

TCO-model faciliteert opschaling zero emissie busvervoer

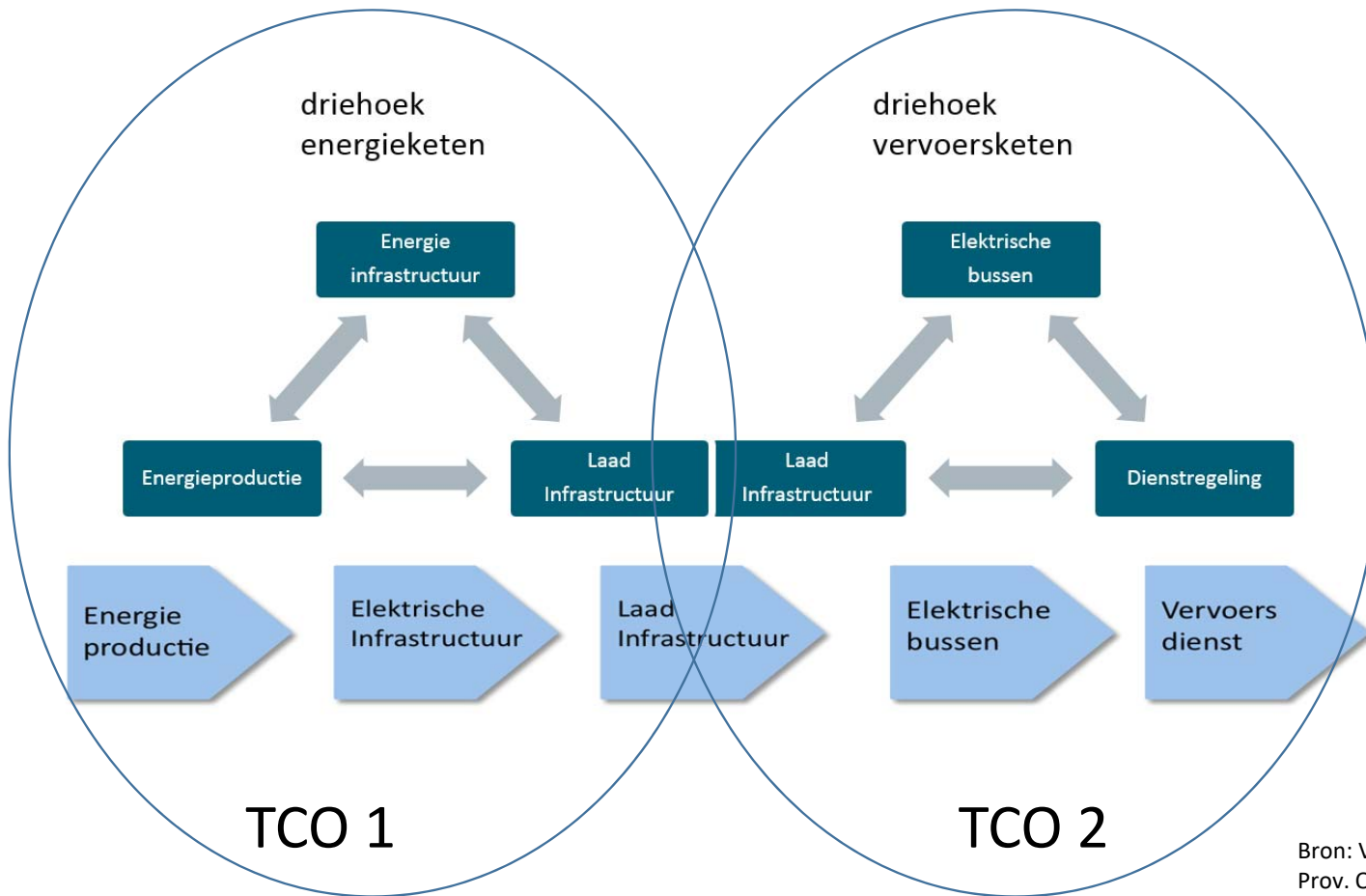
Workshop BusVision, Houten, 11 oktober 2018

