



Gemeente
Amsterdam

Laadvisie Amsterdam

Bijlage

Prognoses van de laadbehoefte voor de jaren 2025 en 2030

Door: EVConsult
Auteurs: Sjoerd Moorman, Michiel Aldenkamp

Inhoudsopgave

1. Inleiding & doel	3
2. Scope	4
3. Toekomstige laadlocaties en energiebehoefte in 2025 en 2030	5
4. Prognoses laadpunten	9
a. Personenauto's (Definities, Uitgangpunten, Methodologie, Resultaten)	9
b. Stedelijke logistiek (Definities, Uitgangpunten, Methodologie, Resultaten)	18
c. Integraal beeld laadnetwerk voor personenauto's & stedelijke logistiek (incl. Validatie)	28
d. OV-bus (Resultaten)	39
e. Vaartuigen (Resultaten)	41
5. Bevindingen & Discussie	44
6. Bijlages - Onderbouwing & Bronnenlijst	47

1. Inleiding & doel

Inzicht in de energievraag & schaa sprong voor het aantal laadpunten tot en met 2030 als input voor de Laadvisie.

Amsterdam zet in op schonere en gezondere lucht in de stad zoals is vastgelegd in het Actieplan Schone Lucht. Om dit te realiseren wordt via een gefaseerde aanpak het Amsterdamse verkeer uitstootvrij gemaakt. In 2025 moeten taxi's, bestelbussen, vrachtwagens, autobussen en vaartuigen binnen de Ring A10 uitstootvrij zijn. Brom- en snorfietsen zijn in 2025 in de hele bebouwde kom van Amsterdam uitstootvrij. Het uiteindelijke doel is een uitstootvrij Amsterdam in 2030.

Om de bovenstaande doelstelling te behalen is de verwachting dat een aanzienlijk deel van de Amsterdamse voertuigen batterij elektrisch wordt. Voor het opladen van deze voertuigen is een mix aan oplaadinfrastructuur nodig en gelet op de doelstellingen is een aanzienlijke schaa sprong nodig. Om deze schaa sprong te bereiken stelt Amsterdam een laadvisie op. Dit kan alleen met een integrale strategie op laadinfrastructuur voor alle voer- en vaartuigen in de stad. De laadvisie beschrijft het eindbeeld en doelstellingen; de beleidsmatige uitgangspunten en de strategie en aanpak om de infrastructuur te realiseren.

Om inzicht te krijgen in de omvang van de schaa sprong die gemaakt moet worden is willen we in de laadvisie prognoses voor de periode 2020, 2025 en 2030 opnemen, die inzicht geven in:

1. enerzijds de toekomstige energievraag (GWh); en
2. anderzijds een indicatie voor de benodigde laadinfrastructuur (van 'normaal' tot 'snelladen' en mogelijk ook 'ultrasnelladen') om aan die vraag te voldoen.

De prognoses zullen worden opgebouwd op basis van een groot aantal aannames. Deze aannames kunnen worden beïnvloed door bijvoorbeeld beleid, maar ook door technische-, economische- en gedragsveranderingen. Dit betekent dus dat er een grote mate van onzekerheid zit in de aannames die worden gedaan. De prognoses kunnen worden gebruikt als een stip op de horizon richting 2030, en ook als input voor het beleid om te sturen richting een gewenste situatie.

2. Scope

Een integraal beeld van de energievraag, laadlocaties en aantal laadpunten voor elektrisch verkeer over weg en water in Amsterdam, waarvoor beleid is vastgesteld.

Segmenten*	#laadpunten	Locatieskaarten	kWh	Locaties kwalitatief	Argumentatie
Personenauto's					
Taxi's					
Stedelijke logistiek					
Touringcars					Geen beleid voor laadlocaties. O.b.v. marktconsultatie niet elektrisch voor 2030.
Pleziervaart					Geen beleid voor laadlocaties. Nog in pioniersfase, ingroei curve onbekend.
Passagiersvaart					
Veren					
OV bussen					

* LEVs (motoren, scooters, 2-pers voertuigen, etc.) zijn niet meegenomen omdat de verwachte energiebehoefte hiervan als zeer beperkt wordt ingeschat ten opzichte van de andere segmenten.

In scope:

 = Ja

 = Nee

3. Toekomstige laadlocaties en energiebehoefte in 2025 en 2030

3. Toekomstige laadlocaties

Korte beschrijving van elk mobiliteitssegment, inclusief een beschrijving van de verwachte toekomstige laadlocaties.



Personenauto's

Personenauto's van inwoners en verkeer dat de stad in komt voor werk of bezoek privégebruik tot leaseauto's, en deelauto's. Opladen gebeurt bij reguliere laadpunten met een vermogen tot 22kW, zowel privaat, publiek en semi-publiek; of op snellaadlocaties met een vermogen van 50 kW of meer. Dit laatste zullen verschillende locaties zijn: 1) tankstations 2) locaties bij uitvalswegen, op knooppunten, en aan de rand van de stad 3) bij restaurants, bouwmarkten of sportterreinen.
[Team laadvisie, 2020; EVConsult, 2020]



Taxi's

Regulier: Taxi's zullen 's nachts regulier laden op laag vermogen. Ofwel thuis op eigen terrein, ofwel op straat bij een publieke laadpaal dichtbij huis, of bij het depot / op privaat terrein van het taxibedrijf.
Snel: Taxi's zullen regelmatig laden bij snelladers op verschillende locaties: 1) de taxistandplaats 2) depots van de taxibedrijven 3) locaties bij uitvalswegen, op knooppunten, en aan de rand van de stad.
[EVConsult, 2020]



Stedelijke logistiek

Bestelbussen en vrachtwagens die voor logistieke doeleinden in Amsterdam rijden (i.e. afval, bouw, facilitair, horeca, retail food, retail non-food, pakket en service logistiek). Het overgrote deel van de stedelijk logistiek zal op privaat terrein gaan laden op de depots en distributiecentra / andere bestemmingslocaties. Daarnaast zal een deel laden op publieke snelladers bij uitvalswegen of op knooppunten aan de rand van de stad. Tot slot, zal een deel laden bij reguliere publieke laadpunten in de straat, of middels een laadpunt thuis op eigen terrein.
[Gemeente Amsterdam 2020, Topsector logistiek 2019, Districon 2020]



Touringcars

Touringcars voor o.a. het vervoer binnen- en buitenlandse toeristen. Verantwoordelijk voor 0.3% van de vervoersbewegingen in Amsterdam. Het laden zal naar verwachting buiten of aan de rand van de stad plaatsvinden. Mogelijk ook op de verschillende laad/losplekken in de stad.
[EVConsult, 2020]



OV bussen

Bussen van verschillende lengtes die ingezet worden voor het openbaar vervoer. Het laden zal gebeuren overnight charging op remises plus opportunity charging op een aantal grote stations/haltes. Mogelijk vindt er een verschuiving plaats na 2030 naar enkel overnight charging op remises, of enkel opportunity charging.
[Team laadvisie, 2020; EVConsult, 2020]

3. Toekomstige laadlocaties

Korte beschrijving van elk mobiliteitssegment, inclusief een beschrijving van de verwachte toekomstige laadlocaties.



Pleziervaart

Pleziervaartuigen zoals sloepen en zeilboten. Er is nog onvoldoende duidelijk in beeld wat de behoefte aan publieke laadinfrastructuur en de laadlocaties zouden zijn. Mogelijk zal het laden thuis 'achter de meter' plaatsvinden, met kleine vermogens, voor vaartuigen met een buitenboordmotor.

[Programma varen, Gemeente Amsterdam, 2020]



Passagiersvaart

Passagiersboten die voornamelijk door de grachten varen. De huidige ligplaatsen in de stad zullen een laadpunt krijgen. Daarnaast komen er twee hubs bij CS en Dijksgracht, 9 kleinere laadlocaties rond en in het centrum, en 1 aan de rand van de stad (Haarlemmertrekvaart).

[Programma varen, Gemeente Amsterdam, 2020]



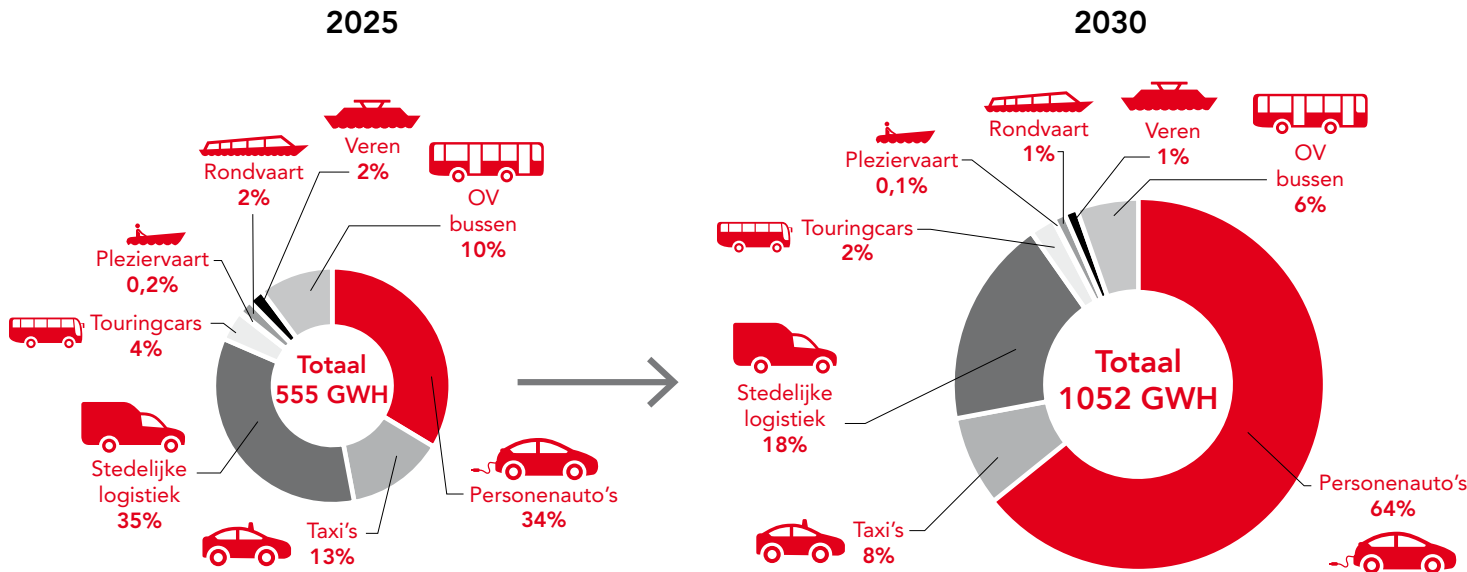
Veren

Openbare veerponten. De veren zullen overdag laden bij aanlandpunten met hoge vermogens, 's nachts bijladen op klein vermogen op de stallingen (depots) indien nodig.

[Programma veren, Gemeente Amsterdam, 2020]

3. Energiebehoefte in 2025 en 2030

De verwachte energiebehoefte per zero-emissie mobiliteitssegment in 2025 en 2030



Amsterdam in 2030:

1.052 GWh per jaar

De energiebehoefte van elektrische mobiliteit zal groeien tot zo'n 1.052 GWh per jaar in 2030. Voor het grootste deel (64%) afkomstig van personenauto's.

Dat is bijna een vertienvoudiging ten opzichte van 2020 (uitgaande van 125 GWh).

Dit is het totaal aantal GWh per jaar nodig voor de mobiliteitsbewegingen, maar niet direct de hoeveelheid energie die daadwerkelijk binnen Amsterdam geladen zal worden.

Dit is exclusief het LEV (Light Electric Vehicle) segment met o.a. scooters, motoren, etc. waarvan het energieverbruik in vergelijking marginaal is (zie ook hoofdstuk 2 'Scope').

Alle aannames voor deze berekening staan vermeld in de bijlages.

Bronnen:
De energiebehoefte van Stedelijke logistiek is op basis van Districon (2020)

4a. Prognoses laadpunten - personenauto's

4a. Methodologie personenauto's

De methodologie bestaat uit vier onderdelen te weten: personenauto's, snelladen, taxi's en validatie.

De methodologie werkt toe naar een gevalideerd aantal laadpunten per laadtype.

De methodologie bestaat uit vijf onderdelen. Het eerste onderdeel is het voorspellen van het benodigd laadnetwerk voor personenauto's door middel van verschillende databronnen voor 1 referentiescenario. Ten tweede wordt het aantal snelladers in Amsterdam los bepaald door middel van de laadbehoefte en de ontwikkelingen in de markt. Ten derde wordt de taximarkt apart geanalyseerd gezien deze specifieke kenmerken van deze markt. Ten vierde deelauto's. Als laatste zullen de prognoses worden gevalideerd door ze te vergelijken met de nationale en internationale context.

I. Laadpunten voor personenauto's

Om inzicht te geven in de benodigde groei van het aantal en type laadpunten voor personenauto's is gebruik gemaakt van:

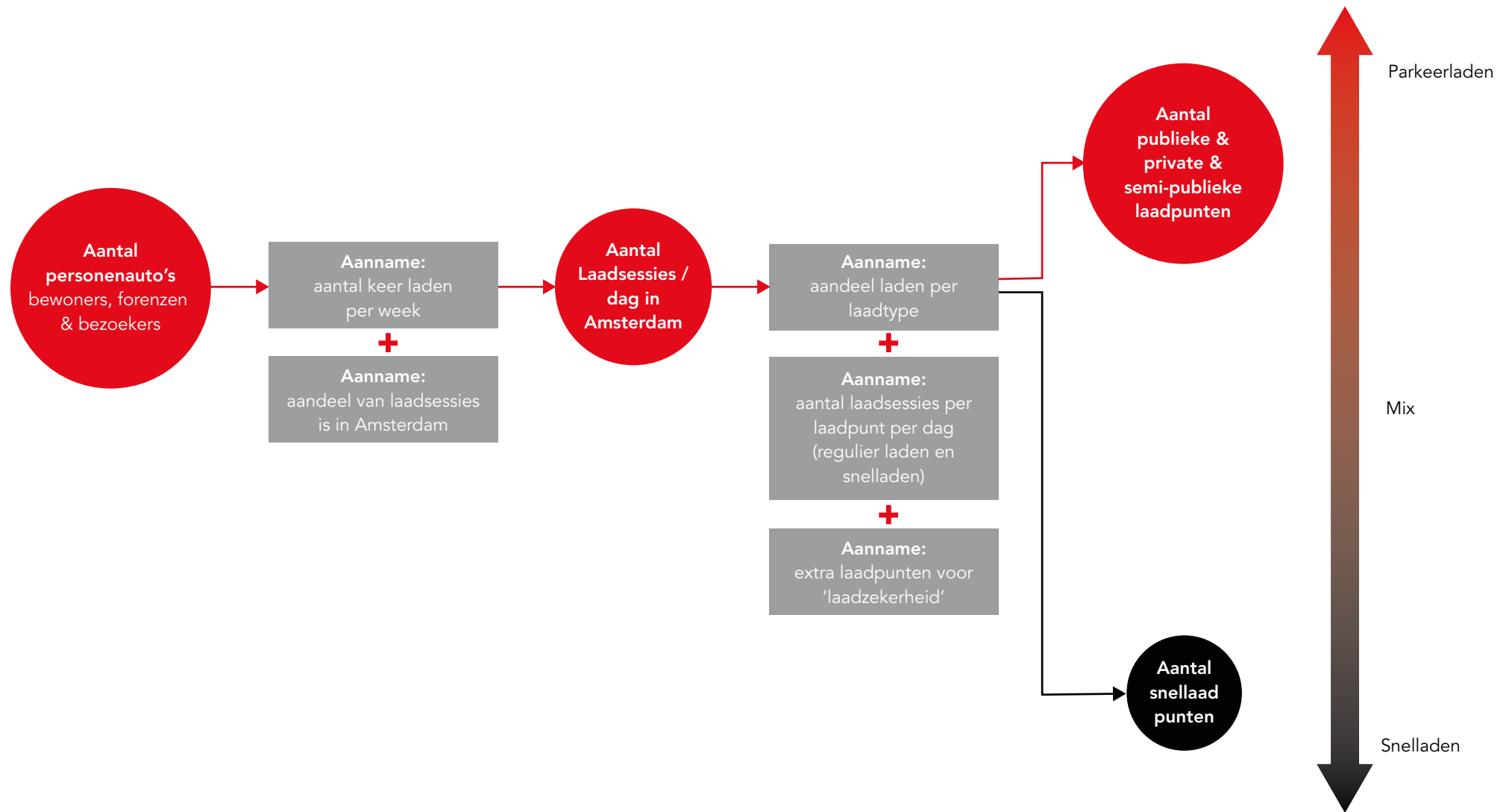
- Informatie & data vanuit het Verkeersmodel Amsterdam (VMA).
- Informatie & data vanuit evdata.nl en het Dashboard laadnetwerk Hogeschool van Amsterdam (HvA).
- Aannames over huidig en toekomstig laadgedrag.
- De vertaalslag naar aantal elektrische auto's en laadpunten is gebaseerd op het huidig autobezit per stadsdeel.
- De impact van Agenda Autoluw qua aantallen auto's en laadpunten (in met name het centrum) wordt aangekaart.

Dit gaat uit van één 'referentiescenario': de prognoses zijn beperkt tot één scenario of variant op basis van de huidige laadvisie, de voorlopige beleidskeuzes daarin, plus aannames en onderbouwing over ontwikkelingen in techniek en de markt.

Op pagina 11 staat schematisch afgebeeld hoe via een top-down aanpak de prognoses voor personenauto's zijn opgesteld.

4a. Methodologie personenauto's

Via een top-down analyse worden het aantal en type laadpunten voor personenauto's bepaald.



4a. Methodologie personenauto's

Een separate aanpak voor het bepalen van de laadbehoefte van snelladen, taxi's, en een validatie van de prognoses op basis van de nationale en internationale context.

- II. **Snelladen** - Om inzicht te geven in de groeiende behoefte voor snellaadvoorzieningen, zal o.a. gebruik gemaakt worden van de verwachte toename van het snellaadvermogen in automodellen (marktstandaard is nu 100-150 kW voor nieuwe elektrische auto's, en komende jaren doorgroeien tot 150-350 kW en hoger), de verwachte toename van het aandeel snelladen ten opzichte van regulier laden, en de aanvullende locaties voor snelladen op bestemming (o.a. supermarkten, bouwmarkten, fast food ketens en sportverenigingen).
- III. **Taxi's** - Om specifiek voor de taximarkt inzicht te geven in de toekomstige laadbehoefte zal gebruik gemaakt worden van meerdere informatiebronnen waaronder het huidige totaal en elektrisch aantal taxi's in Amsterdam, beschikbare informatie over km/jaar, laadprofielen (o.b.v. interviews), huidig beleid, etc. Dit zal aangevuld worden met inzichten vanuit eerdere projecten uitgevoerd door EVConsult in gemeente Amsterdam, gemeente Rotterdam, en gemeente Maastricht.
- IV. **Deelauto's** - Deelauto's staan op straat geparkeerd en maken gebruik van publieke laadpunten. Hier wordt onderscheid gemaakt tussen *free-floating* deelauto's zonder vaste standplaats, en deelauto's met een vaste parkeerplaats. In het geval deze laatste categorie zal er voor elke elektrische deelauto met een vaste standplaats ook 1 publiek laadpunt komen.
- V. **Validatie** - Om de prognoses te valideren zullen deze vergeleken worden met de landelijke prognoses vanuit de Nationale Agenda Laadinfrastructuur, en de prognoses vanuit ElaadNL & Liander. Ook zal er worden gekeken hoe Amsterdam en Nederland zich verhoudt in de internationale context. Daarnaast is er een werksessie gehouden ter review van de opgestelde prognoses met het team Laadvisie. Op deze manier is de concept prognose met input vanuit het team omgezet tot definitieve prognoses.

4a. Methodologie personenauto's

De volgende definities van verschillende laadlocaties worden gehanteerd in dit rapport, afkomstig uit de Laadvisie.



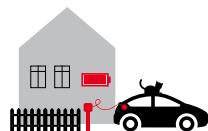
Publiek

Een oplaadpunt voor een elektrisch voertuig dat 24/7 openbaar toegankelijk is, zonder barrières zoals slagbomen of poorten. Vaak is wel een abonnement of authenticatie nodig om van het oplaadpunt gebruik te kunnen maken.



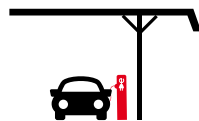
Semi-publiek

Een laadpunt dat is opengesteld voor publiek, op een private locatie. Dit kan bijvoorbeeld in parkeergarages, of bij retail-en horecalocaties zijn. Er kunnen beperkingen gelden, qua toegangstijden (eventueel met slagboom), en bijvoorbeeld de vereiste om bepaalde producten/diensten af te nemen.



Privaat

Een laadpunt op eigen terrein. Doorgaans niet toegankelijk voor derden maar het is mogelijk om het private laadpunt beschikbaar te stellen voor gebruik door derden. Ook werkladers bij een bedrijf voor werknemers, en soms ook bezoekers, wordt beschouwd als privaat laadpunt omdat deze niet voor iedereen toegankelijk is.



Snel

Laden met een hoog vermogen van ≥ 50 kW. Dit kan zowel op publieke grond zijn, alswel op privaat terrein. Hierbinnen kan onderscheid gemaakt worden in twee varianten: 1) snelladen met vermogen van 50-175 kW, en 2) ultra-snelladen met vermogen >175 kW.

