenemen omdat bestaande bedrijven meer gaan produceren of gaan automatiseren. Het zal per bedrijf sterk verschillen in hoeverre hun huidige locatie voldoende fysieke ruimte heeft om deze groei te accommoderen.

¹ Een plug-in hybride die in de zone gegarandeerd in elektrische modus rijdt, zou ook moeten werken, maar er is nog discussie over of dat toegestaan is.

² Getallen afkomstig uit CE Delft (nog te publiceren) - Achtergrondrapport 'Laden voor logistiek bij beperkte netcapaciteit'.



2.6 Elektriciteitsproductie

2.6.1 Hernieuwbaar

Zon-op-dak komt nog niet veel voor op Park Forum. Enkele bedrijven hebben een groot gedeelte op heel hun dak vol gelegd met zonnepanelen, de overige bedrijven hebben nog geen panelen geïnstalleerd, zie Figuur 4. Het totale dakoppervlak op Park Forum West schatten we echter op zo'n 100.000 m², oftewel tien hectare (CE Delft, 2021). Dit is goed voor de opwek van zo'n acht miljoen kWh/jaar (Generation .energy, 2021), bijna een derde van het totale huidige elektriciteitsgebruik. Er is dus nog significant potentieel om extra elektriciteit op te wekken met zonnepanelen.

Figuur 4 - Zon op dak installaties Park Forum, luchtfoto uit 2022



Bron: Google Maps, bewerking CE Delft.

Op Park Forum staan geen windmolens. Park Forum is ook niet aangewezen als zoekgebied voor wind-op-land in de Regionale Energiestrategie van de MRE (Stuurgroep RES Eindhoven, 2021). Daarnaast ligt Park Forum direct naast Eindhoven Airport en zijn er hoogterestricties in verband met de aanvliegeroutes van kracht. We verwachten dus geen windmolens op Park Forum.

2.6.2 Back-up

Op Park Forum is ook regelbaar vermogen opgesteld, naast de niet-regelbare elektriciteitsproductie uit zon-op-dak.

We hebben de volgende installaties geïdentificeerd:

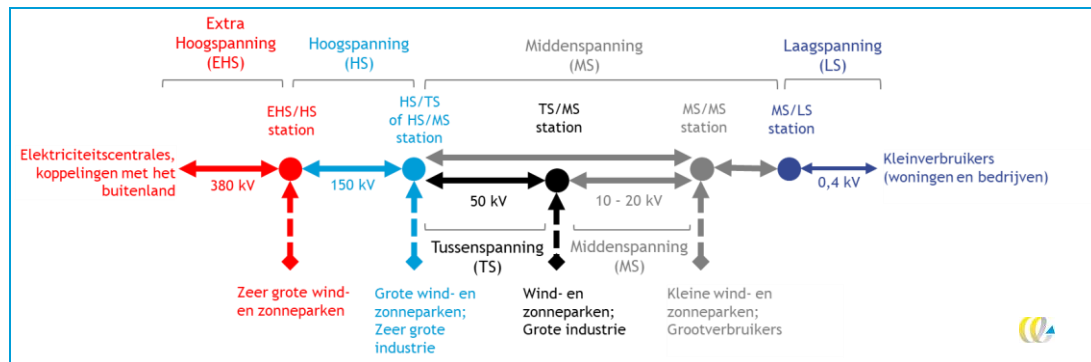
- **Biomassacentrale Meerhoven** op Park Forum Oost produceert 1,22 MW elektriciteit uit biomassa en levert daarnaast warmte voor warmtenet Meerhoven (HoSt, lopend). Het is onbekend in hoeverre de centrale de elektriciteitsproductie kan regelen onafhankelijk van de warmtevraag vanuit het warmtenet.
- **Datacenter Interconnect** heeft aggregaten geïnstalleerd, het vermogen is vertrouwelijk. Het datacenter staat geadverteerd als 'Tier 3+' datacenter (Interconnect, lopend), wat inhoudt dat er aggregaten aanwezig moeten zijn die tenminste 72 uur elektriciteit kunnen leveren (Velimirovic, 2021).

3 Netsituatie Park Forum

Het elektriciteitsnetwerk in Nederland bestaat uit verschillende netvlakken met verschillende spanningsniveaus. Netbeheer Nederland heeft voor de Regionale Energie Strategieën (RES) een toelichting geschreven met basisinformatie over de elektriciteitsinfrastructuur (Netbeheer Nederland, 2019).³

Figuur 5 toont de verschillende netvlakken in Nederland. De pijlen zijn elektriciteitskabels die verschillende gebieden en transformatorstations verbinden. De rondjes zijn deze zogenaamde transformatorstations. Deze transformatorstations koppelen kabels van verschillende spanningsniveaus en zijn vaak de locaties waar de knelpunten ontstaan.

Figuur 5 - Overzicht van verschillende netvlakken van elektriciteitsinfrastructuur



De gebruikte afkortingen zijn extra hoogspanning (EHS), hoogspanning (HS), tussenspanning (TS), middenspanning (MS) en laagspanning (LS).

3.1 Huidige situatie

Er is door de netbeheerders op verschillende netvlakken congestie aangekondigd.

- **Enexis, levering:** In mei 2021 heeft Enexis aangekondigd met TenneT dat het voor het leveren van elektriciteit congestie verwacht voor vijf tot tien jaar (Enexis, 2021a).
- **TenneT, levering:** In februari 2021 kondigde TenneT aan dat het structurele congestie verwacht voor de teruglevering van elektriciteit in Brabant en dat het hiervoor een congestieonderzoek zou beginnen (TenneT, 2021). Het congestieonderzoek is onder-tussen gepubliceerd.⁴
- **Enexis, afname:** In april 2022 heeft Enexis 'dreigende transportschaarste voor afname' aangekondigd voor onder andere station Eindhoven-West (Enexis, 2022). Dit betekent dat Enexis verwacht dat hier congestie zal ontstaan in de komende periode, afhankelijk van het aantal nieuwe aanvragen. In april 2022 was er nog 5 MW beschikbaar op het station Eindhoven-West (Verhagen, 2022).
- **TenneT, afnamen:** In juni 2022 kondigde TenneT verwachte structurele afname-schaarste aan op het 150 kV-netwerk in Brabant en Limburg (TenneT, 2022b).

³ [Basisinformatie over energie-infrastructuur.](#)

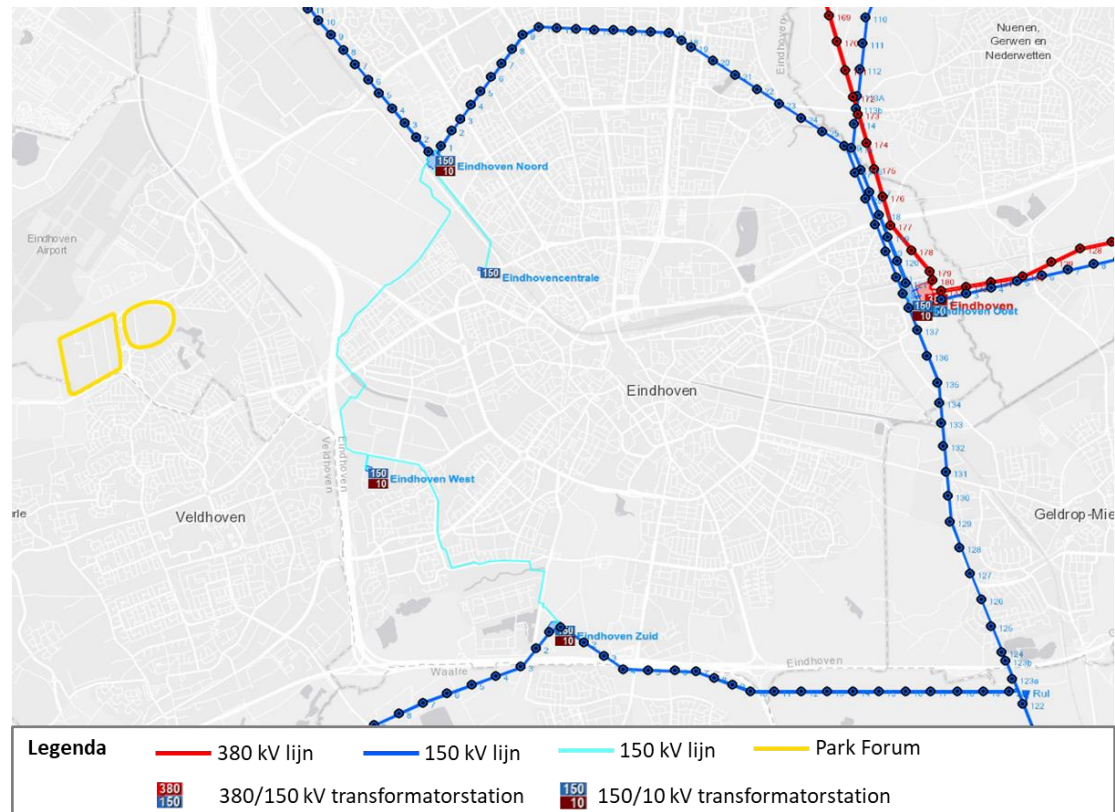
⁴ [Congestieonderzoek Noord-Brabant](#)



Regionale netsituatie

Figuur 6 toont een kaart van de netsituatie rond Eindhoven. De knelpunten in het TenneT-netwerk ontstaat door een capaciteitstekort in de EHS/HS-station⁵ Eindhoven (oftewel 380/150 kV-stations), oostelijk op deze kaart. Voor Enexis gaat dit om het 150/10 kV-station Eindhoven-West. Dit wordt gevoed door het 380/150 kV-station Eindhoven.

Figuur 6 - Kaart van Eindhoven met hoogspanningskabels inclusief ligging bedrijventerrein Park Forum

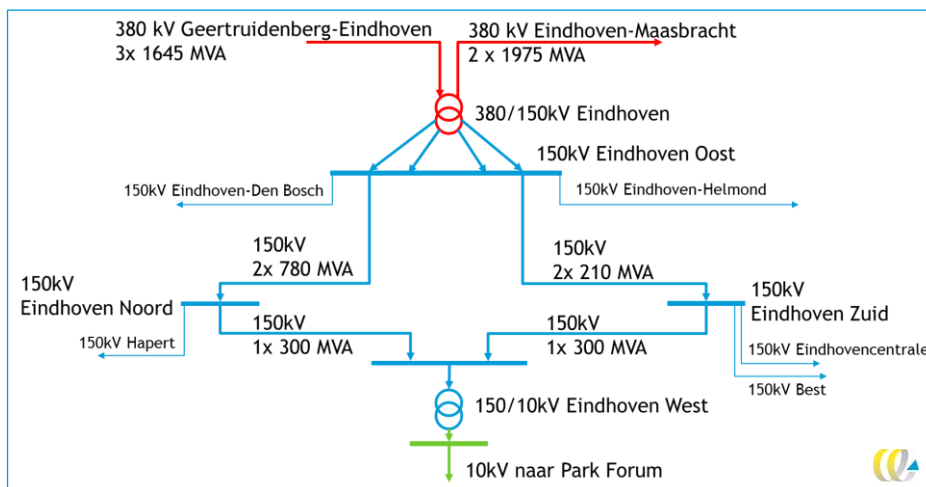


Bron: Netkaart hoogspanningsnet.com (HoogspanningsNet.com, 2022), bewerking CE Delft.

Figuur 7 toont het huidige netontwerp met de verschillende componenten en netvlakken. Dit toont hoe de stations verbonden zijn en hoe elektriciteit dus uiteindelijk geleverd wordt aan de bedrijven op Park Forum. De huidige congestieproblemen van TenneT vinden dus plaats op het 380 kV-netwerk en de 380/150 kV-stations. Daarnaast heeft Enexis dus daarvoor verwachte congestie aangekondigd voor het 150/10 kV-station Eindhoven-West. 10 kV is middenspanning en 150 kV is hoogspanning.

⁵ Extra hoogspanning naar hoogspanningsstation.

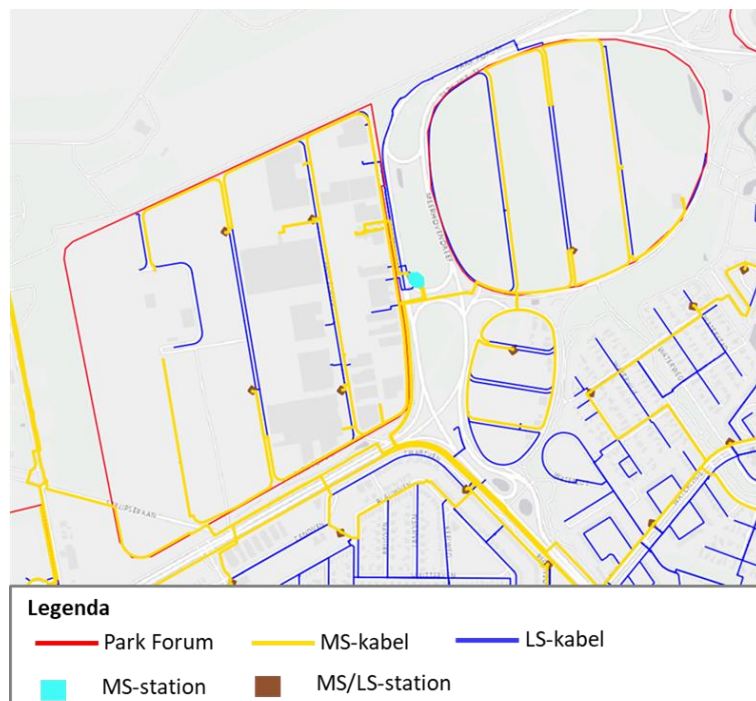
Figuur 7 - Netontwerp hoogspanning tot middenspanning voor elektriciteitslevering aan Park Forum



Lokale netsituatie

Figuur 8 toont de lokale netsituatie met het MS-station, MS-kabels, MS-LS-stations en LS-kabels. De netbeheerder legt MS-kabels uit in ringen. Deze worden aangesloten op een 10 kV-middenspanningsstation. Park Forum wordt gevoed uit het MS-station gelegen tussen Park Forum Oost en Park Forum West. Grotere klanten worden aangesloten op een MS-ring. Dit zijn klanten vanaf 630 kVA, die een eigen transformator hebben. Daarnaast zijn ook de MS/LS-stations weergegeven. Kleinere klanten worden aangesloten op de LS-kabels. Het LS-netwerk heeft een spanning gelijk aan de 230 V in ons huis.

Figuur 8 - Lokale netsituatie



Bron: Enexis Open data (Enexis, lopend-b), bewerking CE Delft.

3.2 Geplande netuitbreidingen

Enexis heeft in haar investeringsplan 2022 opgenomen dat voor afname een capaciteits-tekort wordt verwacht voor het station Eindhoven-West in 2023 op het 10 kV-gedeelte (Enexis, 2021b). Er is een investering opgenomen voor dit station met een verwachte inbedrijfname in 2029. Deze investering bestaat uit een uitbreiding met een HS-veld, HS/MS-transformator en MS-schakelinstallatie. Daarnaast onderzoekt Enexis of het meer capaciteit kan vrijmaken door klanten van Eindhoven-West op een ander onderstation aan te sluiten. Hierdoor kan er op korte termijn mogelijk additionele capaciteit vrijgemaakt worden.

