



RAPPORT

Potentieel voor slimme laadhubs in Vlaanderen

Onderzoek naar randvoorwaarden en aanbevelingen voor het ontwikkelen van slimme laadhubs als instrument voor het beheersen van netcongestie en het creëren van andere maatschappelijke voordelen

© Fluvius

Potentieel voor slimme laadhubbs in Vlaanderen

OPDRACHTGEVER: Bond Beter Leefmilieu en Fluvius
OPGEMAAKT DOOR: The New Drive en APPM
AUTEURS: Arthur Vijghen, Jannes Bottu, Jeroen Veger, Nils Hooftman,
Roel Vanderbeuren
CONTACTPERSONEN: Naomi Cambien (BBL) en Hans Van Sebroeck (Fluvius)
DATUM: Oktober 2024
VERSIE DOCUMENT: Finaal

Voorwoord

De transitie naar elektrische voertuigen in Vlaanderen is in volle gang. Met name de bedrijfswagens zorgen voor een groeiend elektrisch wagenpark. In de eerste helft van 2024 was 24,5% van de nieuwe inschrijvingen in België batterij-elektrisch, en 17,3% plug-in hybride¹. Van de elektrische wagens in de eerste helft van 2024 werden er 77,7% in Vlaanderen geregistreerd. Per 1 september 2024 is 5,5% van het totale personenwagenpark in Vlaanderen volledig elektrisch.

Met de groei van elektrische voertuigen komt een voortdurende vraag: zijn er voldoende laadpalen om deze op te laden? Als omgevingsambtenaar, mobiliteitsambtenaar, planner van elektriciteitsnetten, politicus, ondernemer of burger komen daar nog een aantal vragen bij: waar plaatsen we publiek toegankelijke laadpalen het best en kunnen we deze op een verstandige manier bundelen? Hoe zorgen we ervoor dat een slimme aansturing de laadpalen het elektriciteitsnet juist ontlast in plaats van belast? Welke kansen biedt een bundeling van laadpalen op één locatie – in laadhubs – en welk potentieel is hiervoor in Vlaanderen? Deze vragen vormden de basis voor deze studie, die werd gelanceerd door Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen (hierna BBL) en Fluvius.

Voorliggend rapport geeft antwoord op de vraag of slimme laadhubs een instrument kunnen zijn om netcongestie te vermijden en bredere maatschappelijke voordelen te creëren. De studie focust hierbij met name op stedelijke gebieden en/of gebieden waar weinig parkeergelegenheid is voor bewoners. In de studie worden zowel normale als snelladers bekeken, zowel voor personen- als vrachtvervoer.

Het in de materie gespecialiseerde adviesbureau The New Drive is gevraagd om de studie uit te voeren. De methodologie voor deze studie bestaat uit drie luiken:

1. Een deskstudie rond toekomstscenario's voor de vraag naar elektrisch vervoer in Vlaanderen enerzijds, en best practices uit binnen- en buitenland rond laadhubs;
2. Een potentieelinschatting en impactanalyse van laadhubs in Vlaanderen in 2030;
3. Stakeholderinteractie via (1) een grote enquête aan steden en gemeenten waarbij we de perceptie van slimme laadhubs ophaalden en (2) focusgesprekken met enkele kernspelers.

Op basis van voorgaande drie luiken komen we op gefundeerde wijze tot een omvattende lijst van aanbevelingen voor een vlotte en maatschappelijk voordelige uitrol van publieke laadinfrastructuur. Deze aanbevelingen omvatten concrete acties en zijn gericht op de verschillende actoren actief in het veld.

¹ Febiac: Analyse van de automarkt in de 1e helft van 2024: <https://www.febiac.be/sites/default/files/media/file/2024-07/Persbericht.pdf>

INHOUD

1	SAMENVATTING	5
2	DEFINITIES EN AFKORTINGEN.....	7
3	INLEIDING	8
4	TOEKOMSTSCENARIO'S ELEKTRIFICATIE	11
5	TYPE LAADHUBS, KENMERKEN EN BEST PRACTICES.....	13
6	POTENTIEELANALYSE	25
7	NODEN, PERCEPTIE EN PRAKTIJK.....	39
8	CONCLUSIES.....	48
9	ALGEMENE AANBEVELINGEN	51
10	BIJLAGEN	55

1 SAMENVATTING

The New Drive heeft van mei tot september 2024 in opdracht van Bond Beter Leefmilieu en Fluvius een onderzoek uitgevoerd naar slimme laadhubs voor elektrische voertuigen in Vlaanderen. Het onderzoek biedt handvaten voor de invulling van het recente Vlaamse regeerakkoord 2024–2029 waarin wordt vermeld dat voor publieke laadpalen “de focus wordt verlegd naar strategisch geplaatste slimme laadpleinen op (semi)publieke locaties i.p.v. de huidige versnipperde uitrol.”

Deze samenvatting focust op de hoofdonderzoeksvragen, zoals geformuleerd door de stuurgroep van dit onderzoeksproject.

Wat is de scope en definitie van slimme laadhubs in dit onderzoek?

Laadhubs worden gedefinieerd als een bundeling van twee of meer laadobjecten (laadpalen of snelladers) op één locatie, aangesloten op één netaansluiting. Met “slim” wordt bedoeld op “slim laden”. Slim laden betekent het optimaliseren van het laadproces met het oog op meer flexibiliteit, zoals gedefinieerd in het Vlaams energiedecreet (8/5/2009).

De scope van slimme laadhubs is in deze studie breed geïnterpreteerd: toepassingen zijn mogelijk in personen- en vrachtvervoer, voor normaal- (AC) en/of snelladen (DC) en op privé en publiek domein. In de studie worden vijf archetypes van slimme laadhubs onderscheiden: (1) publieke AC laadhubs, (2) private mixed laadhubs, (3) snellaadhubs voor kortparkeren van personen- en lichte vrachtwagens, (4) snellaadhubs voor het onderweg opladen van personen- en lichte vrachtwagens en (5) logistieke snellaadhubs (zie paragraaf 5.5). De studie focust echter met name op het eerste archetype, publieke AC laadhubs, aangezien dit archetype een grote maatschappelijke impact heeft en de link maakt met het Vlaams Regeerakkoord 2024–2029. Deze zijn verder aangeduid als “slimme publieke laadhubs”. Andere archetypes vragen verder onderzoek.

Wat is het potentieel van slimme publieke laadhubs in Vlaanderen?

Uitgaande van hubs met 6 laadpunten (3 laadpalen), is er in 2030 een maximum potentieel van 1.096 publieke laadhubs in Vlaanderen (zie paragraaf 6.3). Hiervoor is eerst een laadprognose per statistische sector gemaakt (hoeveel

additionele laadpunten in 2030 ten opzichte van vandaag), op basis van het middenscenario van de toekomstprognoses voor elektrische voertuigen uit het investeringsplan 2024–2033 van Fluvius enerzijds en de laadprognose methodiek van Departement MOW anderzijds. Het maximum potentieel is vervolgens bepaald op basis van de laadpaaldichtheid: (het aantal nieuwe laadpunten gedeeld door de oppervlakte van de statistische sector, rekening houdend met de vandaag gehanteerde 250-meterregel in de uitrolstrategie van de Vlaamse overheid).

Het grootste potentieel in absolute aantallen ligt in stedelijke gebieden (591 laadhubs), vervolgens hoogstedelijke gebieden (417 laadhubs) en randstedelijk gebied en lokale kernen (88 laadhubs). Relatief ligt het grootste potentieel in hoogstedelijk gebied (81% van alle laadpunten bevinden zich in een laadhub), vervolgens stedelijk (66%) en randstedelijk / lokale kernen (2,2%).

Wanneer de analyse wordt gedaan voor hubs met 4 in plaats van 6 laadpunten ligt het Vlaams potentieel nog aanzienlijk hoger. Wanneer de 250-meterregel zou worden verruimd, stijgt het potentieel ook aanzienlijk.

De berekening betreft een maximum potentieel; het reële potentieel is afhankelijk van voldoende ruimte, lokaal beleid en netcapaciteit. Een reële inschatting vraagt een micro-analyse op niveau van de stad of gemeente.

Zijn slimme publieke laadhubs een instrument om netcapaciteit te ontlasten?

Ja, de netcapaciteit kan ontlast worden en de netaansluiting van de laadhub kan lager gedimensioneerd worden dan de som van de huidige capaciteit van individuele laadpalen (zie paragraaf 6.1). Bij publieke laadhubs met 6 laadpunten (3 laadpalen) zou het aansluitvermogen kunnen zakken van 69,2 kVA naar 43,6 kVA, zonder dat de gebruikservaring van EV-rijders in het gedrang komt. Voor het potentieel van 1.096 laadhubs in 2030 komt dit neer op een verminderd aansluitvermogen van 28 MVA in Vlaanderen;

Een tweede manier om de netcapaciteit (bijkomend) te ontlasten is het toepassen van slim laden gedurende de avond- en nachturen. Dit is mogelijk door het

opladen van elektrische voertuigen uit te stellen tot later in de avond, of te spreiden over de avond. Het kan ook worden toegepast op individuele laadpalen. Indien een dergelijke dienst/functie zou worden toegepast op de huidige 4.750 laadpalen van de concessies van MOW en Fluvius, zou de avondpiek met 15 MW in Vlaanderen verlagen, in functie van de modaliteiten van de dienst. Het in deze studie geprognostiseerde aantal additionele laadpunten in de publieke ruimte tussen 2025 en 2030, 29.572 laadpunten, zou door deze methodiek de vermogensvraag tot bijna 50 MW kunnen verlagen in de avondpiek, rekening houdend met het uitstellen van laadsessies tijdens de avondpiek.

Naast de macro-impact kan de toepassing van aan slimme laadhub tot slot ervoor zorgen dat er in bepaalde netcongestiegebieden geen extra netinvesteringen nodig zijn.

Is het economisch interessant om in te zetten op slimme publieke laadhubs t.o.v. individuele publieke laadpalen?

Ja, investeerders en uitbaters hebben baat bij slimme laadhubs, indien (zie paragraaf 6.2):

- (1) De netaansluiting van de laadhub lager gedimensioneerd wordt dan de som van de huidige capaciteit van individuele laadpalen. In functie van de dimensionering van de netaansluiting en het aantal laadpunten kunnen de variabele kosten op een periode van 10 jaar tot 4.500,- euro per laadpaal (incl. netaansluiting, netkosten en heffingen) op een slimme laadhub lager liggen ten opzichte van individuele laadpalen;
- (2) Ze meer vrijheid krijgen om te beslissen over het laadvermogen van de laadsessie, waardoor ze voordeel kunnen halen uit variabele energietarieven of flexibiliteitscontracten [en dit voordeel kunnen doorgeven aan de EV-rijder]. Het financieel voordeel hiervan is eveneens significant, en hangt af van de inkoopstrategie van de energie.

Naast de impact van de eisen aan de netaansluiting heeft de uitbater schaalvoordelen zoals gecentraliseerd onderhoud, en investeringen in de laadhub die de eenmalige of recurrente kosten verlagen, zoals bijv. 1 SIM-kaart voor meerdere laadpunten, centrale aansturing voor meer dan 2 laadpunten, enz.

Het is mogelijk dat de hogere laadzekerheid bij laadhubs leidt tot een grotere vraag, maar dit dient nader onderzocht te worden.

Welke andere maatschappelijke voordelen creëren slimme publieke laadhubs?

- ▶ Verhoogde uitroolsnelheid: indien laadpalen aan een bestaande laadpaal (netaansluiting) worden aangesloten, en zo een laadhub vormen, is men niet afhankelijk van (aannemers van) Fluvius om een netaansluiting te installeren;
- ▶ Ruimtelijke inpassing: bij de juiste technische vereisten, kunnen de laadpalen van een laadhub minder plaats innemen op het openbaar domein, omdat slechts één laadpaal de meetopstelling van de netaansluiting bevat. Dit biedt ook voordelen voor een kwalitatieve ruimtelijke inrichting (o.a. ontharding);
- ▶ Een grotere laadzekerheid: voor e-rijders, omdat er meer kans is op een vrije plek dan bij individuele laadpalen, wat zoekverkeer kan vermijden;
- ▶ (Potentieel) lagere kosten: de lagere kosten door het schaalvoordeel en lagere kosten vanwege de beperktere netaansluiting en slim laden kunnen vertaald worden naar een lagere prijs voor de e-rijder, wat elektrisch rijden aantrekkelijker maakt voor mensen zonder een eigen laadpunt.
- ▶ Meerdere doelgroepen: toepassing van hubs voor meerdere doelgroepen is eenvoudiger, zoals bewoners, bezoekers, deelauto's en taxi's, wat ook het gebruik van o.a. deelwagens kan stimuleren;
- ▶ Meerdere laadopties: het aanbieden van meerdere laadmogelijkheden (AC en DC) verhoogt de aantrekkelijkheid en business case van de laadhub;
- ▶ Meer betaalopties: een betaalterminal verhoogt de gebruikersacceptatie: de terminal is voor één laadpaal een relatief grote kost. Bij laadhubs kan de kostprijs afgeschreven worden op meerdere laadpalen in de hub.

Wat zijn de randvoorwaarden en aanbevelingen voor het ontwikkelen van slimme publieke laadhubs?

Volgende randvoorwaarden en aanbevelingen zijn belangrijk voor een succesvolle introductie van slimme publieke laadhubs in Vlaanderen:

- ▶ (Lokale besturen) voldoende ruimte: een laadhub vraagt ruimte en reservering van meerdere parkeervakken op één locatie;
- ▶ (Lokale besturen) laadbeleid en -plan, dat is afgestemd op laadhubs: duidelijkheid over (mogelijke) locaties voor slimme laadhubs, zij het op publiek domein, zij het privaat domein, gelinkt aan het bredere mobiliteits- en parkeerbeleid (Hoppin-punten, infra voor deelwagens, etc.);
- ▶ (Vlaams beleid) verruiming van de 250 meter regel voor laadhubs: de voordelen van laadhubs kunnen (t.o.v. individuele laadpalen) een grotere loopafstand dan 250 meter verantwoorden;

- ▶ (Vlaams beleid) versoepeling van het minimum vermogen van 11 kW per laadpunt: 11 kW per laadpunt is een relatief hoge eis voor publiek toegankelijke laders. Met behoud van een potentieel rotatietarief (overdag) biedt 's nachts slim laden diverse maatschappelijke en financiële voordelen.
- ▶ (Concessievoorwaarden) concretiseren van slimme laadhubs: de technische vereisten van slim laden en de dimensionering van laadhubs bepalen het succes en adoptie door laadpaalinvesteerders;

2 DEFINITIES EN AFKORTINGEN

AC	Wisselstroom (zie "Normale lader")
AWV	Vlaamse overheid, Agentschap Wegen en Verkeer
Archetype 1, ...	Type laadhub, zie hoofdstuk 5.5;
BEV	Batterij-elektrisch voertuig
CAPEX	investeringen (capital expenditures)
CCS	Combined Charging System, de Europese standard stekker voor snelladen
CPE	Charge Point Equivalent, meeteenheid van aantal laadpunten, overeenkomend met een vermogen van 11 kW (cfr Vlaams beleid)
CPO	exploitant van laadinfrastructuur (Charge Point Operator)
CPT	Clean Power for Transport (cfr. Vlaams beleid)
DC	Gelijkstroom (zie "Snellader")
E-rijder	de gebruiker van een elektrisch voertuig
Energiedecreet	Vlaams Energiedecreet (8/5/2009)
EV	elektrisch voertuig, kan zowel een batterij-elektrisch voertuig als plug-in hybride betreffen
Flexibiliteit	flexibiliteit zoals gedefinieerd in het Vlaams Energiedecreet (zie paragraaf 5.2)
HFB	Vlaamse overheid, Het Facilitair Bedrijf
kVA	kilo voltampère, eenheid van schijnbaar vermogen of aansluitvermogen
kW	kilowatt, eenheid van vermogen
kWh	kilowattuur, eenheid van energie
Laadhub	een bundeling van twee of meer laadobjecten op één locatie, aangesloten op één netaansluiting.
Laadpunt	één socket waaraan een elektrisch voertuig kan worden opgeladen
Laadpaal	een laadobject dat elektrische voertuigen laadt op basis van wisselstroom (AC), en is uitgerust met een of meer Type 2 stekkers;
Laadobject	de elektrische installatie om een elektrisch voertuig op te laden, al dan niet aangevuld met energietoepassingen zoals zonnepanelen of batterij-opslag
LEKP	Lokaal Energie- en Klimaatpact (cfr. Vlaams beleid)
Load balancing	Een vorm van Slim laden, waarbij het vermogen wordt verdeeld over twee of meer laadpunten;
OPEX	operationele kosten (operating expenditures)
MCS	Megawatt Charging System: in ontwikkeling zijnde standaard voor het snelladen van zware vrachtoertuigen
MOW	Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken
MW	megawatt, eenheid van vermogen
MWh	megawattuur, eenheid van energie
Normale lader	een laadobject dat elektrische voertuigen laadt op basis van wisselstroom (AC)
Slim laden	Het optimaliseren van het laadproces van elektrische voertuigen met het oog op meer flexibiliteit, zoals gedefinieerd in het Vlaams energiedecreet
Snellader	een laadobject dat elektrische voertuigen laadt op basis van gelijkstroom (DC), en is uitgerust met een of meer CCS-stekkers of MCS-stekker(s).
Type 2	De Europese standaard stekker voor normaal laden
V2G	Vehicle 2 grid of bidirectioneel laden, het ontladen van de batterij van een voertuig, waarbij de stroom wordt teruggegeven aan het distributienet

3 INLEIDING

Vlaanderen staat voor een grote opgave. In nagenoeg alle sectoren dienen we te evolueren naar koolstofneutraliteit tegen 2050 of eerder. Hernieuwbare elektriciteit wordt daarbij naar voor geschoven als een van de belangrijkste energiedragers om de transitie weg van fossiele brandstoffen te kunnen realiseren. Zo ook voor de sector in deze studie, de voertuigsector. De verwachting is dat batterij-elektrische voertuigen de norm blijven voor de komende decennia als zero-emissie technologie voor personen- en goederenvervoer. Voldoende publiek toegankelijke laadinfrastructuur is onontbeerlijk voor een succesvolle transitie. Dit zowel voor de elektrische autorijders (hierna e-rijders) die thuis en/of op het werk kunnen opladen op privaat domein, als de e-rijders die afhankelijk zijn van het publiek toegankelijke laadinfrastructuur.

In die optiek kijken we in deze studie naar het potentieel voor laadhubs, waarbij minstens drie laadpalen worden verbonden aan dezelfde netaansluiting, tegenover laadpalen die een individuele aansluiting hebben. Dit potentieel wordt bekeken op economisch, sociaal en technisch vlak. Hiernaast wordt gekeken naar welke randvoorwaarden er zijn voor het uitrollen van laadhubs en welke leerlessen we kunnen trekken uit ervaringen in Nederland, waar men al sinds 2018 zo'n 50-tal pilootprojecten met laadhubs heeft uitgerold.

We verstaan onder slimme laadhubs binnen deze studie:

“Laadhub”: een bundeling van twee of meer laadobjecten op één locatie, aangesloten op één netaansluiting.

“Slim laden”: het optimaliseren van het laadproces van elektrische voertuigen met het oog op meer flexibiliteit, zoals gedefinieerd in het Vlaams Energiedecreet.

Meer detail over de doelstelling van slim laden is beschreven in paragraaf 5.2.

3.1 Laadhubs binnen de context van energietransitie

Door de energietransitie neemt de belasting van het distributienet van kabels en transformatoren toe. Dit komt door een grotere afname (door onder meer de verschillende te elektrificeren transportmodi en verwarming van gebouwen) en een grotere en volatielere injectie (door opwekking van hernieuwbare energie).

Elektrische voertuigen en hernieuwbare energiebronnen worden gekenmerkt door de specifieke tijdstippen waarop ze vermogen vragen en/of kunnen leveren, wanneer ze niet slim aangestuurd worden. Als elektrische voertuigen niet slim worden opgeladen vragen ze tijdens een laadbeurt een vermogen dat overeenstemt met het 'klassieke' verbruik van tien gemiddelde huishoudens samen². Dit zorgt ervoor dat de bandbreedte die er vandaag zit op ons elektriciteitsnet binnen afzienbare tijd kan verzadigd geraken wanneer de elektrificatie van onze samenleving een vlucht vooruit neemt. Het ongecontroleerd 'regulier' laden van onze elektrische voertuigenvloot (de veelheid aan andere elektrische verbruikers even buiten beschouwing gelaten) draagt bij aan een onnodige extra belasting van het net, dat kan leiden tot onnodige netverzwaringen en ultimo dat er geen nieuwe aansluitingen meer toegelaten kunnen worden. Ervaringen uit Nederland leren dat netcongestie anno 2024 al een rem kan zetten op een ambitieuze energietransitie, waarbij moet gekeken worden naar mitigerende maatregelen om onder meer de bestaande netcapaciteit intelligenter te gaan benutten.

Het Belgische distributienet werd in het verleden uitvoeriger gedimensioneerd waardoor we momenteel een grotere buffer hebben om de elektrificatiegolf op te kunnen vangen. Deze 'voorsprong' kan echter snel uit handen gegeven worden wanneer er niet doordacht wordt omgegaan met de vermogensvraag die op ons afkomt. Een van de aspecten waarop aandacht dient gevestigd te worden is hoe we onze elektrische voertuigen vandaag opladen, al dan niet in het publieke domein, en hoe we er ervoor zorgen dat laadinfrastructuur optimaal benut wordt zonder de netcapaciteit te gaan overbelasten.

3.2 Laadhubs binnen de stedelijke context

Steden en gemeenten hebben een groot belang bij de modal shift naar actieve verplaatsingen en openbaar vervoer, het elektrificeren van transport: de voordelen rondom luchtkwaliteit, gezondheid en leefbaarheid (bijvoorbeeld geluidsemissies) zijn gekend. Ook als steden en gemeenten inzetten op het STOP-principe, en maatregelen nemen rondom een modal shift, zijn voertuigen onlosmakelijk onderdeel van onze mobiliteit. In de stedelijke context is ruimte beperkt, en stelt zich in toenemende mate de vraag hoe het laden optimaal georganiseerd wordt opdat beide transitieën maximaal gestimuleerd worden. Vanuit leefbaarheidsoverweging stimuleren (of verplichten) steden steeds meer om auto's buiten de openbare weg te laten parkeren (en laden). Dit bijvoorbeeld door parkeerplaatsen op straat terug te brengen, of bezoekers te verplichten om private parkeergebouwen te gebruiken, binnen de stad of aan de rand van de stad.

In relatie tot elektrisch vervoer ontstaan zo diverse beleidsvraagstukken:

- ▶ Wat is het (ideale) toekomstbeeld rondom het opladen van elektrische auto's in stedelijke context? Wat is de mix tussen off-street laden, publiek normaal laden en publiek snelladen?
- ▶ Waar organiseren we de publiek toegankelijke locaties?
- ▶ Hoe dimensioneren we deze locaties *en cours de route*? Is bundeling mogelijk?
- ▶ Hoe zorgen we ervoor dat de verhouding tussen parkeerplaatsen met en zonder laadpalen in lijn is met de marktpenetratie van elektrische voertuigen?
- ▶ Hoe neem je als stad/gemeente regie in deze?

² Flexpower3: meer laden op een vol elektriciteitsnet: <https://elaad.nl/wp-content/uploads/downloads/FlexPower-Rapport.pdf>

Hoewel deze studie zich niet focust op de brede beleidsvraagstukken rondom (publiek) opladen, is de context ervan wel belangrijk om het potentieel en de impact van laadhubs te kunnen bepalen.

3.3 Laadhubs binnen de sociale context

Laadhubs en elektrisch vervoer in de brede energietransitie kennen ook een sociale context. Het is een gegeven dat mensen met een hoger budget ook de gelegenheid hebben om grotere investeringen te doen in de vergroening van de woning of mobiliteit, in tegenstelling tot mensen met een kleinere portemonnee.

Het gegeven dat mensen met meer middelen eerst elektrisch rijden heeft invloed op de laadmix: de gemiddelde verhouding tussen laden thuis (op de oprit of in het appartement), op het werk en publiek (op straat of onderweg).

De huidige e-rijders hebben logischerwijs de middelen (of het type werk indien een bedrijfswagen) om een elektrische auto te rijden. Het is de verwachting dat het aandeel e-rijders dat géén eigen oprit heeft om op te laden toeneemt. Enerzijds omdat ze vanuit een beperkte portemonnee geen private parkeerplaats hebben, anderzijds omdat er drempels zijn (technisch, financieel, organisatorisch) in het realiseren van laadinfrastructuur in appartementen. Waar sommige bedrijfswagenrijders bovendien ook nog kunnen opladen op het werk, zal ook dat aandeel in de toekomst afnemen in de laadmix. Het aandeel publiek laden in de totale laadmix zal daardoor de komende 5-6 jaar toenemen.

Bij het potentieel van laadhubs kan men dus ook de kenmerken rondom betaalbaarheid en laadzekerheid in ogenschouw nemen.

