Netcongestie in concessiegebied Zuidoost-Brabant

In opdracht van Provincie Noord-Brabant

Oktober 2026

ROCC
SOLID RESULTS

Inleiding van het rapport ‘Netcongestie in concessiegebied Zuidoost-Brabant’

Beste lezer,

Hierbij presenteren wij u het rapport ‘Netcongestie in concessiegebied Zuidoost-Brabant’. Deze opdracht is uitgevoerd door ROCC, in opdracht van de Provincie Noord-Brabant.

Het doel van dit onderzoek is inzicht te bieden in hoeverre het mogelijk is om tot een 100% zero emissie concessie te komen voor concessiegebied Zuidoost. Hierbij is uitgegaan van vijf aangewezen locaties voor busremises. Dit onderzoek dient ter voeding van de besluitvorming binnen de provincie in opmaat naar de aanbesteding in 2027 en de concessiewissel in 2029.

Het rapport biedt enerzijds inzicht in de huidige situatie per locatie, gecombineerd met de huidige mogelijkheden van deze locatie en mogelijke maatregelen om voldoende capaciteit voor het laden van Zero Emissie (ZE)-bussen mogelijk te maken. Anderzijds geeft het rapport een totaalbeeld van de mate waarin deze locaties samen kunnen bijdragen aan een 100% zero emissie concessie, met vooruitblik op de stroombeschikbaarheid in mei 2029 en een globale inschatting van kosten en risico's voor de provincie.

Wij bedanken de personen en partijen die bijgedragen hebben aan het onderzoek, wiens input cruciaal is geweest voor dit rapport.

Hoogachtend,

Rogier Pennings
Hidde van der Linden

Provincie Noord-Brabant

ROCC B.V.
Stationsplein 45, A4.004
3013 AK, Rotterdam
www.rocc.nl

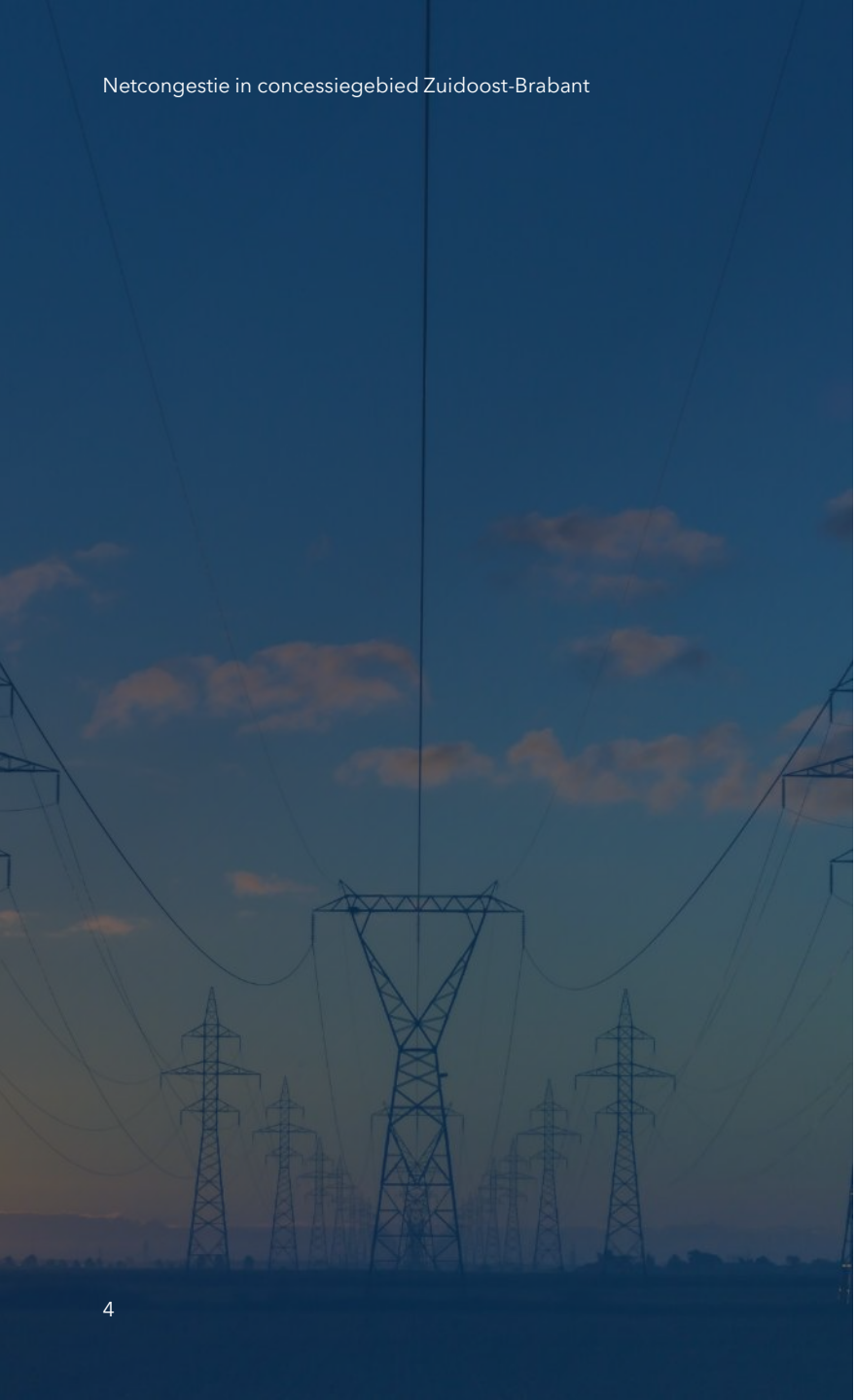
Inhoudsopgave

1. Introductie
2. Mogelijke maatregelen
3. Inzichten per locatie
    I. Helmond
    II. Westerhoven
    III. Reusel
    IV. Eindhoven (Parkforum Oost)
    V. Eindhoven (Prof. Dr. Dorgelolaan)
4. Conclusies en aanbevelingen voor ZE-mogelijkheden concessie

Bijlagen

1. Overzicht afweging maatregelen per locatie
2. Kentallen kosten
3. Toelichting congestieverzachter

ROCC SOLID RESULTS



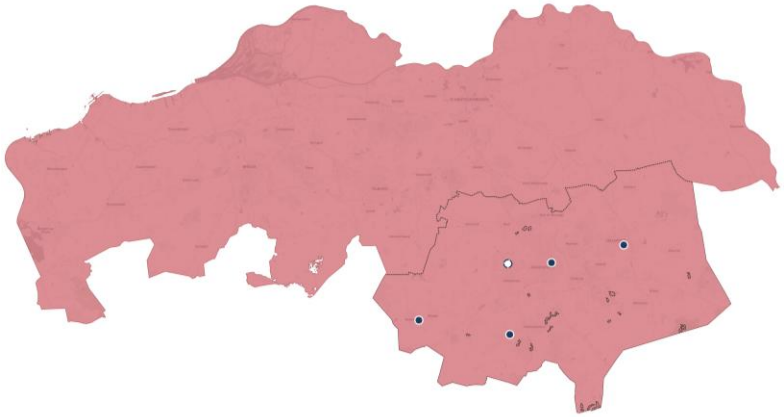
1. Introductie

Netcongestie zet de ambities voor een volledige Zero Emissie concessie in Zuidoost-Brabant onder druk

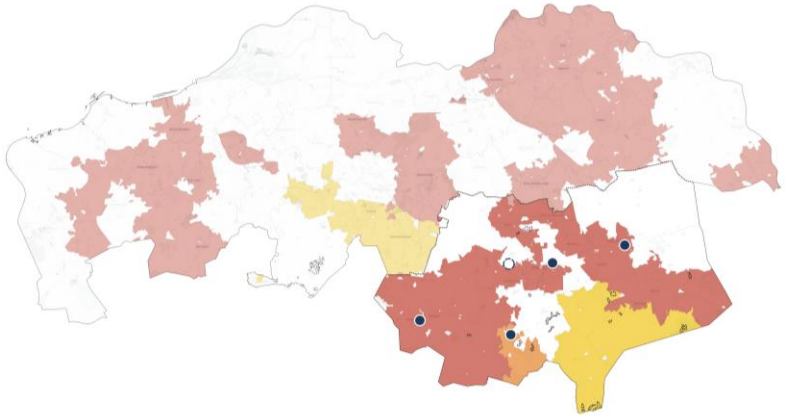
De ambitie voor de nieuwe concessie Zuidoost-Brabant is 100% ZE
In 2017 was Noord-Brabant één van de pioniers met ZE-bussen in de concessie. Sindsdien zijn er, in lijn met het Bestuursakkoord Zero Emissie Busvervoer (BAZEB) waarin afgesproken is dat alle OV-bussen in 2030 ZE zijn, in veel concessies elektrische bussen verschenen. Inmiddels staat de volgende concessie Zuidoost-Brabant in 2029 voor de deur. Deze overgang naar de nieuwe concessie brengt een grote vervangingsopgave van bussen met zich mee en de ambitie van de provincie is dat dit ZE-bussen zijn.

Netcongestie bemoeilijkt het verkrijgen van voldoende netcapaciteit
Sinds 2017 is het (energie)landschap waarin deze bussen komen te rijden sterk veranderd. Vanwege netcongestie is het verkrijgen van voldoende netcapaciteit geen vanzelfsprekendheid. De impact hiervan op OV heeft onder andere geleid tot het Bestuurlijk Akkoord 'Netcongestie en OV' in 2025 en benoeming van OV in het prioriteringskader van de ACM (categorie 3). Dit biedt echter geen garantie voor tijdige netcapaciteit, omdat netcapaciteit afhankelijk blijft van het beschikbaar hebben of maken van ruimte op het net.

Voor Zuidoost-Brabant is het verkrijgen van netcapaciteit uitdagend
Het is daarmee de vraag of een directe overgang naar elektrische bussen mogelijk is bij het aantreden van de nieuwe concessieperiode. In het concessiegebied is namelijk netcongestie. Figuren 1.1 en 1.2 tonen dat een deel van de netcongestie niet zozeer regionaal zit, maar op TenneT-niveau. Deze congestie cascadeert door en daardoor is er in het gehele gebied sprake van netcongestie op afname. Hierdoor is de beschikbaarheid van voldoende netcapaciteit om de benodigde stroom te leveren voor het laden van de elektrische bussen zeer uitdagend.



Figuur 1.1: Deze kaart toont de afnamecongestie bij TenneT voor Noord-Brabant, waarbij rood netcongestie betekent. Dit toont dat het gehele concessiegebied last heeft van netcongestie. Verkregen uit de capaciteitskaart afname van Netbeheer Nederland (14/9/2026).



Figuur 1.2: De afnamecongestie bij de regionale netbeheerder* (Enexis). Rood toont netcongestie. Dit toont dat een deel van het concessiegebied last heeft van netcongestie bij de regionale netbeheerder . Verkregen uit de capaciteitskaart afname van Netbeheer Nederland (14/9/2026).

* In dit rapport gebruiken we de term *netbeheerder* voor de *(distributie)systeembeheerder*.

De provincie anticipeert hierop door strategische locaties te verwerven en maatregelen te onderzoeken

De provincie zet in op het verwerven van locaties om beschikbaarheid van stroom te borgen
De provincie kiest ervoor om busremises/stallingen zoveel mogelijk als strategische assets te verwerven. Hiermee kan op korte termijn de beschikbaarheid van stroom zo veel mogelijk geborgd worden en wordt op lange termijn de afhankelijkheid van derden verminderd. Deze locaties staan met oranje bollen weergegeven in Figuur 1.3 en zijn gekozen o.b.v. de ligging in het OV-netwerk, beschikbaarheid en de aanwezigheid van aansluitmogelijkheden. De vraag is in hoeverre het mogelijk is met deze locaties de beschikbaarheid van voldoende netcapaciteit te borgen.

Voor de nieuwe aanbesteding is tijdig inzicht in de netcapaciteit op deze locaties noodzakelijk
De huidige concessie loopt in juli 2029 af en daarom zal in juni 2027 de nieuwe aanbesteding van de concessie door de provincie gepubliceerd worden. In deze aanbestedingsdocumenten moet zowel opgenomen worden welke eisen gelden voor ZE en hoe dit in de gunningscriteria meeweegt. Op 3 november 2026 wordt het Programma van Eisen ter besluitvorming voorgelegd aan het college van Gedeputeerde Staten en moet er dan over de te stellen ZE eisen een besluit genomen worden.

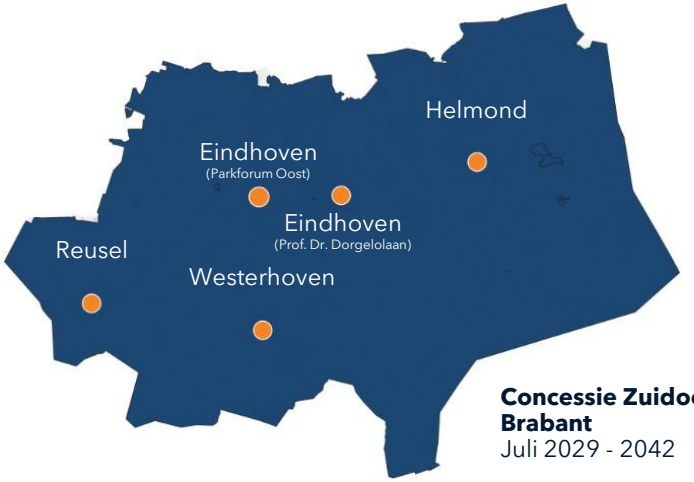
De provincie ziet dat er verschillende maatregelen zijn om stroom beschikbaar te maken
Mogelijkheden worden o.a. gezien in voldoende gecontracteerd vermogen via reguliere procedures, specifieke contractvormen, batterijopslag, eigen opwek, stroom delen met andere percelen. Indien dit niet tijdig lukt, is een gefaseerde overgang naar ZE – met dieselbussen – de optie om het OV-aanbod te kunnen bieden totdat de netbeheerder het net verzwaard heeft en capaciteit beschikbaaar komt. Dit is dan niet conform BAZEB.

De vraag is of deze maatregelen per locatie voldoende kunnen zijn om tot 100% ZE te komen

Afhankelijk van de lokale netcongestiesituatie, lokale context van de busremise en de mate van haalbaarheid van de mogelijke maatregelen, kan inzichtelijk gemaakt worden in hoeverre 100% ZE per locatie haalbaar is.

Het doel van dit onderzoek is inzichtelijk te maken in hoeverre het vereisen van 100% ZE in de concessie Zuidoost-Brabant mogelijk is

De scope van het onderzoek betreft het laden van elektrische bussen op de vijf door de provincie aangewezen locaties. Andere mogelijke laadlocaties zijn niet meegenomen. Hierbij is enkel gekeken naar de toepassing van elektrische bussen en de daarvoor benodigde laadinfrastructuur. Hierbij gaan we uit van 100% ZE wanneer alle bussen elektrisch geladen worden.



Figuur 1.3 : De vijf door de provincie beoogde stallingslocaties voor het laden van ZE-bussen.

Met een gap analyse worden mogelijkheden inzichtelijk gemaakt en vervolgens afgewogen op kansrijkheid

Onderdelen van dit rapport
Dit rapport 'Netcongestie in concessiegebied Zuidoost-Brabant' maakt inzichtelijk in hoeverre het vereisen van 100% ZE in de concessie Zuidoost-Brabant mogelijk is. Het is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

1. **Introductie:** Waarom dit onderzoek nodig is en hoe het past binnen het proces richting de nieuwe concessie in 2029;
2. **Mogelijke maatregelen:** Welke maatregelen er mogelijk zijn en hoe deze afgewogen worden voor de verschillende locaties;
3. **Inzichten per locatie:** Wat er per locatie aan vermogen nodig en beschikbaar is, welke maatregelen er nodig zijn en het beste passen om gaten te dichten en welke stappen dit vereist richting uitvoering;
4. **Conclusie en aanbevelingen:** Het overkoepelend advies aan de provincie voor wat mogelijk wordt geacht voor de concessie en welke acties de provincie hiervoor moet gaan nemen.

De werkwijze voor de totstandkoming van het advies is als volgt:

1. **Vraag:** Verwachte energievraag OV-bussen ophalen
2. **Aanbod:** Ophalen en analyseren huidige energiesituatie per busremise
3. **Gap:** Gap analyse om de bestaande gaten inzichtelijk te maken tussen vraag en aanbod van netcapaciteit
4. **Maatregelen:** Opzetten van een zo uitputtend mogelijk overzicht van maatregelen om vraag en aanbod bij elkaar te brengen
5. **Analyse:** In kaart brengen van kansrijke maatregelen om deze gap per locatie te vullen
6. **Afwegen:** Toetsen kansrijkheid van mogelijke maatregelen op de busremises. De criteria zijn gezamenlijk met provincie Noord-Brabant bepaald.
7. **Doorvertaling:** Bepalen potentie voor in hoeverre een volledige ZE-transitie mogelijk is
8. **Toetsing:** Toetsing bevindingen met provincie Noord-Brabant
9. **Advies:** Opstellen advies voor Gedeputeerde Staten

ROCC SOLID RESULTS

Informatie was gemiddeld beschikbaar en redelijk goed bruikbaar voor dit onderzoek

Toegang tot informatie



Beperkt Uitgebreid

Bruikbaarheid informatie



Beperkt Goed

De resultaten uit dit onderzoek zijn afhankelijk van de toegang tot informatie (de mate waarin de stakeholders informatie kunnen en willen delen) en de kwaliteit van de deze informatie. De toegang tot informatie was over het algemeen goed, maar op sommige vlakken was informatie beperkt toegankelijk (zoals vanuit de netbeheerder).

De kwaliteit van de ontvangen informatie varieert tussen de stakeholders. Door middel van interviews is verheldering verkregen waar nodig en mogelijk. Over het algemeen was de door de provincie aangeleverde informatie goed bruikbaar.