Voor het verhelpen van netcongestie is naast een uitbreiding van Eindhoven-West ook voldoende capaciteit vereist op het TenneT-netwerk. TenneT heeft in juli 2022 een update opgesteld van haar investeringsplan (TenneT, 2022a) In de congestie aankondiging van TenneT heeft het de volgende verzwaringen opgenomen die de congestieproblematiek kan oplossen in Brabant (TenneT, 2022b):

- uitbreiding 380 kV-station Geertruidenberg met een verwachte realisatie in 2025;
- realisatie 380 kV-station Tilburg in 2025;
- vervanging koppeltransformatoren 380 kV-station Eindhoven;
- nieuw 380 kV-stations Wijchen en Moerdijk met een verwachte realisatie tussen 2029 en 2031. Dit kan het 380 kV-station Eindhoven verlichten.

TenneT verwacht in Brabant dat de structurele congestie tot minimaal 2025 duurt, oftewel tot de uitbreiding van station Geertruidenberg, realisatie van station Tilburg en vervanging van de koppeltransformatoren in het station Eindhoven. Maar mogelijk duurt dit tot 2032, oftewel tot de realisatie van de stations Wijchen en/of Moerdijk.

Pas als de congestie op de netten van TenneT opgelost is, kan Enexis ook de capaciteit voor het station Eindhoven-West gebruiken. In de periode dat er geen netcapaciteit beschikbaar is kunnen partijen wel een aanvraag doen voor netcapaciteit. Zij komen dan op een wachtrij. Als er capaciteit beschikbaar komt worden partijen op volgorde van hun aanvraag aangesloten. Als de wachtrij groter is dan de uitbreiding, betekent dit dat dus partijen ook na een uitbreiding niet aangesloten kunnen worden.

Oplossing congestie op Park Forum door netverzwaring

Naar verwachting is er tot minimaal 2029 zeer beperkte capaciteit beschikbaar voor (nieuwe) bedrijven op Park Forum. In 2025 heeft TenneT mogelijk voldoende capaciteit beschikbaar voor provincie Brabant. Op dat moment is de uitbreiding van station Eindhoven West echter nog niet gerealiseerd. De uitbreiding wordt pas in 2029 in bedrijf genomen. Mogelijk kunnen bedrijven op het terrein op een ander station aangesloten worden, maar dit is nog erg onzeker. Als Enexis tijdig capaciteit reserveert voor de uitbreiding van Eindhoven-West bij TenneT én de uitbreiding van TenneT in 2025 voldoende blijkt, dan kunnen bedrijven vanaf 2029 weer normaal een (grotere) aansluiting krijgen in Park Forum. Als blijkt dat de verzwaringen van TenneT in 2025 onvoldoende zijn, zal er pas capaciteit beschikbaar komen op Park Forum rond 2030 tot 2032 (TenneT, 2022b).

Enexis en TenneT kunnen door congestiemanagement mogelijk eerder extra vrije capaciteit realiseren. Dit is een van de oplossingen die in deze studie is geanalyseerd.

4 Oplossingen voor congestie

In dit hoofdstuk beschrijven we welke maatregelen er mogelijk zijn om de congestie lokaal op te lossen. We behandelen maatregelen die ingezet kunnen worden als er slechts een beperkte netaansluiting mogelijk is én maatregelen die ook helpen als er helemaal geen netaansluiting mogelijk is. Daarom zien we twee type oplossingsrichtingen:

- Oplossingen resulteren in dat er netcapaciteit beschikbaar komt voor nieuwe bedrijven of een grotere aansluiting van bestaande bedrijven. Samen met de netbeheerder is vastgesteld welke oplossingen ook in de systematiek van de netbeheerder additionele ruimte geven.
- Technische oplossingen om de bestaande elektriciteitsvraag te verlagen of te verschuiven, of extra elektriciteit te produceren. Hierdoor ontstaat er ruimte om extra elektriciteit te gaan gebruiken. Een voorwaarde is dat deze elektriciteitsbron betrouwbaar moet zijn. Zonnepanelen, zonder additionele technieken, is daarom geen geschikte oplossing omdat dit slecht gedurende een beperkt aantal uren per jaar en niet-flexibel elektriciteit kan leveren.

De piekbelasting van het net gaat normaal gesproken omhoog als een bedrijf meer elektriciteit gaat afnemen of als er een bedrijf bij komt dat een nieuwe aansluiting krijgt. Bij congestie is het niet mogelijk om de piekafname te vergroten. Om congestie op te lossen zonder netverzwaring zijn er twee dingen nodig:

1. **Technieken** waardoor het mogelijk wordt om meer elektriciteit te gebruiken ondanks congestie. We bespreken alleen de technieken die betrouwbaar zijn en kunnen voorzien in de vereiste elektriciteitsvraag op momenten dat de vraag er is.
2. Een **organisatorische oplossing** die zorgt dat de techniek ingezet wordt. Deze organisatorische oplossing zorgt dat er extra elektriciteit verbruikt kan worden zonder dat de netcapaciteit overschreden wordt.

De technieken die we toelichten zijn:

- elektriciteitsbesparing;
- vraagsturing;
- batterij;
- lokale hernieuwbare opwek;
- aggregaat;
- warmtenet;
- behoud van gebruik (fossiele) energiedragers.

De organisatorische oplossingen die de technieken kunnen operationaliseren zijn:

- congestiemanagement;
- kleinere netaansluiting bestaande bedrijven;
- kleinere netaansluiting nieuwe bedrijven (kleinverbruikersaansluiting);
- groepsaansluiting, een variant van een energiehub (netaansluiting delen met andere bedrijven);
- tijdsgebonden contract;
- eigen lokale productie;
- gesloten distributiesysteem.

Beoordeling oplossingen

Iedere oplossing is verder uitgewerkt en de oplossingen zijn beoordeeld op verschillende criteria. Per criteria is opgenomen of de oplossing goed voldoet (groen), aandacht vereist (oranje) of een grote negatieve impact heeft op de oplossing (rood). Tabel 1 toont de criteria.

Tabel 1 - Beoordelingscriteria oplossingen.

Criterion	Goed	Aandacht	Grote impact
Huidige ontwikkelingsfase (alleen voor organisatorisch).	Wordt al standaard toegepast.	Wordt al toegepast in pilots of netbeheerder welwillend.	Netbeheerder kan of wil oplossing niet faciliteren.
Reductie piekvraag (alleen voor techniek).	Gegarandeerd.	Alleen onder specifieke omstandigheden.	Geen effect op piekvraag.
Doorlooptijd oplossing.	Korter dan zes maanden.	Langer dan zes maanden, binnen twee jaar.	Langer dan twee jaar.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Toegestaan volgens huidige wet- en regelgeving.	Nu niet toegestaan, binnen twee jaar wel. ⁶	Nu niet toegestaan, pas na langer dan twee jaar toegestaan.
Duurzaamheid (alleen voor techniek).	Leidt altijd tot lagere CO ₂ -uitstoot.	Afhankelijk van implementatie of tijdelijk hogere CO ₂ -uitstoot.	Leidt blijvend tot hogere CO ₂ -uitstoot.
Kosteneffectiviteit	Goedkoper dan huidig	Beperkte meerkosten	Grote meerkosten
Oplossing congestie op Park Forum?	Ja, nieuwe aansluitingen en verzwarings zijn weer mogelijk.	Mogelijk, maar onder voorwaarden of in combinatie met andere oplossingen.	Nee, leidt er niet toe dat nieuwe aansluitingen en verzwarings mogelijk zijn.
Wie aan zet?	Geen beoordeling, alleen omschrijving.		

4.1 Technieken

4.1.1 Elektriciteitsbesparing

De piekvraag naar elektriciteit kan afnemen door energiebesparende maatregelen te treffen die zich focussen op het elektriciteitsverbruik. Alle energiebesparende maatregelen zijn goed vanuit het oogpunt van duurzaamheid, maar alleen maatregelen die elektriciteit besparen op het moment van de piekvraag helpen ook daadwerkelijk om de netbelasting te verkleinen. Maatregelen die gas besparen, hebben dus over het algemeen geen invloed op het elektriciteitsverbruik, net als maatregelen om elektriciteit te besparen buiten de piek (bijvoorbeeld 's nachts of in het weekend).

De Erkende Maatregelenlijsten van RVO (2019) geven per bedrijfstak weer welke mogelijkheden er zijn voor energiebesparing. Enkele voorbeelden van elektriciteit besparende maatregelen zijn:

- ledverlichting;
- zuinigere gebouwinstallaties (ventilatie, airco, warmtepomp);
- zuinigere koelinstallaties;
- zuinigere procesinstallaties (elektromotoren, perslucht, pompen, compressoren, ovens);

⁶ De periode van twee jaar is zodanig gekozen dat naar verwachting binnen deze periode in ieder geval de Energiewet is vastgesteld en enkele codewijzigingen zijn doorgevoerd, zoals over de ongegarandeerde netaansluiting.



- zuinigere ICT-apparatuur;
- slimmer schakelen van installaties met gedragsverandering of gebouwbeheersysteem.

Het zal per bedrijf verschillen welke installaties er aanwezig zijn en hoeveel elektriciteit er te besparen valt en hoe dat samenvalt met de piekvraag. Park Forum is een relatief nieuw bedrijventerrein, dus de besparingsmogelijkheden door het vervangen van installaties zijn waarschijnlijk beperkt. De besparingsmogelijkheden door gedragsverandering of slimmere sturing zijn waarschijnlijk wel groter. Een andere mogelijkheid om elektriciteit te besparen is door het gebruik van blindstroom te verminderen (de cosinus phi-factor verlagen), door additionele compensatoren te installeren of installaties te vervangen.

Tabel 2 - Eigenschappen oplossing - Elektriciteitsbesparing

Criterion	Score
Reductie piekvraag.	Afhankelijk van maatregel, effect waarschijnlijk beperkt.
Doorlooptijd oplossing.	Enkele maanden. Techniek is gereed, ruim aanbod van aanbieders.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Het kan een belemmering zijn als de gebruiker niet de eigenaar is van de installaties, bijvoorbeeld omdat het pand gehuurd wordt.
Duurzaamheid.	Energiebesparing levert altijd klimaatwinst op.
Kosteneffectiviteit.	Met de huidige prijzen verdient het grootste deel van de maatregelen zich snel terug.
Oplossing congestie op Park Forum?	Voor bestaande bedrijven alleen als energiebesparing een vergroting van de aansluiting kan voorkomen. Voor nieuwe bedrijven is dit geen oplossing.
Wie aan zet?	<ul style="list-style-type: none"> - Bedrijven zijn aan zet om de maatregelen te nemen. - Vanuit overheden zijn er veel subsidies voor advies en investering beschikbaar. - Gemeente kan Omgevingsdienst aanzetten om de energiebesparingsplicht uit de Wet milieubeheer strenger te handhaven en zo kosteneffectieve maatregelen van Erkende Maatregelenlijst af te dwingen. - Via Parkmanagement kunnen bedrijven benaderd worden om actie te nemen.

4.1.2 Vraagsturing

Met vraagsturing, ook wel demand response genoemd, wordt het moment waarop energie wordt afgenomen actief aangepast afhankelijk van de omstandigheden. De energievraag kan aangepast worden aan bijvoorbeeld de actuele elektriciteitsprijs, maar ook aan de beschikbaarheid van netcapaciteit. Met vraagsturing wordt geen energie bespaard, maar het kan wel leiden tot een lager piekverbruik. Peak shaving is het reduceren van de opwekpiek, en is dus zeer vergelijkbaar met vraagsturing alleen dan voor de productie van elektriciteit.

Het verschilt sterk per installatie of het aanpassen van het moment van afname mogelijk en acceptabel is. Het tijdelijk harder of zachter laten draaien van een koel-/vriesinstallatie is bijvoorbeeld technisch goed mogelijk en zal vrijwel onopgemerkt blijven zolang de producten in de koeling de maximale temperatuur niet overschrijden. Het tijdelijk uitzetten van de verlichting in een bedrijfshal zal aan de andere kant meestal onacceptabel zijn. Bedrijven zullen zelf moeten kijken op welke installaties zij vraagsturing kunnen en willen toepassen. Een gespecialiseerde adviseur kan hierbij ondersteunen.

De technische installaties moeten worden aangepast zodat zij geautomatiseerd worden aangestuurd. Er is een extra besturingssysteem nodig en soms schakelcomponenten in de elektriciteitstoevoer van installaties. Deze aanpassingen kosten tijd en geld, al is dat beperkt.

Bedrijven kunnen vandaag al aan de slag om hun eigen piekverbruik te minimaliseren door vraagsturing. Het is nog niet mogelijk om het verbruik aan te passen aan de hand van de beschikbaarheid van lokale netcapaciteit, omdat netbeheerders de actuele belastingsgraad van distributienetten nog niet geautomatiseerd beschikbaar kunnen stellen. Het verlagen van het piekverbruik van een individueel bedrijf kan ook invloed hebben op het piekverbruik van het bedrijventerrein als geheel, als de piekvraag van meerdere bedrijven op hetzelfde moment is.

Tabel 3 - Eigenschappen oplossing - Vraagsturing

Criterion	Score
Reductie piekvraag.	<ul style="list-style-type: none"> – Verschilt sterk per bedrijf of en hoeveel de vraag is aan te passen, vaak beperkt. – Reductie van piekvraag alleen als wordt geoptimaliseerd voor de totale elektriciteitsvraag van het bedrijf of de lokale beschikbaarheid van netcapaciteit. Reductie is niet gegarandeerd bij sturing op marktprijs, onbalans in het landelijke net of andere variabelen.
Doorlooptijd oplossing.	<ul style="list-style-type: none"> – Minimaliseren eigen piek kost enkele maanden aan onderzoek en installatie van geautomatiseerde aansturing. – Aansturing op basis van beschikbare netcapaciteit in hogere netvlakken is nog niet mogelijk.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Vraagsturing is voor iedere partij toegestaan binnen de huidige wet- en regelgeving. Voor grootverbruikers is het wel nuttig dat zij contact zoeken met hun energieleverancier om een mogelijke verhoging van onbalans- en profielkosten te voorkomen.
Duurzaamheid.	Geen invloed binnen het bedrijf. Mogelijk kan vraagsturing ingezet worden om elektriciteit te gebruiken op momenten van duurzame productie.
Kosteneffectiviteit.	Er zijn (geringe) kosten verbonden aan de benodigde automatisering. Verlaging van de piekvraag levert altijd lagere variabele netkosten op (kWmax automatisch, kW-contract na aanpassing contractwaarde). Verder kunnen de kosten op meerdere manieren terugverdiend kunnen worden: het nemen van een kleinere aansluiting met lagere vaste netkosten, gebruik van elektriciteit op goedkopere momenten of het mogelijk maken van een uitbreidingsinvestering die extra omzet ontsluit.
Oplossing congestie op Park Forum?	Ja, voor bestaande bedrijven. De inzet en vormgeving van vraagsturing moet erin resulteren dat er een geen grote netaansluiting vereist is. Voor nieuwe bedrijven is vraagsturing alleen geen oplossing voor netcongestie, maar zijn er daarnaast andere technieken vereist.
Wie aan zet?	<ul style="list-style-type: none"> – Bedrijf moet zijn installaties flexibel aanstuurbaar maken. – Bedrijf zelf, energiemaatschappij of gespecialiseerd bedrijf moet zorgen voor automatische aansturing van flexibele installaties aan de hand van beschikbare netcapaciteit. – Potentie kan vergroot worden als netbeheerder de lokale netbelasting meet en beschikbaar stelt en hiervoor juiste prikkels ontwikkelt.

