

Powersessie 11:30 – 12:30 uur

Laadgedrag van de logistieke sector: hoe ziet dat er uit?

Opladen en Gedrag



DISTRICON

Sprekers

Matthijs Otten



Ronald Schoo



DISTRICON

Beleidscontext ZE logistiek



Gebiedsgerichte aanpak:
Effecten ZE zone op logistiek
laadgedrag in Tilburg

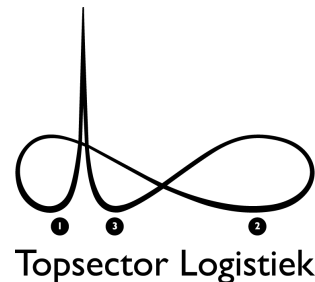
Verdieping:
Inschatten logistiek laadgedrag
op een bedrijfsterrein

Vraag & Antwoord

11:30 – 12:10

Inleiding

- Tilburg heeft formeel aangekondigd in 2025 een Zero Emissie zone ('ZE zone') in te voeren voor logistiek vervoer binnen de Ringbanen
- Concreet betekent dit dat er in Tilburg op termijn alleen nog volledig uitstootvrije vracht- en bestelwagens rijden. Wethouder Oscar Dusschooten: "We zetten in op een duurzame en schone stad"
- Om te onderzoeken hoe de ZE gefaciliteerd kan worden, wenst Tilburg de toekomstige behoefte aan oplaadcapaciteit voor logistiek (vracht- en bestelwagens) vast te stellen
- Opdrachtgever namens gemeente Tilburg was Topsector Logistiek



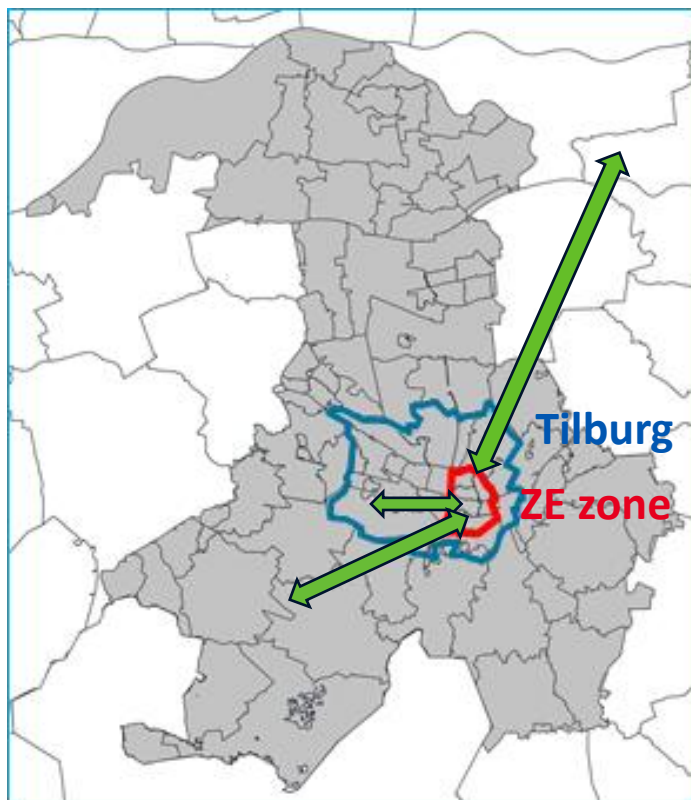
In welke mate noodzaakt invoeren ZE zone in Tilburg tot verzwaring van het elektriciteitsnetwerk?

Samenvatting projectaanpak



In vijf stappen naar bepalen van benodigde maatregelen

COROP Midden – Noord Brabant

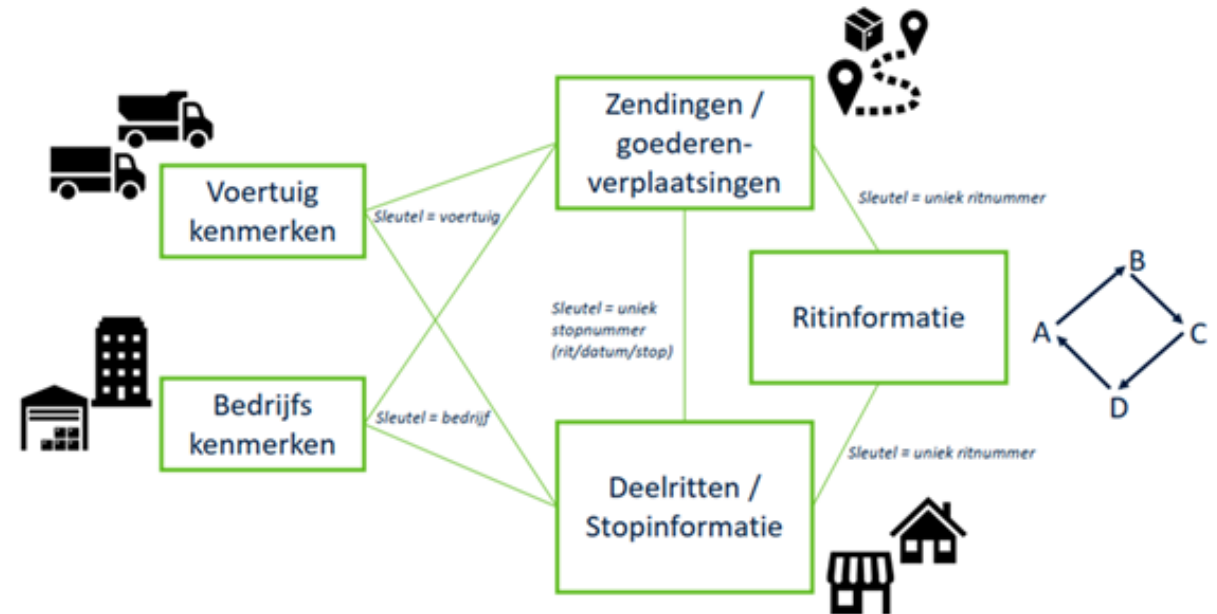
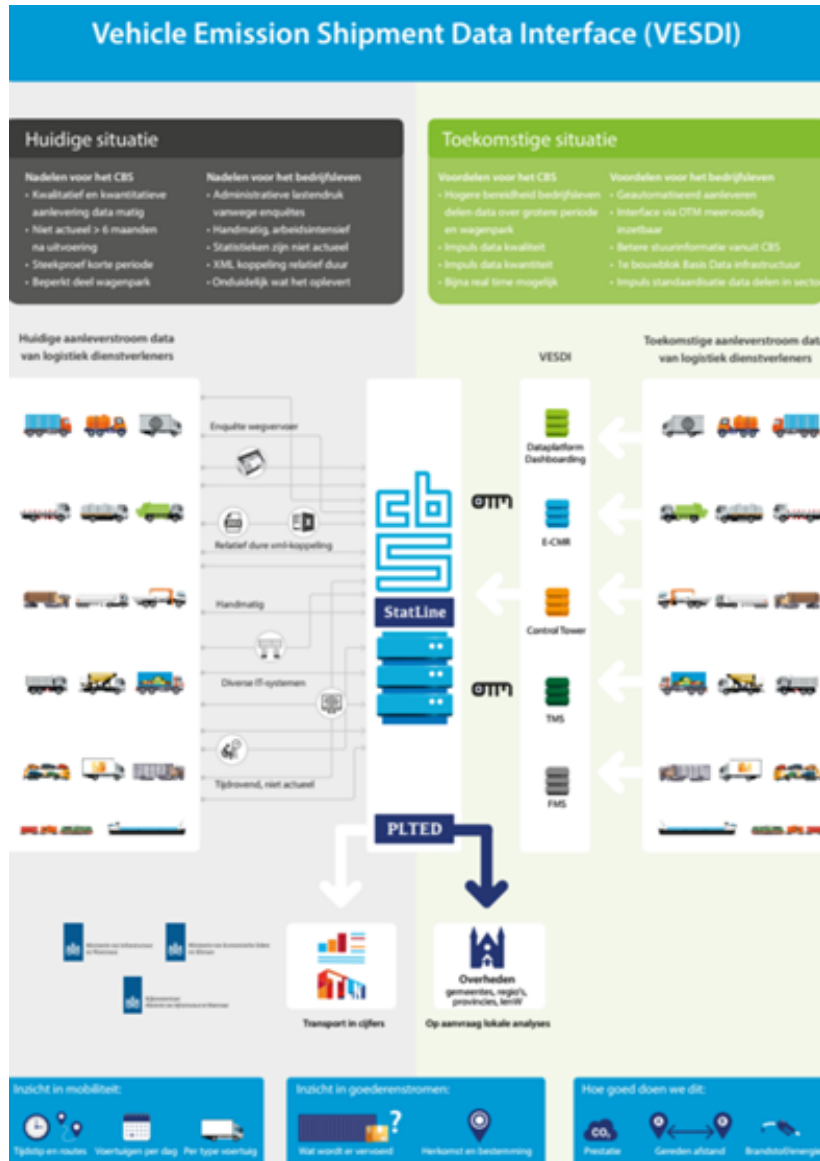


