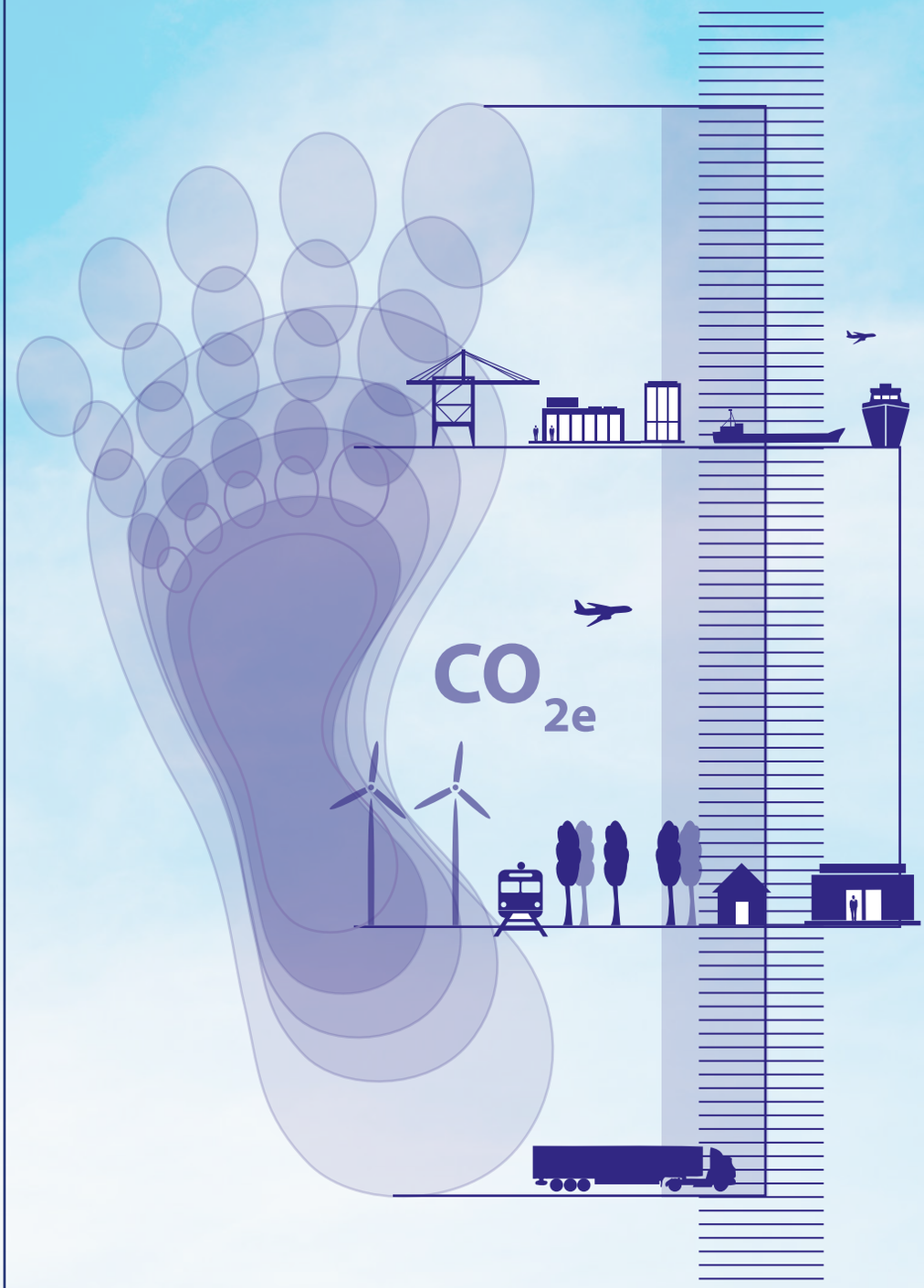
APPLICATION NOTES



CPI

De COFRET Prestatie Indicator (CPI)

De makkelijke manier om CO_{2e}-berekeningen te doen

Connekt

LEAN & GREEN EUROPE

Topsector Logistiek

Colofon

De COFRET Prestatie Indicator (CPI)
De makkelijke manier om CO_{2e}-berekeningen te doen

