



Studie Clean Power For Transport in Bonheiden

V1G of V2G, opties voor Bonheiden

Deze studie werd mogelijk gemaakt door:



Studie Clean Power For Transport in Bonheiden

Inhoud

Inleiding.....	3
Bidirectioneel laden en slim laden, het verschil.....	3
1: Slim laden op de zon	3
2: V2G laden, vehicle to grid of bidirectioneel laden	5
Toekomst.....	6
V2G of slim laden op de zon in België?	8
1: Situering	9
2: Elke case is anders.....	9
3: De Vlaamse bottleneck	10
4: Financieel kader en aanbevelingen naar toekomst	10
Conclusie	12

Inleiding

Bonheiden wil de hernieuwbare energie, geproduceerd via installaties op haar eigen gebouwen, duurzaam inzetten voor zowel zichzelf als haar inwoners. Aan het gemeentehuis en de bibliotheek wil Bonheiden testen wat de mogelijkheden zijn om de opgewekte energie van een PV-installatie op het dak, zo zinnig mogelijk in te zetten, in eigen gemeente. Dit in combinatie met duurzame mobiliteit en minimale netbelasting.

Gezien het zeer moeilijk is het verbruik en de productie één op één af te stellen, moet er gezocht worden naar een zo hoog mogelijke autoconsumptie en het slim inzetten van de opgewerkte energie. Dit kan op verschillende manieren. Bijvoorbeeld door het verbruik aan te passen aan de productie door slimme sturingen. Volgende stap is dan te kijken hoe veel aan hernieuwbare energie opgeslagen kan worden om op later tijdstip te verbruiken.

We proberen ook een antwoord te formuleren op de vraag naar de vergroening van het wagenpark. De dienstwagens aan het gemeentehuis werden in het verleden allemaal (buiten een rampenvoertuig) uit dienst genomen en vervangen door elektrische deelwagens. Op welke manier kan er zo veel mogelijk hernieuwbare energie ingezet worden om de batterijen van de elektrische wagens op te laden?

In deze studie bekijken we wat momenteel mogelijk is, welke technologie momenteel al elders bestaat en welke toepasbaar is in Bonheiden. We onderzoeken de beperkingen in de huidige reglementering en daarnaast bekijken we ook het financiële aspect.

Bidirectioneel laden en slim laden, het verschil

Om de hernieuwbare energie van de zon zo zinnig mogelijk in te zetten om elektrische wagens op te laden, zijn er 2 grote mogelijkheden momenteel. Bidirectioneel laden (V2G) en slim laden op de zon. Beiden zorgen ervoor dat de opgewekte energie niet naar het net doorstroomt, wat financieel minder voordelig is voor de gemeente, maar naar de batterij van de wagen zal gaan. Het grote verschil is dat bij slim laden slechts in één richting geladen wordt, namelijk naar de batterij van de wagen (V1G). Bij bidirectioneel laden is er het bijkomende voordeel dat de batterij van de wagen ingezet wordt als externe batterij voor het gebouw. Er kan dus ook energie teruggeleverd worden aan het gebouw door de batterij van de wagen. Er blijft steeds een minimumlading voor de batterij beschikbaar, zodat de deelwagen steeds rijklaar blijft voor lokale verplaatsingen. In volgend stuk worden de verschillen, voordelen en nadelen verder uitgelicht.

1: Slim laden op de zon

Slim laden is niets anders dan elektrische voertuigen op een slimme manier opladen op eigen geproduceerde zonnestroom. Slim laden is dus het beïnvloeden van de laadsnelheid en het tijdstip van

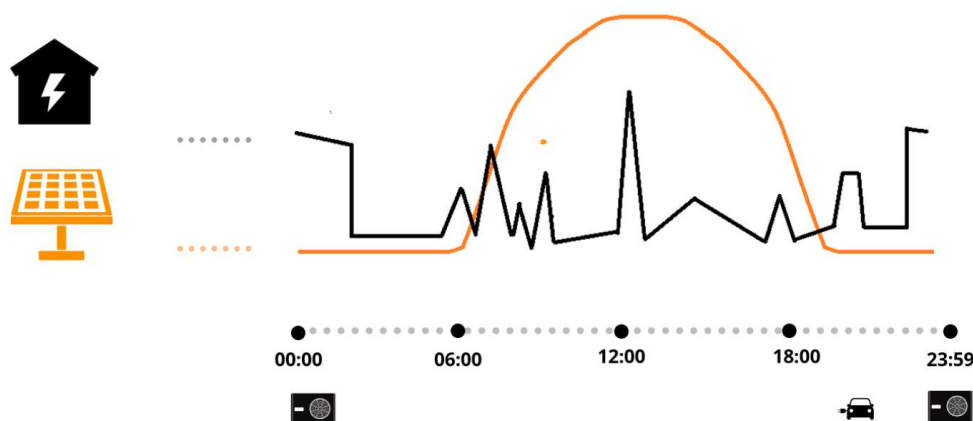
laden. Hierdoor kan er rekening worden gehouden met de diverse marktomstandigheden, de behoefte van de elektrische deelwagens en de belasting van het elektriciteitsnetwerk. Dit wordt ook wel V1G genoemd.