COROP Midden – Noord Brabant en in scope ritten

Scope

- Het project richt zich op alle voertuigen(vracht- en bestelwagens) in de COROP Midden-Noord Brabant die de voorziene Tilburgse ZE zone raken
- Buiten scope: Voertuigen vanuit Tilburg en COROP Midden-Noord Brabant die Tilburgse ZE zone niet raken. Voorbeeld: vanuit Albert Heijn DC Tilburg (buiten ZE zone) naar filiaal in ZE zone in Eindhoven
- Onderscheiden worden drie voertuigen categorieën:
 - N1 – Bestelwagens 
 - N2 – Bakwagens 
 - N3 – Vrachtwagens 
- Verondersteld is de inzet van BEV vracht- en bestelwagens voor stadslogistiek in de ZE zone

BEV vracht- en bestelwagens die in COROP Midden – Noord Brabant de Tilburgse ZE zone raken



- [Belangrijke stap voorwaarts in datagedreven logistiek; bedrijfsleven, CBS en overheid realiseren sterke verbetering data-uitwisseling - Topsector Logistiek](#)
- [20210325-VESDI-Project.pdf \(topsectorlogistiek.nl\)](#)

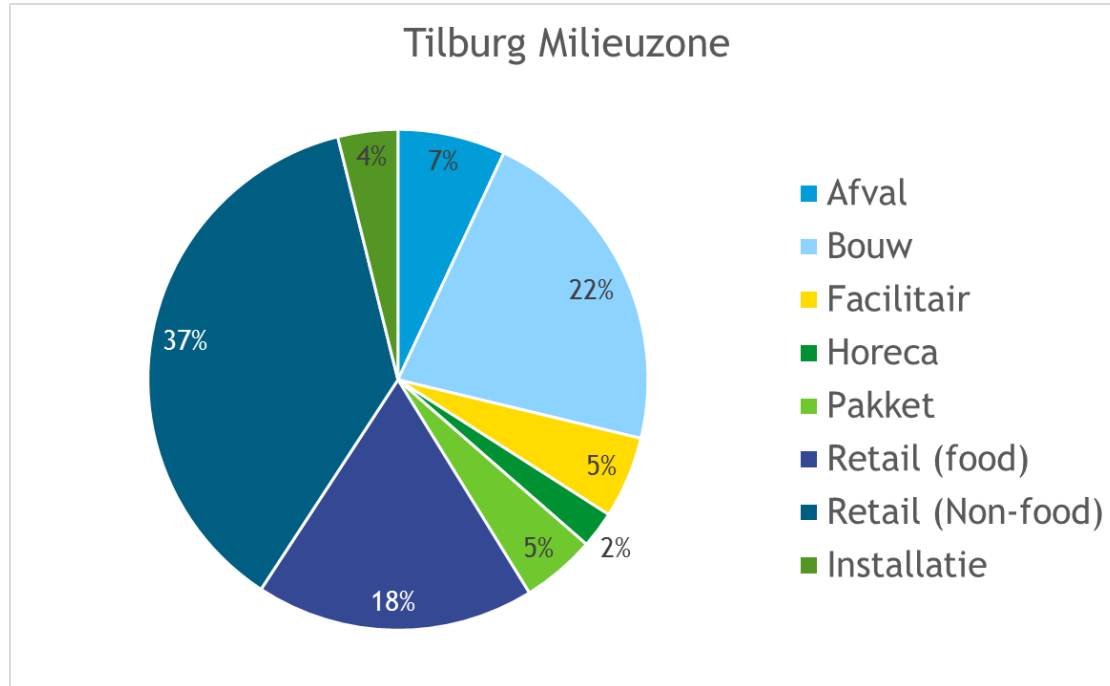
Herkomsten en bestemmingen van voertuigen die in Tilburg ZE zone komen



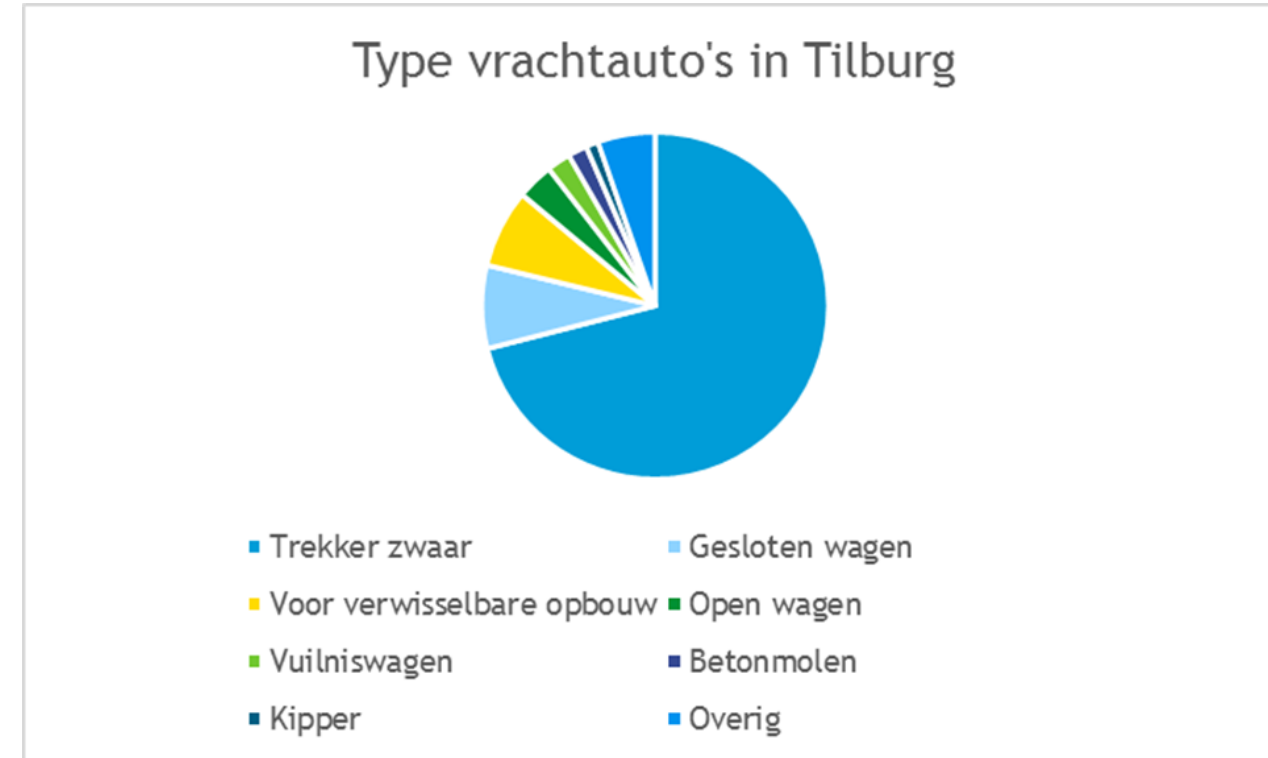
- Jaarlijks komen circa 13.400 vrachtwagens en 31.600 bestelwagens (unieke kentekens) in de ZE zone van Tilburg
- Deze rijden voor een belangrijk deel in de omgeving van Tilburg (vrachtwagens 54% en bestelwagens 63% van herkomst en bestemmingen), maar maken ook ritten elders in Nederland