Application notes

Januari 2021
© Connekt

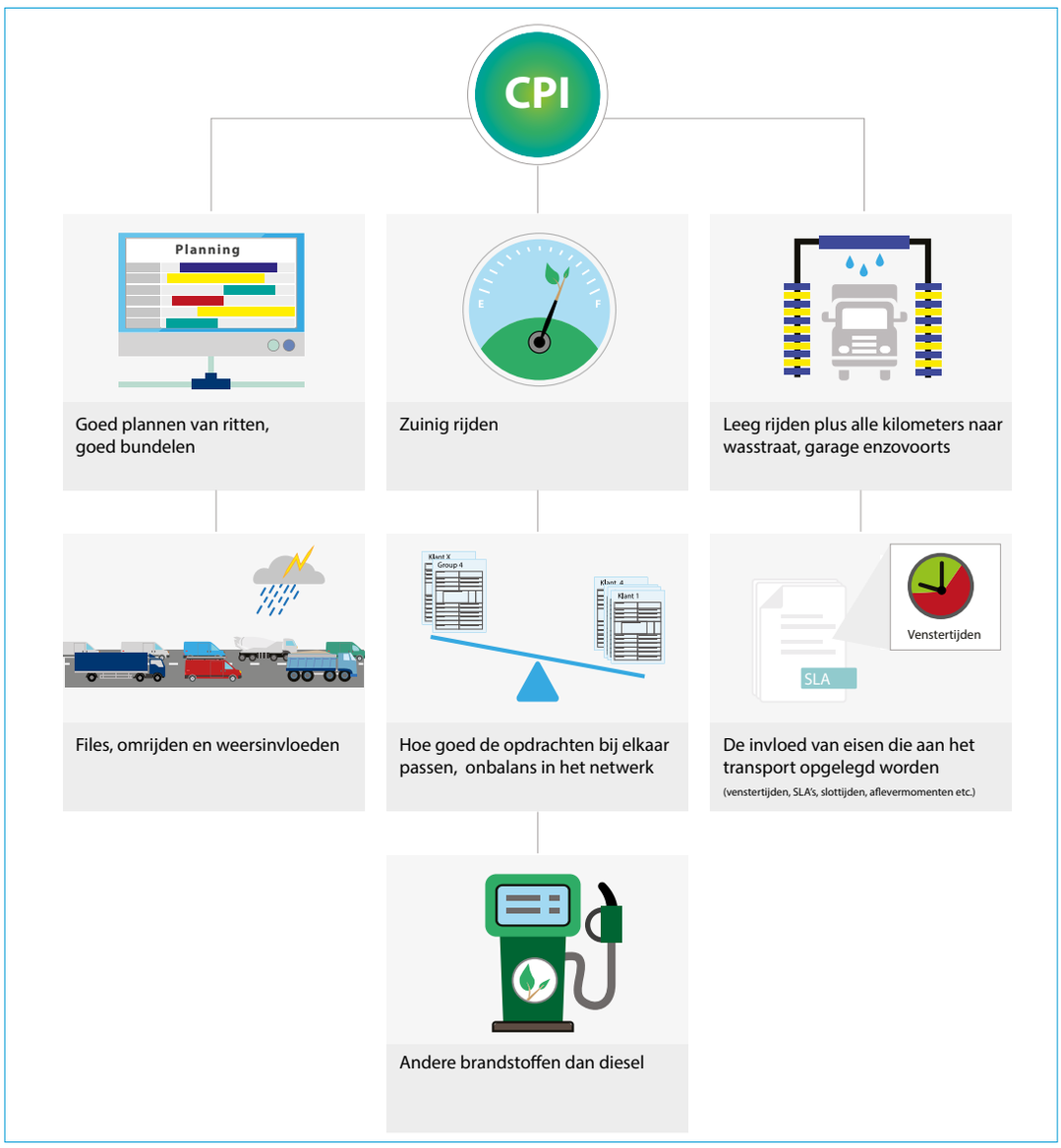
Connekt/Topsector Logistiek
Ezelsveldlaan 59
2611 RV Delft
+31 15 251 65 65
info@connekt.nl
www.connekt.nl

De COFRET Prestatie Indicator (CPI)

CPI: effectief transporteren

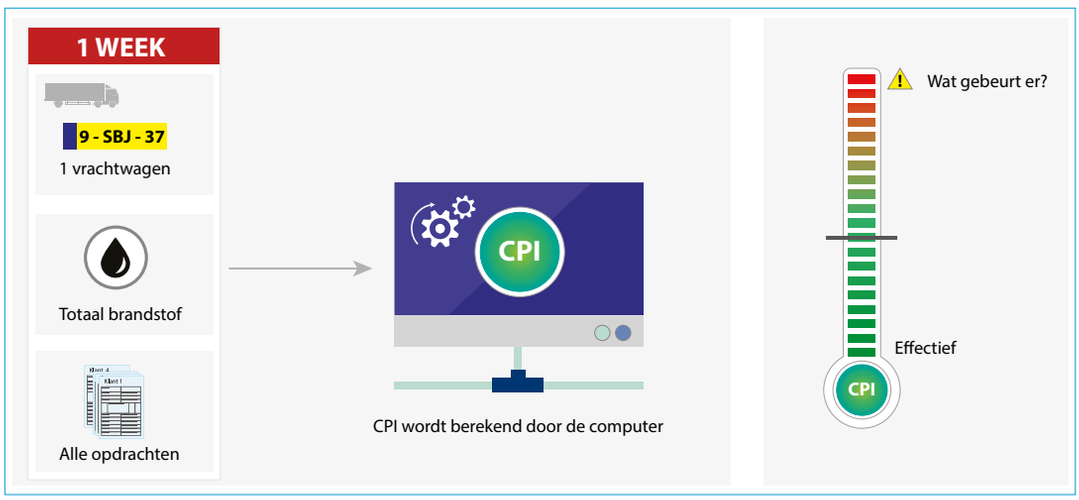
De COFRET Prestatie Indicator is een moderne maatstaf die laat zien hoe energie- of CO_{2e}-effectief het transport[1] van goederen is georganiseerd. De CPI combineert veel invloedsfactoren in één indicator:

- Goed plannen van ritten, goed bundelen;
- Zuinig rijden;
- Leeg rijden plus alle kilometers naar wasstraat, garage enzovoorts;
- Files, omrijden en weersinvloeden;
- Hoe goed de opdrachten bij elkaar passen, onbalans in het netwerk;
- De invloed van eisen die aan het transport opgelegd worden (venstertijden, SLA's, slottijden, aflevermomenten etc.);
- Andere brandstoffen dan diesel.



1 De CPI voor overslag en opslag is vrijwel hetzelfde en nog eenvoudiger te gebruiken.

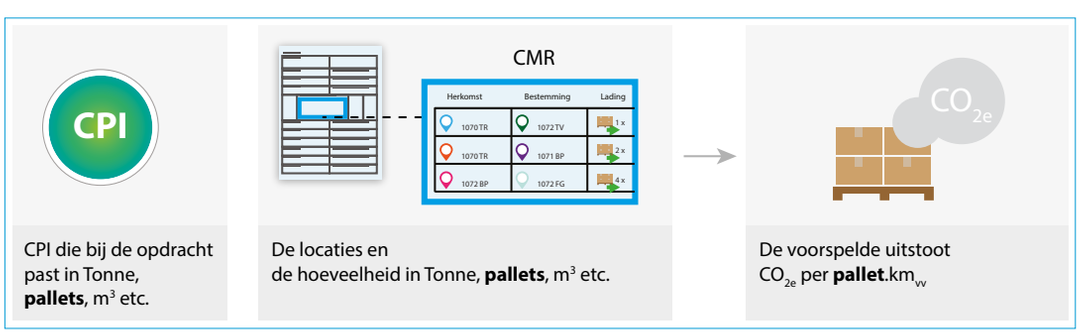
Een CPI wordt door een computer berekend[2] door bijvoorbeeld voor één vrachtwagen[3] het brandstof-verbruik in een week te meten, en alle opdrachten te bekijken die in die week door die ene vrachtwagen zijn uitgevoerd. Hoe lager de CPI, des te effectiever is de uitvoering geweest. Een hogere CPI is een signaal om te kijken waar dat door komt: hebben klanten de eisen veranderd? Wordt er minder goed gepland?



CPI: makkelijk voorspellen

Als een transporteur zijn gemiddelde CPI's per type vervoer kent, bijvoorbeeld voor de groupage activiteiten, dan is het makkelijk om te berekenen[4] hoeveel uitstoot het zal kosten om een opdracht uit te voeren. Alles wat nodig is voor de berekening is:

- De CPI die bij de opdracht past;
- De locaties, de herkomst en de bestemming voor deze opdracht;
- De hoeveelheid voor deze opdracht, uitgedrukt in de maat van de CPI: ton, pallets, m^3, etc.



De CPI pakt alle andere invloedsfactoren in één getal, zoals de gebruikelijke mate van belading, de inzet van vrachtwagens, zuinig rijden, goed plannen enzovoorts.

Het prettige van de CPI is dat er zo weinig informatie voor nodig is om de berekening te doen: de CPI en de opdracht, dat is alles. De uitkomst is de verwachte uitstoot om die opdracht uit te voeren.

2 Zie de bijlage over de achtergrond van de berekening.
3 Dit werkt ook als een deel van een vloot samen wordt genomen: alle brandstof van die vloot, vergeleken met alle orders die die vloot heeft verwerkt. Of over een langere periode als een maand. Meer detail geeft meer inzicht, maar een gemiddelde over een groter periode is ook bruikbaar.
4 Zie de bijlage voor de achtergrond van de berekening.

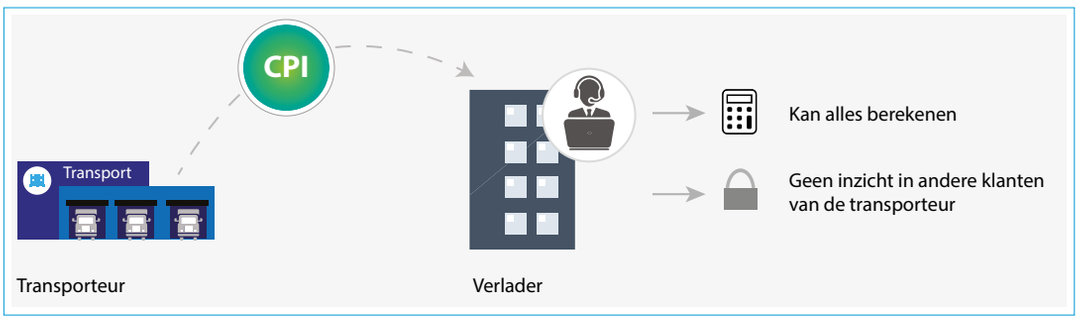
CPI: makkelijk rapporteren

Hetzelfde gemak geeft de CPI aan een opdrachtgever. Als een transporteur zijn CPI doorgeeft aan een opdrachtgever, kan die zelf de berekening uitvoeren.

