

Advisory

# *Verbetering realisatie zero emissie busvervoer*

Onderzoek naar ketenoplossingen voor  
tijdige levering van de aansluiting tegen de  
laagste maatschappelijke kosten

25 oktober 2018



Stedin  
t.a.v. Gerard Vesseur



25-10-2018

Paul Nillesen  
Partner  
T: +31 (0) 6 100 38 714  
paul.nillesen@pwc.com

Niels Muller  
Partner  
M: +31 (0) 6 51 60 08 61  
niels.muller@pwc.com

Dorine Helmer  
Senior Manager  
M: +31 (0) 6 1221 7022  
Dorine.helmer@pwc.com

**PricewaterhouseCoopers Advisory N.V.**  
Thomas R. Malthusstraat 5, 1066 JR Amsterdam,  
Postbus 9616, 1006 GC Amsterdam  
T: + 088 792 00 20  
F: + 088 792 96 40  
www.pwc.nl

Geachte heer Vesseur,

Met veel genoegen stuur ik u hierbij onze bevindingen van het onderzoek naar ketenoplossingen voor tijdige levering van de aansluitingen voor zero emissie busvervoer tegen de laagste maatschappelijke kosten, zoals overeengekomen in de engagementletter, ondertekend op 20 juli 2018.

Door de complexiteit en nieuwe spelers in de keten voor elektrisch busvervoer is het een uitdaging om de elektriciteitsnet aansluiting tijdig te realiseren tegen de laagste maatschappelijke kosten. In dit rapport identificeren wij mogelijke oplossingen binnen de institutionele kaders van aanbestedingen van openbaar busvervoer en de regulering van de netbeheerder.

Onze bevindingen zijn getoetst met belanghebbenden uit de gehele keten voor elektrisch busvervoer (individuele interviews en een workshop). Wij vertrouwen erop dat dit rapport het gewenste startpunt biedt voor het implementeren van oplossingen in de keten.

Dit rapport is opgesteld in opdracht van Stedin. Wij hebben op de verzamelde informatie geen analyses gedaan die het karakter dragen van een audit. Wij aanvaarden geen aansprakelijkheid of zorgplicht (hetzij contractueel of uit, onrechtmatige daad (inclusief nalatigheid of anderszins)) aan een ander dan onze opdrachtgever.

Met vriendelijke groet,

PricewaterhouseCoopers Advisory N.V.  
Paul Nillesen  
Partner

# *Contents*

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>Reikwijdte en aanpak</b>	<b>7</b>
<b>Sterke groei elektrisch busvervoer</b>	<b>8</b>
<b>Kans op implementatieproblemen bij de netaansluitingen</b>	<b>13</b>
<b>Twee oorzaken vanuit huidige wet- en regelgeving</b>	<b>22</b>
<b>Korte termijn aanbevelingen voor ketenoplossingen</b>	<b>27</b>
<b>Aanbevelingen voor vervolgonderzoek</b>	<b>33</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>37</b>

## ***Voor netbeheerders is het een uitdaging tijdig de netaansluitingen voor elektrisch busvervoer op te leveren. Op korte termijn kan vroegtijdige samenwerking dit probleem helpen oplossen...***

### **Uitdagingen elektrisch busvervoer**

In 2030 moeten de emissies van het openbaar busvervoer in Nederland tot nul zijn gereduceerd ('zero emissie'). Dit moet >300 kton CO<sub>2</sub> reductie opleveren ten opzichte van het huidige niveau. Elektrisch busvervoer levert naar verwachting een belangrijke bijdrage aan deze transitie.

Voor het functioneren van een elektrisch openbaar busvervoersysteem is het cruciaal dat de laadinfrastructuur en bijbehorende aansluitingen op het elektriciteitsnet tijdig worden gerealiseerd. Daarnaast brengt de energietransitie van het OV-busvervoer maatschappelijke kosten met zich mee. Effectieve samenwerking in de keten is cruciaal voor tijdige beschikbaarheid van laadinfra tegen de laagste maatschappelijke kosten.

### **3 Aanbevelingen**

Wij hebben 3 aanbevelingen geïdentificeerd die gezamenlijk op korte termijn tot verbetering kunnen leiden en passen binnen de huidige regelgeving (aanbestedingseisen en regulering netbeheerder).

### **1 Tijdige informatievoorziening**

**Samenwerking OV-autoriteit, gemeente en netbeheerder voor de aanbesteding om complexiteit van laadlocaties te kunnen delen in aanbestedingsdocumentatie**

#### **a) Laadinfra werkgroep**

De OV-autoriteit initieert tijdig een 'laadinfra werkgroep' met de betrokken gemeente(n) en netbeheerder(s). Het overleg heeft als doel de complexiteit van mogelijke laadlocaties te bepalen.

#### **b) Knelpuntanalyse laadlocaties**

De partijen bepalen de complexiteit van laadlocaties door inbreng van informatie vanuit elke partij:

- De OV-autoriteit deelt mogelijke laadlocaties o.b.v. de dienstregeling/omloopinformatie (vaak eindpunten, knooppunten en depots).
- De netbeheerder bepaalt de beschikbare netcapaciteit op de locaties (ook kunnen evidente uitvoerings-uitdagingen worden gedeeld<sup>1</sup>).

- De gemeente bepaalt uitdagingen bij de inpassing in de openbare ruimte en mogelijke bodemverontreiniging.

#### **c) Uitkomst delen in aanbesteding**

De informatie wordt door de OV-autoriteit in de aanbestedingsdocumentatie opgenomen. Eventueel kan de OV-autoriteit voorkeurslocaties benoemen (waarbij ruimte wordt gelaten aan de vervoerder om andere locaties te selecteren).

#### **d) Vooruit kijken**

Het delen van de knelpunten stelt partijen in staat te anticiperen:

- Complexe locaties kunnen onderdeel uitmaken van het plan van de vervoerder<sup>2</sup>. De vervoerder weet dat tijdens de implementatie nauw met de netbeheerder moet worden samengewerkt om innovatieve oplossingen te vinden.
- De netbeheerder is beter op de hoogte van de mogelijke capaciteitsvraag in haar gebied wat investeringsbeslissingen in netverzwaring kan optimaliseren.

<sup>1</sup> Zoals complexe kruisingen. <sup>2</sup> Indien het maatschappelijk nut groot is gezien de totale business case openbaar busvervoer

## ...gecombineerd met een verlenging van de implementatietermijn en het inzetten van innovatieve oplossingen

### 2 Realistische implementatietermijn

Afspreken van een realistische implementatietermijn voor zero emissie busvervoer

#### a) Verlengen implementatietermijn

- In de laadinfra werkgroep vóór de aanbesteding bepaalt de OV-autoriteit met de netbeheerder en gemeente wat een realistische implementatietermijn is voor de zero emissie concessie. Indien veel mogelijke locaties complexe uitvoeringsomstandigheden lijken te hebben kan het zinvol zijn een implementatietermijn van 1,5 jaar te hanteren.
- De OV-autoriteit stelt de implementatietermijn vervolgens vast in de aanbestedingsvoorwaarden.

*Tijdens ons onderzoek is een aantal andere oplossingsrichtingen naar voren gekomen. Deze zijn afgefallen vanwege het afwijken van het huidige wet- en regelgevingskader (aanbestedingen om marktwerking en innovatie mogelijk maken, regulering van de netbeheerder). Zie bijlage 7 voor de geïdentificeerde oplossingen.*

<sup>1</sup> Eventueel te combineren met slimme vormgeving van de aanbesteding om snelle implementatie te belonen

<sup>2</sup> Bijvoorbeeld d.m.v. een informele zienswijze

### b) Gefaseerde implementatie

Een andere mogelijkheid is dat de OV-autoriteit een gefaseerde implementatie van het zero emissie busvervoer tijdens de concessieperiode uitvraagt<sup>1</sup> in de aanbesteding.

- Hierdoor wordt vervoerders de mogelijkheid geboden om de lijnen met laadlocaties die netverzwaring vereisen (die niet binnen de implementatietermijn te realiseren zijn) later te implementeren.
- Vervolgens kan voor de locatie waar in een later stadium e-bus vervoer wordt geïmplementeerd wel al de aansluiting worden aangevraagd bij de netbeheerder, zodat de netverzwaring tijdig kan worden gerealiseerd.

### 3 Innovatieve oplossingen

Voor locaties waar sprake is van netverzwaring, kunnen de vervoerder, netbeheerder, OV-autoriteit en gemeente in overleg naar innovatieve oplossingen zoeken

#### • Inkoop flexibilitiediensten

Eén van de voorbeelden is het tijdelijk inkopen van flexibilitiediensten (zoals de inzet van batterijen) bij derden door netbeheerders. Het is van belang dat het volgende wordt verhelderd:

- *Duidelijkheid vanuit ACM over toelaatbaarheid.* Het is onduidelijk of deze innovatieve oplossing binnen de huidige regulering van de netbeheerder past. Hierdoor zijn netbeheerders terughoudend. Het is van belang dat de ACM duidelijkheid<sup>2</sup> verschaft.
- *Vervolgonderzoek/experimenten vormgeving markt flexdiensten.* Marktmodellen en prijsvorming moeten verder worden ontwikkeld door netbeheerders en overige marktpartijen.

## ***Naast de maatregelen die op korte termijn worden geïmplementeerd, hebben wij een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek geformuleerd***

### **Vervolgonderzoek regulering netbeheerder**

De genoemde oplossingen kunnen op korte termijn worden geïmplementeerd omdat zij (veelal) binnen het huidige wettelijke kader passen. Mogelijk zijn op langere termijn toch wijzigingen wenselijk;

#### ***1) Impact regulering op investeringen elektriciteitsnetten***

Tariefregulering stimuleert netbeheerders efficiënt te investeren (voldoende zekerheid over verwachte vraag). Mogelijk is de prikkel zo sterk dat netbeheerders wachten met netverzwaring tot de marginale aanvraag die de verzwaring noodzakelijk maakt. In het verleden is hier onderzoek<sup>1</sup> naar gedaan en geconcludeerd dat dit niet het geval is. Het is de vraag of deze conclusie nog geldig is gezien de huidige groeiende vraag naar capaciteit gedreven door elektrificatie van (onder meer) mobiliteit.

#### ***2) Wenselijkheid aanpassing wettelijke realisatietermijn***

Voor het realiseren van de aansluiting (exclusief de netverzwaring) geldt een wettelijke realisatietermijn van 18 weken.

Mogelijk heeft het realiseren van (grote) e-busvervoer aansluitingen een langere doorlooptijd. Het is belangrijk dat de doorlooptijd van deze aansluitingen beter worden gemonitord ter onderbouwing van de wenselijkheid van de aanpassing.

### **Vervolgonderzoek aanbestedingen**

De volgende aanbevelingen hebben een beperkte impact op de tijdigheid, maar zijn wel van belang het realiseren van elektrisch busvervoer tegen de laagste maatschappelijke kosten;

#### ***3) Onderzoek regie bij knooppunten***

Op knooppunten is mogelijk een regierol nodig om maatschappelijke kosten te beperken. Op het knooppunt komen lijnen vanuit verschillende concessiegebieden samen. Doordat concessies op verschillende momenten in de tijd worden aanbesteed, realiseren vervoerders ook op verschillende momenten de laadinfrastructuur (incl. de aansluiting). Dit gaat gepaard met een herhaaldelijke verstoring van de openbare ruimte (zoals graafwerkzaamheden en wegafzettingen).

Uit ons onderzoek is een aantal oplossingsrichtingen naar voren gekomen waarbij de OV-autoriteit de regie pakt (maatregel 1 en 2 in bijlage 7). Dit kan in verschillende vormen (alleen aansluiting aanvragen, aansluiting en de laadinfrastructuur realiseren). Ook kan besloten worden laadinfrastructuur te delen (hetzij door inzet derde partij). Nader onderzoek is nodig of en op welke wijze dit mogelijk is<sup>3</sup>.

#### ***4) Onderzoek optimaal eigendom laadinfrastructuur en laadlocatie***

De laadinfrastructuur, en daarmee de laadlocatie, zijn nieuwe activa in de keten voor busvervoer. Indien tactisch voordelige locaties in handen zijn van een vervoerder, kan dit eigendom een rol spelen in gunning van de volgende concessie. Nader onderzoek is nodig naar de impact van keuzes rondom eigendom<sup>3</sup> in aanbestedingen op eerlijke concurrentie in toekomstige aanbestedingen. Ook de rol van charge point operators (laadinfrastructuur beheerders) kan hierin worden meegenomen.

<sup>1</sup> PwC (2009) <sup>2</sup> Hierin kan ook de noodzaak tot interoperabiliteit worden meegenomen. <sup>3</sup> Inclusief overdrachtsregelingen



## Reikwijdte en aanpak

### Reikwijdte



In dit rapport identificeren wij oplossingen voor tijdige realisatie van de netaansluitingen die benodigd zijn voor zero emissie busvervoer. Steeds vaker worden emissiereductiedoelen opgenomen in aanbestedingen van concessies voor openbaar busvervoer. Netbeheerders ontvangen in toenemende mate aanvragen voor het realiseren van (snellaad)infrastructuur voor elektrische bussen. Het tijdig opleveren van de aansluitingen is een uitdaging. Soms is sprake van netverzwaring nodig of van complexe tracés, waardoor de doorlooptijd kan oplopen en de tijdige realisatie van het elektrisch busvervoer in gevaar komt. In dit rapport identificeren wij mogelijke oplossingen binnen de institutionele kaders van aanbestedingen van openbaar busvervoer en de regulering van de netbeheerder.

### Beschikbaarheid en kwaliteit van informatie



Het onderzoek is uitgevoerd in de periode juli tot en met 23 augustus 2018.

Wij hebben de knelpunten op de volgende wijze in kaart gebracht:

- Literatuuronderzoek op basis van belangrijkste rapporten over elektrisch busvervoer;
- Interviews met netbeheerders, OV-autoriteiten, vervoerders, gemeenten, bus en laadstation leveranciers; en
- Een workshop met deskundigen uit de relevante betrokken sectoren en overheden.

### BELANGRIJKE MEDEDELING VOOR DERDEN

Op 20 juli 2018 is PwC door netbeheerder Stedin Holding NV ("Cliënt") verzocht om een analyse uit te voeren van de oplossingen voor tijdige levering van aansluitingen voor elektrisch busvervoer met betrekking tot ketenoplossingen voor het tijdig realiseren van laadinfrastructuur elektrisch busvervoer. Op verzoek van Cliënt is door PwC in finale vorm een rapport opgesteld, welk rapport is gedateerd op 9 oktober 2018 (het "Rapport"). Het Rapport is geadresseerd aan Cliënt en is uitsluitend opgesteld voor gebruik door Cliënt. Het Rapport is niet bedoeld of bestemd voor derden. Het Rapport is louter bestemd voor informatieve doeleinden en is niet bedoeld voor enig ander gebruik of bestemd voor enig ander doel. Dit rapport is (mede) gebaseerd op documenten en informatie zoals PwC die van verschillende partijen heeft ontvangen. PwC heeft zich bij het opstellen van het rapport (mede) gebaseerd op de aan PwC ter beschikking gestelde en reeds bestaande informatie, waarbij is aangenomen dat deze informatie juist, volledig en niet misleidend is. De betrouwbaarheid van de aan PwC ter beschikking gestelde documenten en informatie is door PwC niet geverifieerd of vastgesteld. Hoewel PwC zich heeft ingespannen een zo gedegen mogelijk rapport op te stellen en zij bij het opstellen van het Rapport de nodige zorg heeft betracht, verstrekt PwC geen enkele expliciete of impliciete verklaring noch biedt PwC enige garantie ten aanzien van de juistheid of volledigheid van de in het Rapport vervatte informatie. U blijft te allen tijde zelf volledig verantwoordelijk voor eventuele op het Rapport gebaseerde besluitvorming en/of beslissingen. PwC geeft u niet het recht om op het Rapport te mogen vertrouwen. PwC aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid (ook niet voor nalatigheid) voor de gevolgen van enig handelen of nalaten door u en/of derden op basis van (de inhoud van) het Rapport, en wijst iedere verantwoordelijkheid, zorgplicht en/of aansprakelijkheid - contractueel, op basis van onrechtmatige daad (inclusief nalatigheid) of anderszins - af voor enig besluit en/of enige beslissing waaraan (de inhoud van) het Rapport ten grondslag ligt. Het Rapport alsmede enig geschil voortvloeiende uit of verband houdend met (de inhoud van) het Rapport worden uitsluitend beheerd door Nederlands recht.

[www.pwc.nl](https://www.pwc.nl) © 2018 PwC. Alle rechten voorbehouden. 'PwC' verwijst naar de juridische entiteiten zoals omschreven in de legal disclaimer. Zie daarvoor <https://www.pwc.nl/nl/onze-organisatie/legal-disclaimer.html>.