4 TOEKOMSTSCENARIO'S ELEKTRIFICATIE

4.1 Huidige situatie

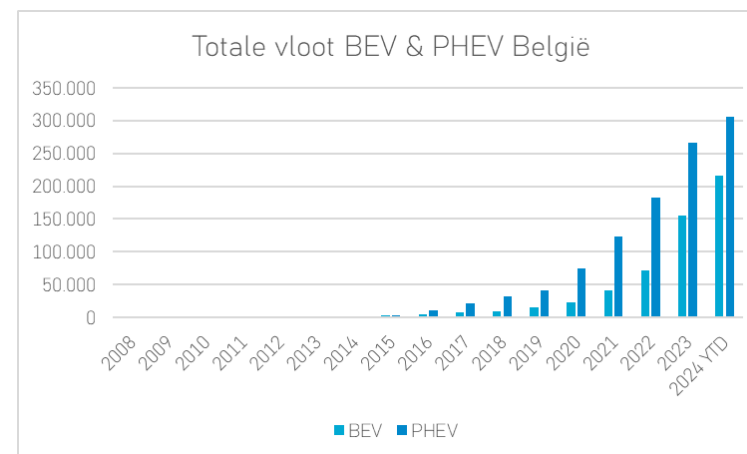
België telt in het begin van het derde kwartaal 2024 67.000 publiek toegankelijke laadpunten³ (normale laadpunten en snellaadpunten gecombineerd), waarvan meer dan 46.000 in Vlaanderen⁴. Laadpunten zijn effectieve 'sockets'. Een laadpaal heeft doorgaans een of twee laadpunten. In Nederland zijn er, ter vergelijking, 160.000 publiek toegankelijke laadpunten gerealiseerd.

Op het vlak van EV's telt België eind september 2024 al 521.000 EV's, waarvan 216.000 batterij-elektrische voertuigen (BEV) en 305.000 plug-in hybride voertuigen (PHEV)⁵. Een analyse van Febiac over de automarkt in de 1^e helft van 2024 toont ook aan dat deze groeiende trend zich blijft verderzetten, waarbij ongeveer 1 op 4 nieuwe inschrijvingen een batterij-elektrisch voertuig is⁶. Deze evolutie wordt nog altijd voornamelijk gedreven door de bedrijfswagenmarkt, al steeg het aandeel BEV in de particuliere markt mede door de EV-premie in Vlaanderen ook met 157% ten opzichte van 2023.

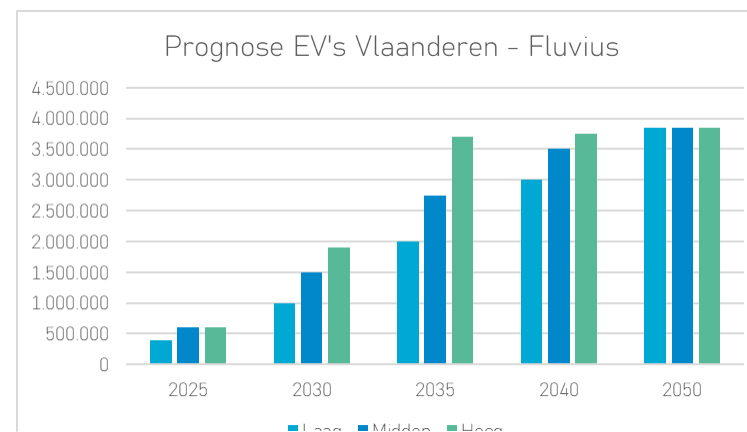
4.2 Evolutie elektrisch wagenpark

Om inzicht te krijgen in de verwachte evolutie van de elektrificatie van het wagenpark baseren we ons op de prognoses van Fluvius, de Vlaamse distributienetbeheerder. Fluvius heeft als basis voor haar Investeringsplan 2024-2033⁷ een prognose gemaakt van het aantal BEV's en PHEV's in Vlaanderen, aangezien deze elektrificatie voor een grote impact zorgt op het distributienet. Figuur 2 geeft een overzicht van de drie doorgerekende scenario's. Gaan we uit van dit midden-scenario, dan zien we een groei van 600.000 EV's (BEV en PHEV) in 2025 naar 1,5 miljoen EV's tegen 2030. Dit komt neer op ongeveer 1/3 van het Vlaamse wagenpark tegen 2030.

Naast de elektrificatie van het personenwagenpark begint ook het logistieke wagenpark van lichte en zware vrachtwagens te elektrificeren. Hier is de verwachting van Fluvius dat ons wagenpark tegen 2030 ongeveer 100.000 elektrische lichte vrachtwagens (N1) en 7.000 zware vrachtwagens (N2 & N3) zal tellen. Ook deze doelgroepen zullen een publieke laadbehoefte hebben, waarbij laadhubs met snellaadinfrastructuur een belangrijke rol zullen spelen.



Figuur 1: Overzicht totale vloot BEV en PHEV in België (EAF0, 2024)



Figuur 2: Prognose EV's Vlaanderen (Fluvius, 2024)

³ European Alternative Fuels Observatory: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/infrastructure>

⁴ Departement MOW: <https://www.vlaanderen.be/milieuvriendelijke-voertuigen/lokale-besturen-en-publieke-laadinfrastructuur>

⁵ European Alternative Fuels Observatory: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/belgium/vehicles-and-fleet>

⁶ Febiac: Analyse van de automarkt in de 1e helft van 2024: <https://www.febiac.be/sites/default/files/media/file/2024-07/Persbericht.pdf>

⁷ Fluvius - Investeringsplan 2024-2033: <https://over.fluvius.be/sites/fluvius/files/2023-06/investeringsplan-2024-2033.pdf#>

4.3 Behoefte publiek toegankelijke laadinfrastructuur in Vlaanderen

Het Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid heeft in het kader van haar plaatsingsprocedure voor laadinfrastructuur op publiek domein een behoefteanalyse opgemaakt met betrekking tot publiek toegankelijke laadinfrastructuur tegen 2025⁸.

Zoals aangegeven in Tabel 1 komt dit neer op een totale behoefte van 33.570 Charge Point Equivalenten (CPE) tegen 2025, hetgeen de basis vormt voor de doelstelling van 35.000 laadequivalenten tegen 2025. Op basis van de huidige cijfers kan geconcludeerd worden dat deze doelstelling ruim is behaald, met meer dan 46.000 CPE in Vlaanderen⁹. Gezien de evolutie van de elektrificatie in het wagenpark blijft deze behoefte echter niet constant en zullen er blijvende inspanningen geleverd moeten worden om tegemoet te komen aan de laadbehoefte in Vlaanderen. Een snelle stijging van de behoefte richting 2030 wordt dus verwacht.

Om deze toename aan laadpunten gestructureerd op te kunnen vangen dient de afweging te worden gemaakt om voort te gaan op de huidige aanpak waarbij zowel burgers publieke laadpunten kunnen aanvragen binnen een straal van 250 meter rondom hun woonst volgens het principe 'paal-volgt-wagen' als een meer data-gedreven aanpak volgens het principe 'paal-volgt-paal'. Een alternatief biedt zich immers aan in de vorm van laadhubs waarbij laadpunten worden geclusterd. In de volgende secties wordt daarom ingegaan op de karakteristieken van een laadhub.

Vervoerregio	# CPE 2025
Aalst	2.023
Antwerpen	6.489
Brugge	1.441
Gent	3.465
Kempen	1.896
Kortrijk	2.005
Leuven	2.308
Limburg	2.701
Mechelen	1.625
Oostende	1.080
Roeselare	1.522
Vlaamse Ardennen	1.243
Vlaamse Rand	3.409
Waasland	1.349
Westhoek	1.015
TOTAAL	33.570

Tabel 1 - Verwachte behoefte publiek toegankelijke CPE tegen 2025 per vervoerregio in Vlaanderen

⁸ Departement MOW: <https://www.vlaanderen.be/milieuvriendelijke-voertuigen/lokale-besturen-en-publieke-laadinfrastructuur>

⁹ Bijna 46.000 laadequivalenten (CPE) in Vlaanderen: doelstelling voor 2025 is behaald: <https://www.vlaanderen.be/milieuvriendelijke-voertuigen/bijna-46000-laadequivalenten-cpe-in-vlaanderen-doelstelling-voor-2025-is-behaald>

5 TYPE LAADHUBS, KENMERKEN EN BEST PRACTICES

Binnen dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de voor- en nadelen van (slimme) laadhubs en best practices uit o.a. Nederland. Als conclusie maken we een overzicht van 5 archetypes laadhubs, inclusief hun toepassingsgebied op het vlak van locatie en laadbehoefte.

5.1 Voor- en nadelen van laadhubs^{10, 11, 12, 13}

5.1.1 Voordelen

Een laadhub bestaat uit minstens 2 laadobjecten die eenzelfde netaansluiting delen. Dit brengt op verschillende vlakken voordelen met zich mee. We onderscheiden:

► **Aanlegtechnische voordelen**

- Dankzij een efficiëntere en snellere aanleg t.o.v. het plaatsen van losse laadpunten, waarbij een centralisatie een kostenbesparing oplevert;
- Gezien in een optimale situatie slechts één netaansluiting nodig is kan kleinere hardware worden gebruikt voor de laadpalen zelf, waardoor inwerking in straatmeubilair zoals lantaarnpalen mogelijk wordt;

► **Proces:**

- Uitbreiding van laadpalen op laadhubs kan sneller gebeuren dan individuele laadpalen, door beperkte tot geen afhankelijkheid van netbeheerder;

► **Netwerktechnische voordelen**

- Dankzij eenvoudige koppeling met lokale opwekking van duurzame energie (bijvoorbeeld via overkappingen met zonnepanelen en/of batterijopslag);
- Dankzij de mogelijkheid om eenvoudig uit te breiden (schaalbaarheid);
- Potentieel lagere netbelasting door toepassing slim laden en/of aangepaste dimensionering van netaansluiting;

► **Ruimtelijke voordelen**

- Het centraliseren van laadpunten gaat ook een ruimtelijke versnippering tegen;
- Clustering van laadpalen op geschikte locaties vermindert het conflict met infrastructuur voor actieve weggebruikers;

► **Voordelen voor de gebruiker**

- Laadpunten zijn beter vindbaar, waardoor minder zoekverkeer voor e-rijders nodig is;
- Er is meer laadzekerheid omdat er meer kans is op een vrije plek, dat ook leidt tot minder zoekverkeer voor e-rijders;
- Op een laadhub kunnen in principe meerdere doelgroepen tegelijk terecht, zeker als het een slimme laadhub is. Dat is gunstig voor doelgroepen die 'voorrang' of hogere laadzekerheid nodig hebben, zoals bewoners, bezoekers, deelauto's en taxi's;
- Het aanbieden van verschillende laadmogelijkheden (AC + DC aan verschillende snelheden) verhoogt eveneens de aantrekkelijkheid van het laadhub.
- Slim laden en een lager gedimensioneerde netaansluiting bieden de mogelijkheid tot een lagere laadprijs;

► **Voordelen voor de laadpaaloperator/-eigenaar**

¹⁰ Analyse van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:

<https://brugel.brussels/publication/document/studies/2020/nl/Initiatiefstudie-32-oplaadinfrastructuren-elektrische-voertuigen-Brussel.pdf>

¹¹ Adviesrapportage innovaties voor openbaar laden Groningen en Drenthe: <https://nkl nederland.nl/wp-content/uploads/2020/05/GR-DR-Bijlage-8-Rapportage-marktconsultatie-openbaar-laden-in-Groningen-en-Drenthe.pdf>

¹² Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur (NL): <https://nkl nederland.nl/>

¹³ Standpunt Laadpalen en de Voetgangersruimte: <https://www.voetgangersbeweging.be/standpunten/standpunt-laadpalen-en-de-voetgangersruimte/>

- Schaalvoordeel: de straat moet maar één keer open, de netbeheerder moet maar één keer langskomen;
- Potentieel lagere netaansluiting verlaagt de installatiekost en netkosten;
- Gecentraliseerd onderhoud is voordeliger dan onderhoud van individuele laadpalen;
- Hogere laadzekerheid leidt tot een hogere laadvraag;
- Vehicle-2-vehicle laden kan een voordeel bieden om netkosten nog verder te verlagen;
- Slim laden kan eenvoudiger worden toegepast t.o.v. bij losse laadpunten. Door bijvoorbeeld in te spelen op de spotmarkt voor elektriciteit ontstaat een nieuwe inkomstenstroom.

5.1.2 Uitdagingen

Er zijn ook mogelijke nadelen verbonden aan laadhubs:

- ▶ Potentieel meer zoekverkeer van voertuigen met een verbrandingsmotor in gebieden met hoge parkeerdruk¹⁴, al dient dit effect verder onderzocht te worden om gefundeerde conclusies te kunnen trekken;
- ▶ Beschikbaar laadvermogen kan variëren naargelang dimensionering van de laadhub en het al dan niet toepassen van slim laden. Dit kan de gebruikerservaring ten nadele beïnvloeden. Beleidskaders met minimale vermogens of een minimale energie-garantie over een bepaalde tijdsduur zijn aangewezen om dit te mitigeren.

5.2 “Slim laden” op laadhubs

Laden wordt ‘slim’ wanneer de exploitant het moment en het vermogen (de snelheid) van het laden gaat reguleren op basis van de stroomvraag en de stroomprijs/beschikbaarheid van hernieuwbare energie. Door hun schaalgrootte zijn laadhubs uitermate geschikt om diverse vormen van slim laden toe te passen, zoals uitgesteld laden, het inzetten van batterij-opslag of het ontladen via *Vehicle-2-Grid* (V2G). **Er zijn meerdere doelstellingen relevant om slim te laden: het verlagen van CO₂-emissies van gebruikte stroom, het verlagen van de kosten voor de gebruiker en het beperken van netcongestie.**

Als gidsland kijken we naar Nederland voor praktijkervaringen omtrent laadhubs. Daar zijn laadhubs immers al veel meer aan de orde omwille van verschillende redenen:

- ▶ Het aantal publieke laadpunten ligt bijna twee keer hoger dan in België waardoor het minder voor de hand liggend wordt om te blijven uitrollen op basis van individuele laadpalen,
- ▶ Het past binnen de mitigerende maatregelen die worden genomen om de netcongestie te beperken: de netaansluiting kan kleiner gedimensioneerd worden wanneer er slim wordt geladen, met name door de energie te gaan spreiden over de tijd waarop een voertuig is aangesloten om te laden.
- ▶ Een snellere realisatie: in Nederland zijn nieuwe netaansluitingen veel minder vanzelfsprekend door de netcongestieproblematiek, waardoor doorlooptijden voor realisaties lang aanslepen.

¹⁴ Potentieel nadeel dat is aangehaald in de focusgroepen, dat niet door onderzoek bevestigd is.

5.2.1 Doelstellingen van slim laden

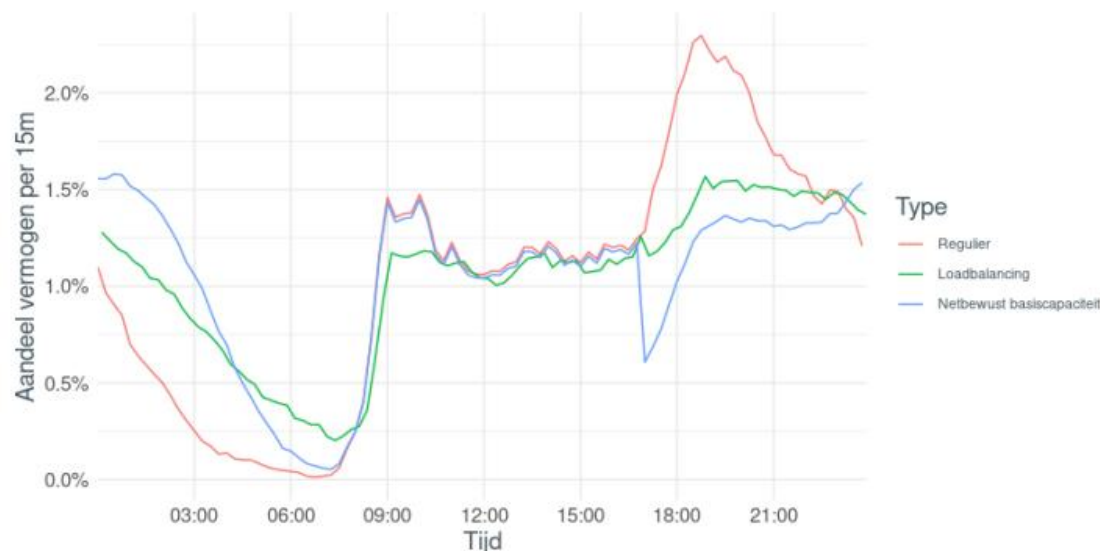
Slim laden kan geoptimaliseerd worden op basis van verschillende doelstellingen, zoals het verhogen van hernieuwbare energie productie, om de klimaatimpact van laadbeurten te verkleinen, het inspelen op lagere tarieven gedurende bepaalde momenten van de dag en het beperken van netcongestie door het tijdstip van laden te gaan aanpassen aan de beschikbare ruimte op het net. In de stuurgroep van dit project werd beslist om slim laden met name toe te passen met het oog op meer flexibiliteit, zoals gedefinieerd in het Vlaams Energiedecreet (8/5/2009). Dit definieert flexibiliteit als volgt:

51° /1 flexibiliteit: de wijziging van het profiel van productie, injectie, verbruik of afname van elektriciteit door afnemers, producenten of natuurlijke personen of rechtspersonen die elektriciteitsopslagfaciliteiten exploiteren, ten opzichte van hun normale of bestaande verbruiks- of productiepatronen in reactie op een extern signaal of lokaal gemeten netgerelateerde grootheid, zoals de frequentie of de spanning, of in reactie op de aanvaarding van het bod van de eindafnemer of producent, individueel of via aggregatie, enerzijds om vraag- of productievermindering of vraag- of productieverhoging voor een bepaalde prijs te verkopen op een elektriciteitsmarkt, de markt voor lokale congestie of op de georganiseerde markt, vermeld in artikel 2.4 van uitvoeringsverordening (EU) nr. 1348/2014 van de Commissie van 17 december 2014 inzake de informatieverstrekking overeenkomstig artikel 8, leden 2 en 6, van verordening (EU) nr. 1227/2011 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de integriteit en transparantie van de groothandelsmarkt voor energie, of anderzijds om een dienst in het energiesysteem te verlenen;

5.2.2 Sturingsmogelijkheden

Het laden aan een laadhub zelf kan dan weer op drie verschillende manieren gebeuren: regulier (1, het maximum beschikbaar vermogen vanaf het begin van de laadsessie); via *load balancing* (2, evenredig verdelen van het maximaal beschikbaar vermogen over het aantal aangesloten voertuigen/vermogen laten alternieren over verschillende laadsessies heen), en; netbewust laden (3, piekbelasting reduceren/eliminieren, zelfs wanneer het laadhub niet volzet is).

Figuur 3¹⁵ toont hoe een typische piek in vermogensvraag tijdens regulier laden (rood) kan worden weggewerkt via *load balancing* door de laadtijd te gaan rekken in de tijd (groen), waar netbewust laden hier nog verder ingaat door vanaf 16u de aangesloten EV's maximaal 'in de wacht te zetten' tot de inflexibele avondpiek ten gevolge van de huishoudens die weer op gang komen na een werkdag weer afgevlakt is.



Figuur 3 – Een voorbeeld van het verloop van de vermogensvraag doorheen de dag volgens regulier laden, laden met load balancing en netbewust laden (bron: ELaadNL, 2023)

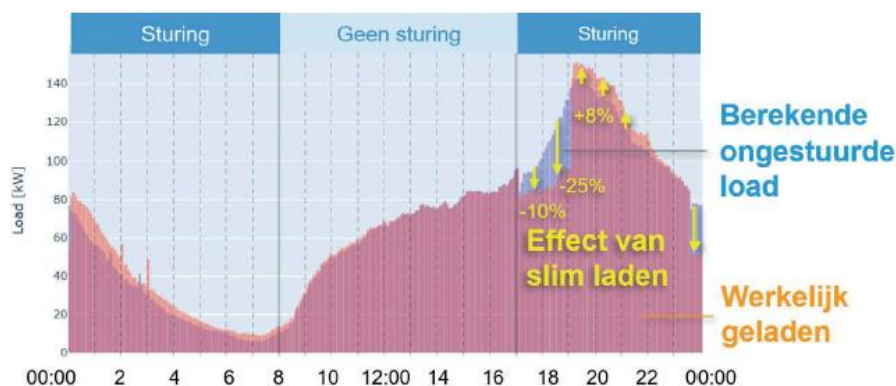
¹⁵ Slimmer laden op Laadpleinen – ELaadNL: <https://elaad.nl/wp-content/uploads/downloads/Slimmer-laden-op-Laadpleinen.pdf>

5.2.3 Potentieel van vehicle to grid

Vehicle-2-Grid (V2G) en *vehicle-2-X* (V2X) is eveneens een veelbelovende technologie die onder slim laden kan worden ondergebracht. Hierbij wordt de batterij van een elektrisch voertuig (of een vloot) aangesproken om deze te ontladen en stroom te laten terugvloeien naar het net ("grid") of andere toepassing achter de meter ("X") zoals het gebouw of batterij (V2B: "building" of "battery"), andere gebruiker (V2L of "load") of thuisgebruik (V2H: "home"). Dit kan meerdere doelen dienen: het opvangen van goedkope hernieuwbare stroom (overdag) en ontladen op piekuren. Het opvangen van overcapaciteit aan hernieuwbare energie die anders verloren zou gaan, het verbeteren van de onbalans op het stroomnet, of frequentiesturing. Hardwarematig kan V2G zowel toegepast worden op AC als DC laadpalen. Softwarematig wordt uitgekeken naar standaardisering waarbij bijvoorbeeld kan worden bepaald welk voertuig wanneer kan worden ontladen en opgeladen (op basis van het ladingsniveau en de wens van de bestuurder qua finaal laadniveau en vertrektijd).

Ook wordt er vandaag nog geen rekening gehouden met mogelijke inkomsten die hieruit voortvloeien voor gebruikers in de *back office*structuur. Een veelbelovende combinatie bestaat uit V2G en deelauto's, gezien hun voorspelbare rij- en vertrektijden in geval van een registratiesysteem. Hierdoor zou een laadpaaloperator kunnen gaan bepalen hoeveel batterijcapaciteit er zou kunnen worden vrijgemaakt voor interactie met het stroomnet. Gemeenten kunnen hier dan weer op inspelen door aan te sturen op de combinatie van nieuwe laadhubs en deelauto's. V2G kan er ten slotte voor gaan zorgen dat de netaansluiting verder gereduceerd kan worden, gezien voertuigen die langer blijven geparkeerd de snellere vertrekkers kunnen helpen opladen.

5.3 Inzichten en conclusies uit best practises

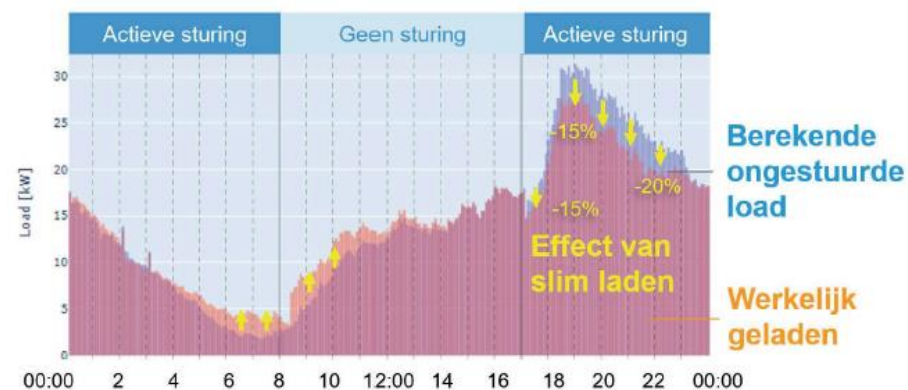


Figuur 4 – De impact van het uitstellen van laadpiek met enkele uren, hetgeen een stijging van de vermogensvraag met 8% veroorzaakt om het moment waarop de sturing het signaal geeft dat er kan geladen worden (bron: TotalEnergies NL, 2022)

TotalEnergies en MRA-Elektrisch publiceerden in 2022 de eerste resultaten rond pilootprojecten met slimme laadhubs in de gemeenten Haarlem, Zeist en Dijk & Waard waarbij de koppeling werd gemaakt met hernieuwbare energie¹⁶. De onderzoeksvragen gingen uit naar de ervaring van e-rijders inzake slim laden, de effectiviteit ervan en hoe er best kan worden opgeschaald. De resultaten tonen voornamelijk aan dat er nagenoeg geen impact geregistreerd werd qua vroegtijdig gestopte laadsessies ten gevolge van onduidelijkheden rond slim laden. E-rijders werden aandachtig gemaakt op 'slim laden' via signalisatie en konden meldingen doen bij een helpdesk. Qua effectiviteit wordt dan weer gekeken naar het uitstellen/spreiden van de traditionele vermogenspiekvraag rond 18u tot 21u 's avonds, waarbij de vermogenspiekvraag werd verlaagd tot -25%. Dit uitstellen leidt echter tot een toename van de vermogensvraag verderop in de tijd, zoals te zien in Figuur 4. Dit fenomeen wordt in de literatuur aangegeven als het 'waterbedeffect'.

