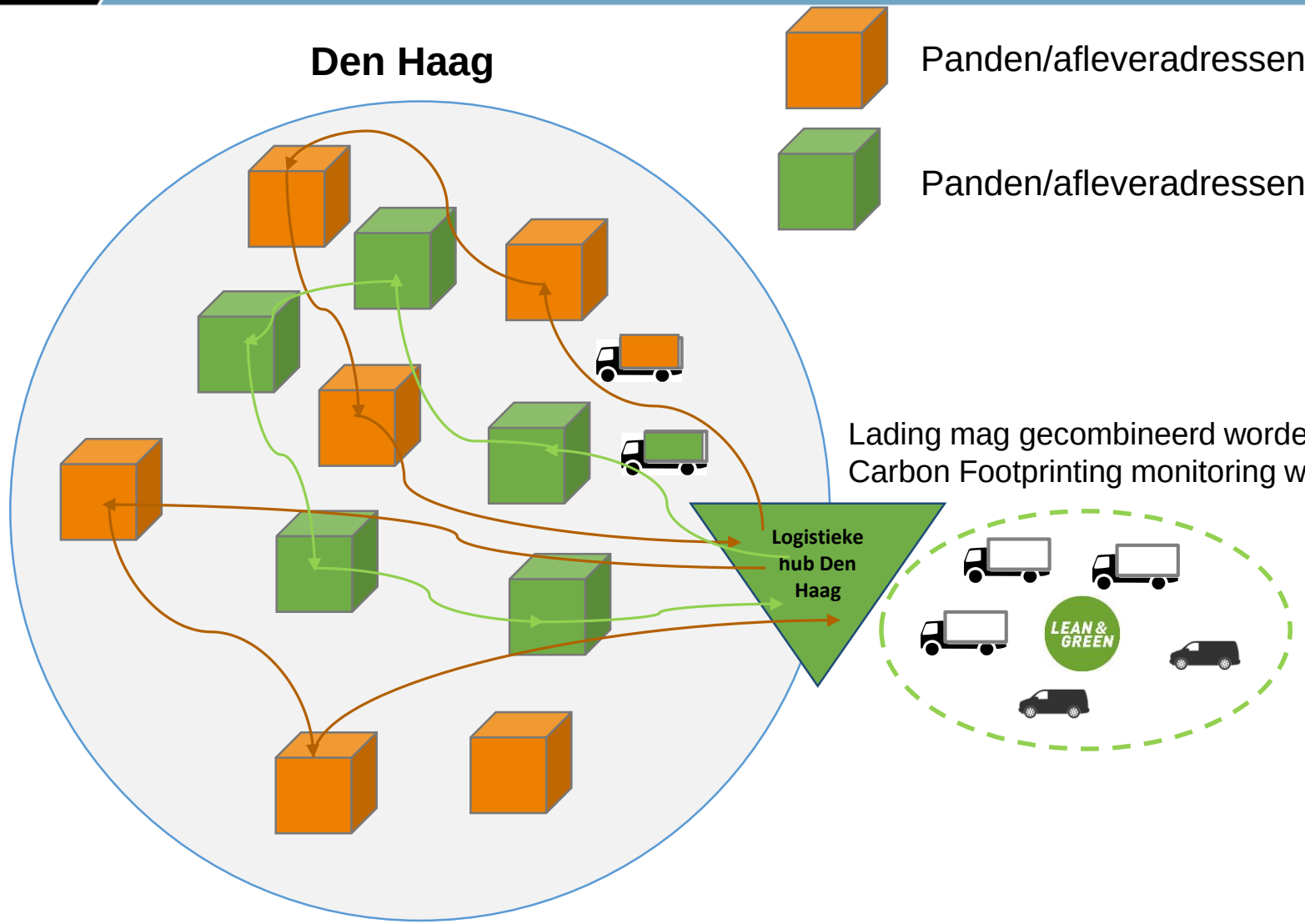
Q&A CARBON FOOTPRINTING KPI

Question	Answer
Waarom een KPI?	Onderbouwing / waarmaken van de duurzaamheidsclaims hub en monitorings- en sturingsinstrument (zowel voor de hub-exploitant als voor de stad/initiatiefnemer) voor de logistieke efficiency qua emissies en vervoersbewegingen
Is beladingsgraad een goede KPI?	Nee, de beladingsgraad is niet eenduidig t.a.v. volume of gewicht i.r.t. de voertuigcapaciteit en geeft geen inzicht in de juiste voertuigkeuze. Zie slide 6.
Wat is het voordeel van lading bundelen bij de hub?	Minder ritten en minder kilometers per rit. Spreiden van de vraag. Slim combineren van lading t.a.v. volume- en gewichtsbeperkingen. Optimalere inzet van voertuigen. Zie o.a. slide 7 en 8
Mag lading gecombineerd worden met lading voor andere klanten dan de initiatiefnemers van de hub?	Ja. Hoe minder beperkingen hoe meer de inzet van voertuigen geoptimaliseerd kan worden. Hoe groter de dropsize per pand en hoe groter de dichtheid van het netwerk van panden, hoe efficiënter de logistiek georganiseerd kan worden. Zie slide 3-5
Kan onderscheid gemaakt worden naar de prestaties van individuele panden of selecties van panden?	Nee. Het doel is de totale uitstoot/verkeersprestatie van het netwerk te verbeteren en niet individuele panden. De KPI geldt voor het gehele netwerk van panden in de stad waar de betrokken voertuigen vanaf de hub goederen aan leveren.
Worden de effecten op verkeer meegewogen in de KPI?	Er zijn twee KPI's gedefinieerd voor CO_2/energieprestatie en verkeersprestatie. KPI 1: de hoeveelheid CO_2 of energie die nodig is om één ton goederen over de lengte van 1 km te vervoeren. KPI 2: de hoeveelheid verkeer die nodig is om één ton goederen over de lengte van 1 km te vervoeren. Zie slide 9.
Heeft de locatiekeuze van de hub invloed op de prestaties op de KPI?	Ja, de hublocatie is belangrijke factor voor afstanden en routes tussen hub en afleverlocaties.