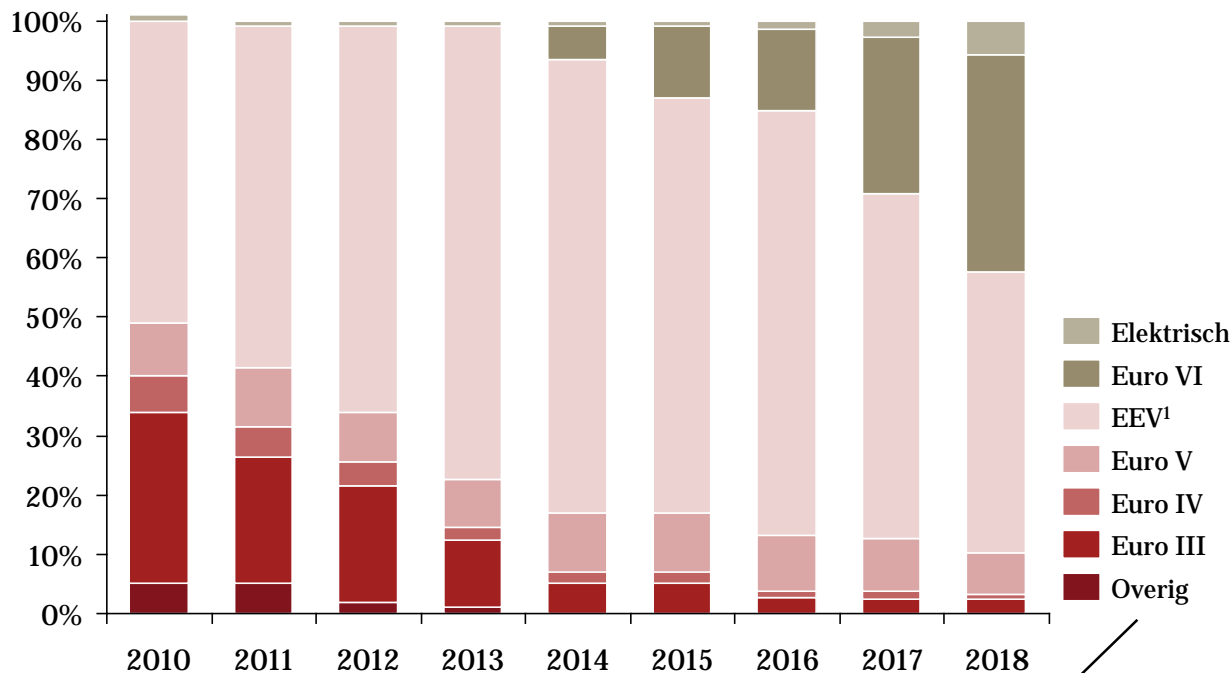
# ***Sterke groei elektrisch busvervoer***



## ***In Nederland is in het verleden met behulp van Europees, nationaal en stedelijk beleid gestuurd op het verminderen van de emissies van schadelijke stoffen door openbaar busvervoer***

### **Het openbaar busvervoer is de afgelopen jaren schoner geworden**

Percentage van bussen per emissiestandaard



In 1992 begon de normering van emissies met invoering van de Euro I-norm. Over de tijd zijn de normen aangescherpt. De euronormen hebben een flinke reductie van emissies tot gevolg gehad. Als de Euro VI-norm wordt vergeleken met Euro V, dan liggen de grenswaarden voor fijnstof op een derde daarvan en voor stikstofoxides op een kwart.

### **De historische verduurzaming van openbaar busvervoer in Nederland**

- De afgelopen decennia is vanuit de Europese Unie beleid ontwikkeld om emissie van schadelijke stoffen aan de uitlaat van bussen te verminderen. De ontwikkeling van dit beleid werd gedreven door zorgen over de slechte luchtkwaliteit en impact hiervan op de gezondheid van inwoners van Europese landen.
- Met behulp van Europese normen wordt sinds 1992 de emissie van onder meer stikstofoxides en fijnstof teruggedrongen. Deze normen zijn over de jaren aangescherpt.
- Ook in Nederland wordt het beleid aangescherpt. Steeds meer steden voeren milieuzones in om de luchtkwaliteit te verbeteren voor hun inwoners. De euronormen worden gebruikt als toelatingscriterium in de milieuzone. Openbaar busvervoer in de milieuzone moet ook aan deze eisen voldoen.

<sup>1</sup> Enhanced Environmentally friendly Vehicles  
Bron: Kennisplatform CROW, RVO (2015)

## De ambitie van het emissiebeleid is verhoogd: de transitie naar zero emissie busvervoer in 2030 is ingezet

### De route naar zero emissie busvervoer is ingezet

**2013**

Het Nederlandse **Energieakkoord voor Duurzame Groei** wordt ondertekend. In het akkoord zijn afspraken gemaakt over hernieuwbare technologieën, energiebesparing en stimuleringsbeleid. Het Interprovinciaal Overleg (IPO) zegt als medeondertekenaar toe afspraken te maken over het verduurzamen van het openbaar vervoer (vastgelegd in de 'Visie Duurzaam Regionaal OV 2015-2025').

**2015**

In het **Klimaat Akkoord van Parijs** (2015) verbinden 195 landen, waaronder Nederland, zich aan de doelstelling om opwarming van de aarde te beperken tot 2°C ten opzichte van het pre-industriële niveau.

**2016**

Het **Bestuursakkoord Zero Emissie Openbaar Busvervoer** wordt ondertekend door het Interprovinciaal Overleg (IPO), de stadregio Amsterdam, Metropoolregio Rotterdam Den Haag en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Hierin zijn de doelstellingen vastgelegd dat vanaf 2025 alle nieuwe bussen zero emissie zijn aan de uitlaat en dat vanaf 2030 de hele Nederlandse vloot zero emissie is.

**2017**

In het **Regeerakkoord** (oktober 2017) wordt vastgelegd dat Nederland de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 49% moet verminderen per 2030 (t.o.v. 1990).

**2018**

In het **Klimaatakkoord op hoofdlijnen** (juli 2018) worden de doelen uit het bestuursakkoord bevestigd.

**2025**

Alle nieuwe bussen die in de dienstregeling instromen moeten zero emissie aan de uitlaat zijn. De nieuwe bussen maken in 2025 gebruik van 100% hernieuwbare energie of brandstof.

**2030**

Het openbaar busvervoer moet **volledig zero emissie** aan de uitlaat zijn (of zoveel eerder als mogelijk).

**-320.000 ton CO<sub>2</sub>/jaar**



5.000  
bussen



800 gr  
CO<sub>2</sub>/km



80.000  
km/jaar

Bron: PwC analyse

Illustratief

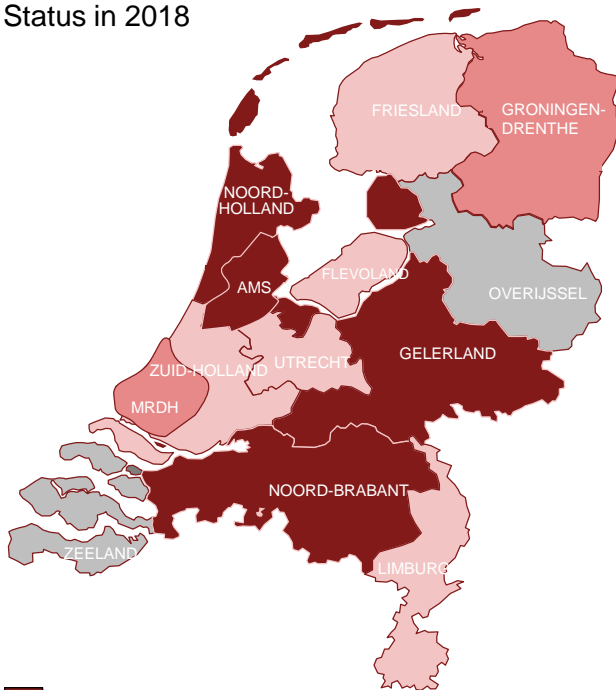
### De toekomstige verduurzaming openbaar busvervoer in Nederland

- In Nederland is een doelstelling van kracht om in 2030 al het openbaar busvervoer zero emissie aan de uitlaat te laten zijn. Deze doelstelling is vastgelegd in 2016 in het Bestuursakkoord Zero Emissie Openbaar Busvervoer. De doelstelling is recent bevestigd in het 'voorstel op hoofdlijnen' voor het Nederlandse Klimaat akkoord (juli 2018).
- Naast het verbeteren van de luchtkwaliteit is de vermindering van broeikasgasemissies een belangrijke drijfveer voor het hanteren van deze doelstelling. Op deze wijze wordt bijgedragen aan de Nederlandse doelstelling om in 2030 49% CO<sub>2</sub> reductie te realiseren (t.o.v. 1990).
- Op Europees niveau wordt tevens gestuurd op zero emissie busvervoer (herziening Clean Vehicle Directive) en de ontwikkeling van beleidskader voor (laad)infrastructuur (AFID).

# Elektrisch vervoer is naar verwachting de meest gekozen technologie voor zero emissie busvervoer in het komende decennium. Dit leidt tot een sterke groei van elektrisch busvervoer in de komende jaren

## Bijna alle OV-autoriteiten werken aan zero emissie busvervoer

Zero emissie busvervoer per OV-autoriteit  
Status in 2018

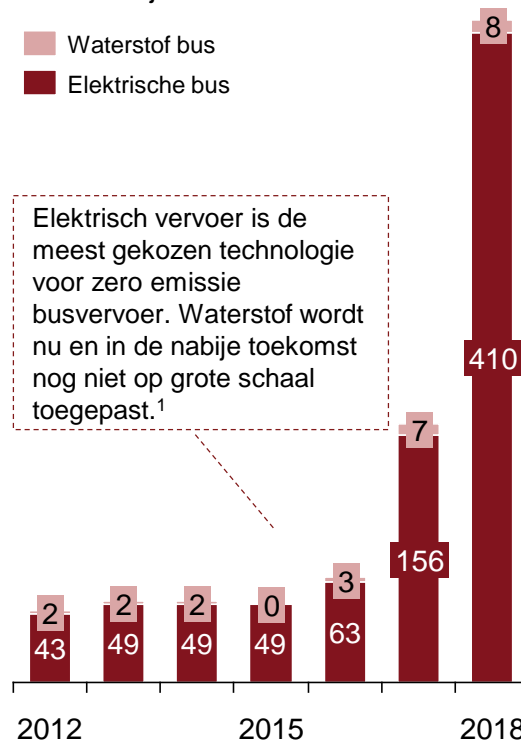


Bron: PwC Analyse

## Daarbij is elektrisch busvervoer de meest gekozen technologie

Zero emissie bussen in Nederland  
In aantal rijdende bussen

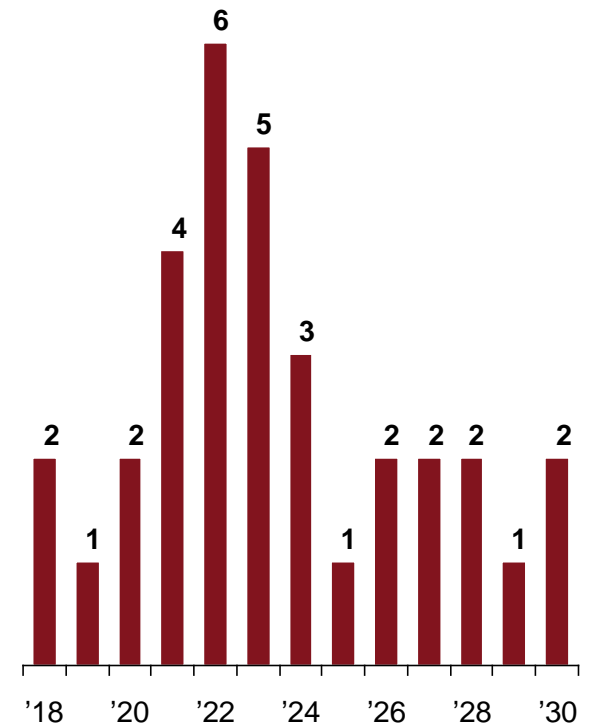
Waterstof bus  
Elektrische bus



Elektrisch vervoer is de meest gekozen technologie voor zero emissie busvervoer. Waterstof wordt nu en in de nabije toekomst nog niet op grote schaal toegepast.<sup>1</sup>

## De komende jaren volgt een golf van (deels) zero emissie concessies

Aantal concessies die worden aanbesteedt  
Gegroepeerd naar het startjaar van de concessie



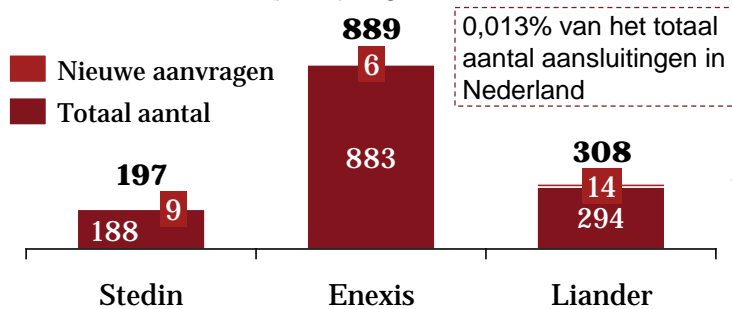
<sup>1</sup> Het [Voorstel voor hoofdlijnen Klimaatakkoord \(2018\)](#) vermeldt dat het de verwachting is dat waterstof pas na 2030 wordt opgeschaald.  
<sup>2</sup> Zie Bijlage 1 voor een compleet overzicht van zero emissie bussen per concessie.

## Op basis van de eerste ervaringen bestaan bij netbeheerders zorgen over het tijdig realiseren van netaansluitingen voor elektrisch busvervoer. In dit rapport worden oplossingen beschreven voor dit probleem

### Zorgen netbeheerder

Tijdige oplevering aansluiting is belangrijk voor de voortgang van de energietransitie...

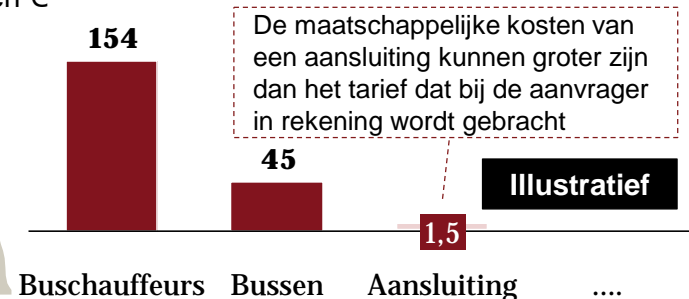
Aantal aansluitingen van 1.750 kVA of hoger  
Totaal rekenvolume (jaarlijks gemiddelde 2013-2015)



- Aansluitingen voor laadlocaties hebben een capaciteitsbehoefte van 300 kVA tot 10.000 kVA. De aansluitcategorie benodigd voor de laadlocaties met meer dan 3 laders voor openbaar busvervoer is in het verleden zeer beperkt toegepast (zie figuur). Netbeheerders verwachten een groei van het aantal aansluitingen gezien de vraag naar onder meer zero emissie busvervoer.
- Tijdige oplevering kan een uitdaging zijn. In het geval van netverzwaring en complexe uitvoering (complexe kruisingen, bodemverontreiniging, dijksluiting) wordt de aansluiting mogelijk niet binnen de implementatietermijn van de concessie gerealiseerd. Inzicht in de toekomstige vraag en tijdige opdrachtverstrekking is van cruciaal belang voor tijdige investeringen vanuit netbeheerders.

Daarnaast willen wij maatschappelijke kosten beperken...

Verhouding kosten van een aantal onderdelen (niet-uitputtend) voor een fictieve concessie van 10 jaar  
In miljoen €



- De netbeheerkosten (gereguleerde tarieven) zijn beperkt en zijn dan ook geen drijfveer voor het locatiebesluit van de vervoerder voor de laadinfrastructuur (zie figuur en bijlage 2). De daadwerkelijke maatschappelijke kosten van de netaansluiting kunnen afwijken van het gereguleerde tarief. De netbeheerder heeft als taak maatschappelijke kosten te beperken en wil daarom toch aandacht voor de optimale locatiekeuze vanuit maatschappelijk oogpunt.<sup>1</sup> Indien toch een locatie met lagere maatschappelijke kosten beschikbaar is (welke ook optimaal is voor de vervoerder) dan zou deze locatie te prefereren zijn.
- Daarnaast stelt het delen van informatie over toekomstige mogelijke capaciteitsvraag in haar gebied de netbeheerder in staat om investeringen in netverzwaring te optimaliseren en daarmee maatschappelijke kosten te verlagen.

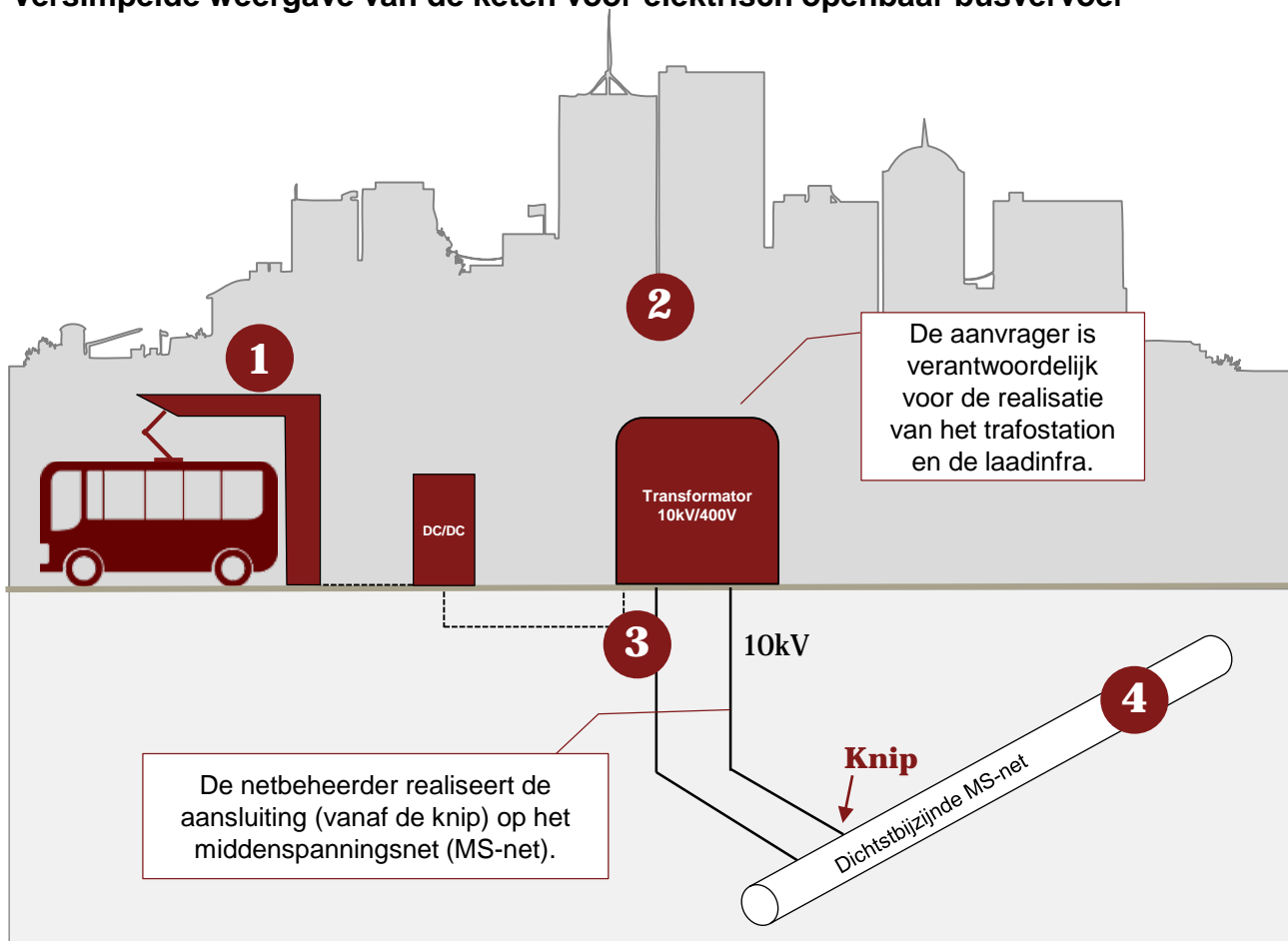
Bron: PwC analyse, ACM (2018)

<sup>1</sup> Overige opties om maatschappelijke kosten te reduceren worden niet uitgewerkt in dit rapport, bijvoorbeeld rondom het hergebruik van laadlocaties. Charge point operators lijken geïnteresseerd in deze laadlocaties en de aansluitingen lijken overdraagbaar waardoor het risico beperkt is.