Voordelen:

- Zonnestroom zo effectief mogelijk inzetten door laden op zonuren te optimaliseren
- De balans in het elektriciteitsnet handhaven, regionale congestie te verlagen en extra investeringen in verzwaring van het net tegen te gaan.

Netcapaciteit:

Als er meer hernieuwbare energie geproduceerd wordt, zal deze in pieken op het net verschijnen. Dit kan voor tijdelijke overbelasting zorgen op sommige plaatsen. Als de zonnestroom gebufferd kan worden op deze piekmomenten in batterijen van elektrische wagens, dan zorgen we eigenlijk voor een netbalanceringsysteem. Zo voorkomen we dure investeringen in de verzwaring van distributienetten.



Deze infographic legt uit wat de huidige uitdaging is van zonne-energie en hoe nieuwe toepassingen de uitdaging zullen vergroten. Een belangrijke oplossing voor onze stijgende duurzame elektriciteitsvraag is zonne-energie. Zonne-energie heeft als grootste uitdaging dat het alleen op te wekken is wanneer de zon schijnt, en dus geen constante toevoer kan verzekeren buiten de zonuren. Daarnaast wordt de vraag naar energie steeds wisselvalliger en extremer. De elektrificatie van de samenleving gaat verder. De warmtepomp en de elektrische auto gebruiken op korte momenten veel stroom. De accu van een elektrische auto heeft een vermogen van één tot drie huishoudens. Dat betekent dat tijdens één laadsessie de energievraag van een huishouden met gemak kan worden verdubbeld. Een warmtepomp slaat aan wanneer de temperatuur daalt in huis, zonder rekening te houden met de voorhanden energietoevoer. Tel hier bovenop de algemene uitdaging die strekt over alle vormen van energie: de capaciteit van het netwerk. Het huidige netwerk is niet uitgerust op een verdubbeling van de energievraag van veel meer huishoudens, zeker nu deze zo grillig wordt uitgevraagd door nieuwe elektrische toepassingen. Wanneer er teveel stroom wordt gevraagd door huishoudens en bedrijven en er meer stroom in pieken wordt teruggeleverd, wordt de kans op stroomuitval steeds reëler. Het net uitbreiden is echter enorm kostbaar. Energie wordt daardoor een steeds duurder vraagstuk voor onze maatschappij. Daarom worden er oplossingen gezocht naar hoe we het net kunnen ontlasten.

Hoe werkt het:

Het gebouw, laadpaal en elektrisch voertuig worden als één zelfvoorzienend systeem gezien. De netaansluiting wordt zo weinig mogelijk benut. Dit wil zeggen dat slimme software het verbruik en de vraag van het gebouw monitort en stuurt waar mogelijk, de zonneproductie meet, de energievraag van de laadpaal meet en zal sturen. De auto wordt opgeladen op een specifiek tijdstip. Dus niet vanaf het moment dat je de stekker in de laadpaal steekt.

- 1: de zonnestroom wordt optimaal benut voor het verbruik van het gebouw
- 2: de reservatie van de deelwagen wordt gemonitord en zo weet de laadpaal wanneer de wagen volgeladen moet zijn
- 3: de laadpaal laadt de wagen, op basis van het vermogen, op als er voldoende zonproductie is, met een piekvermogen als er veel zonproductie is, zodat er niets op het net moet gezet worden
- 4: er wordt zo weinig mogelijk netstroom gebruikt voor het gebouw en de laadpaal
- 5: er wordt zo weinig mogelijk zonnestroom geïnjecteerd in het net op momenten van piekproductie.