Q&A CARBON FOOTPRINTING KPI

Question	Answer
Komt de efficiëntie van de gekozen routes in de stad tot uiting in de KPI's?	Ja, zie slide 10.
Wat als de netwerk dichtheid groter wordt door meer panden en/of meer volume? Hoe komt het effect van groeiend volume door de hub en betere inzet van voertuigen tot uiting in de KPI's?	CO_2/energieprestatie en verkeersprestatie worden beter. Zie slide 11.
Komt de juiste voertuigkeuze (1 grote vs. vele kleine) tot uiting in de KPI's?	Ja, zie slide 12.
Als alle voertuigen ZE zijn, kan dan nog gestuurd worden op energie-efficiëntie?	Ja, zie side 13-14.
Welke data is nodig en is deze beschikbaar?	Zie slide 15.
Zijn er terugvalopties als bepaalde data niet beschikbaar is?	Ja, de gereden voertuigkilometers kunnen als benadering gebruikt worden als brandstof/energieverbruik niet beschikbaar is
Zijn we bezwaren vanuit privacy oogpunt?	Privacy van de klanten (afleveradressen) is gewaarborgd. De hub-exploitant (en de vervoerder) zal data moeten delen over brandstofverbruik, leveringen en voertuigkilometers
Hoe kan gestart worden met de KPI's? Wat zijn acceptabele waarden voor de KPI?	KPI's worden vanaf de start berekend. Simulaties vooraf kunnen inzicht geven in acceptabele niveaus en streefniveaus onder verschillende omstandigheden. Zie slide 16-17.
Zou de KPI ook voor NOx en fijnstof kunnen werken? Heeft ritprofiel een grotere impact dan bij CO_2? Is daar andere data voor nodig (Euroklasse)?	PM, Veerle / Norbert

DEDICATED VERVOER OF GECOMBINEERD?



Panden/afleveradressen andere afnemers

Panden/afleveradressen van Rijk, gemeente, COTW etc.

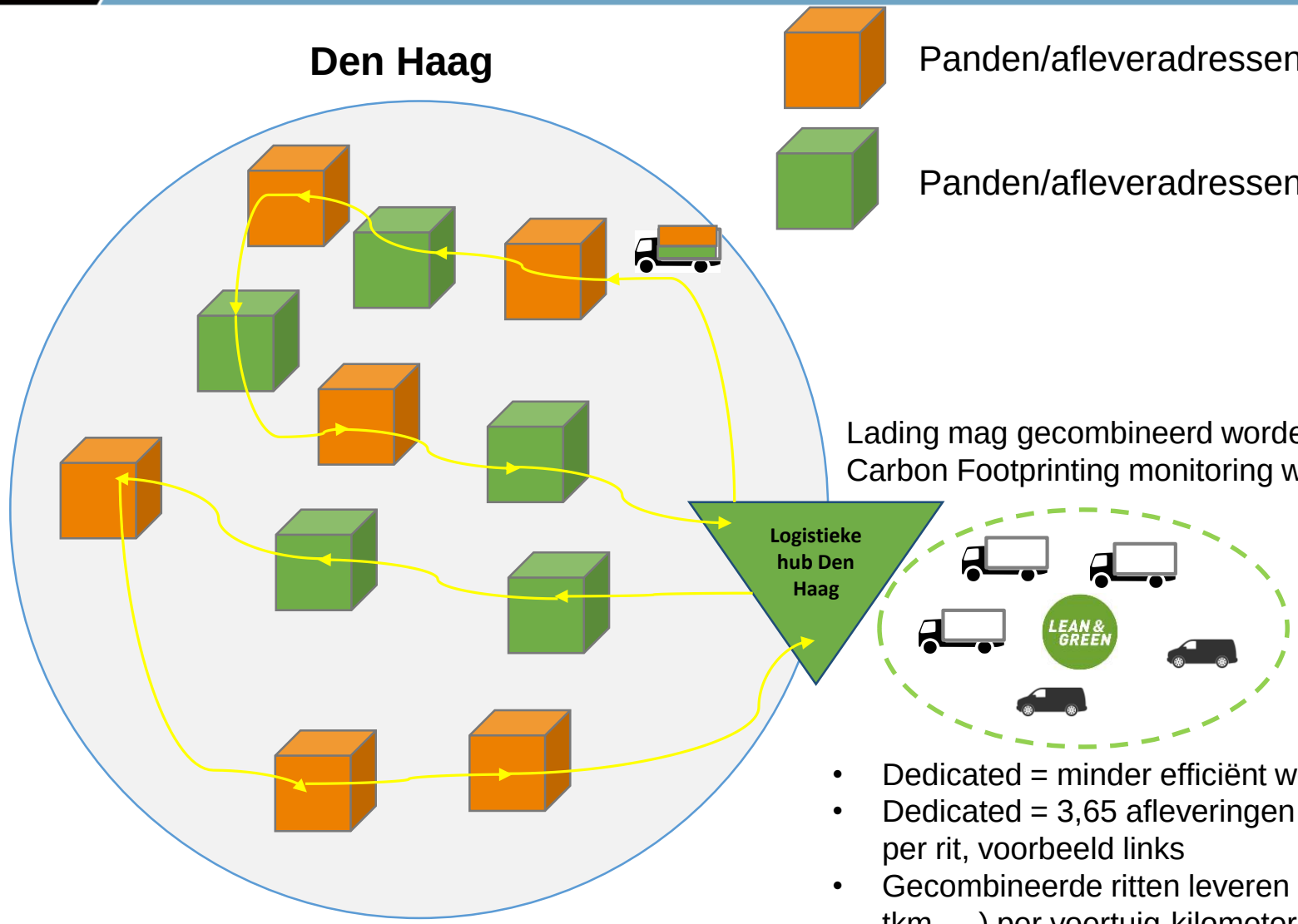
Lading mag gecombineerd worden mits aan de Carbon Footprinting monitoring wordt voldaan

Gecombineerde stadsdistributie

Dedicated andere adressen

Dedicated Rijk, gemeente, etc

DEDICATED VERVOER OF GECOMBINEERD?



Panden/afleveradressen andere afnemers

Panden/afleveradressen van Rijk, gemeente, COTW etc.