Pieter Tanja, Beheerder TCO-model Bus

Agenda

1. Het TCO-model in de waardeketen
2. Bepalende factoren elektrificatie
3. TCO-model in het ontwerpproces
4. Voorbeeldberekening met conclusies
5. Ondersteuning door CROW

1. Optimalisaties in de waardeketen



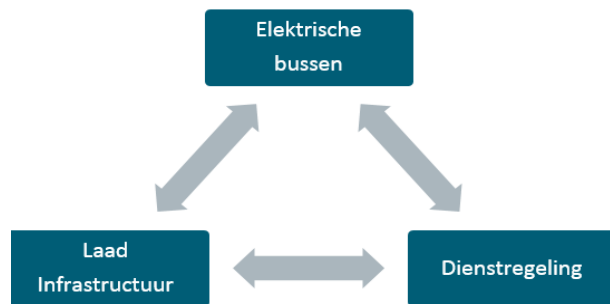
De energietransitie vraagt om:

- Integratie van de twee 'driehoeken'
- Verandering van mindset in alle fasen, van ontwerp t/m exploitatie



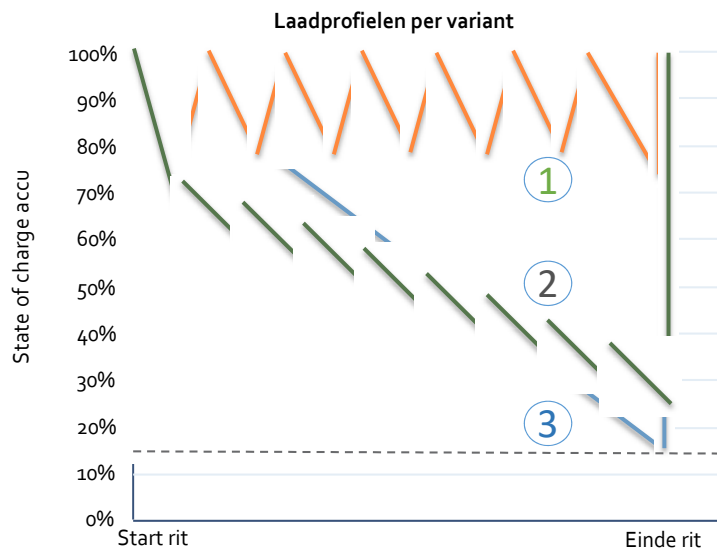
Bron: Visie en strategie Zero Emissie Busvervoer, Prov. Overijssel, Gelderland en Flevoland

2.1 Bepalende factoren Vervoersketen

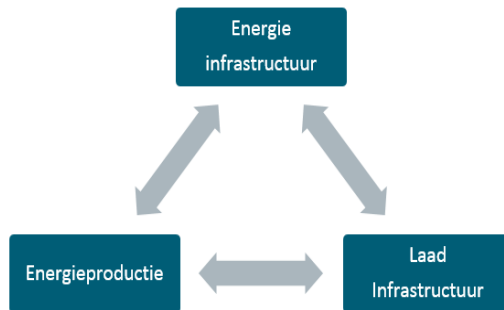


- Exploitatie:
 - Vervoersvraag: grootte materieel (en frequentie)
 - Lijnvoering: vaste lijn, combinatie van lijndelen?
 - Timetable: tijd voor opladen?
 - Dag- en jaarkilometrage?

- Gewenste laadstrategie
 - Depot laden of opportunity charging?
 - Gewenst aantal cycli zonder laden?
- Beschikbaarheid gewenst elektrisch materieel
 - Standaard, lang, geleed - Batterijcapaciteit - Depot laden / Opportunity charging



2.2 Bepalende factoren Energieketen



- Elektriciteitsnet
 - Beschikbare netcapaciteit voor gewenste laadvermogen
 - Aanpasbaarheid daarvan (kosten en doorlooptijd)
- Laadinfrastructuur
 - Mogelijkheden ruimtelijke inpassing laadinfra
 - Opstelruimte bussen
 - Plaatsingsmogelijkheid infra
 - Functie omliggende bebouwing: geluid
- Energie
 - Mogelijkheid lokaal opwekken en inzet duurzame energie