86% van de ritten heeft een afstand < 150 km

Annual Outlook sectoren en % ritaandeel



Voertuigtypen en % ritaandeel



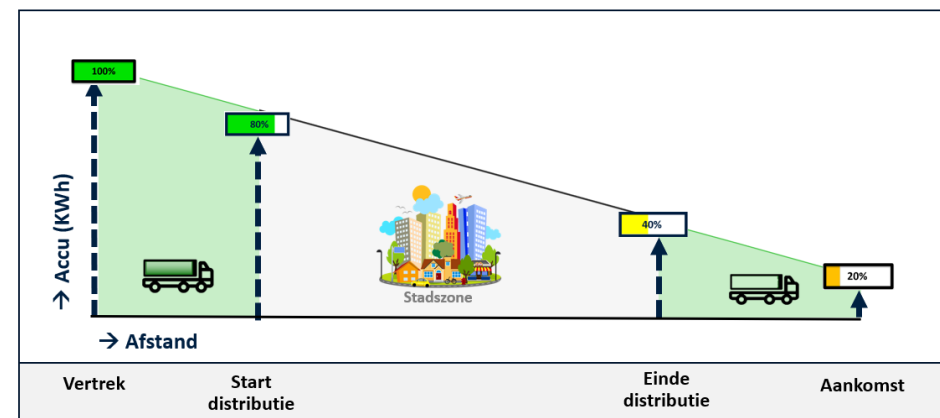
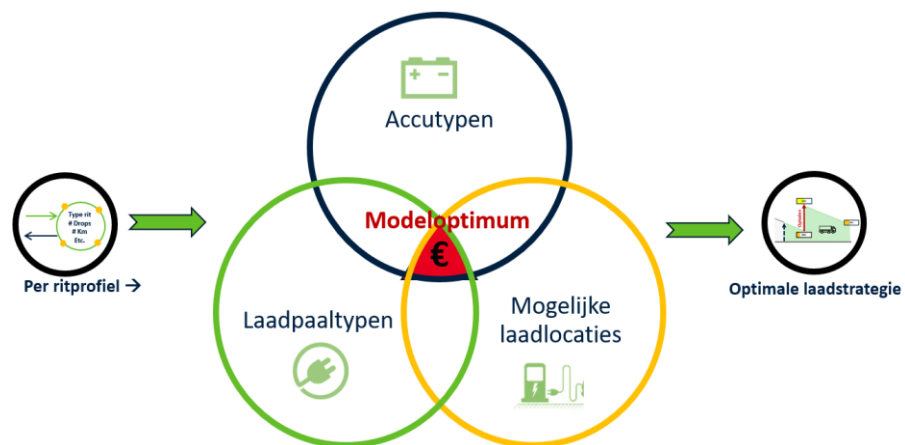
Investerings en operationele kosten

Type Laadpaal	Power (kW)	Lifetime (Yr)	Investment (€)	Running costs (€/Yr)	Cost (per kWh)
AC3,7_Privaat	3,7	10	€ 1.219	€ 25	€ 0,21
AC10_Publiek	10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	€ 0,33
AC20_Publiek	20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	€ 0,34
AC20_Privaat	20	10	€ 2.820	€ 165	€ 0,13
FC50_Publiek	50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	€ 0,35
FC50_Privaat	50	10	€ 35.000	€ 1.750	€ 0,12
HPC150_Publiek	150	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	€ 0,40
HPC150_privaat	150	10	€ 90.000	€ 3.850	€ 0,08
HPC350_Publiek	350	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	€ 0,40
HPC350_privaat	350	10	€ 190.000	€ 9.800	€ 0,08

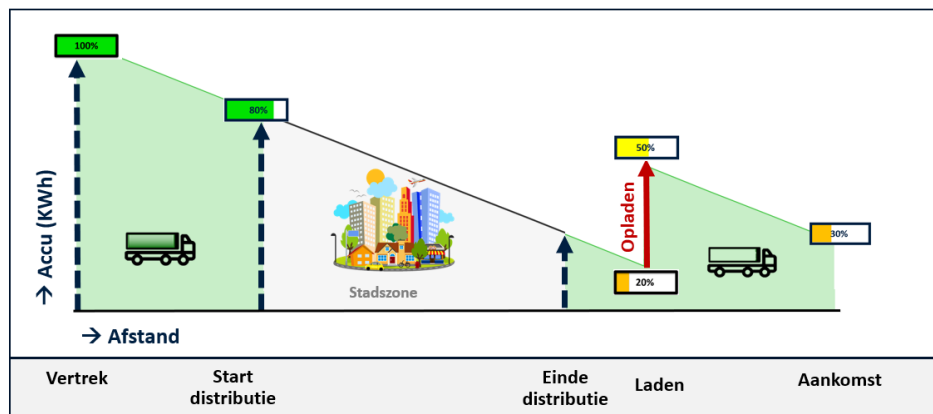


Laadpaalkosten belangrijk voor bepalen van laadlocaties

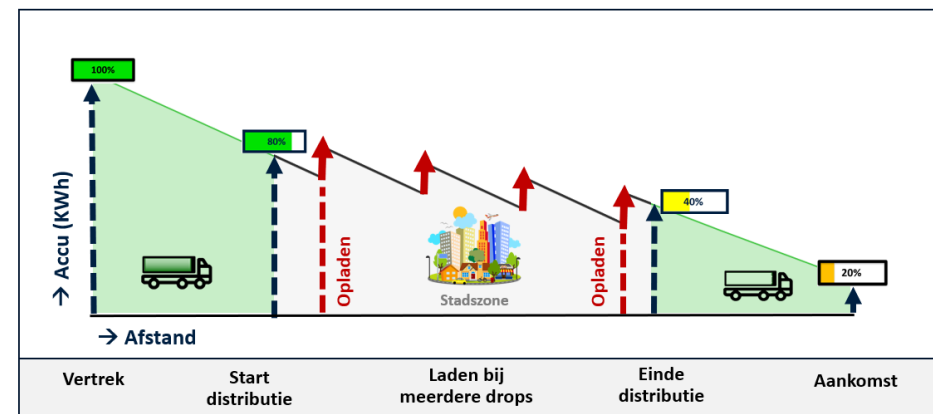
Vaststellen van laadlocaties – Laadstrategieën