Want de opdrachtgever weet natuurlijk ook:

- De locaties, de herkomst en de bestemming voor deze opdracht;
- De hoeveelheid voor deze opdracht, uitgedrukt in de maat van de CPI: ton , pallets, m^3, etc.

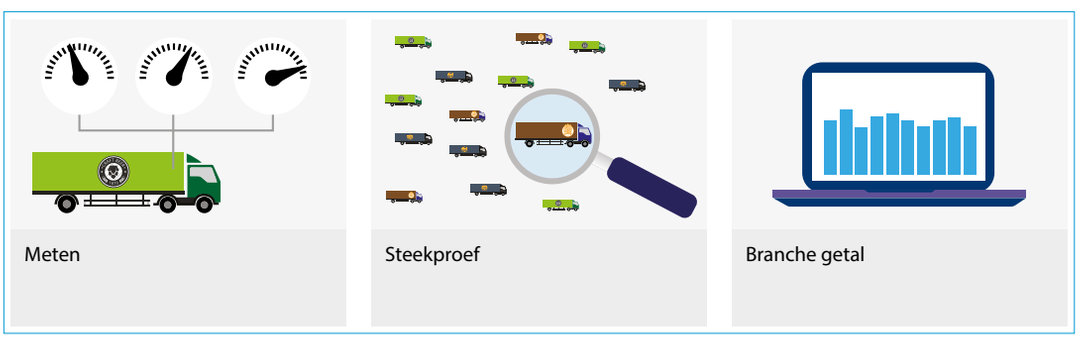
Met dezelfde berekeningsmethode kan de opdrachtgever een heel netwerk doorrekenen, zonder maar iets te weten van de andere klanten van de transporteur.



CPI klasse: zelf meten of branchegetal

Een transporteur kan kiezen tussen meerdere mogelijkheden om aan CPI-getallen te komen die passen bij zijn bedrijf: van zelf standaard bij elke rit meten van de prestatie, tot af en toe een steekproef, tot het juiste branchegetal kiezen wat bij zijn bedrijf past.

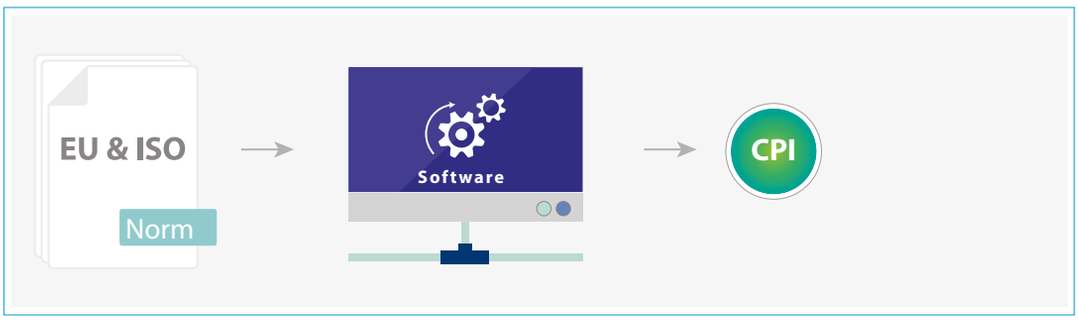
CPI-getallen worden in klasse ingedeeld: van branchegetal tot zelf continu meten. De klasse geeft aan of de CPI een gemiddelde is, of een specifiek gemeten CPI. De rekenmethode is voor alle klasse gelijk, de uitkomst zegt meer of minder over de specifieke situatie.



CPI: automatisering

Een CPI berekening is gestandaardiseerd op basis van bestaande EU-normen en komende ISO-normen. De berekening is goed te automatiseren.

De voorspellingsberekening (CPI x opdracht) is een vrij makkelijke berekening. Met de IT-leveranciers voor logistiek en transport wordt een methode uitgewerkt om dit te kunnen integreren in FMS- en TMS-systemen, en in planningssystemen.



Bijlage: CPI meting

De CPI vergelijkt de CO_{2e}-uitstoot[5] van de vervoerder op een dag of een week, met de som van de nuttige prestatie die in die periode geleverd worden: de som van de opdrachten: de lading die opgehaald is van de ene locatie en gelost wordt op een andere locatie. Daarbij geldt: hoe groter de lading, des te groter is de prestatie. En hoe groter de afstand tussen laad- en loslocatie, des te groter is de prestatie. Dat is vergelijkbaar met hoe de prijs bepaald wordt per opdracht.