# ***Kans op implementatieproblemen bij de netaansluitingen***

## De realisatie en uitvoering van elektrisch busvervoer is complexer dan traditioneel busvervoer. Tijdige beschikbaarheid van laadlocaties (inclusief aansluiting op het elektriciteitsnet) is een cruciale voorwaarde

Versimpelde weergave van de keten voor elektrisch openbaar busvervoer<sup>1</sup>



### Complicerende factoren van elektrisch busvervoer:

- 1 Nieuwe assets moeten worden gebruikt in de OV busketen. De laadtijd voor de bussen moet ingepast worden in de dienstregeling.
- 2 Laadlocaties buiten de traditionele depots ('opportunity chargers') moeten worden bepaald.<sup>2</sup> De laadassets moeten worden ingepast in de openbare ruimte, waarbij de gemeente een belangrijke rol speelt.
- 3 Een groot deel van het installatiewerk van de nieuwe assets wordt onder de grond verricht (extra implementatietijd door vergunningen bij complexe kruisingen of bij bodemverontreiniging).
- 4 Op het elektriciteitsnet en het onderstation is capaciteit<sup>3</sup> nodig voor (snel)laders. De beschikbare restcapaciteit kan per locatie substantieel verschillen.

<sup>1</sup> Dit overzicht hangt af van de grootte van de aansluiting. Bij een aansluiting onder de 1,75 MVA kan de aansluiting op een MS-ring.

<sup>2</sup> De huidige batterij capaciteit is te beperkt om een bus alleen met *overnight charging* (depotladen) te kunnen laten rijden.

<sup>3</sup> De capaciteit is afhankelijk van het aantal laders op een laadplein en is doorgaans tussen de 300 kVA en 3 MVA.

## De realisatie van elektrisch busvervoer vereist samenwerking met nieuwe spelers om de benodigde laadinfrastructuur tijdig te realiseren

### Elektrisch busvervoer keten



Speler	OV-Autoriteit	Vervoerder	Busleverancier	Gemeente	Leverancier laadinfra /charge point operators	Netbeheerder
<b>Rol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besteedt openbaar busvervoer aan</li> <li>• Stelt hiervoor de aanbestedingsvoorwaarden op</li> <li>• Beoordeelt de verschillende biedingen op basis van een puntensysteem</li> <li>• Verstrekt de concessie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepaalt optimale combinatie van bus (accugrootte), laadinfrastructuur en laadlocaties</li> <li>• Vindt innovatieve kostenreducerende oplossingen om tot het winnende bod te komen</li> <li>• Implementeert na gunning (en bestelt aansluiting op het e-net)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelt zero emissie bussen</li> <li>• Levert de zero emissie bus aan de vervoerder</li> </ul> <p><i>Sommige busleveranciers verzorgen ook de realisatie laadinfrastructuur (verticale integratie)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creëert het bestemmingsplan</li> <li>• Verschaft vergunning voor de werkzaamheden voor realisatie van de aansluiting<sup>1</sup> (opbreekvergunning)</li> <li>• Doet infrastructuur-aanpassingen bij nieuwe bus concessies (wegbeheer etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelt de laadinfrastructuur</li> <li>• Levert de laadinfrastructuur</li> <li>• Exploiteert de laadinfrastructuur</li> </ul> <p><i>Naast geïntegreerde partijen bestaan stand-alone exploitanten van laadinfrastructuur</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiseert en onderhoudt het elektriciteitsnet (natuurlijk monopolie)</li> <li>• Heeft een wettelijke aansluitingsplicht op elke locatie</li> <li>• Moet tijdig de gevraagde aansluiting realiseren</li> </ul>
<b>Belang</b>	Openbaar busvervoer tegen de laagste maatschappelijke kosten. 100% zero emissie openbaar busvervoer in 2030	Keuzevrijheid om te kunnen innoveren en daarmee concessies te winnen	Innoveren om de beste kwaliteit bus en tijdigheid van levering te bieden	Laadinfrastructuur op acceptabele wijze inpassen in de openbare ruimte	Innoveren om de beste kwaliteit laadinfra en tijdigheid van levering te bieden	Tijdig leveren van de aansluiting tegen de laagste maatschappelijke kosten
	<b>Traditionele Spelers</b>				<b>Nieuwe spelers</b>	

Bron: PwC analyse, Besluit omgevingsrecht

<sup>1</sup> Omgevingsvergunning is niet nodig voor laadinfrastructuur o.b.v. artikel 2 lid 18, Besluit omgevingsrecht



## ***De OV-autoriteit moet eisen opnemen in aanbestedingsvoorwaarden van concessies in haar regio om de transitie naar zero emissie busvervoer te realiseren***

### **Principes aanbesteding openbaar busvervoer**

marktwerking om kosten te reduceren en innovatie te stimuleren

**Aanbesteden om maatschappelijke kosten te beperken**

- In Nederland is in 2001 marktwerking in het openbaar vervoer geïntroduceerd via openbare aanbestedingen. Het doel is de kwaliteit te verbeteren en de kostprijs te verlagen.
- De winnaar van de concessie krijgt een exploitatiesubsidie en ontvangt de reizigersopbrengsten. De implementatietermijn is vaak 1 jaar. De concessieduur is wettelijk vastgelegd op 8 jaar, maar kan worden verlengd tot 15 jaar.
- Drie regio's hebben een uitzondering op de verplichting om aan te besteden: Amsterdam, Rotterdam en Den Haag (Wet Aanbestedingsvrijheid OV grote steden). In deze regio's is sprake van inbesteden (onderhandse gunning).

**Functioneel aanbesteden om innovatie te stimuleren**

- Vaak is sprake van functionele aanbesteding. Bij functionele aanbesteding worden doelen gespecificeerd, maar het middel wordt ter invulling gelaten aan de biedende partijen. Techniekneutraliteit is één van de beginselen van het Europese Clean Vehicle Directive. Zo wordt innovatie gestimuleerd: bedrijven concurreren met de meest effectieve en innovatieve oplossingen.

**Keuzes in eigendom voor een eerlijk speelveld**

- Eerlijke concurrentie is cruciaal voor het slagen van de aanbesteding. Depots kunnen een concurrentievoordeel bieden en zijn bij sommige concessies ook in eigendom van de gemeente of de OV-autoriteit.
- Concessievoorwaarden bevatten meestal een overnameregeling voor bussen die nog niet afgeschreven zijn binnen de concessieduur, bijvoorbeeld voor bussen die zijn ingestroomd tijdens de concessie. Een nieuwe concessiehouder moet dan materieel van de vorige concessie overnemen.

### **Zero emissie aanbestedingen**

- De OV-autoriteit moet in toenemende mate zero emissie eisen in haar aanbesteding gaan opnemen.
- De aanbestedingen worden techniekneutraal vormgegeven. De biedende partij kan zelf kiezen tussen waterstof- en elektrische bussen. Zo wordt de maximale CO<sub>2</sub>-uitstoot vastgelegd, maar niet de technologie om dit te realiseren.
- In het geval van inbesteding moeten transitieplannen worden opgesteld die met de vervoerder worden overeengekomen.

Bron: Wet personenvervoer 2000, Clean Vehicle Directive, Alternative Fuel Infrastructure Directive (AFID)

## De vervoerder bepaalt tijdens de aanbesteding op basis van de dienstregeling en de technische mogelijkheden de gewenste locaties van de benodigde laadinfrastructuur

### Optimalisatie van de benodigde bus, laadinfrastructuur, locatiekeuze en capaciteit aansluiting

**Stap 1: het kader**

**Eisen in de concessie**

€ **OV-Autoriteit**

De OV-autoriteit stelt een aantal eisen op waaraan de dienstregeling moet voldoen.



Voorbeelden van eisen:

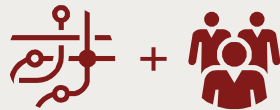
- Bepaalde haltes en knooppunten moeten worden aangedaan
- Wijken moeten verbonden worden met het centrum
- Lijnen moet een bepaalde minimale frequentie hebben
- Maximale CO<sub>2</sub>-uitstoot of minimale inzet van ZE-bussen

**Stap 2: de optimalisatie binnen het kader**

**Dienstregeling** & **Technische mogelijkheden**

**Vervoerder** & **Vervoerder**

De dienstregeling wordt geoptimaliseerd aan de hand van de aanbestedingseisen en de verwachte reizigersgroei.



Leidend voor het ontwerp:

- Personeel is de grootste kostenpost in een bus concessie. Buschauffeurs worden optimaal ingezet. Het laden wordt gepland op rustmomenten en tijdens pauzes. Daarnaast worden additionele bussen ingezet op lijnen, waarbij opportunity charging niet genoeg blijkt, opdat de buschauffeur altijd rijdt.

De vervoerder vraagt offertes op bij leveranciers van elektrische bussen en laadpalen.<sup>1</sup> Op basis van deze mogelijkheden bepaalt de vervoerder de ideale bus-laad combinatie.



Leidend in de keuze voor de assets:

- Een bus met een grotere batterijcapaciteit is duurder (zie bijlage 2) maar leidt tot minder benodigde opportunity charging infrastructuur. De bus kan met minder laadmomenten de dienstregeling uitvoeren
- De afweging tussen de grootte van batterij en aantal opportunity charging laadpunten verschillen per soort dienstregeling.<sup>2</sup>

### Ontwerp elektrisch busvervoer

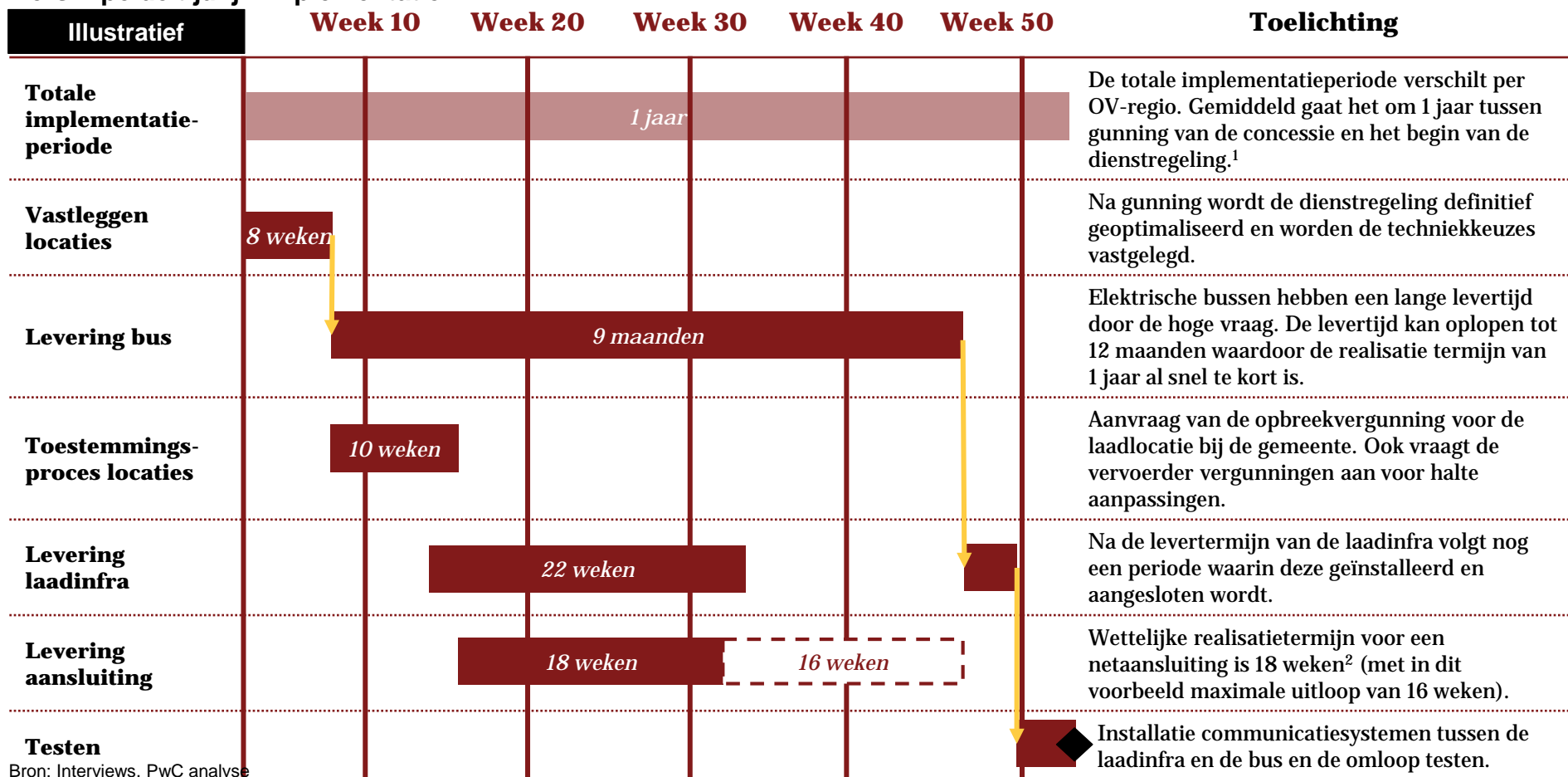
- Voor het ontwerp van het elektrisch busvervoer optimaliseert de vervoerder de interactie tussen dienstregeling, personeelskosten, kosten van bus en laadinfrastructuur (inclusief aansluiting).
- Uit deze analyse volgt de gedetailleerde dienstregeling, de benodigde assets, de gewenste laadlocaties en de benodigde capaciteit van de aansluiting.

<sup>1</sup> De verschillende technieken om te laden (pantograaf up of down) zijn nog in ontwikkeling en nog niet gestandaardiseerd.

<sup>2</sup> In het streekvervoer volgen de bussen een ander soort traject dan in het stadsvervoer. De keuze voor opportunity charging of alleen maar laden op het depot hangt af van de omlopen.

## Na gunning van de concessie ontvangt de netbeheerder de opdracht voor het aanleggen van de aansluiting op de gewenste locatie. Dit gebeurt nadat de vervoerder de vergunning voor de locatie heeft verkregen

### Versimpelde tijdlijn implementatie ZE



Bron: Interviews, PwC analyse

- Activiteit
- Ruimte tot kritieke pad
- Milestone
- Kritieke Pad

<sup>1</sup> In praktijk is de implementatieperiode korter doordat de beroepsprocedure de definitieve gunning van de concessie verschuift. Hier wordt vaak gebruik van gemaakt en dit kan 2 maanden duren.

<sup>2</sup> Elektriciteitswet 1998, Art. 23, lid 3; termijn geldt voor het realiseren van de aansluiting, niet van het realiseren van voldoende transportcapaciteit.