4a. Methodologie personenauto's

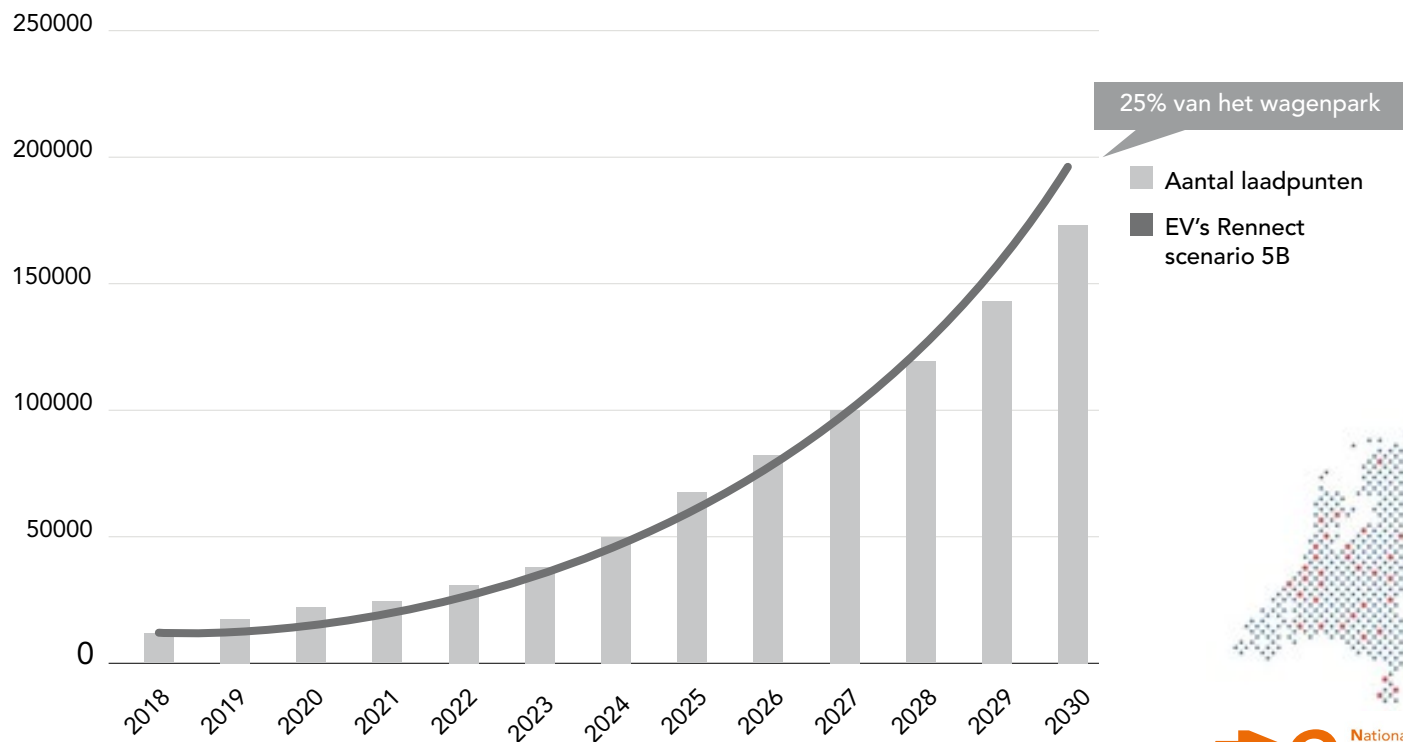
Er wordt uitgegaan van bestaande beleidsplannen, de huidige laadvisie, de versnelde EV-adoptie in Amsterdam, en de complexiteit rondom het bepalen van toekomstig laadgedrag.

- Bestaande beleidsplannen vormen de basis. Ontwikkelingen waar nog geen beleid voor is worden niet meegenomen.
- De huidige Laadvisie vormt de belangrijkste leidraad. Een aantal uitgangspunten van belang voor de prognoses:
 - Genoeg zekerheid rondom laadinfrastructuur om de groei van elektrisch vervoer mogelijk te maken.
 - "Ladder van Laden": waar mogelijk laden consumenten en bedrijven op eigen terrein. Waar dit niet mogelijk is zullen publieke laders de behoefte faciliteren.
 - Een integrale blik op privaat, semi-publiek en depot laden, is van belang bij het plannen van het publieke laadnetwerk.
 - Gericht op batterij-elektrische voertuigen, nauwelijks plug-in hybrides of waterstof personenauto's verwacht richting 2030 (op basis van huidige marktontwikkelingen).
- De verwachte EV adoptie (s-curve) in Amsterdam zal versneld plaatsvinden door het zero-emissie beleid en dus ver voorop lopen ten opzichte van de verwachte EV groei in Nederland.
- Er uitgegaan dat autobezit per inwoner ongeveer gelijk zal blijven richting 2030 (o.b.v. data uit het VMA), dus zonder een significante mogelijke verplaatsing of vervanging van privaat autogebruik door openbaar vervoer of elektrische deelauto's.
- Laadgedrag (verhouding publiek / privaat / snel) is een complex systeem, en wordt gestuurd door vele factoren zoals prijs, technologie, markt, beleid, gedrag, etc. Hiervoor worden (met expertise onderbouwde) aannames gedaan, en wordt uitgegaan van een onzekerheidsmarge van 30% voor de aantallen laadpunten in de prognoses.

4a. Nationale prognoses

De Nationale Agenda Laadinfrastructuur voorspelt in 2030 een totaal van 1,9 miljoen elektrische personenauto's (~25% van het wagenpark) en een totaal van 1,75 miljoen laadpunten in Nederland.

Aantal EV's en laadpunten



Nederland in 2030:

1,9 miljoen elektrische auto's

1,75 miljoen laadpunten

Landelijk wordt voorspeld dat het aantal elektrische auto's en laadpunten in Nederland beide zal groeien tot rond de 2 miljoen.

Dit betekent 10 keer zoveel elektrische auto's in 10 jaar.

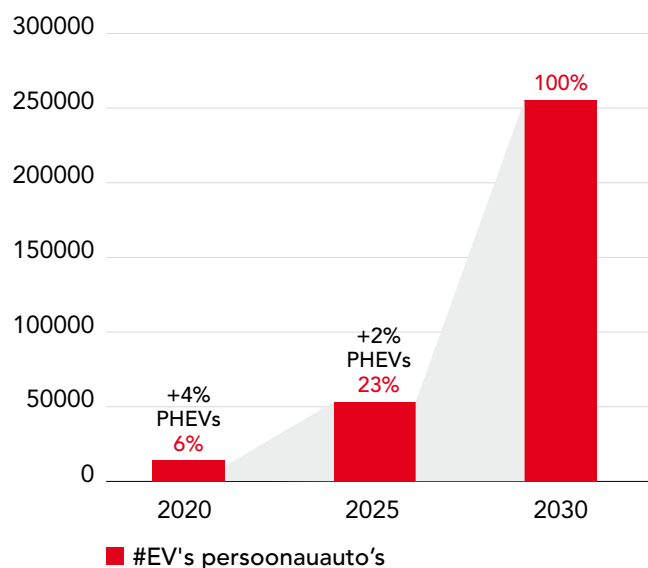
Dit laat zien dat de verhouding elektrische auto's per laadpunt schommelt rond de 1, en door de jaren heen afneemt. Dus naar minder laadpunten dan elektrische auto's.

Bronnen:
Prognose Laadinfrastructuur 2019. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Toekomstverkenning Elektrisch Vervoer, 2016. Ecofys, TU Eindhoven, in opdracht van het Ministerie van Economische zaken

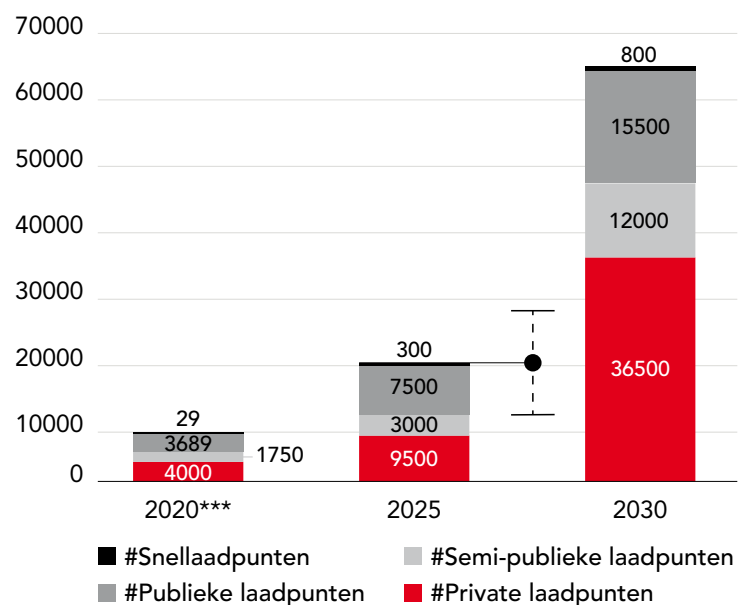
4a. Prognoses personenauto's

In Amsterdam zijn in 2030 naar verwachting in totaal zo'n 65.000 verschillende typen* laadpunten nodig, voor 254.000 in Amsterdam geregistreerde elektrische personenauto's. Dit is nog *exclusief* het aantal nodig voor elektrische bestelauto's [zie sectie 4c].

#Volledig elektrische personenauto's



#Laadpunten



Amsterdam in 2030:

65.000 laadpunten**

Dit is een tussenresultaat; dit is nog *exclusief* het aantal nodig voor elektrische bestelauto's [zie sectie 4c].

Deze prognose is opgebouwd uit een groot aantal aannames die onderhevig zijn aan onzekerheid.

Deze prognose laat zien dat het aantal elektrische auto's per laadpunt in 2030 uitkomt op ongeveer 3,5.

In 2025:

In totaal 14.000-26.000 laadpunten, op basis van een onzekerheidsmarge van 30%.

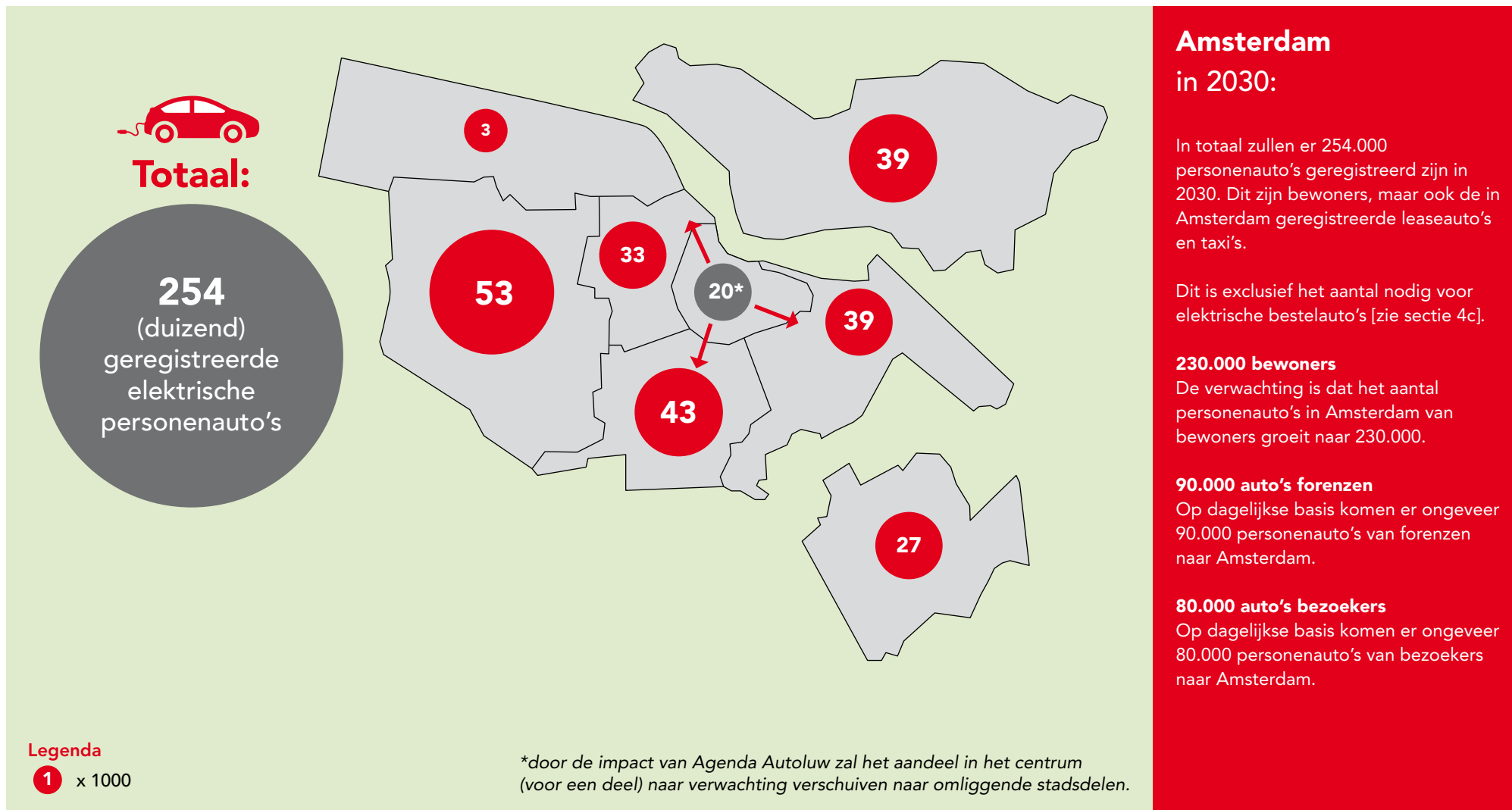
* Een mix van private laadpunten op werk- en thuislocaties, publieke laadpunten op straat, semi-publieke laadpunten in bijv. garages, en snellaadpunten.

** De weergegeven getallen zijn afgerond waardoor het kan voorkomen dat de optelling niet volledig overeenkomt.

*** Het huidige aantal private laadpunten in 2020 is niet bekend, er is aangenomen dat dit er 4.000 zijn.

4a. Nationale prognoses

Aantal geregistreerde elektrische personenauto's in 2030 - per stadsdeel.



4b. Prognoses laadpunten - Stedelijke logistiek

4b. Uitgangspunten stedelijke logistiek

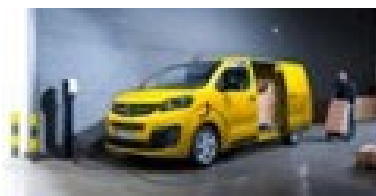
Er wordt uitgegaan van bestaande beleidsplannen, de huidige laadvisie, de versnelde EV-adoptie in Amsterdam, en de complexiteit rondom het bepalen van toekomstig laadgedrag.

- Bestaande beleidsplannen vormen de basis. Ontwikkelingen waar nog geen beleid voor is worden niet meegenomen (zoals de visie/ontwikkeling van hubs voor mobiliteit en energie, en de verschuiving naar LEV's e.d. voor stedelijke logistiek).
- De huidige Laadvisie vormt de belangrijkste leidraad. Een aantal uitgangspunten van belang voor de prognoses:
 - Genoeg zekerheid rondom laadinfrastructuur om de groei van elektrisch vervoer mogelijk te maken.
 - Een integrale blik op privaat, semi-publiek en publiek laden, is van belang bij het plannen van het publieke laadnetwerk.
 - "Ladder van Laden": waar mogelijk laden consumenten en bedrijven op eigen terrein. Waar dit niet mogelijk is zullen publieke laders de behoefte faciliteren (enkel voor voertuigen die passen in de reguliere parkeervakken).
- De verwachte EV adoptie (s-curve) in Amsterdam zal de landelijke Uitvoeringsagenda Stadslogistiek volgen. Amsterdam heeft wel een koplopersrol door het zero-emissie beleid en zal dus een versnelde groei hebben t.o.v. de rest van Nederland.
- Beleidsdoel: uitstootvrij binnen de ring A10 vanaf 2025 en uitstootvrij binnen de gemeente vanaf 2030. Met daarbij de uitzondering voor EURO-VI vrachtauto's binnen de zero-emissie zone tot 2030.
- Uitgaande van batterij-elektrische voertuigen, nauwelijks plug-in hybrides of waterstof voertuigen verwacht richting 2030 (op basis van huidige marktontwikkelingen).
- Laadgedrag (verhouding publiek / privaat / snel) is een complex systeem en wordt gestuurd door vele factoren zoals prijs, technologie, markt, beleid, gedrag, etc. Hiervoor worden (met expertise onderbouwde) aannames gedaan, en wordt uitgegaan van een onzekerheidsmarge van 30% voor de aantallen laadpunten in de prognoses.

4b. Definities stedelijke logistiek

Voor drie typen (segmenten) vrachtvoertuigen wordt de laadbehoefte - type laadinfrastructuur en laadlocaties - in kaart gebracht.

Dagelijks rijden ca. 37.000 bestelauto's en 4.000 vrachtauto's in Amsterdam. Momenteel zijn minder dan 1% van die voertuigen elektrisch. De volgende definities van verschillende voertuigsegmenten worden gehanteerd in dit rapport. Dit is op basis van de classificering (typegoedkeuring) door het RDW.



N1 (<3,5 ton)

Bestelauto (Lichte bedrijfsauto). Voor het vervoer van goederen bestemde voertuigen met een maximale massa van ten hoogste 3,5 ton.*



N2 (3,5-12 ton)

Lichte vrachtauto (Zware bedrijfsauto). Voor het vervoer van goederen bestemde voertuigen met een maximale massa van meer dan 3,5 ton, doch niet meer dan 12 ton.



N3 (>12 ton)

Zware vrachtauto (Zware bedrijfsauto). Voor het vervoer van goederen bestemde voertuigen met een maximale massa van meer dan 12 ton.

* Hierin vallen alle bedrijfsauto's die andere zaken dan personen vervoeren (zoals loodgieters, service monteurs, etc.).

4b. Definities stedelijke logistiek

Vijf typen laadinfrastructuur en laadlocaties worden gecategoriseerd, met bijbehorende laadvermogens in 2025 en 2030 per voertuigsegment.

	Type laadlocaties	Verwachte vermogens per laadpunt			
		2025		2030	
		N1	N2&N3	N1	N2&N3
	Depot/thuis	Een laadpunt op een bedrijfsdepot of bij huis (private locaties) waar het voertuig in de nacht (gestald) staat. Hierbij zijn lage vermogens voldoende om het voertuig in een nacht vol te laden.			
	Destination	Destination laden op (private) locaties waar het voertuig stil staat gedurende de dag. Dit kan zijn bij de distributiecentra, logistieke centrum, of bijvoorbeeld bij de klant. Hierbij zijn midden tot hoge vermogens nodig om het voertuig in korte tijd bij te laden.			
	Onderweg/Snel	Publieke snelladers waar onderweg tijdens een korte stop geladen wordt. Hier zijn hoge vermogens nodig om het voertuig in hele korte tijd bij te laden. (voor het N1 segment is dit dezelfde snellaadinfrastructuur als voor personenauto's. Voor het N2 en N3 segment is er nog geen laadstandaard* voor vermogens hoger dan 450 kW, en zijn er nog geen publieke snelladers).			
	Publiek	11 kW	n.v.t.	11 kW	n.v.t.
	Semi-publiek	11 kW	n.v.t.	11 kW	n.v.t.

* Het ontbreken van een laadstandaard is een probleem voor transportbedrijven. Zonder een laadstandaard kunnen zij geen investering in laadinfrastructuur doen. De verwachting is tussen 2021-2023 de standaard op de markt is voor ≥ 1 MW en dus ook laders van dit vermogen worden gerealiseerd. Na 2025 zullen ook laders met hogere vermogens, tot en met 3 MW gerealiseerd worden.

** Enkel voor het N1 segment. i.v.m. het benodigde formaat van het parkeervak en het vermogen van de laadpaal. Dit is dezelfde laadinfrastructuur als voor personenauto's.

4b. Methodologie stedelijke logistiek

De methodologie bestaat uit drie onderdelen te weten: regulier laadnetwerk, snelladen, en validatie.

De methodologie werkt toe naar een gevalideerd aantal laadpunten per laadtype.

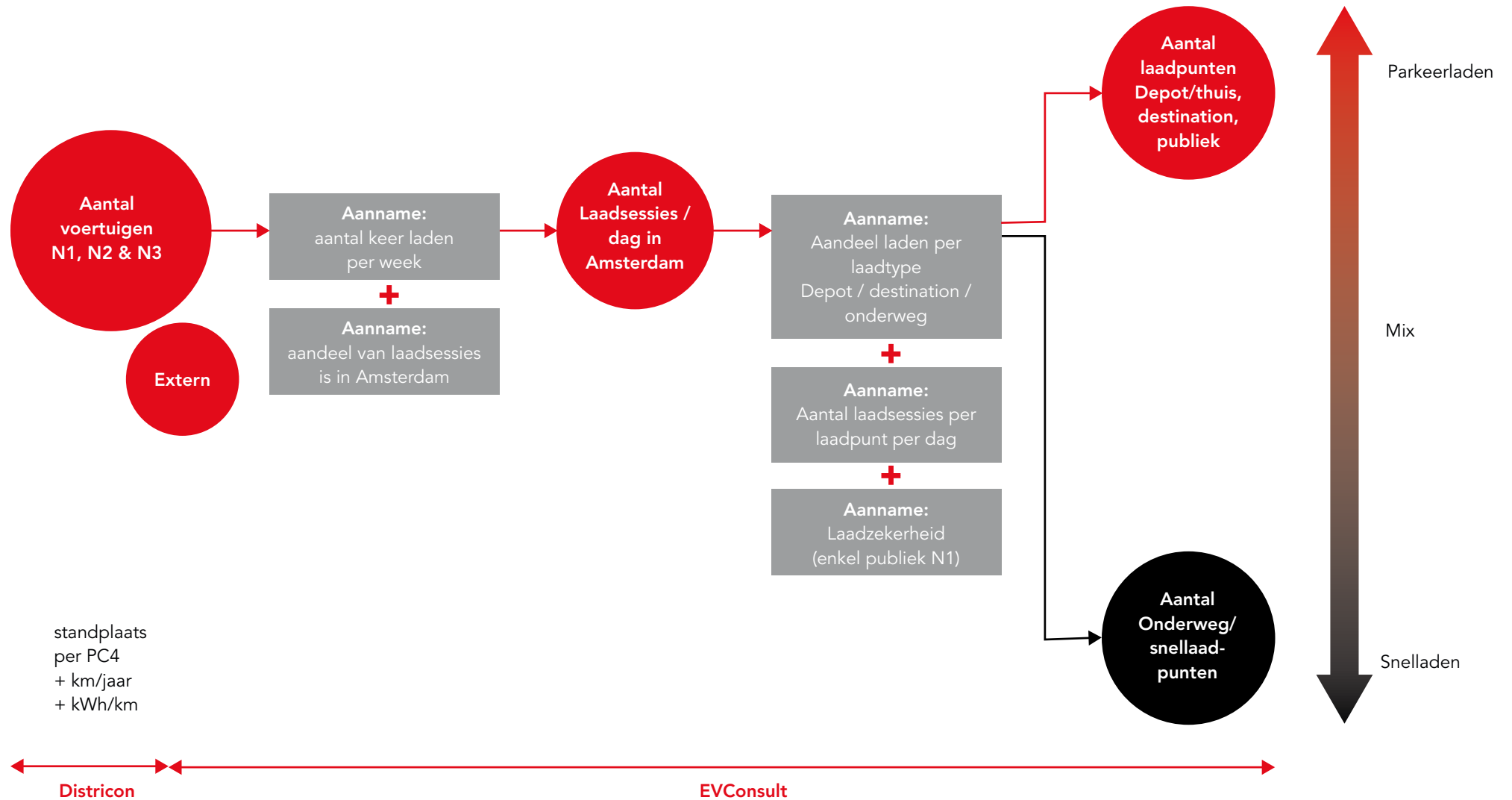
De methodologie bestaat uit drie onderdelen. Het eerste onderdeel is het voorspellen van het benodigd regulier laadnetwerk voor logistieke voertuigen door middel van verschillende databronnen voor (wederom) 1 referentiescenario. Ten tweede wordt het aantal snellaadpunten los bepaald door middel van de laadbehoefte en de ontwikkelingen in de markt. Als laatste zullen de prognoses worden gevalideerd door ze te vergelijken met de nationale en internationale context. Er is gebruik gemaakt van:

- Studie “Logistieke energievraag voor de Gemeente Amsterdam in 2025” (Districon,2020)
 - het aantal logistieke voertuigen met standplaats in een bepaald PC4 gebied (CBS, 2018)
 - het jaarlijks kilometrage per voertuigsegment per PC4 gebied (CBS, 2018)
 - het energieverbruik per voertuigsegment (Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek (Topsector Logistiek, 2019)
 - de dagelijkse energievraag bij de klant (Districon, 2020)
- De vertaalslag naar het aantal laadpunten is per type laadpunt gebaseerd op:
 - depot / thuis laadpunten: de verdeling van het aantal voertuigen met standplaats in een bepaald PC4 gebied (CBS)
 - destination laadpunten: de verdeling van de dagelijkse energievraag bij de klant per PC4 gebied (Districon)
 - onderweg/snellaadpunten: de verdeling van het aantal voertuigen met standplaats in een bepaald stadsdeel (CBS, aanpassing EVConsult)
 - (semi-)publiek: een inschatting per PC4 gebied of het overheersend woongebied, of industriegebied, of een mix is. Op basis hiervan is de verdeling tussen type laadpunten voor N1 bepaald: volledig publiek, volledig privaat, of een mix (respectievelijk).
- Aannames over huidig en toekomstig laadgedrag.
- De impact van de 7,5 ton zone (S100) en Agenda Autoluw qua aantallen laadpunten wordt aangekaart.