Zonder bijladen



Extra laadstop



Laden bij de klant

Sectoren kennen verschillende laadstrategieën

Case Tilburg: Laadmomenten en laadvraag (vrachtwagens)

TILBURG MODEL - Vrachtwagens (laadmomenten)				
	Thuis	Weg	Depot	Klant
Afval	0	0	100	0
Bouw	0	25	50	25
Horeca	0	15	85	0
Pakketten				
Retail (Food)	0	10	85	5
Retail (Non-food)	0	10	85	5
Installatie				
Facilitair	0	0	100	0

TILBURG MODEL - Vrachtwagens (%kwh)				
	Thuis	Weg	Depot	Klant
Afval	0	0	100	0
Bouw	0	10	60	30
Horeca	0	10	90	0
Pakketten				
Retail (Food)	0	5	90	5
Retail (Non-food)	0	5	90	5
Installatie				
Facilitair	0	0	100	0

Bestelwagens (niet in deze tabel) in sectoren Bouw, Pakketten, Installatie en Facilitair gaan voor een groot deel ook 'Thuis laden'

Vrachtwagens gaan vooral depotladen

Vaststellen laadbehoefte door invoeren ZE zone



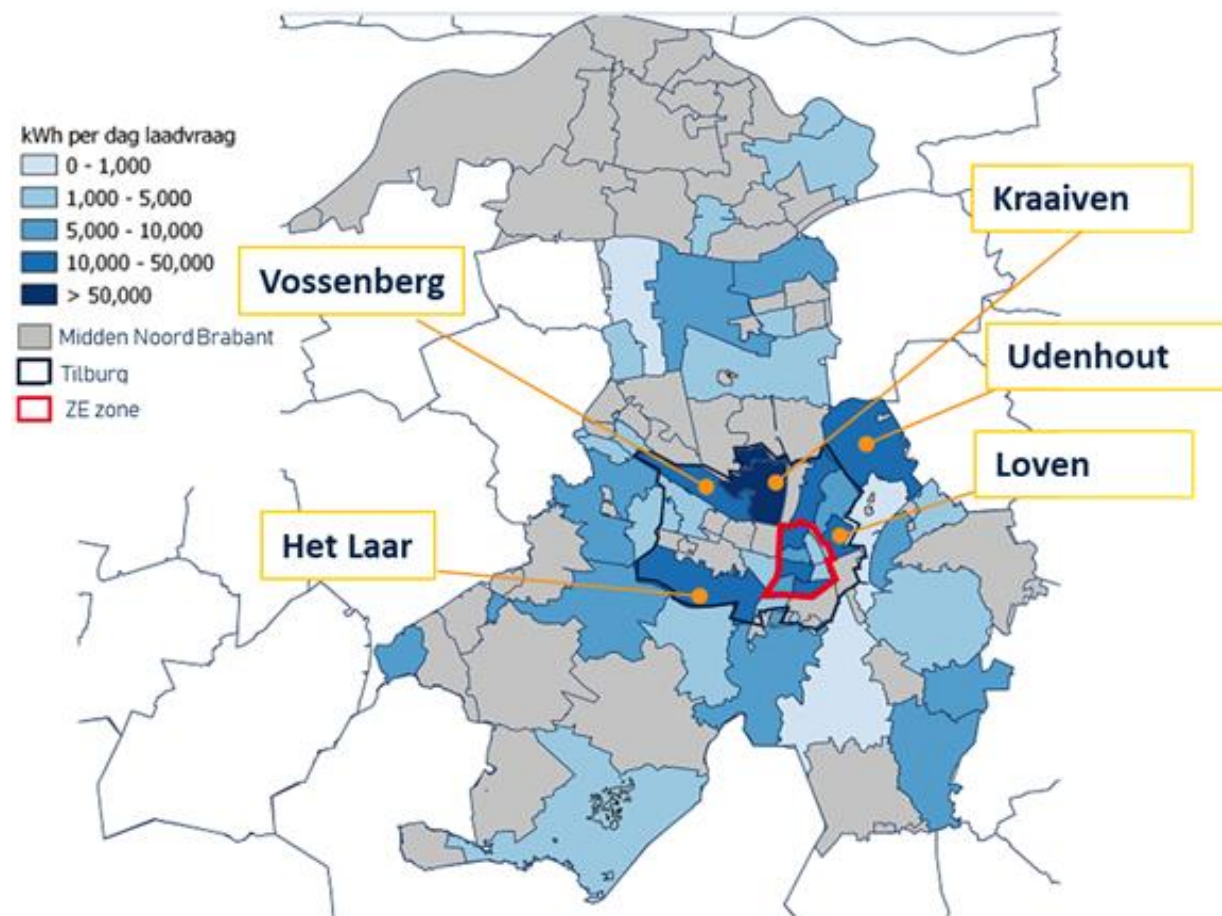
Vrachtwagens: Laadvraag per sector

Sector	Aantal voertuigen	Totaal (MWh/jr.)	Depot (MWh/jr.)	Onderweg (MWh/ jr.)	Klant (MWh/jr.)
Afval	74	5.432	5.438	-	-
Bouw	548	56.849	34.148	5.676	16.896
Facilitair	117	11.097	11.110	-	-
Horeca	37	3.370	3.036	336	-
Post en pakket	110	13.626	13.642	-	-
Retail – Food	388	53.408	48.122	2.666	2.646
Retail – Non food	815	110.036	99.146	5.494	5.451
Installatie	133	8.438	8.448	-	-
Totaal dat ZE Tilburg raakt	2.222	262.256 (100%)	223.090 (85%)	14.173 (5%)	24.992 (10%)
Met standplaats in Midden-Noord Brabant	727	80.962	59.731	n.v.t	n.v.t.

Bestelwagens: 6.028 met standplaats
Midden-Noord Brabant, 99 GWh

Laadvraag vrachtwagens is **262 GWh / jaar** (ca. elektriciteitsgebruik van 90.000 huishouden)

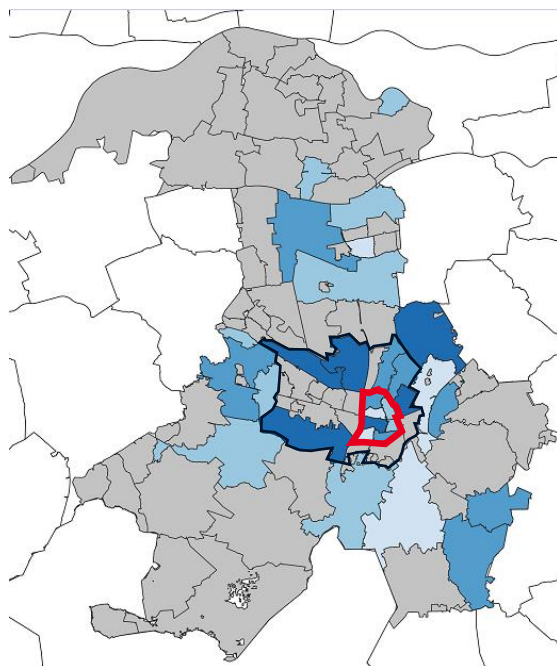
Totale laadvraag per PC 4 (kWh per dag)