Dit rapport is een momentopname. Door ontwikkelingen op zowel OV- als netbeheervlak en voortschrijdend inzicht, kan het plaatje veranderen. Er zijn geen audit-achtige werkzaamheden uitgevoerd op de ontvangen informatie, we kunnen daarom geen formele uitspraak doen over de juistheid van de informatie.

De informatie is zo zorgvuldig mogelijk verwerkt. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat het op orde-grootte niveau de juiste richting moet geven. De verfijning van berekeningen is nodig voor volgende fases.

Er zijn geen rechten te ontlenen aan dit rapport.

Bronnen van het onderzoek

De informatieverzameling is gedaan door middel van een combinatie van desk research, interviews en digitale uitvragen, i.c.m. een controle-ronde met de provincie. De bronnen van de informatie zijn (niet uitputtend):

- Aangeleverd door Provincie Noord-Brabant en opgehaald via de provincie bij de huidige concessiehouder.
- Opgehaald bij de regionale netbeheerder (Enexis).
- Opgehaald bij Gemeente Eindhoven, Gemeente Helmond, Gemeente Bergeijk en Gemeente Reusel-de Mierden
- Opgehaalde initiatieven, o.a. via de Initiatievenradar van Kennisplatform Energiehubs en uit overleg met partijen achter lokale initiatieven (zoals vanuit Het Kop, Bedrijventerreinen Helmond en de TU Eindhoven).
- Opgehaalde informatie uit het bredere netwerk voor o.a. inzicht in eventuele mogelijkheden bij NS en ProRail.

ROCC SOLID RESULTS



2.
Mogelijke maatregelen

ROCC SOLID RESULTS

Er zijn veel maatregelen om vermogen beschikbaar te maken, maar toepasbaarheid hangt af van context

Er bestaan veel verschillende mogelijke maatregelen om vermogen beschikbaar te maken. Als fundament voor dit onderzoek is een zo uitgebreid mogelijk overzicht gemaakt van deze maatregelen. Doel hiervan is om per locatie een zo volledig mogelijk beeld te kunnen geven van de (on)mogelijkheden. Dit om niet enkel tot een oplossing, maar ook de best passende oplossing te komen.

Het overzicht van deze mogelijke maatregelen staat gegeven op de volgende drie slides. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen individuele oplossingen ('wat kan je als partij zelf doen') en collectieve oplossingen ('wat kan gezamenlijk met andere partijen gedaan worden'). Per maatregel wordt een toelichting gegeven van wat de maatregel inhoudt en wordt een voorbeeld gegeven.

Per locatie wordt op basis van de lokale context vervolgens bepaald in hoeverre een maatregel per locatie passend is. De methodiek die hiervoor gebruikt is staat in slide 14 weergegeven.

De output van dit hoofdstuk levert de inzichten per locatie in hoeverre voldoende vermogen beschikbaar of te verkrijgen is om het 100% ZE laden van bussen mogelijk te maken.

De vraag wie vervolgens aan de lat staat voor deze maatregelen wordt in hoofdstuk 4 besproken.

Leeswijzer hoofdstuk 2
In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de mogelijke maatregelen, inclusief toelichting.

Vervolgens wordt de methodiek toegelicht voor de mate waarin deze maatregelen passend zijn wordt afgewogen.

Mogelijke maatregelen lopen uiteen van individuele oplossingen,… (1/3)

Maatregel	Toelichting	Voorbeeld
Aansluiting (inclusief voldoende *gecontracteerd transportvermogen* (GTV))	Dit is de standaard werkwijze van de netbeheerder. Aandachtspunt is de huidige wachtrij vanwege netcongestie. Voor OV kan hier prioritering op basis van het ACM-prioriteringskader aangevraagd worden bij de netbeheerder door de vervoerder*.	De 'klassieke' manier van het aanvragen en binnen termijn verkrijgen van een netaansluiting.
Individuele oplossingen		
Energiebesparing	Lager energieverbruik zorgt voor een lagere energiebehoefte vanuit het stroomnet.	Lagere standaard temperatuur voor verwarming/koeling.
Energiesturing	Met energiesturing kan de vermogensvraag van apparaten slim worden aangepast. Hiermee kan het beschikbare vermogen op de aansluiting worden geoptimaliseerd.	Slim laden van voertuigen middels load management.
Energieopslag (peakshaving)	Energie opslaan op momenten dat de vraag op de aansluiting laag is en deze inzetten op momenten dat de vraag hoog is. Voor energieopslag zijn in sommige gevallen vergunning nodig. Deze moeten tijdig aangevraagd worden bij de betreffende gemeenten.	Batterij bijplaatsen op een remise.
(Regelbare) opwek	Additioneel beschikbaar vermogen bovenop het vermogen uit het net, bijvoorbeeld een generator of zonnepanelen. Wanneer deze opwek regelbaar is, zoals in het geval van een generator is de toepasbaarheid hoger dan in het geval van niet regelbare opwek zoals zonnepanelen. Voor het langdurig plaatsen van een generator is vaak een omgevingsvergunning noodzakelijk. Hiervoor moet tijdig contact worden opgenomen met de betreffende gemeenten om het proces voor het verkrijgen van de vergunning te starten. Onder andere stikstofnormen en geluidseisen kunnen hierbij een rol spelen.	Generator die draait op momenten dat er te weinig vermogen beschikbaar is vanuit de netaansluiting. Dit kan bijvoorbeeld een (bio)gas-, (bio)diesel- of waterstofgenerator zijn. Mogelijk is een batterij nodig om plotselinge vermogensschommelingen van een dergelijke generator op te vangen.
Congestieverzachter	Vorm van regelbaar vermogen in combinatie met congestiemanagement vanuit de netbeheerder. Het regelbare vermogen (van minimaal 1 MW) wordt ingezet om netcongestie te verminderen voor anderen. In ruil daarvoor krijg je gecontracteerd vermogen buiten de piekuren. Deze oplossing is o.a. relevant als er draaiuurbeperkingen zijn voor gasgeneratoren (o.a. door stikstof). Zie voor een uitgebreidere toelichting op de congestieverzachter Bijlage 3.	Gasgenerator of een batterij met voldoende vermogen en capaciteit.

* De concessieverlener staat niet zelfstandig opgenomen in het prioriteringskader van de ACM, daarom moet het aanvragen van prioriteit via de vervoerder.

ROCC SOLID RESULTS

…alternatieve transportrechten en combinaties van oplossingen… (2/3)

Maatregel	Toelichting	Voorbeeld
Flextender	Marktuitvraag vanuit de netbeheerders voor flexibiliteit in een bepaald gebied.	Enexis is mogelijk opzoek naar een locatie voor flextender in Eindhoven West (Kans, wanneer er door locatie vermogen vrij komt voor de o.a. de busremise)
Alternatieve transportrechten: • Blokstroom (tijdsblokgebonden transportrecht) • Tijdsduurgebonden transportrecht (alleen beschikbaar bij TenneT) • Reststroom (volledig variabel transportrecht, nog in ontwikkeling bij de regionale netbeheerders)	• Blokstroom geeft recht op transport binnen vooraf vastgelegde tijdsblokken buiten de piekmomenten. Bij Enexis is dit momenteel tussen 0.00 en 06.00. • Het tijdsduurgebonden transportrecht geeft recht op transport op het hoogspanningsnet voor minimaal 85% van het aantal uren in de overeenkomst. • Reststroom biedt recht op transport gedurende de uren dat er voldoende transportcapaciteit beschikbaar is, buiten de piekmomenten op het net. De netbeheerder laat uiterlijk een dag van tevoren weten of en, zo ja, op welke momenten en hoeveel transportcapaciteit er beschikbaar is.	• Remise die tussen 0.00 en 6.00 extra vermogen (boven originele GTV) krijgt. • Batterijopslag die oplaadt wanneer transport beschikbaar is en teruglevert bij schaarste. Deze batterij vangt daarmee het gat van 15% op. • Bedrijven die (een deel) van hun gebruik volledig flexibel kunnen maken.
Combinatie van individuele maatregelen	Een combinatie van één of meerdere individuele maatregelen die goed op elkaar aansluiten.	Energie opwek door zonnepanelen gecombineerd met energieopslag in een batterij die slim aangestuurd wordt om op de juiste momenten de (ont)laden.
Maatwerk oplossingen	Maatwerkoplossingen zijn oplossingen die niet standaard beschikbaar zijn via de Netcode of reguliere marktproducten, maar specifiek per situatie toepasbaar kunnen zijn.	Overhevelen van GTV, samenvoegen van aansluitingen.

…tot en met collectieve oplossingen (3/3)

Maatregel	Toelichting	Voorbeeld
Collectieve oplossingen		
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Een directe lijn is een rechtstreekse verbinding tussen consumptie en productie op verschillende WOZ-objecten, buiten het beheer en de aansluiting van een netbeheerder om. De consumptiezijde mag wel gekoppeld zijn aan het net.	Directe lijn tussen een nabijgelegen zonnepark of zon op dak en een remise.
Collectieve opslag (vooral GTO)	Gezamenlijke opslaginstallatie binnen een GTO, waarvan de beschikbare hoeveelheid vermogen en opslagcapaciteit kunnen worden gebruikt door de bedrijven in het GTO.	Een gezamenlijke batterij.
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Gezamenlijke opwekinstallatie binnen een GTO, waarvan het beschikbaar gestelde extra vermogen gebruikt kan worden door de bedrijven.	Een gezamenlijke generator, windmolen, etc.
Collectieve laadinfra	Laadinfrastructuur delen met meerdere gebruikers.	Laadinfrastructuur van een derde partij in de omgeving gebruiken.
Cable pooling	Cable pooling maakt het mogelijk om een grootverbruikaansluiting te delen met meerdere (max. 4) WOZ-objecten (of partijen).*	Aansluiting van een nabij gelegen bedrijf met ‘rest capaciteit’ delen met een remise.
Groepstransportovereenkomst (GTO)	Contractvorm waarbij meerdere bedrijven gezamenlijk één transportrecht voor elektriciteit krijgen toegewezen door de netbeheerder. Onderlinge ongelijktijdigheid en afstemming zorgt voor mogelijkheid tot groei in vermogensvraag van de bedrijven.	Een remise wordt onderdeel van een energiehub.
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Een GS is een compleet systeem achter de aansluiting, beheerd door een niet-systeembeheerder, en vereist een specifieke erkenning van de ACM met strikte eisen. Het ligt binnen een afgebakende industriële, commerciële of gedeelde-diensten-locatie, telt maximaal 1.000 afnemers (geen huishoudens).	Een afgebakend bedrijventerrein met een gesloten systeem achter één aansluiting van de systeembeheerder.

* De huidige voorwaarden voor cable pooling van Enexis wijken af van de andere netbeheerders en maakt het minder goed toepasbaar. De huidige voorwaarden stellen dat op een WOZ-object met een bestaande aansluiting niet ook nog cable pooling mag plaatsvinden.

ROCC SOLID RESULTS

De mate waarin de maatregelen passend zijn wordt uitgewerkt aan de hand van een vaste methodiek

Om aan de hand van de maatregelen te bepalen welke het best passend zijn, wordt een methodiek gebruikt om deze af te wegen. Deze methodiek bestaat uit twee stappen en wordt per locatie uitgevoerd:

1. Voldoet een maatregel aan de minimale vereisten ('must haves') om locatie-specifiek bij te dragen aan het oplossen van het probleem? Hierbij wordt de maatregel getoetst aan drie vastgestelde criteria.
   - Voldoet de maatregel, dan door naar stap 2.
   - Voldoet de maatregel niet, dan valt deze maatregel voor deze locatie af.

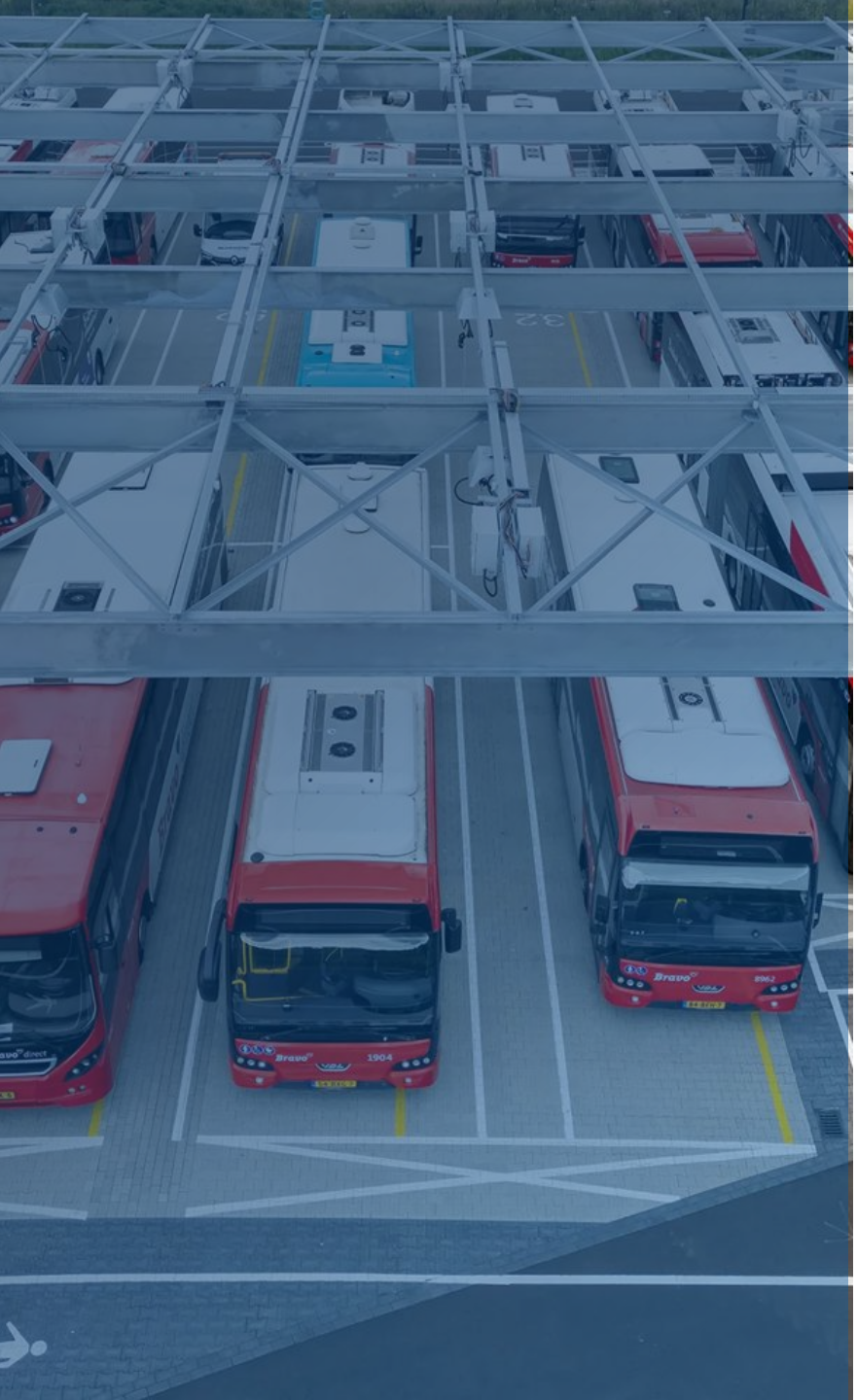
   De output hiervan is een shortlist met maatregelen die voldoen aan de minimale vereisten.

2. Hoe scoort een maatregel op basis van de niet-vereiste maar wel relevante criteria ('nice to haves')? Hierbij wordt de bijdrage per maatregel aan een criterium bepaald en gescoord o.b.v. expert opinion. De output hiervan is een overzicht van maatregelen die voldoen aan de minimale vereisten en op volgordelijkheid van de scores. Dit geeft de mate waarin deze passen binnen de wensen van de Provincie Noord-Brabant aan.

De criteria voor stap 1 ('must haves') en stap 2 ('nice to haves') staan weergegeven in de tabel rechts. Waar nog keuzes gemaakt moeten worden door de Provincie, kan het framework met deze criteria gebruikt worden.

Tabel toelichting criteria:

Criterium	Toelichting
'Must haves'	
Technisch	In hoeverre is de maatregel technisch haalbaar en bewezen, gegeven de beschikbare netcapaciteit, laadinfrastructuur en het type voertuigen.
Juridisch	Past de maatregel binnen de geldende wet- en regelgeving en zijn er geen belemmeringen vanuit vergunningen of contractvormen met de netbeheerder.
Tijdigheid	Kan de maatregel met zekerheid op tijd gerealiseerd worden ten opzichte van de relevante deadlines, zoals de start van de nieuwe concessie medio 2029.
'Nice to haves'	
Economisch	Wat zijn de investerings- en exploitatiekosten van de maatregel en in hoeverre past dit binnen redelijkheid.
Duurzaamheid	Draagt de maatregel bij aan de zero-emissie ambitie van de concessie en het gebruik van 100% hernieuwbare energie, zonder dat dit ten koste gaat van het voorzieningenniveau voor de reiziger.
Organisatorisch	In hoeverre is de maatregel te organiseren binnen de bestaande en beoogde samenwerkingsstructuur tussen provincie, gemeenten, netbeheerder, vervoerder en eventuele derden.
Maatschappelijk bredere bijdrage	Levert de maatregel ook waarde op buiten het directe doel van de netcongestie-oplossing, bijvoorbeeld voor omliggende bedrijven, woningbouw of andere netgebruikers in het gebied.