## ***De realisatietijd van de aansluiting kan oplopen indien netverzwaring nodig is of sprake is van een complexe uitvoering. Hierdoor kan niet tijdig gestart worden met de zero emissie busvervoer concessie***

### Voorbeelden van complicaties die kunnen optreden bij realisatie van netaansluitingen voor bus laadinfrastructuur

Casus	Beschrijving	Netverzwaring	Complexe uitvoering
<b>Schiphol</b>	Realisatie 4 laadpleinen met elk 4-6 laadpalen van 420 kW voor de Amstelland-Meerlanden concessie. Aansluitingen van 3MVA zijn nodig.	Schiphol is zelf netbeheerder. Het netwerk is aangesloten op het Liander netwerk. Een verzwaring van 20MVA moest gerealiseerd worden.	Bodemverontreiniging en vergunningen voor het gebruik van de grond zorgen voor vertraging in de realisatie van de aansluiting waardoor de implementatie 5 maanden vertraagd werd.
<b>Utrecht – Westraven</b>	De bouw van een nieuwe bus stalling waar elektrisch geladen moet worden waardoor een grote aansluiting (3-10MVA) benodigd is.	Het onderstation moet worden uitgebreid omdat de grote aansluiting een eigen MS-kabel krijgt. Dit vergt een jaar tijd.	Vertraging door complexe kruisingen met wegen en rivieren. Hier zijn vergunningen voor nodig. Hierdoor loopt de uitvoeringstijd op.
<b>Zeist</b>	Eindhalte van 10 buslijnen waar laadinfrastructuur moet komen en een aansluiting van 1000 kVA.	MS-ring verzwaring en daardoor (onder)stationsrenovatie. De doorlooptijd wordt geschat op meer dan 24 maanden.	
<b>Arnhem</b>	Aansluiting van 2MVA voor 3 snelladers op Willemsplein.	Onvoldoende ruimte op het net. De aansluiting is te realiseren binnen 18 weken maar de klant krijgt een transportbeperking <sup>1</sup> voor 12 maanden.	
<p><b>Impact op tijdigheid</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Gerealiseerd  <input type="checkbox"/> In voorbereiding  <input type="checkbox"/> Fictief voorbeeld uit vooronderzoek                 </p>		<p>Een netverzwaring duurt doorgaans <b>1 tot 2 jaar</b> en kan in extreme gevallen <b>oplopen tot 3 jaar</b>.</p>	<p>Bij bodemverontreiniging en gestuurde boring voor rijks- en waterwegen kan de doorlooptijd oplopen naar <b>~6 maanden</b>. Ongelukkige timing (dijksluiting, vrieskou, bouwvak) kan de doorlooptijd <b>verder</b> doen <b>oplopen</b>.</p>

<sup>1</sup>Transportbeperking De situatie waarbij een netbeheerder de transportdienst niet kan leveren binnen de overeengekomen kwaliteitscriteria  
Bron: PwC analyse, Elaad, interviews

## Een vertraging in het realiseren van één aansluiting kan grote gevolgen hebben voor de implementatie van een zero emissie dienstregeling

Volgens betrokken partijen is het grootste deel van de laadlocaties te voorspellen

### Impact late oplevering aansluiting

Depots	Eindhalthes	Knooppunten
Elektrische bussen laden op het depot 's nachts. De laadpalen hebben een lager vermogen (5-8 uur laadtijd). Gezamenlijk vereisen de laders een grote aansluiting (3-10MVA).	Een eindhalte is een logische locatie voor opportunity charging; <ul style="list-style-type: none"> <li>dit is een mogelijk pauzemoment voor de buschauffeur;</li> <li>of er wordt verder gereden met een opgeladen bus (alle passagiers stappen hier uit).</li> </ul>	Knooppunten zijn een andere potentiële laadlocatie omdat daar veel verschillende modaliteiten (bijvoorbeeld treinstations) en lijnen (van verschillende vervoerders) samenkomen. Hier kunnen laadpleinen worden gerealiseerd. Voor streekvervoer zijn dit vaak eindhaltes.

- Een dienstregeling, zeker in het stadsvervoer, is gewoonlijk georganiseerd in omlopen of clusters van lijnen. Een bus is derhalve niet gekoppeld aan een specifieke lijn noch aan een specifieke buschauffeur.
- Meerdere bussen maken gebruik van dezelfde laadlocaties. Depots, eindhaltes en knooppunten worden meestal gebruikt voor het laden.
- Dit heeft tot gevolg dat bij een late oplevering van één laadlocatie meerdere lijnen of omlopen worden beïnvloed.
- Een vertraagde implementatie van elektrische bussen (en dus langer doorrijden met dieselbussen) heeft negatieve effecten op het behalen van de gestelde zero emissie doelen.

### Meerdere bussen maken gebruik van dezelfde laadlocaties

Casus	Laadlocaties	Bussen	Verhouding Laadlocatie/bus
Amstelland-Meerlanden	4 (23 laders)	100	1:25
Eindhoven	1 (11 laders)	43	1:43
Rotterdam	4	55	1:13,75

Bron: PwC analyse, OVPro.nl, RET, VDL, Hermes, Connexxion

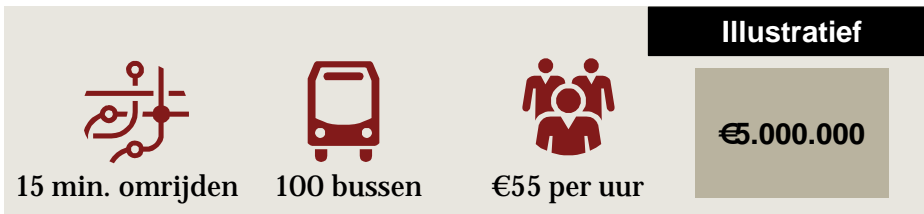
## Indien problemen rondom netverzwaring en complexe uitvoering tijdig worden gesignaleerd kunnen betrokken partijen gezamenlijk naar alternatieve oplossingen zoeken

### Oplossingsrichtingen

#### Alternatieve locaties

Extra kosten voor 15 minuten omrijden

In €



- De vervoerder kan alternatieve locaties voor laadinfrastructuur onderzoeken.
  - Als de alternatieve laadlocatie geen significante invloed heeft op de omlopen van de buslijnen en daarmee de kosten van het busvervoer, maar de aansluiting wel sneller/tegen lagere maatschappelijke kosten te realiseren is door de netbeheerder, kan dit een oplossing zijn.
  - Alternatieve locaties kunnen echter ook tot hogere kosten leiden, wat maatschappelijk onwenselijk is. Ter illustratie: 15 minuten omrijden om te laden per dag in een dienstregeling met 100 bussen kost over de hele concessie periode ~€5 miljoen extra.

#### Innovatieve maatregelen

##### Slim laden

##### Batterij<sup>1</sup>

- Het tijdelijk inzetten van een batterij bij aansluitingen waar netverzwaring nodig is. De opgeslagen elektriciteit kan worden ingezet om de bus te laden. De netbeheerder heeft dan tijd om de netten te verzwaren terwijl het elektrische openbaar busvervoer tijdig kan worden geïmplementeerd.

##### Vraagsturing

- Afspraken met andere afnemers om hen (tijdelijk) af te schakelen van het net kan genoeg capaciteit creëren voor het laden van de bus.

##### Overig

##### Inzet reserve of capaciteitsbeperking

- Het aanvragen van een storingsreserve ontheffing door de netbeheerder
- Het opleggen van transportbeperkingen (tijdelijk beperkte capaciteit)

##### Alternatieve verwarming

- Het regelen van de temperatuur (verwarming in de winter en airconditioning in de zomer) heeft een significante invloed op de actieradius van de bus. Door te verwarmen met alternatieve technologie is minder laadinfrastructuur nodig.

Bron: Interviews, ACM (2017), PwC analyse

<sup>1</sup> Het gebruik van een batterij heeft andere uitdagingen zoals fiscale barrières (PwC, 2016)

# ***Twee oorzaken vanuit huidige wet- en regelgeving***




## ***Vervoerders betrekken netbeheerders pas laat in het proces. Hierdoor is er minder ruimte voor innovatieve oplossingen. Dit komt voort uit twee institutionele kaders die op de volgende pagina's worden toegelicht***

### Overzicht van belemmeringen voor tijdige oplevering van de netaansluiting

Institutionele belemmeringen	Belemmeringen in de uitvoering
<p><b>Prikkels vanuit aanbestedingseisen (pagina 24)</b></p> <p>Door de aanbestedingseisen worden vervoerders gestimuleerd om de kwaliteit en prijs van hun aanbod te optimaliseren. Hierin zitten weinig prikkels om de netbeheerder tijdig in het proces te betrekken.</p>	<p><b>Tekort aan personeel</b></p> <p>Netbeheerders hebben in toenemende mate te maken met een tekort aan technisch uitvoerend personeel.</p>
<p><b>Prikkels vanuit de regulering van netbeheerders (pagina 25 &amp; 26)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) De netwerktarieven zijn gereguleerd en kosten worden gesocialiseerd. Een beperkte locatieprikkel wordt gegeven via het tarief voor afstand tot het middenspanningsnet.</li> <li>2) Efficiëntieprikkel zorgt voor een afweging tussen ruimte op het net en kosten.</li> </ol>	<p><b>Lange levertijden</b></p> <p>De netbeheerder bestelt doorgaans pas de benodigde materialen als het contract ondertekend is. Vaak is sprake van maatwerk met lange levertijden (door grote vraag of beperking van het aanbod).</p>
	<p><b>Langdurige vergunningstrajecten</b></p> <p>Sommige locaties vereisen meerdere vergunningen door bijvoorbeeld kruisingen met waterwegen of dijken.</p>

### Oorzaken voor late oplevering

- Late oplevering van aansluitingen op het net kunnen voortkomen uit een breed scala aan belemmeringen (zie figuur).
- In dit rapport richten wij ons op de institutionele belemmeringen voor tijdige levering. Het gaat om belemmeringen die door de regulering of aanbestedingseisen worden opgeworpen.
- De belemmeringen worden verder toegelicht op de volgende pagina's.

 Binnen de reikwijdte van dit onderzoek

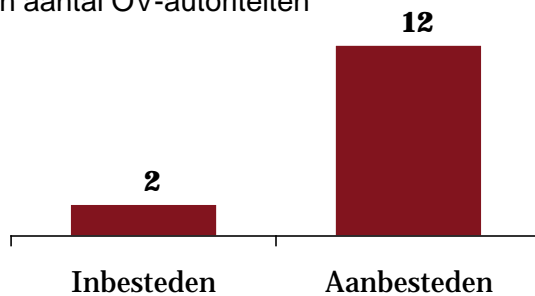
 Buiten de reikwijdte van dit onderzoek

## De OV-autoriteit en de vervoerder worden vaak niet gestimuleerd om vroegtijdig contact met de netbeheerder te zoeken. Dit wordt veroorzaakt door de vormgeving van de aanbesteding

De OV-autoriteit heeft geen prikkel om de netbeheerder zelf te betrekken

### Methode concessie verlening OV- autoriteiten

In aantal OV-autoriteiten



- De meeste OV-autoriteiten hanteren aanbestedingen om concessies voor OV busvervoer te verlenen. Hierbij wordt de verantwoordelijkheid voor de tijdige realisatie vaak volledig bij de vervoerder die de concessie wint belegd.
- Bij inbesteden is de samenwerking tussen de OV-autoriteit en vervoerder intensiever en kan de implementatie van ZE-bussen tijdig worden voorbereid.

Bron: PwC analyse

De vervoerder wordt vanuit de aanbesteding in beperkte mate geprikkeld om de netbeheerder te betrekken

### Zero emissie aanbestedingen

Gestelde voorwaarden om netbeheerder te betrekken

Concessie	Aanbestedings- jaar	Prikkel
Groningen-Drenthe	2017	/
Provincie Zuid-Holland (DAV)	2017	/
MRDH	2016	/
VRA (Amstelland-Meerlanden)	2016	Vier voorgestelde laadlocaties die de vervoerder mag gebruiken.
Almere	2016	Indicatieve kaart met middenspanningsnet en de beschikbare/restcapaciteit.
Noord-Holland Noord	2016	/
Zuidoost Brabant	2015	/

- Aanbestedingen bevatten tot nu toe weinig prikkels om rekening te houden met het elektriciteitsnetwerk.
- De aanbestedingen bevatten wel een strenge prestatieplicht gezien het maatschappelijke belang van een functionerende busdienst. Aanbestedingen bevatten vaak boetes voor het schenden van beloftes omtrent CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daardoor ontstaat een prikkel voor vervoerders om zo snel mogelijk te implementeren. Dit kan mogelijk leiden tot het vroegtijdig betrekken van de netbeheerder (na gunning).
- In de praktijk zorgt de regulering van de netbeheerder ervoor dat dit niet nodig lijkt (zie volgende pagina).

## ***De vervoerder wordt ook vanuit de regulering van de netbeheerder niet gestimuleerd om de netbeheerder vroegtijdig te betrekken. Daarnaast zijn prikkels om maatschappelijke kosten te reduceren beperkt***

### Bescherming van de afnemer leidt tot het niet tijdig betrekken van de netbeheerder

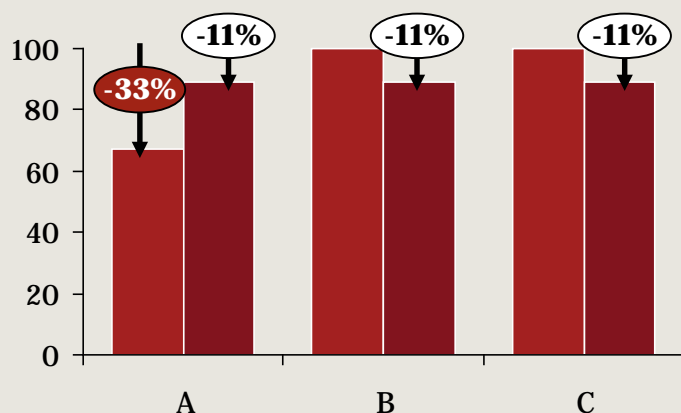
<p><b>1</b> <b>Reguleringsbeginselen</b></p> <p>Netbeheerders hebben bij wet een natuurlijk monopolie positie, maatregelen beschermen de afnemers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De elektriciteitswet onderschrijft een <b>gelijkheidsbeginsel</b> waardoor de netbeheerders een aansluitingsplicht hebben en aan gereguleerde tarieven voor ieder een aansluiting moeten realiseren.</li> <li>Individuele afnemers dragen niet bij aan diepte-investeringen en de kosten van de netbeheerder worden uiteindelijk <b>gesocialiseerd</b> door een verhoging van de vastgestelde tarieven door de ACM.</li> <li><i>Kosten efficiëntie prikkel (zie volgende pagina)</i></li> </ul>	<p><b>2</b> <b>Aansluittermijn</b></p> <p>Wettelijke termijn van 18 weken</p> <p>De netbeheerder heeft een aansluitplicht. De netbeheerder heeft een wettelijke realisatie termijn van 18 weken (oorspronkelijk gebaseerd op kleinverbruik).</p>	<p><b>Niet tijdig betrekken netbeheerder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De vervoerder houdt rekening met de wettelijke realisatietermijn van 18 weken (met eventueel een kleine marge).</li> <li>De tarieven voor een aansluiting zijn gereguleerd<sup>1</sup> door de ACM en daardoor vooraf bekend. Dit vermindert de noodzaak om de netbeheerder tijdig te betrekken.</li> </ul>
<p><b>3</b> <b>Tariefstructuur</b></p>		
<p><b>Enmalige aansluitvergoeding</b></p> <p><b>Vast tarief</b> - Op basis van de grootte van de aansluiting geldt een gereguleerd tarief</p> <p><b>Tarief meerlengte</b> - Kosten per meter aan meerlengte tot dichtstbijzijnde MS-net als de kabel langer is dan 25 meter. Deze kostenprikkel is alleen gebaseerd op gemiddelde kosten qua meerlengte.</p>	<p><b>Periodieke aansluitvergoeding</b></p> <p><b>Vaste periodieke aansluitvergoeding</b> - De periodieke aansluitvergoeding is afhankelijk van de capaciteit van de aansluiting en is bestemd voor het onderhoud en de uitbreiding van het net (netverzwaring).</p>	<p><b>Transportkosten</b></p> <p><b>Transportvergoeding</b> - De vergoeding bestaat uit een vast en variabel deel. Het variabele deel is afhankelijk van het gecontracteerde transportvermogen (maximaal benodigde vermogen) en het feitelijk afgenomen maximale vermogen.</p> <p><b>Maatschappelijke kosten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De kosten van elektriciteitsnetwerken worden gesocialiseerd (zie figuur onder reguleringsbeginselen) gezien de maatschappelijke doelstellingen rondom toegang (in fysieke en financiële zin) van afnemers tot de netten. De prikkels voor afnemers om kosten te vermijden zijn hierdoor beperkt:</li> <li>De locatieprikkel vanuit de tariefstructuur is beperkt. In de eenmalige aansluit-vergoeding zit een kleine locatieprikkel.<sup>2</sup></li> <li>Diepte-investeringen om het achterliggende net uit te breiden en te onderhouden worden niet aan marginale spelers doorberekend.</li> </ul>

Bron: PwC analyse; Stedin <sup>1</sup> Tarieven zijn gereguleerd tot 10 MVA. Aansluitingen voor elektrisch busvervoer zitten hier onder. <sup>2</sup> De kosten per meter zijn tussen de 80 en 142 euro voor aansluitingen bij Stedin. Zie bijlage 3.

## De netbeheerder wordt vanuit de regulering daarnaast in beperkte mate gestimuleerd om vroegtijdig te starten met netverzwaring, omdat wordt gestuurd op efficiëntie

### Netbeheerders worden gestimuleerd om efficiënt te zijn

Versimpeld voorbeeld van maatstafconcurrentie<sup>1</sup>



Toelichting voorbeeld:

- Organisatie A realiseert een **kostenreductie** van 33%
- De sector efficiency verbetering is  $33/300=11\%$ ; dus moet een **11% tariefverlaging** plaatsvinden voor alle organisaties. De 33 procent kostenreductie van A wordt gespreid over alle bedrijven door te delen door 300 (3 maal 100).

- **Efficiëncyprikkel.** Elke 3 tot 5 jaar maakt de ACM een vergelijking tussen alle regionale netbeheerders op basis van een gewogen gemiddelde van de efficiëntie kosten per eenheid output<sup>1</sup>. Dit wordt gedaan per type aansluiting. De regulering bevat een efficiëntieprikkel. Als een netbeheerder onder de gemiddelde waarde zit dan worden haar tarieven gekort ten opzichte van haar gerealiseerde kosten (maatstafconcurrentie). De tarieven worden elk jaar<sup>3</sup> vastgesteld op basis van een methodebesluit dat 5 jaar geldt.
- **Investeringsprikkel.** De netbeheerder moet tweejaarlijks kwaliteits- en capaciteitsdocumenten (KCD)<sup>2</sup> voorbereiden voor de ACM. Dit omvat bekende capaciteitsknelpunten en de wijze waarop deze worden opgelost.