4.1.3 Batterij

Een batterij kan elektriciteit opslaan zodat deze later gebruikt wordt. Deze maatregel is dus geschikt als er wel een netaansluiting gerealiseerd kan worden, maar deze te klein is voor het gevraagde vermogen op bepaalde (piek)momenten. De batterij dient opgeladen te worden op momenten dat er weinig elektriciteitsvraag is, bijvoorbeeld 's nachts.

De batterij wordt dan ontladen op momenten dat het bedrijf veel energievraag heeft. De aansluiting moet wel groot genoeg zijn om gemiddeld over de dag genoeg energie af te nemen voor het normale energiegebruik en het opladen van de batterij.

Daarnaast kan een batterij helpen om kortere hoge pieken af te vlakken, bijvoorbeeld het snelladen van een elektrisch voertuig, de aanloopstroom bij het starten van een zware machine of een liftinstallatie. Als deze piek bepalend is voor de grootte van de netaansluiting, dan kan het bedrijf met een batterij toe met een kleinere aansluiting.

Een tijdelijke batterij, vaak in zeecontainers, kan binnen enkele weken geplaatst worden als deze gehuurd wordt. Er zijn verschillende partijen in de markt die deze oplossing nu al aanbieden. Een batterij kan ook gekocht worden als meer permanente oplossing. De prijs van het kopen van een batterij is ongeveer gelijk aan het huren van een batterij voor anderhalf tot twee jaar.

Tabel 4 - Eigenschappen oplossing - Batterij

criterium	Score
Reductie piekvraag.	Altijd reductie van piekvraag bij inzet van batterij om netbelasting te verlagen. De piekvraag kan echter juist toenemen als de batterij wordt ingezet om zo veel mogelijk geld te verdienen met handel op de elektriciteitsmarkt.
Doorlooptijd oplossing.	Een huurbatterij is binnen enkele dagen leverbaar en aan te sluiten. Een koopbatterij heeft een levertijd van drie maanden tot een jaar, afhankelijk van de omvang en de voorraad van de leverancier.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Geen belemmeringen. De opstelplaats is een aandachtspunt i.v.m. brandveiligheid, maar de PGS-37-norm wordt dit jaar gepubliceerd en geeft helder aan wat wel en niet mag. Voor een permanente batterij-installatie zal goedkeuring van de pandeigenaar nodig zijn voor huurpanden.
Duurzaamheid.	Afhankelijk van inzet. Positief effect bij hoger eigen verbruik zonnepanelen of meer verbruik in daluren. Negatief effect bij meer verbruik tijdens piekuren, wat echter onwaarschijnlijk is bij inzet van een batterij om de piek te verlagen.
Kosteneffectiviteit.	Kosten batterij zijn aanzienlijk, maar ook besparing mogelijk door hoger eigen verbruik van opgewekte zonnestroom en verkleinen netaansluiting.
Oplossing congestie op Park Forum?	Ja, voor bestaande bedrijven maar wel tot een maximale hoogte. Voor nieuwe bedrijven alleen in combinatie met andere maatregelen.
Wie aan zet?	Bedrijf kan zelf contact opnemen met verhuur- of verkoopbedrijf voor ontwerp en plaatsing van een batterij.

4.1.4 Lokale hernieuwbare opwek

Een individueel bedrijf of een bedrijventerreinen als collectief kan hernieuwbare elektriciteit produceren met zonnepanelen of windmolens. Zoals in Paragraaf 2.6.1 besproken, zijn windmolens op Park Forum waarschijnlijk niet haalbaar, maar meer zon wel: er liggen op de meeste daken nog geen zonnepanelen.

Enkel hernieuwbare opwek zorgt niet voor een reductie van de piekvraag op belangrijke momenten. Ieder jaar heeft periodes dat er geen of minimale opwek is uit zon en wind. Op dat moment zijn bedrijven nog steeds voor hun volledige energievraag aangewezen op het elektriciteitsnet of een eigen aggregaat. Er zijn dus aanvullende maatregelen nodig om ervoor te zorgen dat het bedrijf ook echt genoeg heeft aan minder netcapaciteit.

Tabel 5 - Eigenschappen oplossing - Lokale hernieuwbare opwek

criterium	Score
Reductie piekvraag.	■ Piekvraag ongewijzigd omdat de productie uit zon en wind fluctueert en er dus back-up vanuit het net of een aggregaat nodig is.
Doorlooptijd oplossing.	■ Plaatsing van zonnepanelen op dak duurt één á twee jaar inclusief vergunnings- en subsidietraject. Plaatsing van windmolens duurt langer vanwege de te verwachten bezwaren van omwonenden in de vergunningsprocedure.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	■ Geen knelpunten. Bij huurpanden is wel altijd toestemming van de pandeigenaar nodig. Daarnaast is de verzekering van zonne-installaties een aandachtspunt.
Duurzaamheid.	■ Door extra hernieuwbare opwek wordt de inzet van fossiele centrales direct verminderd. Dit scheelt altijd CO ₂ -uitstoot. Het is nu wel steeds vaker dat er een overschot aan duurzame energie is, wat betekent dat de CO ₂ -reductie beperkt is.
Kosteneffectiviteit.	■ Sinds de gestegen energieprijzen is eigen hernieuwbare opwek flink goedkoper dan elektriciteit uit het net. Voor grotere installaties (>15 kW) wordt een eventuele meerprijs overigens afgedekt door de SDE-subsidie. Aangezien de meeste andere oplossingen voor congestie juist een hogere prijs hebben dan elektriciteit uit het net, kan lokale hernieuwbare opwek het totaalpakket goedkoper maken.
Oplossing congestie op Park Forum?	■ Lokale hernieuwbare opwek alleen is geen oplossing voor congestie, aangezien er te veel momenten gedurende de dag en het jaar zijn waarop er geen elektriciteit wordt geproduceerd. In combinatie met andere maatregelen die energie leveren als zon of wind geen energie produceert, kan hernieuwbare opwek wel bijdragen aan de oplossing voor congestie. Uit onze analyses blijkt dat alleen een batterij bij zon (zonder netaansluiting) ook onvoldoende is, omdat er in de winter te weinig zon wordt geproduceerd.
Wie aan zet?	■ <ul style="list-style-type: none"> – Voor zon op dak kunnen bedrijven zelf contact zoeken met een installatiebedrijf, eventueel na goedkeuring van de pandeigenaar als zij het pand huren. – Voor windturbines zullen de hoogterestructies rond Eindhoven Airport aangepast moeten worden door gemeente, provincie of nationale overheid. Dit is zeer onwaarschijnlijk.

4.1.5 Aggregaat

Bedrijven kunnen lokaal zelf elektriciteit produceren met (tijdelijke) aggregaten op diesel in opslagtanks of met een vaste gasmotor of gasturbines op aardgas of groengas/waterstof. In het laatste geval moet er wel een gasaansluiting van voldoende grootte aanwezig zijn of anders worden aangelegd. Aggregaten worden vaak ingezet als tijdelijke energievoorziening bij bijvoorbeeld festivals of bouwprojecten en zijn snel beschikbaar in de markt. Deze optie is ook mogelijk als er geen netaansluiting verkregen kan worden. Voor aggregaten die langer dan een half jaar opereren, is een vergunning vereist. Aggregaten worden steeds vaker ingezet met batterijen als er wel een aansluiting gerealiseerd kan worden, maar de aansluiting niet groot genoeg is om altijd aan de elektriciteitsvraag te voldoen.

Duurzame opwek met zonnepanelen of windmolens is afhankelijk van het weer en levert dus niet altijd elektriciteit als de gebruiker daarom vraagt. Zonder aanvullende maatregelen zijn zonnepanelen of windmolens dan ook niet geschikt om de volledige elektriciteitsbehoefte van bedrijven in te vullen. Een batterij kan dit soms oplossen, maar is enkel haalbaar als er op dagbasis wel voldoende energie is om in het verbruik te voorzien; vanuit eigen opwek of vanuit het net. Een aggregaat heeft deze beperking niet en levert energie zo lang er brandstof beschikbaar is.

Aggregaten draaien meestal op fossiele diesel of aardgas, maar er zijn ook duurzamere brandstoffen beschikbaar. Aardgasaggregaten kunnen ook groengas gebruiken om elektriciteit op te wekken en mogelijk kunnen in de toekomst ook waterstofaggregaten ingezet worden. Duurzame diesel uit bio-bronnen kan ook ingezet worden om de CO₂-impact te verminderen. De beschikbaarheid van deze duurzame brandstoffen is echter een probleem. Tekstbox 1 (pagina 26) licht de potentiële duurzame brandstoffen verder toe.

Tabel 6 - Eigenschappen oplossing - Aggregaat

criterium	Score
Reductie piekvraag.	Een aggregaat zal altijd zo ingesteld worden dat hij in ieder geval aan staat op piekmomenten. De reductie van de piekvraag is in de praktijk dus vrijwel zeker.
Doorlooptijd oplossing.	Zowel een tijdelijke als een permanente aggregaat is snel te installeren. Een huurinstallatie is de volgende werkdag leverbaar, een koopinstallatie over het algemeen binnen een half jaar.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Toegestaan in huidige wet- en regelgeving. Er is wel een vergunning nodig voor een stationaire aggregaat of een mobiele aggregaat die langer dan een half jaar actief is. Voor vaste installaties zal ook goedkeuring van de pandeigenaar nodig zijn voor huurpanden.
Duurzaamheid.	Een aggregaat wordt vrijwel altijd gestookt op fossiele brandstoffen en heeft een hogere CO ₂ -uitstoot dan elektriciteit uit het net. De milieu-impact kan beperkt worden door de aggregaat alleen op piekmomenten in te zetten en verder zo veel mogelijk elektriciteit uit het net of eigen opwek te gebruiken. Behalve dat de aggregaat dan minder draaiuren maakt en dus minder uitstoot, is de netstroom op momenten van piekvraag ook gemiddeld 'viezer' doordat er dan ook in het nationale net minder efficiënte piekinstallaties ingeschakeld worden. Op piekmomenten is het verschil in CO ₂ -uitstoot tussen een lokale aggregaat en netstroom dus minder groot.
Kosteneffectiviteit	Elektriciteit uit een aggregaat is fors duurder dan elektriciteit uit het net. Daarnaast zijn er aanzienlijke kosten verbonden aan de investering in een eigen aggregaat of de huurkosten van een tijdelijk exemplaar. De kosten kunnen echter meevallen als de installatie alleen op een beperkt aantal piekmomenten ingeschakeld wordt.
Oplossing congestie op Park Forum?	Ja, aggregaten kunnen een oplossing zijn, zowel voor bedrijven die helemaal geen aansluiting kunnen krijgen als voor bedrijven die geen grotere aansluiting kunnen krijgen.
Wie aan zet?	Bedrijven kunnen zelf een aggregaat laten plaatsen door contact op te nemen met een bedrijf dat aggregaten verhuurt of installeert.

4.1.6 Warmtenet

Een warmtenet kan helpen om het elektriciteitsnet te ontlasten, zolang het warmtenet wordt gevoed met bronnen die geen elektriciteit verbruiken of die zijn aangesloten op een plek waar nog wel netcapaciteit beschikbaar is.

Een warmtenet voorkomt vooral dat de elektriciteitsvraag in de toekomst verder zou toenemen als bedrijven zouden overstappen van aardgas naar een all-electric oplossing. Het warmtenet voorkomt dan dat de lokale elektriciteitsvraag groeit, doordat de warmte elders gemaakt wordt en naar het bedrijventerrein aangevoerd wordt. De aanleg van een warmtenet helpt niet om de huidige elektriciteitsvraag terug te dringen. Bedrijven die nu verwarmen met fossiel gas, hebben geen elektriciteitsvraag voor verwarming. Bedrijven die nu verwarmen met een warmtepomp, gaan deze niet inwisselen voor een warmtenet omdat die overstap resulteert in hogere kosten. Gezien de leeftijd van Park Forum als bedrijventerrein, verwachten we dat de meeste bestaande panden verwarmen met aardgas en de nieuwe panden met warmtepompen.

In de transitievisie warmte van Eindhoven staat voor Park Forum 'Individueel maatwerk' als voorkeursoptie. Dit laat de mogelijkheid open voor een warmtenet. Park Forum ligt vlak bij het bestaande warmtenet in Meerhoven. De bio-energiecentrale Meerhoven die het warmtenet voedt, is gelegen op Park Forum Oost. Het warmtenet zou uitgebreid kunnen worden naar Park Forum en het datacenter van Interconnect zou eventueel restwarmte kunnen leveren.

Tabel 7 - Eigenschappen oplossing - Warmtenet

Criterion	Score
Reductie piekvraag.	Voorkomt groei van elektriciteitsvraag tijdens stookseizoen in de toekomst, maar helpt niet om huidige piekvraag te reduceren.
Doorlooptijd oplossing.	De aanleg van een nieuw warmtenet duurt meer dan vijf jaar, dus langer dan het kost om de huidige netcongestie op te lossen. Een warmtenet kan wel toekomstige problemen helpen voorkomen als nu al verwacht wordt dat de congestieproblematiek langer dan vijf jaar aanhoudt.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Toegestaan in huidige wet- en regelgeving. De vergunningverlening van warmtenetten ligt bij de gemeente, met een eventuele milieutoets bij de provincie.
Duurzaamheid.	Bijna altijd klimaatwinst ten opzichte van verwarming met fossiel gas.
Kosteneffectiviteit.	Variabele kosten van een warmtenet zijn lager dan van gas, maar er zijn flinke investeringen die terugverdiend moeten worden vanuit warmtetarieven.
Oplossing congestie op Park Forum?	Een warmtenet kan bijdragen aan een lagere elektriciteitsvraag, maar betekent niet dat een bedrijf geen aansluiting op het elektriciteitsnetwerk meer nodig heeft.
Wie aan zet?	De organisatie van een warmtenet wordt vaak getrokken door een bemiddelende partij. In vele gevallen is dit de gemeente. Deze partij brengt de verschillende stakeholders (warmtebedrijf, ontwikkelaar, bedrijven- en pandeigenaren, adviseurs) samen. Alle stakeholders moeten tot een overeenkomst komen en een hoge participatiegraad is nodig voor een (financieel) haalbaar project.

4.1.7 Behoud van gebruik (fossiele) brandstoffen

Het elektriciteitsnet kan ontlast worden door zo veel mogelijk gebruik te maken van andere energiedragers dan elektriciteit, bijvoorbeeld gas en fossiele brandstoffen. Dit zou aardgas kunnen zijn, maar ook hernieuwbare brandstoffen als biomassa, biobrandstoffen, groengas of waterstof (zie Tekstbox 1).

Gassen vervullen niet dezelfde functie als elektriciteit. Gassen kunnen eigenlijk alleen verbrand worden voor warmte en eventueel verdere omzetting naar elektriciteit. De inzet van gas voor de productie van elektriciteit hebben we al behandeld in Paragraaf 4.1.5. We behandelen nu het gebruik van aardgas voor gebouwverwarming, voor het fabrieksproces en het gebruik van fossiele brandstoffen in voertuigen.

Sommige bedrijven op Park Forum verwarmen hun pand nu met aardgas, andere bedrijven maken al gebruik van warmtepompen (all-electric) voor de gebouwverwarming. Voor veel bedrijven is de overstap naar all-electric nu niet mogelijk door het gebrek aan netcapaciteit. Deze bedrijven kunnen aardgas blijven gebruiken tot er weer netcapaciteit beschikbaar is, of zelfs daarna. Dat is onwenselijk vanuit duurzaamheidsoogpunt. Het kan echter wel een bewuste keuze zijn om de beschikbare netcapaciteit in te zetten voor groei van het bedrijf en niet voor verduurzaming. De CO₂-uitstoot kan in de tussentijd wel verlaagd worden door een hybride warmtepomp te installeren die alleen elektriciteit gebruikt als er netcapaciteit beschikbaar is.