3.
Inzichten per locatie

ROCC
SOLID RESULTS

De (energie)situatie varieert sterk per locatie, daarom behandelen we elke locatie afzonderlijk

De vijf locaties verschillen sterk met elk hun eigen uitdagingen
Het overzicht van de locaties in Tabel 3.1 laat de onderlinge verschillen goed zien. Zo is het eigendom van de locaties verschillend: drie stallingen zijn in eigendom van de Provincie, één is in handen van de huidige concessiehouder Hermes en één stalling is in handen van een derde partij. Voor de nieuwe concessie wil de Provincie de stalling in Reusel ook nog in eigendom krijgen. De stalling op de Prof. Dr. Dorgelolaan die in eigendom is van Transdev wordt in de nieuwe concessie beschikbaar gesteld (te huur) aan de nieuwe concessiehouder.

De drie locaties die in eigendom zijn van de Provincie zijn nog in ontwikkeling. Dit betekent dat mogelijke maatregelen die getroffen moeten worden om voldoende stroom beschikbaar te maken, in het ontwerp kunnen worden opgenomen. Voor de andere twee locaties is dit niet het geval. Hier moeten maatregelen op de bestaande remise worden ingepast.

Ook de huidige beschikbaarheid van vermogen verschilt. Op de remises in Helmond en op Prof. Dr. Dorgelolaan is al redelijk wat vermogen beschikbaar, terwijl op de Parkforum Oost en in Westerhoven nog niet tot nauwelijks vermogen beschikbaar is. Tot slot is in Reusel wel vermogen beschikbaar, maar alleen tussen 0.00 – 06.00 (blokstroom).

Al deze onderlinge verschillen tezamen zorgen er voor dat bepaalde maatregelen op de ene locatie wel relevant zijn en op een andere niet. Hier wordt per locatie dieper op ingegaan in dit hoofdstuk.

Leeswijzer hoofdstuk 3
In dit hoofdstuk worden de vijf verschillende remises onderzocht. Per remise wordt eerst de beschikbaarheid van energie en de energiebehoefte in kaart gebracht.

Op basis hiervan worden aan de hand van alle mogelijke maatregelen, de kansrijke maatregelen besproken. Hierbij worden ook de belangrijkste maatregelen die niet mogelijk zijn toegelicht.

Vervolgens wordt per maatregel een indicatie van de kosten van die maatregel gegeven en worden de risico's per maatregel toegelicht.

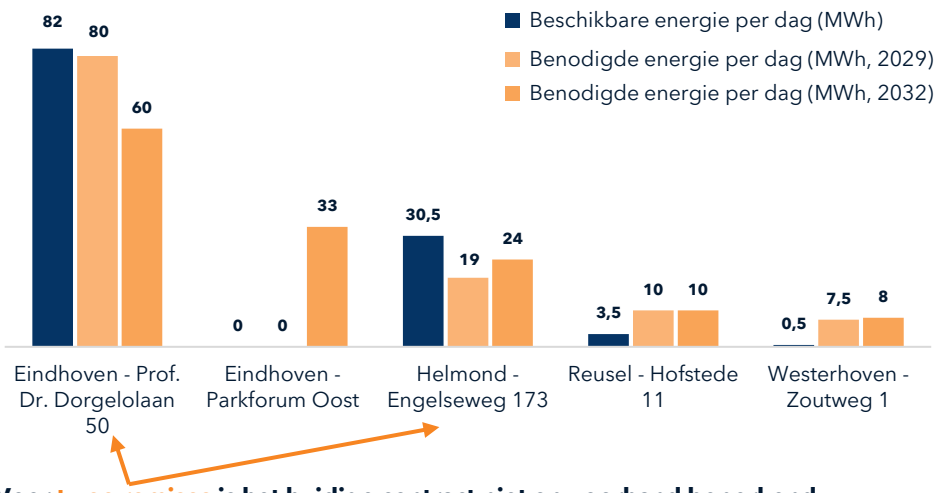
Voor elke locatie wordt tot slot een stappenplan gegeven om voldoende stroom te realiseren op die locatie. Hierin zit de volgordelijkheid van de maatregelen verwerkt.

Tabel 3.1: Overzicht van de belangrijkste gegevens van de remises binnen de concessie Zuidoost-Brabant

Locatie	Eigendom	Status remise	Gecontracteerd vermogen afname	Technische aansluitcapaciteit
Helmond - Engelseweg 173	Provincie	Nieuw te ontwikkelen	1.501 kW	3.000 kVA
Westerhoven - Zoutweg 1	Provincie	Nieuw te ontwikkelen	24 kW	6.000 kVA
Reusel - Hofstede 11	Provincie	Te verwerven	660 kW blokstroom	1.750 kVA
Eindhoven - Parkforum Oost	Provincie	Nieuw te ontwikkelen	-	Nog aan te leggen
Eindhoven - Prof. Dr. Dorgelolaan 50	Vervoerder *(Transdev)*	Bestaand	4.000 kW	10.000 kVA

Op twee van de vijf remises past de toekomstige energievraag in theorie binnen het huidige contract

Huidige hoeveelheid beschikbare en benodigde energie per dag per remise



Voor twee remises is het huidige contract niet op voorhand beperkend
Op de Prof. Dr. Dorgelolaan 50 in Eindhoven en de Engelseweg 173 in Helmond is de beschikbare energie op de huidige aansluiting niet op voorhand beperkend. Op deze twee locaties is 100% ZE-busvervoer in theorie haalbaar zonder extra stroom uit het reguliere net, uit eigen opwek of middels een collectief initiatief.

Op de andere drie locaties is dit niet het geval, en zijn maatregelen om extra stroom te creëren wel noodzakelijk. Op Parkforum Oost is er nog geen aansluiting en moet de volledige energiebehoefte van 33 MWh per dag nog worden ingevuld. Op Zoutweg 1 in Westerhoven ontbreekt 7 MWh per dag en op Hofstede 11 in Reusel gaat het om 6,5 MWh.

Berekening van energiebehoefte en beschikbaarheid
De maximale hoeveelheid beschikbare energie op een remise zonder het toevoegen van opwek wordt bepaald door de hoogte van het gecontracteerd vermogen. Dit is het maximale vermogen dat in theorie permanent van het net kan worden afgenomen. Op basis hiervan kan de theoretische maximale hoeveelheid beschikbare energie per remise worden bepaald.

Bij energieverliezen van 15%, veroorzaakt door onder andere transport, omvorming en efficiency, betekent dit dat 85% van de maximale hoeveelheid energie gebruikt kan worden voor het laden van de bussen (en de overige activiteiten op de remise). Om dit in de praktijk te realiseren is uiteraard (veel) energieopslag nodig.

De benodigde hoeveelheid energie per remise is door de provincie berekent op basis van het aantal en soort elektrische bussen per locatie, de dienstregeling kilometers en energiebehoefte van de overige functies op de remise.

De vergelijking tussen de beschikbare en benodigde hoeveelheid energie geeft inzicht in de gap in de energiebehoefte in MWh die ingevuld moet worden met maatregelen. Wat dit betekent voor het benodigde additionele vermogen wordt op de volgende slide besproken.

In het vervolg van dit rapport gaan we per remise specifieker in op de maatregelen die geschikt en ongeschikt zijn en wat dat betekent voor de mogelijkheden om 100% ZE-busvervoer in de aankomende concessie te realiseren.

Het benodigde vermogen per locatie is erg afhankelijk van de manier waarop er geladen kan worden

Naast de benodigde hoeveelheid energie bepaald het laadvenster het benodigd vermogen
De vergelijking op de vorige slide gaat uit van een aansluiting permanent volledig wordt benut. In de praktijk moet de energie geladen worden in de tijd dat de bussen op de remise aan een laadpaal staan. Hoe korter dit venster is, hoe hoger het vermogen dat op dat moment nodig is.

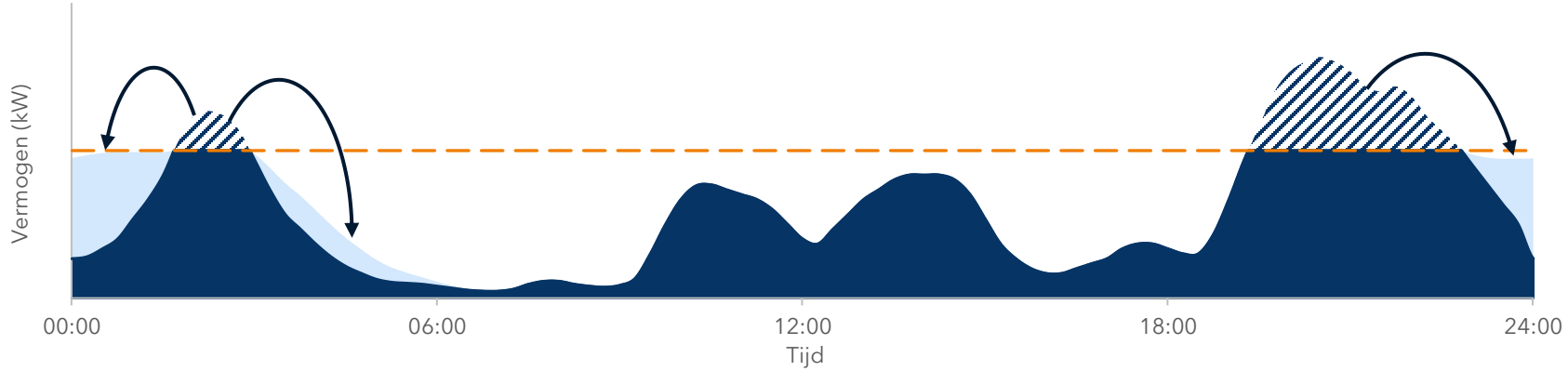
Bij een laadvenster van 10 uur betekent dit dat het benodigde vermogen kan worden bepaald door de energiebehoefte van de bussen te delen door 10. Op de remise in Westerhoven zou dit betekenen dat er op basis van 7 MWh een vermogensvraag van 700 kW is gedurende het laadvenster. Echter, wanneer er ook overdag geladen kan worden, neemt de totale behoefte in dit laadvenster af en daarmee ook de maximale vermogensvraag.

Slim laden van de bussen beperkt de vermogensvraag
Hoe meer er gespreid over de dag geladen wordt, hoe kleiner de vermogensvraag op die locatie. Voorbeelden op andere remises laten zien dat er vaak meer bussen dan op voorhand gedacht, kunnen worden geladen door het toepassen van slim laden, ook wel load management. Het toepassen van slim laden is daarmee een no-regret maatregel die standaard zou moeten worden toegepast.

Noot: De uitwerking van de laadstrategie valt buiten de scope van dit onderzoek, maar wordt door de provincie verder opgepakt.

Het laden beïnvloed de omvang en kansrijkheid van de benodigde maatregelen
Voor zowel individuele oplossingen als collectieve oplossingen bepaald de energiebehoefte samen met de manier van laden het benodigd vermogen. Het benodigde vermogen bepaalt de dimensionering van een batterij of generator: hoe hoger de vermogensvraag in het laadvenster, hoe zwaarder en duurder de installatie.

Hetzelfde geldt voor collectieve initiatieven zoals een energiehub of cable pooling. De benodigde vermogensvraag bepaalt onder andere of energiehub een kansrijke oplossing is en welke bedrijven mogelijk interessant zijn voor cable pooling.





3.1
Remise Helmond

Engelseweg 173

ROCC
SOLID RESULTS

De huidige situatie op de remise Helmond toont dat er voldoende capaciteit beschikbaar kan zijn

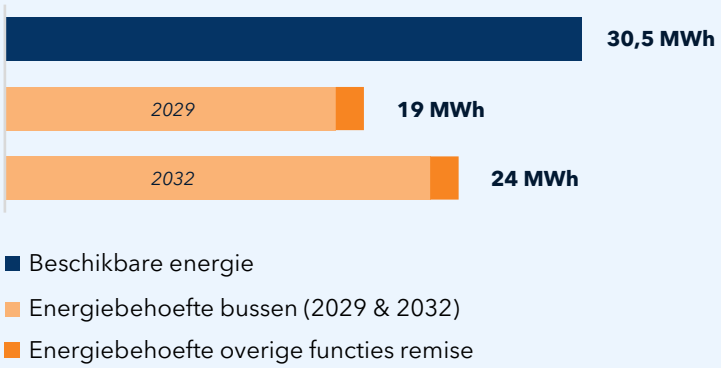
Kerngegevens remise Helmond Engelseweg 173

Eigendom remise	Provincie
Bussen in 2029 Bussen in 2032	46 56
Huidig gecontracteerd vermogen	1.501 kW*
Fysieke aansluitcapaciteit	3.000 kVA
TenneT congestie (afname)	Verwacht t/m 2036
Enexis congestie (afname)	Verwacht t/m 2029

Ontwerp van de remise



Huidige hoeveelheid beschikbare en benodigde energie



Toelichting energiebehoefte remise

Met het huidige gecontracteerd vermogen van 1.501 kW is er theoretisch genoeg stroom beschikbaar op de aansluiting om aan de toekomstige energiebehoefte van de bussen en de remise te voldoen. Echter, het huidige GTV biedt niet voldoende vermogen om dit in een laadvenster van 10 uur te realiseren zonder maatregelen.

Door het toepassen van load management tijdens het laden en de bussen zoveel mogelijk gespreid over de dag te laden, kunnen het maximaal benodigd aanvullend vermogen (kW) en de hoeveelheid elektriciteit (kWh) tijdens het nachtelijke laadvenster worden beperkt.

Het exacte aanvullend benodigde vermogen is sterk afhankelijk van de mogelijkheid in de dienstregeling om ook gedurende de dag zoveel mogelijk te laden. Afhankelijk hiervan is de schatting dat er gedurende een laadvenster van 10 uur tussen 0,5 – 1 MW aanvullende vermogen nodig is op deze locatie.

* Maatschappelijke prioriteit voor een verhoging tot 3.000 kW is toegewezen voor deze locatie. Dit is geen garantie dat dit vermogen op korte termijn ook beschikbaar komt.



Met één of meerdere maatregelen kan er aan de laadbehoefte van de bussen worden voldaan

Drie kansrijke maatregelen op de Engelseweg 173

Overdag laden i.c.m. load management

Deze oplossing alleen is niet voldoende, maar kan onderdeel zijn van een combinatie van maatregelen. Om zoveel mogelijk stroom uit de bestaande aansluiting te halen is het wenselijk om overdag zoveel mogelijk te laden of om het laadvenster zo groot mogelijk te maken. Hiermee kan het bestaande GTV van 1.501 kW zo goed mogelijk worden benut.

Batterij of generator *(opslag/regelbare opwek)*

Afhankelijk van hoeveel er overdag geladen wordt en er dus nog 's nachts moet worden geladen, varieert de benodigde capaciteit. In 2029 is naar verwachting maximaal 3,5 MWh nodig, in 2032 8,5 MWh. Het benodigde vermogen van de batterij is dan 0,35 – 0,85 MW. Een (gas)generator met hetzelfde vermogen is ook een oplossing.

Batterij of generator als congestieverzachter

De fysieke aansluitcapaciteit van 3.000 kVA maakt het mogelijk om een batterij of generator ook in te zetten als congestieverzachter. Momenteel is niet bij Enexis op te halen wat de mogelijkheden zijn om de nog te realiseren batterijen en/of generatoren ook in te zetten als congestieverzachter. Wij adviseren om deze mogelijkheid te verkennen, zeker in het geval van een (gas)generator. De inzet van de generator wordt in dat geval beperkt tot het minimaal benodigde en draagt daarnaast bij aan het verminderen van netcongestie voor anderen.

Niet kansrijke maatregelen met toelichting

✕ Blokstroom

Momenteel (september 2026) is er bij Enexis geen capaciteit beschikbaar om blokstroom uit te geven op deze aansluiting. De aanvraag voor blokstroom is op deze aansluiting daarom afgewezen door Enexis.

✕ Energiehub (GTO)

Geen initiatief in de omgeving om bij aan te sluiten.

✕ Cable Pooling

Weinig potentieel geschikte aansluitingen in de omgeving. Ook zorgt de huidige interpretatie van Enexis over cable pooling op een WOZ-object met een bestaande aansluiting ervoor dat de kansrijkheid van deze maatregel laag is.

✕ Gesloten Systeem

Geen bestaand GS in de omgeving.

Een overzicht met de beoordeling van alle mogelijke maatregelen en een toelichting is te vinden in Bijlage 1



Iedere maatregel brengt verschillende kosten en risico's met zich mee

Indicatie van de kosten en risico's per maatregel
Om een afweging te kunnen maken tussen de kansrijke maatregelen op de remise in Helmond, is per maatregel een globale indicatie gegeven van de kosten en de belangrijkste risico's. De kosten zijn gebaseerd op kentallen (zie Bijlage 2) en geven een orde van grootte weer. De daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de exacte uitwerking van de maatregel. De kosten die hier gegeven worden zijn slechts een indicatie, er moet rekening gehouden worden met 30% mogelijke afwijking. De risico's hebben vooral betrekking op de haalbaarheid en tijdigheid van de maatregel ten opzichte van de start van de nieuwe concessie medio 2029.

Maatregel	Indicatie kosten*	Risico's
Overdag laden i.c.m. load management	• Eventuele kosten om load management toe te passen. Kosten hangen af van reeds aanwezige hard- en software. Zie Bijlage 2 voor kosten inschatting.	• Beperkte robuustheid om (ongeplande) veranderingen op te vangen bij onvoldoende buffercapaciteit.
Batterij of generator *(opslag/regelbare opwek)*	• 4-uur batterijsysteem: €0,25 mln per MWh ± 30%. Voor 1.25MW/5MWh komt dit neer op een investering van €1,25 mln. • Gasgenerator incl. installatie, excl. netaansluiting: €1,2 mln per MW.	• Langdurige levertijden van de asset versus de beoogde realisatiedatum. • Niet of niet tijdig verkrijgen van de benodigde vergunningen voor plaatsing en operatie van batterij of generator. • Verminderd draagvlak voor oplossing bij uitstoot van broeikasgassen als gevolg van generator inzet voor laden van de bussen.
Batterij of generator als congestieverzachter	• Investering afhankelijk van de dimensionering. • Deel van de kosten wordt terugverdiend door vergoeding van de netbeheerder.	• Onduidelijkheid van haalbaarheid en tijdigheid van de oplossing bij de netbeheerder. • Langdurige levertijden van de asset versus de beoogde realisatiedatum. • Niet verkrijgen of niet tijdig van de benodigde vergunningen voor plaatsing en operatie van batterij of generator.