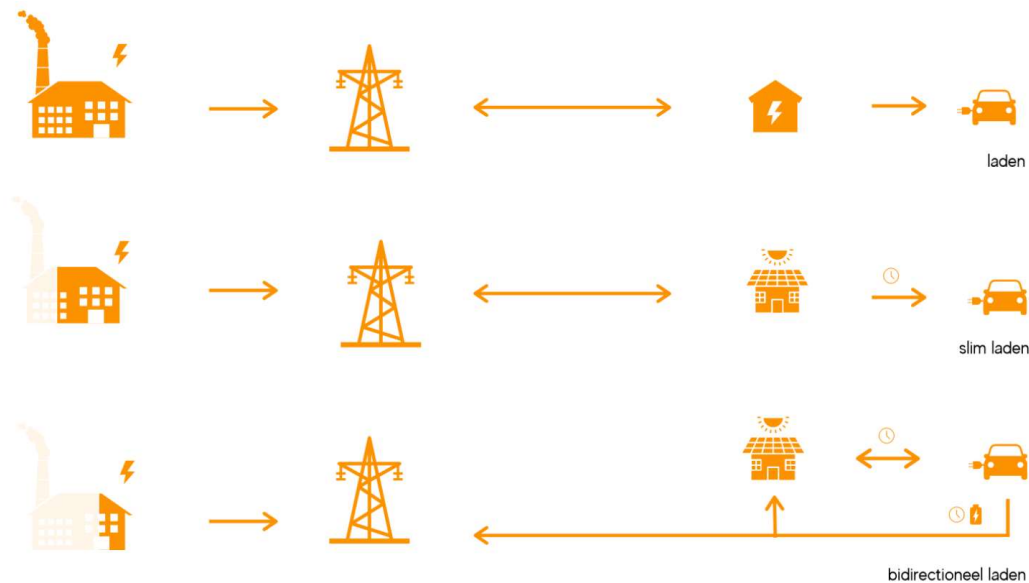
Enkele cijfers:

De gemiddelde dagopbrengst van een kleine zonnepaneelinstallatie is ongeveer 10 kWh per dag. De installatie op het gemeentehuis heeft een gemiddelde opbrengst van 143 kWh per dag¹. Naargelang van het model heeft de batterij van een elektrische auto een laadvermogen van 50 tot 100 kWh. Hoewel één wagen op de site van Bonheiden zeker niet alle productie kan opvangen, kan het wel een groot deel van de overproductie opvangen op zonnige dagen.

2: V2G laden, vehicle to grid of bidirectioneel laden

Met V2G laden wordt de elektrische deelwagen onderdeel van het elektriciteitsnetwerk. De wagen vormt samen met het gebouw een mini smartgrid. Dit omdat de energie naar verschillende aftappunten stroomt. De energie kan in een smartgrid twee kanten op. Namelijk vanuit de energiebron (net of eigen zonnestroom) naar de gebruiker (huis, gebouw) of lokale opslag (huisbatterij, wijkbatterij, voertuig(en)) en daarna, op het moment dat dit nodig is, terug naar het gebouw of het elektriciteitsnet.

¹ Dit is het geschat gemiddelde, uitgedrukt in kWh/dag op basis van het jaargemiddelde. Dit is het resultaat van dagopbrengsten die doorheen de seizoenen grote verschillen in opbrengst kunnen vertonen.



Verschil met laden op zon:

Bij V2G kan de wagen zijn opgeslagen stroom terug leveren aan het gebouw op momenten dat er geen zonnestroomproductie is en de wagen niet volgeladen moet zijn.

Belangrijke aandachtspunten:

- De laadpaal die V2G kan verzorgen is van een heel ander type dan een slimme laadpaal. Deze zijn veel kostbaarder omdat er hoogwaardige componenten in verwerkt zijn. Een V2G paal is 3 X duurder dan een laadpaal die slim kan laden.
- V2G laden kan momenteel enkel met een DC laadpaal en een Nissan Leaf wagen met een Chademo stekker. Andere automerken laten dit nog niet toe.
- Injecteren op het net via V2G mag in België (nog) niet
- In Vlaanderen worden er geen flexibele elektriciteitsstarieven gehanteerd. Er zijn geen piek- en daltarieven. Waardoor terug leveren aan het net niet financieel voordelig is.