Gecombineerde stadsdistributie

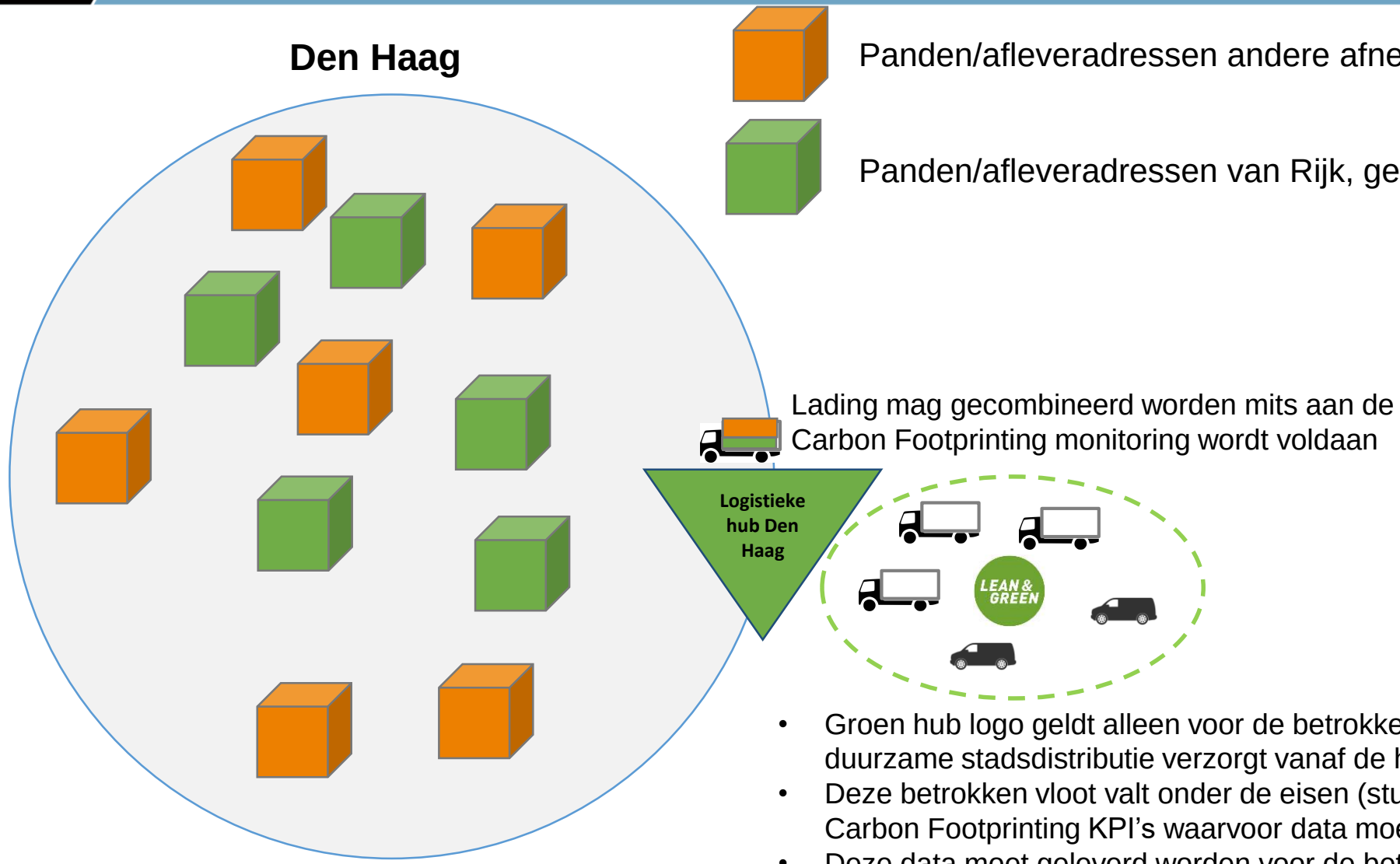
Dedicated andere adressen

Dedicated Rijk, gemeente, etc

Lading mag gecombineerd worden mits aan de Carbon Footprinting monitoring wordt voldaan

- Dedicated = minder efficiënt wegens een groter aantal constraints
- Dedicated = 3,65 afleveringen per rit; gecombineerde = 5,5 afleveringen per rit, voorbeeld links
- Gecombineerde ritten leveren meer vervoersprestatie (# pakketten of tkm_{GCD}) per voertuig-kilometer
- Gecombineerde ritten zorgen voor lagere kosten en schaalvoordelen

DEDICATED VERVOER OF GECOMBINEERD?



Panden/afleveradressen andere afnemers

Panden/afleveradressen van Rijk, gemeente, COTW etc.

Lading mag gecombineerd worden mits aan de Carbon Footprinting monitoring wordt voldaan

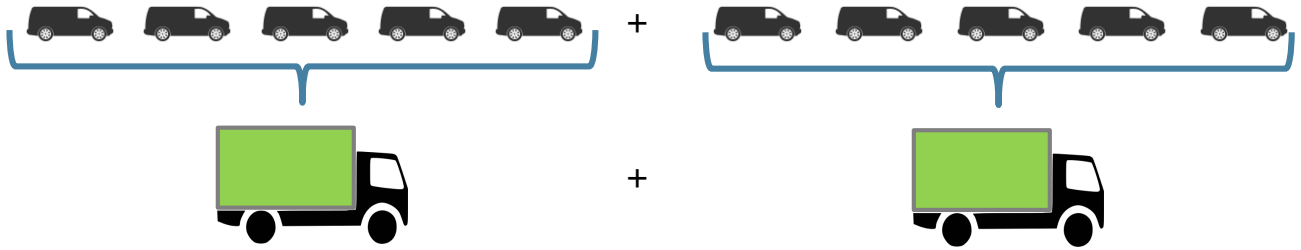
- Groen hub logo geldt alleen voor de betrokken voertuigvloot die duurzame stadsdistributie verzorgt vanaf de hub
- Deze betrokken vloot valt onder de eisen (sturingsregime) van de Carbon Footprinting KPI's waarvoor data moet worden aangeleverd
- Deze data moet geleverd worden voor de betrokken voertuigen voor stadsdistributie in Den haag en voor de leveringen aan panden van zowel de hub initiatiefnemers als voor andere afnemers

WAAROM BELADINGSGRAAD NIET DE BESTE KPI IS

Beladingsgraad niet altijd een goede indicator efficiëntie:
Het vervangen van 10 bestelauto's door 2 middelzware vrachtauto's kan leiden tot een lagere beladingsgraad, maar veel minder brandstofverbruik