Voor zover bij ons bekend is, zijn er geen bedrijven op Park Forum die gebruik maken van gasgestookte ovens of fornuizen in hun fabrieksproces. Voor deze installaties zou echter hetzelfde gelden als voor de gebouwverwarming: het kan een strategische keuze zijn om de groei van het bedrijf voorrang te geven dan aan de vervanging van deze installaties. Daarbij geldt dat de klimaatwinst voor elektrificatie van ovens en fornuizen kleiner is dan voor elektrificatie van de gebouwverwarming. Voor gebouwverwarming kan immers een warmtepomp ingezet worden die een veel hoger rendement heeft dan een gasketel. Ovens en fornuizen maken gebruik van directe elektrische verwarming, waarvan het rendement slechts iets hoger is dan een oven of fornuis op aardgas.

Ten slotte gebruiken veel bedrijven nu voertuigen op benzine of diesel en overwegen zij mogelijk een overstap naar elektrisch. Veel binnensteden voeren vanaf 2025 een zero-emissiezone in. In een zero-emissiezone zijn alleen elektrische voertuigen of voertuigen op waterstof toegestaan. In eerste instantie gaan de zones alleen gelden voor bestelauto's en vrachtauto's. Ondernemers die met hun voertuigen niet de binnenstad in hoeven, kunnen dus nog gebruik blijven maken van fossiele brandstoffen als zij geen netcapaciteit hebben om elektrische voertuigen op te laden. Voor de andere ondernemers geldt dat zij goed moeten nadenken hoe, wanneer en waar zij hun voertuigen gaan opladen. Voertuigen op waterstof zijn een alternatief, maar flink duurder en waterstof zal nog lang schaars blijven (zie Tekstbox 1).

Het vervangen van installaties en voertuigen die al elektrisch zijn door een versie op fossiele brandstof is een flinke teruggang qua duurzaamheid. Daarnaast treedt er bij verwarmingsinstallaties flinke kapitaalvernietiging op. In de praktijk zal dit niet gebeuren: de kosten van elektrische installaties en voertuigen zitten voor een groot gedeelte in de aanschaf. Bedrijven zullen niet vrijwillig overstappen van een reeds betaalde elektrische installatie naar een minder efficiënte en duurdere installatie op fossiele brandstoffen. Er zijn bovendien geen instrumenten om bedrijven daartoe te dwingen.

Tabel 8 - Eigenschappen oplossing - Behoud van gebruik (fossiele) brandstoffen

criterium	Score
Reductie piekvraag.	Geen reductie van piek omdat de huidige installatie fossiel is. Behoud van fossiele brandstoffen leidt dus tot een lagere toename van de piek. Dat is handig om toekomstige congestie te voorkomen, maar helpt niet bij het huidige probleem.
Doorlooptijd oplossing	Geen, betreft instandhouding huidige situatie.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Gemeente heeft nog geen instrumenten om overstap van aardgas naar ander alternatief af te dwingen, maar ook geen instrumenten om het tegen te houden.
Duurzaamheid.	De CO ₂ -uitstoot blijft langer hoog.
Kosteneffectiviteit.	Verwarming op aardgas is fors duurder dan elektrische verwarming. Elektrische mobiliteit is vaak goedkoper in totale kosten dan voertuigen op fossiele brandstoffen.
Oplossing congestie op Park Forum?	Dit is een oplossing voor bestaande bedrijven, mits ze geen groei van hun elektriciteitsvraag vereisen. Voor nieuwe bedrijven kan gebruik van fossiele brandstoffen leiden tot een kleinere aansluiting, maar ze hebben nog steeds een aansluiting nodig voor andere functies zoals verlichting en ICT.
Wie aan zet?	Het is aan de bedrijven zelf om een afweging te maken tussen het gebruik van hun netcapaciteit voor groei van het bedrijf of voor verduurzaming.

Tekstbox 1 - Hernieuwbare brandstoffen

Het is ook mogelijk om hernieuwbare brandstoffen te gebruiken in plaats van fossiele brandstoffen. De belangrijkste voorbeelden van hernieuwbare brandstoffen zijn biomassa, vloeibare biobrandstoffen, groengas en waterstof.

- **Biomassa** kan in de vorm van houtpellets ingezet worden voor gebouwverwarming. Duurzame biomassa is echter beperkt beschikbaar en voor gebouwverwarming zijn goede alternatieven beschikbaar. Vanuit duurzaamheidsoogpunt is dit dus niet wenselijk.
- **Vloeibare biobrandstoffen** kunnen (tijdelijk) ingezet worden als alternatief voor benzine en diesel in voertuigen. Zo kan de transitie naar elektrisch vervoer worden uitgesteld tot het moment dat er weer netcapaciteit beschikbaar is. De klimaatwinst van biobrandstoffen is echter kleiner dan die van volledig elektrische voertuigen en de uitlaatgassen blijven bestaan. Afhankelijk van het voertuigtype, mogen voertuigen op biobrandstof tussen 2025 en 2030 binnensteden niet meer in die een zero-emissiezone hebben. Elektrische voertuigen en voertuigen op waterstof hebben wel toegang.
- **Groengas** is identiek aan aardgas, maar afkomstig uit biomassa. Groengas kan ingezet worden om gebouwen te verwarmen. De hoeveelheid groengas is echter (veel) te klein om alle gebouwen te verduurzamen. Het is dan logisch om groengas in te zetten voor die gebouwen waar een alternatieve duurzame verwarming duur of onmogelijk is. De panden op Park Forum zijn relatief nieuw en kunnen dus waarschijnlijk goed met een warmtepomp verwarmd worden. Het is maatschappelijk gezien beter om het elektriciteitsnet op Park Forum te verzwaren en te verwarmen met een warmtepomp dan het schaarse groengas inzetten op Park Forum en het net niet te verzwaren.
- **Waterstof** kan verbrand worden zonder CO₂-uitstoot in een waterstofketel voor gebouwverwarming of kan worden omgezet in elektriciteit in een brandstofcel die in waterstofvoertuigen zit. De brandstof zelf is dus schoon. Waterstof wordt nu echter vooral uit aardgas geproduceerd, waarbij meer CO₂ vrijkomt dan wanneer het aardgas direct verbrand zou worden, zonder omzetting naar waterstof als tussenstap. Duurzame waterstof kan geproduceerd worden met duurzame elektriciteit, maar de productie daarvan moet nog ver opgeschaald worden. Het is beter om die waterstof eerst in te zetten om de bestaande waterstofvraag in de industrie te verduurzamen, dan om nieuwe toepassingen te bedienen. Pas na 2030 zal er naar verwachting voldoende waterstof zijn voor andere toepassingen. De aanleg van een landelijk dekkend waterstofnet inclusief regionale netten is ook pas na 2030 gereed.



4.2 Organisatorische oplossingen

In de komende paragrafen beschrijven we de organisatorische oplossingen. Een organisatorische oplossing borgt dat de netbelasting het maximum nooit kan overschrijden. Dit vereist ook dat de netbelasting wordt aangepast door één of meerdere technische oplossingen.

4.2.1 Congestiemanagement

Enexis voert een onderzoek uit naar congestiemanagement voor de gebieden waar congestie ontstaat. Enexis publiceert de resultaten van deze onderzoeken online (Enexis, lopend-a). Congestiemanagement betekent dat de netbeheerder partijen betaalt om hun vraag en aanbod naar elektriciteit af te stemmen op de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk, en daarmee congestie te voorkomen. Doordat congestiemanagement wordt toegepast, wordt de congestie dus opgelost. Als er congestie is, mag de netbeheerder pas congestiemanagement toepassen en de producten aanbieden zoals hieronder beschreven.

Recent is de codewijziging congestiemanagement gepubliceerd waarin de regels rond congestiemanagement zijn vastgesteld (ACM, 2022b). Dit is een wijziging van de Netcode elektriciteit (ACM, 2022a). De Netcode elektriciteit, de regelgeving over de netbeheerders, en alle aangeslotenen op het elektriciteitsnetwerk. De code is 25 mei 2022 gepubliceerd en de netbeheerders hebben zes maanden om de regels te implementeren. In de code congestiemanagement zijn twee instrumenten beschreven die de netbeheerder kan inzetten:

1. **Redispatch product.** De netbeheerder vraagt gedurende de dag om biedingen om minder elektriciteit af te nemen. De uitvraag wordt geplaatst op het openbare GOPACS platform (GOPACS, lopend). Ieder bedrijf dat minstens 100 kW capaciteit aanbiedt, kan biedingen indienen. Kleinere hoeveelheden kunnen gebundeld via een congestie services provider (CSP) worden aangeboden. Tegelijk met het verzoek voor biedingen om minder af te nemen in het congestiegebied, wordt er ook een verzoek geplaatst voor biedingen om meer af te nemen buiten het congestiegebied. De balans tussen vraag en aanbod op nationaal niveau wordt zo niet verstoord. Het GOPACS-platform combineert de twee biedingen en overbrugt eventueel het prijsverschil dat nodig is om de deal tot stand te laten komen.
2. **Capaciteitsbeperking product.** De netbeheerder en het bedrijf sluiten een contract af waarin de capaciteit van het bedrijf op verzoek van de netbeheerder beperkt kan worden met een vooraf afgesproken hoeveelheid en een vooraf afgesproken prijs.

De netbeheerder kijkt in het congestieonderzoek of congestie opgelost kan worden met congestiemanagement met redelijke kosten, met voldoende zekerheid en binnen een korte tijd. Daarbij is het belangrijk dat er verschillende partijen zijn die flexibiliteit kunnen aanbieden, zodat er een liquide markt is. Tot nu toe zijn de uitkomsten van veel van de congestieonderzoeken negatief; oftewel congestiemanagement is niet haalbaar. Dit komt voornamelijk doordat er te weinig geïnteresseerde partijen in die gebieden zijn. De huidige congestieonderzoeken van Enexis gaan echter wel vaak over congestie voor opwek (zonne- en windparken), mogelijk dat congestiemanagement vaker haalbaar is in geval van congestie door afnemers.

Enexis heeft eerder congestieonderzoeken aangekondigd voor invoeding voor de stations Eindhoven⁷ en Eindhoven-West⁸ uitgevoerd. Daaruit kwam toen naar voren dat congestiemanagement geen oplossing bood. TenneT heeft recent congestie aangekondigd voor de

⁷ www.enexis.nl/zakelijk/aansluitingen/congestie-onderzoeken/noord-brabant/onderzoek-eindhoven

⁸ www.enexis.nl/zakelijk/aansluitingen/congestie-onderzoeken/noord-brabant/onderzoek-eindhoven-west



provincies Brabant en Limburg voor afname. TenneT zal de komende periode onderzoeken starten naar de mogelijkheden van congestiemanagement in deze gebieden.

Tabel 9 - Eigenschappen oplossing - Congestiemanagement

criterium	Score
Huidige ontwikkelingsfase.	Congestieonderzoek is een standaardoplossing die de netbeheerder nu al toepast.
Doorlooptijd oplossing.	Onderzoek duurt drie tot zes maanden. Congestiemanagement moet beschikbaar zijn binnen 25% van de tijd die het duurt om het net te verzwaren (Netcode Art. 9.4, lid 2c).
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	De netcode elektriciteit schrijft nu al voor dat netbeheerder congestieonderzoek moet doen. Met de invoering van het codebesluit congestiemanagement (zie Paragraaf 4.2.1) krijgt de netbeheerder meer mogelijkheden, maar ook meer plichten.
Kosteneffectiviteit.	Congestiemanagement is wettelijk gebonden aan maximum kosten, daarmee is de kosteneffectiviteit geborgd.
Oplossing congestie op Park Forum?	Het is nog onduidelijk of het congestieonderzoek van TenneT en Enexis zal resulteren in een lagere netbelasting en er dus in zal resulteren dat meer partijen aangesloten kunnen worden
Wie aan zet?	De netbeheerder bepaalt waar en wanneer een congestieonderzoek gedaan wordt. Bedrijven moeten bereid zijn om deel te nemen en in dat proces kan de gemeente ondersteunen.

4.2.2 Kleinere netaansluiting bestaande bedrijven

Bestaande bedrijven in de regio kunnen mogelijk hun netaansluiting verkleinen naar een kleinere aansluitcategorie. Bij het verkleinen van de netaansluiting komt er iemand van de netbeheerder langs om de aansluiting fysiek aan te passen en af te zekeren op een lager vermogen. De gecontracteerde capaciteit wordt dan automatisch begrensd op het vermogen van de nieuwe aansluiting. Er zijn kosten verbonden aan het verkleinen van de netaansluiting en er is ook een doorlooptijd aan de kant van de netbeheerder.

Het is niet zeker dat een kleinere aansluiting van het ene bedrijf erin resulteert dat een ander bedrijf een nieuwe of een grotere aansluiting kan krijgen. Ten eerste leidt een kleinere aansluiting niet noodzakelijkerwijs tot een lagere piekvraag op de aansluiting. Als het bedrijf sowieso de grotere aansluiting niet volledig gebruikt, hoeft er geen verschil te ontstaan. Het bedrijf hoeft dan namelijk effectief niet het energiegebruik aan te passen. Ten tweede is de beschikbare netcapaciteit gebaseerd op metingen van de daadwerkelijke belasting door de netbeheerder en niet op de optelsom van de contractcapaciteit van alle bedrijven in een gebied. Het elektriciteitsverbruik zal dus wederom ook aangepast moeten worden zodat er netcapaciteit vrijkomt. Ten derde wordt de vrijgekomen netcapaciteit niet noodzakelijkerwijs ingezet op Park Forum. De vrijgekomen capaciteit gaat namelijk ‘op de grote hoop’ en wordt gebruikt om het eerstvolgende bedrijf op de wachtrij in het congestiegebied aan te sluiten. Dit kan toevallig een ander bedrijf op Park Forum zijn, maar het kan ook een bedrijf op een heel andere locatie zijn.

Tabel 10 - Eigenschappen oplossing - Kleinere netaansluiting bestaande bedrijven

criterium	Score
Huidige ontwikkelingsfase.	Het wijzigen van de aansluiting kan online via de website van de netbeheerder. Daarnaast mag iedere aangeslotene eens per jaar kosteloos zijn contractcapaciteit wijzigen.
Doorlooptijd oplossing.	Een verkleining van de netaansluiting heeft een doorlooptijd van enkele maanden. In de nabije toekomst zou dit binnen twaalf weken geregeld moeten zijn ⁹ .
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Vrijwillig verkleinen aansluiting is toegestaan, maar er is (nog) geen middel om ongebruikte netcapaciteit terug te nemen ('use it or lose it'). In de toekomstige Energiewet, die naar verwachting eind 2022 wordt vastgesteld, staat in Artikel 3.43 lid 5 wel een clause opgenomen waarmee regionale netbeheerders onder bepaalde voorwaarden ongebruikte transportcapaciteit kunnen intrekken.
Kosteneffectiviteit.	Een kleinere aansluiting of een lager gecontracteerd vermogen levert direct een besparing op de nettarieven op. De netto besparing hangt af van de maatregelen die het bedrijf moet treffen om zijn gecontracteerd vermogen te kunnen verlagen.
Oplossing congestie op Park Forum?	Bedrijven die een kleinere aansluiting aanvragen realiseren daarmee ruimte voor andere bedrijven. De bedrijven worden vervolgens aangesloten gebaseerd op de wachtrij. Dit betekent dus niet dat bedrijven op Park Forum daarmee als eerste aangesloten worden.
Wie aan zet?	<ul style="list-style-type: none"> – Nu zijn bedrijven aan zet om zelf hun aansluiting te verkleinen. – In de toekomst kan Enexis onder voorwaarden proactief ongebruikte transportcapaciteit invorderen.

