

ELECTRIC FLEET: THREE POINTS OF VIEW

Gretha van Velthuizen (manager logistics) & Janine van Verseveld (contract manager)



27 JUNI 2022

KEOLIS



POINT OF VIEW:

1. NETWORK DESIGN
2. PLANNING
3. PERATIONS



Keolis Netherlands ZE fleet



Provincie Utrecht
7 BYDs



Almere
7 BYDs



IJssel-Vecht
259 BYDs

KEOLIS

1. Network design

3 disciplines, 3 points of view

Important starting point for transportation choices with electric buses:

Our passengers should not be affected by planning. No matter the choice of buses.

- + Lower range -> more buses + shorter circulations
- + Choice to increase frequency on lines where larger vehicles previously ran
- + Build departure time at the most ideal moment and no longer at the same time the other bus arrives
- + We have built more 'space' into the circulations.

1. Network design

3 disciplines, 3 points of view

An electric fleet also has a few drawbacks for passengers:

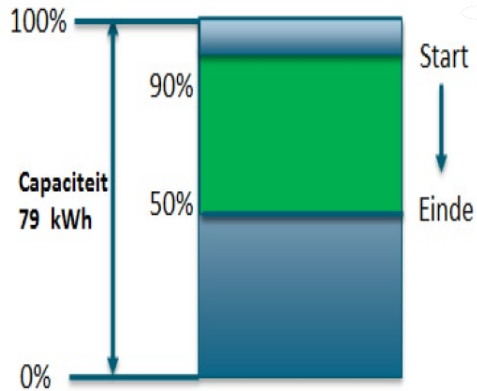
- Interconnected lines: mainly city services
- Optimal layout of bus station is a big advantage for passengers



2. Planning

3 disciplines, 3 points of view

SOC + VEHICLE RUNS + ROUTER RESTRICTIONS = PRIORITY #1



State of charge 'SOC'

The state of charge is a percentage display of the current capacity compared to the maximum battery capacity.



2. Planning

3 disciplines, 3 angles



Order of construction:

1. Timetable (schedule)

2. Loading plan + vehicles runs

3. Drivers' services

Balance between more charging points with fast charging vs. efficiency

- Less fast charging needed with broken circuits
- Less trips to the garage due to fast charging at drop-off points
- Fast charging can save on number of vehicles
- Smaller vehicles often cannot be charged quickly
- Pantograph charging is vulnerable within the transport system (up and down = fragile and charging time)
- Opportunity charging = minimum charging time of 10 minutes

From timetable to.....simple example of concept!

maandag t/m vrijdag

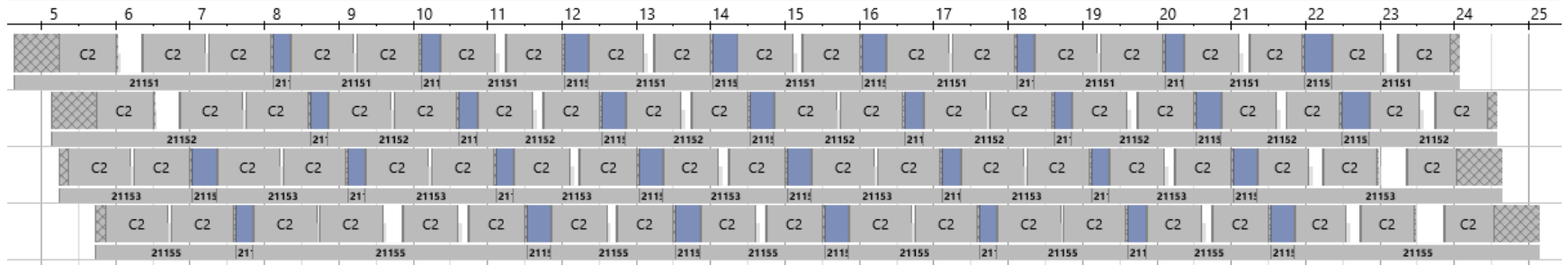
C2

van Apeldoorn naar Arnhem via Beekbergen

Opmerking:

		5:22	5:52	6:22	6:52	7:22	7:52	8:22	8:52	9:22	9:52	10:22	10:52	11:22	11:52
Apeldoorn, Station	V														
Apeldoorn, Hoofdstraat		5:25	5:55	6:25	6:55	7:25	7:55	8:25	8:55	9:25	9:55	10:25	10:55	11:25	11:55
Apeldoorn, Aluminiumweg		5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
Apeldoorn, Chopinlaan		5:33	6:03	6:33	7:03	7:33	8:03	8:33	9:03	9:33	10:02	10:32	11:02	11:32	12:02
Apeldoorn, Laan van Malkenschoten		5:36	6:06	6:36	7:06	7:36	8:06	8:36	9:06	9:36	10:05	10:35	11:05	11:35	12:05
Beekbergen, De Smittenberg		5:39	6:09	6:39	7:09	7:39	8:09	8:39	9:09	9:39	10:08	10:38	11:08	11:38	12:08
Arnhem, Golflinks		5:55	6:25	6:55	7:25	7:55	8:25	8:55	9:25	9:55	10:24	10:54	11:24	11:54	12:24
Arnhem, Sonsbeek		6:04	6:34	7:04	7:34	8:04	8:34	9:04	9:34	10:04	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30
Arnhem, Willemsplein		6:09	6:39	7:09	7:39	8:09	8:39	9:09	9:39	10:09	10:33	11:03	11:33	12:03	12:33
Arnhem, Centraal Station	A	6:12	6:42	7:12	7:42	8:12	8:42	9:12	9:42	10:12	10:36	11:06	11:36	12:06	12:36

.....vehicle runs



C2 is driven exclusively with one kind of vehicle (13m). The blue blocks are loading moments, in this case on the buffer in Apeldoorn, so loading under the pantograph.

2. Planning

3 disciplines, 3 points of view

Consequences of planning with ZE buses:

- More bus changes in services
- Opportunity charging and overnight charging dependent on planning structure
- Planning tight schedule is risky in case of delays, breakdowns and failures
- Different bus types cannot always be switched (combi loading and bus)
- Technical planning software under development



3. Logistics and operations

3 disciplines, 3 points of view



Different approach in the operation by:

+ Load and depot management system

- > Monitoring by LMS of electricity dosage to buses (maximum capacity network connection)
- > Huge dependency on charging infrastructure
- > Fragmented charging per hour block and right match of bus and charging station

+ Control center

- > Different approach on coordination in operations
- > Tight control on SOC vs circulation, recharging and relationship with weather / driver's influence













+ Logistics planner is crucial in relation to availability of buses / maintenance













+ Allocate buses via system to drivers

- > Park buses at the right charging station
- > Distribution of buses via charging plan

What about the opinion of our passengers?