Op pagina 23 staat schematisch afgebeeld hoe via een top-down aanpak de prognoses voor logistieke voertuigen zijn opgesteld.

4b. Methodologie stedelijke logistiek

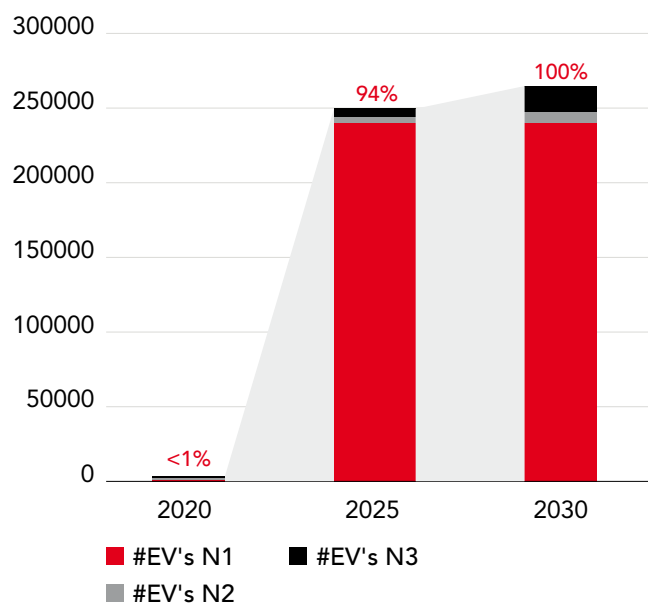
Via een top-down analyse wordt het aantal en type laadpunten voor N1, N2 & N3 bepaald.



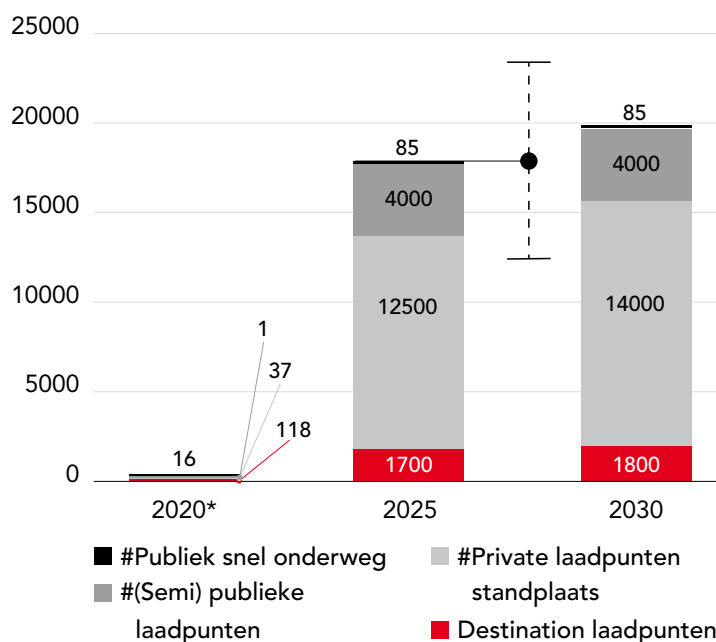
4b. Prognoses stedelijke logistiek

In Amsterdam zijn in 2030 naar verwachting in totaal zo'n 20.000 verschillende type* laadpunten nodig, voor in Amsterdam geregistreerde 23.000 elektrische bestelauto's en 2.500 elektrische vrachtwagens.

Aantal volledig elektrische bestelauto's en vrachtauto's



Totaal aantal laadpunten N1, N2 & N3



Amsterdam in 2030:

20.000 laadpunten**

Dit is een tussenresultaat; dit is nog exclusief het aantal nodig voor personenauto's [zie sectie 4a].

Deze prognose is opgebouwd uit een groot aantal aannames die onderhevig zijn aan onzekerheid.

Deze prognose laat zien dat het aantal elektrische voertuigen voor stedelijke logistiek (n1, N2 & N3) per laadpunt in 2030 uitkomt op ongeveer 1,3.

In 2025:

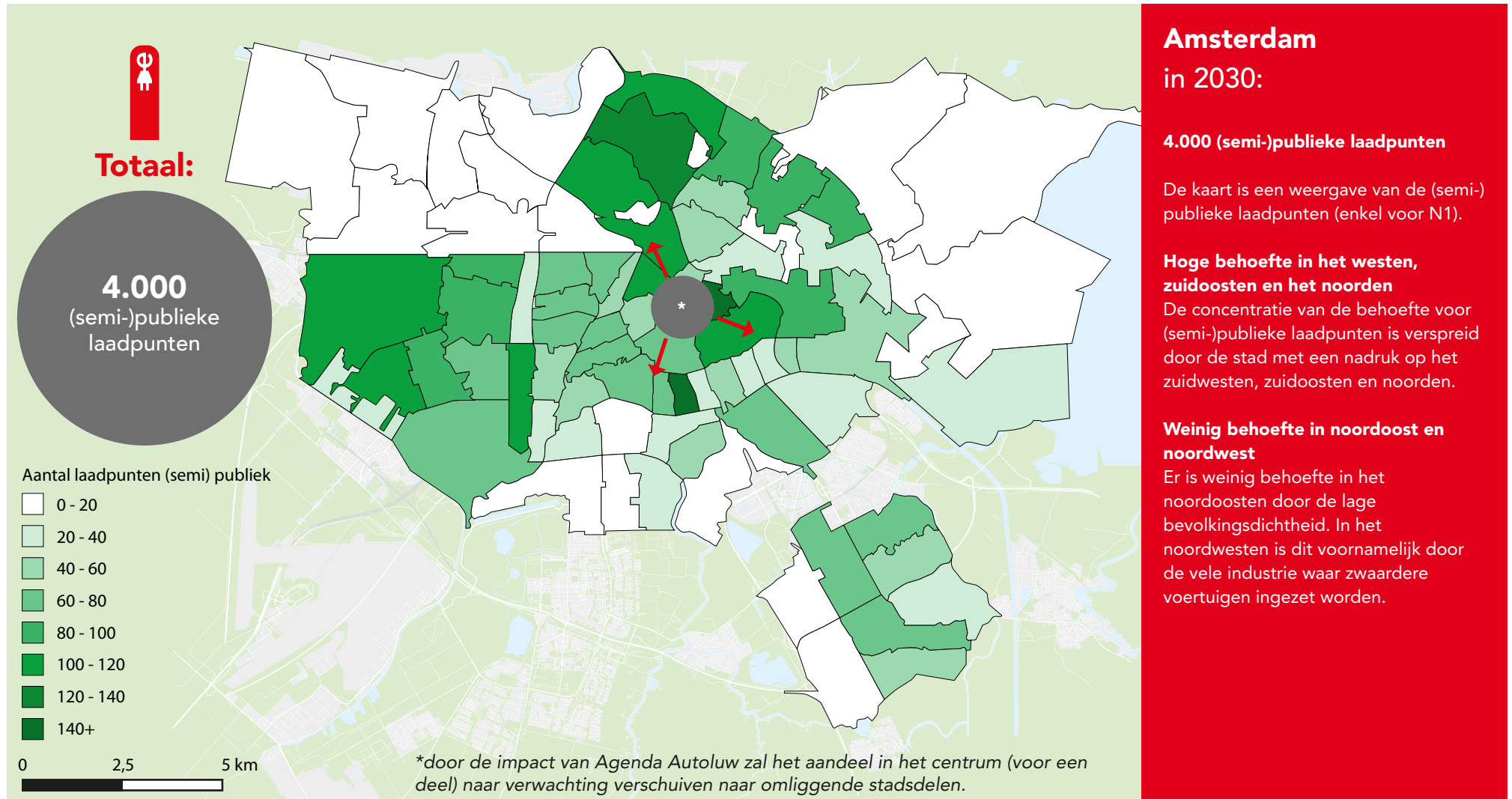
In totaal 13.000-24.000 laadpunten, op basis van een onzekerheidsmarge van 30%.

* Het huidige aantal private laadpunten in 2020 is niet bekend, de verdeling in 2025 is gebruikt voor 2020.

** De weergegeven getallen zijn afgerond waardoor het kan voorkomen dat de optelling niet volledig overeenkomt.

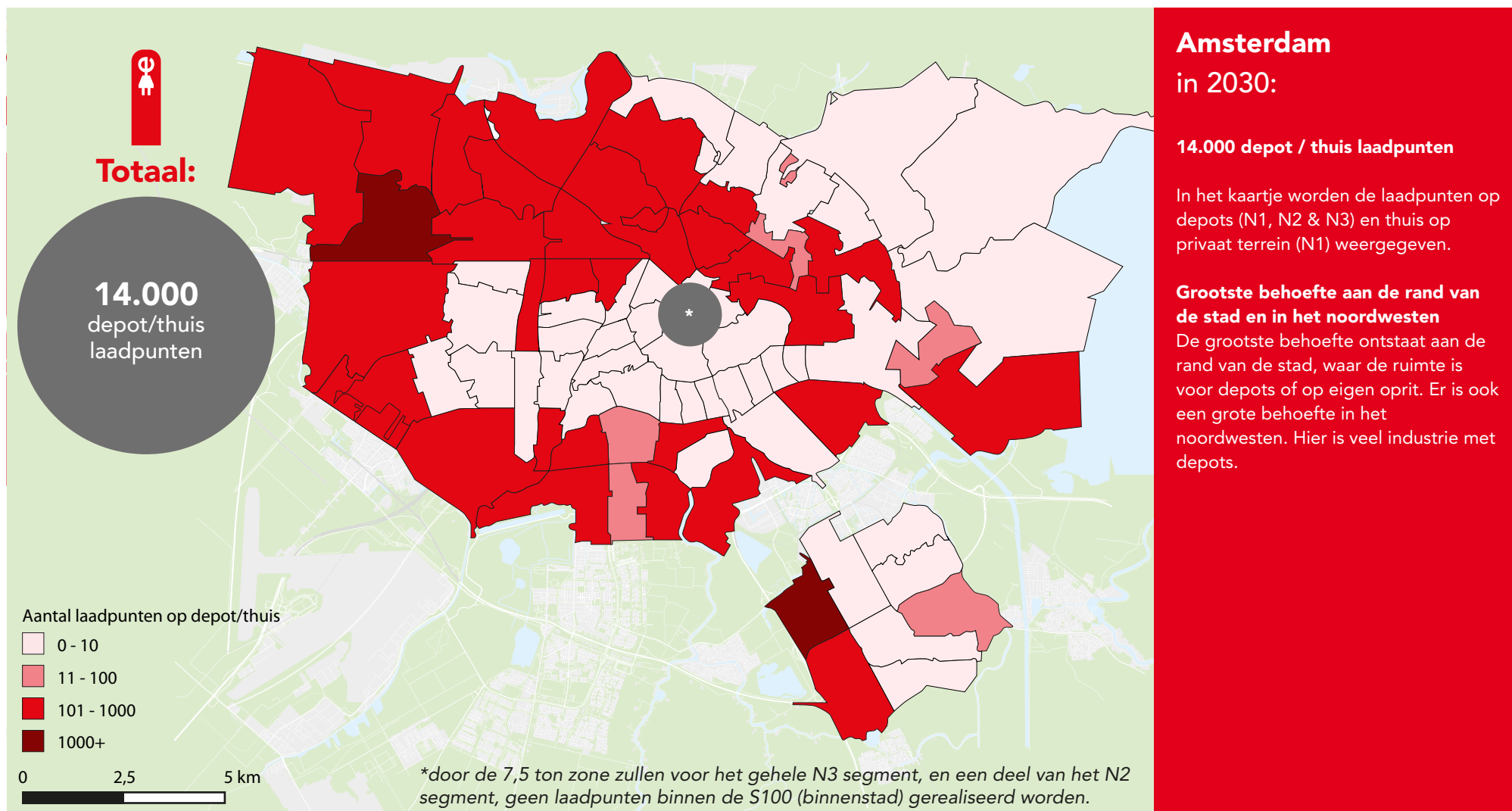
4b. Prognoses stedelijke logistiek

Aantal (semi-)publieke laadpunten voor stedelijke logistiek in 2030 - per postcode-4 (PC4) gebied.



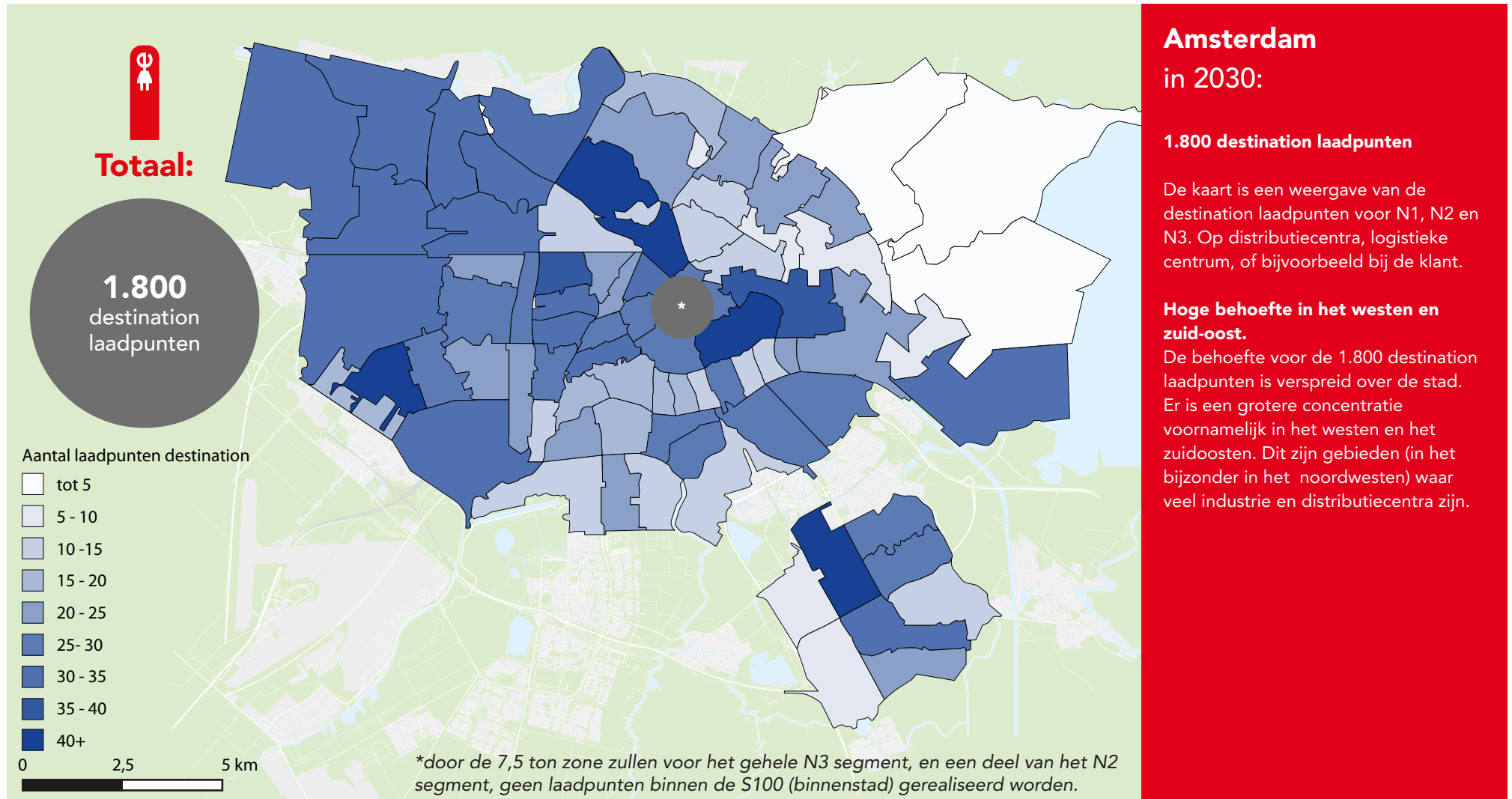
4b. Prognoses stedelijke logistiek

Aantal depot / thuis laadpunten voor stedelijke logistiek in 2030 - per postcode-4 (PC4) gebied.



4b. Prognoses stedelijke logistiek

Aantal destination laadpunten voor stedelijke logistiek in 2030 - per postcode-4 (PC4) gebied.

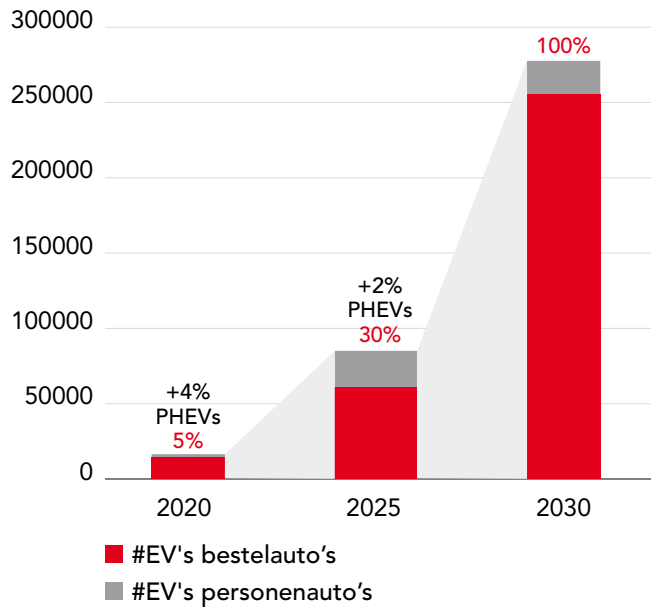


4c. Prognoses laadpunten - Integraal beeld laadnetwerk voor personenauto's & stedelijke logistiek (incl. Validatie)

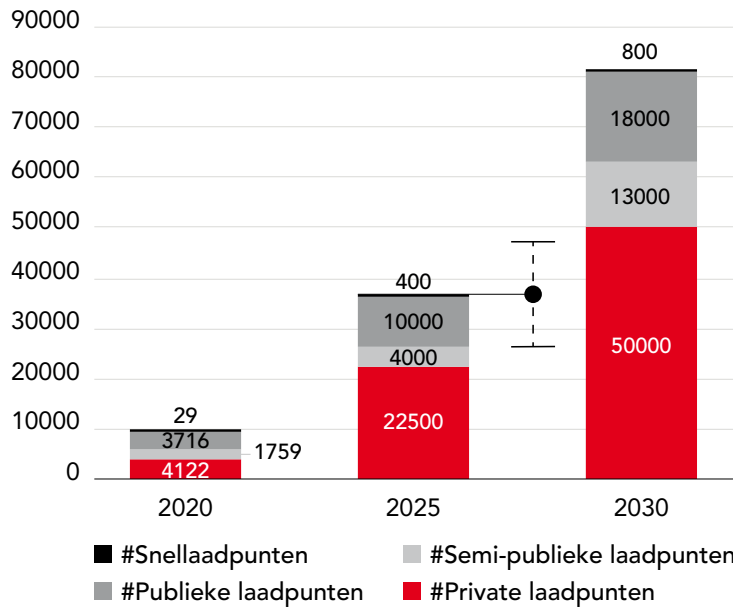
4c. Integraal beeld laadnetwerk

Stip op de horizon: In Amsterdam zijn in 2030 naar verwachting in totaal zo'n 82.000 verschillende type* laadpunten nodig, voor 254.000 in Amsterdam geregistreerde elektrische personenauto's en 23.000 in Amsterdam geregistreerde bestelauto's (N1).