4.2.3 Kleinere netaansluiting nieuwe bedrijven

Nieuwe bedrijven kunnen hun netaansluiting verkleinen waardoor zij wel een netaansluiting kunnen krijgen, mits zij hun aansluiting kunnen verlagen tot een kleinverbruikersaansluiting. De grootste kleinverbruikersaansluiting is 3x80A, oftewel een vermogen van ongeveer 50 kW. Bedrijven kunnen hun netaansluiting mogelijk verder verkleinen door hun energiegebruik aan te passen (bijvoorbeeld load balancing), andere energiebronnen te gebruiken (zoals warmte via gas) of energie te gebruiken van andere bedrijven. Een kleinere netaansluiting brengt minder kosten met zich mee, maar brengt ook het risico met zich mee dat er in de toekomst niet kan worden uitgebreid.

Tabel 11 - Eigenschappen oplossing - Kleinere netaansluiting bestaande bedrijven

@Criterium	Score
Huidige ontwikkelingsfase.	Kan goed in bestaande praktijk.
Doorlooptijd oplossing.	Vergelijkbaar met normale doorlooptijd van een grotere aansluiting, mogelijk zelf korter als het op een lager netvlak gerealiseerd wordt.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Vrijwillig verkleinen aansluiting is toegestaan. Er is geen middel om bedrijven te dwingen om hun aangevraagde capaciteit te verlagen.
Kosteneffectiviteit.	Een kleinere aansluiting levert direct een besparing op de eenmalige kosten van de aansluiting op. Daarnaast is het jaarlijks vastrecht lager. De netto besparing hangt af van de maatregelen die het bedrijf moet treffen om zijn aansluiting te kunnen verkleinen.
Oplossing congestie op Park Forum?	Voor bedrijven die hun energiegebruik kunnen verlagen zodat het binnen een kleinverbruik aansluiting past, kunnen deze oplossing gebruiken. Voor bedrijven met een grotere energievraag is dit geen oplossing.
Wie aan zet?	Bedrijven zijn zelf aan zet om hun aansluiting te verkleinen.

⁹ www.acm.nl/nl/publicaties/acm-start-consultatie-over-aansluittermijnen-elektriciteitsnet-voor-groot-en-kleinverbruikers.



4.2.4 Groepaansluiting, ook wel energiehub

Door een netwerkaansluiting te delen met andere bedrijven kan het elektriciteitsnetwerk efficiënter gebruikt worden en daardoor kan mogelijk in meer energiebehoefte voorzien worden. Dit principe komt overeen met wat veel mensen zien als een 'energiehub' en is in de praktijk dus een samenwerkingsverband tussen bedrijven. Een energiehub kan op veel verschillende manieren vormgegeven worden, maar om echt minder netcapaciteit te gebruiken zien wij maar een beperkt aantal varianten. De uitwerking om dit vanuit de netbeheerder mogelijk te maken is een groepaansluiting. Er zijn nu echter nog barrières in wetgeving en nettarieven. Daarom is een energiehub om een lagere netbelasting te realiseren vaak nu nog niet mogelijk. Een voorbeeld is Schiphol Trade Park waar aan zo'n pilot wordt gewerkt: [Innovatie: Energie Collectief Schiphol Trade Park](#).

Een energiehub kan resulteren in een lagere netbelasting doordat bedrijven samenwerken. Stel twee bedrijven hebben 5 MW nodig. Zij kunnen dan wellicht gezamenlijk een 6 MW-aansluiting aanvragen. Door samen de netaansluiting te gebruiken, is er dus minder netcapaciteit in gebruik bij Enexis. Het delen van de netaansluiting maakt het ook mogelijk dat één bedrijf soms 5 MW gebruikt, zo lang het andere bedrijf op dat moment maximaal 1 MW gebruikt. Ze stemmen dan het energiegebruik op elkaar af.

In de interactie met de netbeheerder en het elektriciteitsnetwerk zijn er twee mogelijkheden om een energiehub te realiseren die kan resulteren in minder netbelasting:

1. **Een gesloten distributiesysteem (GDS).** Deze optie is nu al mogelijk, maar is niet eenvoudig. Er wordt dan één aansluiting aangevraagd bij de netbeheerder waarachter een privaat elektriciteitsnetwerk wordt gebouwd. Alle bedrijven zijn aangesloten op dit netwerk, dat wordt beheerd door één partij. Deze partij is een commerciële netbeheerder. Voor een gesloten distributiesysteem zijn strikte voorwaarden van toepassing en dient een ontheffing bij de ACM aangevraagd te worden.^{10,11}

De voorwaarden voor ontheffing zijn als volgt:

- het net ligt in een geografisch afgebakend gebied; en;
- er zijn niet meer dan 500 afnemers op het net aangesloten; en;
- er zijn geen huishoudens op het net aangesloten; en;
- het bedrijfs- of productieproces van de beheerder en de afnemers is om technische of veiligheidsredenen geïntegreerd, of de beheerder gebruikt het net vooral voor zichzelf of voor bedrijven in dezelfde holding;
- als de bedrijven op Park Forum hun verbruik actief op elkaar aanpassen, zou dat aangemerkt kunnen worden als 'om technische of veiligheidsredenen geïntegreerd'.

2. **Virtuele gecombineerde netaansluiting.** Deze oplossing is nu nog niet standaard mogelijk, de netbeheerder moet de oplossing nog verder uitwerken en hier nettarieven voor ontwikkelen. Soms is deze optie al wel mogelijk, bijvoorbeeld in pilots of als onderdeel van congestiemanagement. Bedrijven worden virtueel aan elkaar gekoppeld en passen hun gedrag op elkaar aan, zodat zij binnen de netcapaciteit van het bedrijventerrein blijven.

¹⁰ Voor meer informatie over deze regels: [ACM: Mag ik mijn net zelf beheren of moet de netbeheerder dat doen?](#)

¹¹ Als voorbeeld het ontheffingsbesluit van het GDS op Schiphol:

www.acm.nl/sites/default/files/documents/2019-05/schiphol-mag-eigen-elektriciteitsnet-beheren.pdf.



Tabel 12 - Eigenschappen oplossing - Energiehub

criterium	GDS	Virtuele gecombineerde aansluiting
Huidige ontwikkelingsfase.	GDS kan aangevraagd worden onder strikte voorwaarden, maar geniet niet de voorkeur van de netbeheerder.	Een virtuele energiehub is nu alleen nog in pilots mogelijk, maar wordt onderzocht i.s.m. de netbeheerders.
Doorlooptijd oplossing.	Enkele jaren.	Enkele jaren na wijziging van wet- en regelgeving.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	GDS is wettelijk mogelijk.	Er zijn nog geen indicaties voor wijzigingen in wet- en regelgeving.
Kosteneffectiviteit.	Het realiseren van een GDS is prijzig, mogelijk zijn er door lokale uitwisseling ook baten.	De kosten zijn nog onzeker, mogelijk zijn er door lokale uitwisseling ook baten.
Oplossing congestie op Park Forum?	Dit is alleen een oplossing als achter een bestaande aansluiting een GDS gerealiseerd kan worden of de infrastructuur overgekocht kan worden van de regionale netbeheerder.	Uit de lopende pilots moet blijken in hoeverre gecombineerde aansluitingen een goede oplossing bieden voor netcongestie. De energieprofielen van bedrijven en de aanwezige flexpotentie zullen hierbij bepalende factoren zijn en zijn een van de eerste stappen om verder te onderzoeken.
Wie aan zet?	Bedrijven op het terrein.	Bedrijven op het terrein in samenwerking met de netbeheerder.

4.2.5 Tijdsgebonden contract

Een tijdsgebonden contract is een product dat de netbeheerders aan het uitwerken zijn en testen in verschillende pilots. Hetzelfde product wordt ook wel ‘ongegarandeerde aansluiting’, ‘non-firm-netcapaciteit’ of ‘non-firm-ATO’ genoemd. Bedrijven kunnen een aansluiting met tijdsgebonden contract alleen gebruiken als de netbeheerder aangeeft dat er nog ruimte op het elektriciteitsnetwerk is, oftewel restcapaciteit. Op momenten dat het netwerk zwaar belast is, mag het bedrijf dan beperkt of helemaal geen elektriciteit gebruiken. Een tijdsgebonden contract kan gerealiseerd worden met één bedrijf of met een collectieve groepsaansluiting, zoals besproken in Paragraaf 4.2.4. Schiphol Trade Park maakt ook gebruik van een tijdsgebonden contract.

De huidige wetgeving staat tijdsgebonden contracten niet toe. In het concept van de toekomstige Energiewet wordt in artikel 3.42 lid 2 wel expliciet de mogelijkheid voor een tijdsgebonden contract genoemd. Vooruitlopend op deze wetgeving experimenteren de netbeheerders er wel mee, onder ontheffing van de ACM. Ook Enexis heeft in Emmen een pilot met een tijdsgebonden contract voor een zonnepark¹².

De experimenten blijven beperkt tot specifieke situaties, bijvoorbeeld als er congestie is. In de pilots werken de netbeheerders dit product momenteel nog verder uit, en moeten dan een voorstel indienen bij de ACM om de Netcode Elektriciteit te wijzigen voordat dit standaard door alle eindgebruikers aangevraagd kan worden.

Als er congestieonderzoek plaatsvindt, kan de netbeheerder in kaart brengen of bestaande of nieuwe bedrijven interesse hebben in een tijdsgebonden contract. Daarmee kunnen er mogelijk meer nieuwe bedrijven aangesloten worden.

¹² www.enexis.nl/over-ons/nieuws/2022/07/efficient-netgebruik-door-tijdgebonden-contract.



Tabel 13 - Eigenschappen oplossing - Tijdsgebonden contract

criterium	Score
Huidige ontwikkelingsfase.	Geen bestaande praktijk, maar Enexis heeft al wel eerste pilot met tijdsgebonden contract.
Doorlooptijd oplossing.	Niet van toepassing omdat deze oplossing nog niet wordt toegepast.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Niet toegestaan volgens huidige Elektriciteitswet, wel volgens toekomstige Energiewet.
Kosteneffectiviteit.	Tijdsgebonden contract zal naar verwachting goedkoper zijn dan een standaardcontract met gegarandeerde capaciteit, zowel voor afnemer als netbeheerder. De kosten voor de aanpassing van de afname aan de beschikbare capaciteit kunnen daarentegen aanzienlijk zijn.
Oplossing congestie op Park Forum?	Voor bestaande bedrijven is dit een mogelijkheid om meer energie te gebruiken, maar niet onbeperkt. Voor nieuwe bedrijven is dit naar verwachting geen oplossing. Zonder 'firm'-capaciteit is de betrouwbaarheid voor de meeste toepassingen te laag. In combinatie met maximaal zon op dak, een batterij en een aggregaat zou het kunnen, maar dat is wel een kostbare oplossing.
Wie aan zet?	Bedrijven(terrein) moet onderzoeken hoe zij hun afname kunnen verschuiven en peilen bij Enexis of ze mee kunnen doen aan een pilot. Dit kan door de gemeente of park management geïnitieerd worden.

4.2.6 Off-grid

Een bedrijf dat off-grid is, heeft helemaal geen aansluiting op het elektriciteitsnet. Alle elektriciteit die het bedrijf gebruikt, wordt op het eigen terrein opgewekt. Een off-grid-installatie bestaat vaak uit zeer energiezuinige installaties, zo veel zonnepanelen als er op het dak passen, eventueel een windturbine, een aanzienlijke batterijopslag en aggregaten op fossiel gas als back-up. Opgewekte elektriciteit wordt zo veel mogelijk direct gebruikt, overschotten worden opgeslagen in de batterij voor later gebruik. Alleen als de batterij leeg is, springen de aggregaten aan tot er weer voldoende hernieuwbare energie opgewekt wordt.

Een off-grid-bedrijf is voor elektriciteit niet langer afhankelijk van de netbeheerder. De netbeheerder is nog wel nodig voor de aanleg van een gasaansluiting voor de aggregaten. Nieuwe woningen worden in principe niet meer aangesloten op het gasnet. Voor nieuwe bedrijven en elektriciteitsopwekking geldt deze regel echter nog niet en gemeenten hebben de mogelijkheid om een uitzondering te maken.

Het bouwen van een nieuw pand zonder elektriciteitsaansluiting is een complex project, waarbij het aan te raden is de hulp van een gespecialiseerd bedrijf in te schakelen. Voor bestaande panden is er eigenlijk geen reden om off-grid te gaan, zij hebben immers al een aansluiting. Dezelfde technische middelen (zon, wind, batterijen, aggregaat) kunnen wel ingezet worden om extra verbruik te dekken zonder de aansluiting te vergroten.

Als er meerdere naast elkaar gelegen panden off-grid willen gaan, dan is een off-grid-energiehub het overwegen waard. Binnen de energiehub worden overschotten en tekorten beter uitgewisseld, waardoor er minder back-up voorzieningen nodig zijn, wat goedkoper is voor iedereen.

Er zijn al enkele off-grid-bedrijfspanen in Nederland. Nabij Schiphol wordt momenteel een nieuw distributiecentrum van zo'n 55.000 m² gebouwd zonder elektriciteitsaansluiting.¹³

¹³ www.duurzaam-ondernemen.nl/zelfvoorzienend-distributiecentrum-verrijst-bij-schiphol-trade-park/.



Tabel 14 - Eigenschappen oplossing - Off-grid

criterium	Score
Huidige ontwikkelingsfase.	Netbeheerder is voor elektriciteit niet betrokken. Realiseren van nieuwe aansluiting voor gas is staande praktijk.
Doorlooptijd oplossing.	Aangezien er op het gasnet geen congestie is, zou de aansluiting binnen de aansluittermijn van achttien weken (ca. vier maanden) aangelegd moeten zijn. Het ontwerp van het energiesysteem van het pand en de levering en installatie van de installaties zal langer dan zes maanden duren.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Er is geen verplichting om aangesloten te zijn op het elektriciteitsnet. Er is geen verbod op nieuwe gasaansluitingen voor bedrijven.
Kosteneffectiviteit.	Een off-grid-pand is duidelijk duurder dan een pand met aansluiting op het net. Ook de kosten voor energie zullen hoger liggen.
Oplossing congestie op Park Forum?	Met de goede vormgeving resulteert dit in een betrouwbare vervanging van een netaansluiting.
Wie aan zet?	Bedrijven zijn aan zet op contact op te nemen met een leverancier van off-grid-oplossingen.

4.2.7 Gesloten distributiesysteem (GDS)

Een gesloten distributiesysteem betekent dat verschillende partijen, oftewel rechts-personen, hun eigen elektriciteitsnetwerk aanleggen en beheren. Hiervoor is een ontheffing van de ACM vereist. Een commerciële partij of een organisatie legt namens de deelnemende bedrijven het netwerk aan en beheert het. Zo ontstaat er een gesloten distributiesysteem (GDS). Dit private netwerk heeft één aansluiting op het publieke elektriciteitsnetwerk.