Alle CO_{2e}-uitstoot in (bijvoorbeeld) een dag of een week van één vrachtwagen wordt meegenomen. Dus ook de lege kilometers, de rit naar de garage voor onderhoud, enzovoorts. Die uitstoot is heel makkelijk te bepalen: de hoeveelheid verbruikte brandstof in die dag of week neemt alles mee.

De vrachtwagen heeft in die dag of week een aantal opdrachten uitgevoerd[6], misschien voor verschillende klanten. In groupage worden bijvoorbeeld allerlei losse opdrachten slim gecombineerd in een distributierit. Elke opdracht is een prestatie: hoe groter de lading, des te groter is de prestatie. Hoe groter de (hemelsbrede) afstand tussen laadlocatie en loslocatie, des te groter is de prestatie.

Het verschil met vervoersprestatie is dat de gereden of gevaren afstand niet telt. Dus als in een distributierit de laatste pallet 10 kilometer (hemelsbreed) van het magazijn gelost wordt, na een rondrit van 200 km, is de verplaatsingsprestatie 1 pallet over 10 km. Die manier van kijken past bij de manier waarop prijzen berekend worden, en bij het gezonde verstand.

De totale CO_{2e}-uitstoot wordt vervolgens toegewezen aan de opdrachten, op basis van de prestatie: hoe hoger de prestatie, des te groter deel van de taart die deelopdracht krijgt toegewezen.

5 Liever gezegd de energie die gebruikt wordt, die daarna omgerekend wordt naar CO_{2e}-uitstoot van die energie. Diesel, HVO, LNG, kWh hebben allemaal hun eigen CO_{2e}-factor.

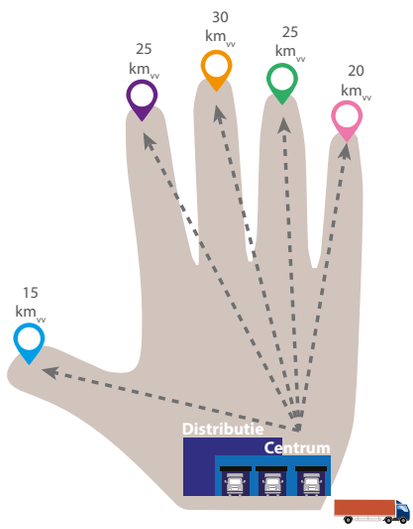
6 Dit werkt ook als een deel van een vloot samen wordt genomen: alle brandstof van die vloot, vergeleken met alle orders die die vloot heeft verwerkt.

Beknopte uitleg COFRET methode van toewijzing van CO_{2e} aan lading

Uitleg hand

Voor het berekenen van de CO_{2e} kijken we naar de rit/kilometers/verbruik. En voor het toewijzen van CO_{2e} naar het aantal pallets per stop en de vogelvlucht afstand.

Figuur A
Werkelijk gereden afstand tussen herkomst en bestemming

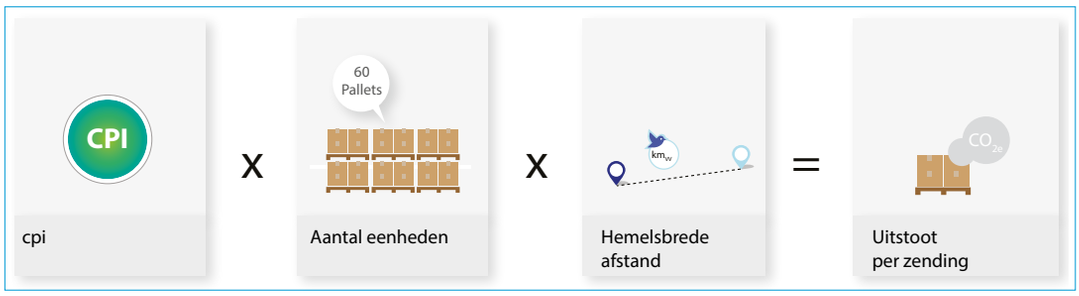


Figuur B
Afstanden in vogelvlucht tussen herkomst en bestemming

De CPI is: uitstoot per eenheid.km_{vv}.

De eenheid is wat gebruikelijk is bij een bepaalde branche: ton, containers, pallets, rolcontainers, m^3 enzovoorts.

De 'km_{vv}' is de verplaatsingsafstand. Voor een specifieke zending is dat gelijk aan de hemelsbrede afstand tussen herkomst en bestemming van die zending.



Door locaties om te zetten naar geo-coördinaten (latitude, longitude) kan de hemelsbrede afstand met een formule uitgerekend worden.