¹⁶ Ontwikkelingen in slim laden bij MRA-Elektrisch: <https://www.mra-e.nl/wp-content/uploads/2022/06/Ontwikkelingen-in-Slim-Laden.pdf>

Door rekening te gaan houden met de CO₂-impact van de gebruikte energiemix is men nog een stap verder gegaan. Dit door de aansturing van de laadsessies te baseren op de zogenaamde *day ahead*-prijzen. Zo toont Figuur 5 hoe het vermogen tussen 17u en 23u met 15%-20% wordt verlaagd terwijl deze net verhoogd wordt omstreeks 4u 's nachts wanneer een overproductie aan windenergie beschikbaar komt. De inzichten uit deze praktijktesten die kunnen worden meegenomen zijn dat het opportuun kan zijn om als netbeheerder nauw betrokken te zijn bij dit traject opdat de werkelijke netpieken zouden kunnen worden meegenomen in de sturing van de laad hubs. Ook tonen de resultaten aan dat het gespreid laden van voertuigen een gunstige impact kan hebben op zowel de vermogensvraag als de koolstofintensiteit van de energiemix (CO₂).



Figuur 5 – De impact van het terugdringen van de laadvraag tijdens de traditionele piek in combinatie met het verhogen van het laadvermogen tijdens een overcapaciteit aan windenergie, teneinde de CO₂-impact van de energiemix te reduceren (bron: TotalEnergies NL, 2022).

Om het slim laden verder op te schalen zet TotalEnergies in op volgende drie zaken: (1) verbetering van de gebruikerservaring door een minimale laadstroom te verzekeren, (2) vergroten van de effectiviteit van slim laden door een integratie met netbeheerder Liander en (3) door het aantal laadpunten met slim laden te vergroten waardoor de laadvraag beter voorspeld kan worden en er meer lokale hernieuwbare energie kan worden gebruikt.

De gemeente Utrecht is nog zo'n belangrijke voorloper op vlak van laad hubs, alleen al omdat er sinds 2018 maar liefst 20 laad hubs werden uitgerold in het kader van de 'Proeftuin slimme laad hubs' van het Nederlands Kenniscentrum voor Laadinfrastructuur (NKL), goed voor 160 laadplekken¹⁷. Belangrijke lessen die worden meegegeven uit dit project zijn onder meer om:

- Niet alle parkeerplaatsen vanaf de start te reserveren voor elektrische auto's, gezien je als gemeente met laad hubs de laad behoefte in feite voorloopt. Hierdoor kan je aan draagvlak inboeten bij de omwonenden door enkel voor e-rijders parkeermogelijkheid aan te bieden;
- De netaansluiting niet meteen vanaf de start maximaal te willen benutten maar af te zekeren op een lager vermogen tot de vraag ernaar dermate is toegenomen dat een lager vermogen niet langer volstaat;

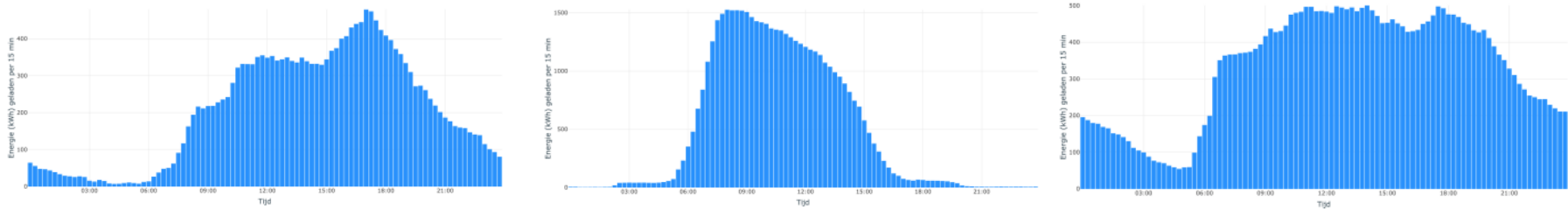
Kennis- en innovatiecentrum ELaadNL, een initiatief van de Nederlandse netbeheerders, heeft de afgelopen jaren ook uitvoerig gerapporteerd over het potentieel van laad hubs¹⁸. Hun focus is hierbij onder meer gegaan naar de inkanteling van V2G, het rendabel maken van het zakenmodel en het dissemineren van leerervaringen en kennis. Een belangrijke boodschap die ze delen is om laad hubs te gaan classificeren op basis van hun omgevingsfactoren, waarbij men onderscheid maakt tussen woon-, werk- en bestemmingsprofielen. Hiervoor raadpleegt men het kadaster en kijkt men naar het type gebouwen in een straal van 250 meter rondom het laad hub. Zulke classificatie laat toe om een inschatting te kunnen maken van wanneer er hoeveel auto's zullen laden en welke vermogensvraag hieraan gekoppeld kan worden (Figuur 6). Dit geeft dan weer inzicht in het verwachte laadprofiel en de belasting van het stroomnet, alsook hoe slim laden hierbij kan helpen. Dit heeft voor netbeheerders het

¹⁷ Gemeente Utrecht neemt slimme laadpleinen in gebruik: <https://equans.nl/nieuws/gemeente-utrecht-neemt-slimme-laadpleinen-in-gebruik/>

¹⁸ Ontwikkelingen in slim laden bij MRA-Elektrisch: <https://www.mra-e.nl/wp-content/uploads/2022/06/Ontwikkelingen-in-Slim-Laden.pdf>

voordeel van voorspelbaarheid en de mogelijkheid om te gaan anticiperen op eventuele netcongestie en op nieuwe slimme laadconcepten voor laadhubs. Voor marktspelers betekent dit dan weer dat het zakenmodel beter kan worden ingeschat/afgestemd op het typische laadprofiel.

Door slim te gaan laden, lees het vermogen te verlagen tijdens de laadbeurt en het te spreiden over de connectietijd van het voertuig, kan **de cumulatieve vermogensvraag tijdens piekmomenten verminderd worden met 34%, 16% en 23% voor respectievelijk woon-, werk- en bestemmingsprofielen**. Hierbij wordt uitgegaan van een basiscapaciteit (ondergrens) van 4 kW tijdens het laden tijdens piekmomenten. Door tijdelijk naar 0 kW te reduceren (wat voor bepaalde voertuigmodellen een 'slaapstand' kan initiëren) kan de vermogenspiek verder gereduceerd worden met respectievelijk 77%, 49% en 34%. Een verfijndere aansturing van een laadhub zou mogelijk zijn mits de aansluitduur en de energievraag per laadsessie vooraf gekend zou zijn. Hiervoor zal de communicatiestandaard ISO 15118 vanaf het najaar van 2024 een hele verbetering teweeg brengen.



Figuur 6 – Voorbeelden van laadprofielen voor woonlocaties (links), werklocaties (midden) en bestemmingslocaties (rechts) (bron: ELaaDNL, 2023)

De gemiddelde bezettingsduur aan een laadpunt is bijna drie keer zo hoog als het (reguliere) laden zelf, hetgeen het potentieel aangeeft om het laadvermogen te gaan spreiden en zo finaal met een kleinere netaansluiting dezelfde dienst te kunnen realiseren. Tabel 2 geeft de typische connectietijd en de afgenomen energie weer volgens de analyse van 22 van de 46 laadhubs in Nederland door ELaaDNL.

Laadprofieltype	Aantal	Gemiddelde connectietijd per sessie (uren)	Gemiddeld verbruik per sessie (kWh)
Woon	15	14,8	22,1
Werk	2	6,9	19,0
Bestemming	5	6,5	15,3

Tabel 2 – Overzicht van de karakteristieken per laadhubtype, waarbij het aantal verwijst naar het aantal dergelijke laadhubs die in de analyse zijn opgenomen (bron: ELaaDNL, 2023)

Via het Flexpower3¹⁹-project wordt onderzocht om het maximale vermogen niet langer op laadpaalniveau maar op wijkniveau te gaan bepalen, waarbij elke laadpaal een basisvermogen krijgt op basis van de gemiddelde vraag van de groep laadpalen waartoe deze behoort. Dit groepsvermogen wordt dan weer verdeeld door de laadpaaloperator over de laadpalen die actief aan het laden zijn. Het resultaat van deze oefening is dat in plaats van 11 kW te reserveren per laadpaal het volstaat om 3,5 kW of minder beschikbaar te houden. Hierdoor ontstaat binnen dezelfde netaansluiting ruimte voor 3,2 keer meer laadpalen. Indien de interactie met de netbeheerder verder wordt opgedreven zou ook de vrije netcapaciteit op het netwerk kunnen worden aangewend bij laadsessies, bijvoorbeeld ten tijden van een overcapaciteit aan hernieuwbare energie. Zo neemt het potentieel aantal laadpalen binnen dezelfde aansluiting toe met een factor 4.

Onderzoek naar slim laden met flexibele nettarieven in Utrecht leert dat deze een effectieve prikkel kunnen zijn om niet te laden tijdens piekmomenten. Als netbeheerder kan hierop ingespeeld worden door de netbelasting op elk moment van de dag te gaan voorspellen en hier concrete prijzen aan te gaan koppelen. In het FLEET-project²⁰ in gemeente Utrecht werden alvast drie tarieven gehanteerd waarop de laadpaaloperator kon intekenen om een bepaalde netcapaciteit toegewezen te krijgen. Op zijn beurt baseerde de operator dan zijn eigen laadstrategie op zowel deze nettarieven als de *day ahead* energieprijzen. In totaal werd dit project toegepast op 380 publieke laadpalen in zo'n 200 laagspanningsnetten en dit gedurende 2,5 jaar. Een belangrijk gegeven in dit onderzoek was dat een ondergrens van 6 Ampère aan stroomsterkte werd gehanteerd om laadproblemen te voorkomen (1,3 kW monofase, 4,1 kW driefase). Het resultaat toont aan dat een laadvraagreductie tot 50% haalbaar is tijdens piekmomenten, waar er nog veel marge op zit indien wordt afgestapt van de 6A-ondergrens. Ook leren we hieruit dat alleen al door in te spelen op de *day ahead*-prijzen het potentieel van netcongestie beduidend kan afnemen. Het is echter niet heiligmakend gezien op termijn enkel netverzwaring soelaas kan bieden, eens de voertuigenvloot gedomineerd wordt door elektrische modellen.

Inzichten uit gemeente Amsterdam²¹ leren ons tenslotte dat men daar in de 'beslissingsboom' voor de realisatie van extra laadinfrastructuur start vanuit de vraag of een laadhub mogelijk is. In realiteit blijkt echter dat slechts 5% van de uitgegeven concessies een laadhub inhoudt, waarbij de hoge verstedelijkingsgraad een bepalende factor is. Een interessant inzicht is overigens dat de kost per type aansluiting niet evenredig is aan de toename van de stroomsterkte ervan, waardoor het in Amsterdam goedkoper blijft om 3 individuele palen aan te sluiten met 25A dan een laadhub met 3x50A

Opstelling	Aantal sockets	Netaansluiting en beschikbaar vermogen	Beschikbaar vermogen per socket bij volledige bezetting	Jaarlijkse kosten netaansluiting per beschikbare kW (Liander)
Laadpaal	2	3x25A / 17kW	8,5kW	(€331 / 17) €19,50 /kW
Laadplein	6	3x35A / 24kW	4kW	(€1.431 / 24) €59,60 /kW
Laadplein	6	3x50A / 34kW	5,7kW	(€2.112 / 34 =) €62,12 /kW

Figuur 7 – Specificaties van twee laadhub's volgens netaansluiting

¹⁹ Flexpower3: meer laden op een vol elektriciteitsnet: <https://elaad.nl/wp-content/uploads/downloads/FlexPower-Rapport.pdf>

²⁰ Slim laden met flexibele nettarieven in Utrecht: <https://elaad.nl/wp-content/uploads/downloads/FlexPower-Rapport.pdf>

²¹ Analyse APPM, 2023

5.4 Aanbevelingen uit best practises

In volgende paragrafen sommen we de aanbevelingen uit de Nederlandse onderzoeken op, die relevant kunnen zijn voor de Vlaamse context.

1. Uitrol en ruimtelijke impact

- Rol laadhubs uit maar reserveer vanaf de start nog niet alle parkeerplaatsen voor e-rijders, laadhubs zijn de marktadoptie van EV's vandaag immers nog voor. Betrek ook de omwonenden bij een toekomstige uitrol om draagvlak te creëren;
- Kijk zoveel mogelijk naar bestaande pleinen en parkeerterreinen, maar ga slim om met een potentieel effect op parkeerdruk van overige voertuigen (o.a. duidelijk communicatie en combinatie met voorgaande aanbeveling);
- Mobiliteitshubs verlenen zich uitstekend voor de implementatie van laadhubs;
- Logistieke hubs kunnen ook een belangrijke locatie vormen voor laadhubs voor grotere voertuigen, die anders hun weg proberen vinden naar woonwijken en laadplekken die eerder bedoeld zijn voor omwonenden en personenvervoer;
- Een goed (markt)onderzoek naar de uitrol start vanuit het verwachte energieverbruik.

2. Slim laden en de netaansluiting

- Schuw het opschalen van slim laden niet: de vele Nederlandse voorbeelden tonen dat er amper klachten vanwege gebruikers of technische problemen aan het licht kwamen;
- Kies voor een minder zware gedeelde netaansluiting, via *load balancing* kan slim worden ingespeeld op laadhubs die bovendien niet altijd op vol vermogen werken;
- Vermijd individuele aansluiting van laadpalen op een laadhub, aangezien deze individuele aansluitingen het potentieel voor o.a. load balancing verkleinen;
- Kies voor een batterijbuffer, de implementatie ervan kan de vereiste netaansluiting verder verkleinen;
- Door in te zetten op slim laden koop je als laadpaaloperator tijd vooraleer een netverzwaring zich opdringt, terwijl de netbeheerder de tijd krijgt om Netbewust laden volledig te gaan uitrollen;
- Sluit (indien mogelijk) het laadhub aan op een (grotere) netaansluiting van een nabijgelegen gebouw om niet alle nutsvoorzieningen opnieuw te moeten aanleggen;
- Hoe dichter een laadhub wordt geplaatst bij het aanwezige stroomnet, hoe voordeliger;
- Classificeer laadhubs i.f.v. hun locatie- en gebruikskarakteristieken om beter inzicht te krijgen in de laadvraag en bijgevolg slim laden efficiënter toe te passen;
- Netbewust laden (zie paragraaf 4.4) wordt gezien als de grootste hefboom om het lokale stroomnet te kunnen blijven ontlasten;
- Standaardisatie is een belangrijk middel om het potentieel van slim laden optimaal te kunnen benutten, denk aan het verkrijgen van inzicht in de benodigde energie om vol te kunnen laden en de gewenste vertrektijd van de e-rijder, maar ook aan de mogelijkheid om tijdens het laden tijdelijk naar 0 kw terug te vallen;
- Laadpaaloperatoren doen er goed aan om hun maximale netaansluiting qua vermogen af te zekeren naar een lagere waarde, om naarmate de laadvraag stijgt op te kunnen schalen (kleinere vermogens zijn in NL verhoudingsgewijs veel goedkoper gebleken dan grotere);
- Neem V2G mee in de aanleg van nieuwe laadhubs en daag de markt uit om hier creatief over na te denken bij het uitschrijven van concessies;
- Maak de combinatie van V2G en deelwagens

3. Samenwerking

- Betrek lokale energiecoöperaties bij de realisatie van laadhubs: zij zullen geneigd zijn om mee na te willen denken over wat realiseerbaar is en hoe het zakenmodel sluitend kan worden gemaakt;

- Door de communicatie tussen de netbeheerder (via de DNB's) en de laadpaaloperatoren te verbeteren kunnen voorspellingen qua laadvraag beter worden ingeschat, kunnen gezamenlijke communicatiestrategieën worden bedacht om de aandacht van de e-rijder te vestigen op slim laden en kunnen stimuli bedacht worden om hen te overtuigen ervan (zowel financieel als via gamification), en;
- Betrek de logistieke sector om inzichtelijk te krijgen over hoeveel bedrijven het gaat, waar ze in de toekomst zullen/willen gaan laden, betrek koplopers hierbij, alsook koepelorganisaties en vastgoedeigenaars;

5.5 Archetypes laadhubs

Er zijn verschillende manieren om laadhubs te onderscheiden. Deze onderscheidende kenmerken kunnen bepalend zijn voor hun functionaliteit, gebruiksgemak en bijdrage aan de lokale infrastructuur. Hieronder volgen enkele belangrijke manieren om laadhubs te categoriseren:

- ▶ **Locatietype:** woonwijken, industrie/KMO-zones, attractiepolen en gewest/snelwegen;
- ▶ **Laadsnelheid:** snelladen, normaal laden en ultrasnel laden;
- ▶ **Type stekker en technologie:** Type 2, CCS, MCS;
- ▶ **Laadbehoefte van de gebruiker:** bewonersladen, werkladen, depot laden, onderweg laden, etc.
- ▶ **Toegankelijkheid:** publiek toegankelijk, semi-publiek en privaat²²;
- ▶ **Energiebron:** verbonden met het reguliere distributienet, of een combinatie met lokale opwekking en/of stationaire opslag;
- ▶ **Aansluiting op het energienet:** iedere laadpaal met aparte meter, master slave of systeem/straatkast;
- ▶ **Schaalgrootte:** klein (4-6 laadpunten), middelgroot (7-20 laadpunten), groot (meer dan 20);
- ▶ **Voertuigtype:** personenwagens, bussen, vrachtwagens of tweewielers;
- ▶ **Eigendom en beheer:** publiek (beheerd door overheid), privaat of PPS;
- ▶ **Integratie met stedelijke mobiliteit:** multimodale knooppunten, Hoppin punten, ...

5.5.1 Situering van archetypes

Iedere wijze van categorisering heeft pro's en contra's. Met het oog op de gebruiker en de locatiesetting verkiezen we een eigen indeling te doen op basis van het locatietype en de laadbehoefte. Op de kruising van deze twee dimensies worden type laadhubs of *archetypes* geïdentificeerd. Deze archetypes zijn gedefinieerd volgens toegankelijkheid, type infrastructuur en type voertuigen. Het resultaat is zichtbaar in onderstaande tabel.

Tabel 3: situering van archetypes laadhubs, volgens type locatie en laadbehoefte.

Type locatie	Woonwijk	Appartement	Industriezone of kantoorgebouw	Attractiepool* >6u	Attractiepool* 1-4u	Attractiepool* <1u	Gewest- of snelweg**
Laadbehoefte							
Bezoekersladen lang parkeren	Archetype 1			Archetype 1	Archetype 1		Archetype 1***
Station based autodelen							
Bewonersladen		Archetype 2					
Laden op depot of werk			Archetype 2	Archetype 2			Archetype 4 en 5
Bezoekersladen kort parkeren = bijladen aan snellader						Archetype 3	
Snelladen op lange afstanden			Archetype 5				

²² Een publiek laadpunt is een laadpunt dat 24 uur op 24 en 7 dagen op 7 en op niet-discriminerende wijze toegankelijk is voor gebruikers, al dan niet op openbaar terrein. Semi-publieke laadpalen bevinden zich op privéterrein, maar zijn ook toegankelijk voor publiek. Ze zijn mogelijk geen 24 op 24 uur bereikbaar voor het publiek, maar wel minstens 10 uur per dag. Private laadpunten zijn niet publiek toegankelijk. – Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid.

* Attractiepolen zijn locaties met meerdere functies, zoals centrumgebieden in steden, pretparken, scholen, (bedrijfs)campussen, treinstations, shoppingcentra, winkels en restaurants. Hier is de verblijfstijd leidend.

** Locaties op < 1 km van de snelweg of langs gewestweg

*** P&R's, regionale Hoppin punten

5.5.2 Definitie archetypes

We definiëren de archetypes als volgt:

1. **Publieke AC laadhubs:** publiek toegankelijke laadhubs met AC laadpunten voor EV-rijders, waarbij in sommige gevallen laadpunten zijn gereserveerd voor specifieke gebruikers zoals autodelers of werknemers;
2. **Private mixed laadhubs:** privaat toegankelijke laadhubs, met name met AC laadpunten, en een (zeer) beperkt aantal DC-laadpunten tot 150 kW, gericht op het dagladen van werknemers of logistiek, of het nachtladen van professionele/logistieke voertuigen op depots, of personenwagens in appartementen;
3. **Snellaadhubs voor kortparkeren** voor personen- en lichte vracht, met snelladers tot 150 kW; vaak dwarsparkeren vanwege beperkte inname van de ruimte;
4. **Snellaadhubs onderweg** voor personen- en lichte vracht, met snelladers van 150 tot 350 kW; vaak doorrijlocaties voor optimale doorstroming;
5. **Logistieke snellaadhubs:** private (eventueel met afspraken met sommige spelers die gericht toegang krijgen), semi-publieke of publieke hubs met DC-laadpunten tussen 50 kW en 1MW in functie van de behoefte.

Schematisch kunnen de vijf archetypes als volgt getypeerd worden:

Tabel 4 – Overzicht vijf archetypes laadhubs

Archetype	Voertuigtype*	Laadvermogen	Technologie en stekker	Toegankelijkheid**
1. Publiek AC laadhub	M1, N1	<11 kW	AC, Type 2	Publiek
2. Private mixed laadhub	Voor M1, N1, uitzonderlijk M2, M3, N2 en N3	Voor <11 kW, beperkt <150 kW	Voor AC, Type 2, beperkt DC, CCS	Voor privaat
3. Snellaadhub kortparkeren	M1, N1	<150 kW	DC, CCS	Publiek
4. Snellaadhub onderweg	M1, N1, M2, M3	150+ kW	DC, CCS	Publiek
5. Logistieke snellaadhub	N2, N3	50 kW – 1MW	DC, CCS en MCS	Publiek of semi-publiek

* M1 = personenwagens, N1 = lichte vracht, M2 en M3: bussen, N2 en N3: zware vracht

** Met semi-publiek wordt in deze context bedoeld: publiek toegankelijk onder voorwaarden.

5.5.3 Schaalgrootte van laadhubs

De theoretische schaalgrootte van de laadhubs is voor ieder archetype recht evenredig met de adoptie van het elektrisch voertuigtype in de gegeven regio (batterij-elektrische en plug-in voertuigen voor normaal laders, enkel batterij-elektrische voertuigen voor snelladers). In de praktijk is de schaalgrootte afhankelijk van beleidskeuzes (max. grootte), beschikbare ruimte, etc.

Verder zijn er specifieke leidende indicatoren om de schaal te berekenen:

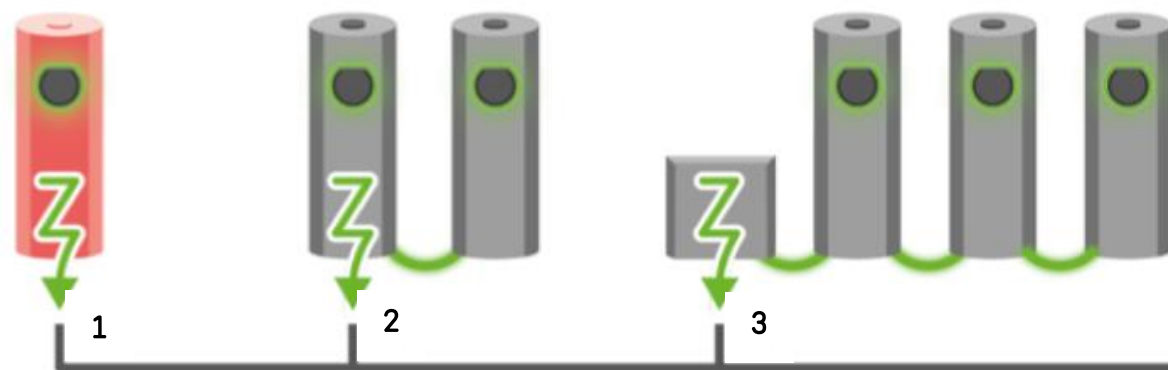
- **Publieke AC laadhubbs:** de gebiedstypologie (ruraal <> verstedelijkt <> stedelijk <> metropolitaan gebied): deze typologieën hanteren we in Vlaanderen ook bij de indeling van Hoppin punten en vervoersknopen (zie ook paragraaf meso-analyse);
- **Private mixed laadhubbs en snellaadhubbs kortparkeren:** volgens het aantal parkeerplaatsen;
- **Snellaadhubbs onderweg:** vervoersstroom op nabijgelegen grote as;
- **Logistieke snellaadhubbs:** nabijheid tussenstop (bijv. op een distributiecentrum aan het dock) of vervoersstroom op nabijgelegen grote as.

5.5.4 Technische implementaties

In principe zijn er drie technische varianten voor de aansluiting van (geclusterde) laadinfrastructuur:

(1) een aparte netaansluiting en meter per laadpaal, (2) een primaire-secundaire aansluiting (voorheen: *master-slave*) en (3) de systeem-straatkast-opstelling. (zie Figuur 8).

De eerste optie wordt vandaag in Vlaanderen het meest toegepast en is conform de huidige concessievoorschriften van de Vlaamse overheid. Hierbij gaat het dus over individuele laadpalen die vooral individueel worden geplaatst, maar ook op één hub gebundeld kunnen worden. Deze variant biedt echter niet de voordelen op het vlak van o.a. slim laden zoals de andere twee varianten, waardoor we dit in deze studie niet verder als laadhub beschouwen. We hanteren dan ook de eerder vermelde definitie van minimaal twee laadobjecten/laadpalen, aangesloten op één netaansluiting.



Figuur 8 – Een visualisatie van de mogelijke technische aansluiting van een enkele, reguliere laadpaal (1), een primaire-secundaire aansluiting (2) en een systeem-straatkastopstelling (3).

Bij de tweede variant is de primaire laadpaal aangesloten op het net en het *back-officesysteem*, terwijl de volgende (secundaire) laadpalen op de primaire zijn aangesloten. De sturing van het vermogen gebeurt in de primaire laadpaal. Dit is met andere woorden een toepassing van het host en satellite principe.