= 1 ton laadvermogen, brandstofverbruik 10 l /100 km

= 7 ton laadvermogen, brandstofverbruik 20 l / 100 km



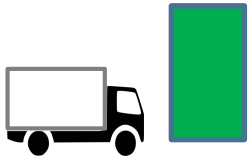
= 1.000 vkm / dag ➔ 100 l / dag

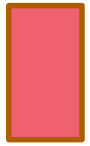
= 200 vkm / dag ➔ 40 l / dag

Gemiddelde lading 0,9 ton

Gemiddelde beladingsgraad

90%

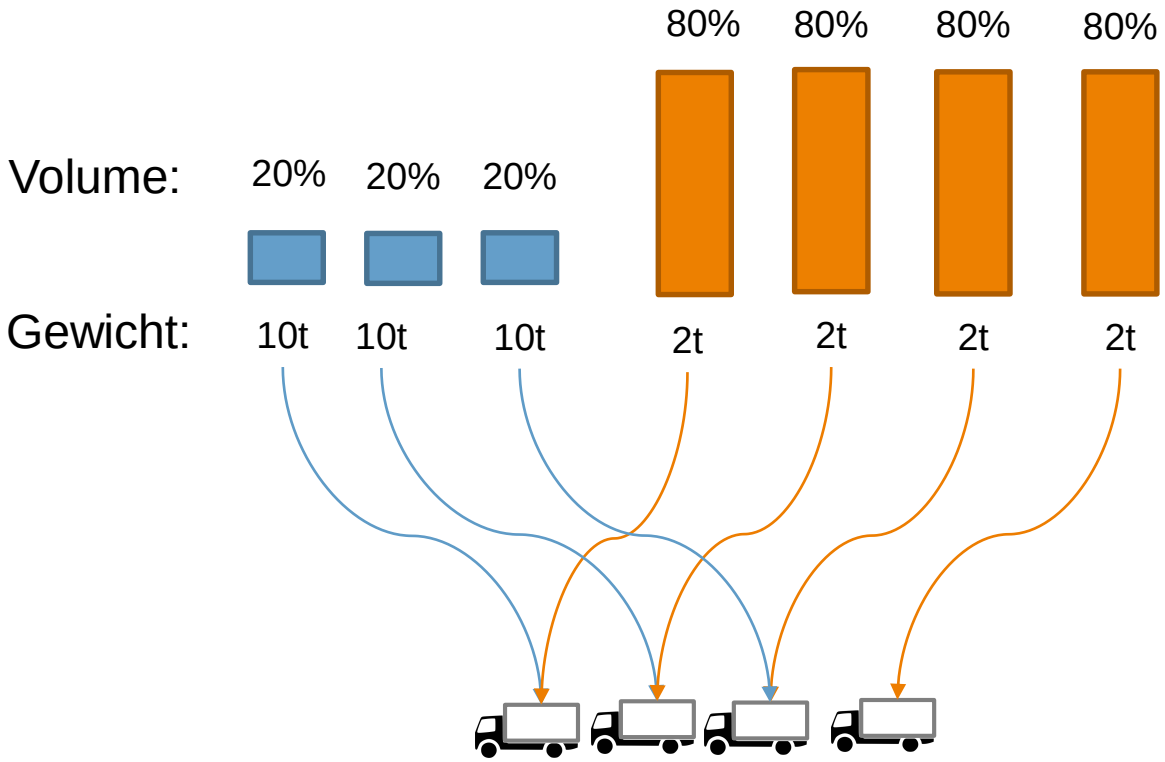

Gemiddelde lading 4,5 ton


Gemiddelde beladingsgraad

64%

GEWICHT OF VOLUME BEPERKT: LADING COMBINEREN

12t bakwagen:



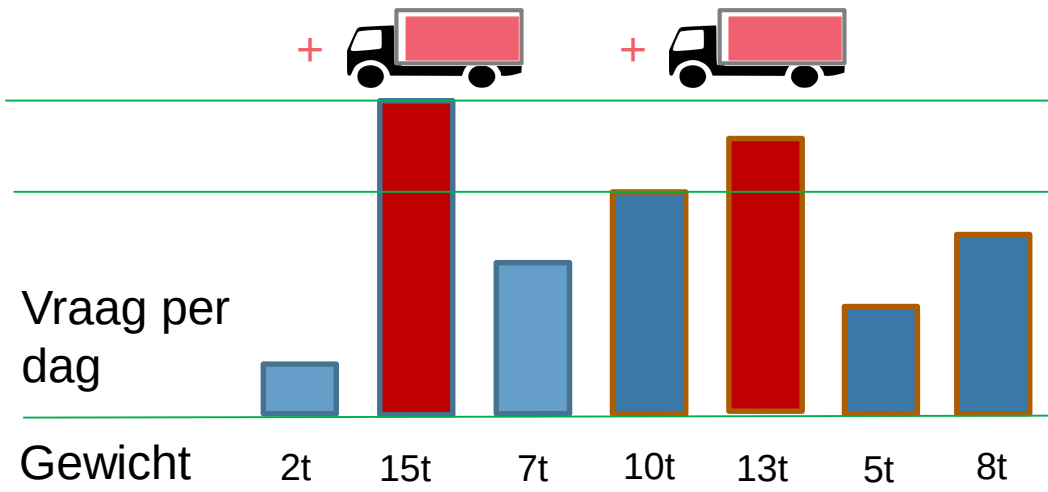
KPI CO_2 per ton-km:

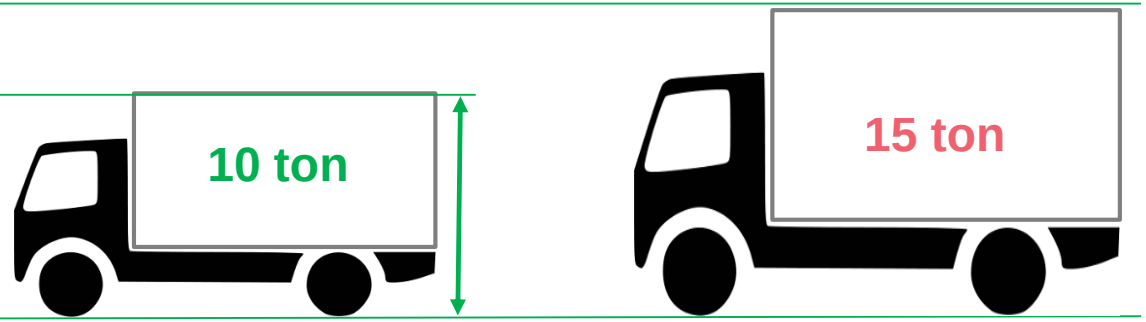
7 ritten zonder lading combineren (worst case)

KPI CO_2 per ton-km:

4 ritten met slim lading combineren

FLUCTUATIE AAN VRAAG VERMINDEREN

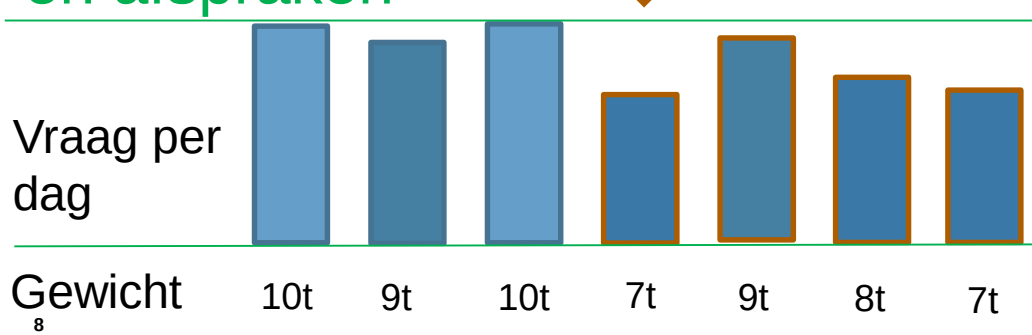


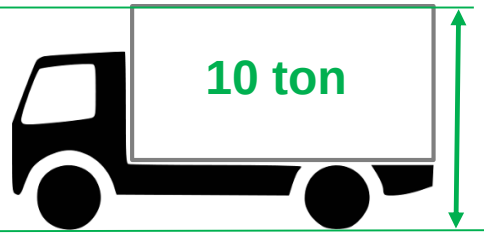


Fluctuatie aan vraag kan bediend worden door
1) Extra ritten of
2) Grotere voertuigen