Toekomst

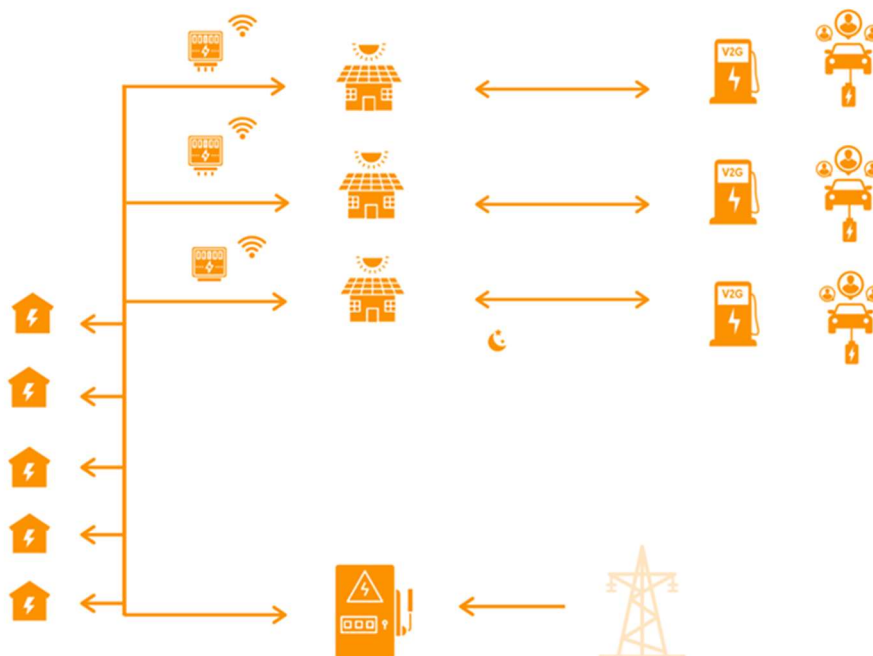
De evoluties en stijgende vraag naar hernieuwbare energie biedt mogelijkheden voor producenten van hernieuwbare energie (zoals Bonheiden dat nu al is). Omdat het aandeel van hernieuwbare energie enkel zal stijgen, gaan ook de momenten van productie wijzigen, want die zijn afhankelijk van zon en wind. Als er veel zon of wind is, gaat er veel productie zijn en zal de stroom goedkoop zijn. Zowel de vraag als het net zal zich moeten aanpassen aan het aanbod. Hier zit meerwaarde in voor Bonheiden dmv balanceren: de elektrische deelwagen dient als batterij op momenten dat de energie goedkoop is, en kan terugleveren op momenten dat de energie duurder is.

De voordelen van het systeem met V2G laadpaal en slimme sturingssoftware :

- Veiliger: kan vanop afstand gecontroleerd en afgezet worden als nodig. Controleert connectie tussen laadpaal en wagen voor het laden start, kan dynamisch laden als verschillende laadpunten energie vragen.
- Sneller (in vergelijking met gewoon stopcontact opladen thuis)
- Monitoring van consumptie (door toezicht op software kan gekeken worden of aangerekende kWh reëel is). Dit loopt volledig automatisch.
- Potentieel voor 'peak shaving': het net ontlasten door op momenten waar veel productie is, de batterijen meer op te laden dan op andere momenten.
- Stabilisatie van het net. Voorkomt zeer dure netaanpassingen door balanceren van vraag en aanbod.
- Optimaal inzetten van hernieuwbare energie

De laadpalen die slim laden op de zon zullen productie slim spreiden zodat auto's opgeladen worden naargelang ze meteen klaar moeten staan of later op de dag. Dat is ook wat de software al doende zal leren: hoe vaak worden de wagens gebruikt, wanneer, ... ?

Het systeem dat V2G rendabel maakt in buurlanden en in Bonheiden als proef wordt geplaatst , kan op dit moment nog niet optimaal ingezet worden gezien de huidige wetgeving. Het zal wel volledig operationeel zijn. Eens de markt (lees: wetgeving 2021) klaar is, kan het systeem 'aan' gezet worden en kan er energie teruggeleverd worden aan het net of het gebouw. Dit met de V2G-laadpaal.