* Let wel, de daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de uitwerking van de maatregel, hier worden slechts indicaties gegeven



Stappenplan voor de uitvoering van de maatregelen voor de remise in Helmond

1. ***Scherpstellen van de laadbehoefte:***
   - Verdiepende analyse op het voorziene vraagprofiel en pieklast (laadbehoefte).

2. ***Zo goed mogelijk benutten van de bestaande aansluiting:***
   - Aandachtspunt hierbij is het meenemen van de mogelijkheid om, zover mogelijk, zo gespreid mogelijk over de dag te laden om daarmee de resterende vermogensvraag te beperken.
   - Bepalen of er overdag extra bussen geladen kunnen worden die vervolgens kunnen worden ingezet op locaties zonder stroom, zoals in Westerhoven.

3. ***Vaststellen benodigde dimensionering van opslag dan wel regelbare opwek:***
   - Op basis van het resterende tekort kan de dimensionering voor zowel voor een batterij als generator worden vastgesteld. Hierbij dient vastgesteld te worden in hoeverre dit fysiek en vergunnings-technisch passend is.
   - Vervolgens dient inzichtelijk gemaakt te worden of het worden van een congestieverzachter gewenst en mogelijk is. Deze mogelijkheid moet met de netbeheerder verkend worden.

4. ***Afweging van de oplossingsrichtingen:***
   - Technische mogelijkheden, zoals fysieke ruimte en bij een generator de keuze voor en beschikbaarheid van de brandstof. Bijvoorbeeld een voldoende grootte gasaansluiting of beschikbare ruimte voor brandstofopslag.
   - Vergunning- en regelgevingstoets (o.a. m.b.t. emissies en geluid en opslag).
   - Tijdigheid van de oplossing inzichtelijk maken.
   - Business case en exploitatiekosten (o.a. voor aanschaf of lease).
   - Standpunten provincie (o.a. m.b.t. duurzaamheid (emissies) en in hoeverre zelf ingezet wil worden op congestieverzachters).

1. ***Bepalen keuze toe te passen opslag en/of regelbare opwek:***
   - Keuze maken voor het toepassen van een batterij of generator.
   - Voor inzet als congestieverzachter moet hier – indien dit vanuit de netbeheerder als mogelijkheid wordt gezien – door de provincie de keuze gemaakt worden of het voor hen wenselijk is om congestieverzachter te worden of niet.
   - Invoeren voorkeursoptie in het besluitvormingsproces van de provincie, inclusief benodigd budget.

2. ***Voorbereiden en uitvoeren aanbesteding en contractering:***
   Opstellen bestek en specificaties. Voorbereiden verwerking in de concessie.

3. ***Realisatie, oplevering, monitoring en beheer:***
   Coördinatie van de realisatie en overdracht naar het beheer door de toekomstig concessiehouder.



3.2
Remise Westerhoven

Zoutweg 1

ROCC
SOLID RESULTS

Huidige situatie op de remise Westerhoven - Zoutweg 1 toont dat extra vermogen hier noodzakelijk is

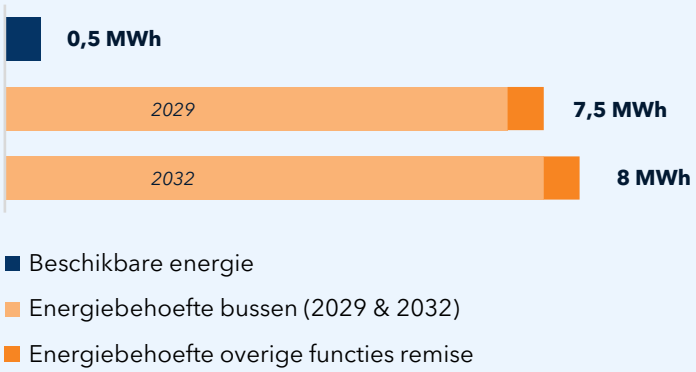
Kerngegevens remise Westerhoven – Zoutweg 1

Eigendom remise	Provincie
Bussen in 2029 Bussen in 2032	19 21
Huidig gecontracteerd vermogen	24 kW*
Fysieke aansluitcapaciteit	6.000 kVA
TenneT congestie (afname)	Verwacht t/m 2036
Enexis congestie (afname)	Verwacht t/m 2030

Ontwerp van de remise



Huidige hoeveelheid beschikbare en benodigde energie



Toelichting energiebehoefte remise

Met het huidige gecontracteerd vermogen van 24 kW is er niet voldoende stroom beschikbaar op de aansluiting om aan de toekomstige energiebehoefte van de bussen en de remise te voldoen.

Het exacte aanvullend benodigde vermogen is sterk afhankelijk van de mogelijkheid in de dienstregeling om ook gedurende de dag zoveel mogelijk te laden. Wanneer dit niet mogelijk is, bijvoorbeeld vanwege het grote aantal streekbussen op deze remise, is er uitgaande van een laadvenster van 10 uur in 2029 minimaal 700 kW aan extra vermogen nodig om te bussen te kunnen laden. In 2032 bedraagt dit minimaal 750 kW aan extra vermogen.

* Maatschappelijke prioriteit voor een verhoging tot 2.000 kW is toegewezen voor deze locatie. Dit is geen garantie dat dit vermogen op korte termijn ook beschikbaar komt.



Noodzakelijke maatregelen op de remise Westerhoven om voldoende vermogen te realiseren

Twee noodzakelijke maatregelen op de Zoutweg 1

Generator *(regelbare opwek)*

Een generator van minimaal 700 - 750 kW is benodigd voor het laden van de bussen, uitgaande van een laadvenster van 10 uur. Het gecontracteerd vermogen is nu 24 kW en op het aangevraagde vermogen van1750 kW bij Enexis is voorlopig geen zicht, dus het volledige laadvermogen moet komen van de generator.

Generator als congestieverzachter

De fysieke aansluitcapaciteit van 6.000 kVA maakt het mogelijk de generator ook als congestieverzachter in te zetten. Daarnaast is er op het inkoopstation een extra vrij veld beschikbaar. Momenteel is niet bij Enexis op te halen wat de mogelijkheden zijn om de nog te realiseren generatoren ook in te zetten als congestieverzachter. Wij adviseren dit te verkennen, zeker aangezien de generator hier noodzakelijk is en de inzet in dat geval beperkt blijft tot het minimaal benodigde.

Een aanvullende maatregel om zo duurzaam mogelijk de bussen te laden:

Zon-pv in combinatie met een batterij

Door zon-pv op het terrein te plaatsen en de opgewekte energie op te slaan in een batterij, is deze later tijdens het laden van de bussen te gebruiken. Hiermee hoeft een generator minder te draaien. Dit is een aanvullende maatregel om zo duurzaam mogelijk te laden. Deze maatregel op zichzelf kan niet het hele jaar lang voldoende stroom garanderen.

Niet kansrijke maatregelen met toelichting

✕ **Batterij**

Een batterij is een vorm van energieopslag en levert enkel stroom die eerder de batterij is ingegaan. Omdat er op deze aansluiting slechts 24 kW beschikbaar is, kan de batterij niet genoeg laden om te voorzien in de laadbehoefte. Zonder extra transportvermogen of eigen opwek werkt een batterij hier niet.

✕ **Blokstroom**

Momenteel (september 2026) is er bij Enexis geen capaciteit beschikbaar om blokstroom uit te geven op deze aansluiting. De aanvraag voor blokstroom is op deze aansluiting daarom afgewezen door Enexis.

✕ **Energiehub (GTO)**

E-hub initiatieven rondom Westerhoven zit in de verkenningsfase. Er loopt een initiatief op het bedrijventerrein Leemskuilen. De bedrijven die hier gevestigd zijn hebben allemaal relatief kleine aansluitingen, waardoor de profielen waarschijnlijk niet goed matchen met de remise.

✕ **Cable Pooling**

Weinig tot geen potentieel geschikte aansluitingen in de omgeving. De bestaande bedrijven in de nabije omgeving hebben op basis van de bedrijfsactiviteiten naar verwachting geen grote aansluitingen

✕ **Gesloten Systeem**

Geen bestaand GS in de omgeving.

Een overzicht met de beoordeling van alle mogelijke maatregelen en een toelichting is te vinden in Bijlage 1



Iedere maatregel brengt verschillende kosten en risico's met zich mee

Indicatie van de kosten en risico's per maatregel
Om een afweging te kunnen maken tussen de kansrijke maatregelen op de remise in Westerhoven, is per maatregel een globale indicatie gegeven van de kosten en de belangrijkste risico's. De kosten zijn gebaseerd op kentallen (zie Bijlage 2) en geven een orde van grootte. De daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de exacte uitwerking van de maatregel. De bandbreedtes die hier gegeven worden zijn slechts een indicatie. De risico's hebben vooral betrekking op de haalbaarheid en tijdigheid van de maatregel ten opzichte van de start van de nieuwe concessie medio 2029.

Maatregel	Indicatie kosten*	Risico's
Generator *(regelbare opwek)*	• Gasgenerator incl. installatie, excl. netaansluiting: €1,2 mln. per MW. Dit komt neer op ongeveer €0,85 mln. voor een generator van 700kW. • Brandstofkosten afhankelijk van brandstofkeuze.	• Langdurige levertijden van de asset versus de beoogde realisatiedatum. • Niet of niet tijdig verkrijgen van de vergunningen voor plaatsing en operatie van een generator. • Verminderd draagvlak voor oplossing bij uitstoot van broeikasgassen als gevolg van generator inzet voor laden van de bussen.
Generator als congestieverzachter**	• Investering afhankelijk van de dimensionering. • Deel van de kosten wordt terugverdiend door vergoeding van de netbeheerder.	• Onduidelijkheid van haalbaarheid en tijdigheid van de oplossing bij de netbeheerder. • Langdurige levertijden van de asset versus de beoogde realisatiedatum. • Niet of niet tijdig verkrijgen van de benodigde vergunningen voor plaatsing en operatie van een generator.
Zon-PV in combinatie met een batterij	• Afhankelijk van ontwerp en mogelijkheden voor zon-PV. Zie kengetallen in Bijlage 2 voor kostenindicatie van assets.	• Weinig en/of niet geschikte daken om PV-panelen te plaatsen. • Niet verkrijgen van de benodigde vergunningen

* Let wel, de daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de uitwerking van de maatregel, hier worden slechts indicaties gegeven
** Dit kan mogelijk op andere manieren wel toepasbaar worden gemaakt, betreft maatwerk.



Stappenplan voor de uitvoering van de maatregelen voor de remise in Westerhoven

1. ***Scherpstellen van de laadbehoefte:***
   - Verdiepende analyse op het voorziene vraagprofiel en pieklast (laadbehoefte).

2. ***Vaststellen benodigde dimensionering van regelbare opwek:***
   - Op basis van het resterende tekort kan de dimensionering van de regelbare opwek worden bepaald voor de generator. Hierbij dient vastgesteld te worden in hoeverre dit fysiek en vergunnings-technisch passend is.
   - Vervolgens dient inzichtelijk gemaakt te worden of het worden van een congestieverzachter gewenst en mogelijk is. Deze mogelijkheid moet met de netbeheerder verkend worden.

3. ***Afweging van de oplossingsrichtingen:***
   - Technische mogelijkheden, zoals fysieke ruimte en bij een generator de keuze voor en beschikbaarheid van de brandstof. Bijvoorbeeld een voldoende grootte gasaansluiting of beschikbare ruimte voor brandstofopslag.
   - Vergunning- en regelgevingstoets (o.a. m.b.t. emissies en geluid en opslag).
   - Tijdigheid van de oplossing inzichtelijk maken.
   - Business case en exploitatiekosten (o.a. voor aanschaf of lease).
   - Standpunten provincie (o.a. m.b.t. duurzaamheid (emissies) en in hoeverre zelf ingezet wil worden op congestieverzachters).

4. ***Bepalen keuze toe te passen regelbare opwek:***
   - Keuze maken voor de toe te passen brandstof voor de generator.
   - Voor inzet als congestieverzachter moet hier – indien dit vanuit de netbeheerder als mogelijkheid wordt gezien – door de provincie de keuze gemaakt worden of het voor hen wenselijk is om congestieverzachter te worden of niet.
   - Invoeren voorkeursoptie in het besluitvormingsproces van de provincie, inclusief benodigd budget.

1. ***Voorbereiden en uitvoeren aanbesteding en contractering:***
   Opstellen bestek en specificaties. Voorbereiden verwerking in de concessie.

2. ***Realisatie, oplevering, monitoring en beheer:***
   Coördinatie van de realisatie en overdracht naar het beheer door de toekomstig concessiehouder.



3.3
Remise Reusel

Hofstede 11

Huidige situatie op de remise Reusel - Hofstede 11 toont dat extra vermogen hier noodzakelijk is

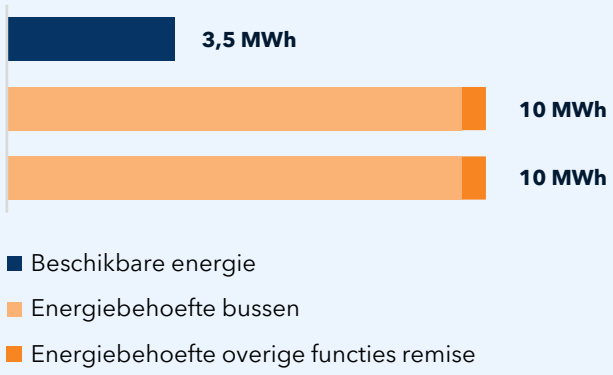
Kerngegevens remise Reusel – Hofstede 11

Eigendom remise	Provincie (in aankoop)
Bussen in 2029 & 2032	27
Huidig gecontracteerd vermogen	660 kW blokstroom (00.00-06.00); daarbuiten 0 kW
Fysieke aansluitcapaciteit	1.750 kVA
TenneT congestie (afname)	Verwacht t/m 2036
Enexis congestie (afname)	Verwacht t/m 2028

Ontwerp van de remise



Huidige hoeveelheid beschikbare en benodigde energie (kWh)



Toelichting energiebehoefte remise

De aansluiting op Hofstede 11 heeft momenteel een blokstroom contract met Enexis. Hiermee is er 660 kW beschikbaar tussen 0.00 – 6.00. Het gecontracteerd vermogen buiten deze tijden is onbekend.

Met het vermogen uit het blokstroomcontract kan aan een deel van de laadbehoefte worden voldaan. Er blijft ongeveer 6,5 MWh over aan energiebehoefte die moeten worden ingevuld. Voor een laadvenster van 10 uur betekent dit dat er minimaal 650 kW aan extra vermogen moet worden gerealiseerd.

De huidige remise wordt door Transdev, de vervoerder, gehuurd van een derde partij. De provincie zit momenteel in het aankooptraject om de locatie te verwerven en zo eigenaar te worden van de remise.



Maatregelen op de remise in Reusel om voldoende vermogen te realiseren

Meerdere maatregelen zijn mogelijk op Hofstede 11

Groepstransportovereenkomst (GTO)

GTO ontwikkeling biedt hier een serieuze kans om voldoende stroom te realiseren richting 2029. Op dit bedrijventerrein wordt een energiehub voorbereid met 5 tot 10 geïnteresseerde bedrijven. Deze bedrijven produceren allemaal niet 24/7, waardoor er 's nachts waarschijnlijk voldoende vermogen beschikbaar is. De planning is dat er begin november 2026 een intentieverklaring wordt getekend door de bedrijven met het oog op realisatie in 2027. Transdev neemt momenteel deel in deze gesprekken. De provincie heeft zich in september aangemeld bij het collectief. Ons advies is om als provincie actief deel te nemen bij het initiatief.

Cable Pooling

Mocht een GTO hier niet slagen, zijn er mogelijk interessante cable pooling opties met bedrijven te maken wegens complementaire profielen.

Verhogen blokstroom vermogen

Verhoging naar 1.750 kW blokstroom zorgt voor voldoende vermogen om de bussen ‘s nachts te laden. De kansrijkheid is lastig in te schatten omdat er nog geen verhoging kan worden aangevraagd door de provincie bij Enexis. Advies is om zo snel mogelijk inzicht te krijgen in deze (on)mogelijkheid. Ook een kleinere verhoging van het blokstroom vermogen in combinatie met andere oplossing draagt namelijk bij aan meer ZE mogelijkheden.

Generator *(regelbare opwek)*

Zonder andere maatregelen die voor extra vermogen zorgen, is een generator van minimaal 650 kW benodigd voor het laden van de beoogde 27 bussen, uitgaande van een laadvenster van 10 uur.

Een generator inzetten als congestieverzachter is, afhankelijk van de mogelijkheden bij Enexis, mogelijk op de aansluiting van remise. Het minimaal flexibel vermogen om congestieverzachter te kunnen zijn is 1 MW. Dit betekent dat er een aanzienlijk grotere generator benodigd is, zeker als de congestiemomenten samenvallen met het laden van de bussen. Dit is een financiële afweging die door provincie gemaakt dient te worden.

Niet kansrijke maatregelen met toelichting

✕ **Individuele batterij**

Het gecontracteerd vermogen buiten blokstroom is 0 kW. Met dit vermogen geen stroom in een batterij worden opgeslagen om te voldoen aan de laadbehoefte van de bussen.

✕ **Gesloten Systeem**

Geen bestaand GS in de omgeving.