In de systeem-straatkastopstelling zit de hoofdaansluiting verwerkt in een verdeelkast en zijn de laadpunten hierop aangesloten (variant 3). Dit heeft als voordeel dat de laadpunten zelf veel compacter kunnen worden uitgevoerd. De beschikbare fysieke ruimte voor de plaatsing van de verdeelkast en de ruimte voor de individuele laadpalen op de (toekomstig) laadhub is hierin veelal de beslissende factor om voor deze opstelling te kiezen. Ook zal bij grotere laadhubbs de netaansluiting niet langer kunnen worden ingewerkt in de behuizing van één (primaire) laadpaal.

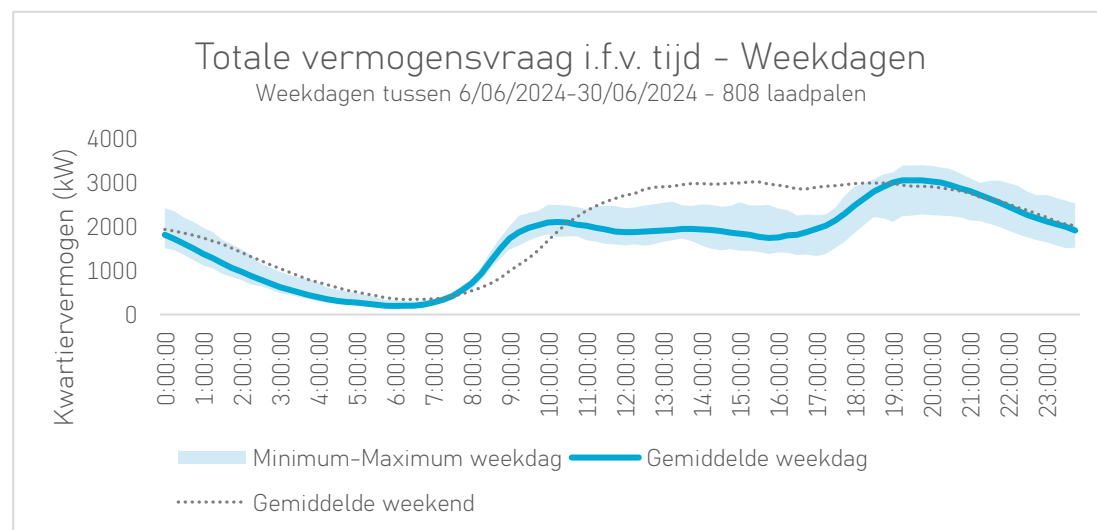
6 POTENTIEELANALYSE

In wat volgt is het potentieel van laadhubs van archetype 1 beschreven. In wat volgt wordt de specifiekere term (slimme) publieke laadhubs gehanteerd.

Om het daadwerkelijke potentieel van slimme publieke laadhubs in Vlaanderen te onderzoeken zijn verschillende analyses uitgevoerd. Deze starten vanuit twee kwantificeerbare effecten van publieke laadhubs, zijnde (1) de netbelasting (vermogensvraag) in functie van dimensionering ervan, en; (2) de kostprijs voor de netaansluiting en het gebruik van het distributienet. Op basis van deze analyses is een afwegingskader voor de plaatsing van publieke laadhubs opgesteld, hetgeen wordt toegepast op een analyse voor de stad Leuven en wordt opgeschaald voor Vlaanderen in haar geheel. Hiermee trachten we een inschatting te maken van het potentieel voor publieke laadhubs in Vlaanderen op meso- en macroniveau.

6.1 Netbelasting van publieke laadhubs

Zoals geschetst in de context (hoofdstuk 1) is een van de grote uitdagingen in het kader van de transitie naar elektrische mobiliteit het beperken van netcongestie. Netcongestie houdt in dat de capaciteit van het lokale elektriciteitsdistributienet ontoereikend is voor de vermogensvraag en/of de injectie van lokaal opgewekte elektriciteit. De vermogensvraag fluctueert doorheen de dag en is typisch het hoogste in de avonduren, in de periode tussen 17u en 22u. Deze avondpiek valt toe te schrijven aan de vermogensvraag van residentiële gebouwen en de beperkte injectie van lokaal opgewekte energie (via PV-installaties), waardoor men vooral is aangewezen op de elektriciteit van het net. Met de komst van elektrische wagens wordt deze avondpiek alleen meer vergroot, aangezien dit het typische moment is dat e-rijders hun wagen inpluggen om op te laden, zowel thuis als aan publieke laadpalen. Zonder mitigerende maatregelen zal de avondpiek van de vermogensvraag richting de toekomst almaar meer toenemen in functie van de adoptie van EV's.

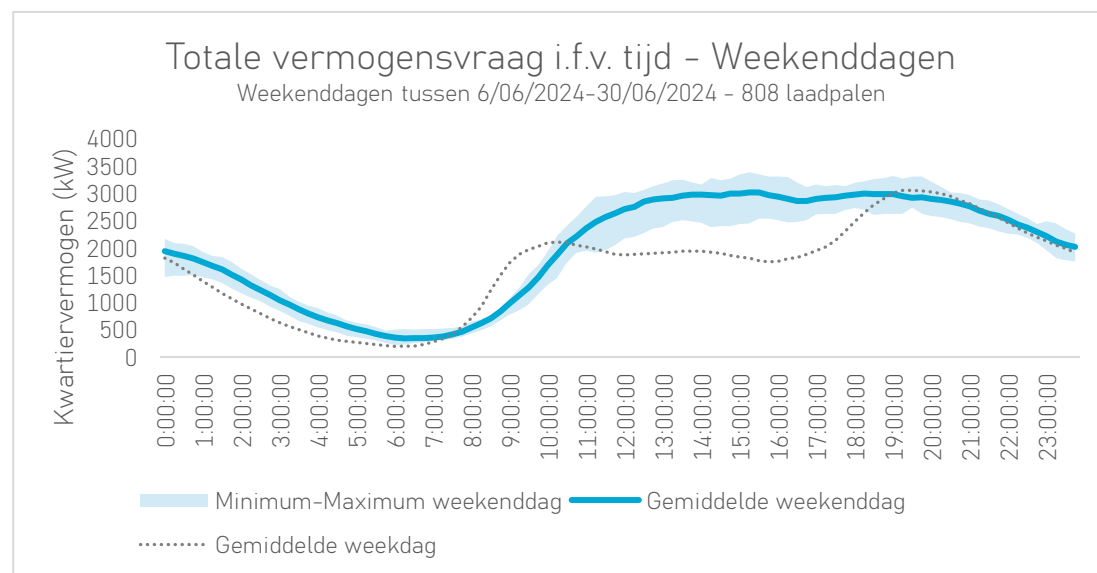


Figuur 9 toont het gecombineerde laadprofiel van 808 willekeurige AC-laadpunten (2x11 kW) op publiek domein in Vlaanderen **op weekdagen** tussen 6 juni en 30 juni 2024²³. Hierop is duidelijk de avondpiek waar te nemen, waarbij de totale vermogensvraag stijgt tot ongeveer 3 MW. Als dit wordt omgerekend naar het totaal aantal laadpalen op publiek domein (ongeveer 4.750 laadpalen i.h.k.v. de concessies van Fluvius en

Figuur 9 - Totale vermogensvraag i.f.v. tijd op weekdagen tussen 6/06/2024 en 30/06/2024 voor 808 willekeurige laadpalen op publiek domein (The New Drive o.b.v. gegevens Fluvius, 2024)

²³ Geanonimiseerde verbruiksgegevens verkregen van Fluvius

het Departement Mobiliteit en Openbare Werken²⁴), dan zien we een ingeschatte vermogensvraag tot 17,6 MW in de avondpiek. De gemiddelde belasting overheen de uren van de dag ligt voor de set van 808 laadpalen op ongeveer 1,6 MW. Vertaald naar alle laadpalen op publiek domein betekent dit een gemiddelde vermogensvraag van 9,3 MW. Wat verder opvalt is de lage vermogensvraag tijdens de nacht, waaruit je kan afleiden dat wagens veelal rond of net na middernacht volledig zijn opgeladen wanneer deze in de avond worden ingeplugd, terwijl de meeste wagens pas in de ochtend worden losgekoppeld. Dit biedt mogelijkheden om de vermogensvraag beter te verdelen doorheen de avond en nacht.



Figuur 10 - Totale vermogensvraag i.f.v. tijd op weekenddagen tussen 6/06/2024 en 30/06/2024 voor 808 willekeurige laadpalen op publiek domein (The New Drive o.b.v. gegevens Fluvius, 2024)

Figuur 10 toont dezelfde analyse als voorgaande figuur, met het verschil dat deze het laadprofiel van dezelfde set van 808 willekeurige laadpunten **op weekenddagen** tussen 6 juni en 30 juni 2024 toont. Hieruit valt geen avondpiek in de vermogensvraag af te leiden, hetgeen duidt op een betere spreiding van het laden doorheen de dag. Doorheen de dag ligt de vermogensvraag wel beduidend hoger in vergelijking met weekdagen. Daarnaast is er nog steeds een grote afname in de vermogensvraag tijdens de nacht, dewelke ook op weekenddagen opportuniteiten aangeeft om het vermogen nog beter te spreiden gedurende da nacht.

Slim laden biedt grote opportuniteiten om de vermogensvraag van laadpalen beter te verdelen om zo pieken in de vermogensvraag af te vlakken. In feite wordt een eenvoudige implementatie van slim laden vandaag de dag al op de meeste laadpalen met twee laadpunten op publiek en privaat domein toegepast door het aansluitvermogen (typisch 22,2 kVA bij een laadpaal van 22 kW) te verdelen over de twee laadpunten in functie van de bezetting van de laadpunten, ook wel load balancing genoemd. Voorbeeld: wanneer 1 wagen aan het laden is, krijgt deze maximaal 22 kW, wanneer 2 wagens aan het laden zijn zal het aansluitvermogen verdeeld worden en krijgt elk laadpunt maximaal 11 kW. Dit is en blijft echter een beperkte vorm van slim laden.

Met slimme laadhubs zijn de mogelijkheden van slim laden breder. Een van de voor de hand liggende implementaties van slim laden op laadhubs is de aanpassing van het aansluitvermogen. Individuele laadpalen op een laadhub worden aangesloten op één netaansluiting, waardoor het totale aansluitvermogen dynamisch verdeeld kan worden over alle laadpunten in functie van de bezetting. Wanneer er wordt gewerkt met een lager aansluitvermogen zal een lager vermogen beschikbaar zijn per laadpunt wanneer alle laadpunten bezet zijn. Door het aansluitvermogen dynamisch te gaan verdelen in functie van de bezetting van de laadpunten kan het vermogen van de bezette laadpunten gemaximaliseerd worden. Aangezien de bezettingsgraad bij laadhubs in tegenstelling tot individuele laadpalen over het algemeen lager wordt

²⁴ Analyse van The New Drive o.b.v. data MOW: <https://mow.vlaanderen.be/laadpalen>

ingeschat door het hogere aantal laadpunten, zal de dynamische verdeling van het vermogen ervoor zorgen dat men in veel gevallen toch een hoger vermogen zal krijgen. Enkel in gevallen met een hogere bezetting, typisch tijdens de avond en nacht, zal het vermogen per laadpunt gereduceerd worden. Dit heeft echter in de meeste gevallen slechts een zeer beperkte impact voor de eindgebruiker, aangezien diens voertuig meestal tot de volgende ochtend geconnecteerd blijft. Het laden zal dus meer gespreid doorheen de avond en nacht plaatsvinden, waarbij de totale benodigde hoeveelheid energie ook met een lager laadvermogen kan worden geladen. Zie ook paragraaf 5.5.

Tabel 5 geeft een theoretisch overzicht van het totale vermogen per laadpunt bij de toepassing van load balancing in functie van de gangbare aansluitvermogens in Vlaanderen en de bezettingsgraad. Met een gereduceerd aansluitvermogen van 43,6 kVA t.o.v. een maximaal aansluitvermogen van 69,2 kVA (3 x 22 kW), blijft het vermogen per laadpunt nog steeds op 7,2 kW per laadpunt bij een volledige bezetting, hetgeen in de meeste gevallen (10u laden) ruim voldoende is om een EV volledig op te laden. Uiteraard is dit laatste afhankelijk van de totale energiebehoefte en het maximale laadvermogen van de wagen. Op basis van 3 laadpalen kan zo al tot 23 kW worden vermeden tijdens piekmomenten, rekening houdend met een laadvermogen van de wagen van 11 kW, hetgeen gelijk staat aan de gemiddelde piekvermogen van ongeveer 5 tot 6 huishoudens. Indien we 100 van zulke laadhubs met 3 laadpalen zouden veronderstellen dan zou er zo potentieel tussen de 1,4 MW en 2,3 MW kunnen worden bespaard voor een gelijktijdige bezetting respectievelijk 80% en 100% .

Tabel 5 – Laadvermogen in functie van bezettingsgraad en aansluitvermogen (The New Drive, 2024)

Maximaal vermogen per laadpunt (max. 22 kW/laadpunt)						
Aantal bezette laadpunten (laadhub van 6 laadpunten)	1	2	3	4	5	6
Individuele laadpaal - 22,2 kVA aansluitvermogen	22 kW	11 kW	NVT	NVT	NVT	NVT
Laadhub met 3 laadpalen - aansluitvermogen van 69,2 kVA	22 kW	22 kW	22 kW	17,3 kW	13,8 kW	11,5 kW
Laadhub met 3 laadpalen - gereduceerd aansluitvermogen van 55,4 kVA	22 kW	22 kW	18,5 kW	13,8 kW	11 kW	9,2 kW
Laadhub met 3 laadpalen - gereduceerd aansluitvermogen van 43,6 kVA	22 kW	21,8 kW	14,5 kW	10,9 kW	8,7 kW	7,2 kW

Slim laden biedt uiteraard ook nog veel andere mogelijkheden die een nog groter effect kunnen hebben op de netbelasting dan de hierboven beschreven effecten van *load balancing*. Deze zijn echter niet zozeer rechtstreeks gelinkt aan laadhubs, maar kunnen in principe op elk laadpunt worden toegepast. Denk hierbij aan het dynamisch sturen van het vermogen van het laadpunt in functie van netbelasting, zoals ook in Nederland al gebeurt onder de noemer van “netbewust laden”²⁵. Hierbij kan het vermogen softwarematig gedurende specifieke periodes, bv. de avondpiek, tijdelijk worden verlaagd om de impact van laden op de vermogensvraag te verminderen. In het buitenland zijn ook al reeds verschillende initiatieven rond dynamische laadtarieven terug te vinden (bv. Ubitricity in het Verenigd Koninkrijk)²⁶, waarbij de laadtarieven duurder worden tijdens periodes met een hoge energievraag en goedkoper tijdens periodes met een lage energievraag en/of veel lokale duurzame opwek van energie. De grote uitdaging hierbij blijft echter wel de prijstransparantie ten aanzien van de eindgebruiker. In de nieuwe MRA-E concessie in Nederland, gestart in het voorjaar 2024, wordt een gelijkaardig aanbod door marktpartijen Shell Recharge (ubitricity), TotalEnergies en Vattenfall ontwikkeld.²⁷

²⁵ Handreiking Netbewust Laden: <https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2607151>

²⁶ Pricing for ubitricity-operated charging stations: <https://ubitricity.com/en/driver/pricing/>

²⁷ MRA-E, veelgestelde vragen over opladen: <https://www.mra-e.nl/veelgestelde-vragen-over-opladen/>

Richting de toekomst zal ook bidirectioneel laden, ook wel Vehicle2Grid (V2G) genoemd, toebehoren tot de mogelijkheden in het kader van slim laden. Hierbij zullen voertuigen niet alleen kunnen laden aan een oplaadpunt, maar zullen ze ook hun opgeslagen energie kunnen ontladen aan het elektriciteitsnet. Dit biedt grote opportuniteiten om het net te balanceren en om zo pieken en dalen in de vermogensvraag op te vangen. Op verschillende locaties in binnen- en buitenland wordt dit momenteel uitgetest, al ontbreekt momenteel het regelgevend kader hiervoor.

6.2 Kostprijs netaansluiting en netkosten

Naast de impact van slimme laadhub's op de netbelasting vormen de kostprijs van de netaansluiting en de netkosten de tweede kwantificeerbare impact, naast de kwalitatieve impactfactoren zoals ruimtelijke integratie en vermijden van zoekverkeer. De impact van de kostprijs voor een netaansluiting en potentieel lagere netkosten zullen zich in de eerste plaats situeren bij de eigenaar van de laadinfrastructuur. Voor laadinfrastructuur op openbaar domein is dit de concessiehouder (de laadpaaloperator, ook gekend als Charge Point Operator). Een eventueel prijsvoordeel kan echter doorvertaald worden naar een lager laadtarief, waardoor het ook voor de eindgebruiker een positieve impact heeft.

Tabel 6 geeft een vergelijking weer van de kosten die door Fluvius worden aangerekend voor een nieuwe netaansluiting²⁸. Hierbij wordt een vergelijking gemaakt tussen verschillende scenario's, opgedeeld naar aantal laadpunten en het aansluitvermogen van de individuele laadpaal of het laadhub. Om een goede vergelijking mogelijk te maken, wordt een prijs per kW en per laadpunt onderaan de tabel weergegeven.

Op basis van deze analyse kan geconcludeerd worden dat laadhub's een gunstig effect kunnen hebben op de kosten voor de netaansluiting, maar alleen op voorwaarde dat dit een slim laadhub is waarbij een gereduceerd aansluitvermogen (<11 kW per laadpunt bij een volledige bezetting) slim wordt verdeeld over de beschikbare laadpunten. Dit effect is te zien in de vergelijking van scenario's #1 en #3, waarbij het laadhub bij dezelfde dimensionering (11 kW bij 100% bezetting) als de individuele laadpalen een hogere kostprijs heeft. Dit valt voornamelijk toe te schrijven aan de verhoogde kostprijs voor de meetinrichting, dewelke aanzienlijk hoger ligt voor aansluiting >= 56 kVA. Vergelijken we scenario #1 met scenario's #4 of #5, beiden met een gereduceerd aansluitvermogen, dan zijn de winsten op het vlak van kostprijs meteen duidelijk. Hetzelfde geldt ook voor de vergelijking tussen scenario's #7 en #8 of scenario's #9 en #10, voor respectievelijk 6 en 9 laadpalen. In tegenstelling tot Nederland zijn er in Vlaanderen dus wel prijsvoordelen te behalen in de uitrol van laadhub's met een gereduceerd aansluitvermogen.

Op basis van deze vergelijking valt ook een potentiële winst voor individuele laadpalen terug te zien. Wanneer in Vlaanderen naar analogie met Nederland het standaard aansluitvermogen wordt gereduceerd van 22,2 kVA naar 17,3 kVA per individuele laadpaal, dan zou men € 129,02 per laadpaal kunnen besparen op het vlak van aansluitkosten.

²⁸ Aansluittarieven Fluvius 2024: <https://www.fluvius.be/sites/fluvius/files/2020-12/aansluittarieven-elektriciteit-fluvius.pdf>

Tabel 6: Kostenvergelijking netaansluiting – excl. btw (The New Drive o.b.v. Fluvius, 2024)

Kosten netaansluiting Fluvius										
Scenario #	Scenario's									
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Aantal laadpalen	3 individuele aansluitingen	3 individuele aansluitingen	Laadhub 3 laadpalen	Laadhub 3 laadpalen	Laadhub 3 laadpalen	6 individuele laadpalen	Laadhub 6 laadpalen	Laadhub 6 laadpalen	9 individuele laadpalen	Laadhub 9 laadpalen
Type aansluiting	3 x (3 x 32A, 400V)	3 x (3x 25A, 400 V)	100A, 400 V	80A, 400 V	63A, 400V	6 x (3 x 32A, 400V)	112A, 400V	100A, 400V	9 x (3 x 32A, 400V)	152 A, 400V
Totaal vermogen	66 kW	51,9 kW	69,2 kW	55,4 kW	43,6 kW	132 kW	77,5 kW	69,2 kW	198kW	105,31 kW
Minimaal vermogen per laadpunt (100% gelijktijdigheid)	11 kW	8,65 kW	11 kW	9,2 kW	7,27 kW	11 kW	6,5 kW	5,76 kW	11 kW	5,85 kW
Kostenposten (CAPEX netaansluiting)	€ 3.160,89	€ 2.773,83	€ 3.938,49	€ 2.163,37	€ 1.852,68	€ 6.321,78	€ 4.157,03	€ 3.938,49	€ 9.482,67	€ 4.889,26
Totaalprijs netaansluiting per meetinrichting	€ 1.053,63	€ 924,61	€ 3.938,49	€ 2.163,37	€ 1.852,68	€ 1.053,63	€ 4.157,03	€ 3.938,49	€ 1.053,63	€ 4.889,26
Vermogensvergoeding	€ 129,02	€ 0,00	€ 1.366,53	€ 1.003,17	€ 692,48	€ 129,02	€ 1.585,07	€ 1.366,53	€ 129,02	€ 2.317,30
Aansluiting	€ 714,75	€ 714,75	€ 961,63	€ 714,75	€ 714,75	€ 714,75	€ 961,63	€ 961,63	€ 714,75	€ 961,63
Meetinrichting	€ 209,86	€ 209,86	€ 1.139,15	€ 209,86	€ 209,86	€ 209,86	€ 1.139,15	€ 1.139,15	€ 209,86	€ 1.139,15
Studiekost	€ 0,00	€ 0,00	€ 471,18	€ 235,59	€ 235,59	€ 0,00	€ 471,18	€ 471,18	€ 0,00	€ 471,18
KOST PER kW	€ 47,89	€ 42,03	€ 56,91	€ 39,05	€ 42,49	€ 47,89	€ 53,64	€ 56,91	€ 47,89	€ 46,43
KOST PER LAADPUNT	€ 526,82	€ 462,31	€ 656,41	€ 360,56	€ 308,78	€ 526,82	€ 346,42	€ 328,21	€ 526,82	€ 271,63

Eenzelfde vergelijking is ook opgemaakt voor de netkosten²⁹ en de heffingen³⁰ die worden aangerekend voor het gebruik van het elektriciteitsnet. Tabel 7 toont de vergelijking van de netkosten en heffingen voor de 10 voorgaande scenario's. Voor de berekening van de kWh-gebaseerde tarieven wordt uitgegaan van 8.000 kWh per jaar, per laadpunt en een piekvermogen dat gelijk is aan het maximale vermogen van de netaansluiting voor de berekening van het capaciteitstarief. Een gedetailleerde berekening van de netkosten en heffingen is terug te vinden in de bijlagen. Ook deze analyse toont de voordelen van een lagere dimensionering van het aansluitvermogen, hetgeen de positieve effecten van slimme laadhub op de kostprijs versterkt. Echter geldt ook hier dezelfde conclusie als bij de kosten voor de netaansluiting dat een kostendaling enkel wordt bekomen met *slimme* laadhub. Een laadhub dat op dezelfde manier wordt gedimensioneerd als een individuele laadpaal (11 kW per laadpunt), zal hogere netkosten en heffingen met zich meebrengen.

²⁹ Nettarieven – Fluvius: <https://www.fluvius.be/nl/factuur-en-tarieven/netkosten-elektriciteit-en-aardgas/2024>

³⁰ Hefingen – VREG: <https://www.vreg.be/nl/heffingen>

Tabel 7: Vergelijking netkosten en heffingen – excl. btw (The New Drive o.b.v. Fluvius en VREG, 2024)

Netkosten en heffingen										
Scenario #	Scenario's – 8.000 kWh/jaar/laadpunt									
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Aantal laadpalen	3 individuele aansluitingen	3 individuele aansluitingen	Laadhub 3 laadpalen	Laadhub 3 laadpalen	Laadhub 3 laadpalen	6 individuele laadpalen	Laadhub 6 laadpalen	Laadhub 6 laadpalen	9 individuele laadpalen	Laadhub 9 laadpalen
Type aansluiting	3 x (3 x 32A, 400V)	3 x (3x 25A, 400 V)	100A, 400 V	80A, 400 V	63A, 400V	6 x (3 x 32A, 400V)	112A, 400V	100A, 400V	9 x (3 x 32A, 400V)	152 A, 400V
Totaal vermogen	66 kW	51,9 kW	69,2 kW	55,4 kW	43,6 kW	132 kW	77,5 kW	69,2 kW	198kW	105,31 kW
Minimaal vermogen per laadpunt (100% gelijktijdigheid)	11 kW	8,65 kW	11 kW	9,2 kW	7,27 kW	11 kW	6,5 kW	5,76 kW	11 kW	5,85 kW
Netkosten en heffingen / jaar (OPEX)	€ 5.248,34	€ 4.716,04	€ 5.550,99	€ 5.027,09	€ 4.579,11	€ 10.496,67	€ 8.368,84	€ 8.053,74	€ 15.745,01	€ 13.783,55
Totaalprijs per netaansluiting	€ 1.749,45	€ 1.572,01	€ 5.550,99	€ 5.027,09	€ 4.579,11	€ 1.749,45	€ 8.368,84	€ 8.053,74	€ 1.749,45	€ 13.783,55
Netkosten	€ 1.542,68	€ 1.365,25	€ 4.720,98	€ 4.197,08	€ 3.749,10	€ 1.542,68	€ 7.115,67	€ 6.800,57	€ 1.542,68	€ 10.251,04
Heffingen	€ 206,76	€ 206,76	€ 830,01	€ 830,01	€ 830,01	€ 206,76	€ 1.253,17	€ 1.253,17	€ 206,76	€ 3.532,51
KOST PER KWH	€ 0,1093	€ 0,0983	€ 0,1156	€ 0,1047	€ 0,0954	€ 0,1093	€ 0,0872	€ 0,0839	€ 0,1093	€ 0,0957
KOST PER LAADPUNT	€ 874,72	€ 786,01	€ 925,17	€ 837,85	€ 763,19	€ 874,72	€ 697,40	€ 671,15	€ 874,72	€ 765,75

Op een periode van 10 jaar zou een laadhub met 6 laadpalen, rekening houdend met een verbruik van 8.000 kWh/jaar/laadpunt, tot bijna € 27.000 goedkoper kunnen zijn op het vlak van netaansluiting, netkosten en heffingen ten opzichte van 6 individuele laadpalen van 22 kW, wat neerkomt op een besparing van bijna € 4.500 per laadpaal. Hierbij komt scenario 8 er als goedkoopste uit, hetgeen ook logisch te verklaren valt door de laagste dimensionering. Merk hierbij op dat deze dimensionering van 5,76 kW per laadpunt (bij 100% gelijktijdigheid) nog altijd gelijk is aan de dimensionering die ook bv. in Amsterdam wordt gehanteerd voor laadhubs. Scenario's #4 en #5 met een hogere dimensionering kennen respectievelijk een besparing van € 1.070 en € 2.667 per laadpaal op 10 jaar (incl. netaansluiting, netkosten en heffingen) ten opzichte van 3 individuele laadpalen van 22 kW.