Beide oplossingen zijn niet gewenst (extra CO_2 en / of extra voertuigbeweging)

Beter zorgen voor **minder fluctuatie** door afstemming en afspraken





KPI'S VOOR CO2-PRESTATIE EN VERKEERSPRESTATIE

De route van het voertuig bepaalt aantal voertuig-kilometers (vkm)

Transport activiteit: volume of gewicht X GCD afstand tussen hub en afleverlocatie. Gemeten in ton-km (gewicht) of m^3-km (volume)

Voorbeeld:

- 12 tons bakwagen met 5 ton laadvermogen en 4,5 ton lading
- Vkm's route: 26 km
- Verbruik per km: 0,191 L
- Brandstofverbruik: 5,0 liter diesel
- CO_2-uitstoot per vkm: 500 gram
- CO_2-uitstoot: 13.000 gram

1) KPI: CO2 prestatie: gram CO2 per tkm of m3km

KPI = Som CO2 / Som tkm of m3km

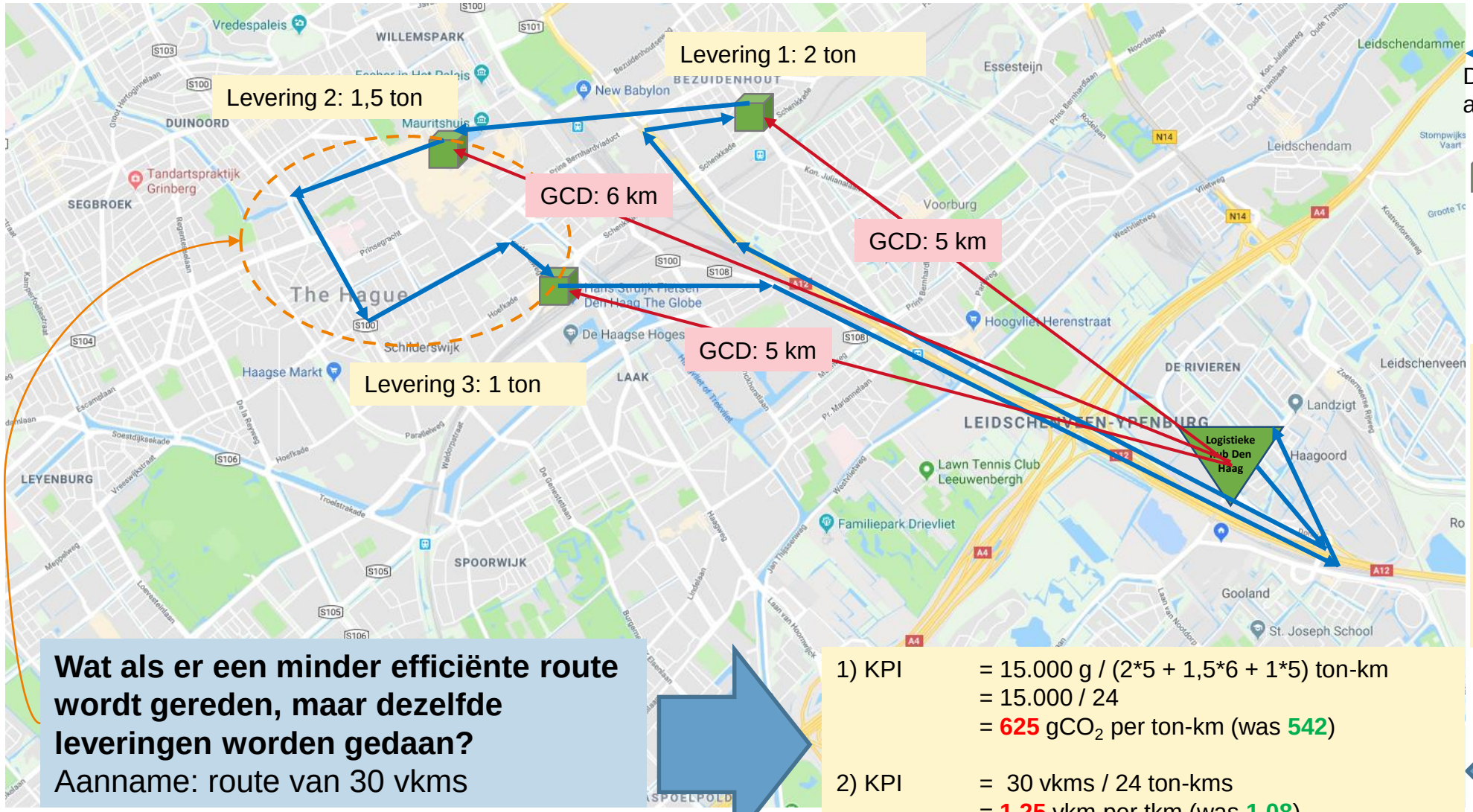
2) KPI: verkeersprestatie: vkm per tkm of m3km

KPI = Som vkm / Som tkm of m3km

1) KPI = 13.000 g / (2*5 + 1,5*6 + 1*5) ton-km
= 13.000 / 24
= 542 gCO_2 per ton-km

2) KPI = 26 vkm / 24 ton-km
= 1,08 vkm per tkm

KPI'S VOOR CO2-PRESTATIE EN VERKEERSPRESTATIE



De route van het voertuig bepaalt aantal voertuig-kilometers (vkm)

Transport activiteit: volume of gewicht X GCD afstand tussen hub en afleverlocatie. Gemeten in ton-km (gewicht) of m^3-km (volume)

Voorbeeld:

- 12 tons bakwagen met 5 ton laadvermogen en 4,5 ton lading
- Vkms route: 30 vkm
- Verbruik per km: 0,191 L
- Brandstofverbruik: 5,73 liter diesel
- CO_2-uitstoot per vkm: 500 gram
- CO_2-uitstoot totaal: 15.000 gram