<sup>1</sup> De x-factor, een korting ter bevordering van de doelmatige bedrijfsvoering, wordt vastgesteld per netbeheerder zodat de totale inkomsten van netbeheerders zich tijdens de reguleringsperiode vanuit de begininkomsten ontwikkelen naar de eindinkomsten. Daarnaast wordt er ook rekening gehouden met objectiveerbare regionale verschillen (ORV's).

<sup>2</sup> Bij het jaarlijkse tarievenbesluit gaat de ACM uit van het methodebesluit en de x-factor die is vastgelegd voor de reguleringsperiode van 5 jaar. De tariefcorrecties worden aangepast op basis van o.a. veranderde omstandigheden (nieuwe overgekochte netten), volumewijzingen en de inkoopkosten van transport.

<sup>3</sup> De KCD wordt in de wet Voortgang Energie Transitie vervangen door een Investeringsplan (op hoofdlijnen vergelijkbare eisen)

### Geen prikkel om vooraf te investeren

- De netbeheerder moet een afweging maken tussen de investeringskosten voor verzwaring enerzijds en de capaciteitsruimte op het netwerk die beschikbaar is voor nieuwe afnemers of groei van het elektriciteitsgebruik anderzijds. Als de netbeheerder eerder betrokken wordt bij mogelijke nieuwe aansluitingen dan leidt dit mogelijk tot betere voorspellingen voor de benodigde ruimte op het net.
- Het vooraf investeren in het versterken van het achterliggende net zorgt echter wel voor stijging in de kosten per eenheid output. Hierdoor wordt de netbeheerder relatief minder efficiënt, wat gevolgen heeft voor de tarieven.
- Wachten met het aanleggen van restcapaciteit totdat concrete plannen bestaan voor nieuwe aansluitingen kan echter leiden tot langere realisatietermijnen.

Bronnen: ACM (2016). Methodebesluit Regionale Netbeheerders Elektriciteit 2017-2021; Wet Voortgang Energietransitie (VET);

# ***Korte termijn aanbevelingen voor ketenoplossingen***

## ***Om oplossingsmogelijkheden te identificeren hebben wij de onderstaande methodologie gebruikt***

### Leeswijzer voor dit hoofdstuk



## ***Wij hebben 6 oplossingsrichtingen geïdentificeerd binnen twee institutionele kaders: aanbestedingsvoorwaarden en regulering van de netbeheerder***

### Overzicht van geïdentificeerde oplossingsrichtingen

Zie bijlage 7 voor een beschrijving van alle 19 maatregelen

Aanbestedings-voorwaarden	<p><b>Voorschrijven van de locatie door de OV-autoriteit in de aanbestedingsvoorwaarden</b></p> <p>Laadlocaties worden door de OV-autoriteit voorgeschreven in de aanbestedingsvoorwaarden. Verschillende opties binnen deze oplossingen komen naar voren. De mate van voorbereiding van de gekozen locaties door de OV-autoriteit kan variëren: van alleen het aanvragen van de aansluiting tot het volledig zelf realiseren van de laadinfrastructuur. Ook bestaan binnen deze oplossingsrichting verschillende gradaties in de vrijheid die de vervoerder heeft om andere, niet voorgeschreven, locaties te realiseren en gebruiken.</p>	maatregelen 1 t/m 5
	<p><b>Informatievoorziening over locaties tijdens de aanbesteding</b></p> <p>De netbeheerder stelt informatie beschikbaar over de huidige beschikbare ruimte op het elektriciteitsnet mogelijk aangevuld met een schatting van de verwachte realisatietermijnen op locaties in de regio. Deze informatie zou kunnen worden weergegeven in een kaart van het gebied met de huidige buslijnen en het bestemmingsplan.</p>	maatregelen 6 t/m 8
	<p><b>Voorwaarden stellen rondom de implementatietijd in de aanbestedingsvoorwaarden</b></p> <p>Het doel van deze oplossingsrichting is om de implementatietijd voor zero emissie busvervoer te verlengen. Grofweg kan dit op twee manieren. De implementatietijd van de hele concessie kan langer gemaakt worden. Dit kan de OV-autoriteit doen door het moment van definitieve gunning en de startdatum van de concessie ver genoeg uit elkaar te laten liggen (1,5 jaar). Of door een coulance regeling te introduceren voor elektrisch busvervoer, door bijvoorbeeld gefaseerde implementatie toe te staan in de loop van de concessie periode.</p>	maatregelen 9 t/m 11
Regulering Netbeheerder	<p><b>Locatieprikkel geven vanuit netwerktarieven</b></p> <p>De netwerktarieven (eenmalige aansluitvergoeding, periodieke aansluitvergoeding en transportkosten) schrijven een standaard bedrag voor per grootte van de aansluiting. Deze tarieven zouden kunnen worden aangepast om vanuit deze tarieven te sturen op een gunstige locatie die tijdig gerealiseerd kan worden.</p>	maatregelen 12 t/m 16
	<p><b>Tijdigheidsprikkel</b></p> <p>Vanuit de regulering van de netbeheerder kan worden gestuurd op langere implementatietijd van zero emissie busvervoer. Dit kan door de wettelijke realisatietermijn te verlengen (nu 18 weken), of door de netbeheerder meer mogelijkheid te geven tot creatieve oplossingen om tijd te creëren om netverzwaring te realiseren.</p>	maatregelen 17 t/m 19

Bron: PwC analyse



## ***Uit onze analyse komt een aantal kansrijke concrete oplossingen naar voren die op korte termijn geïmplementeerd kunnen worden...***

Zie bijlage 7, 8 en 9 voor een gedetailleerde beschrijving van de maatregelen en het selectieproces

### Overzicht (short list) van geïdentificeerde oplossingen

Verbetering van de informatievoorziening	
<b>6</b> OV-autoriteit doet suggesties voor mogelijke laadlocaties	De OV-autoriteit doet, in samenwerking met de netbeheerder, suggesties voor mogelijke laadlocaties maar bereidt deze nog niet voor. De vervoerder doet de officiële aanvraag voor de aansluitingen op zelf gekozen locaties na gunning van de concessie. Na de officiële aanvraag begint de voorbereiding en realisatie van de aansluitingen.
<b>7</b> Algemene informatiekaarten over de ruimte op het net van de netbeheerder	De vervoerder ontvangt informatie over onder meer de beschikbare ruimte op het elektriciteitsnet (en dus de verwachte realistische termijnen) en over het risico op bodemvervuiling tijdens de aanbesteding. Deze informatie is een momentopname.
Meer realisatietijd voor de startdatum van de concessie	
<b>10</b> Langere implementatietijd voor zero emissie bussen	De standaard implementatietijd tussen de gunning van de concessie en de startdatum van het vervoer wordt verlengd naar bijvoorbeeld 1,5 jaar.
<b>9</b> Mogelijkheid om zero emissie gefaseerd te implementeren en <b>11</b> Beloning voor versneld invoeren van zero emissie in de beoordeling van een bieding op een concessie	Een tijdelijke vrijstelling op de zero emissie eis of een gefaseerde uitvraag van zero-emissie voor lijnen die langere realisatietijd nodig hebben, waardoor deze lijnen in het begin nog gereden kunnen worden met zuinige dieselmotoren of op biobrandstof. Eventueel te combineren met een beloning in de beoordeling van een bieding op een concessie voor versneld invoeren van zero emissie. Een randvoorwaarde hiervoor is dat gehandhaafd wordt met een boete op het niet nakomen van de planning in de bieding.
Toepassen innovatieve oplossingen	
<b>18</b> De netbeheerder heeft de mogelijkheid om flexibele diensten in te kopen bij de stroomafnemer	De netbeheerder heeft de mogelijkheid om flexibiliteit in te kopen of recht op een tijdelijk ontheffing van bijvoorbeeld storingsreserve. Bijvoorbeeld op een locatie waar netverzwaring nodig is een batterij bijzetten tot de aansluiting aangelegd is. De ACM moet inzicht geven of deze mogelijkheid past binnen de huidige regulering. Indien dit niet past binnen het huidige kader, wordt onder deze maatregel verstaan dat regelgeving moet worden herzien.

- Links zijn maatregelen weergegeven die op korte termijn implementeerbaar zijn binnen het huidige kader.<sup>1</sup>
- De maatregelen kunnen op verschillende manieren met elkaar worden gecombineerd. Voor succesvolle implementatie is minstens 1 maatregel nodig uit alle drie de categorieën; verbetering van de informatievoorziening, meer realisatietijd voor- en na de startdatum van de concessie.

<sup>1</sup> Het is nodig dat de maatregelen binnen het huidige wettelijk kader passen en dat de maatregelen relatief makkelijk te implementeren zijn. Daarnaast houden al deze maatregelen ruimte voor innovatie, blijft het optimalisatieproces bij één partij en wordt de te gebruiken zero emissie techniek niet van tevoren al vastgelegd.

Bron: PwC analyse

## ***Door deze maatregelen te combineren wordt tijdige realisatie van de aansluitingen voor zero emissie busvervoer mogelijk***

Om tijdige realisatie van netaansluitingen op de korte termijn te bevorderen is het van belang dat het oplossingsmodel de volgende componenten bevat :

### **Vroegtijdige informatievoorziening...**

Het is van belang dat de OV-autoriteit, gemeente en netbeheerder voor de aanbesteding al samenwerken om de complexiteit van laadlocaties te bepalen en te delen in aanbestedingsdocumentatie.

Een 'laadinfra werkgroep' met de betrokken gemeente(n) en netbeheerder(s) kan hier een rol bij spelen. Het overleg heeft als doel de complexiteit van mogelijke laadlocaties te bepalen in een knelpuntanalyse. De partijen bepalen de complexiteit van laadlocaties door inbreng van informatie vanuit elke partij. De OV-autoriteit neemt de knelpuntanalyse op in de aanbestedingsinformatie.

De verkregen informatie kan dan door de vervoerder worden meegenomen in de laadlocatiekeuze. Indien een complexe laadlocatie toch optimaal is voor de vervoerder, is het belangrijk dat voldoende implementatietijd beschikbaar is en gezamenlijk met de netbeheerder en gemeente naar innovatieve oplossingen kan worden gezocht (zie rechts).

Bron: PwC analyse

### **...gecombineerd met meer implementatietijd voor zero emissie vervoer...**

Een langere implementatietijd van 1,5 jaar voor de zero emissie dienstregeling zou doorgaans genoeg moeten zijn om complexe locaties tijdig te ontwikkelen. Complexe uitvoeringsomstandigheden voor de netaansluiting leiden dan niet tot uitloop van de implementatie van de dienstregeling.

Voor locaties waar netverzwaring nodig is kan het zijn dat 1,5 jaar niet genoeg is. Daarom is het belangrijk dat meer realisatietijd na de startdatum van de concessie wordt gecreëerd. Gefaseerde implementatie geeft de mogelijkheid om lijnen met een complexe aansluiting later te laten starten. De opdracht voor het realiseren van de aansluiting kan dan al wel gegeven worden aan de netbeheerder zodat de netverzwaring tijdig kan worden gerealiseerd. Gefaseerde implementatie kan gecombineerd worden met slimme aanbestedingsvormen zoals een beloning voor het zo snel mogelijk invoeren van zero emissie (evt in combinatie met een boete), om een snelle transitie te stimuleren.





### **... én het inzetten van innovatieve oplossingen**

In het geval van netverzwaring is het van belang dat spelers in de keten gezamenlijk in staat worden gesteld om innovatieve oplossingen te vinden. Een laadinfra werkgroep gedurende implementatie van de concessie is derhalve cruciaal.

Eén van de voorbeelden is het tijdelijk inkopen van flexibiliteitsdiensten (zoals de inzet van batterijen) bij derden door netbeheerders. Zie pagina 21 voor voorbeelden van andere innovatieve oplossingen.

## ***Het effectief implementeren van deze maatregelen vraagt om een aanpassing van de werkwijze van diverse betrokken partijen in de keten***

### **Verandering activiteiten spelers in de keten van elektrisch busvervoer**

 <b>OV-Autoriteit</b>	 <b>Vervoerder</b>	 <b>Gemeente</b>	 <b>Netbeheerder</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bepaalt een strategie rondom welke maatregelen (zie vorige pagina) zij hanteert in de aanbesteding</li> <li>Gaat zich eerder organiseren rondom een concessie om deze eerder te gunnen aan een vervoerder (om meer implementatieruimte te faciliteren)</li> <li>Initieert een laadinfra werkgroep met de betrokken gemeente(n), netbeheerder(s) en andere relevante stakeholders (zoals bijvoorbeeld Rijkswaterstaat en NS).</li> <li>Ontsluit knelpuntenanalyse laadlocaties tijdens de aanbesteding van de concessie. Hiervoor heeft zij de regie om met de gemeente, de netbeheerder en eventuele andere belanghebbenden de knelpunten inzichtelijk te maken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houdt rekening met de verstrekte informatie, maar zoekt in de invulling van de dienstregeling naar het maatschappelijk optimum</li> <li>Gaat actief (en op tijd) het gesprek aan met de netbeheerder om tijdig de aansluiting te kunnen realiseren</li> <li>Denkt op een creatieve manier na over mogelijke verdienmodellen van mogelijke (tijdelijke) oplossingen, zoals compensatie voor het inzetten van een batterij of andere flexibiliteitsopties</li> <li>Neemt deel aan de laadinfra werkgroep gedurende de implementatie en gedurende de concessie (bij gefaseerde implementatie in ieder geval nodig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neemt deel aan de laadinfra werkgroep</li> <li>Denkt in de ontwikkeling van bestemmingsplannen al na over toekomstige laadlocaties</li> <li>Deelt informatie over welstandseisen op locaties en bodemvervuiling proactief met de belanghebbenden in de laadinfra werkgroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neemt deel aan de laadinfra werkgroep</li> <li>Ontwikkelt een methode om informatie op een effectieve en manier te delen</li> <li>Deelt informatie proactief met stakeholders (OV-autoriteit / vervoerders etc.)</li> <li>Bouwt kennis op over creatieve (tijdelijke) oplossingen, zoals het inzetten van flexibiliteit vanuit derden. Initieert vervolgonderzoek /experimenten voor de vormgeving markt flexdiensten.</li> </ul> <div data-bbox="1516 1049 1990 1138" style="background-color: #800000; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>ACM</b></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geeft duidelijkheid<sup>1</sup> over toelaatbaarheid van het inzetten/inkopen van flexibiliteit door netbeheerders. Het is onduidelijk of deze innovatieve oplossing binnen de huidige regulering van de netbeheerder past. Hierdoor zijn netbeheerders terughoudend.</li> </ul>

Bron: PwC analyse <sup>1</sup> Bijvoorbeeld d.m.v. een informele zienswijze

# ***Aanbevelingen voor vervolgonderzoek***

## ***Lange termijn: Vervolgonderzoek naar oplossingen, die wijziging van wet en regelgeving vereisen***

### **Vervolgonderzoek aanpassingen in wet- en regelgeving**

Een aantal geïdentificeerde maatregelen is niet op korte termijn te implementeren, aangezien deze niet binnen het huidige wettelijk kader passen. Vervolgonderzoek is nodig naar de wenselijkheid van aanpassingen van het regulerend kader op de lange termijn.

#### **1) Onderzoek naar investeringen in energienetten**

Door de energietransitie zijn steeds meer en steeds duurdere diepte-investeringen nodig. De efficiëntieprikkels in de regulering van de netbeheerder zorgt ervoor dat de netbeheerder efficiënt moet investeren. De netbeheerder moet een afweging maken tussen de investeringskosten voor verzwaring enerzijds en de capaciteitsruimte op het netwerk die beschikbaar is voor nieuwe afnemers of groei van het elektriciteitsgebruik anderzijds.

- Een netwerk met veel overcapaciteit aanleggen zorgt voor veel ruimte voor groei van elektriciteitsgebruik. Maar dit leidt tot risico op inefficiëntie indien de andere netbeheerders minder ruim aanleggen (en daardoor lagere kosten per afnemer hebben).
- Een andere mogelijkheid is om te wachten tot de marginale afnemer daadwerkelijk het nut van de netverzwaring bewijst en daarmee de netverzwaring teweegbrengt. In dat geval worden lange termijn investeringen uitgesteld om op korte termijn efficiënt te kunnen zijn. In het verleden is hier onderzoek naar gedaan en geconcludeerd dat dit niet het geval is.<sup>1</sup> Aangezien de energietransitie zorgt voor flinke benodigde investeringen in het netwerk is het de vraag of dit nog steeds het geval is.

Om deze maatregel te evalueren raden wij aan vervolgonderzoek te doen naar de volgende thema's:

- Voor hoeveel procent van de aanvragen is netverzwaring nodig (door de marginale speler)?
- Beïnvloedt maatstafconcurrentie het investeringsgedrag van netbeheerder? Hoe ruim worden de netverzwaringen aangelegd?
- Verschillen de in de toekomst benodigde investeringen in verzwaring sterk per netbeheerder (door verschil in vraag per regio)?
- In hoeverre kan de netbeheerder de nodige investeringen voor de energietransitie vooraf dragen, gezien de tariefreguleringsmethodiek?

#### **2) Onderzoek wettelijke realisatietermijn**

Voor het realiseren van de aansluiting (exclusief de netverzwaring) geldt een wettelijke realisatietermijn van 18 weken. Mogelijk heeft het realiseren van grote aansluitingen (zoals grote e-bus aansluitingen) een langere doorlooptijd. Het is belangrijk de doorlooptijd van deze aansluitingen beter worden gemonitord ter onderbouwing van de wenselijkheid van de aanpassing.

In het vervolgonderzoek moet worden meegenomen;

- Geldt deze verlenging dan alleen voor aansluitingen voor elektrisch busvervoer of voor alle aansluitingen?
- Hoe lang moet de nieuwe realisatietermijn worden (gebaseerd op historische data en analyse van oorzaken van de doorlooptijden)

<sup>1</sup> Zie ter referentie het rapport wat PwC geschreven heeft: [Investeren in energienetwerken onder druk? Een beoordeling van het reguleringskader \(2009\)](#).