6.3 Macro-analyse potentieel laadhubs Vlaanderen

Op basis van de inzichten uit de toekomstscenario's, de verschillende types laadhubs en leerlessen, de focusgesprekken en de bevraging van steden en gemeenten is een analyse uitgewerkt om het potentieel van laadhubs **van archetype 1** in Vlaanderen tegen 2030 te bepalen. Alvorens het potentieel bepaald kan worden, dient een inschatting gemaakt te worden van de behoefte aan laadpunten tegen 2030. Het benodigde aantal laadpunten is onlosmakelijk verbonden met de adoptie van elektrische voertuigen, al spelen ook andere factoren mee. Zoals aangehaald in de leerlessen is de typologie van het gebied een belangrijke factor, gaande van woongebieden tot

gebieden gericht op bedrijven en industrie of nutsgebieden. Elk van deze type gebieden heeft specifieke kenmerken en een andere behoefte voor laadinfrastructuur. Binnen de potentieelanalyse focussen we voornamelijk op woongebieden, aangezien daar de nood voor laadinfrastructuur op publiek domein het hoogste is.

Figuur 11 toont de gehanteerde methodiek om de laadbehoefte tegen 2030 te bepalen. Er wordt hierbij uitgegaan van een analyse op het niveau van de statistische sectoren³¹, de territoriale basiseenheid van België, om een zo gedetailleerd mogelijk inschatting te kunnen maken. Elke statistische sector wordt ingedeeld in een type gebied. Het is belangrijk om onderscheid te maken in type gebieden aangezien een gebied met open bebouwing een veel lagere laadbehoefte kent door de hoeveelheid private parking in vergelijking met een woongebied met dichte bebouwing. Om dit te bepalen wordt de huishoudensdichtheid als beste benadering voor het type gebied gebruikt³². Hoe hoger de huishoudensdichtheid, hoe dichter de bebouwing en hoe groter de behoefte voor publiek toegankelijke laadinfrastructuur wordt geacht. Vervolgens wordt de toekomstprognose van Fluvius gebruikt om het aantal elektrische voertuigen per sector tegen 2030³³ in te schatten, met het aantal voertuigen per statistische sector³⁴ als uitgangspunt. Om te komen tot het huidige aanbod van laadinfrastructuur is een analyse gemaakt van het huidige aantal Charge Point Equivalenten (CPE) per sector, op basis van de open data van het Departement MOW³⁵.



Figuur 11 - Methodiek behoeftebepaling laadinfrastructuur 2030 (The New Drive, 2024)

Om te komen tot de toekomstige behoefte wordt er per gebiedstype een specifieke ratio van EV's per laadpunt toegepast op het aantal elektrische voertuigen in 2030. Deze ratio verschilt per type gebied en is afhankelijk van de huishoudensdichtheid. Hoe meer huishoudens per km², hoe hoger het aantal benodigde laadpunten (CPE) per EV en bijgevolg hoe lager het ratio EV's/CPE. In hoogstedelijke gebieden zijn dus in verhouding veel meer laadpunten nodig aangezien het aantal huishoudens met een private parking of oprit hier beperkter zal zijn in vergelijking met de meer landelijke gebieden. De ratio's zijn eigen assumpties, maar zijn bepaald op basis van inzichten uit o.a. de potentieelkaarten voor centrumsteden van het Departement MOW³⁶, de doelstellingen uit het Lokaal Energie- en Klimaatpact (LEKP; 1,5 laadpunten per 100

³¹ Statistische sectoren: <https://statbel.fgov.be/nl/over-statbel/methodologie/classificaties/statistische-sectoren>

³² Aantal wagens per huishouden statistische sector: <https://data.gov.be/nl/dataset/nodeid2778>

³³ Fluvius - Investeringsplan 2024-2033: <https://over.fluvius.be/sites/fluvius/files/2023-06/investeringsplan-2024-2033.pdf#>

³⁴ Aantal wagens per huishouden statistische sector: <https://data.gov.be/nl/dataset/nodeid2778>

³⁵ Laadpunten voor elektrische voertuigen: <https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/laadpunten-voor-elektrische-voertuigen>

³⁶ Departement MOW: <https://www.vlaanderen.be/milieuvriendelijke-voertuigen/lokale-besturen-en-publieke-laadinfrastructuur>

inwoners)³⁷ en de prognoses van The New Drive³⁸. We wensen hier echter te benadrukken dat dit een meer geaggregeerde methodiek is, wat maakt dat lokale inzichten nog altijd belangrijk zijn om een juist inschatting te kunnen maken.

Tabel 8: Laadbehoefte 2030 t.o.v. juli 2024 (The New Drive, 2024)

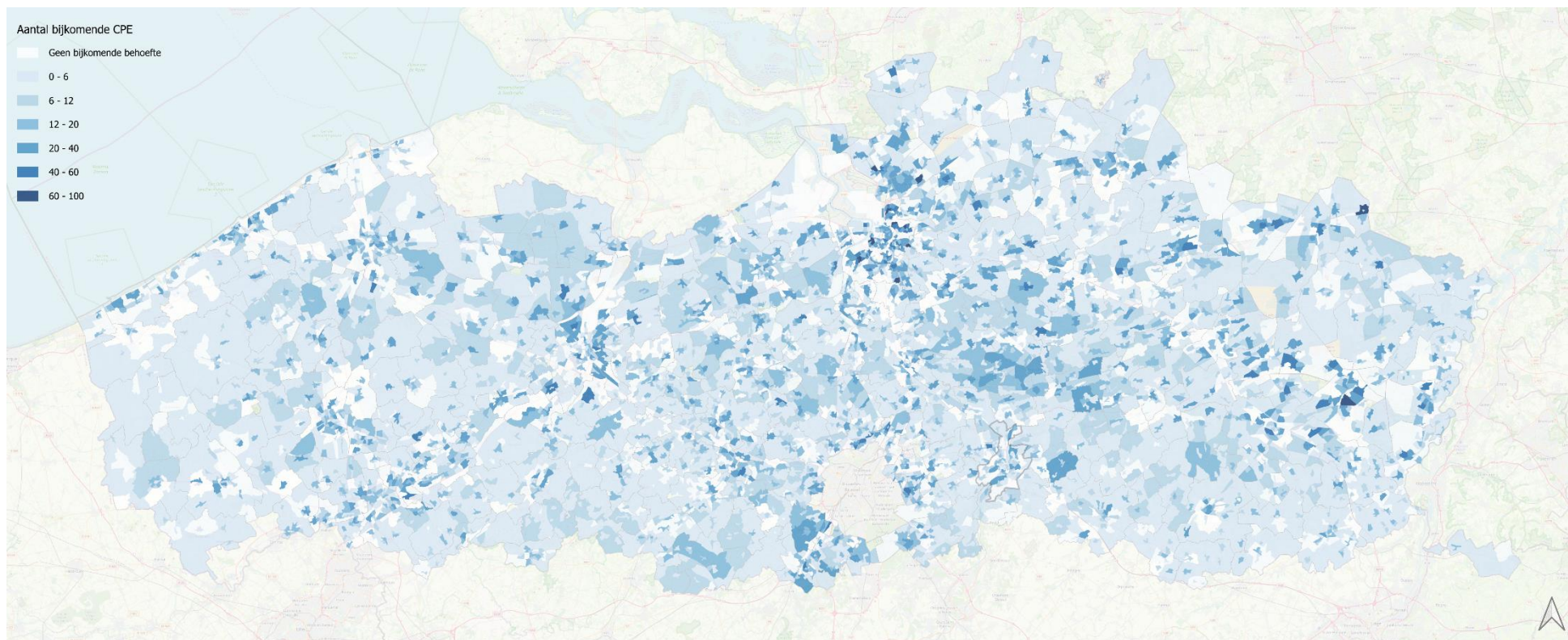
Laadbehoefte 2030			
Aantal bijkomende CPE/sector	Absolute verdeling sectoren	Relatieve verdeling sectoren	Aantal bijkomende CPE 2030
<=0	1.863	20,1%	0
1-5	3.393	36,6%	9.057
6-12	2.118	22,8%	17.942
13-20	1.095	11,8%	17.341
21-40	724	7,8%	19.571
41-60	78	0,8%	3.629
61-100	12	0,1%	829
TOTAAL	9.283	100%	68.368

Deze methodiek resulteert in volgende kaart (Figuur 12) met de inschatting van het benodigd aantal bijkomende laadpunten (CPE) tegen 2030 ten opzichte van juli 2024. In totaliteit is er een behoefte aan ongeveer 88.000 CPE tegen 2030. Rekening houdend met de reeds geplaatste publiek toegankelijke laadinfrastructuur en de locatie ervan, ligt het aantal bijkomende laadpunten op ongeveer 68.000 CPE t.o.v. juli 2024. Dit betekent een toename van 1,5 keer het huidige aantal CPE in Vlaanderen (ongeveer 46.000 CPE). De bijkomende behoefte ligt hoger dan de totale behoefte in 2030 verminderd met het huidig aantal laadpunten, daar er geen evenredige ruimtelijke spreiding is van de huidige laadpunten.

Door de analyse op het niveau van statistische sectoren te maken krijgen we een goed beeld van de lokale behoefte. Merk op dat het hier gaat over publiek toegankelijke laadpunten, dit kunnen dus zowel laadpunten op publiek domein als semipublieke laadpunten (op privaat domein; bv. parking van een kantoor of supermarkt) zijn.

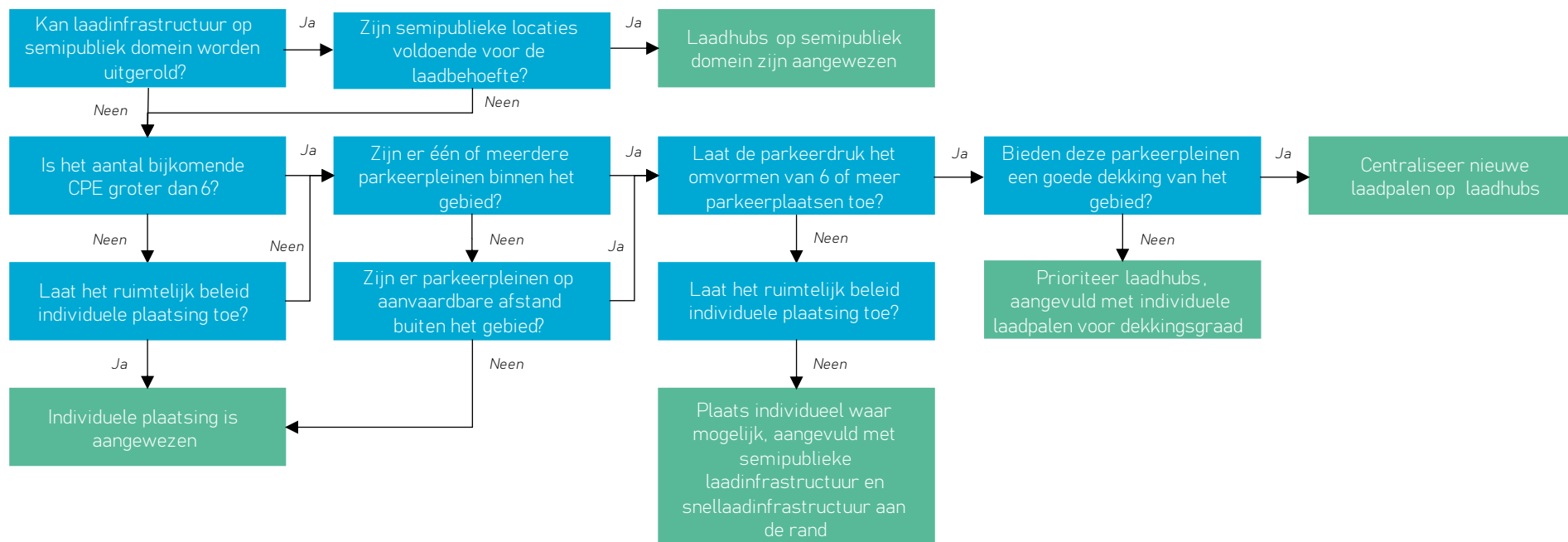
³⁷ Het Lokaal Energie- en Klimaatpact: <https://www.lokaalklimaatpact.be/>

³⁸ Prognoses van The New Drive met betrekking tot de verdeling tussen publieke en semi-publieke laadinfrastructuur in 2030



Figuur 12 – Aantal benodigde bijkomende CPE tegen 2030 (The New Drive, 2024)

Om deze inschatting van het aantal benodigde laadpunten te vertalen naar een potentieel voor laadhubs moeten er assumpties worden gemaakt. Hiervoor is een stroomschema opgemaakt (Figuur 13), welke een leidraad kan vormen voor de afwegingen bij de praktische uitrol van laadhubs. Deze methodiek en gedachtegang wordt ook gebruikt om het potentieel van laadhubs op Vlaams niveau in te schatten. Hierbij wordt uitgegaan van slimme laadhubs op publiek domein. De uitrol van laadinfrastructuur op semipubliek domein wordt niet uitgelicht in deze analyse. In feite worden deze semipublieke laadpunten altijd als laadhub uitgerold wanneer het gaat om 2 of meer laadpunten, aangezien ze worden aangesloten op één netaansluiting. Volgens prognoses van The New Drive zal ongeveer 60% van de bijkomende CPE tegen 2030 op publiek domein moeten worden geïnstalleerd om aan de laadbehoefte te voldoen, hetgeen overeenkomt met ongeveer 41.200 bijkomende AC laadpunten op publiek domein. De rest van de benodigde CPE zal worden geïnstalleerd op semipubliek domein onder de vorm van AC en DC laadinfrastructuur.



Figuur 13 – Stroomschema uitrol laadhubs (The New Drive, 2024)

Om het aantal potentiële laadhubs te bepalen dient per gebiedstype bepaald te worden welk aandeel van de laadpunten op publiek domein uitgerold kan worden in de vorm van een laadhub. Hierbij speelt de afweging tussen zaken zoals spreiding van laadinfrastructuur, beschikbare ruimte en de behoefte, zoals opgenomen in het stroomschema. Het is belangrijk om te vermelden dat een theoretisch potentieel wordt berekend, uitgaande van een optimale spreiding en maximale inzet op laadhubs. Om het theoretisch potentieel van laadhubs voor normaal AC-laden (archetype 1) te bepalen wordt een combinatie gemaakt van enerzijds de behoefte per sector tegen 2030, uitgedrukt als aantal CPE per km², en anderzijds de benodigde spreiding van laadinfrastructuur binnen de sector op basis van de plaatsingsstrategie van Vlaanderen.

In deze methodiek hanteren we de 250-meter regeling dat door de Vlaamse overheid wordt toegepast in het kader van Paal volgt Wagen³⁹ (cfr. aanvraagprocedure laadpaal op publiek domein). Binnen de methodiek wordt deze 250-meter regeling meegenomen door een berekening te maken van het aantal laadlocaties per sector dat minimaal nodig is om de vraag binnen een sector af te dekken. Wordt er gerekend met een cirkel met 250 meter als straal rond een laadlocatie, dan wordt een verzorgingsgebied van 0,19 km² per laadlocatie bekomen. Door dit laatste te vermenigvuldigen met de behoefte aan bijkomende CPE tegen 2030 (uitgedrukt als bijkomende CPE per km²), dan wordt het optimaal aantal laadpunten per laadlocatie bekomen.

³⁹ Leidraad Lokaal Laden: <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/51317>

Aangezien zes laadpunten per laadhub (3 laadpalen) algemeen als gangbaar wordt aanzien voor een laadhub rekening houdend met de stijgende voordelen in functie van het aantal laadpunten, wordt er voor de potentieelinschatting gekeken naar statistische sectoren waar er een behoefte aan 6 of meer bijkomende laadpunten op openbaar domein tegen 2030 is in vergelijking met juli 2024. Het absolute minimum ligt echter op 4 laadpunten (2 laadobjecten), conform de definitie van een laadhub. In totaal is er tegen 2030 een behoefte aan ongeveer 29.600 bijkomende laadpunten (van de 41.200 laadpunten) in de statistische sectoren met een behoefte van 6 of meer laadpunten op publiek domein. De overgrote meerderheid hiervan is nodig in randstedelijke gebieden of lokale kernen. De totale behoefte in hoogstedelijke en stedelijke is kleiner, al ligt het aantal laadpunten per sector wel hoger naarmate de stedelijkheid hoger wordt. Dit maakt dan ook dat de laadpaaldichtheid hoger wordt naarmate de stedelijkheid toeneemt, hetgeen zal resulteren in theoretisch meer laadhubs. Landelijke gebieden hebben ten opzichte van de randstedelijke gebieden/lokale kernen ook een lagere behoefte, voornamelijk omwille van het hoge aandeel private parkeerruimte (o.a. oprit). Dit resulteert in een lage laadpaaldichtheid, wat maakt dat er weinig tot geen behoefte is aan laadhubs, al kan dit in de praktijk uiteraard wel.

Tabel 9 geeft een overzicht van de resultaten van de berekening van het theoretisch potentieel van laadhubs in Vlaanderen. Tegen 2030 blijkt uit de analyse een theoretisch potentieel van 1.096 laadhubs in Vlaanderen, wat uitgaande van een gemiddelde van 6 laadpunten per laadhub neerkomt op ongeveer 6.600 laadpunten. Het grootste potentieel in absolute aantallen ligt bij de stedelijke gebieden, waar een theoretisch potentieel van 591 laadhubs is. Omgerekend naar de totale behoefte van 5.353 laadpunten tegen 2030 betekent dit dat ongeveer 66% van de laadpunten in laadhubs uitgerold kunnen worden. Dit aandeel ligt bij hoogstedelijk gebied nog hoger, met 82% van de bijkomende laadpunten tegen 2030 op laadhubs. De aandelen laadpunten in laadhubs liggen zeer hoog, al dienen deze in het juist perspectief bekeken te worden. Tegen 2030 bestaat het wagenpark volgens Fluvius over 34% EV's, batterij-elektrisch dan wel plug-in hybride. De huidige problemen rond o.a. parkeerdruk door parkeerplaatsen die worden omgevormd naar laadplekken zullen afnemen naarmate meer en meer mensen een EV zullen bezitten. Daarnaast gaat de berekening uit van een optimaal scenario waarbij wordt toegewerkt naar een optimale dekking van het laadnetwerk en een maximale voorziening van laadhubs. In de praktijk zal het percentage laadpunten in laadhubs lager liggen, aangezien de lokale context bepalend zal zijn of er al dan niet laadhubs kunnen voorzien worden. De resultaten kunnen dan ook eerder als maximaal potentieel beschouwd worden. Het potentieel voor laadhubs in randstedelijke gebieden en lokale kernen is een stuk lager in vergelijking met de stedelijkere gebieden. Dit valt toe te schrijven aan de lagere behoefte per sector en dus ook lagere laadpaaldichtheid. Indien het aantal van 6 laadpunten per laadhub zou worden verminderd naar 4 laadpunten, zal het aandeel laadhubs hier uiteraard wel hoger zijn. Tot slot wordt voor de landelijke gebieden geen potentieel gezien op basis van deze methodiek, wat ook reeds kan afgeleid worden op basis van het gemiddelde van 1,7 laadpunt per sector.

Tabel 9 – Theoretisch potentieel laadhubs op publiek domein in Vlaanderen in 2030 (The New Drive, 2024)

Theoretisch potentieel laadhubs op publiek domein in Vlaanderen in 2030							
Gebiedstype	Aantal benodigde laadpunten	Aantal statistische sectoren	Aantal sectoren met een behoefte van >=6 CPE op publiek domein	Totaal CPE op publiek domein in sectoren met behoefte >=6 CPE	Aantal laadhubs	Aantal CPE op laadhubs (gem. 6 CPE per laadhub)	Aandeel CPE in laadhub t.o.v. totale behoefte Vlaanderen
Hoogstedelijk	3.063	258	183	2.919	417	2.502	81,7%
Stedelijk	5.353	537	380	4.941	591	3.546	66,2%
Randstedelijk / Lokale kern	24.029	3.247	1.810	19.679	88	528	2,2%
Landelijk	8.833	4.987	250	2.033	0	0	0,0%
TOTAAL	41.278	9.029	2.623	29.572	1.096	6.576	15,9%

Als de impact van de laadhubs op het totale aansluitvermogen wordt bekeken, dan kan geconcludeerd worden dat deze eerder beperkt is. In het scenario dat alle bijkomende laadpunten op publiek domein individueel zouden worden aangesloten is een totaal aansluitvermogen van 458.000 kVA nodig. Wordt het potentieel voor laadhubs wel benut, dan kan het totaal benodigde aansluitvermogen met 25 MVA (25.208 kVA; -6%) worden verlaagd (uitgaande van 43,6 kVA aansluiting voor een laadhub van 3 laadpalen). Kijken we specifiek naar hoogstedelijke gebieden, waar het potentieel van laadpunten op laadhubs t.o.v. de totale behoefte het grootste is (81,7% van de bijkomende CPE op laadhubs), dan kan het totale benodigde aansluitvermogen met bijna 30% afnemen. Dit laatste is een interessante conclusie, daar investeringen in netcapaciteit in hoogstedelijke gebieden typisch complexer is gezien o.a. de beperkte open ruimte voor nieuwe distributiecabinen.

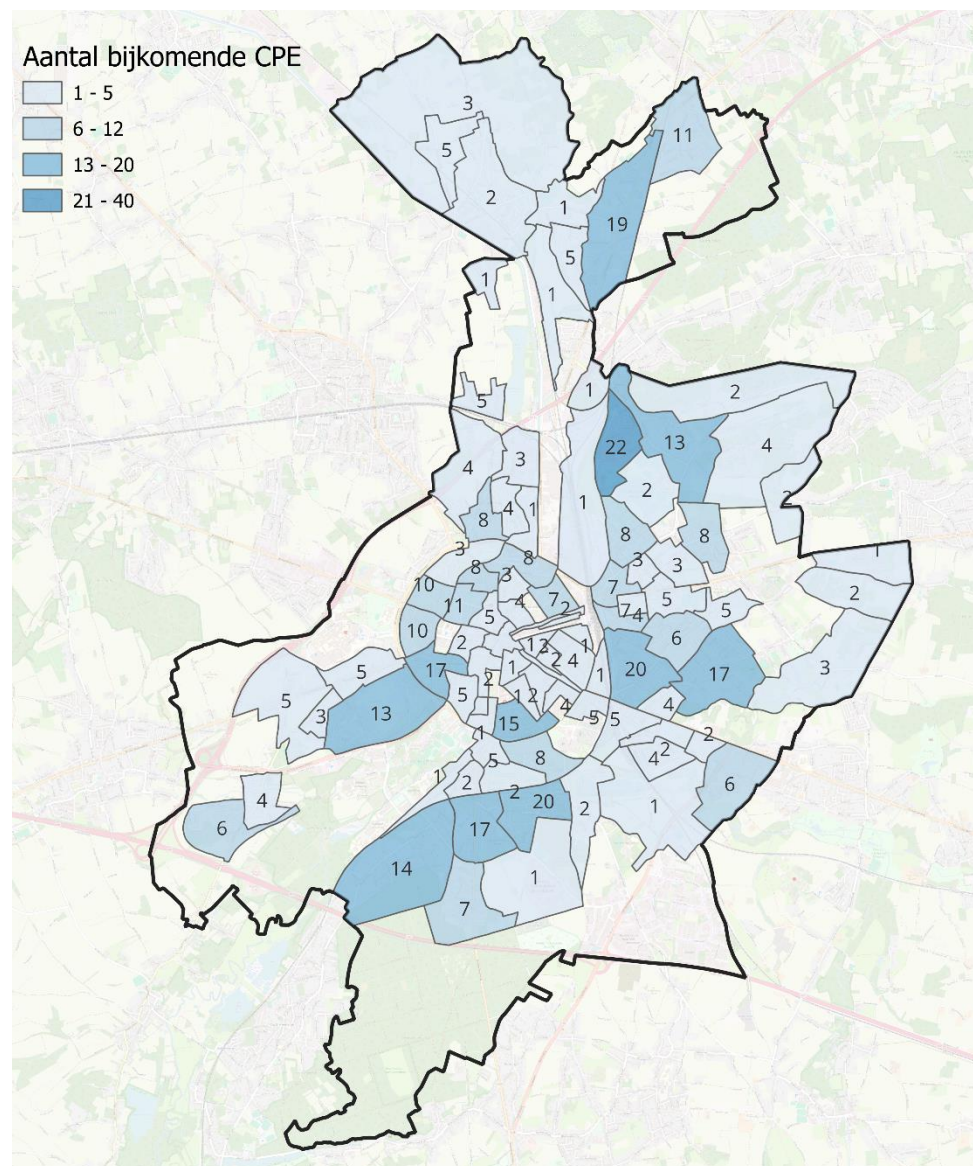
Wanneer we het reduceren van het aansluitvermogen ook doortrekken naar de nieuwe individuele laadpalen en een aansluitvermogen van 17,3 kVA toepassen in plaats van 22 kVA (naar analogie met Nederland), dan is een potentiële reductie van 25% (110 MVA) mogelijk op vlak van het benodigde aansluitvermogen. De effecten op lokaal niveau kunnen wel groter zijn, vooral als het gaat om de belasting van het lokale distributienet en de lokale distributietransformatoren.