Een overzicht met de beoordeling van alle mogelijke maatregelen en een toelichting is te vinden in Bijlage 1

ROCC SOLID RESULTS



Iedere maatregel brengt verschillende kosten en risico's met zich mee

Indicatie van de kosten en risico's per maatregel
Om een afweging te kunnen maken tussen de kansrijke maatregelen op de remise in Reusel, is per maatregel een globale indicatie gegeven van de kosten en de belangrijkste risico's. De kosten zijn gebaseerd op kentallen (zie Bijlage 2) en geven een orde van grootte. De daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de exacte uitwerking van de maatregel. De bandbreedtes die hier gegeven worden zijn slechts een indicatie. De risico's hebben vooral betrekking op de haalbaarheid en tijdigheid van de maatregel ten opzichte van de start van de nieuwe concessie medio 2029.

Maatregel	Indicatie kosten*	Risico's
Groepstransportovereenkomst (GTO)	Maatwerk bestaande uit: • Proceskosten • Assets (afhankelijk van soort en grootte) • EMS (ongeveer €3.000 per bedrijf per jaar) • Kosten GTO (o.b.v. verdelingsmethodiek binnen de energiehub)	• Benodigde realisatietijd kan langer zijn dan de beschikbare tijd. • Onzekerheid in daadwerkelijke realisatie vanwege afhankelijkheid meerdere partijen buiten directe eigen invloedsfeer. • Afhankelijkheid van de mogelijkheid voor medewerking van de netbeheerder.
Cable Pooling	• €10k voor inregelkosten waaronder het opstellen van contracten. • Kosten voor kabel komen hier bovenop en zijn afhankelijk van de ligging.	• Uitgangspunt Enexis is dat cable pooling i.c.m. eigen aansluiting niet mogelijk is.** • Afhankelijkheid van een andere partij buiten directe eigen invloedsfeer.
Verhogen blokstroom vermogen	• Kosten additioneel contractvermogen. Kosten zijn wel lager volledig firm (24/7) contractvermogen.	• Geen
Generator	• Gasgenerator incl. installatie, excl. netaansluiting: €1,2 mln. per MW. Dit komt neer op ongeveer €0,8 mln. voor een generator met een vermogen van 650kW. • Brandstofkosten afhankelijk van brandstofkeuze.	• Langdurige levertijden van de asset versus de beoogde realisatiedatum. • Niet of niet tijdig verkrijgen van de vergunningen voor plaatsing en operatie van een generator. • Verminderd draagvlak voor oplossing bij uitstoot van broeikasgassen als gevolg van generator inzet voor laden van de bussen.

* Let wel, de daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de uitwerking van de maatregel, hier worden slechts indicaties gegeven
** Dit kan mogelijk op andere manieren wel toepasbaar worden gemaakt, betreft maatwerk.



Stappenplan voor de uitvoering van de maatregelen voor de remise in Reusel

1. ***Scherpstellen van de laadbehoefte:***
   - Verdiepende analyse op het voorziene vraagprofiel en pieklast (laadbehoefte).

2. ***Scherpstellen van de beschikbare netcapaciteit:***
   - Inzichtelijk maken of en zo ja wat het GTV buiten blokstroomtijden is. Inzichtelijk maken hoeveel dit is en in hoeverre dit de vraag kan dekken.
   - Omdat nog niet bekend is of het verhogen van het huidige blokstroomvermogen hier mogelijk is, is het advies deze optie z.s.m. te onderzoeken.
   - *Indien (een combinatie van) bovenstaande oplossing(en) niet mogelijk of passend is, dan door naar de volgende stap.*

3. ***Ontwikkelen van en/of deelnemen aan een collectieve oplossing:***
   - Betreffende het huidige GTO-initiatief (energiehub Reusel):
     - Afstemmen van de profielen en beschikbare ruimte. Daarin bepalen of dit voldoende mogelijkheid biedt om aan de benodigde vermogensvraag te voldoen.
     - Indien passend, deelname aan totstandkoming energiehub, o.a. bepalen en vastleggen van het juridisch en organisatorisch besturingsmodel, de gezamenlijke business case en verdeelmethodiek, omgang met eventuele collectieve assets en de vastlegging van de afspraken tussen partijen.
   - Indien het GTO-initiatief niet passend is of niet doorgaat, dan de oplossing van cable pooling onderzoeken met passende partij. Hiervoor dient een passende partij gevonden te worden.
   - Indien cable pooling niet past, overgaan naar het toepassen van een generator, eventueel als congestieverzachter. Zie daarvoor de stappen 2, 3 en 4 bij remise Westerhoven (slide 28).
   - *Aandachtspunt in stap 3 zijn de tijdslijnen voor het tijdig realiseren van de oplossingen. Dit vereist tijdig de keuze (go/no-go) voor een collectieve oplossing, zodat er voldoende tijd is om – indien deze collectieve oplossingen niet tijdig van de grond komen – de individuele oplossing toe te passen.*

4. ***Voorbereiden en uitvoeren aanbesteding en contractering:***
   Opstellen bestek en specificaties. Voorbereiden verwerking in de concessie.

5. ***Realisatie, oplevering, monitoring en beheer:***
   Coördinatie van de realisatie en overdracht naar het beheer door de toekomstig concessiehouder.



3.4
Remise Eindhoven 1/2

Parkforum Oost

ROCC
SOLID RESULTS

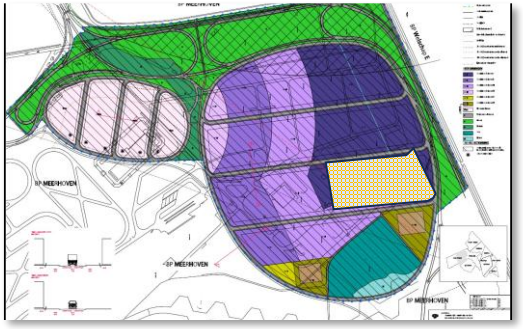


Huidige situatie op Eindhoven – Parkforum Oost toont een grote opgave om genoeg vermogen te realiseren

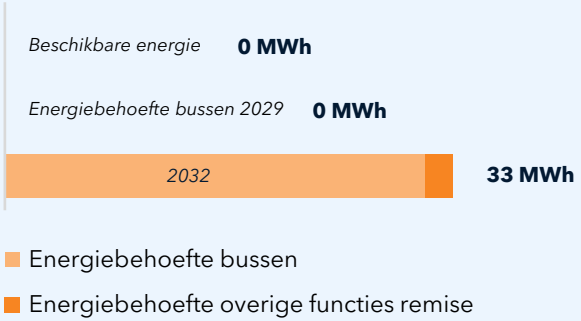
Kerngegevens remise Parkforum Oost

Eigendom remise	Provincie
Bussen in 2029 Bussen in 2032	0 58
Huidig gecontracteerd vermogen	0 kW
Fysieke aansluitcapaciteit	6.000 kVA beoogd
TenneT congestie (afname)	Verwacht t/m 2036
Enexis congestie (afname)	Verwacht t/m 2030

Ontwerp van de remise



Huidige hoeveelheid beschikbare en benodigde energie (kWh)



Toelichting energiebehoefte remise

Op Parkforum Oost is nog geen netaansluiting en daarmee ook geen gecontracteerd vermogen. De volledige toekomstige energiebehoefte van de remise is ongeveer 33 MWh per dag en moet daarom nog worden ingevuld.

Naast de overige functies op de remise, die voornamelijk overdag vermogen vragen, blijft er ongeveer 30 MWh aan laadbehoefte over. Als we uitgaan van een laadvenster van 10 uur, is daar 3 MW aan continu vermogen voor nodig.

De realisatie van de remise is beoogd voor medio 2031. Tot die tijd moeten de bussen die voor deze locatie bedoeld zijn op andere remises worden gestald en geladen. Dat vergroot de druk op de bestaande locaties, zoals de remise aan de Prof. Dr. Dorgelolaan, die nu al vol zit.



Maatregelen op Parkforum Oost om voldoende vermogen te realiseren

Meerdere maatregelen zijn noodzakelijk op Parkforum Oost

Groepstransportovereenkomst (GTO)

Voor het terrein waarop de remise zich bevindt (Parkforum Oost) is vanuit de gemeente het idee dat een GTO wordt opgenomen in de uit te geven contracten, waarbij het terrein probeert zo min mogelijk stroom van het net te halen. Tot op heden is op het terrein alleen de grond voor de remise uitgegeven. De plannen voor een collectieve energieoplossing zijn daarom nog niet concreet. Op korte termijn is deze maatregel dan ook niet kansrijk. Echter, in de toekomst is dit waarschijnlijk wel een relevantie oplossingsrichting.

Cable Pooling

Er zijn beperkte opties voor cable pooling in de nabije omgeving. Twee mogelijkheden om verder te verkennen zijn de bio-energiecentrale Meerhoven met een elektrisch vermogen van 1 MW en het zonnepark Welschap met een opgesteld vermogen van ongeveer 3 MW. In beiden gevallen is dit niet voldoende om aan de volledige energiebehoefte en vermogensvraag te voldoen. In dit geval zou cable pooling een onderdeel van de totale oplossing zijn.

Generator

De vermogen van een generator op de remise Parkforum Oost wordt bepaald door de instroom van de bussen op Parkforum Oost en de mogelijkheid om op andere manieren (GTO, Cable Pooling, Blokstroom, etc.) vermogen te verkrijgen. De exacte grootte van de benodigde generator is daarom niet op voorhand te bepalen. Op basis van de vermogensvraag op vergelijkbare remises is een generator met 3 MW voldoende.

Generator als congestieverzachter

De fysieke aansluitcapaciteit van 6.000 kVA maakt het mogelijk de generator ook als congestieverzachter in te zetten. Echter op dit moment (sep. 2026) is er bij Enexis op het station Eindhoven West geen mogelijkheid om een congestieverzachter aan te sluiten. Wij adviseren dit in de toekomst opnieuw te verkennen, zeker aangezien een generator hier zeer waarschijnlijk noodzakelijk is en het aantal draaiuren in het geval van een congestieverzachter beperkt blijft tot het minimaal benodigde.

Duurzame opwek, opslag en generator

Aangezien de remise nog ontwikkeld moet worden, is er een kans om een totaal concept te ontwikkelen. Om de bussen zo duurzaam mogelijk te laden, adviseren wij om zoveel mogelijk duurzame opwek (Zon op dak/land, wind) te combineren met opslag. Hiermee kan een gedeelte van de energiebehoefte worden voorzien. De resterende behoefte kan dan met een generator worden ingevuld.

Stalling zonder stroom, bussen elders laden

Een tijdelijke mogelijke maatregel is het laden van bussen op andere locaties. Als het vermogen niet tijdig gerealiseerd wordt op Parkforum Oost, kan de remise wel als stallingslocatie voor de bussen fungeren terwijl de bussen op andere remises laden. Er moet verkend worden of de remise op de Prof. Dr. Dorgelolaan hiervoor geschikt is.

Een overzicht met de beoordeling van alle mogelijke maatregelen en een toelichting is te vinden in Bijlage 1



Iedere maatregel brengt verschillende kosten en risico's met zich mee

Maatregel	Indicatie kosten*	Risico's
Groepstransportovereenkomst (GTO)	Maatwerk bestaande uit: • Proceskosten • Assets (afhankelijk van soort en grootte) • EMS (ongeveer €3.000 per bedrijf per jaar) • Kosten GTO (o.b.v. verdelingsmethodiek binnen de energiehub)	• Benodigde realisatietijd kan langer zijn dan de beschikbare tijd • Onzekerheid in daadwerkelijke realisatie vanwege afhankelijkheid meerdere partijen buiten directe eigen invloedsfeer • Afhankelijkheid van de mogelijkheid voor medewerking van de netbeheerder
Cable Pooling	• €10k voor inregelkosten waaronder het opstellen van contracten. • Kosten voor kabel komen hier bovenop en zijn afhankelijk van de ligging.	• Uitgangspunt Enexis is dat cable pooling i.c.m. eigen aansluiting niet mogelijk is* • Afhankelijkheid van een andere partij buiten directe eigen invloedsfeer
Generator	• Gasgenerator incl. installatie, excl. netaansluiting: €1,2 mln per MW. Dit komt neer op ongeveer €3,6 mln voor een generator met een vermogen van 3MW. • Brandstofkosten afhankelijk van brandstofkeuze.	• Langdurige levertijden van assets versus de beoogde realisatiedatum • Niet of niet tijdig verkrijgen van de vergunningen voor plaatsing en operatie van een generator. • Verminderd draagvlak voor oplossing bij uitstoot van broeikasgassen als gevolg van generator inzet voor laden van de bussen.
Batterij en/of generator als congestieverzachter	• Investering afhankelijk van de dimensionering. • Deel van de kosten wordt terugverdiend door vergoeding van de netbeheerder.	• De levertijden van grote generatoren (10MW) nemen sterk toe[1)]. Hierdoor ontstaat het risico dat de maatregel niet tijdig gerealiseerd wordt voor de nieuwe concessie.
Duurzame opwek, opslag en generator	• Afhankelijk van ontwerp en mogelijkheden voor duurzame opwek. Zie kengetallen in Bijlage 2 voor kostenindicatie van assets.	• Langdurige levertijden van assets versus de beoogde realisatiedatum • Niet (tijdig) verkrijgen van de benodigde vergunningen
Bussen laden op alternatieve locatie(s)	• Maatwerk, afhankelijk van extra reistijden en kilometers	• Niet of onvoldoende vermogen beschikbaar op alternatieve locatie(s). • Hoger energieverbruik en kosten door extra reistijd en gereden kilometers. Zowel voor materieel als personeel

* Let wel, de daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de uitwerking van de maatregel, hier worden slechts indicaties gegeven
** Dit kan mogelijk op andere manieren wel toepasbaar worden gemaakt, betreft maatwerk.



Stappenplan voor de uitvoering van de maatregelen voor de remise op Parkforum Oost in Eindhoven

1. ***Scherpstellen van de laadbehoefte:***
   - Verdiepende analyse op het voorziene vraagprofiel en pieklast (laadbehoefte).

2. ***Ontwikkelen van en/of deelnemen aan een collectieve oplossing:***
   - Parallel verkennen van de mogelijkheden van cable pooling en van een mogelijk GTO-initiatief.
     - De oplossing van cable pooling onderzoeken met mogelijk geschikte partijen (zoals bio-energiecentrale Meerhoven en het zonnepark Welschap). Indien cable pooling alleen onvoldoende capaciteit biedt, kan ook gekeken worden naar combinaties met opslag en/of verdere opwek.
     - Betreffende een mogelijk GTO-initiatief:
       - De initiatiefrol ligt bij de gemeente. De provincie kan hier een aanjagende rol richting de gemeente oppakken om dit initiatief van de grond te krijgen, aangezien de provincie hier de eerste concrete casus heeft.
       - Bepalen of een GTO met de toekomstige bedrijven op het terrein voldoende mogelijkheid biedt om aan de benodigde vermogensvraag te voldoen.
       - Indien passend, deelname aan totstandkoming energiehub, o.a. bepalen en vastleggen van het juridisch en organisatorisch besturingsmodel, de gezamenlijke business case en verdeelmethodiek, omgang met collectieve assets en de vastlegging van de afspraken tussen partijen.
   - *Aandachtspunt in stap 2 zijn de tijdslijnen voor het tijdig realiseren van de oplossingen. Dit vereist tijdig de keuze (go-no go) voor een collectieve oplossing, zodat er voldoende tijd is om – indien deze collectieve oplossingen niet tijdig van de grond komen – de individuele oplossing toe te passen.*

3. ***Indien geen collectieve oplossing, ontwikkelen van een individuele oplossing:***
   - Onderzoeken van een combinatie van (duurzame) opwek en opslag. Gezien de remise nog te ontwikkelen is, raden wij aan een combinatie te onderzoeken van duurzame opwek op locatie, zoals zon-PV, eventueel opwek in de omgeving (windmolen of zonnepark), opslag (batterij) en regelbare opwek. Hiermee kan een zo groot mogelijk gedeelte van de energiebehoefte duurzaam worden ingevuld, en is regelbare opwek (generator) beschikbaar voor de resterende energiebehoefte. Hierbij bestaat ook de optie om een batterij en/of generator te ontwikkelen als congestieverzachter. Hiervoor zijn de stappen 2, 3 en 4 bij remise Westerhoven (zie slide 28) te volgen, met uitbreiding van de combinatie met opwek.
   - Indien bovenstaande combinatie van opwek en opslag niet realiseerbar is, overgaan naar het toepassen van enkel een generator, mogelijk als congestieverzachter. Zie daarvoor de stappen 2, 3 en 4 bij remise Westerhoven (zie slide 28).

4. ***Indien geen individuele oplossingen, dan alternatieve laadlocaties zoeken:***
   - Indien de individuele oplossingen niet (volledig) realiseerbaar zijn, kan de gemeente de mogelijkheid onderzoeken om (een deel van) de bussen te laden op alternatieve locaties (vb. de remise op de Prof. Dr. Dorgelolaan).

5. ***Voorbereiden en uitvoeren aanbesteding en contractering:***
   - Opstellen bestek en specificaties. Voorbereiden verwerking in de concessie.

6. ***Realisatie, oplevering, monitoring en beheer:***
   - Coördinatie van de realisatie en overdracht naar het beheer door de toekomstig concessiehouder.