## ***Op knooppunten is mogelijk een regierol van de OV-autoriteit en de gemeente nodig om de laadinfrastructuur (incl. aansluitingen) van meerdere vervoerders efficiënt in te passen. Nader onderzoek is nodig***

### **De uitdaging op knooppunten**

- Zoals beschreven op pagina 20 kunnen bussen worden geladen op depots (overnight charging), op eindhaltes of knooppunten. Met name voor opportunity charging op knooppunten speelt een extra complexiteit. Op het knooppunt komen lijnen vanuit verschillende concessie gebieden samen. Deze concessies worden op verschillende momenten in de tijd aanbesteed.
- Hierdoor is de kans groot dat meerdere vervoerders op het knooppunt moeten laden en dus een aansluiting aanvragen en laadinfrastructuur willen plaatsen. Dit gaat gepaard met een verstoring in de openbare ruimte op en rondom het knooppunt (zoals graafwerkzaamheden, wegafzettingen). Daarnaast is veel ruimte nodig voor elk transformator station dat moet worden geplaatst, naast de andere onderdelen van de laadinfrastructuur (zie figuur pagina 14). OV-autoriteiten moeten daarvoor afstemmen.

### **Coördinatieprobleem vereist mogelijk meer regie**

- Mogelijk is het vanuit een maatschappelijk perspectief gezien beter om een grote aansluiting aan te leggen waar over de tijd verschillende vervoerders gebruik van kunnen gaan maken. Mogelijk is het ook nuttig om laadinfrastructuur te delen indien dit leidt tot lagere maatschappelijke kosten.
- Aangezien elke vervoerder zijn eigen business case optimaliseert binnen één concessie is het niet aannemelijk dat de eerste vervoerder rekening gaat houden met toekomstige andere vervoerders. Elke vervoerder wil zijn eigen laadinfrastructuur in beheer hebben en daardoor zal elke vervoerder een nieuwe aansluiting aanvragen.

- Om dit coördinatieprobleem op te lossen en tot de optimale inpassing in de openbare ruimte te komen is mogelijk een regierol vanuit de OV-autoriteit en de gemeente nodig. Eventueel in samenwerking met een derde partij die de diensten levert en de locatie exploiteert.

### **Oplossingen moeten nader worden onderzocht**

- Voor een analyse van deze situaties hebben wij onder andere gekeken naar eenzelfde type sectoren zoals wind op zee en trams (zie bijlage 6).
- In ons onderzoek is een aantal oplossingsrichtingen naar voren gekomen waarbij de OV-autoriteit de regie pakt (maatregel 1 en 2 in bijlage 7). Deze ontwikkelt een locatie voor de lange termijn. Dit kan in verschillende vormen (alleen de aansluiting aanvragen, aansluiting en de laadinfrastructuur realiseren).
- Ook vereist deze aanpak een verandering van de rol van de OV-autoriteit; deze krijgt veel nieuwe verantwoordelijkheden waarvoor de kennis in huis gehaald moet worden. Het is de vraag of de OV-autoriteit deze diensten mag gaan leveren aan de vervoerders (doorlevering) en of dit gewenst is (marktverstoring).
- Een andere mogelijkheid is het aanwijzen van een derde die de laadinfrastructuur op deze locaties ontwikkelt waarbij de eis wordt gesteld dat de aansluiting toekomstbestendig wordt aangelegd. De locatie wordt vervolgens als verplichte laadlocatie aangemeld.
- Om oplossingen voor de problematiek rondom knooppunten te identificeren en beoordelen is vervolgonderzoek nodig. Wat zijn de effecten en risico's van de oplossingsrichtingen voor locaties waar complexe knooppunten ontstaan.? Welke voorwaarden zijn nodig rondom interoperabiliteit?

## ***Tenslotte is vervolgonderzoek naar het eigendom en overdraagbaarheid van laadinfrastructuur en laadlocaties over concessies heen nodig***

---

### **Onderzoek optimaal eigendom laadinfrastructuur en laadlocatie**

De laadinfrastructuur, en daarmee de laadlocatie, zijn nieuwe activa in de keten voor busvervoer. Indien tactisch voordelige locaties in handen zijn van een vervoerder, kan dit eigendom een rol spelen in gunning van de volgende concessie. Nader onderzoek is nodig naar de impact van keuzes rondom eigendom, inclusief overnameregelingen in aanbestedingen op eerlijke concurrentie in toekomstige aanbestedingen.

Ook de rol van charge point operators (laadinfrastructuur beheerders) kan hierin worden meegenomen. Vanuit een netbeheerdersperspectief is een analyse van het verwachte hergebruik van aansluitingen interessant. Zijn de afschrijftermijnen nog passend? Wat is het financiële risico? Worden aansluitingen overgenomen door andere partijen die laadinfrastructuur gebruiken? Is de overname van de activa en daarmee de aansluiting eenvoudig mogelijk?



# *Bijlagen*

<b>Bijlagen</b>		<b>37</b>
1	Overzicht elektrische bussen	38
2	Kostenoverzicht	39
3	Aansluittarieven	40
4	Rekenvolumia Netbeheerders	41
5	De rol van innovatie	42
6	Analyse andere sectoren	43
7	Longlist oplossingen	45
8	Overzicht selectiecriteria	48
9	Gebruik van de selectiecriteria	49
10	Beoordeling oplossingen	50
11	Interviewlijst	60
12	Deelnemers Workshop	61
13	Bronnenlijst	62

## Overzicht van alle elektrische bussen in het Openbaar Vervoer

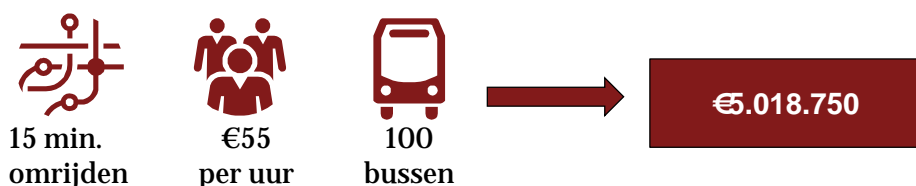
OV-autoriteit	Concessiegebied	Aantal elektrische bussen	Netbeheerder	Stad	Vervoerder
Noord-Brabant	Zuidoost-Brabant	43	Enexis	Eindhoven	Hermes
Noord-Brabant	Oost-Brabant	9	Enexis	Den Bosch	Arriva
Vervoersregio Amsterdam	Amstelland-Meerlanden	100	Liander	Schiphol	Connexxion
Provincie Limburg	Limburg	16	Enexis	Venlo en Maastricht	Arriva
Provincie Friesland	Noord- & Zuidwest-Fryslân	6	Liander	Schiermonnikoog	Arriva
Provincie Friesland	Zuidoost-Fryslân	14	Liander	Vlieland, Terschelling, Ameland	Arriva
Provincie Utrecht	Regio Utrecht	12	Stedin	Utrecht	Qbuzz
Provincie Gelderland	Arnhem-Nijmegen	43 (Trolleybus)	Liander	Arnhem	Hermes
OV Bureau Groningen-Drenthe	Groningen	12	Enexis	Groningen	Qbuzz
Provincie Utrecht	Utrecht	2	Stedin	Amersfoort	Syntus
Almere	Busvervoer Almere	7	Liander	Almere	Keolios
Provincie Zuid-Holland	DAV-gebied	37	Stedin	Dordrecht en Gorinchem	Qbuzz
Provincie Noord-Holland	Noord-Holland Noord	21 loopt op tot 83 eind 2018	Liander	Den Helder, Hoorn en Alkmaar	Connexxion
Vervoersregio Amsterdam	Haarlem-IJmond	16	Liander	Haarlem	Connexxion
Vervoersregio Amsterdam	Waterland	10	Liander	Edam	EBS

Bron: PwC analyse

Bijgewerkt tot en met 1 augustus 2018 incl. bevestigde bussen die in 2018 instromen.

## De netbeheerkosten vormen een beperkt aandeel van de totale kosten van een concessie, de kosten van een buschauffeur zijn leidend

Een optimale locatie die de dienstregeling zo min mogelijk aanpast is dus essentieel



Het belang van een optimale locatiekeuze blijkt uit bovenstaande voorbeeldberekening. Indien in totaal 15 minuten per bus per dag moet worden omgereden om op te laden, kost dit over de hele concessie (10 jaar) **€5 miljoen**.

### Indicatieve kosten per onderdeel

<b>Buschauffeur</b>	€550.000 (10 jaar)
<b>Bus</b>	€240.000 -> €450.000 incl. batterij
<b>Batterij</b>	€200-€250 per kWh <sup>1</sup>
<b>Pantograafaanpassing</b>	€25.000
<b>Snellader</b>	€100.000-€150.000
<b>Aansluitingsvergoeding<sup>2</sup></b>	€50.000-€250.000
<b>Periodieke vergoeding<sup>2</sup></b>	€5.000-€30.000

<sup>1</sup> Daarnaast moet een batterij management systeem worden aangeschaft.

<sup>2</sup> De aansluitingsvergoedingen variëren over de grootte van de aansluiting en de netbeheerder. Rond de 2 MVA, afhankelijk van de netbeheerder, is er een grote sprong in de aansluitingstarieven. Dit verklaart de grote bandbreedte van de periodieke en aansluitingsvergoeding. Zie Bijlage 3. Bron: PwC analyse, Stedin, Bus leveranciers, Vervoerders, FNV, APPM (2017), CROW (2015)

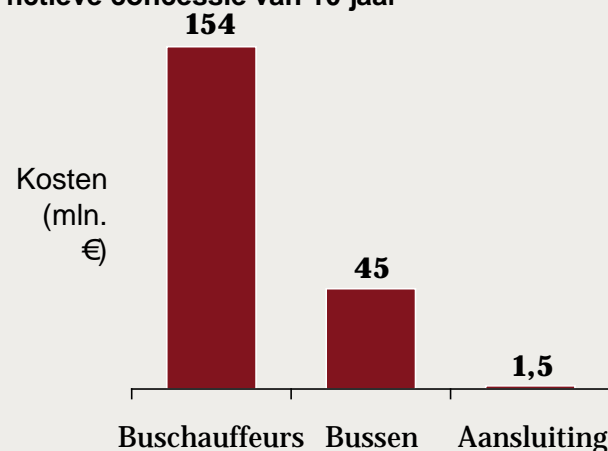
### Illustratief

De kosten van de aansluiting zijn maar een klein onderdeel van de totale kosten van een concessie

#### Fictief voorbeeld:

- Concessieduur van 10 jaar
- 100 elektrische bussen die worden afgeschreven binnen concessieperiode
- 280.000 dienstregelingsuren (DRU)
- 5 aansluitingen van tussen de 2MVA en 5 MVA (tarieven van Liander)<sup>3</sup>

Kosten voor de vervoerder van een aantal onderdelen voor een fictieve concessie van 10 jaar



<sup>3</sup> Het aantal aansluitingen is ruim genomen voor het aantal bussen. De kosten zijn inclusief de periodieke vergoedingen voor een periode van 10 jaar. Er is geen meerlengte tot het MS-net meegenomen, dit is 109 euro per meter en dus kunnen de kosten van de aansluiting nog oplopen.

## Aansluittarieven Stedin

Aansluitcapaciteit	Aansluitvergoeding (€)	Tarief meerlengte (€/m) <sup>1</sup>
> 3 x 80A t/m 3x 125A	4.058,33	45,46
> 3 x 125A t/m 175 kVA	5.138,98	47,89
>175 kVA t/m 630 kVA	35.511,93	79,70
>630 kVA t/m 1.000 kVA	36.688,84	88,21
>1.000 kVA t/m 1.750 kVA	45.047,07	90,96
>1.750 kVA t/m 3.000 kVA	190.496,75	123,56
>3.000 kVA t/m 10.000 kVA	260.271,95	141,56

Gebruikelijke aansluitingen voor opportunity charging

Gebruikelijke aansluitingen voor laden op het depot

<sup>1</sup> Als er een verbinding tussen knip en beveiliging van meer dan 25 meter nodig is.  
Bron: Stedin - Elektriciteit Tarieven 2018

## Rekenvolumina Netbeheerders



Aansluitcapaciteit	Totaal Rekenvolume	Verwachte nieuwe aanvragen
>2.000 kVA t/m 5.000 kVA	209	7
>5.000 kVA t/m 10.000 kVA	85	7



Aansluitcapaciteit	Totaal Rekenvolume	Verwachte nieuwe aanvragen
>1.750 kVA t/m 6.000 kVA	704	5
>6.000 kVA t/m 10.000 kVA	179	1



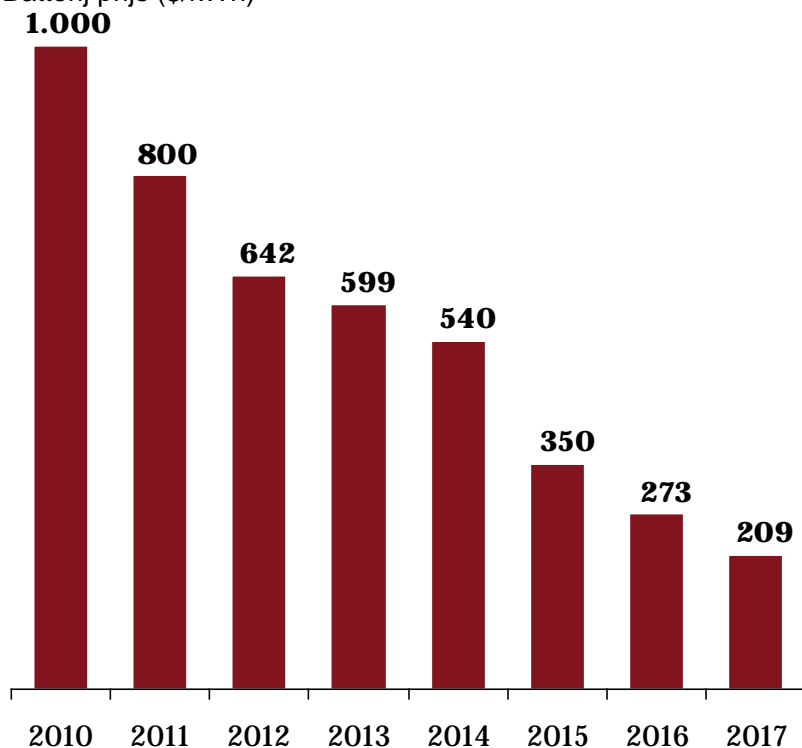
Aansluitcapaciteit	Totaal Rekenvolume	Verwachte nieuwe aanvragen
>1.750 kVA t/m 3.000 kVA	33	2
>3.000 kVA t/m 10.000 kVA	155	7

Bron: ACM. Tarievenbesluit 2018.

## ***De technologie voor zero emissie busvervoer staat nog in de kinderschoenen, waardoor standaarden nog niet bestaan en ruimte moet worden gelaten voor innovatie***

### **Lithium-ion batterij prijzen (in China)<sup>1</sup>**

Batterij prijs (\$/kWh)



<sup>1</sup> Deze prijzen verschillen significant met de prijzen in het kostenoverzicht in bijlage 2. Deze prijzen zijn voor de omstandigheden in China, waar elektriciteit en arbeid goedkoper is en de schaal veel groter is. Het geeft alsnog een reëel beeld van de dalende batterijprijzen.

Bron: Bloomberg (2018), interviews

### **De technieken zijn nog volop in ontwikkeling..**

De prijs per capaciteit van de batterij gaat omlaag (79% naar beneden tussen 2010 en 2017) waardoor elektrische bussen interessanter worden. Dit heeft ook invloed op het aantal laadlocaties, omdat de batterijgrootte het aantal mogelijk te rijden kilometers bepaalt.

### **Standaardisatie komt nog niet van de grond**

Het laden is mogelijk op verschillende manieren, via een pantograaf-up (pantograaf op het dak van de bus en komt naar boven bij het laden), pantograaf-down (pantograaf in de laadpaal en komt naar beneden bij het laden), plug-in laden of inductieladen. Daarnaast zijn er verschillende communicatie protocollen voor het laden. Standaardisatie hierin is belangrijk voor interoperabiliteit van laadinfrastructuur. Volvo en Siemens zetten samen in op standaardisatie van snelladen (ook voor overige heavy duty vehicles) via OppCharge (pantograaf-down). Maar deze optie wordt nog niet breed gedragen als standaard aangezien de meeste elektrische bussen in Nederland momenteel met pantograaf-up laden.

### **Negatief effect van ontbreken standaardisatie is voorlopig beperkt**

Het is van belang om genoeg ruimte te laten voor innovatie in de technieken omdat deze nog volop in ontwikkeling zijn. Daarnaast is het geluid uit de sector dat het gebruik van laadinfra door verschillende partijen (interoperabiliteit) pas later een rol zal gaan spelen. Laadinfrastructuur delen met andere bedrijven zoals logistieke dienstverleners die overdag op het depot laden is mogelijk maar voor dit op grote schaal gebeurd tussen twee grote partijen is maatwerk en afstemming nodig.

## **Analyse andere sectoren (1/2) - Wind op zee**

### **In het verleden had de overheid een bescheiden rol bij wind op zee projecten**

Om hernieuwbare energie te stimuleren is in het verleden SDE(+) subsidie ingezet voor wind op zee. Ontwikkelaars deden een aanvraag voor een subsidie en ontwikkelaars kozen zelf de locatie van het wind park dat zij ontwikkelden (binnen de mogelijk kaders vanuit de overheid). De vergunning moest separaat worden aangevraagd bij de overheid. De ontwikkelaar moest zelf zijn aansluiting op het net realiseren.