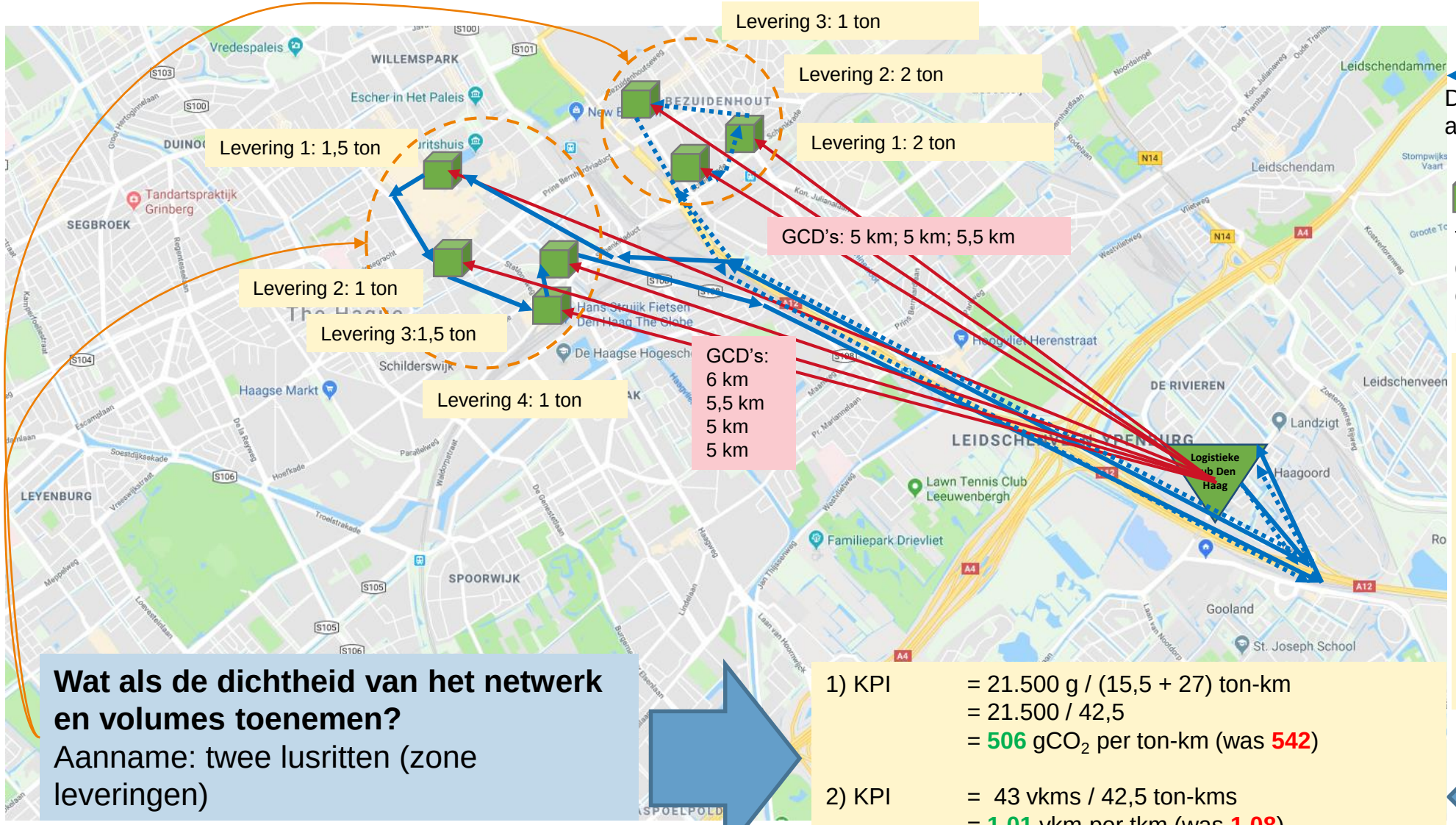
Wat als er een minder efficiënte route wordt gereden, maar dezelfde leveringen worden gedaan?
Aanname: route van 30 vkms

1) KPI = 15.000 g / (2*5 + 1,5*6 + 1*5) ton-km
= 15.000 / 24
= **625** gCO_2 per ton-km (was **542**)

2) KPI = 30 vkms / 24 ton-kms
= **1,25** vkm per tkm (was **1,08**)

Meer emissies en meer verkeer

KPI'S VOOR CO2-PRESTATIE EN VERKEERSPRESTATIE



Wat als de dichtheid van het netwerk en volumes toenemen?
Aanname: twee lusritten (zone leveringen)

1) KPI = 21.500 g / (15,5 + 27) ton-km
= 21.500 / 42,5
= **506** gCO_2 per ton-km (was **542**)

2) KPI = 43 vkms / 42,5 ton-kms
= **1,01** vkm per tkm (was **1,08**)