#Volledig elektrische personenauto's en bestelauto's (N1)



#Laadpunten



Amsterdam in 2030:

82.000 laadpunten***

Dit is een stip op de horizon die gebruikt kan worden binnen de Laadvisie. Deze prognose is opgebouwd uit een groot aantal aannames die onderhevig zijn aan onzekerheid.

Deze prognose laat zien dat het aantal elektrische auto's per laadpunt in 2030 uitkomt op ongeveer 3,5.

In 2025:

In totaal 26.000-48.000 laadpunten, op basis van een onzekerheidsmarge van 30%.

* Een mix van private laadpunten op werk- en thuislocaties, publieke laadpunten op straat, semi-publieke laadpunten in bijv. garages, en snellaadpunten.

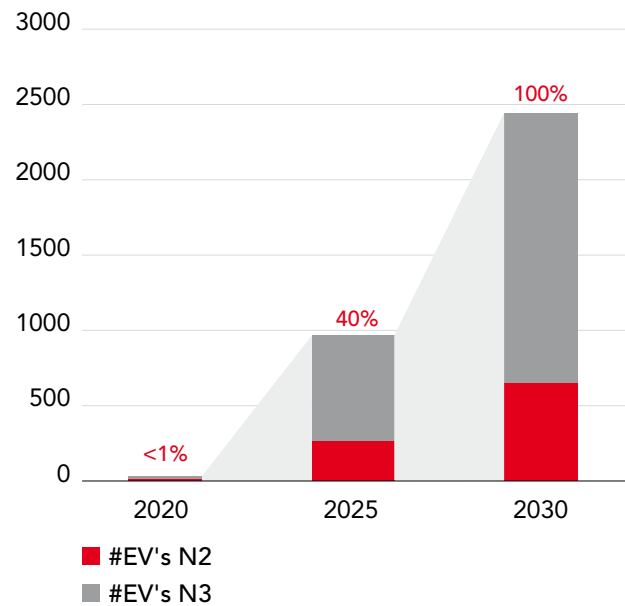
** Het huidige aantal private laadpunten in 2020 is niet bekend, er is aangenomen dat dit er 4.000 zijn.

*** De weergegeven getallen zijn afgerond waardoor het kan voorkomen dat de optelling niet volledig overeenkomt.

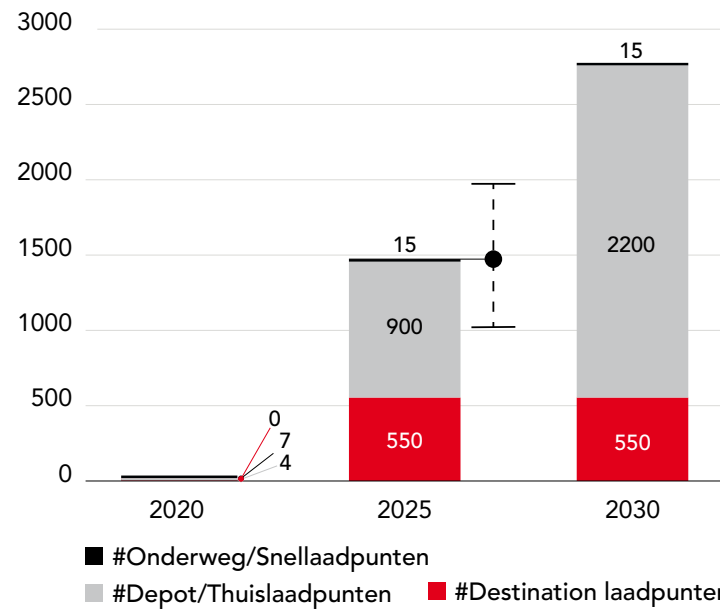
4c. Integraal beeld laadnetwerk

Stip op de horizon: In Amsterdam zijn in 2030 naar verwachting in totaal zo'n 2.800 verschillende type* laadpunten nodig, voor 2.500 in Amsterdam geregistreerde elektrische vrachtauto's.

Aantal volledig elektrische N2 & N3



#Laadpunten



Amsterdam in 2030:

2.800 laadpunten*

Dit is een stip op de horizon die gebruikt kan worden binnen de Laadvisie. Deze prognose is opgebouwd uit een groot aantal aannames die onderhevig zijn aan onzekerheid.

Deze prognose laat zien dat het aantal elektrische vrachtauto's per laadpunt in 2030 uitkomt op ongeveer 1,1.

In 2025:

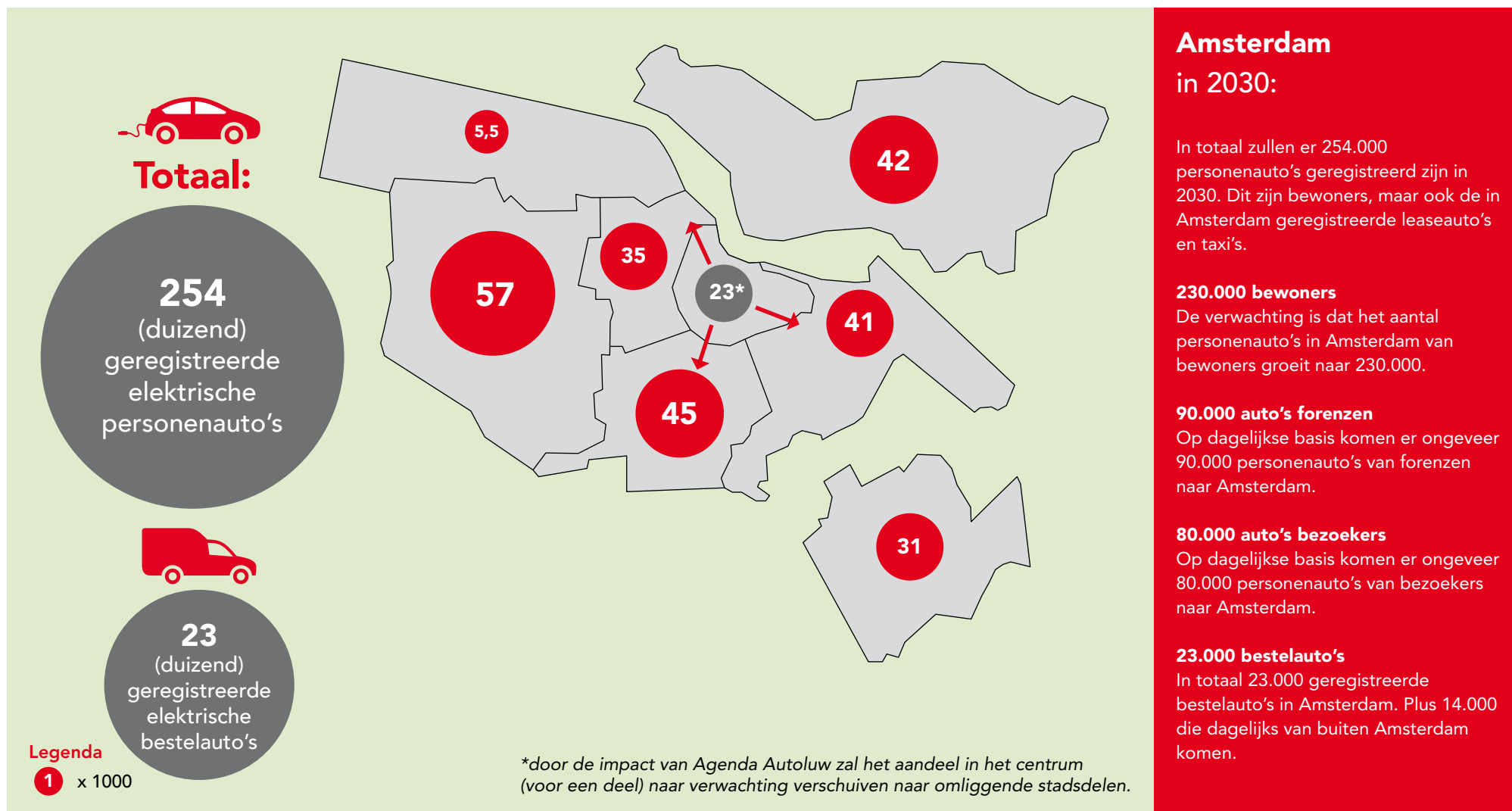
In totaal 1.600-3.100 laadpunten, op basis van een onzekerheidsmarge van 30%.

* De weergegeven getallen zijn afgerond waardoor het kan voorkomen dat de optelling volledig overeenkomt.

** Het huidige aantal private laadpunten in 2020 is niet bekend, de verdeling in 2025 is gebruikt voor 2020.

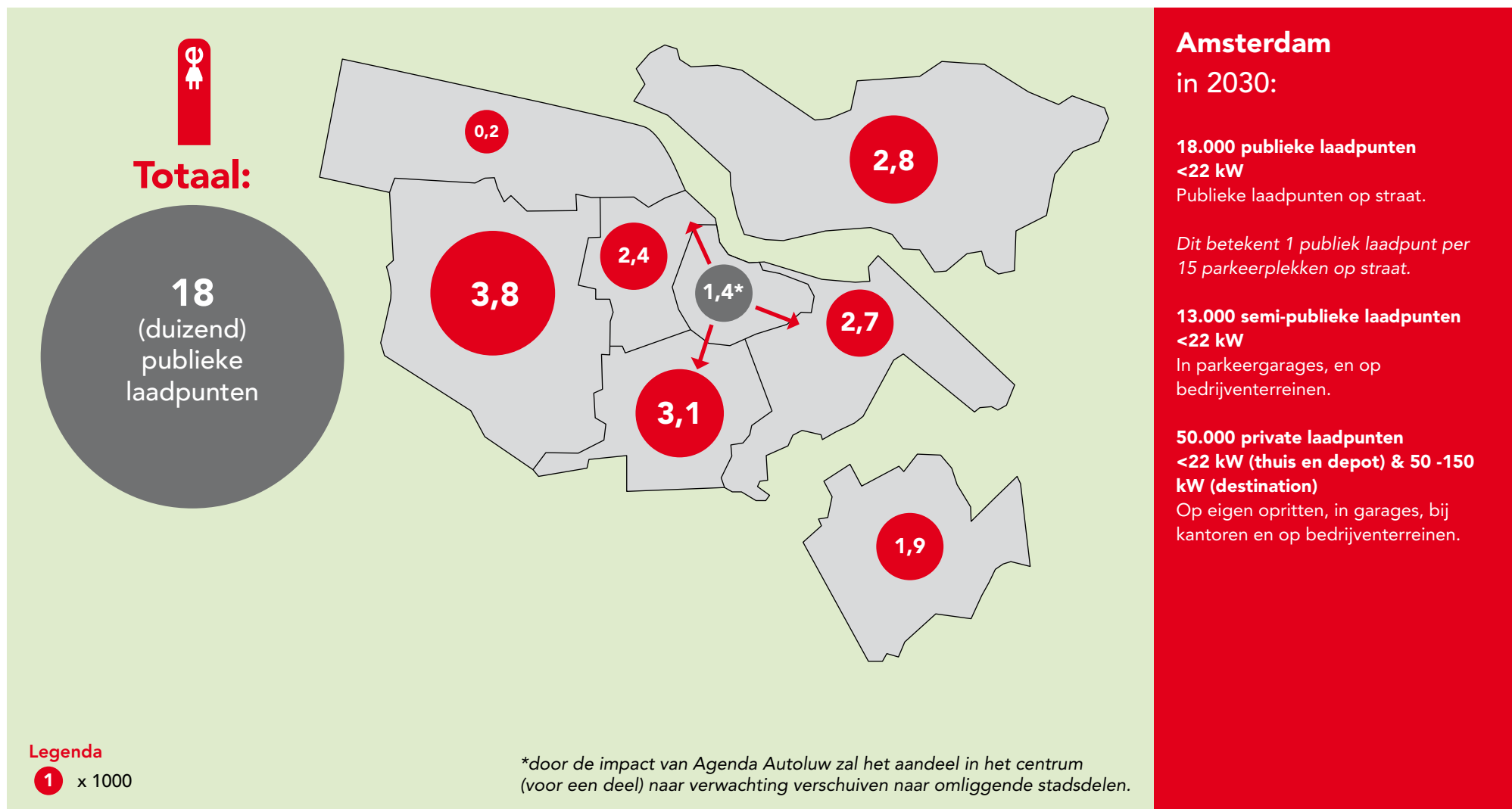
4c. Integraal beeld laadnetwerk

Aantal geregistreerde elektrische personenauto's en bestelauto's in 2030 - per stadsdeel.



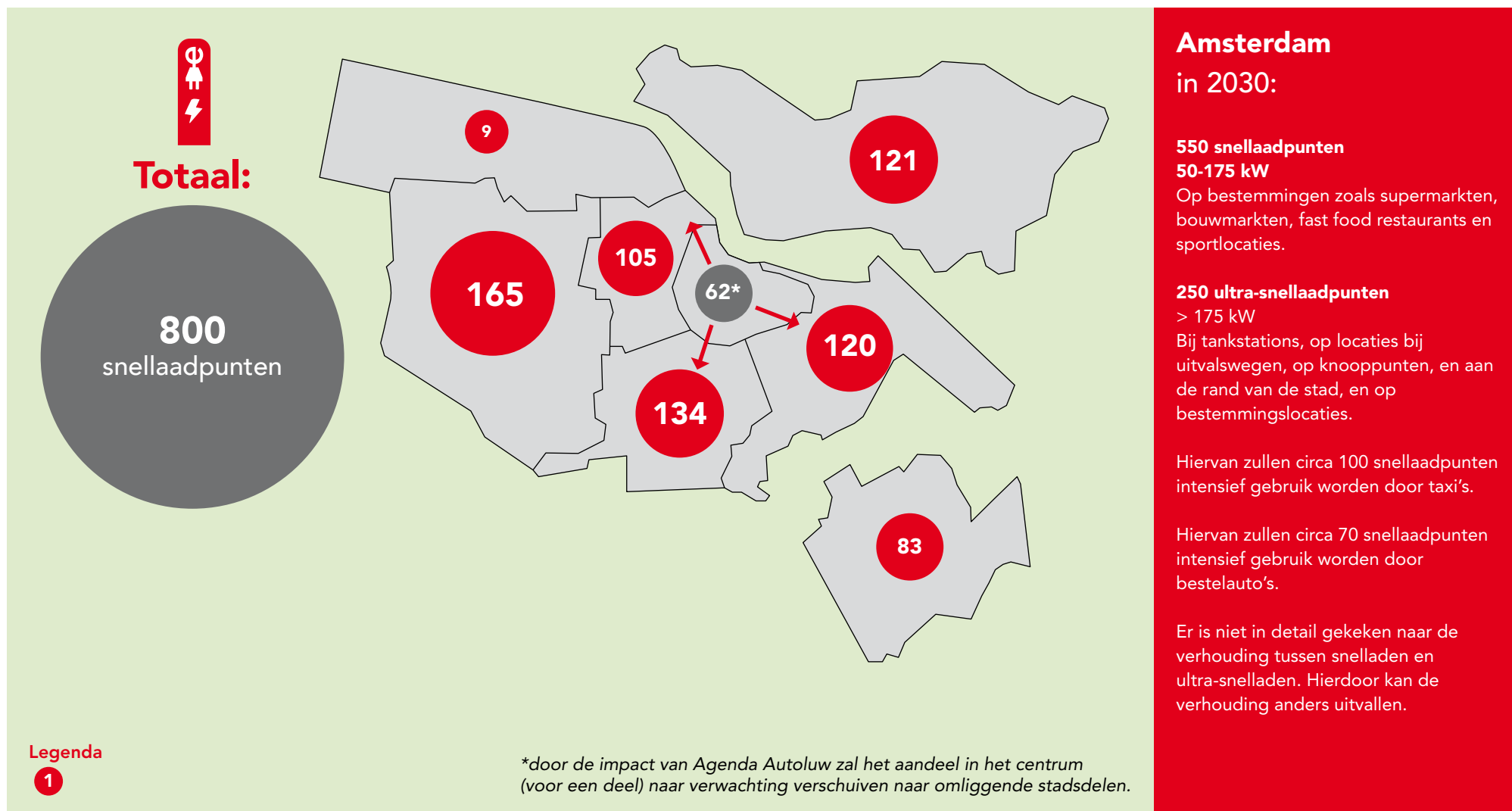
4c. Integraal beeld laadnetwerk

Aantal publieke laadpunten voor personenauto en bestelauto's (N1) in 2030 - per stadsdeel.



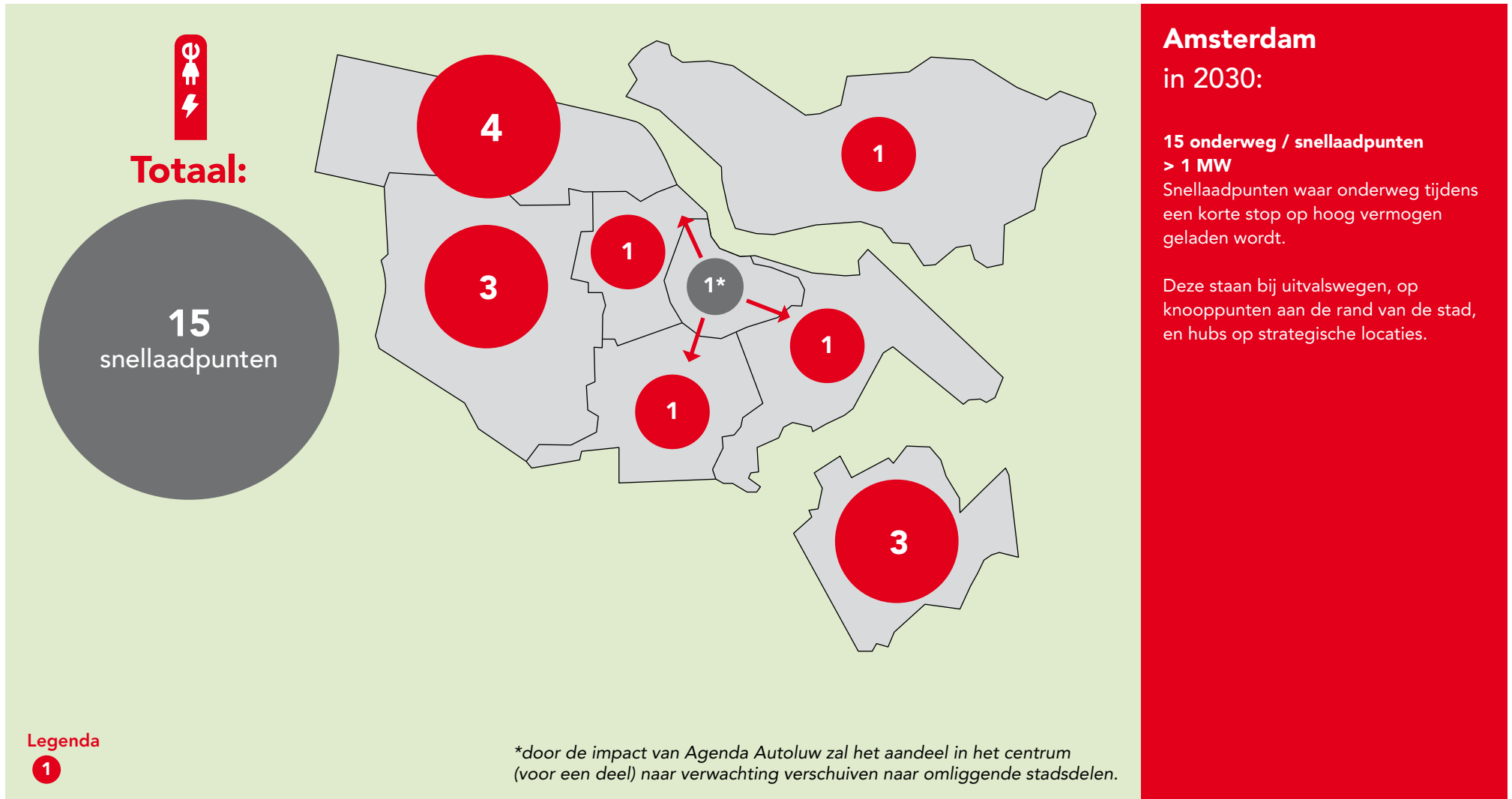
4c. Integraal beeld laadnetwerk

Aantal snellaadpunten voor personenauto's en bestelauto's (N1) in 2030 - per stadsdeel.



4c. Integraal beeld laadnetwerk

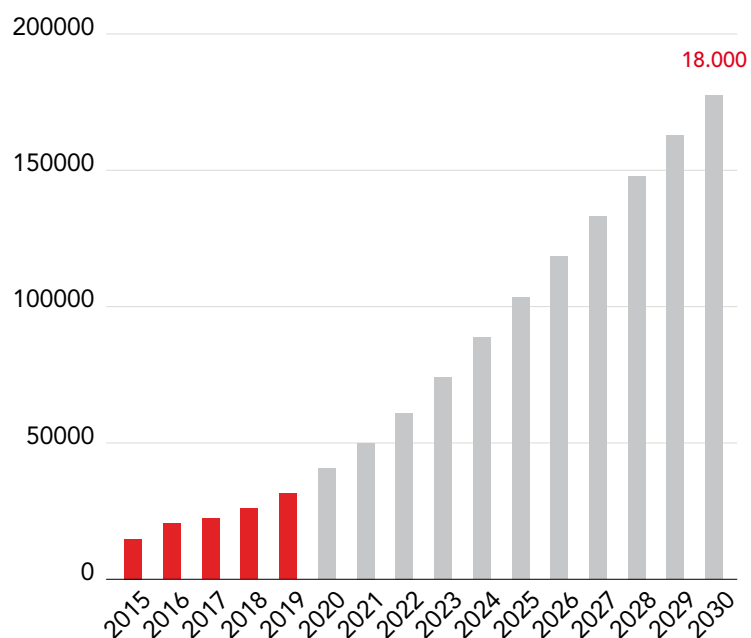
Aantal snellaadpunten voor lichte en zware vrachtauto's (N2 en N3) in 2030 - per stadsdeel.