Het totale ontwikkelproces nam door deze verschillende stappen veel tijd in beslag. Daarnaast waren de kosten van wind op zee erg hoog. Gezien de versnelling die moest plaatsvinden na het afsluiten van het energieakkoord in 2013 heeft de overheid het beleidskader geëvalueerd en flink veranderd.

### **De overheid neemt de regie door de locaties te bepalen**

De overheid bepaalt nu de locaties op voorhand (Kavelbesluiten). Een duidelijk pipeline aan projecten is tot 2023 uitgezet (en wordt nu bepaald voor 2030). De locaties worden aanbesteed. Daarnaast, schrijft zij bepaalde voorwaarden van het windpark (bijvoorbeeld de capaciteit) voor in de tender. De overheid voert ook de grond-, water en windonderzoeken uit (voormalig werk van de ontwikkelaar).

TenneT is aangewezen als netbeheerder op zee en de additionele kosten daarvan worden apart gefinancierd via een subsidie van het ministerie van Economische Zaken & Klimaat (EZK). De opdracht voor de aanleg wordt gegeven vanuit EZK om ervoor te zorgen dat de aansluiting voor de parken tijdig gerealiseerd worden.

### **Dit heeft geleid tot een sterke daling van maatschappelijke kosten**

De eerste subsidieloze aanbesteding is afgelopen jaar in Nederland gerealiseerd. De genomen beleidsmaatregelen hebben de risico's voor ontwikkelaars sterk verlaagd. Daarnaast leidt de duidelijke pipeline aan projecten tot vertrouwen in de markt dat er schaal gerealiseerd gaat worden. Dit maakt investeringen los in de supply chain. De concurrentie die is georganiseerd dwingt de ontwikkelaars tot kostenreductie en daarmee innovatie in de gehele keten.

### **Reflectie parallellen elektrisch busvervoer?**

Bij wind op zee was de regierol nodig om de implementatie te versnellen en de maatschappelijke kosten te reduceren.

De e-bus technologie is al redelijk rendabel. Het is daarom de vraag of een dergelijke verschuiving van rollen als bij wind op zee maatschappelijk optimaal is (en dus opweegt tegen de mogelijkheid tot innovatie vanuit de markt, zoals de keuze voor ZE technologie).



## Analyse andere sectoren (2/2) - Trams

### Uitgebreide infrastructuur en specifieke assets zorgen voor bemoeilijking marktwerking

Bij bussen was er nooit eerder behoefte aan specifieke complexe infrastructuur wat nu wel het geval is voor de transitie naar zero emissie busvervoer. Een onderdeel van het openbaar vervoer waar dat wel altijd al het geval is; is bij de trams. In de tram sector liggen er meer verantwoordelijkheden in handen van de bevoegde autoriteit. De tram heeft een uitgebreide infrastructuur die moet worden ingepast in de ruimtelijke ordening, wat effectieve marktwerking bemoeilijkt.

### Eigendom van de assets ligt niet in de handen van de vervoerders

Trams komen veelal voor in grotere steden zoals Amsterdam, Rotterdam en Den Haag waar het openbaar vervoer wordt inbesteed. Maar ook in Utrecht zijn er trams waar het openbaar vervoer wel wordt aanbesteed. In Utrecht is de vervoerder de exploitant van de tram. Maar het eigendom van de trams en trambaan is in handen van de Provincie Utrecht. De gemeente gaat over de inpassing van de trambaan in de stad. Hierdoor kan de netbeheerder in een eerder stadium worden betrokken.

### De tram sector verschilt

De benodigde laadinfrastructuur voor bussen is niet even specifiek en uitgebreid als voor trams. Zo kunnen bussen gebruik maken van de reguliere wegen. Echter, de laadtechnieken zijn nog volop in ontwikkeling en dus is het onwenselijk om die keuze al vast te leggen. De laadinfrastructuur vergt, net als bij de tram, inplannen in de ruimtelijke ordening maar op een veel kleinere schaal.



Rotterdam	Utrecht
<b>Eigenaar infrastructuur:</b> MRDH	<b>Eigenaar infrastructuur:</b> Provincie Utrecht
<b>Eigenaar trams:</b> RET Materieel BV	<b>Eigenaar trams:</b> Provincie Utrecht
<b>Rol vervoerder:</b> Exploitant (RET NV)	<b>Rol vervoerder:</b> Exploitant (Qbuzz)
<b>Eigenaar vervoerder:</b> Gemeente Rotterdam	<b>Eigenaar vervoerder:</b> Privé

## Longlist oplossingen (1/3)

BESCHRIJVING				
Waar zit de prikkel	Categorie	Nr.	Maatregel	Nadere toelichting op de maatregel
Aanbestedingsregels	Voorschrijven van de locatie door de OV-autoriteit in de aanbestedingsvoorwaarden	1	OV-autoriteit kiest de assets (bus en laadinfrastructuur) en realiseert de laadlocaties	De OV-autoriteit neemt de verantwoordelijkheid op zich voor de hele keten (bus, laadinfrastructuur, aansluiting). De vervoerder levert alleen de service (de dienstregeling en de buschauffeurs). De netbeheerder krijgt al voor de aanbesteding de opdracht van de OV-autoriteit om de netaansluitingen te realiseren. De assets kunnen zelf in eigendom worden genomen of binnen een overnameregeling vallen met de vervoerder. (Dit moeten ze dan eigenlijk apart aanbesteden) <i>(voorbeeld trams bijlage 6)</i>
		2	OV-autoriteit realiseert laadlocaties en schrijft deze voor	OV-autoriteit realiseert de laadlocaties (of laat deze realiseren) en schrijft deze voor tijdens de aanbesteding. De netbeheerder krijgt al voor de aanbesteding de opdracht van de OV-autoriteit om de netaansluitingen te realiseren. Sommige locaties hebben regie nodig zoals stations waar meerdere vervoerders moeten laden zoals grensoverschrijdende concessies (Station Sloterdijk) <i>(voorbeeld wind op zee bijlage 6)</i>
		3	OV-autoriteit bereidt de laadlocaties voor waaruit verplicht moet worden gekozen	OV-autoriteit stelt mogelijke locaties voor waaruit verplicht moet worden gekozen tijdens de aanbesteding. Alle gesuggereerde laadlocaties worden door de OV-autoriteit (samen met de netbeheerder) voorbereid. Het bodemonderzoek wordt gedaan en benodigde vergunningen (zoals de vergunning van de locatie en de graafvergunning) worden aangevraagd. De vervoerder doet de officiële aanvraag voor de aansluitingen voor de locaties die hij daadwerkelijk gaat gebruiken na gunning van de concessie.
		4	OV-autoriteit bereidt mogelijke locaties voor maar de vervoerder kan additionele locaties voorstellen	Mogelijke laadlocaties worden door de OV-autoriteit voorgeschreven tijdens de aanbesteding met informatie over de maximaal beschikbare capaciteit op die locatie. Alle gesuggereerde laadlocaties worden door de OV-autoriteit (samen met de netbeheerder) voorbereid. Het bodemonderzoek wordt gedaan en benodigde vergunningen (zoals de vergunning van de locatie en de graafvergunning) worden aangevraagd. De vervoerder heeft de mogelijkheid additionele locaties te benoemen. Deze worden door de vervoerder zelf gerealiseerd. De vervoerder doet de officiële aanvraag voor de aansluitingen voor de locaties die hij daadwerkelijk gaat gebruiken na gunning van de concessie.
		5	OV-autoriteit verbiedt het gebruik van specifieke laadlocaties	De vervoerder krijgt de vrijheid om zelf de locaties te bepalen. Echter wordt een aantal laadlocaties uitgesloten op basis van analyse van de omliggende elektriciteitsnetten.

Bron: PwC analyse

## Longlist oplossingen (2/3)



BESCHRIJVING				
Waar zit de prikkel	Categorie	Nr.	Maatregel	Nadere toelichting op de maatregel
Aanbestedingsregels	Informatievoorziening over locaties tijdens de aanbesteding	6	OV-autoriteit doet suggesties voor mogelijke laadlocaties	De OV-autoriteit doet suggesties voor mogelijke laadlocaties maar bereid deze nog niet voor. De vervoerder doet de officiële aanvraag voor de aansluitingen op zelf gekozen locaties na gunning van de concessie. Na de officiële aanvraag begint de voorbereiding en realisatie van de aansluitingen.
		7	Algemene informatiekaarten over de ruimte op het net van de netbeheerder	De vervoerder ontvangt informatie over de beschikbare ruimte op de elektriciteitsnetten (en dus de verwachte realistische termijnen) en over het risico op bodemvervuiling tijdens het aanbestedingsproces over het hele gebied van de concessie. Deze informatie is een momentopname. Deze informatie kan worden weergegeven op een kaart in combinatie met de huidige dienstregeling en het bestemmingsplan van de gemeente.
		8	Verplichte afstemming met de netbeheerder voor gunning van de concessie	In het aanbestedingsdocumenten wordt een eis opgenomen dat het verplicht is voor de vervoerder om in het voorbereidingsproces contact te hebben met de netbeheerder over mogelijkheden op de door de vervoerder gewenste locaties.
	Voorwaarden stellen rondom de implementatietijd in de aanbestedingsvoorwaarden	9	Mogelijkheid om zero emissie gefaseerd te implementeren	Een tijdelijke vrijstelling op de zero emissie eis of een gefaseerde uitvraag van zero-emissie voor lijnen die langere realisatietijd nodig hebben, waardoor deze lijnen in het begin nog gereden kunnen worden met zuinige dieselmotoren of op biobrandstof.
		10	Langere implementatietijd voor zero emissie bussen	De standaard tijd tussen de gunning van de concessie en de startdatum van het vervoer wordt verlengd naar bijvoorbeeld 1,5 jaar.
11		Beloning voor versneld invoeren van zero emissie in de beoordeling van een bieding op een concessie	Een beloning in de beoordeling van een bieding op een concessie voor versneld invoeren van zero emissie maakt het aantrekkelijk om zo snel mogelijk te starten met zero emissie. Dit zorgt voor een prikkel bij de vervoerder om eerder met de netbeheerder in gesprek te gaan om de haalbaarheid te bepalen. Een randvoorwaarde hiervoor is dat gehandhaafd wordt met een boete op het niet nakomen van de planning in de offerte.	

## Longlist oplossingen (3/3)

BESCHRIJVING				
Waar zit de prikkel	Categorie	Nr.	Maatregel	Nadere toelichting op de maatregel
Regulering Netbeheerder	Locatieprikkel geven vanuit netwerktarieven	12	Toeslag eenmalige aansluitvergoeding voor complexe aansluitingen	Het hanteren van een hoger tarief voor de eenmalige aansluitvergoeding voor complexe aansluitingen of waar netverzwarend nodig is. Hierdoor ontstaat een sterkere locatieprikkel.
		13	Toeslag periodieke aansluitvergoeding voor complexe aansluitingen	Het hanteren van een hoger tarief voor de periodieke aansluitvergoeding voor complexe aansluitingen of waar netverzwarend nodig is gaat omhoog. Hierdoor ontstaat een sterkere locatieprikkel.
		14	Ongereguleerde domein verlagen voor eenmalige aansluitvergoeding	Door de grens voor het ongereguleerde domein te verlagen kunnen netaansluitingen voor laadinfrastructuur voor bussen in het vrije domein terecht komen, waardoor de daadwerkelijke kosten door de netbeheerder in rekening kunnen worden gebracht in plaats van de standaardtarieven. Hierdoor ontstaat een sterkere locatieprikkel.
		15	Prijszones voor middenspanningsnet (congestie)	Voor netten waar netverzwarend nodig is worden prijszones ingevoerd voor aansluitingen op het middenspanningsnet.
		16	Maatstafconcurrentie aanpassen	De maatstafconcurrentie wordt minder streng gehandhaafd voor capaciteitsproblemen zodat de netbeheerder lang van tevoren kan investeringen in uitbreidingen van het net zonder daar negatieve consequenties van de ervaren.
	Tijdigheidsprikkel	17	Verlenging van de 18 weken realisatietermijn	De wettelijke realisatietermijn voor een netaansluiting wordt verlengd, op basis van reële indicatie van realisatietijd. Realistische inschatting voor die specifieke aansluiting; dan kunnen ze daar rekening mee houden.
		18	De netbeheerder heeft de mogelijkheid om flexibele diensten in te kopen bij de stroomafnemer	De netbeheerder heeft de mogelijkheid om flexibiliteit in te kopen bij de afnemer of recht op een tijdelijk ontheffing van bijvoorbeeld storingsreserve. Bijvoorbeeld op een locatie waar netverzwarend nodig is een batterij bijzetten tot de aansluiting aangelegd is. De ACM moet inzicht geven of deze mogelijkheid past binnen de huidige regulering.
		19	Innovatierol van de netbeheerder uitbreiden	De netbeheerder krijgt de mogelijkheid om met creatieve oplossingen te komen die buiten de traditionele rol van de netbeheerder vallen (bijvoorbeeld op een locatie waar netverzwarend nodig is een batterij bijzetten tot de aansluiting aangelegd is).

Bron: PwC analyse

## Overzicht selectiecriteria en beoordeling

	Effectiviteit		Eenvoud van implementatie		Maatschappelijke business case	
Criteria	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
<b>Beschrijving</b>	<b>In hoeverre wordt het probleem van late oplevering van de aansluiting door nodige netverzwaring opgelost?</b>	<b>In hoeverre wordt het probleem van late oplevering van de aansluiting door complexe uitvoering opgelost?</b>	<b>Zijn de nodige organisatorische capaciteiten aanwezig op deze oplossing te verwezenlijken?</b>	<b>Zou deze oplossing kunnen worden doorgevoerd op basis van huidige wetgeving?</b>	<b>In hoeverre geeft deze oplossing een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan over een gezamenlijke, innovatieve oplossing?</b>	<b>Wordt de gehele keten (keuze van de bus, laadinfrastructuur en laadlocatie) door 1 partij geoptimaliseerd? En worden de te gebruiken technieken al vroeg vastgelegd?</b>
	Problematiek rondom netverzwaring kan helemaal worden vermeden door op tijd te beginnen of een andere locatie te kiezen.	Problematiek rondom complexe uitvoering kan helemaal worden vermeden door op tijd te beginnen of een andere locatie te kiezen.	Organisatorische impact is voor alle spelers beperkt.	Volledig in lijn met huidige wetgeving.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
	Mogelijk kan een andere locatie gekozen worden indien sprake is van een locatie waar netverzwaring nodig is.	Mogelijk kan een andere locatie gekozen worden indien sprake is van complexe uitvoering.	Een deel van de werkvoorbereiding moet naar voren in het proces worden gehaald. Spelers krijgen een beperkt aantal nieuwe verantwoordelijkheden.	Er moeten marginale aanpassingen gedaan worden aan de huidige wetgeving.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijk niet optimale locaties. Maar moedigt niet aan creatieve oplossingen te zoeken.	Een van de volgende twee opties is waar: - Optimalisatie ligt niet bij 1 partij - ZE techniek wordt vastgelegd
	De maatregel heeft geen positief effect op het probleem van late oplevering van de aansluiting door een complexe uitvoering.	De maatregel heeft geen positief effect op het probleem van late oplevering van de aansluiting door een complexe uitvoering.	Bepaalde spelers moet zich geheel anders gaan organiseren, door het krijgen van nieuwe verantwoordelijkheden. Of er zijn een groot aantal nieuwe fte's nodig om deze optie te verwezenlijken.	Niet in lijn met de huidige wetgeving.	Deze oplossing geeft geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers.	- Optimalisatie ligt niet bij 1 partij - ZE techniek wordt vastgelegd

## Gebruik van de selectiecriteria

### Toepassing van de selectiecriteria

#### Long list van oplossingen

#### Effectiviteit: Impact op het probleem

Wordt het probleem van late oplevering door netverzwaring en/of complexe uitvoering van de aansluiting (deels) opgelost door deze maatregel?

Nee

*Deze maatregelen worden niet meegenomen in de korte termijn aanbevelingen.*

ja

#### Eenvoud van implementatie: Wettelijk kader

Kan deze maatregel worden doorgevoerd op basis van huidige wetgeving?

Nee

#### Aanbevelingen voor nader onderzoek naar lange termijn wijzigingen

*Deze maatregelen worden niet meegenomen in de korte termijn aanbevelingen. Deze maatregelen kunnen mogelijk alleen op de lange termijn worden gebruikt. Hiervoor is verder onderzoek noodzakelijk.*

ja

#### Maatschappelijke business case: Ruimte voor innovatie

Ligt de optimalisatie niet bij 1 partij? Wordt de ZE techniek vastgelegd? Prikkel voor creatieve oplossingen?

Nee

#### Aanbevelingen voor nader onderzoek naar tailormade oplossingen voor knooppunten

Voor sommige locaties zijn de short list oplossingen niet voldoende. Op knooppunten kunnen additionele maatschappelijke kosten een rol spelen. Mogelijk zijn afgevallen oplossingen wel van waarde voor complexe locaties zoals knooppunten.

ja

#### Eenvoud van implementatie: Organisatorische impact

Is de nodige organisatorische capaciteit aanwezig om deze oplossing te verwezenlijken?

Nee

ja

#### Short list: eenvoudige (generiek) bruikbare oplossingen op de korte termijn

Deze maatregelen zijn op korte termijn breed inzetbaar en pakken het probleem op verschillende manieren aan.

- In het schema links is aangegeven hoe de selectiecriteria (zie bijlage 8) gebruikt worden om tot een shortlist van oplossingen te komen.
- Verder komt uit de selectiecriteria naar voren dat specifiek voor knooppunten een aantal maatregelen nuttig zijn.
- Ook komt er naar voren dat vervolgonderzoek nodig is om wijzigingen op de lange termijn door te voeren.