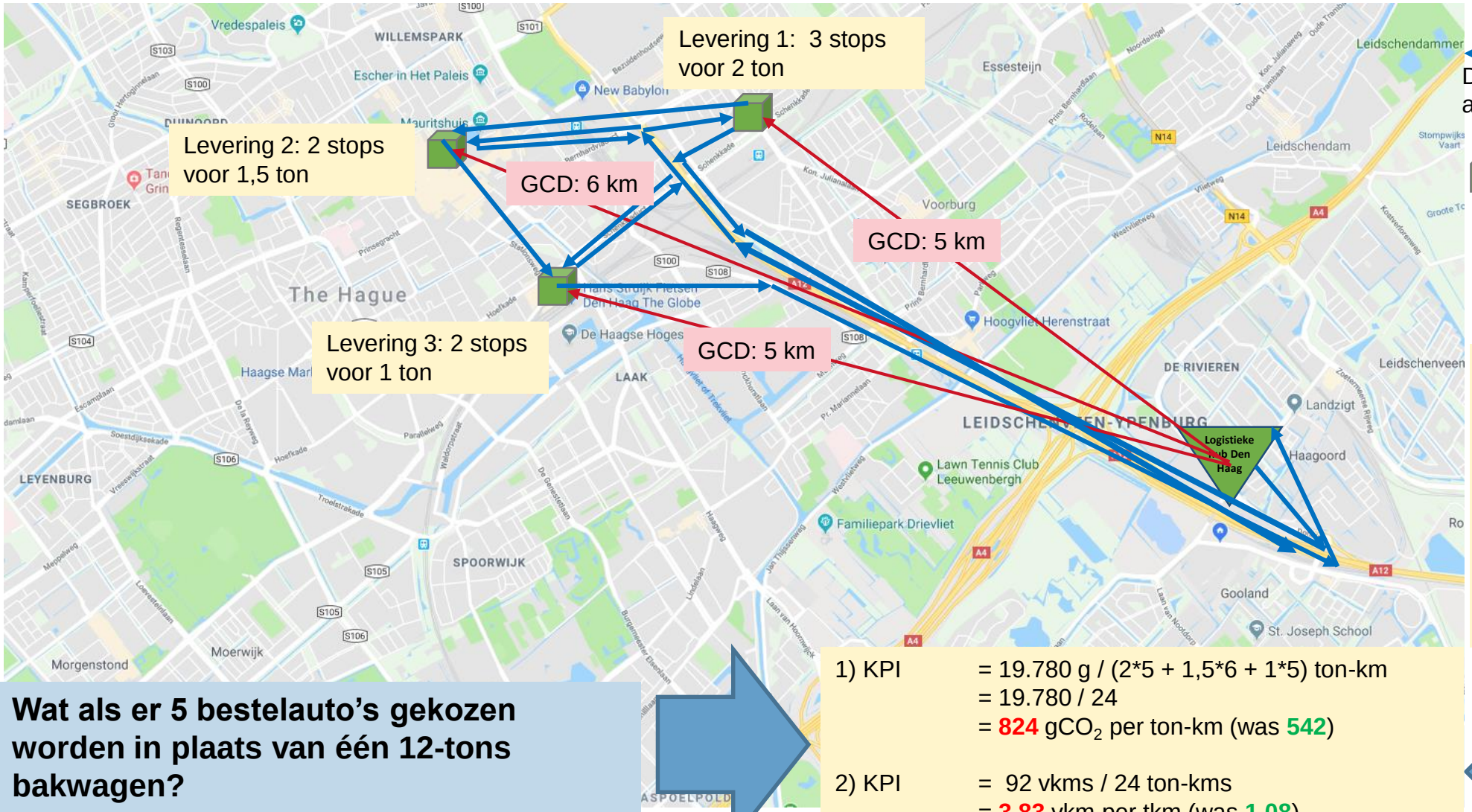
Minder emissies en minder verkeer

De route van het voertuig bepaalt aantal voertuig-kilometers (vkm)

Transport activiteit: volume of gewicht X GCD afstand tussen hub en afleverlocatie. Gemeten in ton-km (gewicht) of m^3-km (volume)

Voorbeeld:
- 2x 12 tons bakwagen met 5 ton laadvermogen en 5 ton lading
- Vkms route 1: 21 vkm
- Vkms route 2: 22 vkm
- Vkms totaal: 43 vkm
- Verbruik per km: 0,191 L
- Brandstofverbruik totaal: 8,2 liter diesel
- CO_2-uitstoot per vkm: 500 gram
- CO_2-uitstoot totaal: 21.500 gram

KPI'S VOOR CO2-PRESTATIE EN VERKEERSPRESTATIE



De route van het voertuig bepaalt aantal voertuig-kilometers (vkm)

Transport activiteit: volume of gewicht X GCD afstand tussen hub en afleverlocatie. Gemeten in ton-km (gewicht) of m^3-km (volume)

Voorbeeld:

- 5x bestekauto met 0,9 ton lading
- 4 volle (0,9 ton) directe ritten en 1 lusrit langs 3 panden
- 7 stops bij panden
- Vkms route: 92 vkm
- Verbruik per km: 0,082 L
- Brandstofverbruik: 7,5 liter diesel
- CO_2-uitstoot per vkm: 215 gram
- CO_2-uitstoot: 19.780 gram

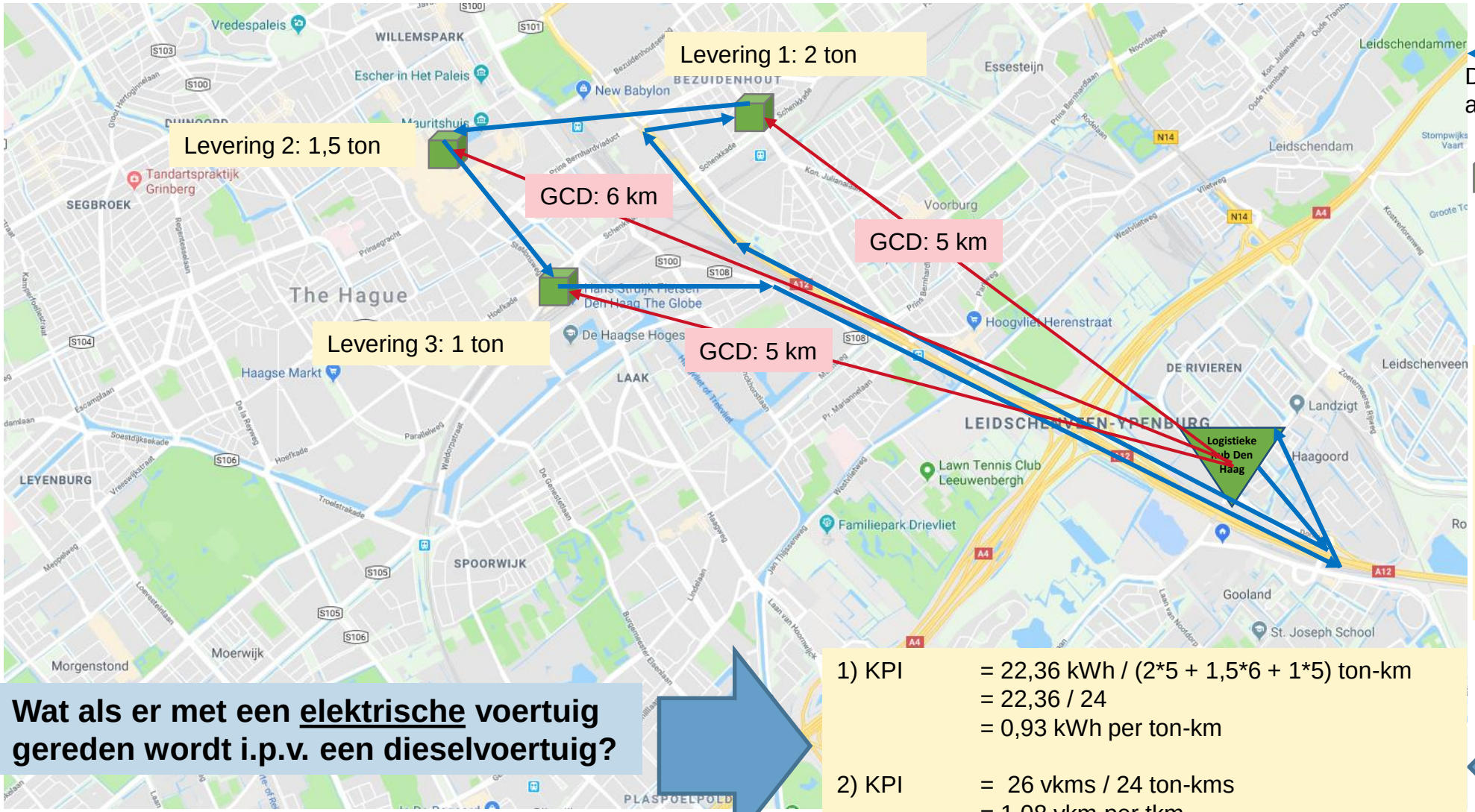
Wat als er 5 bestelauto's gekozen worden in plaats van één 12-tons bakwagen?