3.5
Remise Eindhoven 2/2

Prof. Dr. Dorgelolaan 50

ROCC
SOLID RESULTS

Huidige situatie op Eindhoven – Prof. Dr. Dorgelolaan toont dat er voldoende capaciteit beschikbaar kan zijn

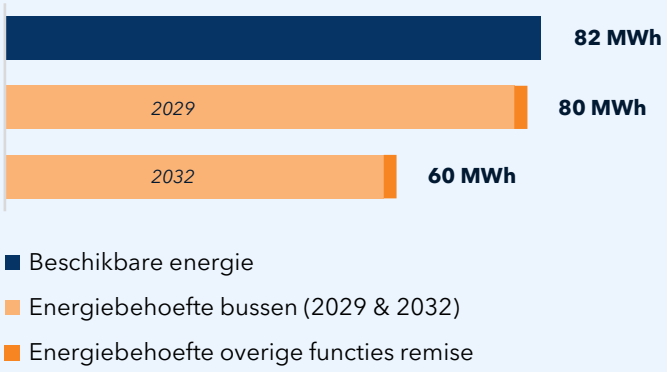
Kerngegevens remise Prof. Dr. Dorgelolaan 50

Eigendom remise	Transdev
Bussen in 2029 Bussen in 2032	160 124
Huidig gecontracteerd vermogen	4.000 kW
Fysieke aansluitcapaciteit	10.000 kVA
TenneT congestie (afname)	Verwacht t/m 2036
Enexis congestie (afname)	Verwacht t/m 2030

Ontwerp van de remise



Huidige hoeveelheid beschikbare en benodigde energie



Toelichting energiebehoefte remise

Omdat de remise op Parkforum Oost in 2029 nog niet gerealiseerd is, zal een deel van de bussen op de Prof. Dr. Dorgelolaan moeten laden. Hierdoor is de energiebehoefte op deze remise in 2029 hoger dan in 2032.

Met het huidige gecontracteerd vermogen van 4.000 kW is er in theorie genoeg stroom beschikbaar op de aansluiting om aan de toekomstige energiebehoefte te voldoen. Echter, het huidige GTV biedt niet voldoende vermogen om dit in een laadvenster van 10 uur te realiseren zonder aanvullende maatregelen.

Het exacte aanvullend benodigde vermogen is sterk afhankelijk van de mogelijkheid in de dienstregeling om ook gedurende de dag zoveel mogelijk te laden. Afhankelijk hiervan is er naar schatting in 2029 maximaal 3,5 MW en in 2032 maximaal 1,5 MW aan aanvullend vermogen nodig.



Met één of meerdere maatregelen kan er aan de laadbehoefte van de bussen worden voldaan

Meerdere maatregelen zijn mogelijk op Prof. Dr. Dorgelolaan 50
Deze remise is in eigendom van Transdev. Niet alle benodigde informatie is beschikbaar gekomen om een volledig advies te geven . De exacte mogelijkheden bij de netbeheerder op deze aansluiting en de collectieve oplossingen zijn niet volledig in te schatten. Op basis van de beschikbare informatie zijn de volgende kansrijke maatregelen geïdentificeerd:

Gespreid en slim laden (load management systeem)

Met 4.000 kW aan bestaand gecontracteerd vermogen is er nu al veel mogelijk op de Prof. Dr. Dorgelolaan. Aangezien de remise zich midden in de stad bevindt, worden er kansen gezien om overdag bussen bij te laden en zo het aanwezige vermogen zo goed mogelijk te benutten. Een exacte inschatting van het aantal te laden bussen is niet te geven, omdat dit afhankelijk is van de dienstregeling. Wel is met zekerheid te concluderen dat naast gespreid en slim laden in 2029 aanvullende maatregelen nodig zijn en waarschijnlijk in 2032 ook.

Generator *(regelbare opwek)*

Afhankelijk van hoeveel er overdag geladen wordt en er dus nog ‘s nachts moet worden geladen, varieert het benodigd vermogen van de generator. In 2029 is naar verwachting een generator van maximaal 3,5 MW nodig en in 2032 van maximaal 1,5 MW.

Afhankelijkheid van de mogelijkheden bij Enexis en TenneT kan wegens de aansluitgrootte van 10.000 kVA ook op deze remise de generator als congestieverzachter worden ingezet.

Gezien de zeer stedelijke locatie en de zero-emissiezone in Eindhoven is het verkrijgen van de benodigde omgevingsvergunning hier een nadrukkelijk risico.

Batterij aanvullend op andere maatregelen

Afhankelijk van hoeveel er overdag geladen kan worden, varieert het benodigde vermogen en de capaciteit van de batterij. Zonder overdag laden moet er in een laadvenster van 10 uur nog 35 MWh worden geladen in 2029. Batterijsystemen in deze orde grootte zijn duur en nemen veel fysieke ruimte in. Een eerste inschatting is dat dit niet past op deze locatie. Een batterij op deze remise is daarom eerder een aanvulling op andere maatregelen, waarbij dimensionering op de energiebehoefte in 2032 onnodig hoge investeringen voorkomt. De optimale grootte van de batterij dient afgestemd te worden met de vermogens die andere maatregelen creëren.

Koppeling met Gesloten Systeem (GS) TU Eindhoven

Een collectieve oplossing met het nabij gelegen GS van de TU Eindhoven kan mogelijk voor extra vermogen zorgen op de remise. De kansrijkheid van deze oplossing is lastig in te schatten, aangezien het initiatief nog in de beginfase is, de remise in eigendom is van Transdev en de informatie hierover beperkt beschikbaar is. Transdev is daarom de partij die de gesprekken voert met de TU Eindhoven.

Niet kansrijke maatregelen met toelichting

Cable Pooling

Buiten het GS van de TU Eindhoven geen potentieel geschikte aansluitingen in de omgeving. De bestaande bedrijven in de nabije omgeving bieden geen concrete kansen.

Een overzicht met de beoordeling van alle mogelijke maatregelen en een toelichting is te vinden in Bijlage 1



Iedere maatregel brengt verschillende kosten en risico's met zich mee

Indicatie van de kosten en risico's per maatregel
Om een afweging te kunnen maken tussen de kansrijke maatregelen op de remise in Reusel, is per maatregel een globale indicatie gegeven van de kosten en de belangrijkste risico's. De kosten zijn gebaseerd op kentallen (zie Bijlage 2) en geven een orde van grootte. De daadwerkelijke kosten zijn afhankelijk van de exacte uitwerking van de maatregel. De bandbreedtes die hier gegeven worden zijn slechts een indicatie. De risico's hebben vooral betrekking op de haalbaarheid en tijdigheid van de maatregel ten opzichte van de start van de nieuwe concessie medio 2029.

Maatregel	Indicatie kosten*	Risico's
Gespreid en slim laden (load management systeem)	• Eventuele kosten om load management toe te passen. Kosten hangen af van reeds aanwezige hard- en software. Zie Bijlage 2 voor kosten inschatting.	• Beperkte robuustheid om (ongeplande) veranderingen op te vangen bij onvoldoende buffercapaciteit.
Generator *(regelbare opwek)*	• Gasgenerator incl. installatie, excl. netaansluiting: €1,2 mln per MW. Dit komt neer op ongeveer €4,2 mln voor een generator met een vermogen van 3,5 MW. • Brandstofkosten afhankelijk van brandstofkeuze.	• Langdurige levertijden van assets versus de beoogde realisatiedatum. • Niet of niet tijdig verkrijgen van de benodigde vergunningen. • Publieke opinie en politieke sensitiviteit ZE-bus versus niet-ZE elektriciteit bij gebruik niet-ZE generator.
Batterij aanvullend op andere maatregelen	• 4-uur batterijsysteem: €0,25 mln per MWh ± 30%.	• Niet verkrijgen van de benodigde vergunningen voor plaatsing en operatie van batterij. • Tijdsduur vergunningstraject langer dan de beoogde realisatiedatum.
Koppeling met Gesloten Systeem (GS) TU Eindhoven	• Voornamelijk contractuele kosten. Hoogte afhankelijk van gekozen oplossing en benodigde overeenkomsten.	• Afhankelijkheid van anderen voor stroomvoorziening.

* Let wel, de daadwerkelijke kosten van de gekozen oplossing zijn maatwerk en afhankelijk van de precieze lokale situatie.



Stappenplan voor de uitvoering van de maatregelen voor de remise op Prof. Dr. Dorgelolaan in Eindhoven

1. ***Scherpstellen van de laadbehoefte:***
   - Verdiepende analyse op het voorziene vraagprofiel en pieklast (laadbehoefte).

2. ***Zo goed mogelijk benutten van de bestaande aansluiting:***
   - Aandachtspunt hierbij is het meenemen van de mogelijkheid om, zover mogelijk, zo gespreid mogelijk over de dag te laden om daarmee de resterende vermogensvraag te beperken.
   - Bepalen of er overdag extra bussen geladen kunnen worden die vervolgens kunnen worden ingezet op locaties zonder stroom, zoals in Westerhoven.

3. ***Verkennen koppeling GS TU Eindhoven:***
   - Vaststellen of de vermogens die via het GS ontsloten kunnen worden voldoende zijn voor de laadbehoefte in 2029.
   - Op basis van de mogelijkheden bij Enexis voor het afsluiten van een groepscontract tussen het GS en de aansluiting van remise moet worden bepaald of de doorlooptijd past bij ingang van de nieuwe concessie.

4. ***Vaststellen benodigde dimensionering van regelbare opwek en opslag:***
   - Parallel aan stap 2, kan op basis van het resterende tekort kan de dimensionering van de regelbare opwek worden bepaald. Hierbij dient ook onderzocht te worden welke dimensionering van een batterij passend is, zodat een zo klein mogelijk generator kan worden ingezet. Hierbij dient vastgesteld te worden in hoeverre dit fysiek en vergunnings-technisch passend is. Zeker aangezien deze locatie zich in het centrum van de stad bevindt.
   - Vervolgens dient inzichtelijk gemaakt te worden of het worden van een congestieverzachter gewenst en mogelijk is. Deze mogelijkheid moet met de netbeheerder verkend worden.

5. ***Afweging van de oplossingsrichtingen:***
   - Technische mogelijkheden, zoals fysieke ruimte en bij een generator de keuze voor en beschikbaarheid van de brandstof. Bijvoorbeeld een voldoende grootte gasaansluiting of beschikbare ruimte voor brandstofopslag.
   - Vergunning- en regelgevingstoets (o.a. m.b.t. emissies en geluid en opslag).
   - Tijdigheid van de oplossing inzichtelijk maken.
   - Business case en exploitatiekosten (o.a. voor aanschaf of lease).
   - Standpunten provincie (o.a. m.b.t. duurzaamheid (emissies) en in hoeverre zelf ingezet wil worden op congestieverzachters).

6. ***Bepalen keuze toe te passen regelbare opwek en opslag:***
   - Op basis van de tijdslijnen en mogelijkheden voor een collectieve oplossing met het GS van de TU Eindhoven moet een keuze maken voor het toepassen van een batterij of generator.
   - Hierbij dient het tijdelijk huren van een generator overwogen te worden, in het bijzonder als een collectieve oplossing wel te realiseren is, maar pas na de start van de nieuwe concessie.
   - Voor inzet als congestieverzachter moet hier – indien dit vanuit de netbeheerder als mogelijkheid wordt gezien – door de provincie de keuze gemaakt worden of het voor hen wenselijk is om congestieverzachter te worden of niet.
   - Invoeren voorkeursoptie in het besluitvormingsproces van de provincie, inclusief benodigd budget.

7. ***Voorbereiden en uitvoeren aanbesteding en contractering:***
   Opstellen bestek en specificaties. Voorbereiden verwerking in de concessie.

8. ***Realisatie, oplevering, monitoring en beheer:***
   Coördinatie van de realisatie en overdracht naar het beheer door de toekomstig concessiehouder.



4.

Conclusies en aanbevelingen voor ZE-mogelijkheden concessie

ROCC SOLID RESULTS

100% ZE busvervoer lijkt haalbaar, mits nu actie wordt ondernomen om te voorzien in benodigde vermogens

Doel van dit onderzoek is het geven van een overkoepelend advies over de stroombeschikbaarheid in mei 2029, twee maanden voor de concessiewissel. Dit advies is opgebouwd uit vier delen, zijnde (1) de vooruitblik op de stroombeschikbaarheid in mei 2029, (2) het advies voor de uitvraag voor de concessie, (3) het advies voor de rol van de provincie en (4) de aanbevelingen over de uitvoering van de maatregelen.

Deel 1: Vooruitblik op de stroombeschikbaarheid in mei 2029

100% ZE busvervoer is mogelijk, met mitsen en maren

De overkoepelende conclusie op de vraag 'Is 100% ZE busvervoer mogelijk?' luidt dat we dit mogelijk achten, mits tijdig actie wordt ondernomen om te kunnen voorzien in de benodigde vermogens. Daarin is het, tijdelijk, meenemen van niet ZE-opwek, op meerdere locaties wel noodzakelijk.

Op één locatie, op de remise in Helmond, is 100% ZE mogelijk zonder het realiseren van extra opwek, op de andere vier locaties moeten verdere maatregelen toegepast worden. Dit kan op al deze locaties met eigen regelbare opwek en eventueel batterijen, maar is dan mogelijk niet volledig ZE. Op twee locaties, in Reusel en in Eindhoven (Prof. Dr. Dorgelolaan) is het eventueel mogelijk met collectieve oplossingen die realiseerbaar zijn voor 2029. Deze collectieve oplossingen brengen (maatschappelijke) voordelen met zich mee, maar geven tegelijkertijd het risico van afhankelijkheid van derden.

Tijdig actie ondernemen is vereist om risico's te beperken

Hierbij is het risico dat, door onvoorziene ontwikkelingen, de tijdigheid onder druk kan komen te staan (vb. het ontstaan van langere levertijden van generatoren, veranderende capaciteit op het net en geopolitieke ontwikkelingen). Deze onvoorspelbare invloeden zorgen ervoor dat er zowel tijdig actie moet worden ondernomen als dat er constant gekeken moet worden wat de beste oplossing op dat moment is. Hoe langer er gewacht wordt met het ondernemen van acties, hoe groter de risico's worden.

Wanneer is 100% ZE ook echt 100% ZE?

Een belangrijk discussiepunt is in hoeverre 100% ZE busvervoer uit niet-ZE-generatoren passend gevonden wordt, en de mate waarin dit politiek sensitief gezien wordt. Zeker aangezien deze generatoren op sommige locaties, wanneer er geen andere maatregelen mogelijk blijken, dagelijks zullen draaien. In deze afweging is het belangrijk om de tijdelijkheid van de maatregel en totale uitstoot vergeleken met dieselbussen mee te nemen. Hierbij moeten ook de effecten van uitstoot op één locatie met mogelijke mitigerende maatregelen, versus de verspreiding van uitstoot door het gebied door rijdende bussen, worden meegenomen. Daarnaast kan ook gebruik gemaakt worden duurzamere brandstoffen voor de generatoren (bijv. biogas of waterstof). Dit is een keuze die door de provincie gemaakt moet worden.

Het tijdig beschikken over van ZE-bussen kan voordeel bieden

Een voordeel van 100% ZE-bussen, met tijdelijke niet ZE-opwek door generatoren is dat mogelijke investeringen in nieuwe dieselbussen kunnen worden voorkomen. Bijkomend voordeel van het tijdig hebben van ZE-bussen, ook al worden deze nog niet duurzaam geladen, is dat er zodra groene stroom beschikbaar wordt er direct 100% geladen kan worden. Daarmee wordt het risico gedekt dat bij snellere beschikbaarheid van netcapaciteit de bussen nog besteld moeten worden en er dus langer niet-ZE gereden wordt

De concessie kan minimaal 60% ZE uitvragen, 100% lijkt mogelijk maar vraagt om omvangrijke maatregelen

Deel 2: Advies voor de uitvraag in de concessie

Vertalingsmogelijkheden naar de uitvraag van de concessie
Zoals in Deel 1 geconcludeerd, kan 100% ZE worden gerealiseerd met enkele mitsen en maren. Zonder maatregelen op de remises is de inschatting dat ~60% ZE haalbaar is. Door de bestaande capaciteit op de remises volledig te benutten, bijvoorbeeld door het plaatsen van batterijen, kan op basis van de beoogde verdeling van bussen per remise ~90% ZE busvervoer behaald worden[1)]. Worden de voorgestelde maatregelen uit dit rapport gerealiseerd voor 2029, dan is 100% ZE mogelijk, met de kanttekening dat er sprake is van niet ZE-opwek op een aantal remises.

Ons advies is daarom om 100% ZE uit te vragen, waarbij er gebruikt gemaakt mag worden van (gas)generatoren. Het accepteren van deze niet-ZE opwek helpt de risico's van het niet tijdig kunnen realiseren van oplossingen te mitigeren, evenals de kans op het hebben van geen inschrijvingen – vanwege vervoerders die te grote risico's voorzien voor de concessie.

Creëer duidelijkheid over wat er mogelijk is bij de netbeheerder
Om te bepalen hoeveel procent ZE er vereist kan worden voor de nieuwe concessie moet de provincie voor alle vijf de locaties duidelijk hebben wat er aanvullend nog van het reguliere net kan worden afgenomen vanaf 2029. Bijvoorbeeld met alternatieve transportrechten, capaciteitsbeperkende contracten of in de vorm van congestieverzachtend vermogen. Dit moet met Enexis verder worden onderzocht.

Benader de optie voor generatoren eerst als congestieverzachter
Generatoren bieden een mogelijke oplossing maar hebben ook risico's. Wanneer de generatoren geen congestieverzachter zijn, zullen ze in veel gevallen dagelijks draaiuren maken. Dit heeft impact op de omgeving (zoals geluid en uitstoot) en het imago van ZE-busvervoer. Daarom wordt aangeraden dit eerst vanuit het perspectief als congestieverzachter te benaderen. Ook dit moet verder onderzocht worden met Enexis.

Ruimte geven aan creativiteit van de inschrijvers
Dit onderzoek kijkt enkel naar vijf vooraf aangewezen remises, waarvan er vier in (beoogd) eigendom van de provincie zijn. Inschrijvers kunnen verdere creativiteit, zoals alternatieve laadlocaties en laadstrategieën of out-of-the-box oplossingen meenemen in de inschrijving. Hiermee wordt er extra ruimte gegeven voor het mogelijk maken van een 100% ZE concessie.