Voorgaande conclusies pleiten bijgevolg voor een bredere toepassing van slim laden om nog actieve in te spelen op netcongestie. Het werken met dynamische laadprofielen (bv. verlaagd vermogen tijdens piekmomenten), de uitbreiding van slim laden op individuele laadpalen, dynamische laadtarieven en sensibilisering van e-rijders vormen samen nog een veel groter potentieel. Daarnaast ligt er een grote opportuniteit voor de ontwikkeling van een duidelijk (wettelijk) kader rond slim laden en een actieve sturing van de uitrol en aansluiting van laadinfrastructuur in het kader van semipubliek en (residentiële) private laadinfrastructuur, zoals bijvoorbeeld in Nederland⁴⁰ al gebeurt. Het voorkomen van netcongestie is namelijk een gedeelde verantwoordelijkheid van ons allen, waarbij maatregelen niet enkel op publieke laadinfrastructuur moeten focussen.

⁴⁰ Handreiking Netbewust Laden Nationale Agenda Laadinfrastructuur:

<https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2607151>

6.4 Meso-analyse potentieel laadhubs stad Leuven

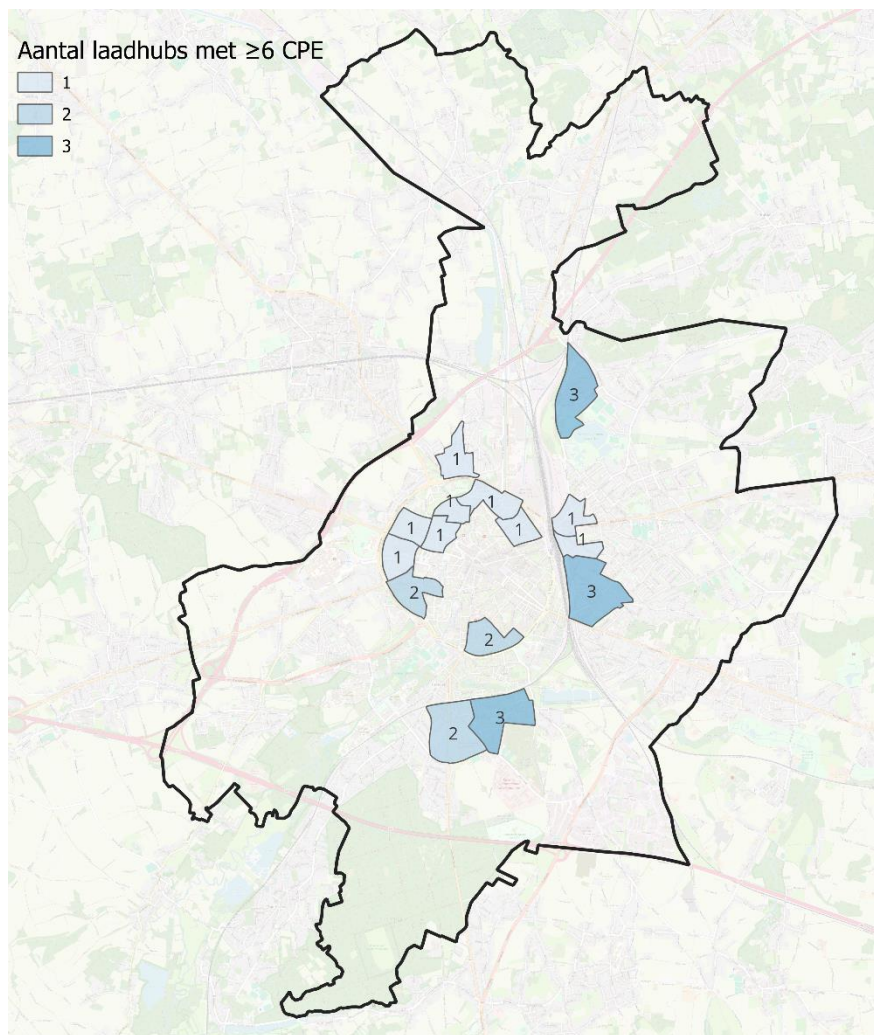


Figuur 14 – Meso-analyse Leuven 2030 (The New Drive, 2024)

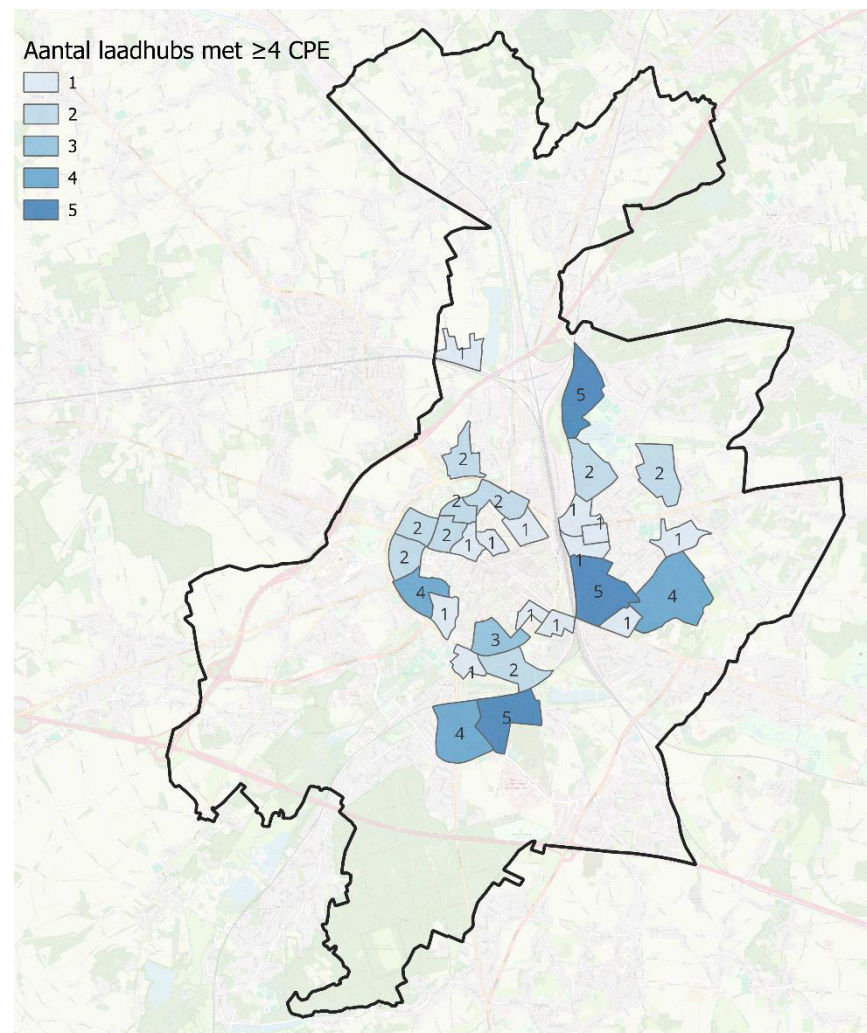
Volgend op de macro-analyse van het potentieel van laadhubs in Vlaanderen is ook een meso-analyse uitgevoerd op de stad Leuven. Naar analogie met de methodiek van de macro-analyse is voor elke statistische sector de behoefte aan publiek toegankelijke laadinfrastructuur bepaald. In totaliteit is er tegen 2030, rekening houdend met het huidige aanbod en spreiding van laadpunten, nood aan 499 bijkomende laadpuntequivalenten (CPE). Deze behoefte wordt verspreid over de 119 statistische sectoren in Leuven, waarbij 93 sectoren een behoefte hebben van één bijkomende CPE of meer tegen 2030, zoals afgebeeld op Figuur 14. Vooral in de sectoren met een hogere behoefte zal er in de praktijk een potentieel zijn voor de plaatsing van laadhubs, al hangt uiteindelijk ook af van factoren zoals ruimtelijke spreiding en het ruimtelijk beleid van de stad Leuven.

Zoals eerder aangehaald wordt uitgegaan van 6 laadpunten of meer per laadhub en wordt de laadpaaldichtheid per sector in combinatie met het verzorgingsgebied gehanteerd als basis van de theoretische potentieelbepaling. Dit resulteert in een theoretisch potentieel van 24 laadhubs, verspreid over 15 sectoren (zie Figuur 16). Belangrijk om ook hierbij op te merken is dat bij deze berekening wordt uitgegaan van een maximale plaatsing van laadhubs. Er dient in de praktijk rekening gehouden te worden met de daadwerkelijke lokale haalbaarheid van laadhubs, het ruimtelijk beleid, de combinatie tussen individuele plaatsing en laadhubs (bv. één grote hub aangevuld met individuele laadpalen), de grootte van laadhubs (bv. starten met 4 CPE per laadhub) en eventuele combinatiemogelijkheden tussen verschillende sectoren. Een potentieelbepaling op microniveau waarbij rekening wordt gehouden met voorgaande factoren, is dan ook steeds nodig om het effectieve potentieel in te schatten. Voor de volledigheid is ook een berekening met het absolute minimum van 4 laadpunten (2 laadobjecten) per laadhub gemaakt, waaruit een potentieel van 61 laadhubs blijkt (zie Figuur 15).

Uitgaande van de berekening van 6 laadpunten per laadhub, is er een theoretisch potentieel om 144 laadpunten te voorzien op laadhubs in Leuven, hetgeen neerkomt op 29% van de totale bijkomende behoefte op publiek domein in Leuven tegen 2030. Voor de hoogstedelijke en stedelijke gebieden, met name in en rond het centrum van Leuven, betekent dit dat respectievelijk 51% en 57% van de totale bijkomende behoefte aan laadpunten tegen 2030 theoretisch voorzien kan worden op laadhubs.



Figuur 16 – Theoretisch potentieel laadhubs >6 CPE Leuven (The New Drive, 2024)



Figuur 15 – Theoretisch potentieel laadhubs >4 CPE Leuven (The New Drive, 2024)

7 NODEN, PERCEPTIE EN PRAKTIJK

7.1 Focusgesprekken

In 6 focusgesprekken met de steden Antwerpen en Leuven, met de Vereniging voor Vlaamse Steden en Gemeenten (VVSG), sectorfederatie EV Belgium, het Departement MOW van de Vlaamse overheid en autodelen.net gingen we dieper in op de huidige situatie met betrekking tot publiek laden, de kennis, ambities en percepties op het gebied van laadhubs en slim laden, eventuele projecten die er op dat gebied al zijn en aspecten die het potentieel voor laadhubs en slim laden beïnvloeden.

Huidige situatie publiek laden

Zowel uit de bevraging (zie verder) als uit de gesprekken bleek dat het concept van laadhubs nog in zijn kinderschoenen staat in Vlaanderen. Er zijn proefprojecten (bv. Turnhout) en steden zoals Leuven zoeken naar plekken om ze te gaan inrichten, maar de focus voor het publiek laden ligt vandaag nog zeer sterk op het (vraaggestuurd) uitrollen volgens het principe van paal-volgt-wagen en paal-volgt-paal. De ruimte om laadhubs te gaan inrichten is bovendien beperkt. Leuven zoekt naar kleinere parkeerpleintjes, terwijl Antwerpen in eerste instantie de kaart van *off-street* laden trekt. Antwerpen stelt zelfs dat de komende concessie de laatste concessie betreft om het netwerk van traagladere op publiek domein te voltooien omdat wordt vastgesteld dat de grens van de openbare ruimte en inname van parkeerplaatsen wordt bereikt en het publiek traag laden als onderste trede van de laadladder wordt beschouwd.

Ook EV Belgium erkent dat collectieve oplossingen zich opdringen omwille van de netbelasting door de huidige manier van werken, het gebrek aan draagvlak voor het verder omvormen van reguliere parkeerplaatsen naar voorbehouden EV-plaatsen en het gebrek aan efficiëntie dat kenmerkend is voor het huidige beleid (paal-volgt-wagen en paal-volgt-paal).

Koppeling met parkeerbeleid en deelmobiliteit

De steden geven ook aan dat de uitrol van laadinfra steeds in relatie moet worden gezien tot het parkeerbeleid en stellen zich de vraag welk evenwicht kan worden gevonden tussen reguliere parkeerplaatsen en parkeerplaatsen voorbehouden voor elektrische voertuigen. De reductie van reguliere parkeerplaatsen ligt zeer

gevoelig en bovendien speelt hier ook een problematiek van maatschappelijke ongelijkheid en potentiële gentrificatie vermits de elektrische voertuigen vaak in eigendom zijn van de (hogere) middenklasse en bewoners met bedrijfswagens.

De uitrol van laadinfrastructuur staat momenteel ook in relatie tot de parkeerdruk in bepaalde wijken of deelgemeenten. Hoe hoger de parkeerdruk, hoe lager het draagvlak om parkeerplaatsen te gaan reserveren voor elektrische wagens. In Nederland wordt dit tegengegaan door niet alle laadpunten op laadhubs exclusief te maken voor EV's. In Antwerpen wil men een toename van de parkeerdruk absoluut vermijden (en het parkeren voor bewoners op straat nog maximaal faciliteren) en mikt men dus meer en meer op *off-street* parkeerplaatsen voor elektrische voertuigen. Ook Leuven geeft aan voor het zoeken naar locaties voor laadhubs in de toekomst (zie hieronder) semipublieke ruimtes een sleutelrol moeten gaan spelen.

In Leuven legt men ook een sterke link met deelmobiliteit gezien autodeelaanbieders ook de switch maken naar elektrische voertuigen (waarvoor laadinfrastructuur wordt voorzien) én het potentieel in zich hebben om de parkeerdruk te verlagen door de overstap van individuele (gezins)wagens naar deelwagens. Ook de VVSG en Autodelen.net vragen bijzondere aandacht voor laadinfrastructuur voor deelwagens op het openbaar domein, daar deze voertuigen veel efficiënter worden gebruikt en een belangrijke bijdrage leveren aan de verduurzaming van ons mobiliteitssysteem. Lokale overheden of autodeelaanbieders hebben geen mogelijkheden om zelf laadinfrastructuur te voorzien gezien de exclusiviteitsregeling binnen de Vlaamse concessie voor laadinfrastructuur. Via de concessie kan wel een laadpunt voor deelwagens worden aangevraagd, maar er wordt wel opgemerkt dat ook voor elektrische deelwagens het principe van paal-volgt-wagen niet meer zeer lang houdbaar is. Ook aan autodeelclusters moet de omschakeling richting gedeelde laadinfrastructuur gemaakt worden, maar voor autodeelwagens met vaste standplaats is dat in de praktijk moeilijk te realiseren. Er wordt wel aangegeven dat er een opportuniteit zit bij semi-publieke parking, deze worden vandaag de dag al gebruikt door deelwagenaanbieders en zijn in de praktijk eenvoudiger uit

te rusten met (gedeelde) laadinfrastructuur gezien de 1:1-relatie met de uitbater/eigenaar van de parking.

Tot slot komt uit de gesprekken ook nog eens het belang van een voldoende hoog rotatietarief naar boven. Dat moet het efficiënter gebruik van de beschikbare laadinfrastructuur stimuleren.

Locaties voor laadhubs

Uit de gesprekken blijkt dat een combinatie van laaddrukgegevens en parkeerdrukgegevens alvast een belangrijk criterium kan vormen voor het bepalen van de toekomstige locaties voor laadhubs. Daarnaast kan er worden gekeken naar logische plekken waar nu al parkeerpleinen, buurtparkings en P+R's bestaan en ook bepaalde attractiepolen in de onmiddellijke omgeving kunnen een parameter zijn. Uit alle gesprekken blijkt consensus dat de toekomstige locaties voor laadhubs ook op privaat en semipubliek domein gerealiseerd zullen moeten worden. EV Belgium erkent dat het semipubliek model voor CPO's een interessant zakenmodel kan opleveren. Daarbij geniet het de voorkeur om van bij aanvang te kiezen voor een collectief systeem (bv. in ondergrondse parkings van verenigingen van mede-eigenaars (VME)) en dit ook wettelijk te verankeren in de stedenbouwkundige regelgeving voor nieuwe projectontwikkelingen en bouwprojecten. VVSG geeft aan dat op dat gebied ook subsidiëring een duw in de rug kan betekenen.

Implementatie slim laden

Het belang en het nut van slim laden wordt door elke betrokken stakeholder erkend. De integratie van slim laden, van prijsprikkels en vermogenssturing tot en met V2G wordt momenteel al onderzocht door steden zoals Antwerpen. Ook EV Belgium en COOP Stroom, betrokken in het focusgesprek met autodelen.net, stippen lokale en internationale initiatieven aan waar slim laden op lokaal niveau en hoger wordt toegepast. Met de evolutie naar meer lokale hernieuwbare opwek van energie duidt men ook het belang van een meer lokale aanpak van slim laden, hetgeen momenteel niet of bijna niet mogelijk is in het kader van een gecentraliseerde uitrol van laadinfrastructuur door de Vlaamse Overheid. Laadhubs bieden een opportuniteit om ingezet te worden als lokale wijkbatterij, al blijkt vanuit verschillende stakeholders een groot gebrek aan een regulerend en wetgevend kader. Stad Antwerpen stipt ook het gebrek aan controle en inspraak op het uiteindelijk laadtarief dat wordt betaald door de e-rijder (geen

invloed op prijszetting van de laadpasaanbieder/eMobility Service Provider) als beperkende factor voor de toepassing van slim laden, al wordt door EV Belgium vooral benadrukt dat communicatie belangrijk is.

7.2 Bevraging bij gemeenten

RESPONS EN PROFIEL VAN RESPONDENTEN

90 steden en gemeenten (in totaal 93 respondenten) hebben deelgenomen aan de bevraging. Een respons van 30% (90/300 Vlaamse gemeenten) is een goede score. Bovendien is er bij de respondenten een representatieve verdeling terug te vinden, zowel qua profiel van de respondenten, als qua grootte van de gemeente én qua geografische verdeling.

PROFIEL RESPONDENTEN

- ▶ 64 mobiliteitsambtenaren en andere experten mobiliteit en verkeer
- ▶ 14 ambtenaren, experten en projectmedewerkers openbaar domein, openbare werken, infrastructuur en wegen
- ▶ 15 omgevingsambtenaren, experten milieu, klimaat en duurzaamheid

Mobiliteitsambtenaren en -experten zijn overduidelijk in de meerderheid, waarbij de belangrijke nuance moet worden toegevoegd dat vele mobiliteitsambtenaren op het lokale niveau – en zeker in de kleinere steden en gemeenten – verschillende functies combineren en dus tegelijkertijd vaak ook de rol van duurzaamheidsambtenaar of verantwoordelijke infrastructuur en wegen opnemen.

PROFIEL STEDEN EN GEMEENTEN

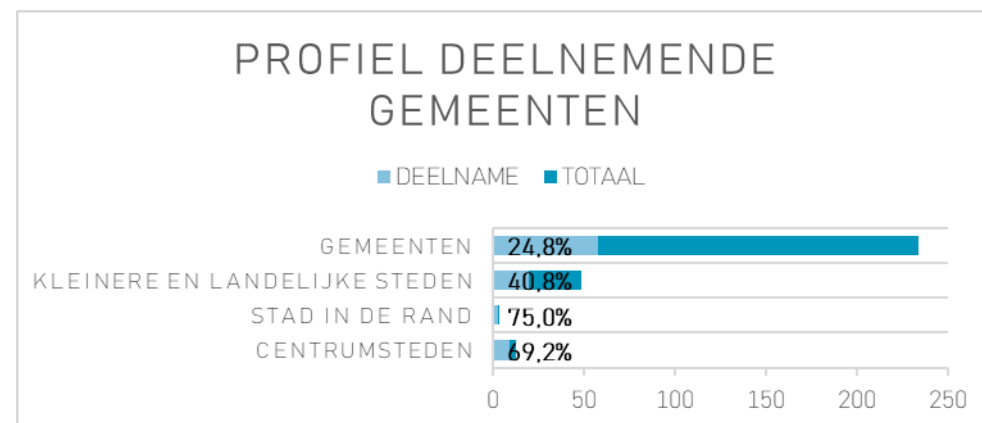
32 van de 66 Vlaamse steden (48,5%) en 58 van de 234 Vlaamse gemeenten (24,8%) namen deel aan de bevraging.

- ▶ 9 centrumsteden, waaronder 2 grootsteden (Antwerpen en Gent) (9 deelnemende steden / 13 centrumsteden in totaal – 69,2%)
- ▶ 3 steden in de stadsrand (Halle, Vilvoorde en Mortsel) (3 deelnemende steden / 4 steden in stadsrand in totaal – 75%)
- ▶ 15 kleinere steden (15 deelnemende steden / 42 kleinere steden in totaal – 35,7%)
- ▶ 5 landelijke steden (5 deelnemende steden / 7 landelijke steden in totaal – 71,4%)

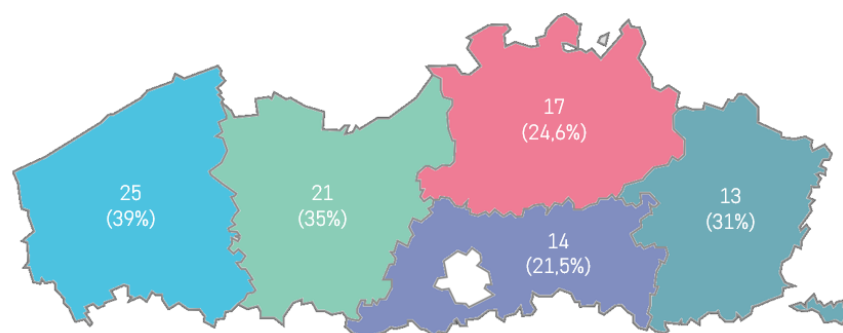
- 58 gemeenten (58 deelnemende gemeenten / 234 gemeenten in totaal – 24,8%)

LAADPLEINEN versus LAADHUBS

In de enquête is de term "laadpleinen" gebruikt voor "laadhubs". Hoewel de term is toegelicht bij de introductie van de enquête kan de term "laadpleinen" de indruk hebben gewekt dat het om laadhubs op een grote schaal gaat.



Figuur 17 - Profiel deelnemende gemeenten



Figuur 18 - Geografische spreiding van respondenten

GEOGRAFISCHE SPREIDING

- 17 steden en gemeenten uit de provincie Antwerpen (17 deelnemende gemeenten / 69 Antwerpse gemeenten in totaal – 24,6%)
- 13 steden en gemeenten uit de provincie Limburg (13 deelnemende gemeenten / 42 Limburgse gemeenten in totaal – 31%)
- 21 steden en gemeenten uit de provincie Oost-Vlaanderen (21 deelnemende gemeenten / 60 Limburgse gemeenten in totaal – 35%)
- 14 steden en gemeenten uit de provincie Vlaams-Brabant (14 deelnemende gemeenten / 65 Vlaams-Brabantse gemeenten in totaal – 21,5%)
- 25 steden en gemeenten uit de provincie West-Vlaanderen (25 deelnemende gemeenten / 64 Vlaams-Brabantse gemeenten in totaal – 39%)

SNELHEID VERGROENING

De overgrote meerderheid van de deelnemende gemeenten aan de bevraging, is van mening dat het wagenpark in hun stad of gemeente niet sneller elektrificeert dan het Vlaamse gemiddelde (5,5% van de vloot in Vlaanderen bestaat uit volledig elektrische voertuigen, per 1 september 2024⁴¹). 58 van de 93 respondenten geven aan dat de elektrificatie in hun stad of gemeenten vergelijkbaar is met het Vlaamse gemiddelde; in 24 gemeenten gaat de evolutie naar eigen zeggen trager dan in de rest van Vlaanderen en slechts 11 respondenten vermoeden dat de shift richting elektrische wagens in hun gemeente sneller gaat. Opvallend: geen enkele respondent is van oordeel dat het in hun stad of gemeente veel sneller gaat dan in de rest van het Vlaamse gewest.