De ACM stelt voorwaarden aan een GDS. Deze zijn (ACM, 2022):

- uw net ligt binnen een geografisch afgebakend gebied, en;
- er zijn niet meer dan 500 afnemers op uw net aangesloten, en;
- er zijn geen huishoudelijke afnemers op uw net aangesloten, en;
- het bedrijfs- of productieproces van u en uw afnemers is om technische of veiligheidsredenen geïntegreerd, of u gebruikt het net vooral voor uzelf of voor bedrijven in dezelfde holding.

De laatste voorwaarden maakt het uitdagend om een aanvraag goedgekeurd te krijgen. Er zijn geen bedrijven met meerdere vestigingen, maar eventueel zou een uitbreiding op een andere kavel onder de voorwaarden goedgekeurd kunnen worden. Verschillende bedrijven die geen geïntegreerd productieproces kennen zullen naar verwachting geen GDS kunnen aanvragen.

Een GDS kan een oplossing zijn voor beperkte netcapaciteit als een bedrijf netcapaciteit over heeft en deze dus kan delen met andere bedrijven die onder de gestelde voorwaarden kunnen vallen. De bedrijven kunnen dan hun energiegebruik op elkaar afstemmen en zo binnen de aansluiting van het GDS op het publieke elektriciteitsnetwerk blijven.

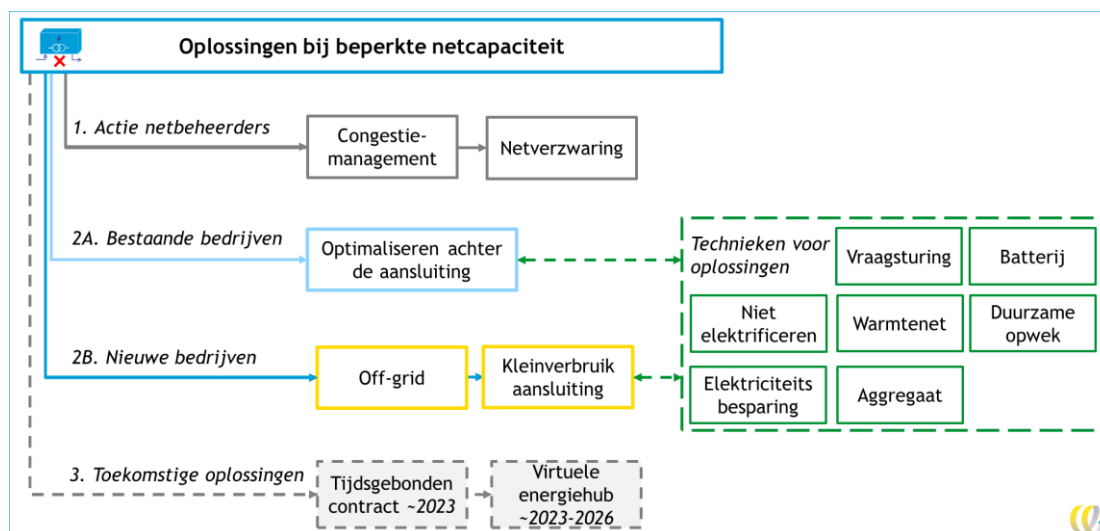
Tabel 15 - Eigenschappen oplossing - Gesloten distributiesysteem

Criterium	Score
Huidige ontwikkelingsfase.	Deze mogelijkheid is, met strenge voorwaarden, toegestaan.
Doorlooptijd oplossing.	De doorlooptijd wordt geschat op twee jaar.
Vereiste aanpassingen wet- en regelgeving.	Er zijn geen wijzigingen vereist. Mogelijk zijn er wel aanpassingen mogelijk waardoor een GDS sneller mogelijk is, maar de netbeheerders zijn niet per se voorstander van GDS.
Kosteneffectiviteit.	Deze oplossing is kosteneffectief, maar vereist wel extra kosten voor de private beheerder van het GDS.
Oplossing congestie op Park Forum?	Naar verwachting voldoen de bedrijven op Park Forum op dit moment niet aan de strenge eisen om een ontheffing te krijgen voor een GDS bij de ACM.
Wie aan zet?	Bedrijven kunnen een GDS aanvragen mits ze voldoen aan de eisen.

4.3 Overzicht oplossingsrichtingen

De combinatie van technieken en organisatorische oplossingen hebben we vertaald naar drie oplossingsrichtingen, weergegeven in Figuur 9. Dit is onze interpretatie over de oplossingen die mogelijk zijn op Park Forum en bedrijventerreinen in het algemeen. Oplossingen die onzes inziens weinig kunnen betekenen voor de netcongestie, zoals een GDS, zijn hierin niet opgenomen.

Figuur 9 - Overzicht oplossingsrichtingen



De oplossingsrichtingen zijn:

- 1. Actie netbeheerders.** Voor de korte termijn zullen netbeheerders congestie-management uitvoeren waardoor bestaande bedrijven flexibiliteit inzetten en zo ruimte creëren op het netwerk voor nieuwe bedrijven. Daarnaast blijft netverzwaring op maximaal tempo nodig om overal zoveel mogelijk partijen aan te sluiten.
- 2A. Bestaande bedrijven.** Deze bedrijven hebben al een aansluiting en komen alleen in problemen door netcongestie als zij meer elektriciteit nodig hebben, bijvoorbeeld door bedrijfsgroei, elektrificatie van aardgasgebruik of overstap op elektrische (logistieke) voertuigen. Door het gebruik van verschillende technieken zoals vraagsturing of een batterij kunnen zij het elektriciteitsgebruik achter de aansluiting (achter de meter) optimaliseren. Daarmee kunnen zij tijdelijk de periode overbruggen totdat zij wel een grotere netaansluiting kunnen krijgen.



- 2B. Nieuwe bedrijven.** Deze bedrijven kunnen bij netcongestie geen aansluiting krijgen, of maximaal een kleinverbruikersaansluiting. Een kleinverbruikersaansluiting is maximaal 3x80A, oftewel ongeveer 50 kW. Als een partij een grotere aansluiting nodig heeft, kan het bedrijf ervoor kiezen off-grid te gaan of een kleinverbruikersaansluiting te nemen. Daarnaast zijn dan technieken zoals een batterij, duurzame opwek of een aggregaat vereist. Als een bedrijf ervoor kiest geen aansluiting te nemen, kan een batterij ook niet opladen en zien wij een aggregaat als enige mogelijke alternatief. De inzet van het aggregaat kan dan geoptimaliseerd worden door een combinatie met een batterij en duurzame opwek (zoals zonnepanelen).
- 3. Toekomstige oplossingen.** We zien dat enkele oplossingsrichtingen potentieel veel kunnen bijdragen aan het oplossen en voorkomen van netcongestie, maar dat deze nu nog niet mogen. Voor bedrijven(terreinen) zien we veel potentieel in het tijdsgebonden-contract (ook wel non-firm-ATO of ongegarandeerde capaciteit) en in de virtuele energiehub. Een virtuele energiehub betekent dat partijen samenwerken en hun energiegebruik op elkaar afstemmen. De gezamenlijk piekbelasting is lager, waardoor er meer bedrijven aangesloten kunnen worden. Deze oplossingen moeten verder ontwikkeld worden door de netbeheerder en marktpartijen, en kunnen respectievelijk in 2023 en 2024-2026 gerealiseerd worden.

Deze oplossingsrichtingen zijn besproken met de bedrijven in interviews op hoofdlijnen en meer in detail tijdens een workshop met de gemeente Eindhoven, parkmanagement Park Forum en Enexis.

5 Resultaten en interpretatie interviews en workshop

5.1 Interviews

In totaal hebben we met zeventien bedrijven contact gehad, vijf bestaande bedrijven op Park Forum en twaalf (net) nieuwe bedrijven op Park Forum. Dit betekent dat we alle momenteel bekende (net) nieuwe bedrijven op Park Forum hebben gesproken. Sommige bedrijven twijfelden initieel of dit onderzoek voor hun bedrijf interessant was, omdat ze nog niet bezig waren met de elektriciteitsvoorziening of weinig kennis hebben over de netaansluiting. Dit speelde voornamelijk bij bedrijven die nog niet of pas net begonnen zijn met de bouw en daardoor nog niet over alle informatie beschikken.

5.1.1 Kennis van bedrijven over netcongestie en hun aansluiting

Beperkte kennis over netcongestie, maar effecten zijn groot

De meeste geïnterviewden waren eigenaren, directeuren of logistiek managers van de bedrijven. De meeste geïnterviewden hadden wel wat algemene kennis over hun energiegebruik en netaansluiting, of wisten wie ze intern of extern moesten raadplegen om meer specifieke kennis te krijgen. Onder die algemene kennis valt: welke activiteiten of machines energie verbruiken, het energieprofiel (op welke momenten van de dag wordt er energie gebruikt) en algemene kennis over het aantal zonnepanelen en laadpalen. Daarnaast kwam ook naar voren dat bedrijven die veel energie verbruiken, bijvoorbeeld voor het produceren van goederen, een beter beeld hebben en ook meer interne kennis hebben. Bij bedrijven die vooral een distributiecentrum hebben was de kennis minder aanwezig. Ook maken zij meer gebruik van externe partijen om hun hierbij te helpen. Hierdoor lagen de onderlinge kennis verschillen uit elkaar.

Een klein aantal bedrijven was echter geheel niet op de hoogte van de congestieproblematiek en de onzekerheid voor het krijgen van een aansluiting. Een aantal geïnterviewden gaf aan te schrikken van het feit dat nieuwe bedrijven heel moeilijk of niet een aansluiting kunnen krijgen. Bedrijven die bezig zijn met de bouw gaven aan verrast te zijn door de lange wachttijden. Enkele bedrijven die net beginnen met de bouw hebben nog geen zekerheid op een aansluitingen. Ze zijn verrast dat dit iets was wat ze beter als eerste hadden kunnen regelen, om de zeker te zijn van een netaansluiting.

Energiebesparingen is een belangrijk thema

Alle bedrijven zijn in meer of mindere mate bezig met elektriciteitsbesparing en duurzaamheid. Veel spreken over ledverlichting, isolatie, lichtsensoren, het gebruik en/of opslag van warmte of kou uit bedrijfsprocessen en zonnepanelen. Kostenbesparing is hier de voornaamste reden voor.



Beperkt zicht op toekomstige energievraag, zoals logistiek

Bedrijven hebben beperkt zicht op hun huidige elektriciteitsvraag en -vermogen, maar het zicht op de toekomstige ontwikkelingen is nog veel onzekerder. De belangrijkste invloed komt naar verwachting voort uit de groei van het bedrijf, elektrificatie van voertuigen (auto's bestelauto's en vrachtwagens) en elektrificatie van aardgasgebruik. Een grotere vermogensvraag betekent dat een grotere aansluiting vereist is. Vanwege de lange doorlooptijd van een aansluiting en zeker van netverzwaring als dat vereist is, is het belangrijk dat bedrijven vooruitkijken. De meeste geïnterviewden gaven wel aan te denken dat ze de komende jaren uit de voeten kunnen met hun (net nieuwe) aansluiting, aangezien deze nu ruim voldoende is of op de groei gekocht is.

De elektrificatie van gasgebruik categorie zal op Park Forum beperkte impact hebben omdat het grootste gedeelte van de panden aardgasvrij is gebouwd. Voor logistiek verwachten we wel een grote impact. Bedrijven zijn niet tot nauwelijks op de hoogte van de plannen voor zero-emissiestadslogistiek (ZES)¹⁴ en hebben dan veelal ook geen plannen voor de aanschaf van elektrische voertuigen. ZES zou voor de bedrijven betekenen dat nieuwe vrachtwagens en bestelauto's die in de zero-emissiezones van grote gemeenten rijden, uitstootvrij voertuigen moeten zijn per 2025. Voor een aantal bestaande zakelijke voertuigen komt een overgangsregeling. Dit kan ingrijpende gevolgen hebben voor het wagenpark van de bedrijven en daarmee de laadvoorziening. Veel bedrijven zullen een grotere aansluiting nodig hebben om elektrische voertuigen te kunnen laden.

Netaansluiting wordt als vanzelfsprekend gezien

Uit de interviews kwam sterk naar voren dat men een netaansluiting en daarmee elektriciteit als vanzelfsprekend beschouwen. Door deze vanzelfsprekendheid is men zich niet goed bewust van de huidige netcongestieproblematiek en daardoor ontbreekt er dus kennis hierover. Meerdere geïnterviewden gaven aan het vanzelfsprekend te vinden dat het mogelijk is om een netaansluiting te krijgen als zij grond aankopen. Men begrijpt daarom ook niet goed dat de gemeente grond verkocht, waarop het vervolgens niet mogelijk was om een grootverbruikersaansluiting te kunnen krijgen, met als gevolg dat sommige bedrijven zich eigenlijk niet kunnen vestigen. Bedrijven houden andere partijen hiervoor verantwoordelijk, zoals de gemeente, energieleveranciers en de netbeheerder. Bedrijven zijn er niet altijd van op de hoogte dat deze verantwoordelijkheid bij hen zelf ligt, met als gevolg dat zij te laat een netaansluiting aangevraagd hebben. Daardoor moeten sommige bedrijven nu lang wachten op een aansluiting of kunnen deze zelfs helemaal niet krijgen.

5.1.2 Actuele problemen bij bedrijven

Drie bedrijven zonder gewenste aansluiting

Van de zeventien bedrijven waarmee we contact hebben gehad, zijn er drie nieuwe bedrijven met concrete problemen. Bedrijven hebben een aansluiting aangevraagd van 150 tot 630 kVA. De aansluiting kan wel gerealiseerd worden, maar er mag geen elektriciteit afgenomen worden totdat netcongestie opgelost is. Een aantal bedrijven kunnen mogelijk wel aangesloten worden als congestiemanagement ingeregeld is, maar dit is nog erg onduidelijk. Hiervoor dient zowel capaciteit op het TenneT- en Enexis-netwerk vrij te komen. Eén bedrijf heeft naar verwachting zeker te laat een aansluiting aangevraagd.

¹⁴ www.opwegnaarzes.nl/



Deze bedrijven noemen dat het verkrijgen van de netaansluiting en de daadwerkelijke installatie veel zorgen en stress geeft, aangezien dit soms lang op zich kan laten wachten. Dit geldt ook voor bedrijven die recent pas een netaansluiting hebben gekregen. Bijna alle bedrijven geven aan verbaasd te zijn over de situatie en zijn geschrokken dat sommige bedrijven niet de aansluiting kunnen krijgen die ze willen.

Terugleveren zonne-energie vaak niet mogelijk

Veel bedrijven hebben zonnepanelen gelegd op hun dak, maar mogen netto geen elektriciteit terugleveren aan het net. Daardoor kunnen de panelen alleen elektriciteit opwekken als het bedrijf dit direct zelf gebruikt. Op momenten dat bedrijven zelf geen stroom nodig hebben, bijvoorbeeld in het weekend, wordt er dus geen gebruik gemaakt van de zonnepanelen. Dit is een gemiste kans voor de opwek van duurzame energie. Sommige bedrijven hadden het voornemen om een energieneutraal gebouw te hebben, dit is nu niet meer mogelijk. Bij veel bedrijven is ook de stimulans weg om meer zonnepanelen op het dak te leggen doordat zonnepanelen niet aangesloten kunnen worden binnen de huidige aansluiting of omdat een grotere aansluiting nodig zou zijn.