Thema	Provincie Utrecht	Vraag	2017	2018	2019	2020	2021	Voldoet ja/nee	% 7 of hoger 2021	Bus landelijk 2021
 Begin van de reis		Kon u moeilijk of makkelijk een zitplaats vinden toen u instapte?	8,6	9,2	9,0		8,7	Ja	89%	8,8
		Wat is uw oordeel over de halte/het station waar u instapte?	-	7,9	8,0		7,8	Nee	82%	8,0
		Wat vindt u van de stiptheid van het voertuig (op tijd rijden) bij uw instaphalte?	6,3	6,3	7,4		6,9	Ja	61%	7,5
		Kon u moeilijk of makkelijk instappen? (instaphoogte, afstand tot perron)	8,4	8,8	8,9		8,8	Nee	94%	9,0
 In het voertuig		Wat vindt u van de klantvriendelijkheid van het personeel?	7,6	8,0	8,2		8,2	Nee	86%	8,3
		Wat vindt u van de rijstijl van de bestuurder? (optrekken, remmen, etc.)	7,2	7,6	7,8		8,0	Nee	87%	8,0
		Wat vindt u van de reissnelheid van deze rit? (omrijden, directheid)	7,4	7,8	8,0		7,9	Nee	85%	8,2
		Wat is uw oordeel over hoe netjes en schoon het voertuig is?	7,9	8,1	8,1		7,7	Ja	79%	7,8
		Hoe ervaart u het geluid in het voertuig?	6,9	7,3	7,4		7,3	Nee	74%	7,3
		Vindt u het klimaat in dit voertuig aangenaam? (temperatuur, ventilatie)	-	7,4	7,5		7,4	Nee	75%	7,6
		Wat is uw oordeel over de inrichting van dit voertuig? (indeling, kleurgebruik)	-	7,7	7,8		7,4	Ja	75%	7,5
 Informatie		Wat vindt u van de informatie op uw instaphalte? (vertrektijden, route, etc.)	7,0	7,3	7,7		7,6	Nee	77%	7,8
		Wat vindt u van de reisinformatie in het voertuig?	-	7,3	7,6		7,7	Nee	80%	7,9
 Vervoerbewijs		Vond u het moeilijk of makkelijk om uw vervoerbewijs te kopen / uw reissaldo te laden?	8,1	8,2	8,3		8,1	Nee	82%	8,2
		Wat vindt u van de prijs van deze rit?	5,9	6,4	6,2		6,3	Nee	48%	6,2
 Gevoel		Ondervindt u tijdens deze rit last van uw medereizigers? (bijv. geluid, gedrag)	-	8,4	8,2		8,1	Nee	83%	8,2
		Voelt u zich gestrest of ontspannen tijdens deze reis?	-	8,1	8,1		7,9	Nee	83%	8,1
 Frequentie		Wat vindt u van de frequentie (aantal ritten per uur) op deze lijn?	7,1	6,9	7,1		6,7	Nee	61%	7,0
 Totaaloordeel		Wat is uw totaaloordeel over deze rit?	7,4	7,6	7,9		8,0	Nee	90%	8,0
 Overstappen		Als u bent overstapt van ander openbaar vervoer, wat vond u van de overstaptijd?	6,5	6,7	6,7		6,4	Nee	49%	6,9
 Informatie		Hoe wordt u geinformeerd bij vertragingen of andere problemen?	5,0	5,2	5,8		5,8	Nee	44%	6,0
 Gemak betaalmiddel		Hoe beoordeelt u het gebruiksgemak van dit betaalmiddel?	8,5	8,6	8,6		8,7	Nee	90%	8,6
 Drukke		Hoe ervaart u de drukke in dit voertuig? (<i>dit is een nieuwe vraag</i>)					6,8		63%	7,1
 Sociale veiligheid		Hoe veilig voelt u zich over het algemeen in het openbaar vervoer?	8,0	8,2	8,2		8,2	Nee	88%	8,1
		Hoe veilig voelt u zich tijdens deze rit?	8,1	8,6	8,7		8,5	Nee	92%	8,5
		Hoe veilig voelt u zich (meestal) op de halte waar u bent ingestapt?	8,0	8,3	8,3		8,2	Nee	83%	8,1