3.1 Structuur van het model

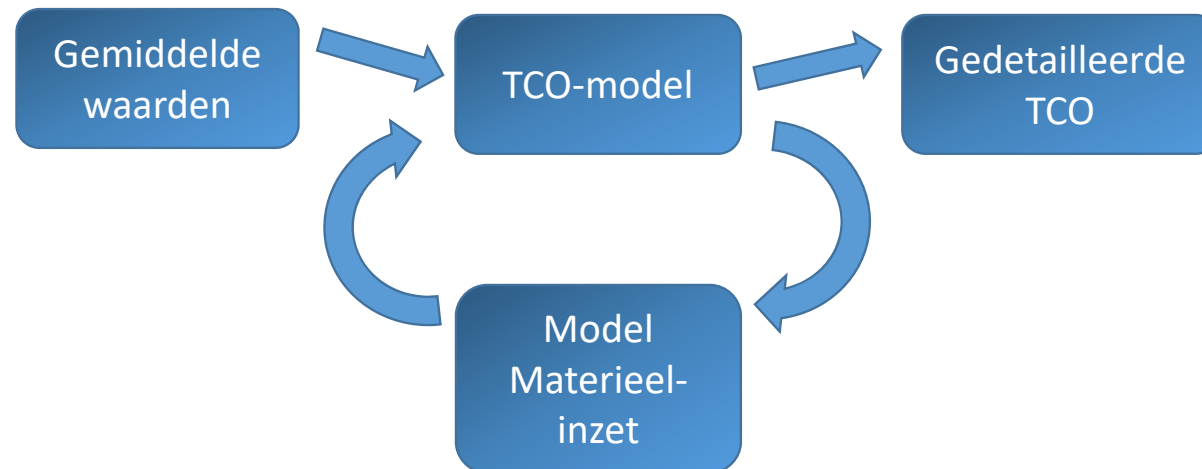


3.2 TCO-model in het ontwerpproces

Alternatief 1:



Alternatief 2:



4.1 Voorbeeldberekening



Diesel Euro VI

- Bestaande infra



Pantograaf

- 10 laadpunten stalling
- 2 laders op eindpunt
- Groene stroom



Overnight Electric

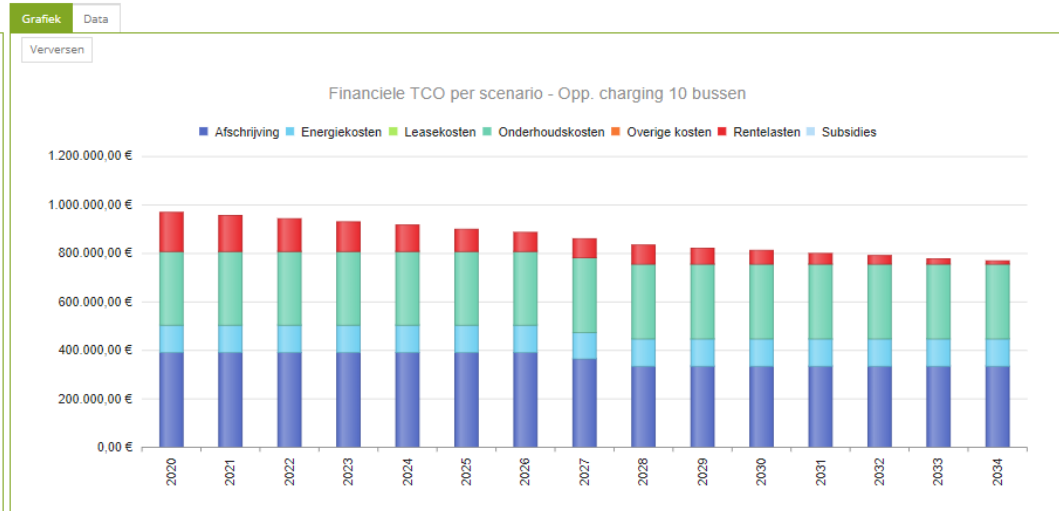