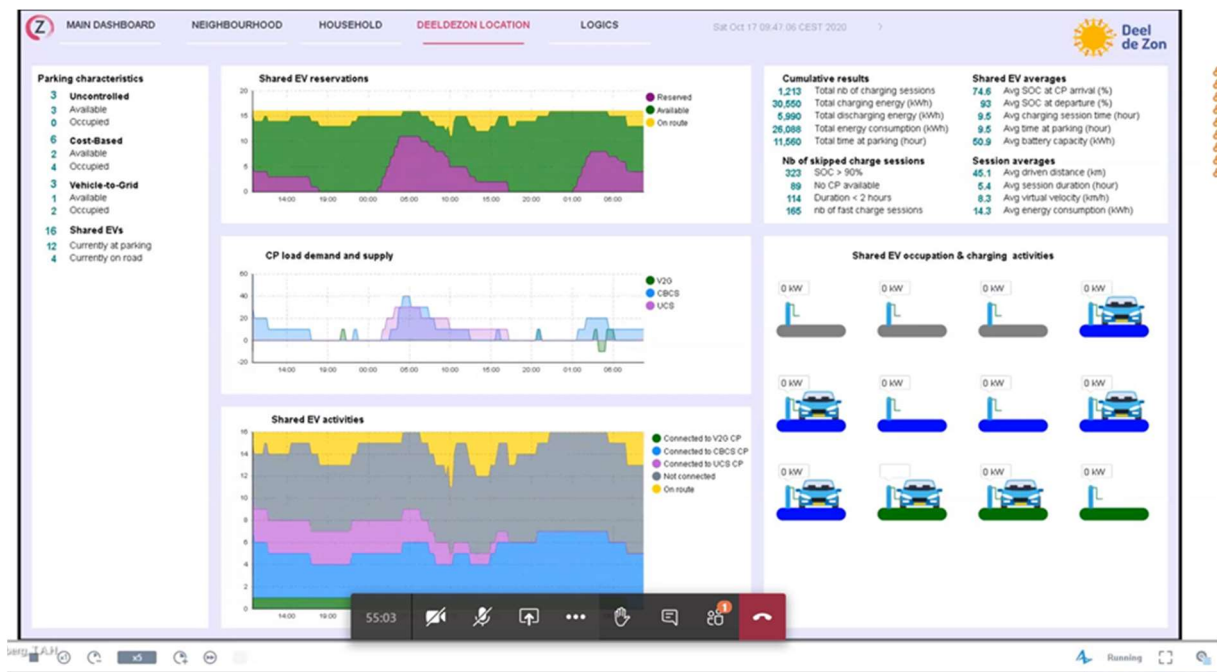


V2G of slim laden op de zon in België?

Je kan een laadpaal aan een gebouw koppelen of aan het openbare netwerk. In het eerste geval kan het gebouw als buffer en/of lokale producent dienen. De huidige laadpalen op openbaar domein in de straten zijn helemaal niet slim: als een elektrisch voertuig de stekker in steekt, wordt deze direct van stroom voorzien, op maximale laadcapaciteit.

Het lokale distributienetwerk heeft een maximale belasting. In Vlaanderen, in vergelijking met Nederland, is deze redelijk hoog. Maar doordat er meer particulieren en overheden overtuigd zijn van de voordelen van eigen zonneproductie en doordat er meer laadpalen komen op openbaar domein die energie vragen in pieken, komt deze belasting aan zijn limiet.

Het simulatiemodel, uitgewerkt door de Universiteit van Eindhoven, toont wat de mogelijke winsten zijn als er meer slimme laad- en opslagcapaciteit voorhanden is op het lokale distributienet.



Het is mogelijk om dit lokaal te onderzoeken en te bekijken of we een congestie op het net kunnen oplossen met slimme laadpalen, wijkbatterijen, piek- en dalstarieven, slimme apparaten, ...

Hiervoor is input van Fluvius vereist om inzicht te krijgen over het lokaal distributienet en wat dit aankan.

Vragen hierbij: is er al veel opgewekte zonnestroom die voor pieken kan zorgen? Hoe oud is het net?

Welke piek kan het opvangen?

Deze vragen zijn nodig om in te kunnen schatten of het net aan verzwaring toe is of dat slimme technieken oplossingen kunnen bieden.

Voorbeeld:

Via de slimme laadpaal zal de accu van een deelauto worden geladen wanneer er veel zonnestroom voorradig is of als een dalmoment wordt gedetecteerd in het energienetwerk. Er wordt geladen aan de voorradige netcapaciteit en niet op vollast. Dit onderdeel wordt slim laden genoemd. Een bidirectionele (of V2G) laadpaal gaat nog een stap verder hierin: deze paal kan de auto zowel opladen als ontladen en zo de energie terugleveren aan een gebouw of aan het energienetwerk als de lokale energievraag groot is en de zonneproductie laag is. De energie wordt dus ingezet daar waar deze nodig is en het meest zal opbrengen: in de accu van de auto, in het gebouw of op het algemene energienetwerk van de wijk. Zo beschouwd, krijgt de accu van de elektrische auto een dubbelfunctie: mobiliteit en flexibele backup voor zonnestroom. Enige voorwaarde: geen domme laadpalen op het energienetwerk en aan gebouwen.