De keuze voor de provincie zit in hoeveel vrijheid je in de concessie geeft: Vasthouden aan de vijf locaties zoals in dit onderzoek beschreven of aanbieders ook de mogelijkheid geven eigen locaties te zoeken? Wij adviseren hier inschrijvers de creatieve ruimte te bieden, maar de toetsing hiervan wel te borgen met expert opinion vanuit de provincie. Hiermee wordt de marktwerking – en daarmee creativiteit van partijen – optimaal benut t.b.v. 100% ZE.

Vereis bewijslast in de concessie
Aandachtspunt is hierbij de beoordeling van inschrijvingen en benodigde bewijslast om de inschrijving daadwerkelijk volgens belofte uit te kunnen voeren. Advies is om deze bewijslast expliciet mee te nemen in de aanbestedingsdocumentatie, beoordelingscriteria en kunde van de beoordelaars. Daarnaast moet gedurende de uitvoering van de concessie bewijslast opgevraagd en beoordeeld kunnen worden.

1) Hiervoor is op de Prof. Dr. Dorgelolaan bij het ontbreken van andere maatregelen een zeer grote batterij (36MWh) nodig.

Het ‘window of opportunity’ voor voldoende vermogen schuift naar voren en daarom is de provincie aan zet

Deel 3: Advies rol provincie

Het belang van tijdigheid
Het ‘window of opportunity’ om voldoende vermogen te realiseren wordt steeds kleiner en schuift naar voren in de tijd. De doorlooptijden voor het verkrijgen van netaansluitingen en/of het kunnen realiseren van maatregelen lopen namelijk steeds verder op. Aangezien de data van juni 2027 (aanbesteding) en juli 2029 (ingang concessie) vast staan, wordt de beschikbare realisatietijd van oplossingen kleiner. Onze inschatting is dat binnen deze gebruikelijke concessietijdslijnen de toekomstige concessiehouder tussen gunning en uitvoering te weinig tijd heeft om dit zelf volledig te regelen.

De provincie moet initieel in de driver-seat zitten
Dat de concessiehouder naar verwachting niet voldoende tijd heeft om alle benodigde maatregelen te realiseren, betekent dat de provincie de logische partij is om deze maatregelen tijdig in gang te zetten. Specifieke aandacht is nodig voor de risico’s van te nemen maatregelen (bijv. de beschikbaarheid van generatoren en veranderende situatie op het elektriciteitsnet). Mede hierom is het noodzakelijk als provincie zelf de regie op te pakken.

Tijdig actie ondernemen vraagt meer inzet vanuit de provincie
De provincie moet tijdig actie ondernemen om voldoende vermogen op vijf locaties te realiseren. Hiermee komen er extra werkzaamheden richting de provincie die voorheen niet bij de provincie lagen. Om deze werkzaamheden succesvol uit te voeren zijn beschikbare mensen, kennis, middelen en mandaat noodzakelijk.

Duidelijke demarcatie van verantwoordelijkheden tussen de concessiehouder en concessieverlener
Een belangrijk aandachtspunt bij het nemen van meer verantwoordelijkheid door de provincie is de verhouding tussen hetgeen de provincie zelf realiseert van de oplossing en hoeveel opengelaten wordt aan de toekomstig concessiehouder. Daarbij is specifiek aandacht nodig voor de overdracht van de realisatie van maatregelen naar de operatie door de concessiehouder en de manier waarop het eigenaarschap van assets wordt ingevuld. Het stellen van de kaders hiervoor is een benodigde vervolgstap.

Tot slot dient bepaald te worden waar de hogere investeringskosten voor maatregelen landen (provincie of vervoerder). Het uitwerken hiervan vereist tijd en leidt bij een te late start tot vertraging.

Borg de benodigde kennis en werkwijze voor beoordeling
Het beoordelen van de bewijslast in de inschrijvingen vereist specifieke kennis in het concessieteam. Aanbevolen wordt om deze kennis te borgen in de aanbestedingsprocedure, in het bijzonder de fases van Nota's van Inlichtingen en de beoordeling. Dit om te bewaken dat ingediende plannen realistisch en uitvoerbaar zijn – en zo ook worden meegewogen.

Het belang van signaleren van en bijsturen op ontwikkelingen
Dit rapport is een momentopname van Q3 2026. Het risico, en onze verwachting, is dat de situatie tussen deze momentopname en de ingang concessie nog sterk verandert. Ontwikkelingen op het gebied van netcongestie (bijv. vrijgave van capaciteit door Tennet) kan leiden tot veranderingen in de situatie en daarmee in de toepasbaarheid en/of noodzaak van maatregelen. Daarnaast spelen op verschillende (gebieds)niveaus energieonderzoeken en initiatieven voor collectieve oplossingen. Het tijdig signaleren van deze ontwikkelingen en daarop handelen noodzakelijk. Dit alles tezamen benadrukt de noodzaak voor het blijven updaten van deze momentopname.

Geadviseerd wordt om periodiek (ca. iedere 6 maanden) de actuele stand van zaken op te halen en de maatregelen daarmee te toetsen, ook met het oog op eventuele nieuw beschikbare oplossingen bij zowel de netbeheerder als in de markt. De omvang van de opgave is afhankelijk van de veranderingen.

Overkoepelende risico's vragen om een aantal nieuwe acties van de provincie

Deel 4: Aanbevelingen voor de uitvoering van de maatregelen

Creëer zo snel mogelijk duidelijkheid over de mogelijke inzet van generatoren en batterijen
Voor alle vijf de locaties worden generatoren als (onderdeel van) een van de mogelijke oplossingen beschreven. Batterijen worden op ten minste twee locaties als mogelijke oplossing beschreven. Daarom is het van belang zo snel mogelijk duidelijkheid te creëren over de risico's i.r.t. deze oplossing. De grootste risico's hierbij zijn het kunnen verkrijgen van de benodigde vergunningen en de levertijden van generatoren. Wij adviseren de provincie om tijdig een verdiepende analyse (inclusief businesscase) naar deze oplossingen uit te voeren, aangezien de risico's deels afhankelijk zijn van de exacte dimensionering van een generator en/of batterij.

Onduidelijkheid vanuit andere partijen vereist tijdige eigen keuzes
Andere partijen kunnen vaak nog geen of onvoldoende duidelijkheid geven over wat wel en niet mogelijk is. Zo is onzeker of de netbeheerder een congestieverzachter toestaat of extra capaciteit vrijgeeft. Op locaties die geen eigendom van de provincie zijn, is bovendien onduidelijk welke oplossingen precies beschikbaar zijn. De provincie kan niet wachten tot die duidelijkheid er is. Zij moet daarom zelf go/no-go-momenten inplannen en bewaken, waarop zij besluit of een maatregel wel of niet doorgaat.

Waar het wel mogelijk is, adviseren wij om zoveel met Enexis op zoek te gaan naar oplossingen. Het vermogen op bestaande stallingen is flexibel inzetbaar en met het plaatsen van generatoren kan hier aanvullend congestieverzachtend vermogen bijkomen. Ook nieuwe contractvormen met duidelijk afspraken over af te nemen vermogens per seizoen en tijd van de dag kunnen meerwaarde bieden voor zowel de provincie als Enexis.

Maak de status van de voorgenomen maatregelen inzichtelijk
De status en het effect van maatregelen die de provincie in gang zet, moet inzichtelijk voor en uitlegbaar aan partijen zijn die deelnemen aan de aanbesteding. Dit borgt een gelijk speelveld voor inschrijvers en stelt ze in staat om hun inschrijving zo goed als mogelijk aan te laten sluiten op de voorgenomen maatregelen van de provincie.

Load-management is een no-regret maatregel voor iedere locatie
Ons advies is om het toepassen van load-management als vereiste op te nemen in de aanbesteding, waarbij vervoerders vervolgens bewijs moeten overleggen dat zij dit toepassen. Het toepassen van load-management zorgt voor een optimale benutting van de aanwezige capaciteit en maximaliseert hiermee het aantal te laden bussen. Daarmee is het een no-regret maatregel voor iedere locatie.

Kijk voor laadoplossingen over de locaties heen
Door de oplossing over locaties heen te zoeken, kan bijvoorbeeld locatie A met een overcapaciteit een deel van de bussen voorzien voor locatie B laden. Als het mogelijk is om op de remise in Helmond en op de Prof. Dr. Dorgelolaan meer te laden, kunnen met aanpassingen in de dienstregeling mogelijk bussen met een andere standplaats worden geladen. Hiermee daalt de laadbehoefte voor locaties met geen of minder vermogen.

Extra bussen kunnen in specifieke gevallen tijdelijke bijdragen
Door eerder extra ZE-bussen in te laten stromen, zijn er bussen beschikbaar die op locaties met voldoende netcapaciteit overdag geladen kunnen worden. De bussen fungeren in dat geval als een soort batterij. Onze verwachting is dat dit slechts in beperkte gevallen echt bijdraagt aan het oplossen van het tekort aan capaciteit en vermogen. Zodra deze bussen worden opgenomen in de reguliere dienstregeling verdwijnt de buffer die de bussen bieden en moeten er alsnog aanvullende maatregelen getroffen worden. Daarentegen kan het, bij geplande uitbreiding van de busvloot op korte termijn, een manier zijn om tijdelijk ruimte te creëren. Zolang het niet als permanente en enige oplossing wordt gezien, adviseren wij deze optie als aanvullende mogelijkheid mee te nemen.

Collectieve initiatieven vragen om tijdige betrokkenheid
Om de belangen voor korte en lange termijn te borgen is het wenselijk om snel aan te sluiten op bestaande collectieve initiatieven, zoals het GTO-initiatief in Reusel.

Netcongestie in concessiegebied Zuidoost-Brabant

ROCC
SOLID RESULTS

Samen kansen benutten in de energietransitie

Kansen realiseren en verandering creëren met steengoede oplossingen voor de energietransitie

info@rocc.nl
www.rocc.nl

Bijlagen inhoud

1. Overzicht afweging maatregelen per locatie
2. Kentallen kosten
3. Toelichting congestieverzachter

Bijlage 1

Overzicht afweging maatregelen per locatie

Toepasbaarheid van maatregelen de vijf locaties

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de toepasbaarheid van maatregelen op de vijf locaties. 'Ja' betekent dat een maatregel toepasbaar is, maar niet dat alleen met deze maatregel voldoende vermogen beschikbaar komt op de locatie. 'Misschien' betekent dat het nog niet definitief is te zeggen of een maatregel toepasbaar is of niet, en 'Nee' betekent dat een maatregel op dit moment niet toepasbaar is op de locatie. Op de volgende slides wordt per maatregel een korte toelichting gegeven over de toepasbaarheid. Voor de toepasbaarheid van alle maatregelen geldt dat dit een inschatting op voorhand is, en dat er altijd enige onzekerheid is tot en met de daadwerkelijke uitvoering van een maatregel. Daarnaast is dit een momentopname in oktober 2026, in de toekomst kan de toepasbaarheid van de maatregelen veranderen.

Maatregel	Helmond	Westerhoven	Reusel	Eindhoven (Parkforum)	Eindhoven (Dorgelolaan)
Individuele oplossingen					
Energiebesparing	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Energiesturing	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Energieopslag (peakshaving)	Ja	Niet zonder extra vermogen	Niet zonder extra vermogen	Niet zonder extra vermogen	Ja
(Regelbare) opwek	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Congestieverzachter	Misschien	Misschien	Misschien	Nee	Misschien
Flextender	Nee	Nee	Nee	Misschien	Nee
Alternatieve transportrechten[1]: • Blokstroom	Nee	Nee	Ja, indien beschikbaar	Nee	Ja, indien beschikbaar
Combinatie van individuele maatregelen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Maatwerk oplossingen	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Collectieve oplossingen					
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Nee	Nee	Nee	Misschien	Nee
Collectieve opslag (vooral GTO)	Nee	Nee	Ja	Nee	Misschien
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Nee	Nee	Ja	Nee	Misschien
Collectieve laadinfra	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Cable pooling	Nee	Nee	Misschien	Misschien	Nee
GTO	Nee	Nee	Ja	Nee	Misschien
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Nee	Nee	Nee	Nee	Misschien

[1] Tijdsduurgebonden transportrecht (alleen bij TenneT) en restroom (nog in ontwikkeling) zijn niet beschikbaar voor de remises en daarmee niet relevant.

Helmond – Engelseweg 173 | toelichting op de toepasbaarheid van maatregelen

Maatregel	Toepasbaar?	Toelichting
Individuele oplossingen		
Energiebesparing	Ja	Energiebesparing is altijd relevant, maar op zichzelf niet voldoende. Dit moet in combinatie met andere maatregelen.
Energiesturing	Ja	Toepassen van load management is relevant om de aanwezige capaciteit optimaal te benutten.
Energieopslag (peakshaving)	Ja	Wegens contractvermogen van 1.501kW is buiten het laadvenster voldoende ruimte om een batterij te laden. Dimensionering hangt af van mogelijkheid tot gespreid laden.
(Regelbare) opwek	Ja	Een generator (350 – 850 kW) – kan op deze locatie een oplossingen zijn.
Congestieverzachter	Misschien	Aansluiting is geschikt, mogelijkheid afhankelijk van Enexis en restruimte bij TenneT.
Flextender	Nee	Op dit moment niet van toepassing op deze locatie, geen Flextender uitvraag vanuit Enexis bekend.
Alternatieve transportrechten[1)]: • Blokstroom	Nee	Vanuit Enexis is geen blokstroomcapaciteit beschikbaar, hierdoor is de aanvraag afgewezen.
Combinatie van individuele maatregelen	Ja	Combinatie van overdag laden en een batterij en/of generator zorgt voor voldoende vermogen.
Maatwerk oplossingen	Nee	Niet relevant op deze locatie.
Collectieve oplossingen		
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Nee	Geen opwek in de nabije omgeving geïdentificeerd.
Collectieve opslag (vooral GTO)	Nee	Geen concreet (GTO) initiatief aanwezig in de omgeving geïdentificeerd.
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Nee	Geen concreet (GTO) initiatief aanwezig in de omgeving geïdentificeerd.
Collectieve laadinfra	Nee	Er zijn geen collectieve initiatieven in de buurt zijn en er wordt weinig potentie gezien om collectieve initiatieven te starten vanuit deze remise.
Cable pooling	Nee	Weinig potentieel geschikte aansluitingen in de omgeving.
GTO	Nee	Geen concreet (GTO) initiatief aanwezig in de omgeving geïdentificeerd.
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Nee	Geen bestaand GS in de omgeving.

ROCC SOLID RESULTS

Westerhoven – Zoutweg 1 | toelichting op de toepasbaarheid van maatregelen

Maatregel	Toepasbaar?	Toelichting
Individuele oplossingen		
Energiebesparing	Ja	Energiebesparing is altijd relevant, maar op zichzelf niet voldoende. Dit moet in combinatie met andere maatregelen.
Energiesturing	Ja	Toepassen van load management is relevant om de aanwezige capaciteit optimaal te benutten.
Energieopslag (peakshaving)	Niet zonder extra vermogen	Een batterij kan niet voldoende laden met de aansluitcapaciteit. Alleen in combinatie met extra opwek zoals zon-pv, wind, generator etc.
(Regelbare) opwek	Ja	Generator van minimaal 700 - 750 kW nodig voor het laden van de bussen (laadvenster 10 uur)
Congestieverzachter	Misschien	Aansluiting is geschikt, mogelijkheid afhankelijk van Enexis en restruimte bij TenneT.
Flextender	Nee	Op dit moment niet van toepassing op deze locatie, geen Flextender uitvraag vanuit Enexis bekend.
Alternatieve transportrechten[1)]: • Blokstroom	Nee	Vanuit Enexis is geen capaciteit beschikbaar, hierdoor is de aansluiting afgewezen
Combinatie van individuele maatregelen	Ja	Generator, eventueel aangevuld met zon-pv i.c.m. batterij
Maatwerk oplossingen	Nee	Niet relevant op deze locatie.
Collectieve oplossingen		
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Nee	Geen kansrijke opwek in de nabije omgeving geïdentificeerd.
Collectieve opslag (vooral GTO)	Nee	GTO initiatief in Westerhoven zit nog in de verkenningsfase. Naar verwachting zullen de profielen niet goed matchen omdat de energiebehoefte van de partijen te laag is.
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Nee	GTO initiatief in Westerhoven zit nog in de verkenningsfase. Naar verwachting zullen de profielen niet goed matchen omdat de energiebehoefte van de partijen te laag is.
Collectieve laadinfra	Nee	Er zijn geen collectieve initiatieven in de buurt zijn en er wordt weinig potentie gezien om collectieve initiatieven te starten vanuit deze remise.
Cable pooling	Nee	Geen potentieel geschikte aansluitingen in de omgeving.
GTO	Nee	GTO initiatief in Westerhoven zit nog in de verkenningsfase. Naar verwachting zullen de profielen niet goed matchen omdat de energiebehoefte van de partijen te laag is.
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Nee	Geen bestaand GS in de omgeving.