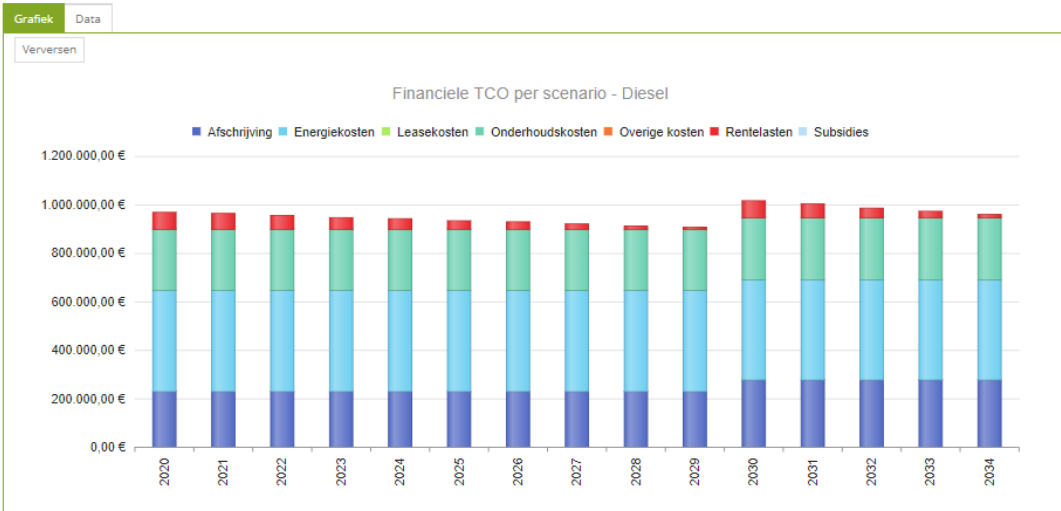
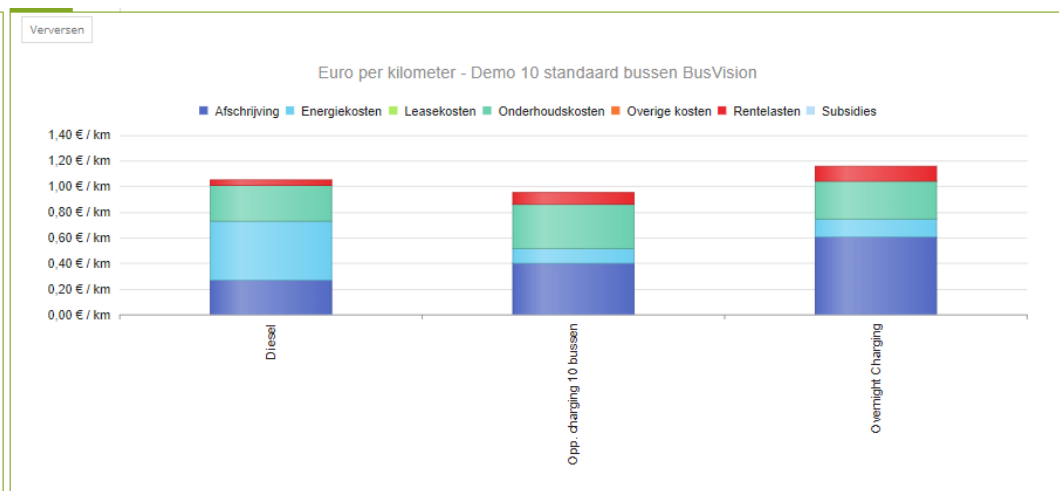
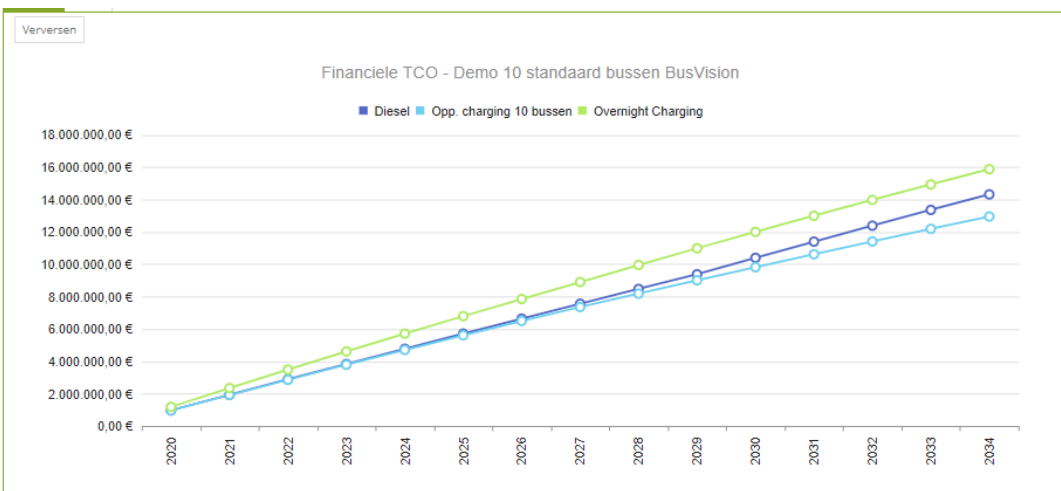
- 10 laadpunten stalling
- Groene stroom