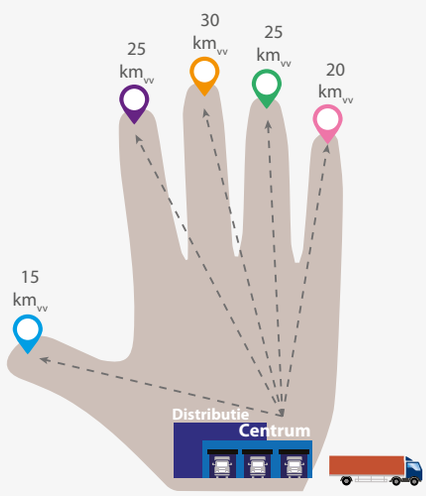
De formule is: CPI x aantal eenheden x hemelsbrede afstand = CO_{2e}-uitstoot voor die zending.

Er is bij gebruik van de CPI geen andere informatie nodig: welke vrachtwagen, hoe is gereden, wat zat er nog meer in? Al die invloedsfactoren zitten in de CPI.

Zijn die factoren allemaal bekend per rit en wordt de CPI daaruit berekend? Dan is de CPI uitermate precies en de uitkomst van de berekening heel precies voor die rit.

Is de CPI een gemiddelde uit een steekproef? Dan is de berekende uitstoot gemiddeld goed, maar het kan zijn dat die ene echte rit afwijkt van het gemiddelde: dat zie je dan niet.

Hoe werkt dit in de praktijk, een aantal voorbeelden



Rondrit: basis

Een distributierit om 34 pallets weg te brengen naar 5 locaties.

Gegevens

Totaal gereden	**180**	km
Diesel	**51,43**	liter
Verbruik	**3,5**	km/l
Totale uitstoot	**170,74**	kg CO_{2e}
Lading	**34**	pallets

Berekening toewijzing

x = / 780 x 170,74

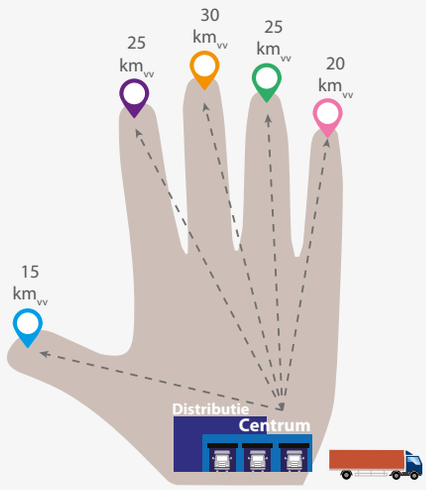
Locatie	Lading (pallet)	Afstand (km_{vv})	Pallets x km (pallet.km_{vv})	Toewijzing (%)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)	Uitstoot CO_{2e} per pallet (kilo)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)
Duim	6	15	90	11,54	19,70	3,28	19,70
Wijsvinger	6	25	150	19,23	32,84	5,47	32,84
Middelvinger	6	30	180	23,08	39,40	6,57	39,40
Ringvinger	8	25	200	25,64	43,78	5,47	43,78
Pink	8	20	160	20,51	35,02	4,38	35,02
Totaal	**34**	**180**	**780**	**100 %**	**170,74**		**170,74**

x CPI 0,218 =

CPI & KPI

CPI = 170,74 kg CO_{2e} / 780 pallet.km_{vv} = **0,218 kg CO_{2e} per pallet.km_{vv}**

KPI = 170,74 kg CO_{2e} / 34 pallets = **5,0 kg CO_{2e} per pallet**



Rondrit: ongunstige verdeling

Wanneer de meeste lading op korte afstand wordt gelost neemt de CPI toe. Dit komt door de ongunstige verdeling van de lading. Het aantal pallets blijft gelijk dus de KPI blijft ook gelijk.

CPI neemt toe
KPI blijft gelijk

Gegevens

Totaal gereden	**180**	km
Diesel	**51,43**	liter
Verbruik	**3,5**	km/l
Totale uitstoot	**170,74**	kg CO_{2e}
Lading	**34**	pallets

Berekening toewijzing

x = / 615 x 170,74

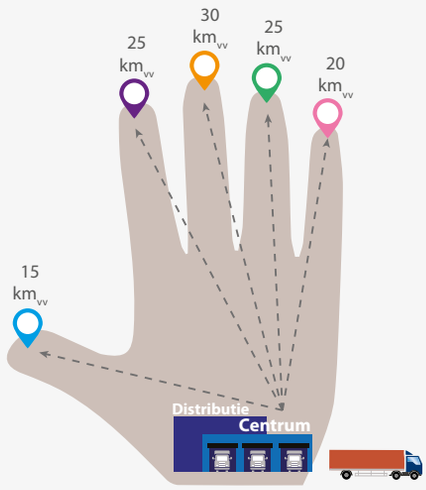
Locatie	Lading (pallet)	Afstand (km$_{vv}$)	Pallets x km (pallet.km$_{vv}$)	Toewijzing (%)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)	Uitstoot CO_{2e} per pallet (kilo)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)
Duim	22	15	330	53,66	91,62	4,16	91,62
Wijsvinger	2	25	50	8,13	13,88	6,94	13,88
Middelvinger	2	30	60	9,76	16,66	8,33	16,66
Ringvinger	3	25	75	12,20	20,82	6,94	20,82
Pink	5	20	100	16,26	27,76	5,55	27,76
Totaal	**34**	**180**	**615**	**100 %**	**170,74**		**170,74**

x CPI 0,278 =

CPI & KPI

CPI = 170,74 kg CO_{2e} / 615 pallet.km$_{vv}$ = **0,278 kg CO_{2e} per pallet.km$_{vv}$**