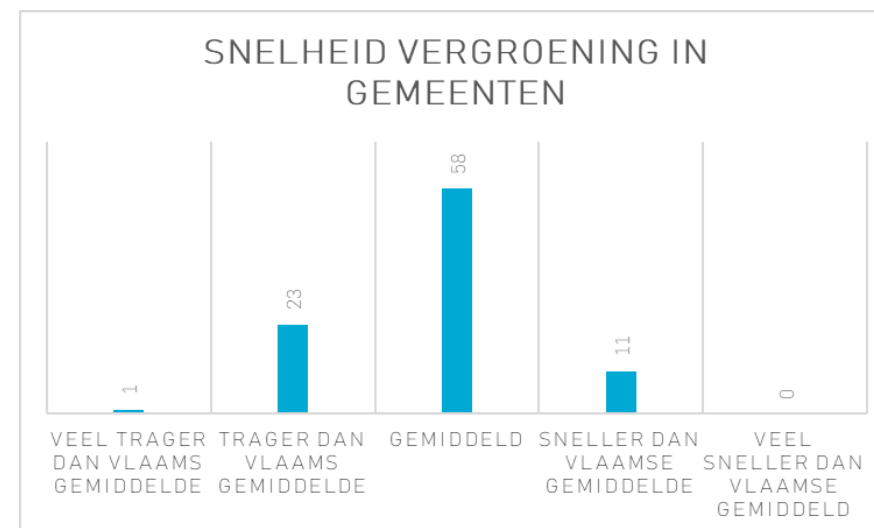
Er is in de antwoorden van de respondenten een klein verschil te merken tussen de verschillende provincies, waarbij de provincie Limburg met een mediaan-score van 3/10 en een gemiddelde van 3,9/10 toch een stuk lager scoort dan koplopers Antwerpen en Vlaams-Brabant met mediaan-scores van 5/10 en gemiddelde scores van 4,9/10.

LAADBELEID EN LAADHUBS

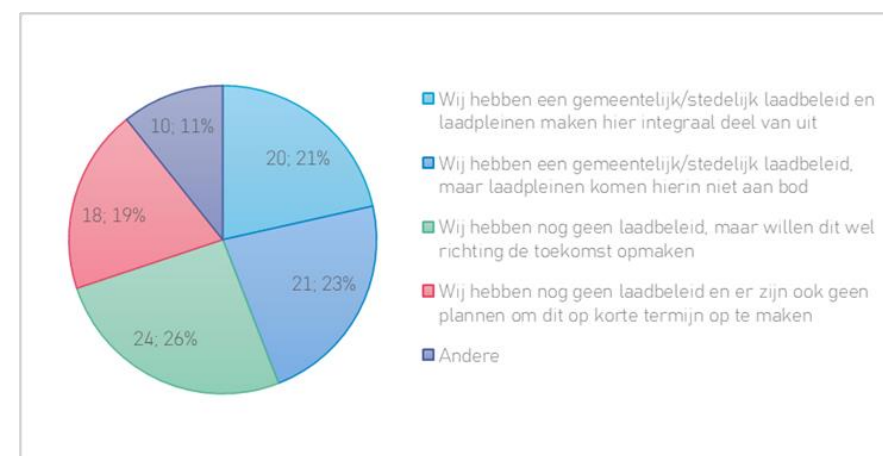
GEMEENTELIJK LAADBELEID

Van de 41 gemeenten die al een laadvisie of -strategie hebben, deden er:

- ▶ 27 geen beroep op externen (wel afspraken gemaakt met Fluvijs)
- ▶ 14 samengewerkt met anderen
 - ▶ 6 via intercommunales / gemeentelijke samenwerkingsverbanden (Veneco, Solva, Kordia, DDS);
 - ▶ 8 met ondersteuning van studie bureaus;



Figuur 19 – Snelheid vergroening gemeenten

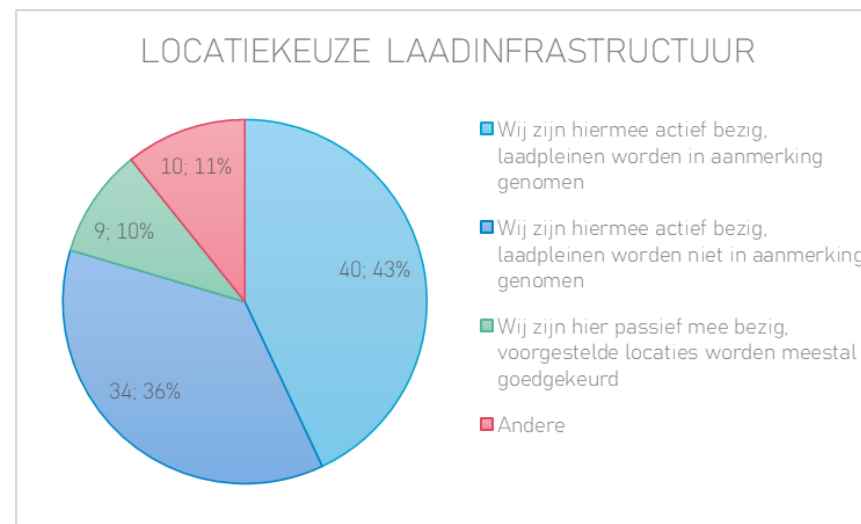


Figuur 20 – Gemeentelijk laadbeleid

⁴¹ FOD Mobiliteit en Vervoer, 1/9/2024

LOCATIEKEUZE LAADINFRASTRUCTUUR

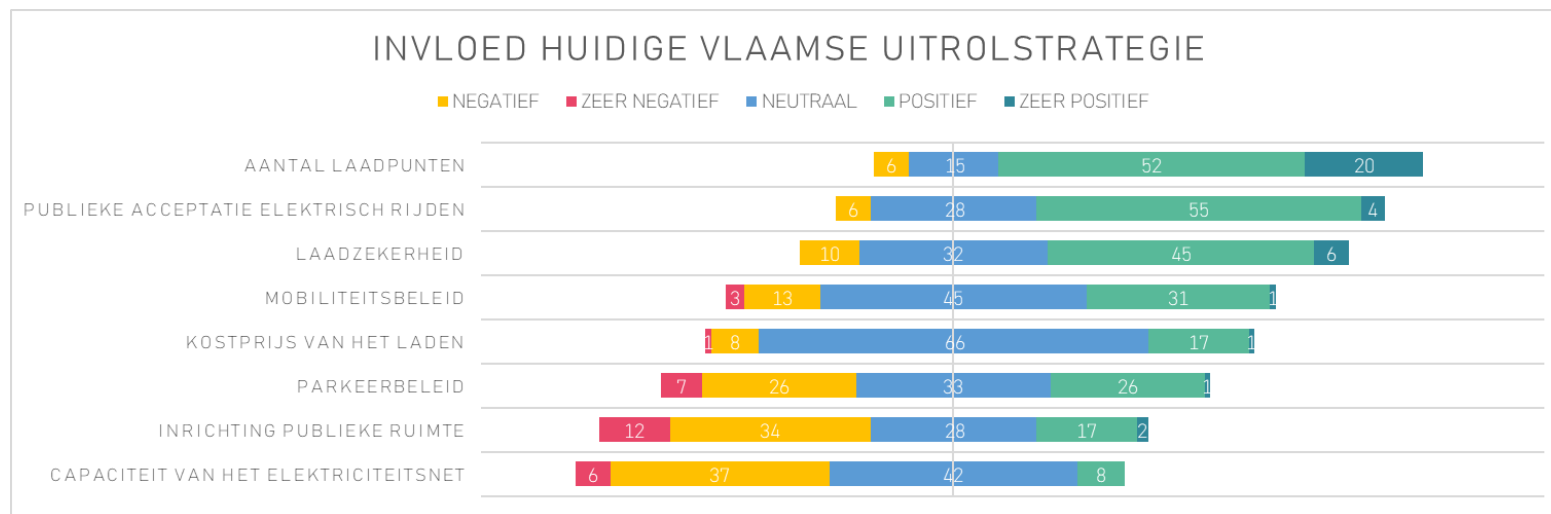
Opvallend is dat 'slechts' 44% van de gemeenten aangeven dat ze beschikken over een gemeentelijke laadvisie of -strategie, maar dat tegelijkertijd 79% van de gemeenten aangeven dat ze wel actief bezig zijn met de locatiekeuze voor laadinfrastructuur.



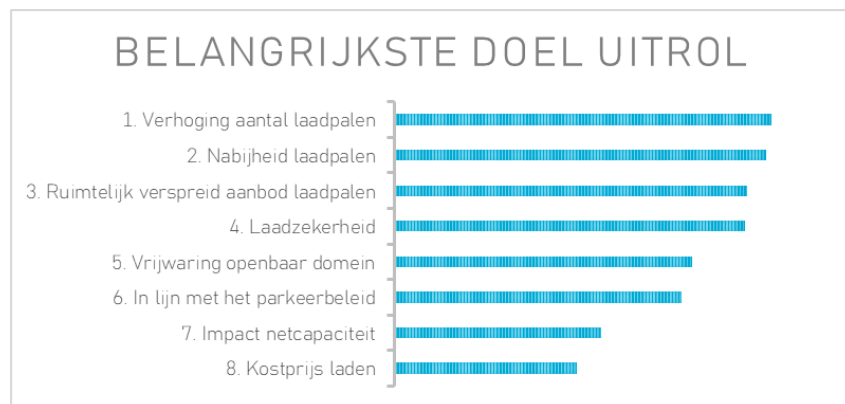
Figuur 21 - Locatiekeuze laadinfrastructuur

HUIDIGE UITROLSTRATEGIE LAADPALEN

De gemeenten zijn van oordeel dat de huidige uitrolstrategie in Vlaanderen (paal-volgt-wagen en paal-volgt-paal) een sterk positief effect heeft op het effectieve aantal laadpunten en dus de beschikbaarheid van laadpunten, de laadzekerheid en op de acceptatie van elektrisch rijden. Ze zien echter een negatiever effect op de capaciteit van het elektriciteitsnet, op de openbare ruimte en in minder mate ook op het parkeerbeleid. Op het algemene mobiliteitsbeleid en op de kostprijs van het laden heeft de huidige uitrolstrategie – aldus de respondenten – een eerder neutraal tot matig positief effect.



Figuur 22 – Invloed huidige Vlaamse uitrolstrategie



Figuur 23: Doelstellingen uitrol

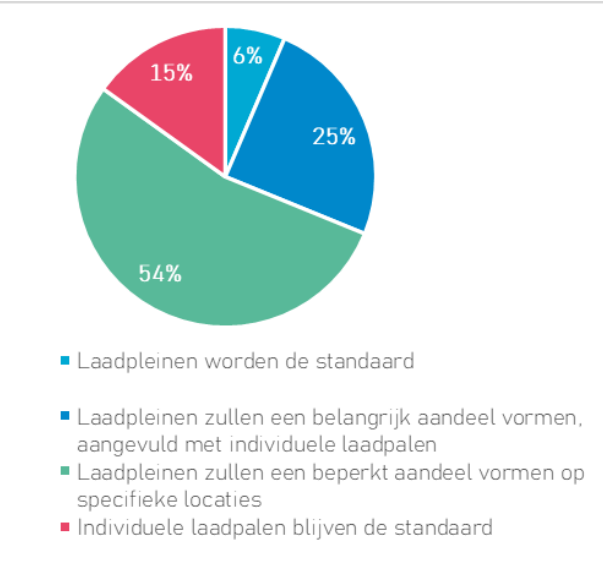
BELANGRIJKSTE DOELSTELLINGEN UITROL LAADINFRASTRUCTUUR

De uitrol van publieke laadinfrastructuur is voor de deelnemende gemeenten in de eerste plaats belangrijk in functie van het verhogen van het aantal laadpalen en daardoor het realiseren van laadinfrastructuur in de nabijheid van gebruikers. Daarnaast is de uitrolstrategie ook noodzakelijk – aldus de respondenten – met het oog op laadzekerheid en het goed ruimtelijk spreiden van de laadinfrastructuur.

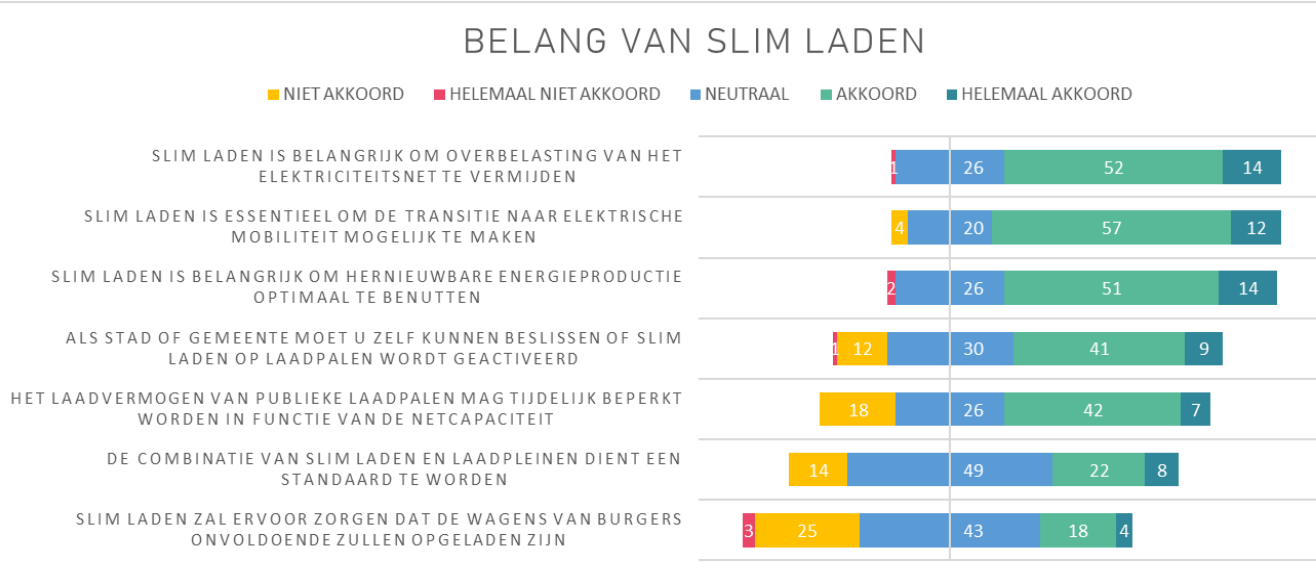
Het reduceren van de impact op de netcapaciteit en het drukken van de kostprijs van het laden zijn voor de gemeenten minder belangrijke doelstellingen in het kader van de uitrol van publiek toegankelijke laadinfrastructuur.

POTENTIEEL LAADHUBS / SLIM LADEN

85% van de gemeenten gelooft er in dat laadhubs een rol zullen spelen in de verdere uitrol van publiek toegankelijke laadinfrastructuur, al dan niet beperkt tot specifieke locaties. Slechts 15% geeft aan dat individuele laadpalen de standaard blijven.



Figuur 24 – Potentieel laadpleinen volgens gemeenten



Figuur 25 – Belang van slim laden

De gemeenten zijn daarentegen wél van oordeel dat slim laden de toekomst is. Ze zien slim laden vooral als een oplossing voor de overbelasting van het net en als een manier om hernieuwbare energie optimaal te benutten. De gemeenten zien slim laden ook als een essentieel onderdeel van de transitie naar elektrische mobiliteit, waarbij de combinatie met laadhubs door 79% procent als neutraal tot zeer positief wordt onthaald.

LOCATIES LAADHUBS

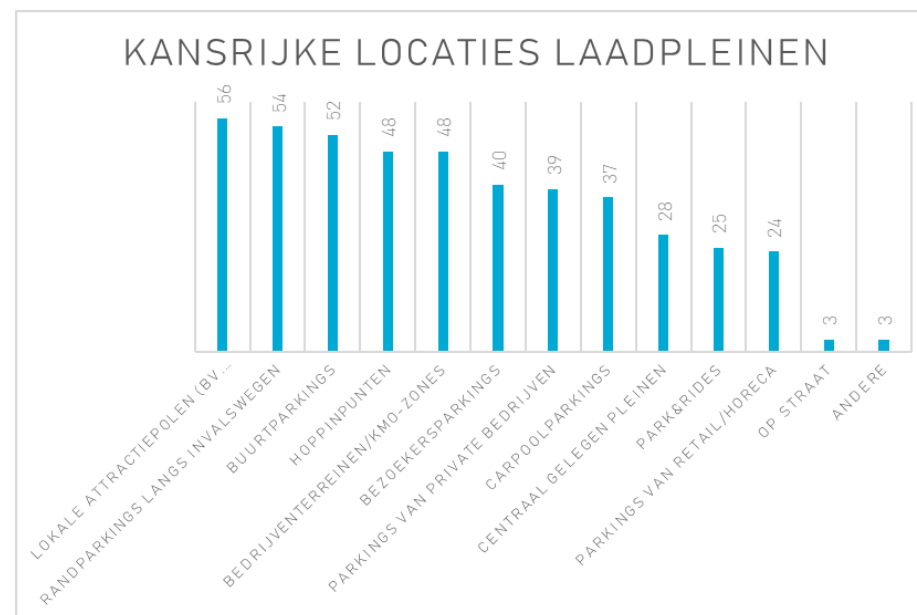
Gevraagd naar de meest geschikte locaties voor laadhubs, geven de gemeenten aan dat dit best wordt voorzien aan lokale attractiepolen (zoals sportcentra, bijvoorbeeld), op randparkings langs invalswegen of op buurtparkings. Ook hoppinpunten en bedrijventerreinen zijn volgens de gemeenten kansrijk. Het is duidelijk dat men meer centraal gelegen parkeerpleinen, straatparkeerplaatsen, maar ook private parkeerplaatsen van retail of horeca veel minder kansrijk acht. Een onverwachtse uitschieter in dit rijtje zijn de Park & Rides die men opvallend minder kansrijk inschat dan randparkings en carpoolparkings, terwijl deze qua ligging en morfologie gelijkaardig zijn. Dit laatste kan echter gelinkt zijn aan het al dan niet hebben van een P&R in een stad of gemeente.

IN RELATIE TOT VRACHTWAGENPARKEREN

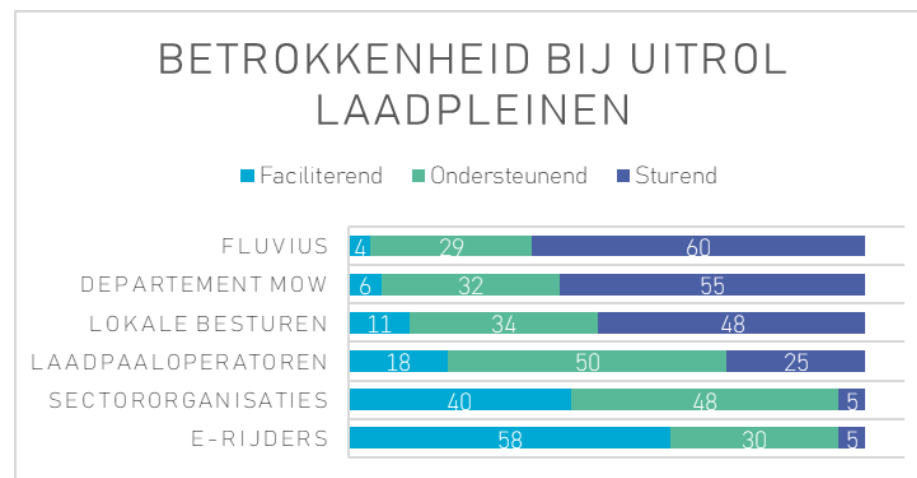
Slechts 17 van de 90 gemeenten hebben momenteel een parkeerbeleid rond zware vrachtwagens. Bij enkele gemeenten is er een totaalverbod voor het parkeren van vrachtwagens en zonder dat er alternatieve parkeermogelijkheden worden voorzien. Bijgevolg zijn daar dus ook niet meteen opportuniteiten om laadhubs op openbaar domein te gaan inrichten. Bij de gemeenten die wel beschikken over aparte vrachtwagenparkings zijn de meningen verdeeld. Sommige zijn van oordeel dat er daar een kans ligt voor het inrichten van multifunctionele laadhubs, anderen zijn dan weer van mening dat het parkeren van vrachtwagens en personenwagens gescheiden moet blijven.

VERDERE UITROL LAADHUBS

Het is overduidelijk dat de gemeenten willen betrokken zijn in de uitrol van slimme laadhubs en daarin samen met Fluvius en MOW een sturende rol willen spelen. Voor de e-rijders en de sectororganisaties ziet men een eerder lage betrokkenheid weggelegd. De laadpaaloperatoren zelf dicht men vooral een ondersteunende rol toe.



Figuur 26 – Frequentie van opgegeven kansrijke locaties laadpleinen



Figuur 27 – Betrokkenheid bij uitrol laadpleinen

BIJKOMENDE SUGGESTIES

13 respondenten hadden nog aanvullend advies of bemerkingen. Daarin valt op dat men aandacht vraagt voor het onderscheid tussen stedelijk gebied en buitengebied en dat het volgens de respondenten minder noodzakelijk is om te gaan investeren in laadhubs op plekken waar de overgrote meerderheid van de bewoners aan de eigen woning kan laden. Omgekeerd merkt men in grotere steden zoals Antwerpen dat er eigenlijk nauwelijks ruimte is om laadhubs te gaan uitrollen en verwacht men overgang naar snelladen onderweg en laden op bestemming. Daarin komt alvast een paradox naar boven, met name dat daar waar er de ruimte voorhanden is om laadhubs te gaan inrichten er volgens de respondenten minder behoefte aan is en daar waar de behoefte het grootst is de ruimte lijkt te ontbreken. In zijn algemeenheid valt het ook op dat verschillende respondenten zich luidop afvragen in welke mate het faciliteren van laadinfrastructuur in de toekomst nog wel op openbaar domein moet gebeuren.

CONCLUSIES

Vanuit de focusgesprekken en de bevraging kunnen we concluderen dat de uitrol van **laadhubs in Vlaanderen nog in zijn kinderschoenen** staat. Er zijn enkele proefprojecten, maar de gemeenten hebben slechts in 1 op 5 van de gevallen een offensieve laadstrategie die voorziet in de aanleg van laadhubs in de (nabije) toekomst. Vier op tien gemeenten houdt bij de locatiekeuze voor nieuwe laadinfrastructuur de optie voor een laadhub wel open.

Toch erkennen de gemeenten en de gesprekspartners uit de focusgesprekken dat de **huidige uitrolstrategie** (paal-volgt-wagen) een eerder **negatieve invloed heeft op de capaciteit en de belasting van het elektriciteitsnet en op de inrichting van de publieke ruimte**. Tegelijkertijd valt op dat de bevroegde gemeenten ook

minder belang hechten aan de doelstelling om de impact op het net te reduceren. In de prioriteiten komt dit op de één na laatste plaats te staan. Nochtans vinden het concept van slim laden wél belangrijk om overbelasting van het net te vermijden, om de transitie naar elektrische mobiliteit mogelijk te maken én om hernieuwbare energie maximaal te benutten. Maar voor heel wat gemeenten hangt dit niet per definitie samen met het ontwikkelen van laadhubs.

Dat verklaart mede waarom het **potentieel van slimme laadhubs beperkter** wordt **ingeschat**. Men schat in dat ze een aandeel gaan vormen in de toekomstige laadmix, maar dat individuele laadpunten nog steeds een groot deel van de oplossing zullen blijven uitmaken. Wat in die inschatting ook meespeelt, is de paradox waarmee steden en gemeenten worden geconfronteerd: de nood aan laadhubs is het hoogst in die gebieden waar bewoners en bezoekers vaak zijn aangewezen op het openbaar domein om hun wagen op te laden, maar daar is de ruimte voor het inrichten van dergelijke pleinen het meest schaars. Men kijkt dan ook vooral naar grotere attractiepolen met parkeergelegenheid, rand- en buurtparkings om laadhubs in de toekomst te gaan inrichten. De **uitrol van laadhubs** moet aldus ook **hand in hand gaan met de mobiliteits- en parkeerstrategie van steden en gemeenten**, waarbij er – voornamelijk in de steden – een transitie is ingezet richting het afbouwen van individuele publieke parkeerplaatsen op het openbaar domein, zeker voor niet-bewoners. En dat ten voordele van een kwalitatievere openbare ruimte, maar zeker ook voor het faciliteren van deelmobiliteit. Steden en gemeenten zijn mede daarom sterk vragende partij om mee aan het stuur te zitten bij de verdere uitrol van slimme laadhubs.

8 CONCLUSIES

(1) Slimme laadhubs zijn reeds gemeengoed op privaat domein.

Slimme laadhubs zijn de standaard op privaat domein, zowel voor AC-hubs, DC-hubs als gemengde hubs. We zien dit terug in parkeergarages, bedrijfsparkings, en – in beperkte mate – parkeerplaatsen bij winkels voor langparkeren (vakantieparken, shoppingcentra, bioscopen). De voordelen zijn legio:

- ▶ Voor de investeerder: een lagere kostprijs voor de netaansluiting, lagere netkosten, schaalbaarheid (toekomstbestendigheid);
- ▶ Voor de gebruiker: meer laadzekerheid op de betreffende locatie, minder zoekverkeer en een lagere laadprijs.
- ▶ Zie paragraaf 5.2 voor meer voordelen;

(2) Slimme laadhubs op openbaar domein zijn gangbaar voor snelladen, maar nieuw voor normaal laden

Slimme laadhubs op het openbaar domein zien we terug in de vorm van snellaadhubs (AWV, Antwerpen). Het open karakter van de oproepen van snelladers, zowel op vlak van prijszetting, als van technische eisen, heeft ertoe geleid dat CPO's meer vrijheidsgraden hadden om hubs in te richten.