10 bussen, 250 km / dag, 7 dagen per week

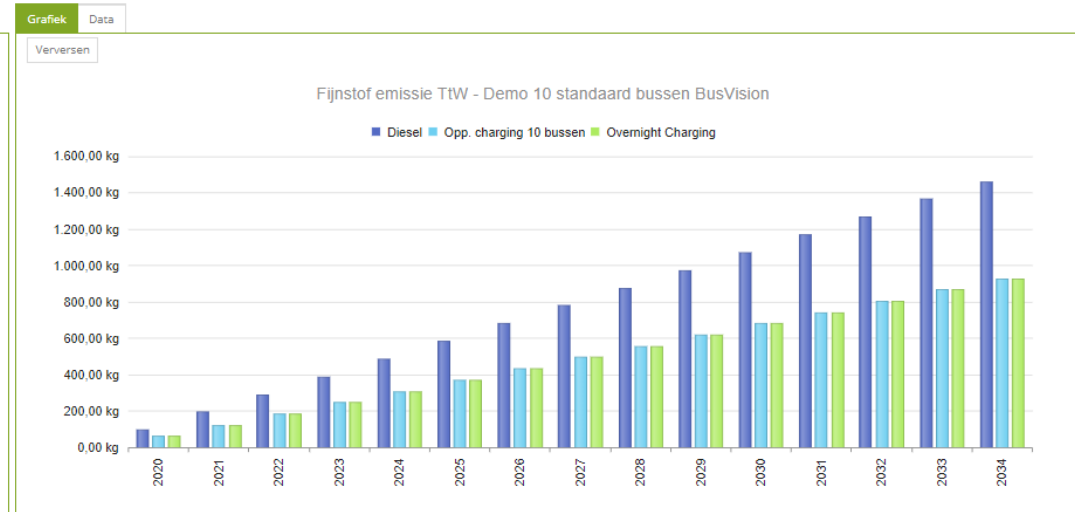
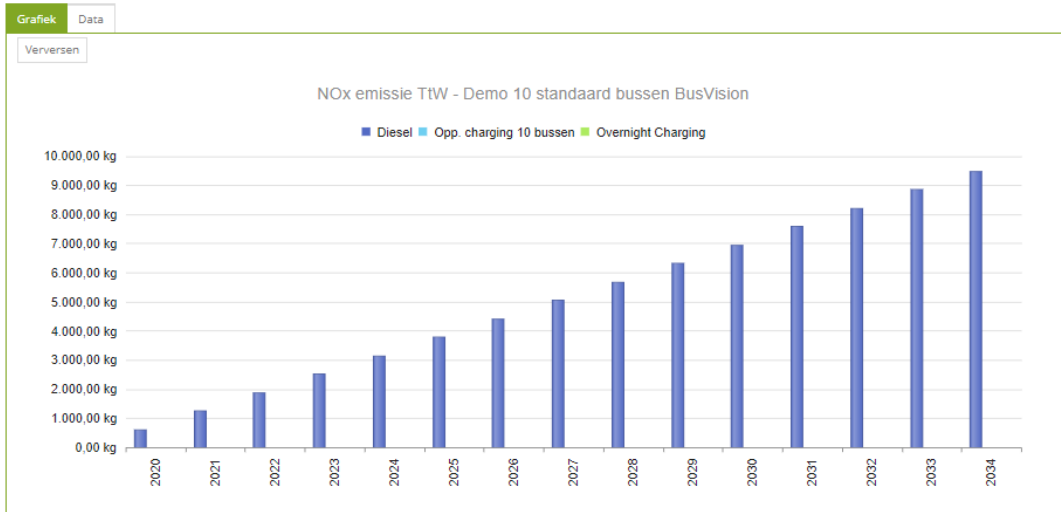
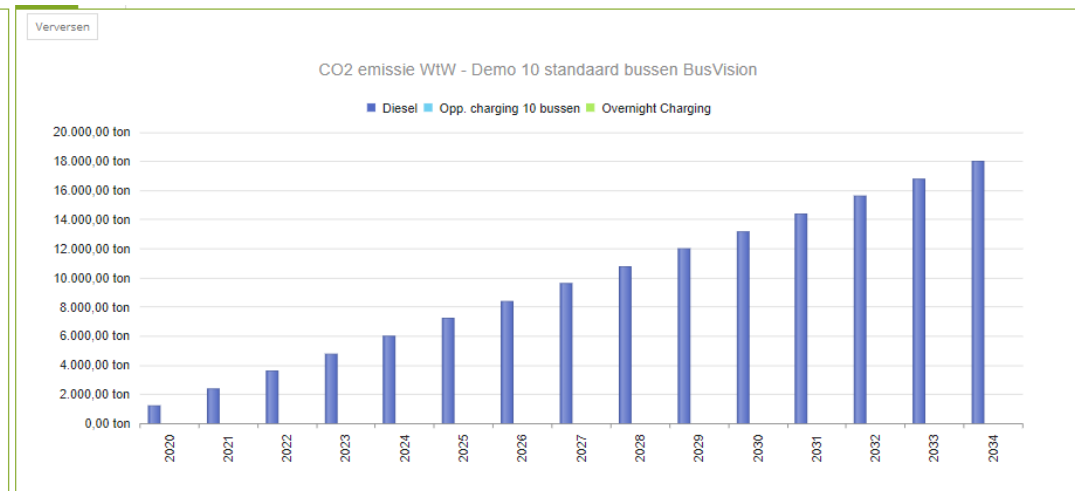
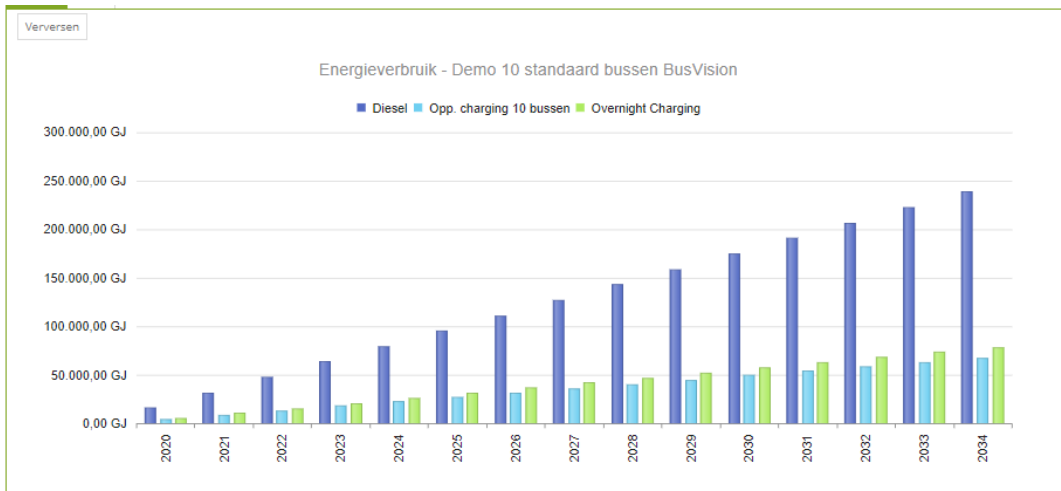
4.2 Voorbeeldberekening: input