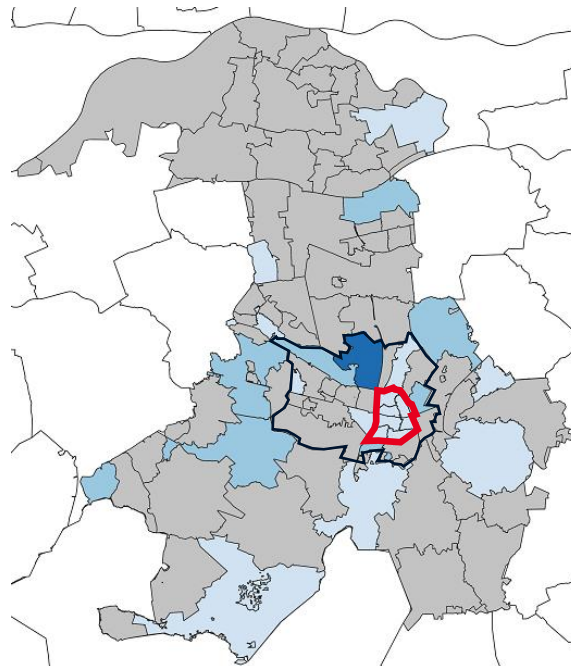
Concentratie laadvraag rondom ZE zone en op bedrijventerreinen

Laadvraag (kWh per dag)

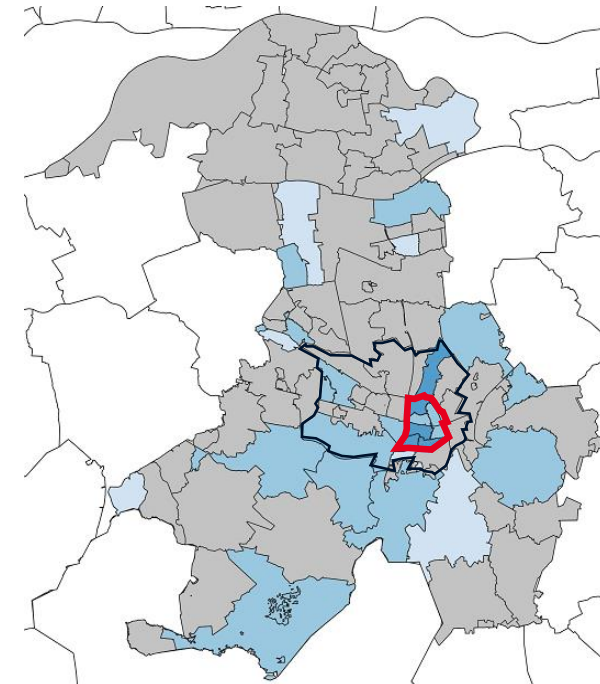
Vrachtwagens op depot



Bestelwagens op depot



Bestelwagens thuis



Laadvraag per dag
(kWh/ dag)