## Beoordeling oplossingen (1/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
1	OV-autoriteit kiest de assets (bus en laadinfrastructuur) en realiseert de laadlocaties	●	●	○	●	○	○
		Problematiek rondom netverzwaring kan helemaal worden vermeden door op tijd te beginnen of een andere locatie te kiezen.	Problematiek rondom complexe locaties kan helemaal worden vermeden door op tijd te beginnen.	OV-autoriteit krijgt veel nieuwe verantwoordelijkheden en moet daarvoor haar organisatie aanpassen (selectie e-bus, keuze optimale laadlocaties, realisatie laadinfrastructuur inclusief aansluiting). Voor de netbeheerder geen impact (behalve samenwerken met een andere partij).	Eenzelfde constructie als bij inbesteden zal moeten worden geïmplementeerd.	Geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers over mogelijke creatieve oplossingen.	- Optimalisatie ligt niet bij 1 partij - ZE techniek wordt vastgelegd
2	OV-autoriteit realiseert laadlocaties en schrijft deze voor	●	●	○	●	○	○
		Problematiek rondom netverzwaring kan helemaal worden vermeden door op tijd te beginnen of een andere locatie te kiezen.	Problematiek rondom complexe locaties kan helemaal worden vermeden door op tijd te beginnen.	OV-autoriteit krijgt veel nieuwe verantwoordelijkheden (keuze optimale laadlocaties, ontwikkeling en realisatie laadinfrastructuur inclusief aansluiting). Voor de netbeheerder geen impact (behalve samenwerken met een andere partij).	Eenzelfde constructie als bij inbesteden zal voor de laadlocaties moeten worden geïmplementeerd.	Geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers over mogelijke creatieve oplossingen.	- Optimalisatie ligt niet bij 1 partij - ZE techniek wordt vastgelegd

Bron: PwC analyse















## Beoordeling oplossingen (2/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
3	OV-autoriteit bereidt de laadlocaties voor waaruit verplicht moet worden gekozen						
	Mogelijk kan een andere locatie gekozen worden indien sprake is van een locatie waar netverzwaring nodig is. Als de oorspronkelijke locatie wel optimaal is er een andere maatregel nodig.	De locaties zijn voor het moment van gunning al voorbereid (bodemonderzoek is gedaan, vergunningen zijn aangevraagd), dit resulteert in extra uitvoeringstijd na de aanvraag van de aansluiting. Indien deze extra tijd niet genoeg is om de complexe locaties tijdig op te leveren is er een andere maatregel nodig.	OV-autoriteit krijgt een aantal nieuwe verantwoordelijkheden: keuze optimale laadlocaties, ontwikkelingsstappen voor de laadinfrastructuur en aansluiting (samen met de netbeheerder).	Dit kan waarschijnlijk makkelijk worden opgenomen in de aanbestedingseisen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt niet bij 1 partij - ZE techniek wordt vastgelegd	
4	OV-autoriteit bereidt mogelijke locaties voor maar de vervoerder kan additionele locaties voorstellen						
	Ook als de vervoerder zelf additionele locaties wilt realiseren zijn er andere maatregelen nodig om dit tijdig te realiseren.	De locaties zijn voor het moment van gunning al voorbereid (bodemonderzoek is gedaan, vergunningen zijn aangevraagd), dit resulteert in extra uitvoeringstijd na de aanvraag van de aansluiting. Indien deze extra tijd niet genoeg is om de complexe locaties tijdig op te leveren is er een andere maatregel nodig.	OV-autoriteit krijgt een aantal nieuwe verantwoordelijkheden: keuze optimale laadlocaties, ontwikkelingsstappen voor de laadinfrastructuur en aansluiting (samen met de netbeheerder). Waarschijnlijk moeten meer locaties voorbereid worden dan uiteindelijk gebruikt gaan worden.	Dit kan waarschijnlijk makkelijk worden opgenomen in de aanbestedingseisen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd	













Bron: PwC analyse

## Beoordeling oplossingen (3/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
5	OV-autoriteit verbiedt het gebruik van specifieke laadlocaties						
		De locaties die netverzwaring nodig hebben (en dus een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt) kunnen worden uitgesloten als dit als optimaal wordt gezien.	De complexe locaties die meer tijd vereisen dan de implementatie termijn kunnen worden uitgesloten als dit als optimaal wordt gezien.	OV-autoriteit krijgt een aantal nieuwe verantwoordelijkheden: keuze optimale laadlocaties (uitsluiten complexe locaties)	Dit kan waarschijnlijk makkelijk worden opgenomen in de aanbestedingseisen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt niet bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
6	OV-autoriteit doet suggesties voor mogelijke laadlocaties						
		De locaties die netverzwaring nodig hebben (en dus een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt) kunnen worden uitgesloten als suggestie als dit als optimaal wordt gezien. Als de suggesties niet worden overgenomen door de vervoerder is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	De complexe locaties die een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt kunnen worden uitgesloten als suggestie als dit als optimaal wordt gezien. Als de suggesties niet worden overgenomen door de vervoerder is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	OV-autoriteit krijgt een beperkt aantal nieuwe verantwoordelijkheden, maar locaties worden nog niet voorbereid. Hierdoor is de organisatorische impact beperkt voor de OV-autoriteit. De netbeheerder moet de locatie informatie voorbereiden (analyse van mogelijke laadlocaties) voor de OV-autoriteit, maar voert maar in beperkte mate werkvoorbereiding uit: met name de controle op de noodzaak voor netverzwaring.	Dit kan makkelijk worden gedeeld als bijlage met informatie bij de aanbestedingseisen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd

Bron: PwC analyse

## Beoordeling oplossingen (4/10)













BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
7	Algemene informatiekaarten over de ruimte op het net en vanuit de gemeente over het risico op bodemvervuiling	 Vanuit de informatie wordt duidelijk welke locaties netverzwaring nodig hebben (en dus een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt). Dit kan ertoe leiden dat de vervoerder afziet van deze locatie. Indien deze locatie toch optimaal is is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	 Vanuit de informatie wordt duidelijk welke locaties complex zijn (en mogelijk een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt). Dit kan ertoe leiden dat de vervoerder afziet van deze locatie. Indien deze locatie toch optimaal is is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	 De netbeheerder moet de locatie informatie voorbereiden (analyse van mogelijke laadlocaties) maar voert maar in beperkte mate werkvoorbereiding uit: met name de controle op de noodzaak voor netverzwaring	 Dit kan makkelijk worden gedeeld als bijlage met informatie bij de aanbestedingseisen.	 Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	 - Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
8	Verplichte afstemming met de netbeheerder voor gunning van de concessie	 Vanuit de informatie van de netbeheerder wordt duidelijk welke locaties netverzwaring nodig hebben (en dus een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt). Dit kan ertoe leiden dat de vervoerder afziet van deze locatie. Indien deze locatie toch optimaal is is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	 Vanuit de informatie van de netbeheerder wordt duidelijk welke locaties complex zijn (en mogelijk een realisatietermijn hebben die buiten de implementatieperiode valt). Dit kan ertoe leiden dat de vervoerder afziet van deze locatie. Indien deze locatie toch optimaal is is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	 De netbeheerder moet de locatie informatie voorbereiden (analyse van mogelijke laadlocaties) maar voert maar in beperkte mate werkvoorbereiding uit: met name de controle op de noodzaak voor netverzwaring.	 Dit kan makkelijk worden gedeeld als bijlage met informatie bij de aanbestedingseisen.	 Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	 - Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd

Bron: PwC analyse

## Beoordeling oplossingen (5/10)













BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
9	Mogelijkheid om op complexe lijnen later met zero emissie bussen te gaan rijden	●	●	●	●	○	●
		In dit geval leidt de realisatie van netverzwaring niet tot het niet behalen van de gewenste implementatietermijn door de vervoerder.	In dit geval leidt de realisatie van complexe aansluitingen niet tot het niet behalen van de gewenste implementatietermijn door de vervoerder.	Het kost tijd en mankracht om de vrijstellingen per casus te beoordelen.	Dit kan waarschijnlijk makkelijk worden opgenomen in de aanbestedingseisen.	Geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers over mogelijke creatieve oplossingen.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
10	Langere implementatietijd voor zero emissie bussen	○	●	●	●	○	●
		Alleen als de implementatietijd onredelijk lang verlengd wordt (+3 jaar) worden problemen rondom netverzwaring verholpen. Als dit niet het geval is er een andere maatregel nodig om tijdigheid te bevorderen.	In dit geval leidt de realisatie van complexe aansluitingen niet tot het niet behalen van de gewenste implementatietermijn door de vervoerder.	De OV-autoriteit moet de aanbesteding eerder gaan voorbereiden. Behalve planning verandert er verder weinig in de organisatie.	Dit kan waarschijnlijk makkelijk worden opgenomen in de aanbestedingseisen.	Geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers over mogelijke creatieve oplossingen.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd

## Beoordeling oplossingen (6/10)










BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
11	Boete voor vertraagd invoeren van zero emissie						
		De impact hangt af van de hoogte van de boete. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de vertraging door netverzwaring dermate lang is dat de aansluiting niet gerealiseerd kan worden in de realisatietermijn van de concessie, in dit geval is een andere maatregelen nodig.	De impact hangt af van de hoogte van de boete. Als deze hoog genoeg is, zal de prikkel sterk genoeg zijn om op tijd in gesprek te gaan met de netbeheerder om de aansluiting tijdig te realiseren.	De enige verandering is dat handhaving voor deze boete georganiseerd moet worden.	Dit kan waarschijnlijk makkelijk worden opgenomen in de aanbestedingseisen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
12	Toeslag eenmalige aansluitvergoeding voor complexe aansluitingen						
		De toeslag kan er voor zorgen dat wordt afgeweken van een locatie waar netverzwaring nodig is. Als de oorspronkelijke locatie (waar netverzwaring nodig is) wel optimaal is er een andere maatregel nodig.	De toeslag kan er voor zorgen dat wordt afgeweken van een locatie waar netverzwaring nodig is. Als de oorspronkelijke locatie (waar netverzwaring nodig is) wel optimaal is er een andere maatregel nodig.	Complexiteit moet tijdens het offerte traject worden bepaald om te kunnen bepalen welk tarief in rekening moet worden gebracht. Hierdoor moet een deel van de werkvoorbereiding mogelijk naar voren worden gehaald.	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien deze maatregel niet in lijn is met het huidige doel van de regulering.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd

Bron: PwC analyse

## Beoordeling oplossingen (7/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
13	Toeslag periodieke aansluitvergoeding voor complexe aansluitingen						
	De toeslag kan er voor zorgen dat wordt afgeweken van een locatie waar netverzwaring nodig is. Als de oorspronkelijke locatie (waar netverzwaring nodig is) wel optimaal is een andere maatregel nodig.	De toeslag kan er voor zorgen dat wordt afgeweken van een locatie waar netverzwaring nodig is. Als de oorspronkelijke locatie (waar netverzwaring nodig is) wel optimaal is een andere maatregel nodig.	Complexiteit moet tijdens het offerte traject worden bepaald om te kunnen bepalen welk tarief in rekening moet worden gebracht. Hierdoor moet een deel van de werkvoorbereiding mogelijk naar voren worden gehaald.	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien deze maatregel niet in lijn is met het huidige doel van de regulering. Individuele afnemer mag niet betalen voor diepe netinvesteringen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd	
14	Ongereguleerde domein verlagen voor eenmalige aansluitvergoeding						
	De daadwerkelijke kosten voor netaansluitingen worden gebruikt dus dan wordt automatisch de maatschappelijke business geoptimaliseerd.	De daadwerkelijke kosten voor netaansluitingen worden gebruikt dus dan wordt automatisch de maatschappelijke business geoptimaliseerd.	Meer FTE nodig voor het offerte traject en financiële afhandeling voor de netbeheerder.	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien deze maatregel niet in lijn is met het huidige doel van de regulering.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd	

## Beoordeling oplossingen (8/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
15	Prijszones voor middenspanningsnet (congestie)						
		De prijszone kan er voor zorgen dat wordt afgeweken van een locatie waar netverzwaring nodig is. Als de oorspronkelijke locatie (waar netverzwaring nodig is) wel optimaal is er een andere maatregel nodig.	nvt	Het bepalen in het begin van de tarieven moet worden geïmplementeerd. Daarna zal het weinig impact hebben op organisatorisch vlak.	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien deze maatregel niet in lijn is met het huidige doel van de regulering.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
16	Maatstafconcurrentie aanpassen						
		De netbeheerder kan in dit geval lang van tevoren investeren in netverzwaring waardoor dit probleem zich niet meer voor zal doen.	Het uitvoeringsproces zal niet veranderen, dus dezelfde uitvoeringsproblemen zullen zich voor blijven doen.	In het begin moet de verandering in maatstafconcurrentie worden geïmplementeerd. Daarna zal het weinig impact hebben op organisatorisch vlak.	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien deze maatregel niet in lijn is met het huidige doel van de regulering.	Geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers over mogelijke creatieve oplossingen.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd



## Beoordeling oplossingen (9/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
17	Verlenging van de 18 weken realisatietermijn	○	●	●	○	○	●
		Alleen als de realisatietermijn verlengd wordt tot een aantal jaar (+3 jaar) worden problemen rondom netverzwaring verholpen. Als dit niet het geval is zal er een andere maatregel nodig zijn om deze problemen te voorkomen.	Afhankelijk van de nieuwe termijn zou het haalbaar kunnen zijn om de netaansluiting op tijd op te leveren, in het geval van complexe locaties.	De enige impact is dat organisaties hun planning hierop moeten aanpassen (alleen in het begin).	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien deze maatregel niet in lijn is met het huidige doel van de regulering.	Geen prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers over mogelijke creatieve oplossingen.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd
18	De netbeheerder heeft de mogelijkheid om flexibele diensten in te kopen bij de stroomafnemer	●	●	○	●	○	●
		Met creatieve oplossingen kan in veel gevallen een tijdelijke oplossing geboden kunnen worden om de dienstregeling tijdig te laten starten.	Met creatieve oplossingen kan in veel gevallen een tijdelijke oplossing geboden kunnen worden om de dienstregeling tijdig te laten starten.	Verschillende spelers moeten nieuwe capaciteiten ontwikkelen (dus zowel mogelijk additionele mankracht als kennis en kunde van de werknemers)	Wetgeving geeft deze mogelijkheid al om problemen om te lossen.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd

## Beoordeling oplossingen (10/10)

BEOORDELING							
Nr	Maatregel	Impact op netverzwaring (lange termijn)	Impact op complexe uitvoering (korte termijn)	Organisatorische impact	Wettelijk kader	Ruimte voor innovatie	Risico op suboptimale maatschappelijke kosten
19	Innovatierol van de netbeheerder uitbreiden	●	●	○	○	●	●
		Met creatieve oplossingen kan in veel gevallen een tijdelijke oplossing geboden kunnen worden om de dienstregeling tijdig te laten starten	Met creatieve oplossingen kan in veel gevallen een tijdelijke oplossing geboden kunnen worden om de dienstregeling tijdig te laten starten.	Netbeheerder moet nieuwe capaciteiten ontwikkelen (dus zowel mogelijke additionele mankracht als kennis en kunde van werknemers).	Wetgeving rondom regulering wordt aangepast, aangezien de rol van de netbeheerder veranderd onder dit instrument.	Deze oplossing geeft een prikkel om tijdig het gesprek aan te gaan met andere spelers om mogelijke locaties en/of andere opties te bespreken.	- Optimalisatie ligt bij 1 partij - ZE techniek wordt niet vastgelegd

## ***Interviewlijst***

<b>Organisatie</b>	
1	Stichting ElaadNL
2	Stedin
3	Allego
4	Ebusco
5	Erik van der Staak
6	Arriva
7	Vervoersregio Amsterdam
8	Connexion
9	Heliox
10	Decentrale Openbaar Vervoer Autoriteiten (DOVA)
11	Interprovinciaal Overleg (IPO)
12	VDL Bus & Coach
13	Ministerie van I&M
14	ACM
15	RET
16	Gemeente Utrecht

## ***Deelnemers Workshop***

---

<b>Organisatie</b>	
1	Alliander
2	Gemeente Amsterdam
3	Vervoersregio Amsterdam
4	Han van der Wal
5	Rijkswaterstaat
6	Heliox
7	Pitpoint
8	Ebusco
9	Stichting Elaad
10	Stedin

## ***Bronnenlijst***

### **Bronnen**

- ACM (2016). Methodebesluit Regionale Netbeheerders Elektriciteit 2017-2021
- ACM (2017). Besluit van de Autoriteit Consument en Markt op grond van artikel 37a van de Elektriciteitswet 1998, betreffende een ontheffing van de tariefstructuren en voorwaarden met betrekking tot het onderstation Haarlemmermeer.
- ACM (2018). Tarievenbesluit 2018 Stedin, Tarievenbesluit 2018 Liander, Tarievenbesluit 2018 Enexis
- Alternative Fuel Infrastructure Directive (AFID)
- APPM (2017). Marktdialoog zero emissie busvervoer
- Bestuursakkoord Zero Emissie Openbaar Busvervoer (2016)
- Bloomberg (2018). Electric Buses in Cities: Driving towards Cleaner Air and Lower CO<sub>2</sub>
- Clean Vehicle Directive
- CROW (2015). Kostenkengetallen regionaal openbaar vervoer 2015
- CROW (2018). Poster Milieukwaliteit
- Elaad (2017). Marktverkenning Elektrische bussen
- FNV (2016). Openbaar Vervoer CAO 2016-2017
- Klimaatakkoord op hoofdlijnen (2018)
- PwC (2009). Investerings in energienetwerken onder druk? Een beoordeling van het reguleringskader
- PwC (2016). Fiscale barrières voor Smart Charging
- RVO (2015). Ontwikkeling milieuprestaties OV-bussen en stand van zaken e-bussen
- Stedin (2018). Elektriciteits Tarieven

### **Wetten**

- Elektriciteitswet 1998
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Besluit omgevingsrecht)
- Wet Personenvervoer 2000
- Wet Voortgang Energietransitie (VET)
- Begrippencode Elektriciteit