1: Situering

Technisch gezien kan in Bonheiden zowel V2G laden en slim laden enkel op eigen geproduceerde zonnestroom toegepast worden. In Vlaanderen zijn er momenteel enkele beperkingen en obstakels in het marktsysteem waardoor een V2G systeem niet terugverdienbaar is.

2: Elke case is anders

Een blauwdruk van een ideale koppeling van laadinfrastructuur op een gebouw bestaat niet. Belangrijke factoren die in rekening moeten worden gebracht:

- **Netaansluiting van het gebouw.**

Een gebouw kan via een hoogspannings-, laagspannings- of middenspanningskabine aangesloten zijn op het net. Dit kan een eigen kabine zijn, of eigendom van de netbeheerder. Of gewoon via een gebouwaansluiting op het distributienet. Deze zaken zijn belangrijk voor:

- 1: de prijszetting van aangekochte stroom van het net
- 2: het potentieel vermogen van de laadpaal (snel laden of niet)
- 3: de mogelijkheid en opportuniteiten voor het verhandelen van stroom

- **Totaal verbruik van het gebouw**

Is het gebouw een groot verbruiker aan een laag elektriciteitsstarief of een gemiddelde verbruiker aan een standaard elektriciteitsstarief? Dit is belangrijk voor de case van het zonnedak en de prijs van de netstroom voor de laadpaalleverancier.

- **Aansluiting via een terugdraaiende teller, via AMR meter of nieuwe slimme meter**

In België bestaat het systeem van de terugdraaiende teller nog. Dit wil zeggen dat het net gebruikt wordt als een soort batterij systeem waarop de overtollige stroom (die niet gebruikt wordt) geïnjecteerd wordt. De teller draait het aantal geïnjecteerde kilowatts terug. Wanneer het gebouw deze stroom later terug afneemt van het net, draait de teller terug vooruit. Voor deze dienst wordt een prosumentarief gehanteerd. Dit wordt forfaitair berekend volgens het vermogen van de omvormer. Het

prosumentarief is een forfaitair nettariaf, berekend op basis van de afname en injectie van een gemiddelde klant.

Het nettariaf via een slimme meter zit anders in elkaar. Met het nieuwe nettariaf betaal je distributiekosten op basis van je werkelijke afname van het elektriciteitsnet. Wanneer je energie verbruikt als de zon schijnt, heb je het elektriciteitsnet niet nodig en hoef je ook geen netkosten te betalen. In dat geval kan het nieuwe nettariaf voordelig uitkomen. Je betaalt ook voor injectie van stroom (gebruik van het net). Voor de stroom zelf krijg je geen vergoeding. Heb je eigen zonnepanelen, dan is maximale autoconsumptie het credo. De installatie in Bonheiden heeft, gezien de grootte ervan, geopteerd voor injectie. Een andere piste was een zeer kleine PV-installatie te leggen, die zeer weinig verbruik zou kunnen compenseren. Daarom werd hier gekozen voor een grotere installatie met injectie.

3: De Vlaamse bottleneck

Omdat we in Vlaanderen met een aantal beperkingen zitten rond flexibiliteit, kan de business case van een V2G netwerk niet uitgewerkt worden. In 2021 zal er een nieuwe Vlaamse wetgeving op tafel liggen waardoor V2G eventueel wel financieel haalbaar wordt, maar dit is nu nog een onbekende.