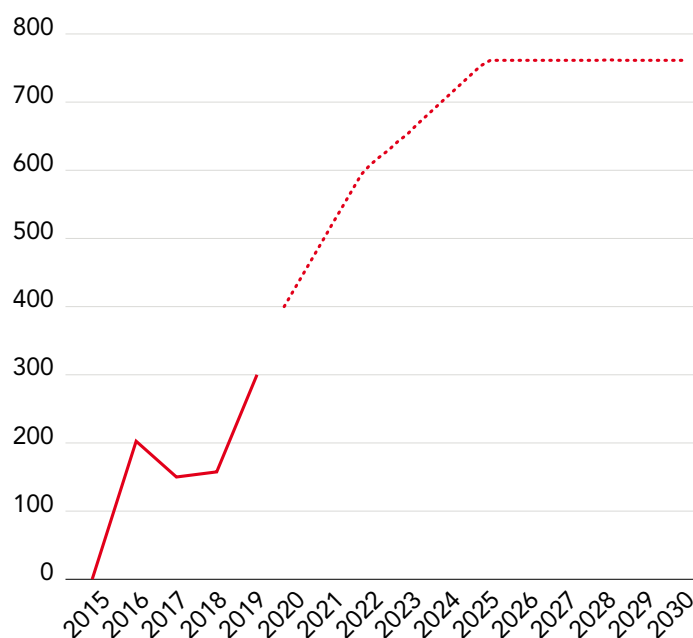
4c. Integraal beeld laadnetwerk

Stip op de horizon: In Amsterdam zijn in 2030 naar verwachting in totaal zo'n 18.000 publieke laadpunten nodig, wat betekent dat het aantal bij te plaatsen publieke laadpalen per jaar moet groeien van 400 in 2020, tot bijna 800 in 2030.

#Publieke laadpunten cumulatief*



Publieke laadpalen per jaar bij te plaatsen**



Amsterdam in 2030:

18.000 publieke laadpunten

Dit is een stip op de horizon die gebruikt kan worden binnen de Laadvisie. Deze prognose is opgebouwd uit een groot aantal aannames die onderhevig zijn aan onzekerheid.

Deze prognose laat zien dat het aantal bij te plaatsen publieke laadpalen per jaar moet groeien van 400 in 2020, tot bijna 800 in 2030.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat de linker figuur laadpunten betreft, en de rechter laadpalen. Eén reguliere publieke laadpaal heeft twee laadpunten.

* De historische aantallen (2015 t/m 2019) zijn gebaseerd op evdata.nl.

** De weergegeven groeicurve geeft een indicatie van een mogelijk groeiprofiel om te komen tot totaal 18.000 publieke laadpunten in 2030.

4c. Validatie – Nationale context

Vergelijking met leidende (nationale) prognoses laat zien dat het laadnetwerk in Amsterdam in 2030 in verhouding een stuk effectiever ingezet zal worden dan de rest van Nederland.

Om de resultaten beter te begrijpen en te kunnen valideren, zijn deze vergeleken met leidende prognoses binnen Nederland:

Benchmark	Amsterdam 2020**	Amsterdam 2030**	NAL 2030	Ecofys 2030	Utrecht 2030
Aandeel volledig elektrische auto's van wagenpark	6%	100%	-25%	-25%	44%
Aantal volledig elektrische auto's per laadpunt	1,4	3,4	1,1	1	0,9
Aantal volledig elektrische auto's per publiek laadpunt	4	15	5	4	3 (5,1*)
Aantal volledig elektrische auto's per snellaadpunt	190	350	196	2400	1676
Aantal publieke laadpunten per parkeerplek op straat	1:70	1:15			

De verklaring voor het feit dat er in Amsterdam relatief gezien minder laadpunten zullen zijn per elektrische auto is vanwege:

- de verwachting dat de koplopersrol van Amsterdam in EV adoptie (richting 100% EV) ook gepaard zal gaan met een koplopersrol qua laadnetwerk; m.a.w. een laadnetwerk dat zeer efficiënt en effectief wordt ingezet.
- een verwachting dat snelladen een groter aandeel zal krijgen van het totaal, zeker binnen steden, en er daardoor veel minder reguliere laadpunten per elektrische auto nodig zijn.

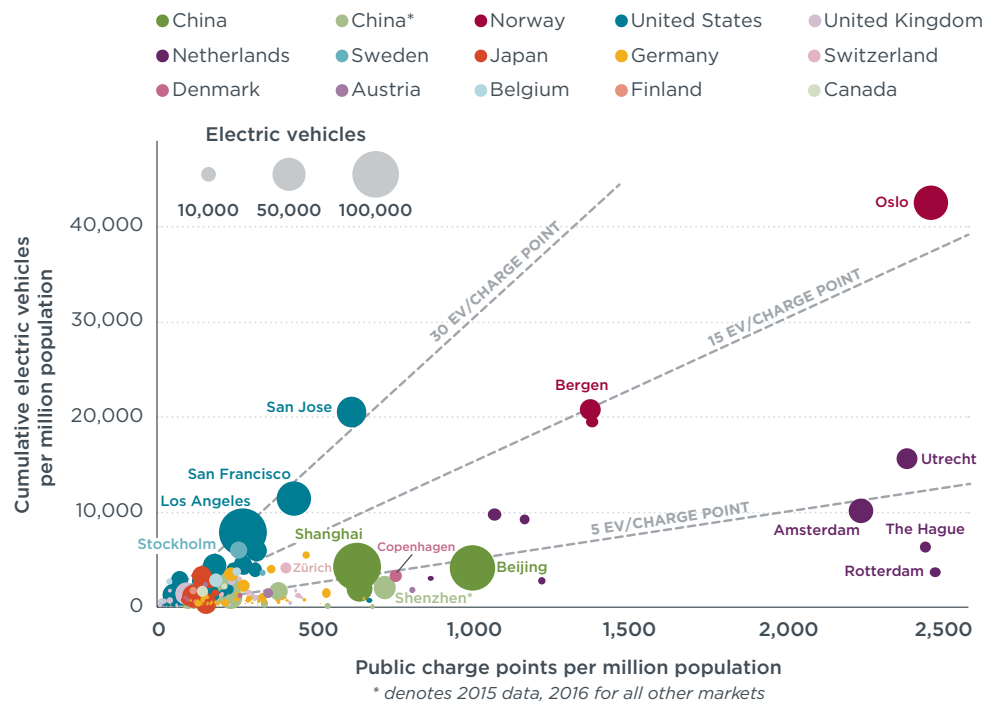
* 5,1 is voor de bottom-up prognose in Utrecht, de andere cijfers zijn voor scenario 2: Snelle energietransitie.

** Op basis van het aantal geregistreerde personenauto's & bestelauto's in Amsterdam.

4c. Validatie – Internationale context

Steden in Nederland hebben het hoogste aantal publieke laadpunten per inwoner, en een klein (<5%) aandeel snellaadpunten in vergelijking met China (40%) en Noorwegen (5-15%).

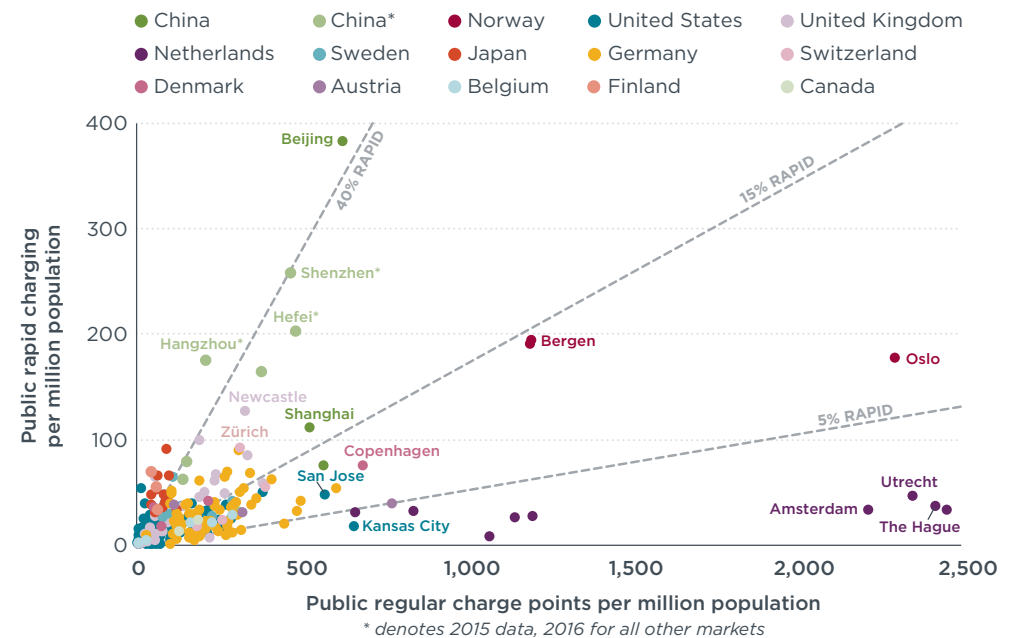
De Nederlandse laadinfrastructuur* in de internationale context laten het volgende zien, in onderstaande twee figuren. Daarbij is het belangrijk mee te nemen dat de parkeersituatie in Nederland erg anders is dan in Noorwegen, China en de VS. Om die reden is het daarom niet zo dat Nederland in een vergelijkbare richting zal bewegen.



Laag aantal elektrische auto's per publiek laadpunt (5 EV)

* Cijfers en figuren dateren uit 2017.

Bronnen:
Emerging Best Practices For Electric Vehicle Charging Infrastructure – white paper. ICCT, 2017



Veel publieke laadpunten en klein aandeel snelladen (<5%)

4c. Validatie – (Inter)nationale context

Vergelijking met leidende (inter)nationale prognoses laat zien dat het laadnetwerk voor lichte en zware vrachtauto's (N2 & N3) in Amsterdam in 2030 in verhouding daarbij aansluit.

Om de resultaten beter te begrijpen en te kunnen valideren, zijn deze vergeleken met leidende prognoses:

Benchmark	Amsterdam 2020*	Amsterdam 2030*	Districon (Ams.) 2030	Topsector Logistiek (Groot Ams.) 2030	T&E (Europa) 2030**
Aandeel volledig elektrische vrachtauto's	<1%	100%	100%	100%	5%
Aantal volledig elektrische vrachtauto's per laadpunt	-	1,1	-	1,9	1,05
Aantal volledig elektrische vrachtauto's per snellaadpunt	-	144	-	115	36
Verhouding per laadtype o.b.v. laadsessies en/of kWh voor volledig elektrische vrachtauto's (depot, destination, onderweg)	-	70% 20% 10%	60% 20% 20%	78% 16% 6%	65% 25% 10%

Dit laat zien dat de prognoses voor Amsterdam uitgaan van vergelijkbare verhoudingen t.o.v. andere (inter)nationale prognoses. Zowel voor het aantal volledig elektrische vrachtauto's per laadpunt, als de verhouding per laadtype.

* Op basis van het aantal geregistreerde vrachtauto's (N2 & N3) in Amsterdam.

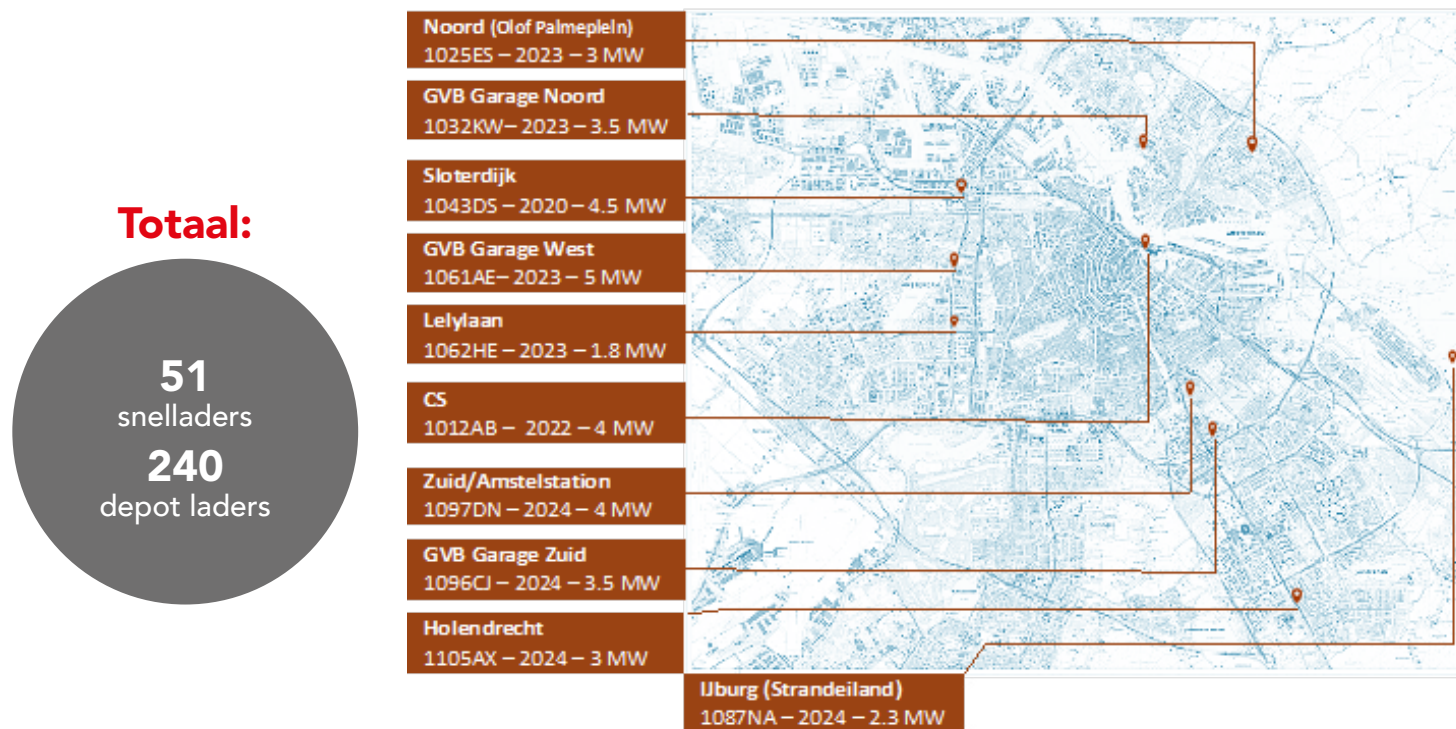
** Voor het 'midden' scenario "EV-leaders" met 20% e-truck sales in 2030.

4d. Prognoses OV-bus

4d. Prognoses OV-bus



Aantal laadpunten voor OV-bussen in 2030.



OV-Bus in 2030:

Volledig elektrisch in 2025
(Programma Luchtkwaliteit)

240 depot laders van 50-100 kW om alle bussen in Amsterdam gedurende de nacht (of buiten dienst) bij te laden

51 opportunity laders van 450 kW om de bussen gedurende de dag bij te laden om de diensten te kunnen volbrengen

Bronnen:
Themastudie mobiliteit Amsterdam, Liander & Gemeente Amsterdam, 2020

4e. Prognoses Vaartuigen

4e. Prognoses veren

Aantal laadpunten voor veren in 2030.



Totaal:

12
snelladers
17
depot laders



Veren in 2030:

Volledig elektrisch in 2025
(Programma Luchtkwaliteit)

12 hoog vermogen snelladers op
aanlandingspunten

17 laag vermogen laders op nachtelijke
stallingen (depots)(Ponthaven en
nieuwe locatie Cornelis Douwesterrein)

+ 3 nieuwe hoog vermogen snelladers
op aanlandingspunten voor Havenstad
verbindingen [na 2030]

Bronnen:
Themastudie mobiliteit Amsterdam, Liander & Gemeente Amsterdam, 2020

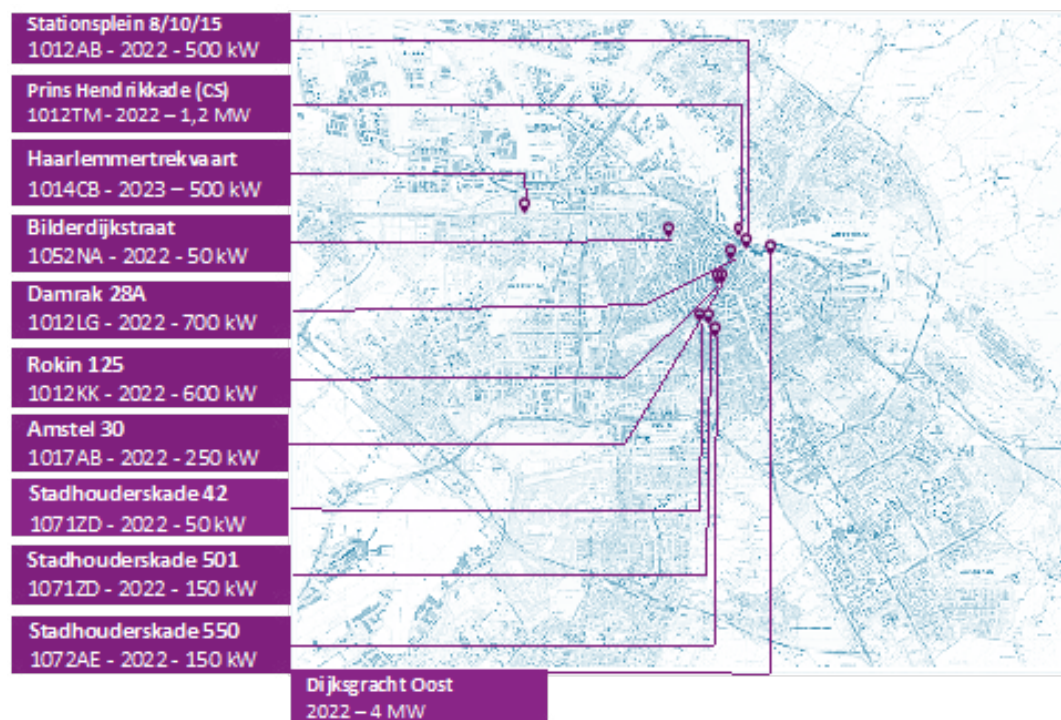
4e. Prognoses passagiersvaart

Aantal laadpunten voor passagiersvaart in 2030.



Totaal:

550
laadpunten



Passagiersvaart in 2030:

Volledig elektrisch in 2025
(Programma Varen, Programma
Luchtkwaliteit).

Nieuwe laadlocaties, met meerdere
laadpunten per locatie: (in totaal 550)

2 grote laadlocaties (hubs) bij CS en
Dijkgracht

9 laadlocaties rond/in het centrum

1 locatie aan rand van de stad
Haarlemmertrekvaart (10 boten)

Mogelijk uitbreiding van het aantal
laadpunten bij Dijkgracht voor
werkschuiten t.b.v. onderhoud.

Bronnen:
Themastudie mobiliteit Amsterdam, Liander & Gemeente Amsterdam, 2020

5. Bevindingen & Discussie

In 2030 zal het laadnetwerk in Amsterdam gekenmerkt worden door hoge effectiviteit, sterk gedeeld gebruik, groei van het aandeel private laadpunten, en de opmars van snelladen.

Bevindingen

- In 2030 zijn er 82.000 laadpunten nodig, voor 230.000 elektrische personenauto's van bewoners, 170.000 van forenzen en bezoekers, en 37.000 elektrische bestelauto's, waarvan 18.000 publiek, 50.000 privaat, 13.000 semi-publiek en 800 snellaadpunten. Daarnaast zijn 2.800 laadpunten nodig, voor 3.700 elektrische vrachtwagens, waarvan 2.200 op depots, 550 destination laders (bijv. op distributiecentra) en 15 onderweg/snelladers.
- Voor de publieke laadinfrastructuur betekent dat 1 publiek laadpunt per 15 parkeerplekken op straat.
- Veel meer elektrische auto's per laadpunt dan de huidige situatie (3,4 ten opzichte van 1,4) door:
 - grotere accu's waardoor er minder frequent geladen dient te worden, en er minder laadpunten nodig zijn voor ritzekeerheid;
 - effectiever gebruik van het laadnetwerk (1,2 laadsessies per dag in 2030 ten opzichte van 0,9 nu);
 - meer snelladen (15% van aantal sessies in 2030 ten opzichte van 3% nu).
- Veel meer elektrische auto's per laadpunt dan de nationale situatie (3,4 ten opzichte van 1) door hoge stedelijkheid, en een koplopersrol qua EV adoptie (100% elektrisch in 2030 vs. 25% nationaal) die gepaard gaat met een koplopersrol qua laadnetwerk, m.a.w. een laadnetwerk dat zeer effectief ingezet en gedeeld wordt.
- In absolute aantallen relatief veel private laadpunten, ~60% van het totaal in 2030, doordat (semi-)publieke laadpunten door veel elektrische auto's gedeeld zullen worden, tegenover een richting de 1-op-1 verhouding voor thuislaadpunten.

De koplopersrol van Amsterdam in EV adoptie naar 100% elektrisch in 2030 (versus 25% nationaal), zal gepaard gaan met een koplopersrol qua laadnetwerk, m.a.w. een laadnetwerk dat zeer effectief ingezet en gedeeld wordt.

5. Bevindingen & Discussie

De gemaakte prognoses hangen sterk af van het effect van (lokaal) beleid, nog te komen ontwikkelingen in de markt, en de gemaakte aannames over toekomstig laadgedrag.

Discussie

- De gemaakte prognoses lopen over een lange tijdschaal in een sterk ontwikkelende markt, met veranderend (laad)gedrag. Deze drie factoren zorgen voor een relatief hoge onzekerheid richting 2030.
- Het is goed denkbaar dat door het zero-emissie beleid autobezit zal verminderen, verplaatsen of vervangen wordt (door openbaar vervoer of elektrische deelauto's). Het uitgaan van een 1-op-1 vervanging in 2030 is onzeker.
- Het resultaat is gevoelig voor de onderliggende aannames. Bijvoorbeeld, het veranderen van de aanname van 1 op de 5 dagen laden, naar 1 op de 4 dagen voor personenauto's, geeft 22.500 i.p.v. 18.000 publieke punten. Vice versa, als de gemiddelde batterijcapaciteit 75 kWh i.p.v. 60 kWh zal zijn, dan zal het aantal laadpunten met een vergelijkbare factor lager uitvallen.
- De verhouding tussen de verschillende type laadpunten zal sterk gestuurd worden door lokaal beleid:
 - De laadzekerheid ofwel het plaatsen van extra laadpunten om laadzekerheid te garanderen is een beleidskeuze;
 - Het stimuleren dan wel ontmoedigen van dubbelgebruik van laadpunten door bewoners, bezoekers en forenzen heeft een impact op het aantal sessies per laadpunt per dag, en dus op het benodigd totaal aantal laadpunten;
 - Het stimuleren van de transitie door vooruit te lopen op de vraag naar laadpunten.