KPI = 170,74 kg CO_{2e} / 34 pallets = **5,0 kg CO_{2e} per pallet**



Rondrit: gunstige verdeling

Wanneer de meeste lading ver weg wordt gebracht, neemt de CPI af. Dit komt door de gunstige verdeling van de lading. Het aantal pallets blijft gelijk dus de KPI blijft ook gelijk.

CPI neemt af
KPI blijft gelijk

Gegevens

Totaal gereden	**180**	km
Diesel	**51,43**	liter
Verbruik	**3,5**	km/l
Totale uitstoot	**170,74**	kg CO_{2e}
Lading	**34**	pallets

Berekening toewijzing

x = / 915 x 170,74

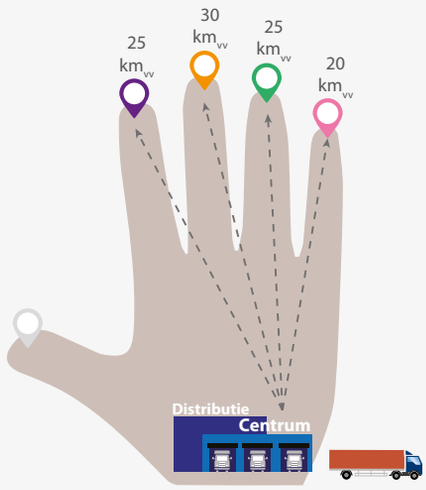
Locatie	Lading (pallet)	Afstand (km$_{vv}$)	Pallets x km (pallet.km$_{vv}$)	Toewijzing (%)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)	Uitstoot CO_{2e} per pallet (kilo)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)
Duim	2	15	30	3,28	5,60	2,80	5,60
Wijsvinger	2	25	50	5,46	5,46	4,67	5,46
Middelvinger	22	30	660	72,13	123,16	5,60	123,16
Ringvinger	3	25	75	8,20	14,00	4,67	14,00
Pink	5	20	100	10,93	18,66	3,73	18,66
Totaal	**34**	**180**	**915**	**100 %**	**170,74**		**170,74**

x CPI 0,187 =

CPI & KPI

CPI = 170,74 kg CO_{2e} / 915 pallet.km$_{vv}$ = **0,187 kg CO_{2e} per pallet.km$_{vv}$**

KPI = 170,74 kg CO_{2e} / 34 pallets = **5,0 kg CO_{2e} per pallet**



Rondrit: 1 geannuleerde order

Er valt een order uit. Daardoor wordt de rit korter. De CPI neemt toe omdat de rondrit nu minder effectief is. De KPI neemt ook toe, want er zijn minder pallets die bezorgt worden.

CPI neemt toe
KPI neemt toe

Gegevens

Totaal gereden	**165**	km
Diesel	**47,14**	liter
Verbruik	**3,5**	km/l
Totale uitstoot	**156,51**	kg CO_{2e}
Lading	**28**	Pallets

Berekening toewijzing

x = / 690 x 156,51

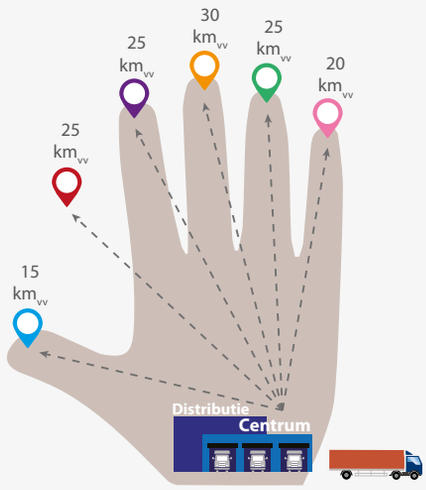
Locatie	Lading (pallet)	Afstand (km$_{vv}$)	Pallets x km (pallet.km$_{vv}$)	Toewijzing (%)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)	Uitstoot CO_{2e} per pallet (kilo)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)
Duim	-	-	-	0,00	0,00	-	0,00
Wijsvinger	6	25	150	21,74	34,02	5,67	34,02
Middelvinger	6	30	180	26,09	40,83	6,80	40,83
Ringvinger	8	25	200	28,99	45,37	5,67	45,37
Pink	8	20	160	23,19	36,29	4,54	36,29
Totaal	**28**	**165**	**690**	**100 %**	**156,51**		**156,51**

x CPI 0,227 =

CPI & KPI

CPI = 156,51 kg CO_{2e} / 690 pallet.km$_{vv}$ = **0,227 kg CO_{2e} per pallet.km$_{vv}$**

KPI = 156,51 kgCO_{2e} / 28 pallets = **5,6 kg CO_{2e} per pallet**



Rondrit: met 1 extra Pickup

Er een extra order bij. Daardoor wordt de rit langer.
De CPI neemt af omdat de rondrit nu effectiever is.
De KPI neemt ook af, want er zijn meer pallets die bezorgt worden.