Belangrijke beperkingen:

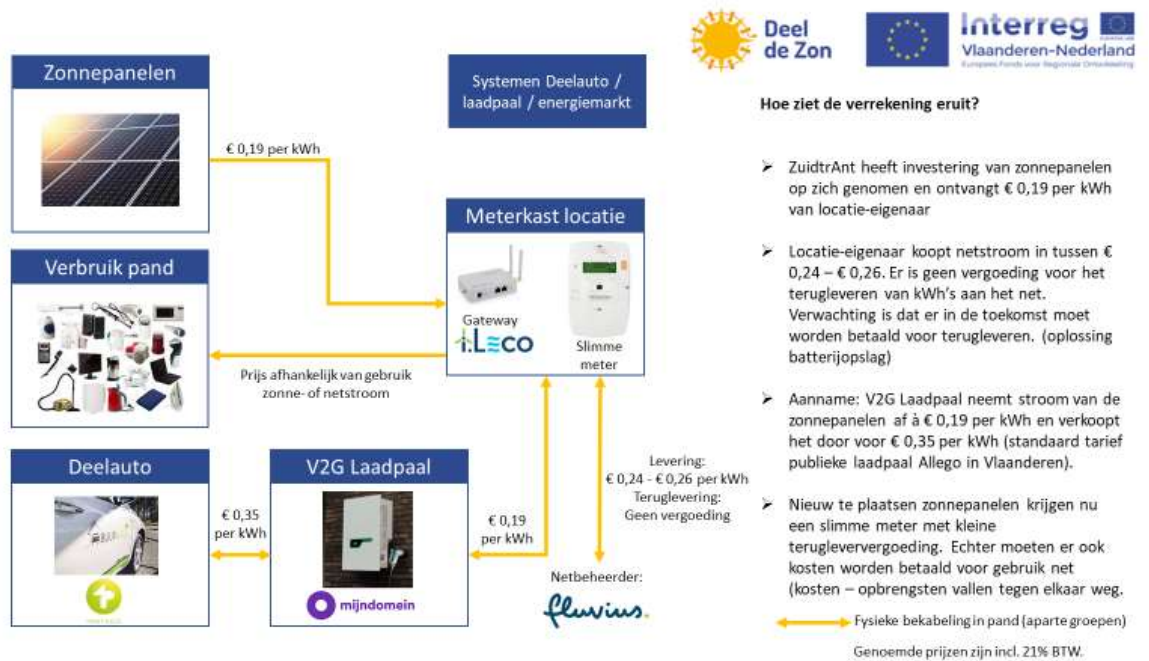
- Verzegeling van de elektriciteitsmeter door de distributienetbeheerder waardoor er geen makkelijke (goedkope) uitlezing van de meter mogelijk is
- Geen flexibele elektriciteitstarieven voor de klanten. Flexibele tarieven geven dure stroom op piekmomenten, goedkope stroom op dalmomenten.
- Geen of bijna geen vergoeding voor de stroom die op het net geïnjecteerd wordt
- Geen vergoeding voor deelwagens als aggregator
- Geen mogelijkheid tot zonnedelen waarbij de stroomproductie van grote zonnedaken rechtstreeks kan verkocht worden aan omwonenden of mede-investeerdere.

4: Financieel kader en aanbevelingen naar toekomst

Gezien de Vlaamse bottleneck zoals hierboven beschreven, is er momenteel voor V2G laden geen business case. Dat wil niet zeggen dat dit geen optie wordt in de toekomst. Als Bonheiden zonder zelf een V2G laadpaal te moeten financieren, deze al kan laten plaatsen en enkel basisfuncties laat uitvoeren, zoals slim laden op zon, kan deze laadpaal al diensten bewijzen én staat de gemeente klaar zodra variabele tarieven op gang komen. Daarmee is de gemeente een voorloper op dit vlak, klaar voor de toekomst.

Onderstaande slide geeft weer waar de problematiek zich momenteel in Vlaanderen situeert in het business model van V2G + autodelen momenteel:

- de autodeelleverancier betaalt 0.35 EUR voor een kWh stroom in zijn batterij. Deze kWh kan nooit goedkoper teruggeleverd worden. Als je dan weet dat netstroom op alle momenten van de dag ongeveer 0.25 EUR waard is en zonnestroom 0.19 EUR, dan ga je nooit duurdere stroom uit een autobatterij halen.



- Business case Vlaanderen

Voor een werkend V2G systeem gekoppeld aan een gebouw zijn de volgende investeringen nodig:

- V2G laadpaal: 10.000 EUR
- Slimme software voor sturing gebouw en laadpaal: 400 EUR
- Trekken van leidingen en werken elektriciteitskast gebouw: afhankelijk van situatie tussen 2000 EUR en 10.000 EUR
- Laadpaaluitbating
- Maandelijkse bijdrage softwareplatform

Dit toont aan dat de initiële kosten redelijk hoog zijn en dat er een terugverdienmodel nodig is.