Onderdeel	Parameter	Diesel	Opp.charging	Depot charging
Laadinfra	Aantal netaansluitingen	-	2	1
	Aantal laders (Slow/Fast)	-	10 / 2	10
	Laadvermogen (kW)	-	300	100
	Prijs lader (depot / OC)	-	30.000 / 200.000	30.000 / -
	Onderh. kosten (depot / OC)	-	2.000 / 15.000	2.000 / -
	Afschrijvingstermijn (jaar)	15	15	15
	Prijs bus (zonder batterij)	€ 230.000	€ 300.000	€ 300.000
Bus	Batterijcapaciteit (kWh)	-	150	500
	Batterijprijs (€ / kWh)	-	1000	700
	Energie (l of kWh/ km)	0,04	1,2	1,4
	Onderhoudskosten / km	0,28	0,25	0,25
	Afschrijvingstermijn (jaar)	10	15	15
	Jaarkilometrage	91.000	91.000	91.000
Omloop	Aantal bussen	10	10	10

4.3 Voorbeeldberekening: output



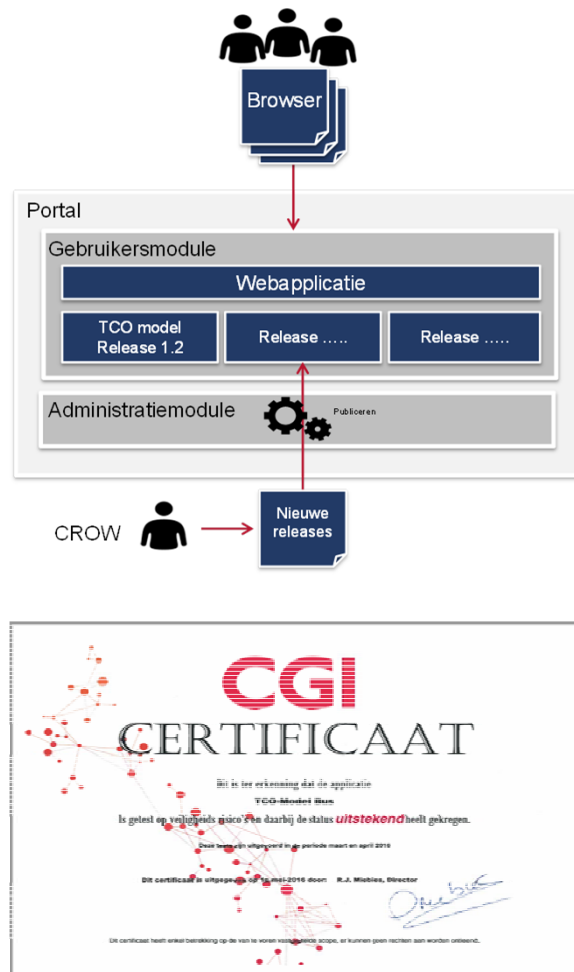
4.4 Voorbeeldberekening: output



4.5 Conclusies kostendrivers

- TCO is sterk afhankelijk van jaarkilometrage
- Opportunity charging
 - Bijna altijd laagste meerkosten
 - Maar: past dat in de lijnvoering (laadlocaties, laadtijd)?
 - Extra bussen hebben sterke invloed op TCO (materieel en personeel)
- Depotladen
 - Geschikt voor 'variabele' omlopen
 - Maar: gaat lange laadtijd samen met voldoende kilometrage?
 - Actieradius vergroten door aparte standkachel (met biobrandstof)
 - Beste mogelijkheid voor inzet (en opslag) duurzame energie
 - Levensduur batterij is gebaat bij laden met 'laag' vermogen
- Bijna alle kostendrivers ontwikkelen zich in gunstige zin voor elektrisch rijden

5. Ondersteuning CROW



CROW zorgt voor:

- Snelle beschikbaarstelling aan nieuwe gebruikers
- 1^e en 2^e lijns ondersteuning
- Beheer, onderhoud & actualisatie
- Uitstekende security door passwords, encryptie en beveiligde verbindingen
- Beschikbaar maken van defaultwaarden

praktische kennis **direct toepasbaar**



Contactgegevens

Helpdesk: meldpunt@crow-ndov.nl

Telefoon: 085 - 5006059

Beheerder: p.tanja@crow-ndov.nl

Telefoon: 06 - 520 185 65

praktische kennis **direct toepasbaar**

Vragen?