Midden Noord-Brabant

Tilburg

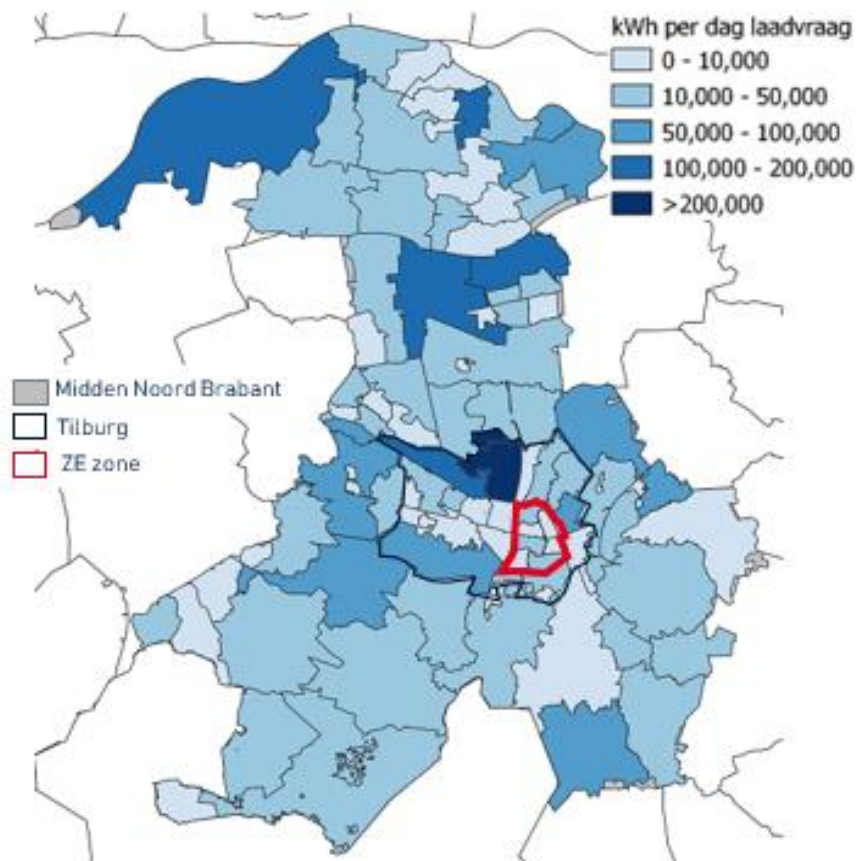
ZE zone

Vrachtauto's op depot veroorzaken de grootste concentratie van laadvraag

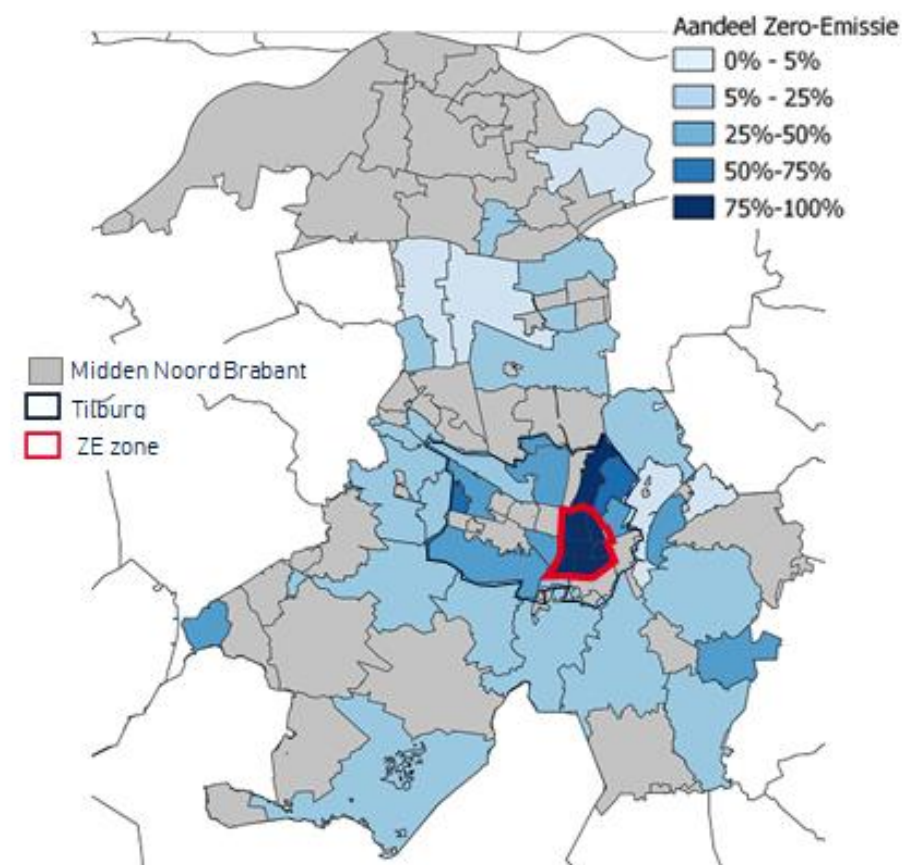
Geografische toewijzing laadbehoefte



Maximale laadvraag Midden – Noord Brabant



Relatieve laadvraag door ZE zone t.o.v. maximum



Als alle voertuigen met in Midden-Noord Brabant elektrificeren, laadvraag 2.000 MWh i.p.v. 393 MWh per dag in Midden-Noord Brabant.

Bepalen van impact op het net

Individuele doorlooptijden netuitbreidingen

Nieuw HS/MS station	5 tot 7 jaar
Uitbreiding HS/MS station	3 tot 6 jaar
Nieuw MS station	2,5 tot 3 jaar
Kabelcircuit MS	0,5 tot 3 jaar
Nieuw MS/LS station	0,5 tot 1 jaar
Kabelcircuit LS	0,5 tot 1 jaar

Bron: Enexis

EHS-HS station (van 220-380 naar 110-150 kV)



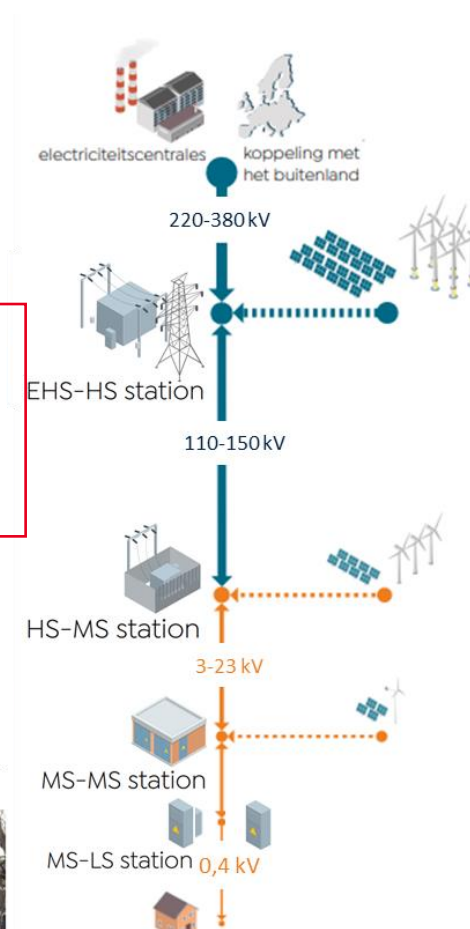
HS-MS station (van 110-150 naar 3-23 kV)



MS-MS station (3-23kV)



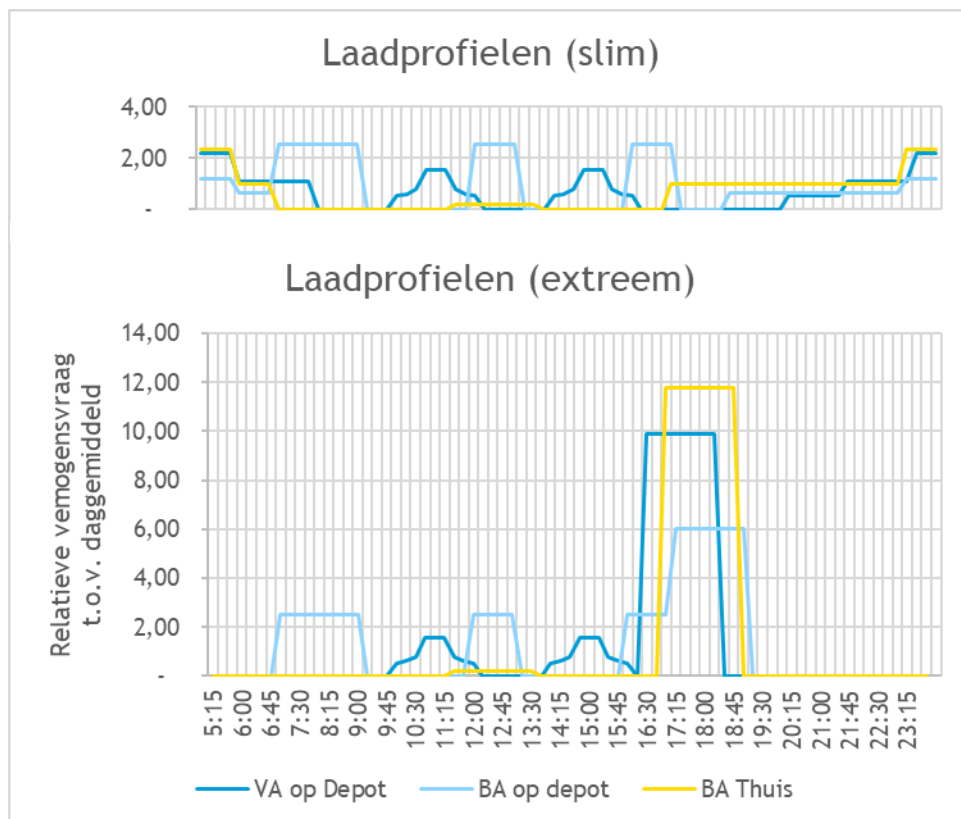
MS-LS station (van 10-23 naar 0,4 kV)



[Afbeeldingen bewerking van: Netbeheer Nederland](#)

Vaststellen van impact laadvraag op HS-MS stations

Laadprofielen laden op depot en thuis



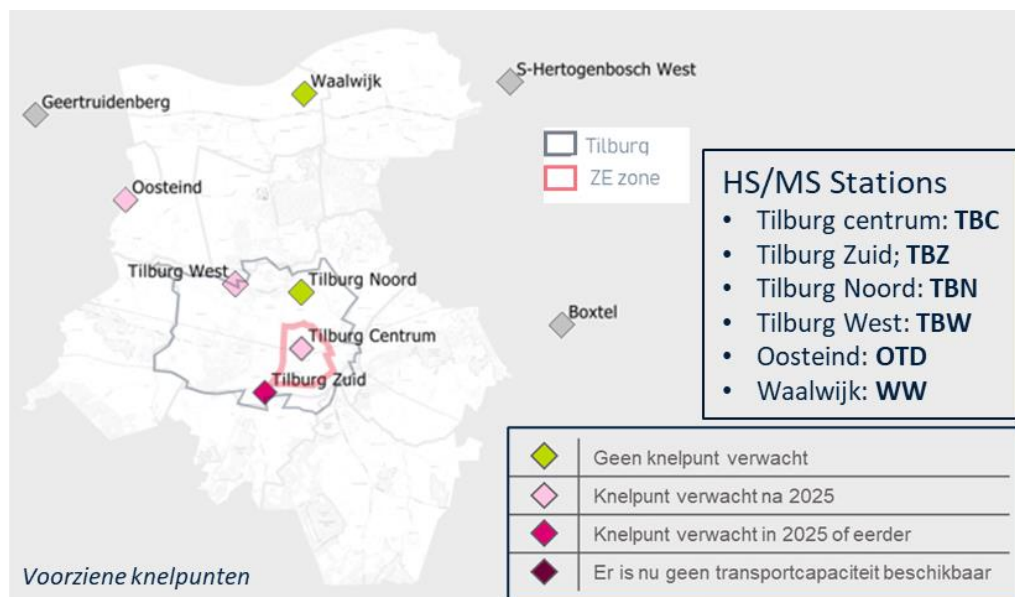
Impact laadvraag op het elektriciteitsnet