5.1.3 Visie van bedrijven op oplossingen voor netcongestie

Men wil graag helpen en een goede buur zijn, maar onzeker over effecten

Uit de interviews kwam sterk naar voren dat men zeer bereid is om elkaar te helpen en graag 'een goede buur wil zijn'. Een aantal bedrijven sprake over een win-win-situatie als men stroom zou kunnen delen, bijvoorbeeld van zonnepanelen. Bedrijven zien een winstmodel in het verkopen van hun overschot aan (zonne-)energie. Er is echter onzekerheid over wie het voortouw moet nemen en hoe de rolverdeling is. Het is nodig om de verantwoordelijkheden en financiële verplichtingen goed in contracten vast te leggen. Men wil hier echter niet te veel tijd aan besteden en het moet geen nadelig effect hebben op het eigen bedrijf. Bedrijven geven aan dat zij zelf de kennis en kunde missen om een dergelijk systeem vorm te geven en dat zij behoeften hebben aan een expert die hen ontzorgt.

Beeld van huidige mogelijke oplossingen

In de interviews zijn de eerder uitgelegde oplossingen voor netcongestie besproken. Men was in eerste instantie enthousiast over een batterij, maar de hoge kosten van een grote batterij dempten dit enthousiasme aanzienlijk. Er werd door de meeste bedrijven aangegeven dat zij liever geen dieselaggregaat op het terrein hebben, in verband met stank- en geluidsoverlast. Een enkeling gaf aan dat als de laatste optie een dieselaggregaat was, het wellicht toch een optie is. Eén bedrijf gaf aan zelf nagedacht te hebben over het gebruik van een dieselaggregaat als er geen aansluiting gegund zou worden. Deze persoon gaf aan dit gezien te hebben bij een ander bedrijf en voorzag dit als snelle oplossing is. Naast deze technieken voor het opwekken en opslaan van energie, is ook vraagsturing van de energie een optie voor sommige bedrijven op korte termijn. Zo zou op het moment van veel zon optimaal gebruik gemaakt kunnen worden van de eigen zonne-energie.



Beperkte mogelijkheden voor flexibel energiegebruik

Met alle bedrijven is gesproken over flexibel energiegebruik. Voor de meeste bedrijven zijn de mogelijkheden beperkt, aangezien zij werkzaam zijn tijdens kantooruren en bedrijfsprocessen niet op een ander moment kunnen plaats vinden.

Er zijn enkele bedrijven met koel- en vriesinstallaties. Er is met hen de mogelijkheid besproken om deze sterker te koelen wanneer er veel energie beschikbaar is en deze minder sterk te koelen op momenten van schaarste. De bedrijven stonden open voor dit idee, mits er goede automatische software beschikbaar is die dit uit handen neemt en de kwaliteit van koeling garandeert.

Er zijn ook een aantal bedrijven die gebruik maken van elektrische heftrucks in hun logistieke hal, deze worden nu voornamelijk aan het begin van de avond opgeladen. Hierop zouden wel aanpassingen mogelijk zijn. Met bijvoorbeeld automatische software zou het laden van deze voertuigen later op de avond en in de nacht kunnen plaatsvinden. Dit zou ook mogelijk zijn met laadpalen van elektrisch vervoer op straat.

Positief beeld van toekomstige oplossingen

Toekomstige flexibele oplossing zoals concrete vraagsturing en de energiehubs worden als positief ervaren bij de bedrijven. Er is veel bereidwilligheid om iets samen te doen. Men geeft aan dat flexibel energiegebruik, non-firm-ATO en een energiehubs voor hun erg op elkaar lijken of hetzelfde zijn. Ook denkt men dat zulke constructies al bestaan, omdat het als een logische oplossing klinkt. Echter bestaan er alleen nog pilots van de energiehubs in Nederland en is er juridisch veel af te stemmen met de verschillende oplossingen. Onze inschatting is dat mogelijke belemmeringen nog niet concreet zijn voor bedrijven en dat het kennisniveau beperkt is, waardoor het makkelijker is om mee in te stemmen. Als deze oplossingen concreter en duidelijker zijn, verwachten wij twijfels over investeringen, tijdsbesteding en of het effect gaat hebben op het eigen bedrijf. Dit omdat men duidelijk aangeeft zelf niet te veel moeite te willen doen of veel geld hierin wil investeren. Als er voor veel meer bedrijven concrete problemen zouden ontstaan op Park Forum zou deze instelling mogelijk veranderen.

Bij alle bedrijven kwam sterk naar voren dat de leveringszekerheid en de continuering van het bedrijfsproces erg belangrijk zijn. Hierdoor sprak de combinatie van verschillende maatregelen bedrijven aan.

5.2 Interpretatie workshop resultaten

Na de interviews heeft een workshop plaatsgevonden met de verschillende relevante stakeholders om de resultaten van de studie te interpreteren. Aanwezig waren vertegenwoordigers van verschillende afdelingen van de gemeente (energietransitie, ruimtelijke ontwikkeling, economische zaken), parkmanagement van Park Forum, netbeheerder Enexis en de onderzoekers van CE Delft. De conclusies van deze workshop hebben we hieronder kort samengevat. Dit is de interpretatie van CE Delft en is niet noodzakelijkerwijs de mening van de aanwezigen.

Interactie met bedrijven is essentieel

De interactie met bedrijven is zeer belangrijk en loopt over verschillende assen:

- Het is belangrijk om niet voor de bedrijven te beslissen, maar ze mee te nemen en gezamenlijk tot conclusies te komen. De bedrijven willen geïnformeerd en ook ontzorgd worden, maar moeten ook zelf aan de slag met de oplossingen en eigenaarschap ervaren voor de oplossing. Dit onderzoek heeft ertoe geleid dat het bewustzijn en betrokkenheid is toegenomen.
- Het is belangrijk om een collectief gevoel te creëren om samenwerking vorm te geven en oplossingen sneller vorm te geven.
- Bedrijven moeten goede en duidelijke informatie kunnen verkrijgen over netcongestie en de ontwikkeling daarvan in de tijd.
- Een meer verplichtende vorm is het opnemen van voorwaarden bij de verkoop van nieuwe kavels, bijvoorbeeld voor samenwerking in een energiehub. Voor bestaande bedrijven zijn deze voorwaarden niet aan te passen.

Netcongestie problemen zijn urgent maar te onbekend

Netcongestie en de ontwikkeling hiervan is complexe materie. Op dit moment (oktober 2022) is niet exact duidelijk wat de netsituatie de komende maanden zal zijn omdat Enexis nog geen duidelijkheid heeft. Ook voor de periode daarna is onzeker of en wanneer netcongestie zal optreden voor Park Forum en alle bedrijven in Eindhoven. Daardoor is er onduidelijkheid voor de bedrijven en beleidsmakers over hoe groot de problemen exact zullen zijn. De verwachting is dat de meeste bedrijven met een aanvraag, wel een aansluiting kunnen krijgen. Mogelijk is dit op Park Forum echter niet mogelijk vanwege de netcongestie op Eindhoven-West. Dan zal Enexis onderzoek gaan naar andere korte termijn mogelijkheden.

De verwachting is dat nieuwe bedrijven zonder aanvraag geen aansluiting meer kunnen krijgen. Daarnaast verwachten we veel extra elektriciteitsvraag door de overstap van aardgas naar elektriciteit voor verwarming en van elektrische logistiek bij alle bedrijven in Nederland. Bestaande bedrijven die daarvoor een grotere aansluiting vereisen, kunnen deze ook niet krijgen als er netcongestie is. We zien dat de urgentie enorm hoog is voor bedrijven als ze geen aansluiting kunnen krijgen. Het betekent dat het bedrijf niet kan openen, groeien of elektrificeren wat grootschalige consequenties heeft voor het bedrijf. Omdat netcongestie zal blijven voorkomen loont het ook om nu te werken aan de oplossingen die pas op lange termijn gerealiseerd kunnen worden.

Aggregaat is niet wenselijk, voorkeur voor duurzaam

Een aggregaat als oplossing wordt als onwenselijk ervaren. De gemeente heeft ambitieuze doelstellingen op het gebied van duurzaamheid, energietransitie en duurzame planologische ontwikkeling. Een diesel- of aardgasaggregaat past niet in dat beeld. Waterstof of groengas worden als opties gezien, maar zijn naar verwachting tot in ieder geval 2030 duur en beperkt beschikbaar.

Liever wordt een stap gemaakt naar batterijen met zonnepanelen, maar het is wel belangrijk dat zo'n systeem ook betrouwbaar elektriciteit kan leveren voor de bedrijven. Lokale productie met windmolens kan onderzocht worden.



Innovatieve oplossingen liever vandaag dan morgen

De innovatieve oplossingen (tijdgebonden contract en virtuele energiehub) worden breed gedragen door alle stakeholders. Collectieven oplossingen waarbij het netwerk efficiënt wordt gebruikt en er geen of minder elektriciteitsinfrastructuur nodig is. De netbeheerders zetten sterk in op deze ontwikkelingen en er zijn mogelijkheden voor een pilot als er nieuwe ideeën getest kunnen worden. Er is veel enthousiasme voor innovatie oplossingen, ook gedreven door het sterke technische en innovatieve karakter van de regio en de hoogwaardige kwaliteit van bedrijventerrein Park Forum.

De flexibiliteit van de bedrijven is een aandachtspunt, aangezien een groot gedeelte vooral tijdens 8:00 en 17:00 uur werkt en dan ook vrij elektriciteit wil kunnen gebruiken. Er zijn verschillende flexibele bronnen zoals een gasaggregaat, koelinstallaties en elektrische heftrucks.

Oplossingen raken verschillende thema's en doelstellingen

Nieuwe bedrijven en groei bij bestaande bedrijven (bedrijfs groei, elektrische voertuigen, elektrificatie van gasvraag) raken verschillende thema's binnen de gemeente. Netcongestie en de oplossingen daarvoor raken daardoor ook deze thema's. De oplossingen moeten integraal bekeken worden en met betrokkenheid van verschillende stakeholders binnen de gemeentelijke organisatie en daarbuiten. Dit maakt het mogelijk om samenwerkingskansen te gebruiken en te zorgen dat de oplossingen voor netcongestie geïntegreerd kunnen worden met andere beleidsmaatregelen. De oplossingen kunnen ook buiten Park Forum geïmplementeerd worden.

Stappen worden gemaakt en men wil verder

Dit onderzoek wordt gezien als een eerste stap in de goede richting. Er is positivisme over dat er oplossingen zijn, maar terecht worden er nog beren op de weg gezien. Het is de gezamenlijke verantwoordelijkheid om die beren weg te nemen en te blijven ontwikkelen. Het proces dat nu ingezet is met de gemeente, netbeheerder en bedrijven wordt graag vervolgd.

6 Conclusies

In deze studie zijn oplossingen voor netcongestie in kaart gebracht voor bedrijven op het bedrijventerrein Park Forum in Eindhoven. De studie heeft zich gericht op oplossingen die bedrijven zelf kunnen nemen, ook wel eindgebruikersoplossingen genoemd, en die op middellange termijn (ongeveer 2025) of eerder gerealiseerd kunnen worden.

6.1 Conclusies interviews

Het eerste thema in de interviews was het kennisniveau over het eigen (toekomstige) energiegebruik, elektriciteitsinfrastructuur en netcongestie. Energie was voor bijna alle bedrijven geen centraal onderdeel in de bedrijfsvoering. Een netaansluiting wordt als vanzelfsprekend gezien en als de verantwoordelijkheid van de netbeheerder en gemeente, omdat daar de grond is aangekocht. Netcongestie was voor veel bedrijven een nieuw onderwerp waar ze pas geleden of pas tijdens het gesprek mee geconfronteerd werden. Het niet kunnen invoeden van zonne-energie was wel een bekend probleem en recente hoge energieprijzen maakten energiegebruik en -besparing belangrijkere onderwerpen. Het toekomstige energiegebruik, bijvoorbeeld door elektrificatie, wordt beperkt aandacht aan besteed. Het algemene beeld was dat de bestaande aansluiting voldoende moest zijn, zonder dat er een zeer concreet beeld was over de toekomstige elektriciteitsvraag.

We hebben drie bedrijven geïdentificeerd die nu concrete netcongestieproblemen ervaren. Negen nieuwe bedrijven hebben dus wel tijdig een aansluiting kunnen aanvragen. Van de bestaande bedrijven overweegt één bedrijf een nieuwe grotere locatie te bouwen en hebben de andere bedrijven voldoende netcapaciteit voor nu. Het terugleveren van zonne-energie is voor veel bedrijven nu niet mogelijk.

Het derde thema waren de oplossingen voor netcongestie. De meeste bedrijven hebben een intrinsieke motivatie om te helpen omdat ze een goede buur willen zijn. De collectieve oplossingen mogen hun bedrijfsvoering echter niet (te zwaar) raken en de effecten zijn lastig voor de bedrijven om in te schatten. Het plaatsen van een aggregaat en batterij worden gezien als huidige mogelijk oplossingen, waarbij het aggregaat een negatief imago heeft en de batterij een positief imago. De investeringskosten voor de batterij zijn voor de bedrijven wel erg fors.

Flexibiliteit is voor sommige oplossingen nodig en is vooral aanwezig in een noodaggregaat, koelinstallaties voor koelcellen en slim laden van voornamelijk heftrucks. Er zijn verder weinig elektrische (logistieke) voertuigen nog. Bedrijven zijn positief over collectieve oplossingen waarin met samenwerking wordt gezorgd dat er meer bedrijven een aansluiting kunnen krijgen. Leveringszekerheid is daarin wel enorm belangrijk. Daarnaast moet het bedrijf altijd de mogelijkheid hebben om het maximale vermogen af te nemen, bijvoorbeeld als er een spoedorder gerealiseerd moet worden. Het beeld van de toekomstige oplossingen is goed, voor ons gevoel deels doordat de (negatieve) effecten van deze oplossingen nog moeilijk te overzien zijn voor de bedrijven.

Tekstbox 2 - Resultaten workshop gemeente Eindhoven, parkmanagement Park Forum en Enexis

De resultaten van het onderzoek zijn besproken in een workshop met de relevante stakeholders. De belangrijkste additionele conclusies zijn dat bedrijven goed betrokken moeten worden in het volledige proces en begeleid moeten worden. Maar de bedrijven moeten ook eigenaarschap gaan ervaren van de oplossingen. Daarnaast is de urgentie van netcongestie, op de korte en middellange termijn, benadrukt voor zowel de bedrijven als de andere stakeholders. De voorkeur gaat uit naar duurzame en collectieve oplossingsrichtingen. De oplossingen raken verschillende (beleids)thema's op de bedrijventerreinen en moeten dus integraal ontwikkeld worden. Er is enthousiasme gekweekt en een goede bodem voor verdere vervolgstappen.

6.2 Adviezen over oplossingsrichtingen

Uit de analyse van de oplossingen, de interviews en de workshop heeft CE Delft vier oplossingsrichtingen geïdentificeerd. Deze oplossingsrichtingen voldoen zo veel mogelijk aan de beleidsdoelstellingen van de gemeente, zijn minstens voldoende beoordeeld op haalbaarheid en betaalbaarheid en kunnen op de korte of middellange termijn echt een verschil maken voor bedrijven op Park Forum.