5. Bevindingen & Discussie

De beschikbaarheid van data binnen de gemeente is een bottleneck gebleken, en om die reden is het in veel gevallen nodig geweest aannames te doen.

Discussie

- Het aandeel snelladen in Amsterdam in de prognoses is gebaseerd op de nationale prognoses voor 2030, die uitgaan van ongeveer 25% volledig elektrische auto's in het totale wagenpark, terwijl deze prognoses uitgaan van 100% volledig elektrische auto's in Amsterdam in 2030. Dit verschil in adoptiefase (S-curve) kan leiden tot een andere verhouding tussen snelladen en regulier laden.
- De verdeling van de hoeveelheid laadpunten over de verschillende stadsdelen is gedaan op basis van autobezit in elk stadsdeel. Er kunnen echter andere factoren invloed hebben op de locatie van laadinfrastructuur, zoals locaties van winkelcentra, bedrijvenlocaties, etc.
- De beschikbaarheid van data binnen de gemeente is een bottleneck gebleken. Hierdoor is het in veel gevallen nodig geweest aannames te doen gebaseerd op schattingen. Bijvoorbeeld over het aantal private parkeerplekken.
- Een van de uitgangspunten is dat er nauwelijks plug-in hybrides of waterstof personenauto's zullen zijn in 2030. Echter, indien dit aandeel wel significant is, dan zal de behoefte van het aantal laadpunten sterk toe nemen, doordat de plug-in hybride auto's met een kleine batterijcapaciteit na vrijwel elke rit zullen willen laden. Voor waterstof geldt het tegenovergestelde; een significant lager aantal laadpunten.

Het is belangrijk dat de laadvisie en het aantal benodigde laadpunten de komende jaren bijgesteld zal worden op basis van nieuwe inzichten vanuit o.a. de markt, en data-gedreven monitoring van het laadnetwerk.

6. Bijlages - Onderbouwing & Bronnenlijst

6. Onderbouwing personenvervoer



Inputs & aannames.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Alle personenauto's (bewoners, lease, forenzen en bezoekers) volledig elektrisch in 2030			Gemeente Amsterdam, EVConsult
Geregistreerd aantal personenauto's in Amsterdam in 2020	234.000	Voertuigen	RDW data, 2020 (geregistreerde personenauto's)
Geregistreerd aantal personenauto's in Amsterdam in 2030	254.000	Voertuigen	VMA, 2020 (groei autobezit per buurt)
Totaal aantal lease auto's (50% in forenzen en 50% in bewoners)	50.000	Voertuigen	EVConsult expert inschatting (landelijk gemiddelde 12,5%, opgehoogd naar 20% voor Amsterdam)
Gebruikte aantal personenauto's voor bewoners	230.000	Voertuigen	VMA, 2020 bewerking EVConsult (p.54)
Gemiddeld aantal personenauto's van forenzen	90.000	Voertuigen/dag	VMA, 2020 gevalideerd door Marits Pieters (p. 55)
Gemiddeld aantal personenauto's van bezoekers	80.000	Voertuigen/dag	VMA, 2020 gevalideerd door Marits Pieters (p.55)
Aantal volledig elektrische geregistreerde personenauto's in 2025	57.000	Voertuigen	Themastudie Mobiliteit 2020, Gemeente Amsterdam
Aantal plug-in hybride elektrische geregistreerde personenauto's in 2025	2%		EVConsult expert inschatting. 4% in 2020, 0% in 2030.
Gemiddeld kilometrage voor bewoners	13.000	km/jaar	CBS, 2018 bewerking EVConsult
Gemiddeld kilometrage voor forenzen	14.700	km/jaar	CBS, 2018 bewerking EVConsult
Gemiddeld kilometrage voor bezoekers	15.000	Km/jaar	CBS, 2018 bewerking EVConsult
Verschuiving autobezit & laadpunten in centrum door Autoluw; gelijk verdeeld over West, Oost en Zuid			EVConsult

Bij een deel van de aannames wordt verwezen naar een pagina in de bijlage waar dit onderbouwd en toegelicht wordt, bijvoorbeeld (p27).

6. Onderbouwing personenvervoer



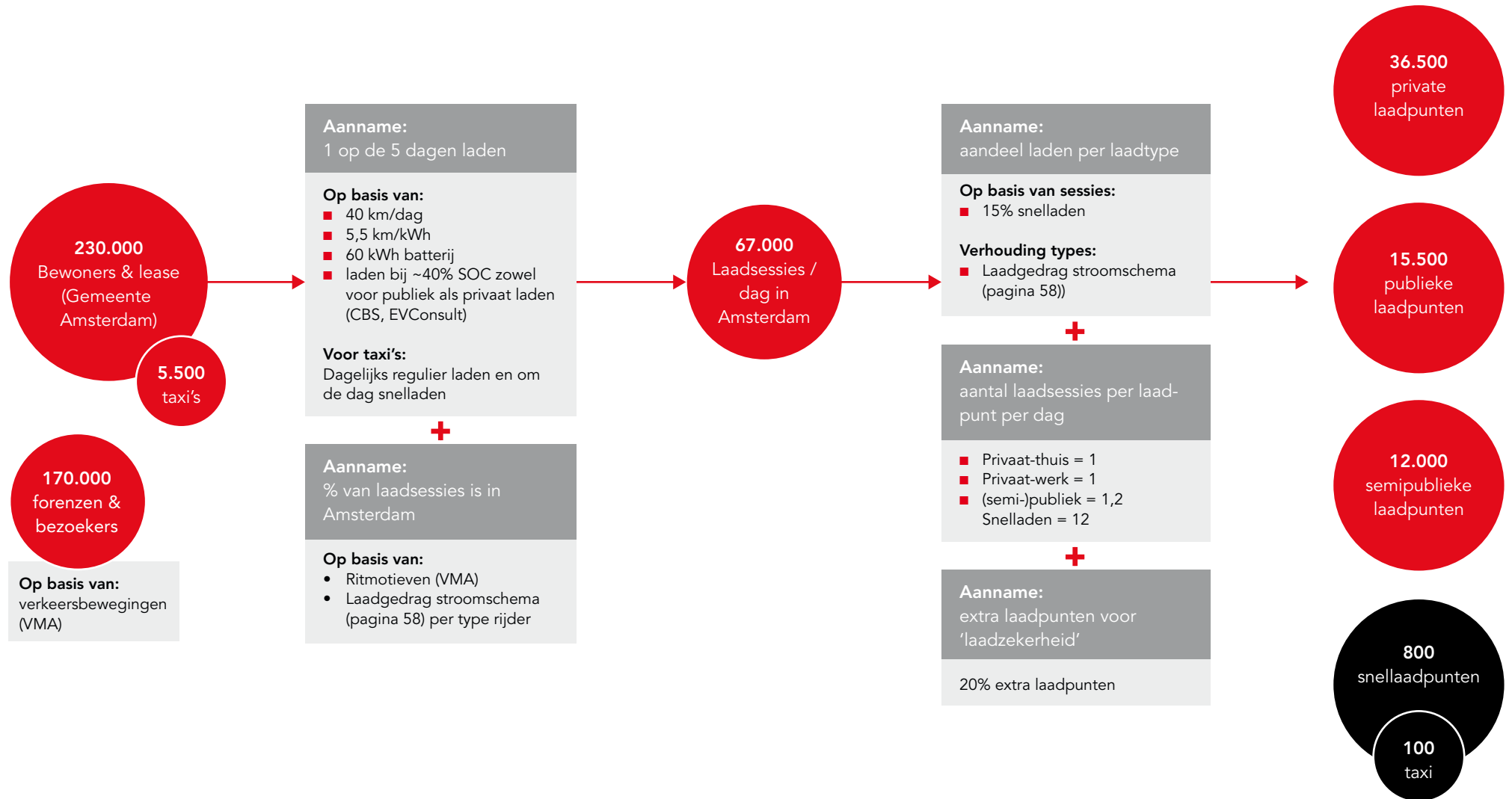
Inputs & aannames.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Gemiddeld aantal sessies per dag voor (semi-)publieke laders in 2025	1,0	sessies/dag	EVConsult expert inschatting o.b.v. evdata.nl (2020) (p53)
Gemiddeld aantal sessies per dag voor (semi-)publieke laders in 2030	1,2	sessies/dag	EVConsult expert inschatting o.b.v. evdata.nl (2020) (p53)
Gemiddeld aantal sessies per dag voor snelladers (50-400 kW)	12	sessies/dag	EVConsult expert inschatting
Extra laadpunten in verband met laadzekerheid in 2025	40	%	EVConsult expert inschatting, o.b.v. max. 90% parkeerdruk (huidig beleid), en extra marge omtrent gelijktijdigheid van laadsessies van bewoners, bezoekers & forenzen.
Extra laadpunten in verband met laadzekerheid in 2030	20	%	Idem.
Frequentie van laden elektrische auto in 2030	5	dagen	EVConsult expert inschatting (p34)
Aandeel snelladen in 2020 (% van laadvolume)	3	%	Nationale Agenda Laadinfrastructuur, 2019
Aandeel snelladen in 2030 (% van laadvolume)	15	%	Nationale Agenda Laadinfrastructuur, 2019
Gemiddeld aantal kWh per sessie is gelijk per type laden (privaat, publiek, snel)			EVConsult expert inschatting

Bij een deel van de aannames wordt verwezen naar een pagina in de bijlage waar dit onderbouwd en toegelicht wordt, bijvoorbeeld (p53).

6. Onderbouwing personenvervoer

Inputs & aannames.

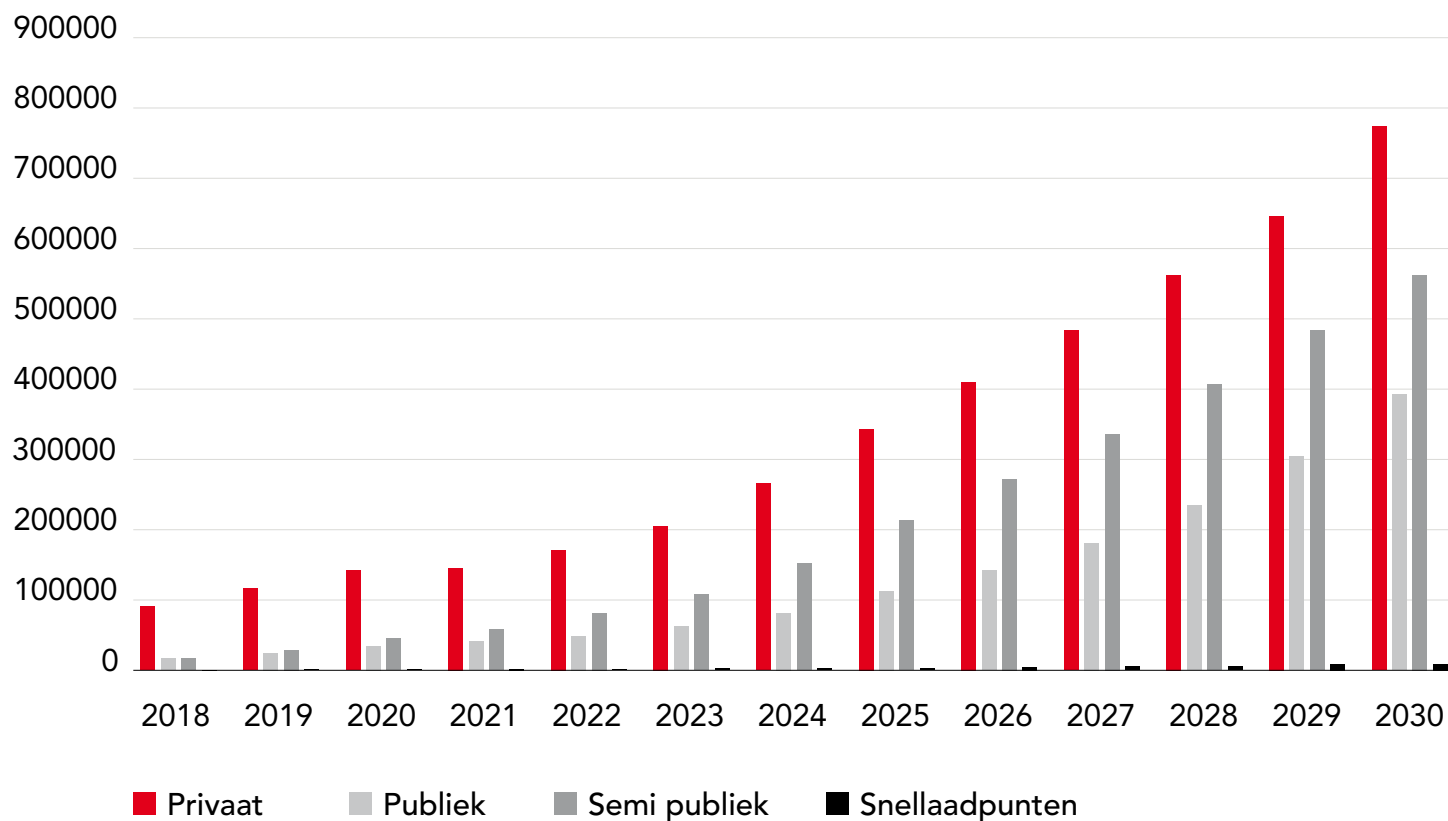


6. Onderbouwing personenvervoer



Nationale prognoses: National Agenda Laadinfrastructuur (NAL).

Aantallen laadpunten naar type



Nederland

in 2030:

1,75 miljoen laadpunten

Waarvan landelijk het grootste deel private laadpunten zal zijn.

Aantallen en percentages per type laadpunt:

Type	2030	%
privaat	780.000	45%
publiek	390.000	22%
semi-publiek	560.000	32%
snel	10.000	1%
Totaal	1.745.000	100%

Bronnen:
Prognose Laadinfrastructuur 2019. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

6. Onderbouwing personenvervoer



Frequentie van laden elektrische auto in 2030.

In 2030 zal een elektrische auto 1 keer per 5 dagen moeten laden.

Dit is gebaseerd op de onderstaande aannames en berekening.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Gemiddelde dag afstand	40	km/dag	CBS, bewerking EVConsult
Energieverbruik	5,5	km/kWh	EVConsult
Gemiddelde batterij-capaciteit	60	kWh	EVConsult
Laden bij x% batterij-capaciteit (SOC)	40	%	EVConsult

Laden bij 40% SOC betekend laden na gebruik van $60 \text{ kWh} \cdot (100\% - 40\%) = 36 \text{ kWh}$
ledere dag wordt er 40 km gereden met een verbruik van $5,5 \text{ km/kWh} = 7,3 \text{ kWh/dag}$

Er moet worden geladen na $36 \text{ kWh} / 7,3 \text{ kWh/dag} = \text{~5 dagen}$

6. Onderbouwing personenvervoer



Aantal laadsessies per dag voor publiek laden; toe naar 1,2 laadsessies/punt/dag in 2030. Dat betekent gemiddeld elk punt elke nacht gebruikt, en overdag 1 op de 5 laadpunten in gebruik.

Voor de vertaling van het aantal laadsessies per dag benodigd in Amsterdam naar het aantal laadpunten, is het gemiddeld aantal sessies/laadpunt/dag in Amsterdam voor heel 2019 geanalyseerd.

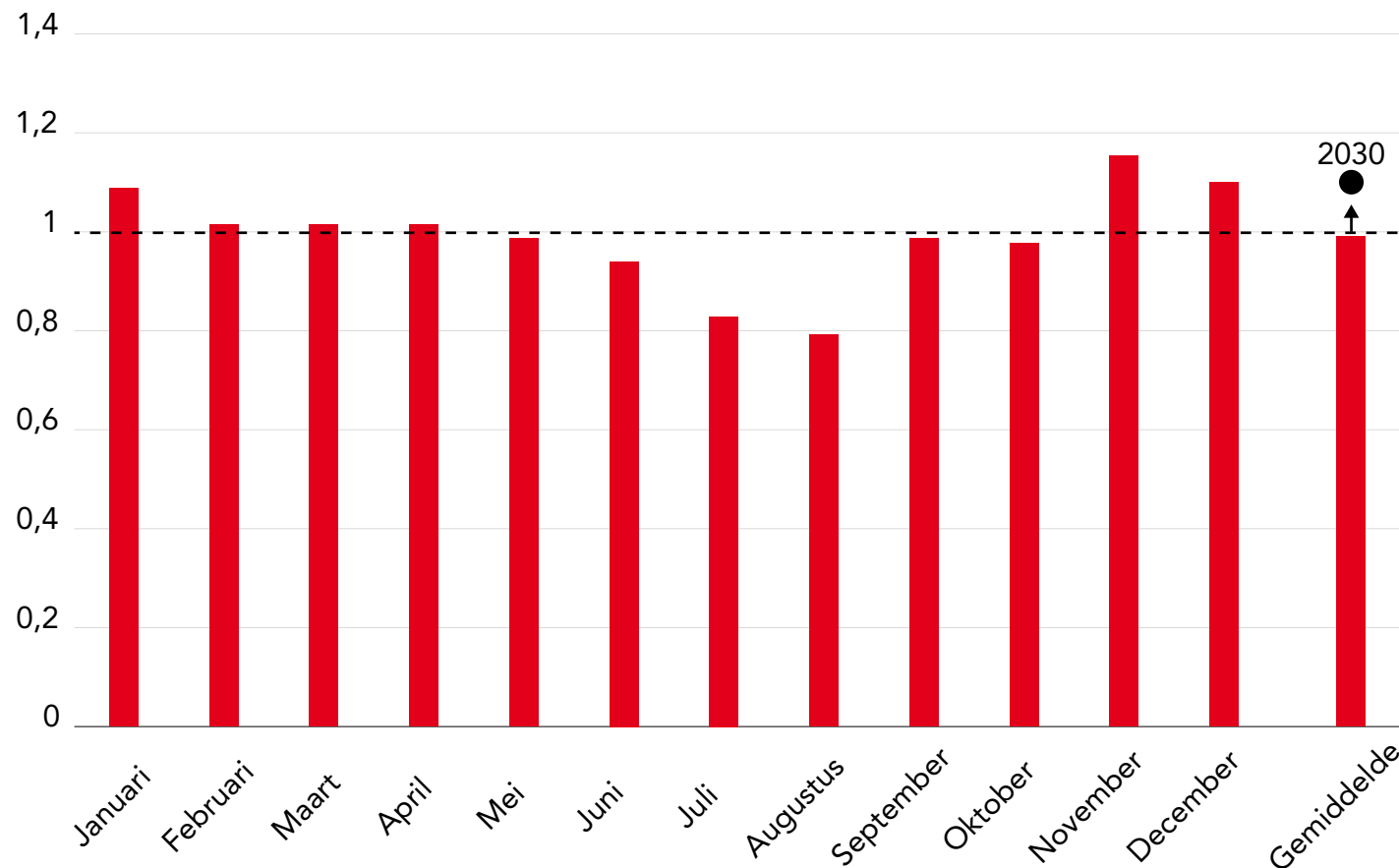
In het figuur hiernaast is het resultaat weergegeven.

- Gemiddeld over 2019:
0,99 sessies/laadpunt/dag
- Max (in november):
1,15 sessies/laadpunt/dag

Dit is gecorrigeerd voor de maandelijkse groei in het aantal laadpunten en voor de sessies van de snelladers (~10 sessies per dag) [Rick Wolbertus, HvA, 2020].

Verwachting voor 2030:

Er wordt verwacht dat het gemiddeld aantal sessies/laadpunt/dag in 2030 richting de 1,2 kan voor een efficiënt gebruikt laadnetwerk. Dit is gebaseerd op huidig beleid van ontmoediging van parkeren van forenzen en bezoekers. In de toekomst kan het overdag laden gestimuleerd worden om efficiëntie te bevorderen.



Gemiddeld aantal sessies/laadpunt/dag in Amsterdam in heel 2019 gebaseerd op de maandelijkse data (evdata.nl, 2020)

6. Onderbouwing personenvervoer



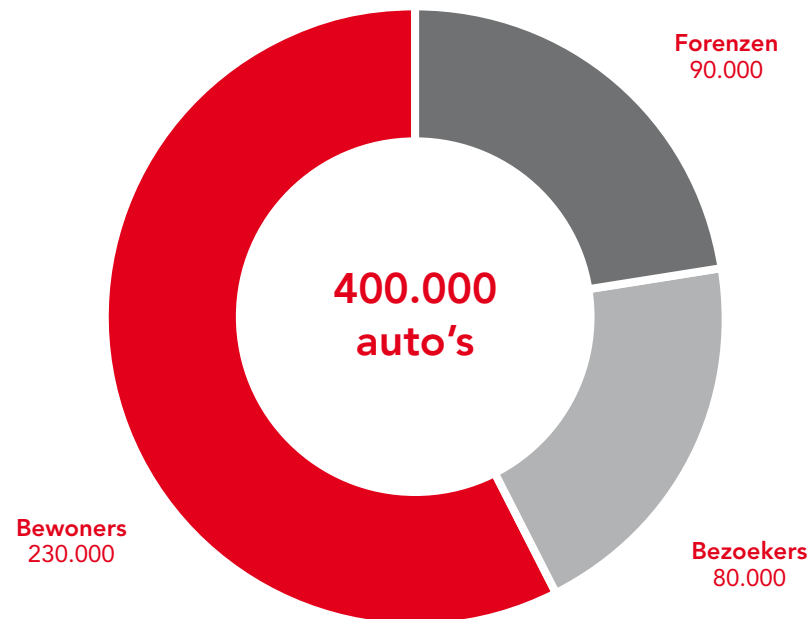
Aantal personenauto's van bewoners.

VMA 3.0 2030 AR

Het personenvervoer in de prognoses is ingedeeld in bewoners, forenzen en bezoeker. Bewoners zijn inwoners met een geregisterde auto in Amsterdam, forenzen komen dagelijks met de auto naar Amsterdam en bezoekers komen voor andere dan bovengenoemde reden naar Amsterdam. Om te bepalen hoe groot deze groepen zijn is Verkeersprognoses Amsterdam (VMA) gebruikt. De gebruikte versie van het VMA is VMA 3.0 en daar zijn de scenario's 2020 AR en 2030 AR. De getallen zijn voorgelegd ter validatie aan Marits Pieters onderzoeker bij de gemeente Amsterdam voor het VMA.