CPI neemt af
KPI neemt af

Gegevens

Totaal gereden	**200**	km
Diesel	**57,14**	liter
Verbruik	**3,5**	km/l
Totale uitstoot	**189,71**	kg CO_{2e}
Lading	**44**	pallets

Berekening toewijzing

x = / 1030 x 189,71

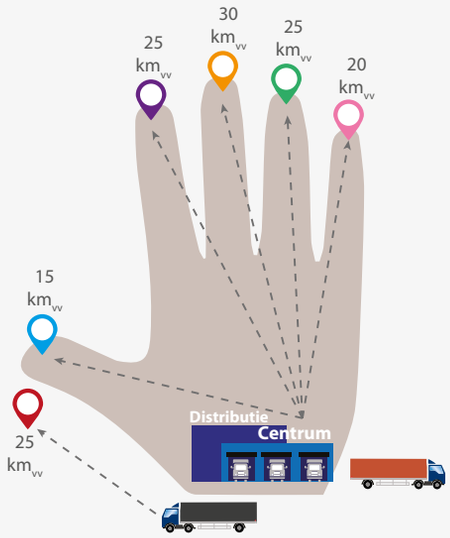
Locatie	Lading (pallet)	Afstand (km$_{vv}$)	Pallets x km (pallet.km$_{vv}$)	Toewijzing (%)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)	Uitstoot CO_{2e} per pallet (kilo)	Uitstoot CO_{2e} (kilo)
Duim	6	15	90	8,74	16,58	2,76	16,58
Wijsvinger	6	25	150	14,56	27,63	4,60	27,63
Middelvinger	6	30	180	17,48	33,15	5,53	33,15
Ringvinger	8	25	200	19,42	36,84	4,60	36,84
Pickup	10	25	250	24,27	46,05	4,60	46,05
Pink	8	20	160	15,53	29,47	3,68	29,47
Totaal	**44**	**200**	**1030**	**100 %**	**189,71**		**189,71**

x CPI 0,184 =

CPI & KPI

CPI = 189,71 kg CO_{2e} / 1030 pallet.km$_{vv}$ = **0,184 kg CO_{2e} per pallet.km$_{vv}$**

KPI = 189,71 kg CO_{2e} / 44 pallets = **4,3 kg CO_{2e} per pallet**



Eigen vervoer én uitbesteed vervoer

Als er naast eigen vervoer ook gebruik is gemaakt van een charter, kun je de subtotalen van het eigen en het uitbestede vervoer bij elkaar optellen en vervolgens de CPI opnieuw uitrekenen. Dan weet je de uitstoot per eenheid van het totale vervoer.

Gegevens eigen vervoer

Totaal gereden	**180**	km
Diesel	**51,43**	liter
Verbruik	**3,5**	km/l
Totale uitstoot	**170,74**	kg CO_{2e}
Lading	**34**	pallets

Gegevens uitbesteed vervoer

Afstand	**25**	km$_{vv}$
Lading	**12**	pallets
CPI	**0,26**	kg CO_{2e} per pallet.km$_{vv}$

Berekening toewijzing

	Locatie	Lading (pallet)	Afstand (km$_{vv}$)	Pallets x km (pallet.km$_{vv}$)	CPI	Toegewezen uitstoot CO_{2e} (kilo)	Uitstoot CO_{2e} per pallet (kilo)
	Duim	6	15	90		19,70	3,28
	Wijsvinger	6	25	150		32,84	5,47
	Middelvinger	6	30	180		39,40	6,57
	Ringvinger	8	25	200		43,78	5,47
	Pink	8	20	160	CPI Eigen vervoer ↓	35,02	4,38
Eigen vervoer	**Subtotaal**	**34**	**180**	**780**	**0,218**	**170,74**	
+					CPI Uitbesteed vervoer ↓	Berekende uitstoot ↓	
Uitbesteed vervoer	**Subtotaal**	**12**	**25**	**300**	**0,26**	**78**	**6,5**
					x	=	
Totaal vervoer	**Totaal**	**46**	**205**	**1080**	**0,23**	**248,74**	
					/ 1080		

CPI & KPI

CPI = 248,74 kg CO_{2e} / 1080 pallet.km$_{vv}$ = **0,2303 kg CO_{2e} per pallet.km$_{vv}$**

KPI = 248,74 kg CO_{2e} / 46 pallets = **5,4 kg CO_{2e} per pallet**

Connekt
LEAN & GREEN
EUROPE
Topsector Logistiek