De kortetermijnoplossingen zijn:

- **Kleinverbruikersaansluiting.** Bedrijven kunnen nog wel een kleinverbruikersaansluiting aanvragen van maximaal 3x80A (ongeveer 50 kW). Voor bedrijven met een relatief laag vereist vermogen is het te overwegen om zo'n aansluiting aan te vragen en totdat een zwaardere aansluiting gerealiseerd kan worden minder elektriciteit te gebruiken.
- **Ontwikkeling van standaard 'lokale duurzamere elektriciteitsproductie'.** Voor bedrijven in congestiegebieden is de makkelijkste, en vaak goedkoopste, mogelijkheid het gebruik van een aggregaat. We zien dat een complexere oplossing met een batterij, zonnepanelen en aggregaat als back-up voorziening echter een duurzamere variant is. Dit kan in combinatie met een bestaande te kleine aansluiting of kleinverbruikersaansluiting. De batterijen en zonnepanelen resulteren in CO₂-reductie, maar ook in meer complexiteit, hogere financieringskosten en een langere doorlooptijd. Door dit te ontwikkelen naar een standaardoplossing en bedrijven in het proces daarvoor toe te ondersteunen, kan een goed alternatief voor een aggregaat geboden worden.

Een kleinverbruikersaansluiting moet waarschijnlijk uiteindelijk vervangen worden door een grootverbruikersaansluiting en is dus echt een tijdelijke oplossing. De standaard lokale elektriciteitsproductie bestaat uit verschillende technieken, waarbij zonnepanelen en batterij mogelijk ook op de lange termijn een positieve bijdrage kan leveren.

De langetermijnoplossingen zijn:

- **Tijdsgebonden contracten:** Dit nieuwe type netwerktarief (ook wel non-firm-ATO of ongegarandeerde capaciteit/aansluiting) wordt door de netbeheerder ontwikkeld en komt in 2023 naar verwachting beschikbaar. Het maakt het mogelijk op momenten dat er weinig elektriciteitsgebruik is, mag er met deze contractvorm extra elektriciteit gebruikt worden. Gedurende de piekmomenten mag er geen stroom gebruikt worden. Dit is dus alleen mogelijk voor flexibel energiegebruik, en niet voor het standaard energiegebruik van bedrijven.
- **Virtuele energiehubbs.** Deze oplossing (ook wel groepsaansluiting) wordt ontwikkeld door de netbeheerders in samenwerking met de markt en getest in verschillende pilots. We schatten in dat tussen 2024 en 2026 deze oplossing beschikbaar moet zijn.

Een keuze voor een oplossing gaat niet alleen over de beschikbaarheid op korte of middel-lange termijn. Het is ook een afweging op kosten, doorlooptijd, ruimte en hoe goed het past bij het type bedrijf. Daarnaast is het een afweging tussen een individueel en collectieve oplossing. Die laatste afweging is afhankelijk van het niveau van samenwerking, of het energiegebruik flexibel en verschillend is tussen bedrijven die willen samenwerken en hoeveel bedrijven binnen het bedrijventerrein ook problemen ervaren van netcongestie. Voor Park Forum verwachten we dat op de korte termijn vooral de individuele route aantrekkelijk is. De ontwikkeling naar de collectieve route, oftewel virtuele energiehub, dient ingezet te worden en kan parallel lopen. Deze oplossing is echter nu nog niet voorhanden voor bedrijven die nu tegen netcongestie problemen aanlopen.

6.3 Aanbevelingen

We presenteren hieronder aanbevelingen voor bedrijven, netbeheerder Enexis, de gemeente Eindhoven en parkmanagement Park Forum om hen verder te helpen richting een oplossing voor congestie. Het oplossen van netcongestie en realiseren van eindgebruikersoplossingen is een gedeelde verantwoordelijkheid van de verschillende partijen.

Bedrijven zijn in eerste instantie zelf verantwoordelijk voor hun energievoorziening en dus voor het realiseren van oplossingen voor netcongestie als dat nodig is. Ze dragen verantwoordelijk om informatie in te winnen over de netsituatie, op tijd hun aansluiting aan te vragen en maatregelen te nemen. We adviseren bedrijven om zo snel mogelijk goed inzicht te verkrijgen in hun vereiste netaansluiting nu en in de toekomst. Dit geldt voor bedrijven die een nieuwe vestiging willen realiseren, maar ook voor bestaande bedrijven. We zien vaak dat bedrijven nauwelijks een beeld hebben van hun toekomstige energievraag, terwijl energie een veel belangrijker onderdeel van de dagelijkse bedrijfsvoering wordt. Primair zijn de bedrijven zelf verantwoordelijk voor het realiseren van oplossingen voor netcongestie. Bedrijven dienen de mogelijkheden te onderzoeken (hieronder lichten we onze voorkeursrichtingen toe en vervolgstappen), samenwerking op te zoeken en waar nodig ondersteuning in te schakelen.

Enexis is verantwoordelijk voor het zo snel mogelijk aansluiten van bedrijven, realiseren van nieuwe nettarieven en waar gevraagd te informeren over de netsituatie. Bedrijven hebben behoefte aan duidelijkheid over de netsituatie. We zien dat het lang duurt voordat bedrijven duidelijkheid hebben over de netsituatie en deze informatie vaak niet de zekerheid heeft die bedrijven nodig hebben. Dit komt doordat de ontwikkelingen van de netcapaciteit, netcongestie, congestiemanagement en slimme netoplossingen elkaar in hoog tempo opvolgen. Het is logisch dat het tijd vergt om de impact van al deze ontwikkelingen te bepalen, maar we vinden dat de netbeheerder meer kan betekenen door sneller concrete informatie te leveren. We zien dat de doorlooptijd van congestiemanagement (inclusief doorwerken effecten TenneT en Enexis), het mogelijk anders aansluiten van netvlakken waardoor er ruimte is en exacte moment van netverzwaring nog te onduidelijk is. Op aanvraag zouden de netbeheerders hier eerder en sneller inzicht in moeten geven.

Daarnaast dienen oplossingen zoals tijdsgebonden contracten en virtuele energiehub's zo snel mogelijk ontwikkeld te worden. Deze producten zijn in ontwikkeling en zouden ook als innovatief product in de markt gezet moeten worden, waarbij het doel moet zijn om grootschalig ervaring op te doen. De producten kunnen dan nog verder aangepast worden gebaseerd op de ervaringen. Dit vereist flexibiliteit van de netbeheerders en de ACM, maar ook van de bedrijven die hieraan deelnemen. Eventuele risico's van niet ideale implementatie zullen naar onze verwachting niet opwegen tegen de effecten voor bedrijven als deze maatregelen niet worden ingevoerd.



Voor de **gemeente Eindhoven** en **parkmanagement Park Forum** zien we een verbindende, ondersteunende, initiërende en agenderende rol naar de bedrijven en andere stakeholders (netbeheerder, provincie, rijk). De gemeente heeft geen plicht om de congestie op te lossen, maar wel een duidelijke motivatie vanwege het vestigingsklimaat en duurzaamheid. De gemeente moet niet zelf volledig verantwoordelijk zijn voor de oplossingen, maar juist eigenaarschap creëren bij de bedrijven. We zien een verbindende rol in het bij elkaar brengen van bedrijven op een bedrijventerrein, verbinden met kennispartners, verspreiden van geleerde lessen uit projecten en het benutten van samenwerkingskansen tussen verschillende bedrijven en uit verschillende beleidsthema's. Ondersteunend zien we vooral een rol in het helpen van bedrijven om de juiste kennis en informatie te verkrijgen. Dit kan zijn dat de gemeente onafhankelijke advies kan geven over verduurzaming en oplossingen voor netcongestie door hiervoor partijen aan te rijken. De initiërende rol van de gemeente kan bestaan uit het ontwikkelen van de oplossingen in Paragraaf 6.2 in bijvoorbeeld pilots zodat deze oplossingen ontwikkeld worden tot schaalbare concepten. Als laatste zien we een agenderende rol naar de nationale en provinciale overheden en netbeheerders over de netcongestie problematiek en belemmeringen voor oplossingen.

Advies voor vervolgstappen

We adviseren om het huidige momentum te gebruiken om vervolgstappen te zetten. De oplossingen waar nu op verschillende plekken in Nederland aan wordt gewerkt zijn toepasbaar voor bedrijven op Park Forum die nu een probleem hebben, toekomstige nieuwe bedrijven, bedrijven die meer elektriciteit gaan gebruiken (zoals op bedrijventerrein De Hurk wat ook gevoed wordt door Eindhoven-West) en zelfs andere sectoren binnen de stad. Actie is vereist omdat netcongestie in Eindhoven naar verwachting blijft bestaan, in ieder geval tot 2025. Daarna zal netcongestie mogelijk in nieuwe gebieden voorkomen.

De eerste stap is om een aantal bedrijven identificeren waarmee oplossingen ontwikkeld kunnen worden en pilots mee gestart kunnen worden. Bedrijventerreinen Park Forum en Flight Forum (ook al wordt dit terrein niet gevoed door onderstation Eindhoven-West) bieden veel potentie. Na het identificeren van de bedrijven kan bepaald worden of een individuele of collectieve oplossing mogelijk is.

Voor een individuele oplossing stellen we een lokale energievoorziening voor (batterij, zon, back-up aggregaat) met mogelijk een tijdsgebonden contract of kleinverbruikersaansluiting. Dit is een duurzamer alternatief wat ook toepasbaar is als er een zeer beperkte aansluiting aangevraagd kan worden. Daarvoor lijkt de ontwikkeling van een gestandaardiseerd product met interessante financiering (bijvoorbeeld als lease of met een goedkope lening) ons de juiste vorm. De gemeente (of andere overheid) kan hierin een faciliterende rol spelen, maar uiteindelijk zal dat een commercieel product worden.

Als collectieve oplossing moet gedacht worden aan het ontwikkelen van een nieuwe pilot voor een energiehubs in samenwerking met Enexis, met als doel om naar een schaalbaar concept toe te werken. Totdat virtuele energiehubs (groepsaansluiting) een standaard-product zijn, blijft deze oplossing helaas beperkt tot pilots. De eerste stap voor zo'n pilot is om het energiegebruik en -profiel in kaart te brengen van de bedrijven en het profiel van de totale netbelasting. Daarmee kan de potentie van een energiehubs in kaart gebracht worden. Als dit positief is, moet een eerste intentieverklaring overeengekomen worden met de bedrijven. Tot deze stappen is de gemeente naar verwachting de initiërende partij, maar daarna zullen de bedrijven in het consortium het project verder moeten ontwikkelen. Dit consortium kan de vervolgstappen maken worden tot het concreet uitwerken van de energiehubs. Dit proces dient doorlopen te worden door een consortium geïnitieerd door de gemeente en ondersteund door projectleiding en technische ondersteuning. Daarnaast zien we ook een rol voor de netbeheerder en zeker de bedrijven in dit consortium.



7 Literatuur

1Loket, Vestigingslocaties Eindhoven, <https://www.1-loket.org/bedrijventerrein/eindhoven/park-forum-west/>. 18-7-2022

ACM, 2022a. *Besluit van de Autoriteit Consument en Markt van 21 april 2016, kenmerk ACM/DE/2016/202151, houdende de vaststelling van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet 1998 (Netcode elektriciteit)*, Den Haag: Rijksoverheid

ACM. 2022b. Besluit van de Autoriteit Consument en Markt van 24 mei 2022 kenmerk ACM/UIT/577139 tot wijziging van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet 1998 betreffende regels rondom transportschaarste en congestiemanagement: Bijlage 11. bij artikel 9.1, tweede lid: redispatch product. *Staatscourant van het Koninkrijk der Nederlanden*, 25 mei 2022, p.14201.

CE Delft, 2021. *Bedrijventerreinen Eindhoven*, Delft: CE Delft

Enexis.2021a. Congestieonderzoek Eindhoven-West, <https://www.enexis.nl/zakelijk/aansluitingen/congestie-onderzoeken/noord-brabant/onderzoek-eindhoven-west>. 3 augustus 2022

Enexis, 2021b. *Investeringsplan 2022*, Den Bosch: Enexis

Enexis.2022. Enexis netbeheer verwacht knelpunten voor grootverbruik elektriciteit, <https://www.enexisgroep.nl/nieuws/enexis-netbeheer-verwacht-knelpunten-voor-grootverbruik-elektriciteit/>. 8 augustus 2022

Enexis.lopend-a. Alle congestiemanagement onderzoeken, Enexis Netbeheer <https://www.enexis.nl/zakelijk/aansluitingen/congestie-onderzoeken>. 2022

Enexis.lopend-b. Enexis Open data, <https://www.enexis.nl/over-ons/open-data>. 30 augustus 2022

Gemeente Eindhoven.2022. Bedrijfskavels, https://www.eindhoven.nl/sites/default/files/2022-03/OVG-20090275-35%20Park%20Forum_mrt%202022.pdf. 18-7-2022

Generation .energy.2021. Ruimtelijk potentieel van zonnestroom in Nederland", TKI Urban Energy <https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/Ruimtelijk%20potentieel%20van%20zonnestroom%20in%20Nederland.pdf>.

GOPACS.lopend. *GOPACS het platform om congestie in het net te verminderen* [Online] <https://www.gopacs.eu/.2022>

HoogspanningsNet.com.2022. Webkaart Hoogspanningsnet, <https://webkaart.hoogspanningsnet.com/index2.php#16/51.8428/4.6566>. 3 augustus 2022

HoSt.lopend. Eindhoven (Meerhoven). Nederland, HoSt Bioenergy Systems <https://www.host.nl/nl/case/meerhoven/>.

Interconnect.lopend. Colocatie, Interconnect <https://www.interconnect.nl/diensten/datacenter/colocatie/>.

Netbeheer Nederland.2019. Basisinformatie over energie-infrastructuur : Opgesteld voor de Regionale Energie Strategieën, https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Basisdocument_over_energie-infrastructuur_143.pdf.



- Park Forum.2022a.**Ledenlijst, Parkbeheer Park Forum
<https://www.parkforum.nl/site/index.php/ledenlijst>. 3 augustus 2022
- Park Forum.2022b.**Park Forum Beheer, <https://www.parkforum.nl/site/>. 19-7-2022
- RVO.2019.**Erkende Maatregelenlijsten Energiebesparing (EML), Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 30 maart 2022 <https://www.rvo.nl/onderwerpen/informatieplicht-energiebesparing/informatieplicht-voor-bedrijven-en-instellingen/eml>. 2 februari 2022
- Stuurgroep RES Eindhoven, 2021.***RES (Regionale Energie Strategie)1.0 van de Metropoolregio Eindhoven, Hoofddocument:*
- TenneT.2021.**Vooraankondiging congestiemanagement Noord-Brabant, <https://www.tennet.eu/nl/tinyurl-storage/nieuws/vooraankondiging-congestiemanagement-noord-brabant/>. 3 augustus 2022
- TenneT, 2022a.***Investeringsplan Net op land 2022 - 2031*, Arnhem: TenneT
- TenneT.2022b.**TenneT verwacht afnameschaarste in het 150 kV-netwerk in Brabant en Limburg gedurende de periode 2022-2030 (Brabant) en 2022-2031 (Limburg), <https://www.tennet.eu/nl/tinyurl-storage/nieuws/tennet-verwacht-afnameschaarste-in-het-150-kv-netwerk-in-brabant-en-limburg-gedurende-de-periode-202/>. 8 augustus 2022
- Velimirovic, A.2021.**Data Center Tiers Explained, phoenixNAP
<https://phoenixnap.com/blog/data-center-tiers-classification>.
- Verhagen, J. 2022.** Elektriciteitsnet rond Eindhoven dreigt vraag naar stroom niet meer aan te kunnen. *Eindhovens Dagblad*, 4 april 2022.