Bewoners

Het voorspelde aantal geregistreerde persoon voertuigen volgens 2030 AR is ~ 254.000 voertuigen. Hiervan wordt aangenomen dat ~ 50.000 leaseauto's (landelijk ~12,5% voor Amsterdam ~20%) zijn waarvan er ~25.000 onder de categorie forenzen valt. Dit resulteert dus in ~**230.000** personenauto's in Amsterdam geregistreerd en ook bewoner van Amsterdam.



6. Onderbouwing personenvervoer



Aantallen en typen deelauto's, in relatie tot publieke laadpunten.

Deelauto's staan op straat geparkeerd en maken gebruik van publieke laadpunten. Hier wordt onderscheid gemaakt tussen *free-floating deelauto's* zonder vaste standplaats, en deelauto's met een vaste parkeerplaats (ook wel *klassieke deelauto's* genoemd).

Free-floating deelauto's – Deze deelauto's hebben geen vaste parkeerplek en zullen dus meedelen in het gebruik van het publieke laadnetwerk, net zoals een elektrische auto in privébezit. Met andere woorden, hier is de verhouding tussen publiek laadpunt en elektrische auto's dus 1-op-10 (*zie verdere onderbouwing personenvervoer*).

Naar verwachting zullen er in 2030 circa 2.500 free-floating deelauto's zijn in Amsterdam (Plan van Aanpak Laadinfra Deelauto's, 2020).

Klassieke deelauto's – Aangezien deze deelauto's een vaste parkeerplek hebben, zal er voor elke elektrische deelauto met een vaste standplaats ook 1 publiek laadpunt komen. Met andere woorden, hier is de verhouding tussen publiek laadpunt en elektrische auto's dus 1-op-1.

Naar verwachting zullen er in 2030 circa 2.500 klassieke deelauto's zijn in Amsterdam (Plan van Aanpak Laadinfra Deelauto's, 2020).

Doordat er voor elke deelauto's met een vaste standplaats een publiek laadpunt gerealiseerd zal worden (1-op-1 verhouding), dragen deze sterk bij aan het totaal aantal publieke laadpunten. Er wordt van uitgegaan dat dit resulteert in 2.500 publieke laadpunten.

6. Onderbouwing personenvervoer



Aantal personenauto's van forenzen en bezoekers.

Forenzen

Het aantal forenzen is bepaald op basis van de attractie (hoeveelheid voertuigen dat Amsterdam in gaat) van Amsterdam in de ochtendspits (07.00-09.00) met het motief woon-werk en de helft van de attractie in de restdag (09.00-16.00 & 18.00-0700) voor Amsterdam. Voor beide dagdelen geldt dat ongeveer 30% van buiten Amsterdam naar binnen gaat (de rest komt of van binnen Amsterdam of gaat Amsterdam uit). Zoals weergegeven in de tabel hiernaast komt dit neer op ~ **90.000 voertuigen**.

Bezoekers

Voor het aantal bezoeker is gekeken naar alle overige motieven uit het VMA (dus behalve woon-werk). Hier is uitgegaan dat de helft aankomt in Amsterdam en de helft vertrekt en ongeveer 30% van buiten Amsterdam naar binnen gaat. Dit is weergegeven in de tabel hiernaast en komt neer op ongeveer ~ **80.000 voertuigen**

Forenzen	
Attractie Ochtendspits (woon-werk)	70.902
Attractie Restdag (woon-werk)	459.190
Aandeel 'naar werk toe' Ochtendspits	100%
Aandeel 'naar werk toe' Restdag	50%
extern-intern	30%
Aantal voertuigen Forenzen	90.149

Bezoekers	
Attractie etmaal (alle motieven excl. woon werk)	531.282
Wat komt aan vs. Wat vertrekt	50%
extern-intern	30%
Aantal voertuigen Bezoekers	79.692

6. Onderbouwing personenvervoer



Aandeel laadpunten per laadtype in 2025 en 2030.

Om het aantal laadpunten voor de verschillende laadtypen te bepalen is een stroomschema opgesteld (zie pagina 58), waarbij per doelgroep gekeken is hoe en waar er geparkeerd en geladen zal worden. Een toelichting en de aannames kunnen gevonden worden op pagina's 59-62. Hierbij wordt de vertaling van aantal voertuigen naar laadpunten gedaan op basis van een percentage (zie pagina 61). Hierbij wordt het aandeel snelladen (15% van laadvolume in 2030), extra laadpunten voor laadzekerheid, niet weergegeven maar wel verrekend.

De uitkomsten hiervan zijn samengevat in onderstaande tabel en vergeleken met de prognoses uit de Nationale Agenda Laadinfrastructuur, die van de gemeente Utrecht (rapport "Utrecht laadt op voor 2030" uit 2018) en de ELaadNL Outlook van februari 2020.

Dit laat zien dat op basis van deze inzichten en aannames er relatief veel private laadpunten zullen zijn. Dit komt vooral doordat de (semi-) publieke laadpunten door veel elektrische auto's gedeeld zullen worden, tegenover een richting de 1-op-1 verhouding voor thuislaadpunten

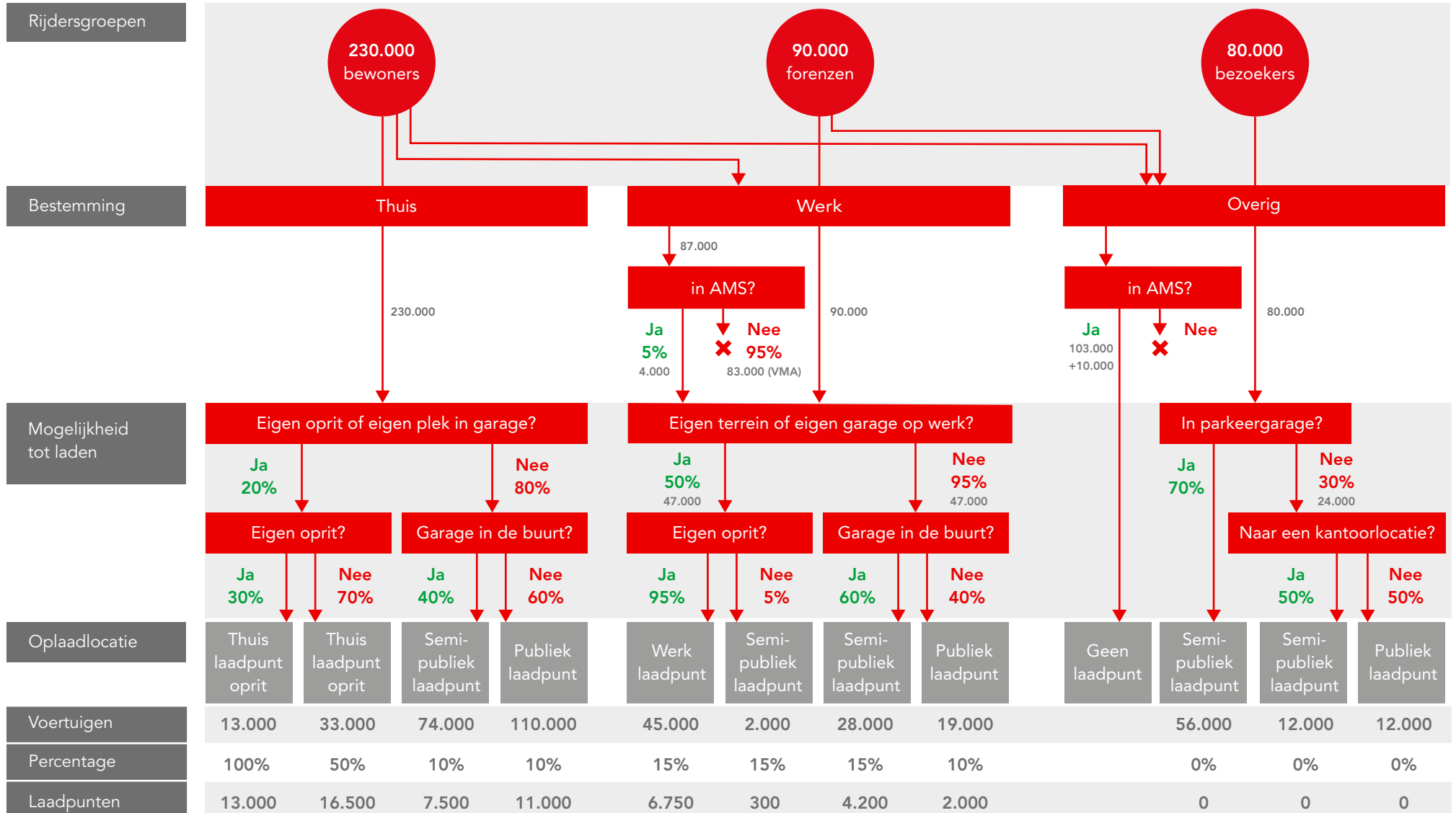
Verhouding laadpunten	NAL (2030)	Utrecht (scenario 1)	Elaad	Amsterdam 2020	Amsterdam 2025	Amsterdam 2030
Privaat	44%	68%*	65%**	42%	54%	59%
Publiek	22,6%	31%*	35%**	39%	27%	21%
Semi-publiek	32,4%	-	-	18%	17%	19%
Snel	0,56%	0,05%*	-	0,7%	2%	1%

* Semi-publiek zit in het privaat laden. Van het publiekladen wordt de ontwikkeling richting 25% snelladen verwacht. Aandeel snelladen in privaatladen wordt niet gespecificeerd.

** Semipubliek valt onder privaatladen. Snelladen niet gespecificeerd, verwachting tussen 2200 en 8000 snelladers in Nederland in 2025.

6. Stroomschema laadlocaties personenauto's

[Parallel aan de bestemmingslocaties hieronder maken deze rijdersgroepen gebruik van snellaadpunten (onderweg)]



6. Toelichting stroomschema



Het stroomschema begint met een drietal **rijdersgroepen** actief in Amsterdam

1. Lease en bewoners: Dit zijn het aantal personenauto's geregistreerd in Amsterdam zonder de leaseauto's die wel in Amsterdam geregistreerd staan.
2. Forenzen: Aantal personen dat dagelijks Amsterdam in en uit gaat met een personenauto om naar werk toe te gaan
3. Bezoekers: Aantal personen dat dagelijks Amsterdam in en uit gaat op bezoek in Amsterdam.

De tweede rij geeft de verschillende **bestemmingen** weer van de rijdersgroepen

1. Thuis: De rijders die in Amsterdam wonen en rijden met de bestemming thuis. Logischerwijs zijn voor deze prognose alleen de bewoners van Amsterdam relevant.
2. Werk: De rijders die met de bestemming werk in Amsterdam rijden. Alle forenzen hebben als bestemming werk. Daarnaast bewoners, deze wordt uitgesplitst naar een deel binnen Amsterdam en buiten Amsterdam. Voor deze prognoses zijn alleen de bewoners die binnen Amsterdam werken relevant.
3. Overig: Alle overige bestemmingen binnen Amsterdam. Hier valt o.a. maar niet uitsluitend onder; zakelijke ritten, bezoek aan vrienden en familie, vrij tijds locaties zoals dierentuin of bioscoop e.d.

De derde rij geeft de **mogelijkheid tot laden**. Dit omvat waar de rijdersgroepen kunnen parkeren en laden.

1. Voor de bewoners wordt er gekeken of er een private parkeergelegenheid mogelijk is. Dit kan op een eigen oprit of in een private garage verbonden aan het huis. Mocht dit niet beschikbaar zijn wordt het verder uitgesplitst naar de mogelijkheid tot parkeren in een openbaar toegankelijke garage of het parkeren op straat.
2. Voor de bestemming werk wordt gekeken of er geparkeerd kan worden op eigen terrein of garage van de bestemming. Indien dit het geval is wordt gekeken of deze alleen voor werknemers toegankelijk (denk aan een garage onder een gebouw voor werknemers) is of voor iedereen (parkeerterrein bij een kantoor, maar toegankelijk voor iedereen). Mocht de bestemming geen eigen terrein of eigen garage hebben is er de mogelijkheid in een publiek toegankelijke garage te parkeren of op straat.
3. De rijdersgroep bezoekers komt alleen naar Amsterdam met de bestemming overig (e.g. familie bezoek, dierentuin, museum etc.). Daarnaast zijn er bewoners die binnen Amsterdam zich bewegen met de auto om naar overige bestemmingen te gaan (e.g. bouwmarkt, sport, etc.). Ook zijn er forenzen die niet naar hun werk maar bijvoorbeeld een zakelijke rit afleggen binnen Amsterdam. Voor zowel de bewoners als forenzen die binnen Amsterdam ritten maken met bestemming overig zullen geen specifieke laadpunten worden gerealiseerd. Deze zullen gebruik kunnen maken van de laadpunten die o.b.v. behoefte van bewoners en forenzen zijn geplaatst. Voor de bezoeker wordt gekeken of deze kunnen parkeren in een publiek toegankelijke garage of op straat moeten parkeren.

De laatste rij bestaat uit de uiteindelijke **oplaadlocaties**. Hier onderscheiden we de volgende locaties;

- Voor de bewoners met eigen oprit wordt voor iedere oprit een eigen laadpunt gerealiseerd. In garages verbonden aan een woning wordt op 50% van de plekken een laadpunt gerealiseerd (vanwege de mogelijkheid om ook op werk te laden, en doordat laadpunten in gedeelde garages mogelijk gedeeld zullen worden).
- Voor de rest van de laadpunten (werk, semi-publiek en publiek) wordt er gerekend met een percentage voor de conversie van aantallen voertuigen naar aantallen laadpunten. Dit is inclusief toelichting te vinden op pagina 61.

6. Onderbouwing stroomschema



Inputs & aannames.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Thuis			
Aandeel eigen oprit of eigen plek in garage	20	%	Inschatting EVConsult en gemeente Amsterdam
Eigen garage	70	%	Op basis van aandeel garages verbonden aan woningen (zie pagina 62)
Garage in de buurt	40	%	Op basis van aandeel garages verbonden aan woningen (zie pagina 62)
Werk			
Bewoners werk in Amsterdam	5	%	Op basis van VMA, bewerking EVConsult
Eigen terrein of eigen garage	50	%	Inschatting EVConsult en gemeente Amsterdam
Enkel voor werknemers	40	%	Inschatting EVConsult en gemeente Amsterdam
Particuliere garage	60	%	Inschatting EVConsult en gemeente Amsterdam
Overig			
Bewoners en Forenzen in Amsterdam			Hiervoor wordt geen laadinfrastructuur gerealiseerd. Inschatting EVConsult en gemeente Amsterdam
In parkeergarage	70	%	Op basis van aandeel garages verbonden aan woningen (zie pagina 62)
Naar kantoorlocatie	50	%	Op basis van aandeel garages verbonden aan woningen (zie pagina 62) Inschatting EVConsult en gemeente Amsterdam

6. Onderbouwing personenvervoer



Verdeling van laadsessies en laadpunten.

De tabellen rechts geven inzicht in de verdeling en verhouding van laadpunten bij huis (op eigen terrein, en publiek) voor bewoners versus laadpunten bij werk (in Amsterdam en buiten Amsterdam) voor bewoners en forenzen.

Deze laten zien welke aannames er zijn gedaan over de verwachte **verdeling van laadsessies** voor bewoners en forenzen. Er is aangenomen dat:

- Een bewoner die thuis op eigen terrein kan laden en werkt in Amsterdam, geen laadsessie op het werk zal doen. Maar een bewoner die buiten Amsterdam werkt, wel voor 25% van de laadsessies op het werk zal doen en de rest thuis.
- Een bewoner die thuis publiek zal laden en werkt in Amsterdam, 25% van de laadsessies op het werk zal doen en de rest publiek. Maar een bewoner die buiten Amsterdam werkt, voor 50% van de laadsessies op het werk zal doen en de rest thuis publiek.
- Voor een forens in Amsterdam wordt aangenomen dat voor 75% van de laadsessies thuis zal gebeuren en 25% in Amsterdam op een werklaadpunt.

Dit is gekoppeld aan de aannames over de **verhouding tussen laadpunten** voor bewoners en forenzen. Daar is aangenomen dat:

- Een bewoner die op eigen terrein kan laden daar een laadpunt zal realiseren.
- De verhouding tussen het aantal publieke laadpunten en bewoners 10% zal zijn, omdat deze 1 op de 5 dagen zal laden en voor 50% op werk zal laden.
- Er voor bewoners die werken in Amsterdam, geen (extra) laadpunten gerealiseerd zullen worden voor hen op deze werklocaties.
- Er voor bewoners die buiten Amsterdam werken, op deze werklocaties voor 15% van de parkeerplekken laadpunten gerealiseerd zullen worden.
- Voor de forenzen in Amsterdam op 15% van de parkeerplekken een werklaadpunt zal worden gerealiseerd.

Verdeling van laadsessies per auto

	Thuis eigen terrein	Thuis publiek	Werklaadpunt in Amsterdam	Werklaadpunt buiten Amsterdam
Bewoners Thuis eigen terrein	100%	-	0%	-
Bewoners Thuis (semi-) publiek	75%	-	-	25%
Forenzen	-	75%	25%	-
	-	50%	-	50%
Forenzen	50%		50%	-

Verhouding van laadpunten per auto

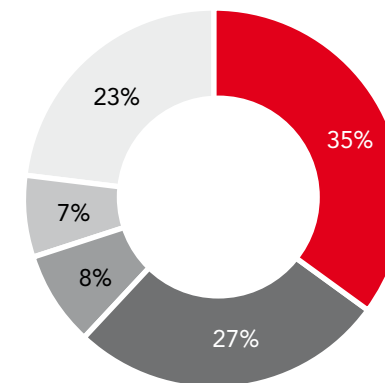
	Thuis eigen terrein	Thuis publiek	Werklaadpunt in Amsterdam	Werklaadpunt buiten Amsterdam
Bewoners Thuis eigen terrein	100%	-	0%	15% (>10%)
Bewoners Thuis (semi-) publiek	-	10%	0%	15% (>10%)
Forenzen thuis eigen terrein	100%	-	15% (>10%)	-
Forenzen thuis (semi-) publiek	-	10%	15% (>10%)	-

6. Onderbouwing personenvervoer



Parkeercapaciteit in Amsterdam.

Stadsdeel	Op straat (met bijzondere plaatsen)	In garages (openbaar en niet-openbaar)
Nieuw-west	59.000	37.000
Zuid	53.000	23.000
Zuidoost	26.000	38.000
Oost	33.000	28.000
Noord	44.000	12.000
West	31.000	10.000
Centrum	15.000	13.000
Westpoort	4.000	5.000
Totaal (433.000)	266.000	167.000



- Op straat, betaald parkeren
- Op straat, vrij parkeren
- In garages, openbaar
- In garages, gekoppeld aan woningen
- In garages - rest (kantoren, privaat, etc.)

Figuur: Parkeercapaciteit in Amsterdam. Amsterdam heeft in 2016 circa 266.000 straatparkeerplaatsen, waarvan 150.000 in fiscaal gebied liggen (hier geldt betaald parkeren). Verder zijn er circa 167.000 parkeerplaatsen in garages waarvan 34.000 parkeerplaatsen in openbare garages. Ongeveer 33.000 (van de 167.000) garageplaatsen zijn gekoppeld aan woningen.