1. Voertuigen laden 'slim'. Na werktijd worden voertuigen gedurende de nacht langzaam opgeladen. De laadvraag wordt over de nacht gespreid (zie bovenste grafiek, links)
2. Voertuigen laden 'niet slim'. Bij thuiskomst worden de voertuigen aan een eigen laadpaal gekoppeld en wordt met vol vermogen geladen.

De vermogensvraag tussen rond 17.00 wordt daarmee 6 tot 7 maal hoger dan bij slim laden. (zie onderste grafiek, links)

Laadvraagverdeling over de dag bepaalt impact op elektriciteitsnet

Huidige indicatie knelpunten elektriciteitsnet



Knelpuntenanalyse voor HS/MS stations met ZE logistiek

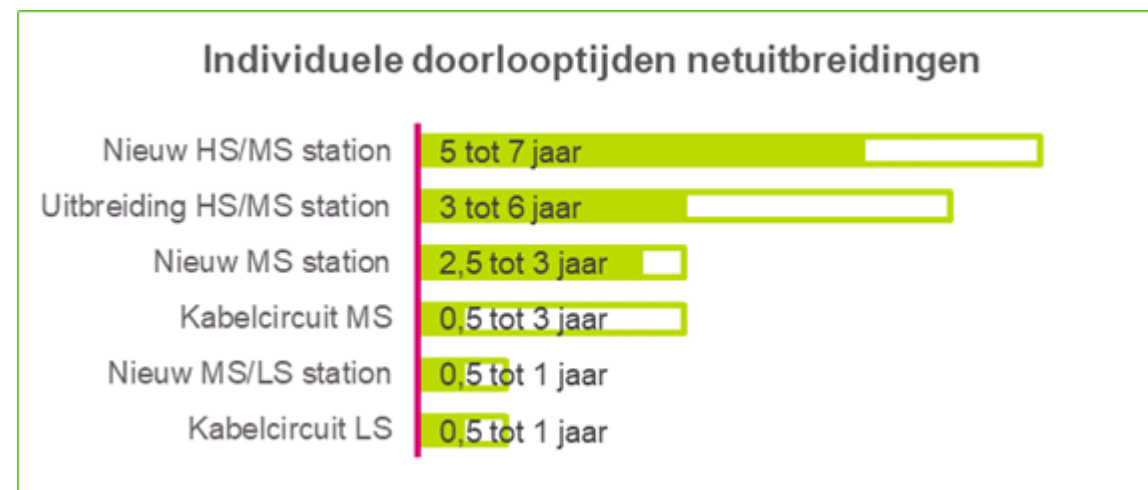
	Huidige situatie	ZE	ZE - slim	Max voertuigen	Max voertuig en - slim	Impact logistieke vermogensvraag op geraamde vermogensvraag	
TBC	Knelpunt verwacht na 2025	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Knelpunt verwacht na 2025	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Knelpunt verwacht na 2025	Geen knelpunt verwacht	
TBZ	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Knelpunt verwacht na 2025	
TBN	Geen knelpunt verwacht	Knelpunt verwacht na 2025	Geen knelpunt verwacht	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Geen knelpunt verwacht	Knelpunt verwacht in 2025 of eerder	
TBW	Knelpunt verwacht na 2025	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Knelpunt verwacht na 2025	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Knelpunt verwacht na 2025	Knelpunt verwacht in 2025 of eerder	
OTD	Knelpunt verwacht na 2025	Knelpunt verwacht na 2025	Knelpunt verwacht na 2025	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Knelpunt verwacht na 2025	Knelpunt verwacht in 2025 of eerder	
WW	Geen knelpunt verwacht	Geen knelpunt verwacht	Geen knelpunt verwacht	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	Geen knelpunt verwacht	Er is nu geen transportcapaciteit beschikbaar	

- Exclusief impact Laden voor Logistiek

Logistieke voertuigen moeten slim (gespreid) laden!

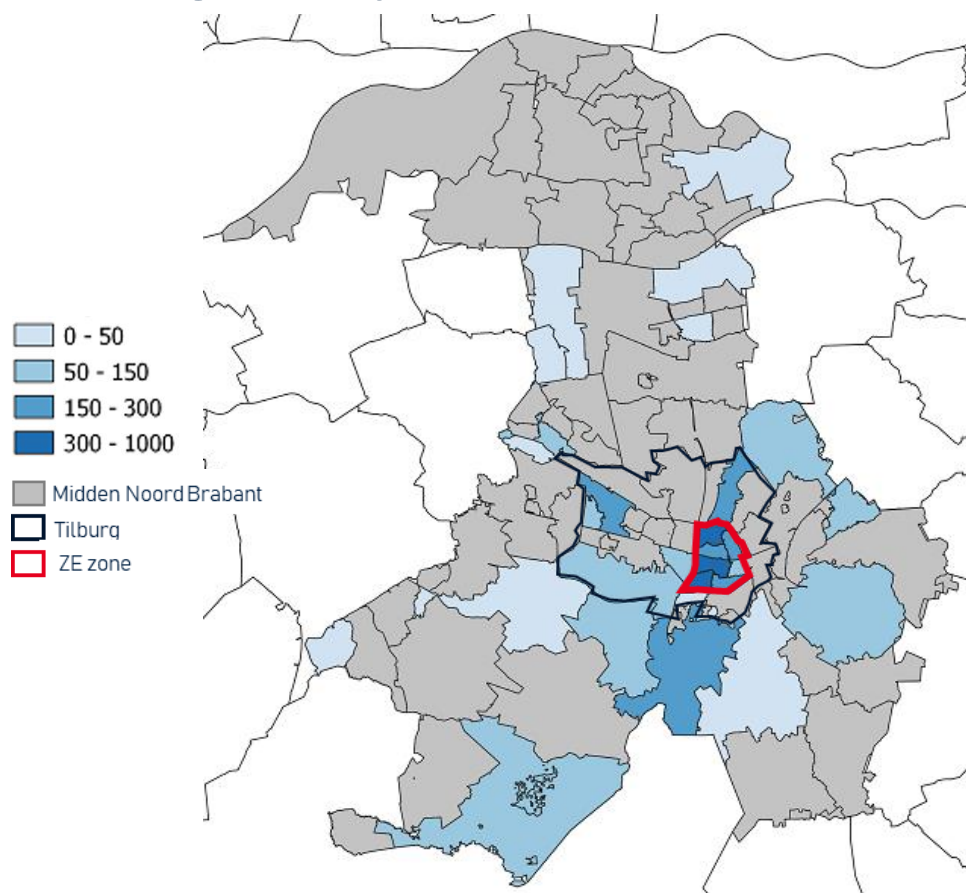
Aansluitingen voor depots en distributiecentra