Op straat zijn slimme laadhubs beperkt gangbaar. Enkel in stedelijke context, bijvoorbeeld op Hoppinpunten of station based autodeelparkeerplaatsen, zien we laadhubs terug. Dit heeft uiteenlopende redenen:

- ▶ **Fase van de transitie:** De afgelopen jaren lag de focus in Vlaanderen op de verdichting van het laadnetwerk, op basis van de 250-meterregel;
- ▶ **Impact op parkeerdruk:** laadhubs op bestaande parkeerplekken/parkings verhogen lokaal de parkeerdruk, in het bijzonder voor niet-elektrische voertuigen;
- ▶ **Beperkingen in de concessievoorwaarden:** In de huidige en voorgaande concessies zijn eisen opgenomen die de potentiële financiële voordelen van laadhubs reduceren, zoals het verplicht aansluiten van een laadpaal op één netaansluiting en het minimaal vermogen (11 kW per laadpunt);
- ▶ **Afspraken over gedeeld gebruik:** er zijn geen kaders over het delen van een netaansluiting door verschillende CPO's, over verschillende plaatsingsperiodes.

Ondanks bovenstaande redenen bieden slimme laadhubs, naast eerder genoemde voordelen op privaat domein, een zeer relevant voordeel ten opzichte van individuele laadpalen: de realisatie van nieuwe laadpalen op een bestaande laadhub gaat in principe veel sneller. Daarnaast bieden ze het voordeel dat ze potentieel minder ruimte innemen in de openbare ruimte innemen, doordat de meter in een aparte kast, of in één van de laadpalen geïntegreerd hoeft te worden. Er valt te beargumenteren dat er ook minder zoekverkeer is, met name voor de e-rijder. Daar staat tegenover dat er mogelijk meer zoekverkeer is door bestuurders met een brandstofwagen, vanwege hogere parkeerdruk,

(3) Een potentieel van 1.096 slimme laadhubs in de openbare ruimte in Vlaanderen

Uitgaande van hubs met 6 laadpunten (3 laadpalen), is er in 2030 een maximum potentieel van 1.096 publieke laadhubs in Vlaanderen (zie paragraaf 6.3). Hiervoor is eerst een laadprognose per statistische sector gemaakt (hoeveel additionele laadpunten in 2030 ten opzichte van vandaag), op basis van het middenscenario van de toekomstprognoses voor elektrische voertuigen uit het investeringsplan 2024-2033 van Fluvius enerzijds en de laadprognose methodiek van Departement MOW anderzijds. Het maximum potentieel is vervolgens bepaald op basis van de laadpaaldichtheid: (het aantal nieuwe laadpunten gedeeld door de oppervlakte van de statistische sector).

Het grootste potentieel in absolute aantallen ligt in stedelijke gebieden (591 laadhubs), vervolgens hoogstedelijke gebieden (417 laadhubs) en randstedelijk gebied en lokale kernen (88 laadhubs). Relatief ligt het grootste potentieel in hoogstedelijk gebied (81% van alle laadpunten bevinden zich in een laadhub), vervolgens stedelijk (66%) en randstedelijk / lokale kernen (2,2%).

Wanneer de analyse wordt gedaan voor hubs met 4 in plaats van 6 laadpunten ligt het Vlaams potentieel nog aanzienlijk hoger. Wanneer de 250-meterregel zou worden verruimd, stijgt het potentieel ook aanzienlijk.

De berekening betreft een maximum potentieel; het reële potentieel is afhankelijk van voldoende ruimte, lokaal beleid en netcapaciteit. Een reële inschatting vraagt een micro-analyse op niveau van de stad of gemeente.

(4) Slimme publieke laadhubs zijn een instrument om netcapaciteit te ontlasten

De netaansluiting van de laadhub kan lager gedimensioneerd worden dan de som van de huidige capaciteit van individuele laadpalen. Bij publieke laadhubs met 6 laadpunten (3 laadpalen) zou het aansluitvermogen kunnen zakken van 69,2 kVA naar 43,6 kVA, zonder dat de gebruikservaring van EV-rijders in het gedrang komt. Voor het potentieel van 1.096 laadhubs in 2030 komt dit neer op een verminderd aansluitvermogen van 28 MVA in Vlaanderen. Een verlaagd aansluitvermogen alleen zorgt echter niet meteen voor een ontlasting van netcapaciteit, hiervoor dient het gecombineerd te worden met slim laden.

De voornaamste manier om de netcapaciteit (bijkomend) te ontlasten is het toepassen van slim laden gedurende de avond- en nachturen. Dit is mogelijk door het opladen van elektrische voertuigen uit te stellen tot later in de avond, of te spreiden over de avond. Het kan ook worden toegepast op individuele laadpalen. Indien een dergelijke dienst/functie zou worden toegepast op de huidige 4.750 laadpalen van de concessies van MOW en Fluvius, zou de avondpiek met 15 MW in Vlaanderen verlagen, in functie van de modaliteiten van de dienst. Het in deze studie geprognostiseerde aantal additionele laadpunten in de publieke ruimte tussen 2025 en 2030, 29.572 laadpunten, zou door deze methodiek de vermogensvraag tot bijna 50 MW kunnen verlagen in de avondpiek, uitgaande van de maximale toepassing van uitgesteld laden tijdens de avondpiek.

Naast de macro-impact kan de toepassing van aan slimme laadhub tot slot ervoor zorgen dat er in bepaalde netcongestiegebieden geen extra netinvesteringen nodig zijn.

(5) Steden en gemeenten houden nog beperkt rekening met laadhubs op de openbare weg

Er bestaan vandaag enkele proefprojecten met laadhubs. Van de gemeenten die een laadbeleid hebben (41%) heeft de helft (20 procentpunt) een offensieve laadstrategie die voorziet in de aanleg van laadhubs in de (nabije) toekomst. Vier op tien gemeenten houdt bij de locatiekeuze voor nieuwe laadinfrastructuur de optie voor een laadhub wel open.

Steden met wijken met hoge parkeerdruk hebben hierbij een extra uitdaging: de nood aan laadhubs is het hoogst in die gebieden waar bewoners en bezoekers vaak zijn aangewezen op het openbaar domein om hun wagen op te laden, maar daar is de ruimte voor het inrichten van dergelijke pleinen het meest schaars. Sommige van deze steden kijken daarom naar grotere attractiepolen met parkeergelegenheid, rand- en buurtparkings om laadhubs in de toekomst in te richten.

De uitrol van laadhubs gaat hand in hand met de mobiliteits- en parkeerstrategie van steden en gemeenten, waarbij er – voornamelijk in de grote steden – een transitie is ingezet richting het afbouwen van individuele publieke parkeerplaatsen op het openbaar domein, zeker voor niet-bewoners. En dat ten voordele van

een kwalitatievere openbare ruimte, maar zeker ook voor het faciliteren van deelmobiliteit. Steden en gemeenten zijn mede daarom sterk vragende partij om mee aan het stuur te zitten bij de verdere uitrol van slimme laadhubs.

(6) Het praktisch organiseren van laadhubs op de openbare weg kan relatief eenvoudig

Door laadhubs op te nemen in nieuwe concessies of aankopen van laadinfrastructuur voor de openbare weg, kan de adoptie ervan toenemen. Vandaag hebben noch CPO's, noch steden en gemeenten de gelegenheid om dit te doen. Voorwaarde is dat de laadhubs goed gedefinieerd zijn als concept, en dat er voorwaarden gecreëerd worden die het voor de CPO financieel interessant maken, waardoor het ook voor de e-rijder financieel interessant wordt. We verwijzen hiervoor naar de aanbevelingen.

(7) Slim laden (op laadhubs en individuele laadpalen op de openbare weg): eenvoudig praktisch te organiseren maar extra hefboomen wenselijk

Het toepassen van Slim laden heeft zich in meerdere landen al bewezen, waaronder de UK en Nederland. Slim laden blijkt, wanneer goed toegepast, een positieve impact te hebben op zowel de vermogensvraag als de koolstofintensiteit van de energiemix (CO₂). Hierbij wordt (veel) verder gegaan dan de huidige load balancing tussen twee laadpunten op één laadpaal. Er zijn voorbeelden waarbij laden wordt uitgesteld tijdens de piek in de avond, of waarbij er wordt geladen op momenten dat zonnestroom overvloedig (en goedkoop) is, en met een positieve prijsprikkel wordt doorgegeven aan de e-rijder. Er zijn twee manieren om in Vlaanderen een volgende stap te maken met Slim laden:

- ▶ **Het verplichten of stimuleren van Slim laden in concessies:** via eisen en/of gunningscriteria kunnen slimme laadconcepten die verder gaan dan lokale load balancing van de markt worden gevraagd. Tal van marktpartijen hebben reeds bewezen, in openbaar of semi-publieke omgeving, dat men kwalitatief proposities kan aanbieden;
- ▶ **Het financieel stimuleren van Slim laden:** het huidige capaciteitstarief is mogelijk niet voldoende om CPO's aan te zetten om het verbruik te beperken op momenten van hoge pieken op het net of netcongestie. Extra stimulansen om uitgesteld of gespreid te laden tijdens de nacht kunnen extra redenen zijn voor een CPO om slim laden (verregaand) te implementeren. We verwijzen hiervoor naar de aanbevelingen.

(8) Communicatie naar de e-rijder is key.

Een belangrijke succesfactor rond Slim laden is niet louter technisch of organisatorisch. Ervaring uit het buitenland leert dat volgende randvoorwaarden rondom Slim laden ingevuld worden:

- ▶ **Communicatie:** duidelijke communicatie naar de e-rijder is zeer belangrijk: zoals informatie over hoe slim laden werkt of dat uitgesteld laden betekent dat een auto tijdens een actieve laadsessie tussen (bijvoorbeeld) 18u00 en 22u00 niet wordt opgeladen;
- ▶ **Keuzevrijheid:** in diverse landen bieden de CPO's meerdere laadmodi aan. Slim laden is standaard, maar optioneel kan de e-rijder de mogelijkheid activeren om met het maximaal beschikbare vermogen te laden;
- ▶ **Minimale energiehoeveelheid:** eisen zoals een minimale energie-hoeveelheid op een bepaalde duur, zorgen voor een kwaliteitsvol dienstenniveau. In Nederland wordt in de eisen van Netbewust Laden de lat gelegd op minimaal 30 kWh in 6 uur tijd.

9 ALGEMENE AANBEVELINGEN

9.1 Voor de Vlaamse overheid als beleidsmaker en terreineigenaar

1. Beleid en regulering

- ▶ **Programmatorische sturing en aanpak:** vandaag wordt de uitrol van laadinfrastructuur/laadhubs – en EV-beleid in het algemeen – geïmplementeerd door aparte Vlaamse administraties, zoals het departement Mobiliteit en Openbare Werken, het Agentschap Wegen en Verkeer, het Facilitair Bedrijf en het Agentschap Digitaal Vlaanderen, zonder centrale sturing. Er zijn schaalvoordelen en koppelkansen mogelijk als er meer centrale, programmatorische aansturing zou zijn. Succesvolle (internationale) voorbeelden zijn er, zoals bijvoorbeeld de NAL in Nederland;
- ▶ **CPT-plan:** neem laadhubs en slim laden mee als specifiek onderdeel in het overkoepelend plan voor laadinfrastructuur met duidelijke doelstellingen en tijdslijnen
- ▶ **Standaardisatie:** creëer duidelijkheid over definities en type laadhubs, en uniforme standaarden voor betalingssystemen op deze laadhubs om interoperabiliteit te garanderen, al dan niet over concessies heen. Inrichtingsprincipes rondom de inplanting kunnen herkenbaarheid en kwaliteit van laadlocaties verhogen;
- ▶ **Versoepelen van de 250 meter regel voor laadhubs:** de voordelen van laadhubs kunnen (t.o.v. individuele laadpalen) een grotere loopafstand dan 250 meter verantwoorden;
- ▶ **Versoepelen van het minimaal vermogen van 11 kW per laadpunt:** 11 kW is per laadpunt is een relatief hoge eis voor nachtladen. Met behoud van een potentieel rotatietarief (overdag) biedt 's nachts slim laden diverse maatschappelijke en financiële voordelen.

2. Financiële ondersteuning

- ▶ **Subsidies en incentives:** overweeg financiële steun aan gemeentes en bedrijven voor de ontwikkeling van onrendabele en/of innovatieve laadhubs, bijvoorbeeld via oproepen of de ecologiepremie;
- ▶ **Slim laden:** overleg en/of stimuleer netbeheerder en regulator om extra (financiële) incentives te creëren voor de CPO om slim laden (bv. naar analogie van het Netbewust Laden in NL) te implementeren, zodat er een financieel voordeel ontstaat voor de CPO en/of de e-rijder;
- ▶ **Flexmarkt:** maak het gebruik van commerciële flexibiliteit (Flexmarkt) mogelijk en stimuleer dit, hetgeen investeerders en/of uitbaters van laadinfrastructuur financiële voordelen kunnen opleveren door het vermogen aan te passen aan de noden van het energiesysteem.

3. Netwerkplanning

- ▶ **Netwerkplanning voor personenwagens:** vandaag wordt een overkoepelend locatieplan gemaakt voor Zero-Emissie Vrachtwagen; een gelijkaardige oefening is ook voor de archetype 1 t/m 4 laadhubs voor personenwagens relevant. Voor de locatiebepaling is een uitgebreide aanpak nodig, met onderzoek naar de bestemming van locaties, beschikbare netcapaciteit (Fluvius of Elia) en toekomstige laadbehoefte. O.a. streekintercommunes bieden deze dienstverlening al aan, maar dit dient verder uitgebreid te worden om te komen tot een optimale netwerkplanning;
- ▶ **Eigen locaties:** verken het potentieel en het integreren van de eigen locaties voor slimme laadhubs, zoals die van het Facilitair bedrijf, en andere gronden/eigendommen langs gewest- en snelwegen.

4. Onderzoek en innovatie

- ▶ **Investeren in O&O:** stimuleer onderzoek naar nieuwe laadtechnologieën en slimme netwerken. Leg hierbij de focus niet per se op technologische ontwikkeling, maar vooral rondom samenwerking en standaardisatie van protocollen;

- ▶ **Pilootprojecten:** ondersteun proefprojecten om innovatieve laadhubconcepten te testen;
- ▶ **Programmawerking:** overweeg, geïnspireerd op de Nederlandse aanpak (E-Laad) een meer programmatorische onderzoeksagenda rondom slim laden en slimme laadhubs, omdat het een essentieel onderdeel is van de energietransitie;

5. Samenwerking

- ▶ **Stakeholder engagement:** faciliteer samenwerkingen tussen gemeentes, netbeheerders en private sector op gebied van slim laden en slimme laadhubs;
- ▶ **Data sharing platforms:** ontwikkel een centraal platform voor het delen van gegevens over laadinfrastructuur en gebruikspatronen met steden en gemeenten en netbeheerders;
- ▶ **Gebruikerservaringen:** onderzoek en monitor gebruikersgedrag van e-rijders, zeker bij de introductie van slim laden op laadpunten of laadhubs.

6. Communicatie

- ▶ **Algemene leidraad:** overweeg de definities, inrichtingsprincipes en algemene richtlijnen van laadhubs en slim laden op te nemen in een vademecum of de bestaande leidraad laden naar steden gemeenten. Overweeg om richtcijfers/drempelwaardes te adviseren om steden en gemeenten te helpen om te beslissen of laadhubs in een bepaalde wijk of statistische sector zinvol zijn (zie meso-analyse Leuven);
- ▶ **Laadprognose:** ontwikkel een methodiek, proces of dataportal voor steden en gemeenten om gemakkelijk een inschatting te maken van laadhubs (en laadpunten). In deze studie is één methodiek uitgewerkt voor de meso-analyse van Leuven. In binnen- en buitenland zijn diverse methodieken beschikbaar, zoals in Utrecht en Brussel. Dit kan inspiratie bieden;
- ▶ **Datadeling:** het inschatten waar en hoeveel laadpunten per laadhub nodig zijn vraagt een micro analyse per wijk/gemeente. Hiervoor zijn minstens volgende gegevens waardevol. De Vlaamse overheid kan een rol spelen om deze gegevens te inventariseren of te ontwikkelen, zoals:
 - Aantal wooneenheden met/zonder parkeerplaatsen per statistische sector (of op hoger niveau)
 - Aantal parkeervakken in een wijk/statistische sector

9.2 Voor overheden die laadinfrastructuur in de openbare ruimte aanbesteden (o.a. AWV, MOW, HFB, Gent, Antwerpen)

1. Laadhubs in openbaar domein

- ▶ **In concessies:** neem (slimme) laadhubs mee als mogelijke laadoplossing binnen de concessies
- ▶ **Standaardiseer:** voorzie laadhubs van 4 of 6 laadpunten als een van de standaard oplossingen en definieer minimale vermogensvereisten voor laadsessies, al dan niet binnen bepaalde tijdsvenster;
- ▶ **Delen van netaansluiting:** onderzoek, in samenspraak met de netbeheerder en EV Belgium, hoe de schaalvoordelen van één netaansluiting over meerdere plaatsingsprocedures (dus potentieel door verschillende CPO's) in de openbare ruimte georganiseerd kan worden. Onderzoek hierbij of en hoe de huidige systematiek van beperkte plaatsingsperiodes een drempel vormt;

2. Slim laden in openbaar domein

- ▶ **In concessies:** maak "slim laden" de standaard voor alle laadpalen. Ga hierbij verder dan load balancing tussen twee laadpunten;
- ▶ **'s Nachts Slim Laden:** overweeg om een concept zoals Netbewust Laden (NL) op te nemen, waarbij bijvoorbeeld 's nachts wordt toegelaten om het laden uit te stellen, wat potentieel kan leiden tot een lagere laadprijs, en zeker een positieve impact heeft op de netcongestie;
- ▶ **Innovatie:** biedt ruimte binnen de concessie om nieuwere concepten, bijvoorbeeld het inzetten van zonne-energie, op de laadlocatie mogelijk te maken.
- ▶ **Stakeholder engagement:** betrek de netbeheerder bij deze plannen

- ▶ **Communicatie:** stel duidelijke eisen aan de CPO rondom de verwachtingen van Slim laden (zie hoofdstuk conclusies)

9.3 Voor steden en gemeenten

1. Laadbeleid:

- ▶ **Laadmix:** stel een laadvisie, en -beleid op, waarbij op voorhand wordt nagedacht over de te verwachten laadmix,
- ▶ **Off-street maatregelen:** ontwikkel gemeentelijke instrumenten om off-street laden, al dan niet via laadhubs, te stimuleren
- ▶ **Uitgangspunten laadplan:** stem grove uitgangspunten voor de locatiebepaling van laadhubs af met ruimtelijke ordening, stadsontwikkeling en mobiliteit;

2. Laadplan:

- ▶ **Terreineigenaren:** stel een laadplan op, met potentiële locaties voor laadhubs, en stem hiervoor af met exploitant en semi-publieke terreineigenaren
- ▶ **Gebruikers:** houd rekening met meerdere type gebruikers zoals bezoekers en bewoners, taxi's, autodelen, logistiek, mensen met een beperking, enzovoorts.
- ▶ **Netbeheerder:** stem het plan af met de netbeheerder, zeker wanneer het om laadhubs of snellaadhubs gaat;

3. Laadhubs:

- ▶ **Pilootprojecten:** lanceer een oproep voor pilootproject(en) van innovatieve laadhubs, bijvoorbeeld rondom de uitwisseling van energie van lokale energieproductie, of Vehicle 2 Home/Building/Grid, rondom het combineren van functies (taxi/autodelen/bewoners), of optimale bezettingsgraad (parkeersensoren, communicatie met burgers over bezetting) etc.;
- ▶ **Communicatie:** promoot de voordelen voor gebruiker en maatschappij van een laadhub, wanneer deze gerealiseerd is.
- ▶ **Mitigeer beperkte laadbehoefte in gebieden met hoge parkeerdruk:** niet alle parkeerplaatsen hoeven vanaf de start voor elektrische auto's gereserveerd te zijn, gezien je met laadhubs de laadbehoefte in feite voorloopt. Hierdoor kan je aan draagvlak inboeten bij de omwonenden door enkel voor e-rijders parkeermogelijkheid aan te bieden;

9.4 Voor de netbeheerder

1. Slim laden:

- ▶ **Incentivering:** ontwikkel – naast het huidige capaciteitstarief – (financiële) incentives voor energieleveranciers of laadexploitanten om netcongestie te beperken.
 - Streef in eerste fase naar het stimuleren van het spreiden of uitstellen van laden (unidirectioneel).
 - Onderzoek hoe en onder welke voorwaarden V2G of teruglevering van stroom in het algemeen mogelijk gemaakt en gestimuleerd kan worden;
 - Ontwikkelingen kunnen in pilootprojecten, al dan niet in regelluwe zones, getest worden;
- ▶ **Kennisuitwisseling:** organiseer recurrente kennisuitwisseling met binnen- en buitenlandse netbeheerders over de aanpak van slim laden en laadhubs

2. Capaciteitsplanning:

- ▶ **Analyseer en anticipeer op de verhoogde belasting door laadhubs:** op basis van plannen de Vlaamse overheid of steden en gemeenten;

3. Publieke laadinfrastructuur:

- **Delen van netaansluiting:** onderzoek, in samenspraak met de Vlaamse overheid en EV Belgium, hoe de schaalvoordelen van één netaansluiting over meerdere plaatsingsprocedures (dus potentieel door verschillende CPO's) in de openbare ruimte georganiseerd kan worden. Onderzoek hierbij of en hoe de huidige systematiek van beperkte plaatsingsperiodes een drempel vormt;

10 BIJLAGEN

10.1 Berekening netkosten en heffingen per kostenscenario laadhub versus 3 individuele laadpalen

Netkosten en heffingen										
Scenario #	Scenario's									
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Aantal laadpalen	3 individuele aansluitingen	3 individuele aansluitingen	Laadhub 3 laadpalen	Laadhub 3 laadpalen	Laadhub 3 laadpalen	6 individuele laadpalen	Laadhub 6 laadpalen	Laadhub 6 laadpalen	9 individuele laadpalen	Laadhub 9 laadpalen
Type aansluiting	3 x (3 x 32A, 400V)	3 x (3x 25A, 400 V)	100A, 400 V	80A, 400 V	63A, 400V	6 x (3 x 32A, 400V)	112A, 400V	100A, 400V	9 x (3 x 32A, 400V)	152 A, 400V
Netkosten en heffingen / jaar (OPEX)	€ 5.248,34	€ 4.716,04	€ 5.550,99	€ 5.027,09	€ 4.579,11	€ 10.496,67	€ 8.368,84	€ 8.053,74	€ 15.745,01	€ 13.783,55
Totaalprijs per netaansluiting	€ 1.749,45	€ 1.572,01	€ 2.627,11	€ 5.027,09	€ 4.579,11	€ 1.749,45	€ 8.368,84	€ 8.053,74	€ 1.749,45	€ 13.783,55
Capaciteitstarief - gemiddelde maandpiek (per kW/jaar)	€ 835,21	€ 656,78	€ 2.079,59	€ 2.103,21	€ 1.655,23	€ 835,21	€ 2.942,21	€ 2.627,11	€ 835,21	€ 3.997,99
Totaal kWh-tarief (per MWh)	€ 693,20	€ 693,20	€ 14,28	€ 2.079,59	€ 2.079,59	€ 693,20	€ 4.159,18	€ 4.159,18	€ 693,20	€ 6.238,77
Tarief databeheer - meetregime: per kwartier (jaarlijks)	€ 14,28	€ 15,28	€ 92,45	€ 14,28	€ 14,28	€ 14,28	€ 14,28	€ 14,28	€ 14,28	€ 14,28
Bijdrage op de energie	€ 30,82	€ 30,82	€ 114,84	€ 92,45	€ 92,45	€ 30,82	€ 184,91	€ 184,91	€ 30,82	€ 277,36
Bijdrage energiefonds	€ 114,84	€ 114,84	€ 42,63	€ 114,84	€ 114,84	€ 114,84	€ 114,84	€ 114,84	€ 114,84	€ 114,84
Bijzondere accijns verbruik tussen 0 en 3.000 kWh	€ 42,63	€ 42,63	€ 241,57	€ 42,63	€ 42,63	€ 42,63	€ 42,63	€ 42,63	€ 42,63	€ 42,63
Bijzondere accijns verbruik tussen 3.000 en 20.000 kWh	€ 18,47	€ 18,47	€ 338,52	€ 241,57	€ 241,57	€ 18,47	€ 24,16	€ 24,16	€ 18,47	€ 24,16
Bijzondere accijns verbruik tussen 20.000 en 50.000 kWh	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 338,52	€ 338,52	€ 0,00	€ 362,70	€ 362,70	€ 0,00	€ 362,70
Bijzondere accijns verbruik tussen 50.000 en 1.000.000 kWh	€ 0,00	€ 0,00	€ 5.550,99	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 523,94	€ 523,94	€ 0,00	€ 2.710,82
KOST PER KWH	€ 0,1093	€ 0,0983	€ 0,1156	€ 0,1047	€ 0,0954	€ 0,1093	€ 0,0872	€ 0,0839	€ 0,1093	€ 0,0957
KOST PER LAADPUNT	€ 874,72	€ 786,01	€ 925,17	€ 837,85	€ 763,19	€ 874,72	€ 697,40	€ 671,15	€ 874,72	€ 765,75