Bronnen:
Nota Parkeernormen Auto, Gemeente Amsterdam, 2017

6. Onderbouwing stedelijke logistiek



Inputs & aannames.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Alle voertuigen (N1, N2 & N3) volledig elektrisch in 2030			Gemeente Amsterdam, EVConsult
Aandeel N1 voertuigen volledig elektrisch in 2025	100	%	Gemeente Amsterdam, EVConsult
Aandeel N2 & N3 voertuigen volledig elektrisch in 2025	40	%	EVConsult expert inschatting
Geregistreerd aantal N1 voertuigen in Amsterdam in 2020	23.598	Voertuigen	CBS (2018)
Geregistreerd aantal N2 voertuigen in Amsterdam in 2020	659	Voertuigen	CBS (2018)
Geregistreerd aantal N3 voertuigen in Amsterdam in 2020	1.796	Voertuigen	CBS (2018)
Totaal aantal actieve bestelvoertuigen in Amsterdam	37.425	Voertuigen	Laadinfrastructuur rapport (2019)
Aantal N1 voertuigen dat extern naar Amsterdam toe komt	14.000	Voertuigen/dag	O.b.v. Laadinfrastructuur rapport (2019)
Aantal N2&N3 voertuigen actief in Amsterdam	4.700	Voertuigen/dag	O.b.v. Laadinfrastructuur rapport (2019)
Aantal N2&N3 voertuigen dat extern naar Amsterdam toe komt	2.500	Voertuigen/dag	O.b.v. Laadinfrastructuur rapport (2019)
Gemiddeld aantal sessies per dag voor publieke laders in 2030	1,2	sessies/dag	EVConsult expert inschatting, evdata.nl (2020)
Extra laadpunten in verband met laadzekerheid in 2030	20	%	Gemeente Amsterdam, EVConsult
Gemiddeld aantal sessies per dag voor snelladers	12	sessies/dag	EVConsult expert inschatting
Frequentie van laden elektrisch N1 voertuig in 2030	3	dagen	EVConsult expert inschatting (p69)
Frequentie van laden elektrisch N2 voertuig in 2030	3	dagen	EVConsult expert inschatting (p70)

6. Onderbouwing stedelijke logistiek



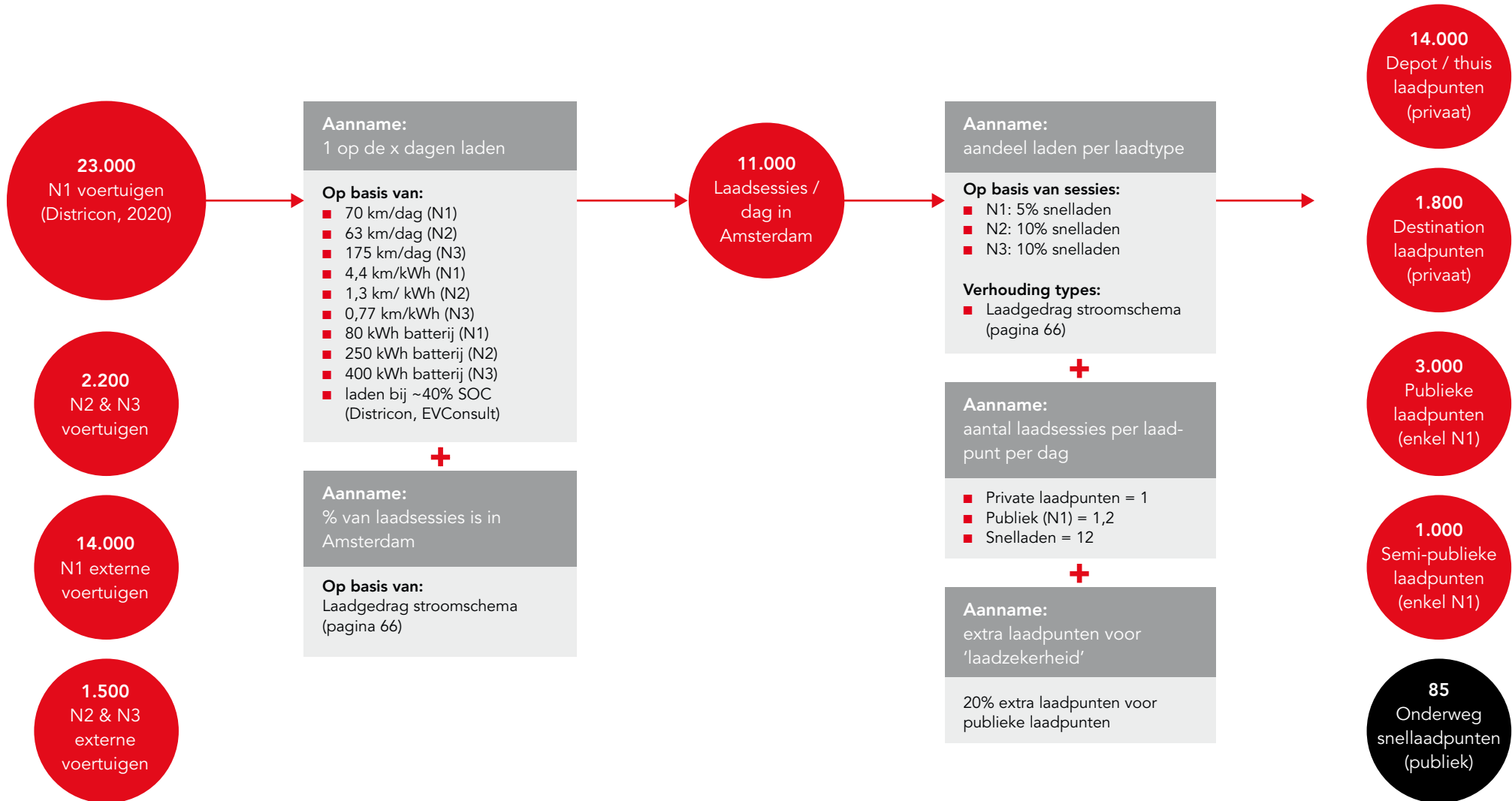
Inputs & aannames.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Frequentie van laden elektrisch N3 voertuig in 2030	1	dagen	EVConsult expert inschatting (p71)
Gemiddeld kilometrage voor N1 voertuigen	18.000	km/jaar	CBS (2020)
Gemiddeld kilometrage voor N2 voertuigen	16.541	km/jaar	CBS (2020)
Gemiddeld kilometrage voor N3 voertuigen	40.000	km/jaar	CBS (2020)
% snelladen van het aantal laadsessies voor N1 voertuigen	5	%	Input vanuit Marktconsultatie Gemeente Amsterdam.
% snelladen van het aantal laadsessies voor N2 voertuigen	10	%	Input vanuit Marktconsultatie Gemeente Amsterdam en inschatting EVConsult
% snelladen van het aantal laadsessies voor N3 voertuigen	10	%	Input vanuit Marktconsultatie Gemeente Amsterdam.

6. Onderbouwing stedelijke logistiek

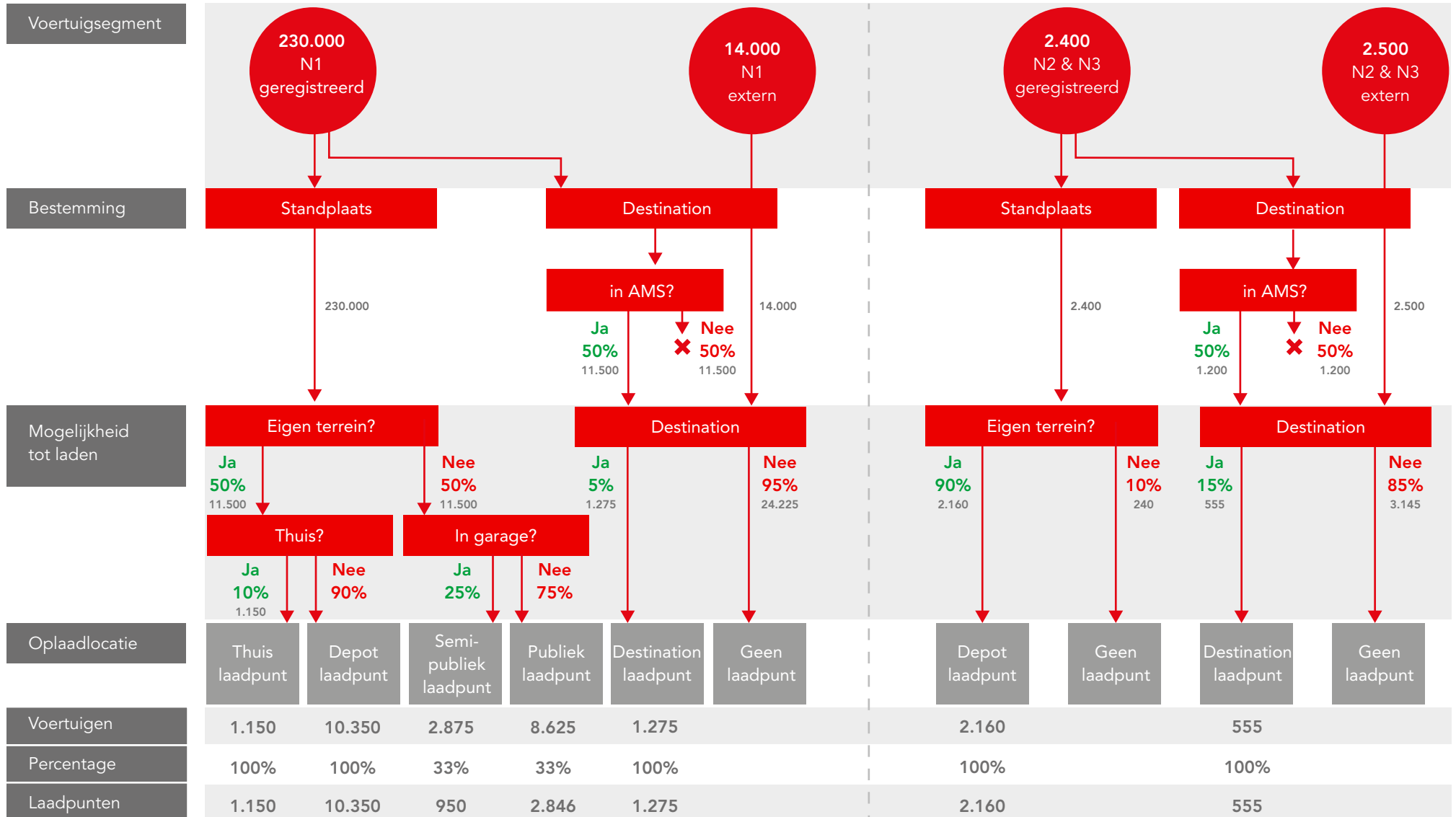


Top-down aanpak inclusief aannames voor prognose voor 2030.



6. Stroomschema laadlocaties stedelijke logistiek

[Parallel aan de bestemmingslocaties hieronder maken deze voertuigsegmenten gebruik van snellaadpunten (onderweg)]



6. Toelichting stroomschema stedelijke logistiek



Het stroomschema begint met een drietal **Voertuigsegment** actief in Amsterdam

- Voor de definities van de verschillende segment zie pagina 20.
- Geregisterde voertuigen zijn voertuigen die binnen de gemeente Amsterdam geregistreerd staan en actief zijn binnen de gemeente
- Externe voertuigen zijn voertuigen die buiten Amsterdam geregistreerd staan, maar op dagelijkse basis naar Amsterdam komen.

De tweede rij geeft de verschillende **bestemmingen** weer van de rijdersgroepen

1. Standplaats: Het laden op de standplaats is het laden van het voertuig na het rijden van de dienst. Dit gaat dus om lange perioden dat het voertuig stil staat.
2. Destination : Het laden op destination is het laden gedurende de dienst van het voertuig op verschillende locaties waar het voertuig moet zijn. Dit kan zijn op distributie centra, supermarkten, etc. (zie p.21).

De derde rij geeft de **mogelijkheid tot laden**. Dit omvat waar de voertuigsegmenten kunnen parkeren en laden.

1. Eigen terrein: of het voertuig staat geparkeerd op private grond.
2. Thuis: Indien het voertuig op private grond staat, kan het thuis voor de deur staan of niet.
3. Destination : De mogelijkheid van het laden op de bestemmingen zoals aangegeven in de het kopje bestemmingen.

De laatste rij bestaat uit de uiteindelijke **oplaadlocaties**. Hier onderscheiden we de volgende locaties;

1. Thuislaadpunt: Een laadpunt op private grond bij iemand thuis.
2. Depot laadpunt: een laadpunt op private grond op een depot.
3. Publiek laadpunt: een laadpunt op publieke grond
4. Destination laadpunt: een laadpunt bij een bestemming van het voertuig (zie p.21)

6. Onderbouwing stroomschema stedelijke logistiek

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Aandeel dat op eigen terrein mogelijkheid tot laden heeft (N1) Aandeel dat op eigen terrein mogelijkheid tot laden heeft (N2,N3)	50 90	%	Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek (Topsector Logistiek, 2019)
Thuis: aandeel dat een thuislocatie als standplaats heeft (N1) <i>[niet relevant voor N2, N3]</i>	10	%	Expert inschatting EVConsult (versus 90% dat depot als standplaats heeft)
Thuis: laadpunten per elektrisch voertuig <i>[niet relevant voor N2, N3]</i>	100	%	Expert inschatting EVConsult, o.b.v. redenatie: - Als thuis mogelijk is, zal daar een laadpunt gerealiseerd worden
Depot: laadpunten per elektrisch voertuig (N1) Depot: laadpunten per elektrisch voertuig (N2,N3)	50 100	%	Expert inschatting EVConsult, o.b.v. redenatie: - gemiddeld 1 op de 3 dagen te laden (33%), voor N1 - extra laadpunten t.b.v. laadzekerheid (50%), voor N1 - elk voertuig een laadpunt, voor N2, N3
Semi-publiek (in garage) <i>[niet relevant voor N2, N3]</i>	25	%	Expert inschatting EVConsult, o.b.v. redenatie: - een deel van de auto's is te groot voor garages (33%) - een deel van de auto's heeft geen locatie vlakbij een garage (67%) (versus 75% die publiek i.p.v. semi-publiek zullen dienen te laden)
Semi-publiek: laadpunten per elektrisch voertuig <i>[niet relevant voor N2, N3]</i>	33	%	Expert inschatting EVConsult, o.b.v. redenatie: - gemiddeld 1 op de 3 dagen te laden (33%)
Publiek: laadpunten per elektrisch voertuig <i>[niet relevant voor N2, N3]</i>	33	%	Expert inschatting EVConsult, o.b.v. redenatie: - gemiddeld 1 op de 3 dagen te laden (33%)
Destination: aandeel met bestemming Amsterdam (N1) Destination: aandeel met bestemming Amsterdam (N2, N3)	50 50	%	Expert inschatting EVConsult
Destination: aandeel waarvoor een laadpunt realiseert (N1) Destination: aandeel waarvoor een laadpunt realiseert (N2,N3)	5 15	%	Logistieke energievraag gemeente Amsterdam in 2025, (Districon,2020) (versus resp. 95% en 85% waarvoor geen destination laadpunt komt)
Destination: laadpunten per elektrisch voertuig (N1) Destination: laadpunten per elektrisch voertuig (N2, N3)	100 100	%	Expert inschatting EVConsult

6. Onderbouwing stedelijke logistiek



Frequentie van laden elektrische N1 in 2030.

In 2030 zal een elektrische N1 voertuig gemiddeld 1 keer per 3 dagen moeten laden.

Dit is gebaseerd op de onderstaande aannames en berekening. Er wordt gerekend met gemiddeldes om te prognosticeren voor het laadnetwerk. Hierin worden de extremen die nodig zijn voor de operationele planning wel meegenomen.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Gemiddelde dag afstand	70	km/dag	CBS (2018)
Energieverbruik	4,4	km/kWh	Districon
Gemiddelde batterij-capaciteit	80	kWh	EVConsult
Laden bij x% batterij-capaciteit (SOC)	40	%	EVConsult

Laden bij 40% SOC betekent laden na gebruik van $80 \text{ kWh} \cdot (100\% - 40\%) = 48 \text{ kWh}$
ledere dag wordt er 70 km gereden met een verbruik van $4,4 \text{ km/kWh} = 16 \text{ kWh/dag}$

Er moet worden geladen na $48 \text{ kWh} / 16 \text{ kWh/dag} = \sim 3 \text{ dagen}$

6. Onderbouwing stedelijke logistiek



Frequentie van laden elektrische N2 in 2030.

In 2030 zal een elektrische N2 voertuig gemiddeld 1 keer per 3 dagen moeten laden.

Dit is gebaseerd op de onderstaande aannames en berekening. Er wordt gerekend met gemiddeldes om te prognosticeren voor het laadnetwerk. Hierin worden de extremen die nodig zijn voor de operationele planning wel meegenomen.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Gemiddelde dag afstand	63	km/dag	CBS (2018)
Energieverbruik	1,3	km/kWh	Districon
Gemiddelde batterij-capaciteit	250	kWh	EVConsult
Laden bij x% batterij-capaciteit (SOC)	40	%	EVConsult

Laden bij 40% SOC betekent laden na gebruik van $250 \text{ kWh} \cdot (100\% - 40\%) = 150 \text{ kWh}$
ledere dag wordt er 63 km gereden met een verbruik van $1,3 \text{ km/kWh} = 48 \text{ kWh/dag}$

Er moet worden geladen na $150 \text{ kWh} / 48 \text{ kWh/dag} = \sim 3 \text{ dagen}$

6. Onderbouwing stedelijke logistiek



Frequentie van laden elektrische N3 in 2030.

In 2030 zal een elektrische N3 voertuig gemiddeld 1 keer per dag (24 uur) laden.

Dit is gebaseerd op de onderstaande aannames en berekening. Er wordt gerekend met gemiddeldes om te prognosticeren voor het laadnetwerk. Hierin worden de extremen die nodig zijn voor de operationele planning wel meegenomen.

Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Gemiddelde dag afstand	175	km/dag	CBS (2018)
Energieverbruik	0,769	km/kWh	Districon
Gemiddelde batterij-capaciteit	400	kWh	EVCosult
Laden bij x% batterij-capaciteit (SOC)	40	%	EVCosult

Laden bij 40% SOC betekent laden na gebruik van $400 \text{ kWh} \cdot (100\% - 40\%) = 240 \text{ kWh}$
ledere dag wordt er 175 km gereden met een verbruik van $0,77 \text{ km/kWh} = 232 \text{ kWh/dag}$

Er moet worden geladen na $240 \text{ kWh} / 232 \text{ kWh/dag} = \sim 1 \text{ dag}$

6. Onderbouwing taxi's



Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Taximarkt in Amsterdam	5.500	# Taxi's	Gemeente Amsterdam, Taxiteam gemeente Amsterdam, 2020
Huidig aantal elektrische taxi's	1.100	# Taxi's	Gemeente Amsterdam, Taxiteam gemeente Amsterdam, 2020
Jaar volledig elektrisch	2025		Gemeente Amsterdam, EVConsult
Gereden kilometer per jaar	75.000	Km/jaar	Taxi pro (2019)
Gereden kilometer per dag	250	Km/dag	Taxi pro (2019)
Energieverbruik	5,5	km/kWh	EVConsult expertise
Gemiddelde grootte accu	60	kWh	EVConsult expertise
Aantal reguliere sessies per dag	1	sessies/dag	o.b.v. bovengenoemde aannames
Aantal sessies snelladen per dag	0,5	sessies/dag	o.b.v. bovengenoemde aannames
Aandeel regulier laden in Amsterdam	100	%	Gemeente Amsterdam, EVConsult
Aandeel snelladen in Amsterdam	100	%	Gemeente Amsterdam, EVConsult

6. Onderbouwing touringcars



Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Aantal touringcars in Amsterdam	625	# touringcars	Gemeente Amsterdam, Aantekeningen Touringcars, 2020
Energieverbruik touringcars	1,8	kWh/km	Gemeente Amsterdam, Aantekeningen Touringcars, 2020
Gemiddelde kilometrage Touringcars per jaar	20.000	km/jaar	Gemeente Amsterdam, Aantekeningen Touringcars, 2020

6. Onderbouwing pleziervaart



Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Aantal vaartuigen	12.000	Vaartuigen	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Gemiddeld verbruik vaartuig op een dag	10	kWh	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Gemiddeld dagen in gebruik per jaar	10	Dagen	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020

6. Onderbouwing passagiersvaart



Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Aantal varende Grote rondvaart	100	# vaartuigen	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Aantal varende middel/klein rondvaart	290	# vaartuigen	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Aantal varende kleine vaartuigen (boaty)	160	# vaartuigen	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Gemiddeld energieverbruik Grote rondvaart per dag	200	kWh/dag	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Gemiddeld energieverbruik middel/klein rondvaartboot per dag	50	kWh/dag	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020
Gemiddeld energieverbruik onbemande vaartuigen per dag	10	kWh/dag	Gemeente Amsterdam, Evelien Wiebes, 2020

6. Onderbouwing OV-bussen



Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Aantal bussen 12 meter	190	# bussen	Gemeente Amsterdam, GVB
Aantal bussen 18 meter	50	# bussen	Gemeente Amsterdam, GVB
Energieverbruik bus 12 meter	1,8	kWh/km	EVConsult expertise
Energieverbruik bus 18 meter	2,7	kWh/km	EVConsult expertise
Gemiddeld dagelijkse afstand bus	325	km	CONCEPT Transitieplan zero-emissie bussen GVB-Amsterdam vervoerregio, 2020, vervoerregio Amsterdam & Gemeente Amsterdam & GVB
Aantal depot laders	240	# laders	CONCEPT Transitieplan zero-emissie bussen GVB-Amsterdam vervoerregio, 2020, vervoerregio Amsterdam & Gemeente Amsterdam & GVB
Aantal opportunity laders	51	# laders	CONCEPT Transitieplan zero-emissie bussen GVB-Amsterdam vervoerregio, 2020, vervoerregio Amsterdam & Gemeente Amsterdam & GVB

6. Onderbouwing veren



Parameter	Aantal	Eenheid	Bron
Aantal veren Hoogbelast in 2030	4	# veren	EVConsult en Beekman Bildung, 2019, Rapportage fase 1
Aantal veren Laagebelast in 2030	10	# veren	EVConsult en Beekman Bildung, 2019, Rapportage fase 1
Gemiddeld energieverbruik Hoogbelaste veer per dag	3.770	kWh/dag	EVConsult en Beekman Bildung, 2019, Rapportage fase 1
Gemiddeld energieverbruik laagbelaste veer per dag	1.719,3	kWh/dag	EVConsult en Beekman Bildung, 2019, Rapportage fase 1
Gemiddeld energieverbruik Hoogbelaste veer per jaar	1,38	GWh/jaar	EVConsult en Beekman Bildung, 2019, Rapportage fase 1
Gemiddeld energieverbruik laagbelaste veer per jaar	0,63	GWh/jaar	EVConsult en Beekman Bildung, 2019, Rapportage fase 1

6. Bronnenlijst

- CBS, 2018. Verkeerstromen data (2016-2018) en standplaats data (2018)
- Districon, 2020. Logistieke energievraag gemeente Amsterdam in 2025
- Eurostat 2019. Verkeersprestaties personenauto's; kilometers, brandstofsoort, grondgebied
- ElaadNL, 2020. ElaadNL jaaroverzicht 2019 outlook 2020
- EVConsult en Beekman Bildung, 2019. Rapportage fase 1
- evdata.nl, 2020. Via www.evdata.nl
- Gemeente Amsterdam, n.d. Aantekeningen Touringcars
- Gemeente Amsterdam, 2019. Uitgangspunten Verkeersmodel Amsterdam 3.0
- Gemeente Amsterdam, 2020. Informatie Taxiteam gemeente Amsterdam
- Gemeente Amsterdam, 2020. Plan van Aanpak Laadinfra Deelauto's CONCEPT
- Gemeente Utrecht, 2018. Utrecht laadt op voor 2030
- HVA, 2020. Dashboard laadnetwerk; interview Rick Wolbertus
- ICCT, 2017. Emerging Best Practices For EV Charging Infrastructure
- Nationale Agenda Laadinfrastructuur, 2019.
- Parkeren Amsterdam, 2017. Nota Parkeernormen Auto, Gemeente Amsterdam
- Programma Varen (Gemeente Amsterdam), 2020. Interview Evelien Wiebes
- Programma Veren (Gemeente Amsterdam), 2020
- RDW, 2020.. geregistreerde personenauto's in Amsterdam
- RVO, 2019. Prognose Laadinfrastructuur 2019
- Gemeente Amsterdam & Liander, 2020. Themastudie mobiliteit Amsterdam
- Topsector logistiek 2019. Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek
- Verkeersmodel Amsterdam (VMA). Interview met Marits Pieters
- Vervoerregio Amsterdam & Gemeente Amsterdam & GVB, 2020. CONCEPT Transitieplan zero-emissie bussen GVB-Amsterdam vervoerregio

Laadvisie