Thema		IJssel-Vecht				2017	2018	2019	2020	2021	Voldoet ja/nee	% 7 of hoger 2021	Bus landelijk 2021
		Vraag											
	Begin van de reis	Kon u moeilijk of makkelijk een zitplaats vinden toen u instapte?	8,7	8,9	8,9		9,1	Ja	92%	8,8			
		Wat is uw oordeel over de halte/het station waar u instapte?	-	7,8	7,9		8	Ja	83%	8,0			
		Wat vindt u van de stiptheid van het voertuig (op tijd rijden) bij uw instaphalte?	6,9	7,3	7,4		7,4	Nee	68%	7,5			
		Kon u moeilijk of makkelijk instappen? (instaphoogte, afstand tot perron)	8,7	8,9	8,9		9,1	Ja	96%	9,0			
	In het voertuig	Wat vindt u van de klantvriendelijkheid van het personeel?	7,9	8,3	8,3		8,4	Ja	90%	8,3			
		Wat vindt u van de rijstijl van de bestuurder? (optrekken, remmen, etc.)	7,5	7,8	7,8		8,1	Ja	90%	8,0			
		Wat vindt u van de reissnelheid van deze rit? (omrijden, directheid)	7,6	8	7,9		8,1	Ja	88%	8,2			
		Wat is uw oordeel over hoe netjes en schoon het voertuig is?	7,3	7,5	7,4		8,1	Ja	86%	7,8			
		Hoe ervaart u het geluid in het voertuig?	6,4	6,9	6,9		7,6	Ja	75%	7,3			
		Vindt u het klimaat in dit voertuig aangenaam? (temperatuur, ventilatie)	-	7,2	7,3		7,8	Ja	82%	7,6			
		Wat is uw oordeel over de inrichting van dit voertuig? (indeling, kleurgebruik)	-	7,3	7,2		7,9	Ja	83%	7,5			
	Informatie	Wat vindt u van de informatie op uw instaphalte? (vertrektijden, route, etc.)	7,6	7,7	7,8		7,5	Ja	75%	7,8			
		Wat vindt u van de reisinformatie in het voertuig?	-	7,7	7,8		8,3	Ja	90%	7,9			
	Vervoerbewijs	Vond u het moeilijk of makkelijk om uw vervoerbewijs te kopen / uw reisaldo te laden?	8	8,3	8,2		8,4	Ja	85%	8,2			
		Wat vindt u van de prijs van deze rit?	6	6,6	6,2		6,5	Ja	54%	6,2			
	Gevoel	Ondervindt u tijdens deze rit last van uw medereizigers? (bijv. geluid, gedrag)	-	8,2	8,1		8,6	Ja	87%	8,2			
		Voelt u zich gestrest of ontspannen tijdens deze reis?	-	8	7,9		8,2	Ja	86%	8,1			
	Frequentie	Wat vindt u van de frequentie (aantal ritten per uur) op deze lijn?	7,1	6,7	7		6,9	Nee	63%	7,0			
	Totaaloordeel	Wat is uw totaaloordeel over deze rit?	7,6	7,8	7,8		8,1	Ja	92%	8,0			
	Overstappen	Als u bent overstapt van ander openbaar vervoer, wat vond u van de overstaptijd?	6,6	6,8	6,8		7,2	Ja	67%	6,9			
	Informatie	Hoe wordt u geinformeerd bij vertragingen of andere problemen?	5,7	5,8	5,9		6,1	Ja	50%	6,0			
	Gemak betaalmiddel	Hoe beoordeelt u het gebruiksgemak van dit betaalmiddel?	8,4	8,6	8,7		8,8	Ja	93%	8,6			
	Drukke	Hoe ervaart u de drukke in dit voertuig? (<i>dit is een nieuwe vraag</i>)					7,5		75%	7,1			
	Sociale veiligheid	Hoe veilig voelt u zich over het algemeen in het openbaar vervoer?	8	8,1	8,1		8,3	Ja	91%	8,1			
		Hoe veilig voelt u zich tijdens deze rit?	8,2	8,6	8,5		8,8	Ja	98%	8,5			
		Hoe veilig voelt u zich (meestal) op de halte waar u bent ingestapt?	8	8,2	8,3		8,3	Nee	89%	8,1			

IJssel-Vecht is een nieuwe concessie, de resultaten van Veluwe en Midden-Overijssel zijn samengevoegd voor voorgaande jaren.

Conversation and questions?



**PASSENGERS - ELECTIC BUSES -
NETWORK DESIGN:**

**WHAT OPPORTUNITIES AND
THREATS DO YOU SEE IN THE NEAR
FUTURE?**

more ways 
 more life

keolis