Eventueel kan er later, bij aanpassingen wetgeving, wel een case zijn bij eigen financiering en uitbating laadpaal en eigenaarschap van een EV. Dan kan je de accu van de wagen echt hanteren als rijdende batterij en zijn er geen marges door externe partners.

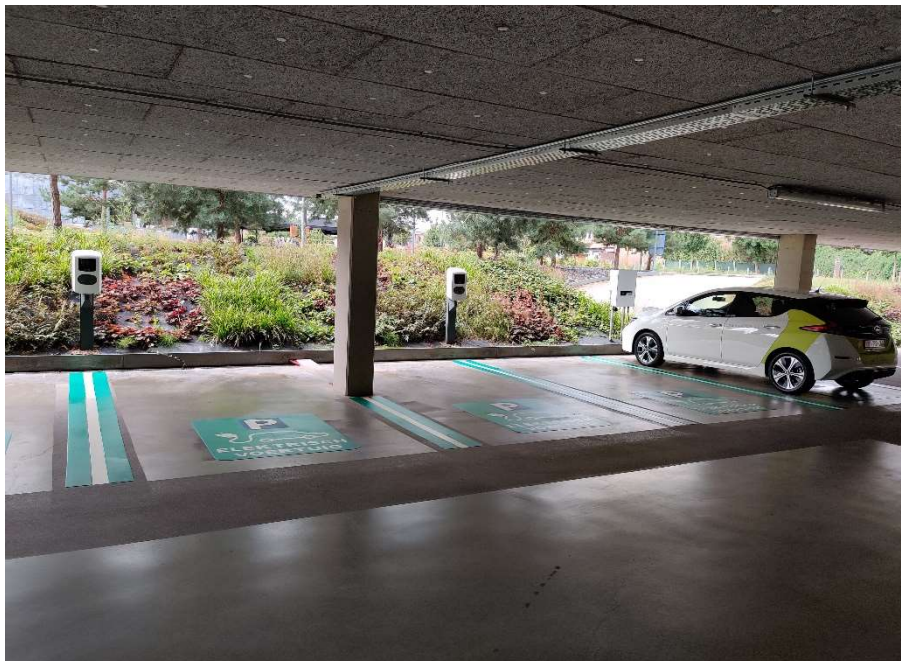
- Business case Bonheiden

Zoals hierboven vermeld, zal Bonheiden moeten investeren in infrastructuur voordat er een laadpaal geplaatst kan worden, gekoppeld aan het gebouw. Deze kosten kunnen oplopen tot 10.000 euro, afhankelijk van het type werken. Daarnaast zijn er ook verschillen in prijs voor een V2G laadpaal (zie boven) en 'slim laden' laadpalen. Een slimme laadpaal kan je krijgen voor 3000

EUR, een V2G laadpaal voor 10.000 EUR. Daarnaast zal uitbating nodig zijn van de laadpaal en een slimme sturing.

Conclusie

- Bonheiden kan door deel te nemen aan het 'DeeldeZon' project van Interreg een V2G paal laten plaatsen door de projectpartners. Deze wordt slim aangestuurd door een softwaremodule. Deze softwaremodule kan meerdere laadpalen aansturen. Hierdoor kan Bonheiden kansen benutten om via het 'DeeldeZon' project de geïnstalleerde zonnedaken en hun geproduceerde stroom optimaal te gebruiken en autoconsumptie van zonnestroom te optimaliseren, met het oog op de toekomst.
- Door de installatie van eigen "slimme" laadpalen kan de gemeente Bonheiden de eigen geproduceerde zonnestroom optimaal lokaal inzetten en benutten. Hierdoor draagt de gemeente bij tot een optimale balancerings van het bestaande distributienet en worden kosten vermeden om dit aan te passen. Door de slimme sturing worden de elektrische deelwagens zoveel mogelijk zonnestroom geladen.
- 6 maanden en een jaar na de installatie, kan er een evaluatie worden uitgevoerd. De case van Bonheiden kan gebruikt worden in de praktijk om zo te bekijken wat de potentiële grootschalige effecten op het distributienet zijn en de potentiële voordelen als aggregator. Aan de hand van de resultaten kan er ook een businessmodel uitgewerkt worden. De vragetekens rond tarieven kunnen ingevuld worden, zowel bij de stroomleverancier, laadpaaluitbater, het autodeelplatform als de distributienetbeheerder.



Inhoud en afbeeldingen zijn auteursrechtelijk te behandelen.