ROCC SOLID RESULTS

Reusel – Hofstede 11 | toelichting op de toepasbaarheid van maatregelen

Maatregel	Relevant?	Toelichting
Individuele oplossingen		
Energiebesparing	Ja	Energiebesparing is altijd relevant, maar op zichzelf niet voldoende. Dit moet in combinatie met andere maatregelen.
Energiesturing	Ja	Toepassen van load management is relevant om de aanwezige capaciteit optimaal te benutten.
Energieopslag (peakshaving)	Niet zonder extra vermogen	Het GTV buiten blokstroom is 0 kW. Daarom geen stroom aanwezig om in een batterij op te slaan. Alleen kansrijk in combinatie met extra opwek zoals zon-pv, wind, generator etc.
(Regelbare) opwek	Ja	Een generator van minimaal 750 kW is nodig voor het laden van de bussen
Congestieverzachter	Misschien	Aansluiting is geschikt, mogelijkheid afhankelijk van Enexis en restruimte bij TenneT.
Flextender	Nee	Op dit moment niet van toepassing op deze locatie, geen Flextender uitvraag vanuit Enexis bekend.
Alternatieve transportrechten[1]): • Blokstroom	Ja, indien beschikbaar	Verhoging naar 1750 kW blokstroom zou voldoende vermogen bieden om de bussen 's nachts te laden. Onduidelijk of dit mogelijk is doordat dit nog niet door Provincie kan worden aangevraagd.
Combinatie van individuele maatregelen	Ja	Combinatie generator, zon-PV, batterij
Maatwerk oplossingen	Nee	Niet relevant op deze locatie.
Collectieve oplossingen		
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Nee	Geen kansrijke opwek in de nabije omgeving geïdentificeerd.
Collectieve opslag (vooral GTO)	Ja	Zeer waarschijnlijk relevant zodra de energiehub en het GTO daadwerkelijk gerealiseerd wordt.
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Ja	Eventueel relevant, dit wordt duidelijk zodra de energiehub en het GTO worden gerealiseerd.
Collectieve laadinfra	Nee	Er zijn geen kansrijke mogelijkheden in de omgeving gevonden.
Cable pooling	Misschien	Er zijn mogelijk interessante cable pooling opties met andere bedrijven, moet verder worden onderzocht.
GTO	Ja	Er wordt een energiehub voorbereid met 5–10 geïnteresseerde bedrijven.
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Nee	Er is geen bestaand gesloten systeem (GS) in de omgeving van deze locatie.

Eindhoven – Parkforum Oost | toelichting op de toepasbaarheid van maatregelen

Maatregel	Relevant?	Toelichting
Individuele oplossingen		
Energiebesparing	Ja	Energiebesparing is altijd relevant, maar op zichzelf niet voldoende. Dit moet in combinatie met andere maatregelen.
Energiesturing	Ja	Toepassen van load management is relevant om de aanwezige capaciteit optimaal te benutten.
Energieopslag (peakshaving)	Niet zonder extra vermogen	Batterij zonder opwek is niet voldoende
(Regelbare) opwek	Ja	Een generator van 3 MW is naar verwachting voldoende
Congestieverzachter	Misschien	Beoogde aansluiting zal geschikt zijn, echter op dit moment is er bij Enexis op het station Eindhoven West geen mogelijkheid om een congestieverzachter aan te sluiten. In toekomst kan dit wel weer mogelijk zijn.
Flextender	Misschien	Op dit moment niet van toepassing op deze locatie, geen Flextender uitvraag vanuit Enexis bekend.
Alternatieve transportrechten[1)]: • Blokstroom	Nee	Vanuit Enexis is geen blokstroomcapaciteit beschikbaar, hierdoor is de aanvraag afgewezen.
Combinatie van individuele maatregelen	Ja	Omdat er nog helemaal geen stroom beschikbaar is, ligt er de kans om een zo duurzaam mogelijke oplossing in te richten waarbij duurzame opwek worden gecombineerd met back-up generator.
Maatwerk oplossingen	Nee	Niet relevant op deze locatie.
Collectieve oplossingen		
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Misschien	Eventueel kansen bij het zonnepark Welschap en de bio-energiecentrale Meerhoven.
Collectieve opslag (vooral GTO)	Nee	Geen concrete GTO plannen, mogelijk in de toekomst wel interessant.
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Nee	Geen concrete GTO plannen, mogelijk in de toekomst wel interessant.
Collectieve laadinfra	Nee	Er zijn geen kansrijke mogelijkheden in de omgeving gevonden.
Cable pooling	Misschien	Eventueel kansen bij het zonnepark Welschap en de bio-energiecentrale Meerhoven.
GTO	Nee	Er liggen nog geen concrete GTO plannen, mogelijk in de toekomst wel interessant.
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Nee	Geen bestaand GS in de omgeving aanwezig en geen concrete plannen om een GS te realiseren op Parkforum Oost tot op heden.

Eindhoven – Prof. Dr. Dorgelolaan 60 | toelichting op de toepasbaarheid van maatregelen

Maatregel	Relevant?	Toelichting
Individuele oplossingen		
Energiebesparing	Ja	Energiebesparing is altijd relevant, maar op zichzelf niet voldoende. Dit moet in combinatie met andere maatregelen.
Energiesturing	Ja	Toepassen van load management is relevant om de aanwezige capaciteit optimaal te benutten.
Energieopslag (peakshaving)	Ja	Wegens contractvermogen van 4.000 kW is buiten het laadvenster voldoende ruimte om een batterij te laden. De maximale capaciteit van de batterij is afhankelijk van de beschikbare ruimte op de remise.
(Regelbare) opwek	Ja	Generator van maximaal 3,5 MW in 2029 en 1,5MW in 2032 biedt hier een oplossing. Gezien de zeer stedelijke locatie is het verkrijgen van de benodigde omgevingsvergunning hier een nadrukkelijk risico.
Congestieverzachter	Misschien	Aansluiting is geschikt, mogelijkheid afhankelijk van Enexis en restruimte bij TenneT.
Flextender	Nee	Op dit moment niet van toepassing op deze locatie, geen Flextender uitvraag vanuit Enexis bekend.
Alternatieve transportrechten[1)]: • Blokstroom	Ja, indien beschikbaar	Verhoging naar 8 MW blokstroom zou voldoende vermogen bieden om de bussen 's nachts te laden. Onduidelijk of dit mogelijk is doordat dit nog niet door Provincie kan worden aangevraagd. Gezien de grootte vermogensvraag wordt de kans voor een dergelijke verhoging laag inschat.
Combinatie van individuele maatregelen	Ja	Combinatie van opslag en (regelbare) opwek.
Maatwerk oplossingen	Nee	Niet relevant op deze locatie.
Collectieve oplossingen		
Directe lijn (opwek in de buurt benutten)	Nee	Geen kansrijke opwek in de nabije omgeving geïdentificeerd.
Collectieve opslag (vooral GTO)	Misschien	Eventueel relevant mocht er een collectieve oplossing met het GS van TU Eindhoven komen.
Collectieve (regelbare) opwek (binnen GTO)	Misschien	Eventueel relevant mocht er een collectieve oplossing met het GS van TU Eindhoven komen.
Collectieve laadinfra	Nee	Er zijn geen kansrijke mogelijkheden in de omgeving gevonden.
Cable pooling	Nee	Geen kansrijke oplossingen in omgeving gevonden (o.a. geïnventariseerd bij NS en ProRail); combinatie met GS TU Eindhoven buiten beschouwing gelaten
GTO	Misschien	Er ligt een kans om een koppeling te maken met het GS van de TU Eindhoven. Kansrijkheid hangt sterk af van mogelijkheden Enexis en afspraken tussen TU Eindhoven en Transdev
Gesloten Systeem (voorheen GDS)	Misschien	Idem GTO

SOLID RESULTS

Bijlage 2

Kentallen kosten

De benodigde investeringen verschillen per gekozen oplossingen op het gebied van energie

Het is van belang om een indicatie te hebben van de benodigde investeringen om een oplossing in te kunnen zetten voor bijvoorbeeld het oplossen van netcongestie of het kunnen delen van infrastructuur. Onderstaande tabel geeft een weergave van de investering die benodigd is per oplossing.

Tabel B.1: Overzicht met indicaties van investeringskosten voor de verschillende oplossingen

Oplossingsrichting	Prijsindicatie investering	Toelichting
Opslag & Regelbare opwek:		
- Batterij	- 250k€ per MWh	- Prijsindicatie batterij aanschaf incl. installatie
- Gasgenerator	- 1,2M€ per MW	- Prijsindicatie aanschaf gasgenerator incl. installatie, excl. netaansluiting en operationele kosten. Waterstof ready generatoren bestaan ook tegen meerkosten. Bij dagelijks gebruik heeft waterstof als brandstof voor generatoren extra complexiteit die staat toegelicht op de volgende slide.
Lokale & regionale duurzame opwek		
- PV-zon	- 500k€ per MWp	- Investering in AC-gekoppeld PV, excl. onderhoudskosten en netaansluiting
- Wind op land	- 1,4M€ per MW	- Incl. netaansluiting
Collectieve oplossingen		
- Cable pooling	- 10k€	- Betreft enkel inregelkosten, waaronder contracten maken etc. Kosten voor kabel zijn afhankelijk van de ligging
- Directe lijn	- 10k€	- Idem als bovenstaand
- GS	- 100k€	- Betreft aanvraag en inregelen eisen voor GS. Is excl. (beperkte) operationele kosten
Monitoring energie- en capaciteitsgebruik		
- Energie Monitoring Systeem (EMS)	- 10k€ – 500k€	- Totale investering, is erg afhankelijk van de infrastructuur en wat het systeem moet kunnen.
Aanstuurbaarheid laadinfrastructuur		
- Systeem om laadpalen aan te sturen (software)	- 10k€	- Kan onderdeel van EMS zijn
- Slim aanstuurbare maken laadpalen (fysiek)	- 10k€	- Is vaak al een standaardfunctionaliteit, dit zijn kosten om palen te retrofitten

Let wel, de daadwerkelijke kosten van de gekozen oplossing zijn maatwerk en afhankelijk van de precieze lokale situatie.

ROCC SOLID RESULTS

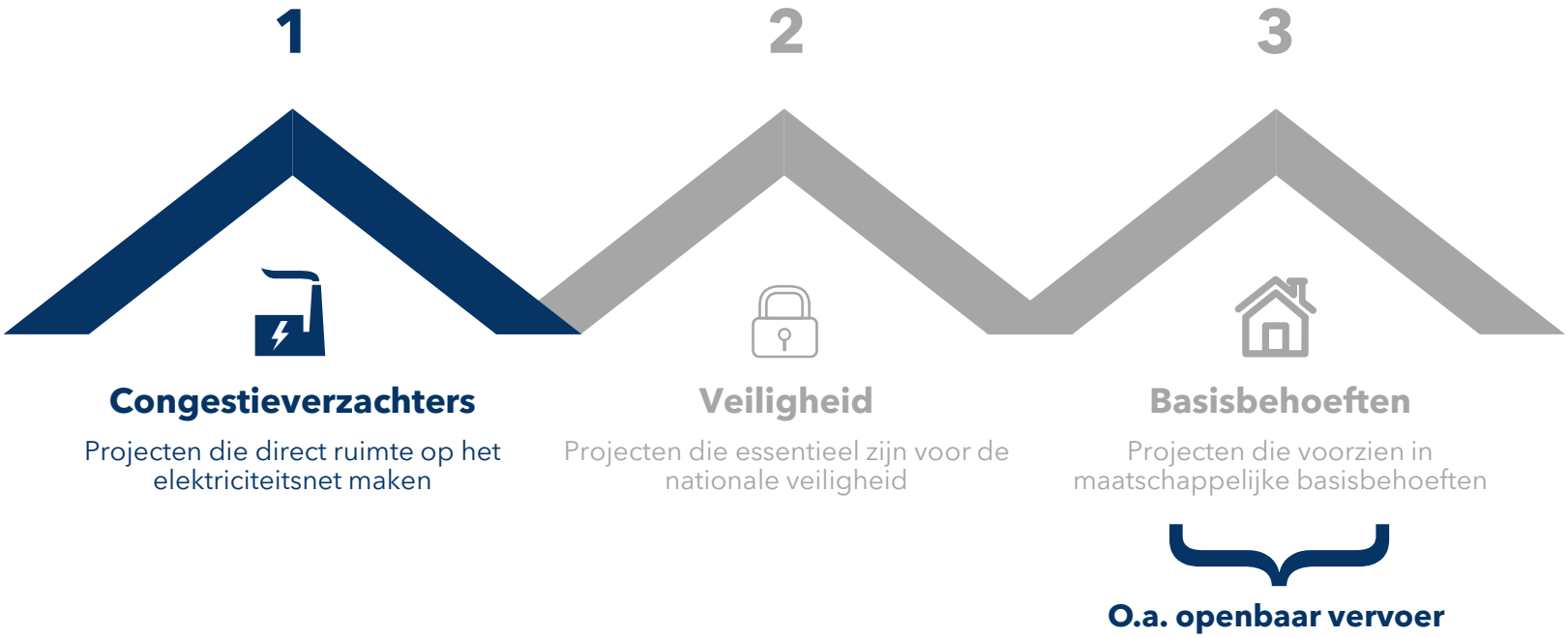
Naast de investering zijn er bij energieassets kosten voor onderhoud en productie

Oplossingsrichting	Onderhoudskosten	Productiekosten	Toelichting
Batterij	- ~ 2% van initiële investering	- 20% energieverlies (bij een round-trip efficiency van 80%)	- Energieverliezen bij het laden en ontladen van de batterij - Bron: *Ember, 2025*
Generator	- €20 - €40 /draaiuur	- Afhankelijk van brandstof o Gas	o Bij een gasgenerator worden de kosten voor het gas over een heel jaar gemiddeld genomen terugverdiend met de verkoop van elektriciteit. De verwachte stijging van vrijstelling van energiebelasting voor generatoren zet dit wel onder druk. Daarnaast zijn de stijgende gaskosten, onder andere gedreven door geopolitieke ontwikkelingen, hierbij een risico.
		o Waterstof	o De brandstofkosten van waterstof zijn momenteel aanzienlijk hoger dan die van gas. Daarnaast zal alle waterstof voorlopig geleverd moeten worden per trailers, omdat er nog geen waterstofnetwerk is waar de remises op aangesloten kunnen worden. Gezien er dagelijks een vermogensbehoefte is op enkele locatie, zullen er veel leveringen nodig zijn en/of veel fysieke opslagruimte. De exacte mogelijkheden en meerkosten voor generatoren op waterstof zou verder onderzocht moeten worden voor hier over besloten kan worden.
Zon-PV	- Vast: €5.000/MWp/Jaar - Variabel: verwaarloosbaar	- Niet van toepassing	- Bron: *PBL SDE++ 2026*
Wind op land	- Vast: €14.010/MWe/Jaar - Variabel: €16,8/MWh	- Niet van toepassing	- Bron: *PBL SDE++ 2026*

Bijlage 3

Toelichting congestieverzachter

Congestieverzachters krijgen voorrang volgens het prioriteringskader van de ACM



Congestieverzachters krijgen voorrang, moeten wel aan specifieke voorwaarden voldoen

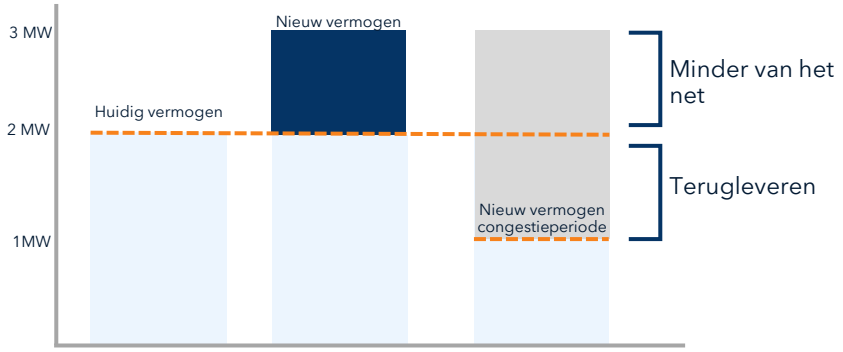
Uitgangspunten

1. **Werkelijke bijdrage** - Je bent alleen congestieverzachter als je netcongestie daadwerkelijk vermindert, niet alleen je wachtlijstvermogen flexibel aanbiedt
2. **Flexibiliteit in beide richtingen** – minder óf meer van het net gebruiken, afhankelijk van het probleem
3. **Transport door heel het net** – vermogen moet transportabel zijn via regionaal net én TenneT-hoogspanning
4. **Netbeheerders vergelijken** – aanvragen worden tegen elkaar afgewogen; beiden moeten akkoord gaan
5. **Telt mee in grenzen** – zowel congestieverzachtend als congestieneutraal vermogen tellen mee

Voorwaarden

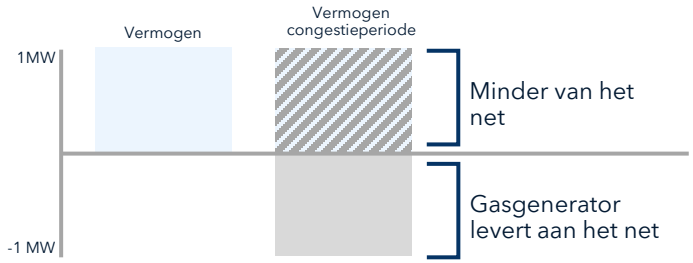
1. **Minimale grootte** – 1 MW op regionaal net of 10 MW direct op TenneT-hoogspanning
2. **Energievolume voor assets** – Geen continu vermogen? Dan minimaal 4x het aangevraagde vermogen in MWh
3. **Eén aansluiting** – Congestieverzachter = één enkele aansluiting
4. **GTV-verhouding 1:1** – Evenveel extra vermogen als je flexibel inzet; je ontlast het net in drukke uren
5. **Verplichte contracten** – Capaciteitssturingscontract en biedplichtcontract redispatch zijn minimaal vereist
6. **Goedkeuring beide netbeheerders** – Zowel regionaal net als TenneT moeten instemmen

Als congestieverzachter moet je evenveel vermogen aanbieden als je extra krijgt



Congestieverzachter als bestaande aansluiting

- Nu 2 MW gecontracteerd vermogen; op de wachtrij voor 1 MW extra
- Nieuw gecontracteerd vermogen 3 MW met afroepplicht. De netbeheerder laat minstens een dag van te voren weten of je wordt afgeroepen of niet.
- Tijdens afroepen 1 MW zelf beschikbaar, de overige 2 MW wordt ingevoed op het net ten behoeve van de congestie.



Congestieverzachter als nieuwe aansluiting

- Geen bestaande aansluiting
- Krijgen 1 MW gecontracteerd vermogen
- Tijdens piekuren -1 MW beschikbaar, want er moet 2 MW geleverd worden aan het net (2x het verkregen vermogen van 1 MW)

ROCC SOLID RESULTS