- Aansluitingen **tot 6.000 kW (40 laders van 150 kW** voor vrachtauto's) zullen op het midden of laagspanningsnet zitten. Uitbreidingen in de onderliggende netten vormen ook een groot onderdeel van het totale werkpakket van netbeheerders
- Boven **de 1.750 kW (vanaf circa 40-50 E-vrachtwagens)** zal een directe aansluiting op een MS station worden gerealiseerd.
 - Doorlooptijd 0,5-3 jaar indien capaciteit beschikbaar
 - Nieuw MS of HS/MS station: 3-7 jaar
- Het is daarom voor bedrijven met een groter wagenpark van belang om op tijd met de netbeheerder in gesprek te gaan over aan te leggen laadinfrastructuur



Ga in gesprek met netbeheerder

Benodigde laadpunten thuisladen bestelwagens



Benodigde laadinfrastructuur

- Er zijn circa 3.800 bestelwagens in de COROP Midden – Noord Brabant, waarvan 3000 in Tilburg, die thuis gaan laden.
- Veel Bestelauto's in de woonwijken. Publieke laadpalen nodig.
- Naast publieke laadpunten zijn er op depots **2.230** laadpunten voor bestelauto's en **727** voor vrachtauto's nodig.
- Voor vrachtauto's kan in veel gevallen een aansluiting van 150 kW 's nachts wel 4-5 voertuigen bedienen, indien de aansluiting slim wordt ingezet, aangezien de gemiddelde vermogensvraag per voertuig rond de 30-40kW ligt. Een 150 kW aansluiting op depot is wel wenselijk om overdag snel te kunnen laden

Veel publieke laadpalen zijn nodig voor thuis ladende bestelauto's

Conclusie en aanbevelingen

Conclusies

- Veel laadvraag op depots: Houd rekening met grote doorlooptijd voor realiseren netaansluitingen
- Veel publieke laadpalen nodig voor bestelauto's. In Tilburg komende jaren net zo veel als voor bestelauto's
- Slim/ Gespreid laden gedurende de nacht is van groot belang om impact op net te beperken

Aanbevelingen

- Onderzoek voor meerdere ZE Zones tegelijk
- Focus op bedrijventerreinen voor vrachtauto's

Verdieping: Inschatten logistiek laadgedrag op een bedrijfsterrein

Vraag vanuit Topsector Logistiek / NAL

- Ontwikkel methode voor opstellen prognosekaarten bedrijventerreinen
- Methode moet toepasbaar zijn voor overheden en onderzoekers om laadvraag op bedrijventerreinen te kunnen inschatten
- Prognose kaart moet netbeheerders helpen om inzicht te krijgen in behoefte aan netuitbreidingen door logistiek.

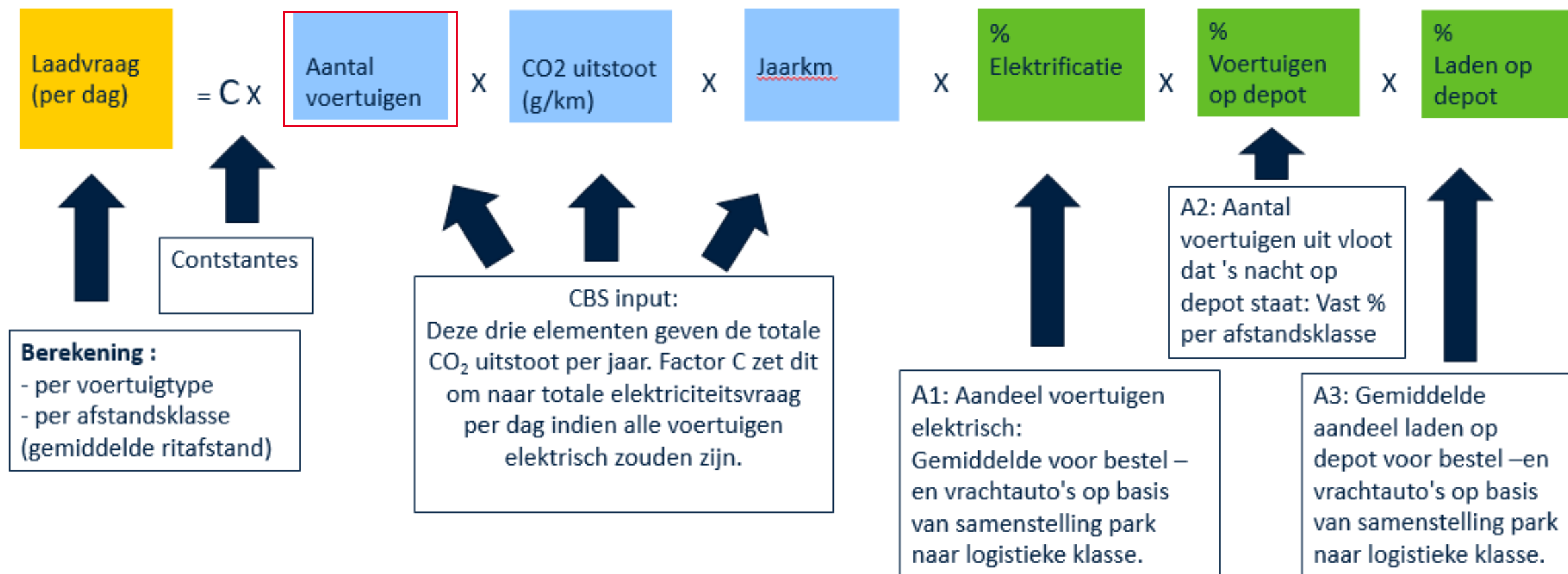
Methode:

- Op basis van standplaatsdata bij CBS

Methode



Methode



Methode en verbeteringen

Toegepaste methode

- Op basis van registratieadressen gebruiker bij RDW en Belastingdienst
- Registratieadres is niet altijd standplaatsadres:
 - Soms correspondentieadres
 - Nevenvestigingen niet altijd in data

Bedrijf	Standplaatsdata van Bedrijventerrein (door bedrijventerrein)		Registerdata standplaats (voertuiglocatie) (door CBS)	
	# vrachtauto's	# bestelauto's	# vrachtauto's	# bestelauto's
Bedrijf 1	0	0	0	0
Bedrijf 2	10	0	0	6
Bedrijf 3	12	4	12	4
Bedrijf 4	21	0	18	1
Bedrijf 5	0	0	0	0
Bedrijf 6	45	150	114	383
Totaal selectie	88	154	144	394

Vervolgstappen

- Gebruik maken van enquête data CBS om standplaatsen te verbeteren
- Verbeteren enquête data:
 - Aanpassing enquêtevraag
 - Extra enquête bij grote bedrijven
 - Ritanalyse op rustplaatsen

- Vanwege elektrische bestelauto's moeten gemeenten (met ZE zones) rekening houden met een **behoefte aan laadinfrastructuur die 2 maal zo hoog** is dan wat ze nu doen. En niet alleen in de "Tesla"-wijken.
- **De kwaliteit van standplaatsdata (thuisbasis / overnachtingsplaats van voertuigen) is essentieel** om een goede inschatting te maken van de laadbehoefte. De standplaats is de plek waar voertuigen het meest gaan laden.