1) KPI = 19.780 g / (2*5 + 1,5*6 + 1*5) ton-km
= 19.780 / 24
= **824** gCO_2 per ton-km (was **542**)

2) KPI = 92 vkms / 24 ton-kms
= **3,83** vkm per tkm (was **1,08**)

Veel meer emissies en verkeer

KPI'S VOOR CO2-PRESTATIE EN VERKEERSPRESTATIE



De route van het voertuig bepaalt aantal voertuig-kilometers (vkm)

Transport activiteit: volume of gewicht X GCD afstand tussen hub en afleverlocatie. Gemeten in ton-km (gewicht) of m^3-km (volume)

Voorbeeld:

- 12 tons elektrische bakwagen met 4,5 ton lading
- Vkm's route: 26 km
- Energieverbruik per km: 0,86 kWh/km
- Energieverbruik: 22,36 kWh
- CO_2-uitstoot per vkm: 0 gram
- CO_2-uitstoot: 0 gram

Wat als er met een <u>elektrische</u> voertuig gereden wordt i.p.v. een dieselvoertuig?

1) KPI = 22,36 kWh / (2*5 + 1,5*6 + 1*5) ton-km
= 22,36 / 24
= 0,93 kWh per ton-km

2) KPI = 26 vkms / 24 ton-kms
= 1,08 vkm per tkm

Geen CO_2-uitstoot, energie-efficiëntie wel van belang

KPI'S VOOR CO2-PRESTATIE EN VERKEERSPRESTATIE

TNO innovation for life

De route van het voertuig bepaalt aantal voertuig-kilometers (vkm)

Transport activiteit: volume of gewicht X GCD afstand tussen hub en afleverlocatie. Gemeten in ton-km (gewicht) of m^3-km (volume)

Voorbeeld:

- 7x elektrische bestelauto met 0,64 ton lading (door batterijpakketten kleiner laadvermogen)
- 6 volle (0,64 ton) directe ritten en 1 lusrit langs 3 panden
- 9 stops bij panden
- Vkms route: 124 vkm
- Energieverbruik per km: 0,3 kWh per km
- Energieverbruik: 37,2 kWh
- CO_2-uitstoot per vkm: 0 gram
- CO_2-uitstoot: 0 gram

Wat als er 7 elektrische bestelauto's gekozen worden in plaats van één 12-tons elektrische bakwagen?

1) KPI = 37,2 kWh / (2*5 + 1,5*6 + 1*5) ton-km
= 37,2 / 24
= **1,55** kWh per ton-km (was **0,93**)

2) KPI = 124 vkms / 24 ton-kms
= **5,16** vkm per tkm (was **1,08**)

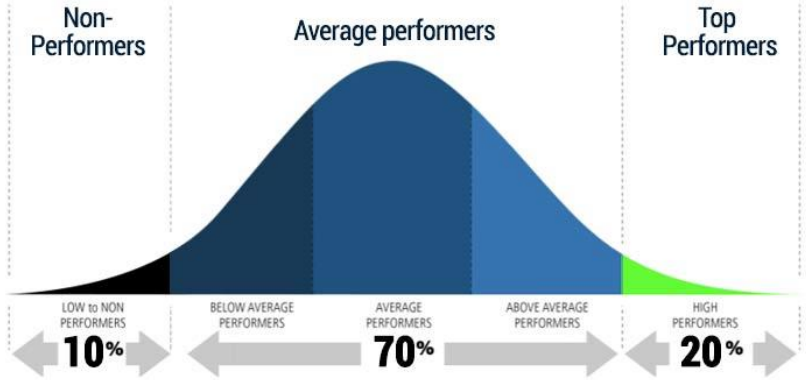
Veel meer energieverbruik en verkeer

DATA REQUIREMENTS

- Drie soorten data zijn nodig om de KPI's te kunnen berekenen voor de voertuigen die ingezet worden voor stedelijke distributie vanaf de hub:
  - Energieverbruik door de betrokken voertuigen over een bepaalde periode (liters brandstof, m^3 CNG, kWh elektrisch)
  - Transport activiteit tkm en / of m^3km GCD. Dit wordt bepaald aan de hand van informatie over laad- en loslocaties (afstanden$_{GCD}$ tussen hub en panden) en gewicht of volume van de leveringen per pand. Pandinformatie kan op PC-6 niveau (volledige postcode), zodat geen exacte adressen of klantinformatie gedeeld hoeft te worden door de hubexploitant wanneer lading van verschillende klanten gecombineerd wordt
  - Voertuigkilometers (vkm) door de betrokken voertuigen over een bepaalde periode (voor de verkeersprestatie KPI)
- In het geval van een gecombineerd netwerk (overheidsdiensten en goederen + diensten en goederen bestemd voor andere partijen die worden door dezelfde voertuigen vervoerd):
  - Deze activiteiten horen bij de scope van de KPI's en geldt dezelfde databehoefte
  - Impact van andere zendingen wordt in de KPI's geaggregeerd. Eén totale KPI voor het betrokken netwerk, de betrokken voertuigen, de betrokken lading.
  - Absolute getallen of aandeel van CO_2 emissies en verkeer gerelateerd aan de overheid (hub initiatiefnemers) kunnen wel berekend worden aan de hand van het aandeel van overheid in totale transportactiviteit

KPI INTERPRETEREN EN LEREND VERMOGEN

- KPI 1: de hoeveelheid CO_2 of energie die nodig is om één ton goederen over de lengte van 1 km te vervoeren
- KPI 2: de hoeveelheid verkeer die nodig is om één ton goederen over de lengte van 1 km te vervoeren
- De methodiek is eenduidig en kan generiek toegepast worden om als stad op duurzame stadsdistributie te sturen.
- De scores op de KPI hangen o.a. af van de gewenste serviceniveaus die de optimale logistieke oplossing beïnvloeden. Hoe minder beperkingen en hoe groter de dichtheid van het netwerk van laad- en loslocaties en de dikte van de stromen door het netwerk (volumes) is hoe beter de prestatie van de logistieke oplossing.
- Het netwerk van afleveradressen en volumes via de hub kunnen veranderen in de tijd, waardoor de scores op de KPI ook kunnen veranderen.
- Er zullen acceptabele KPI-scoreniveaus bepaald moeten worden door te benchmarken met een nulmeting, met simulaties of door een groeiende vergelijkingsbasis met praktijkgegevens in de tijd
- Er ontstaat steeds meer inzicht in welke factoren positief of negatief bijdragen aan de KPI (kennisopbouw en leercurve duurzame stedelijke distributie)



MOGELIJKE VERVOLGSTAPPEN

- Simulaties opzetten met een netwerk van afleverlocaties (panden) in de stad waarmee potentiële hublocaties onderling vergeleken kunnen worden op CO_2 en verkeersprestaties
- Simulaties opzetten om initiële en streefwaarden in de tijd te bepalen op de CO_2 en verkeersprestaties van het distributienetwerk
- In de dialoogfase ondersteunen door een basisoplossing te bedenken om vanaf de start acceptabele / gewenste prestaties van het logistieke systeem te krijgen