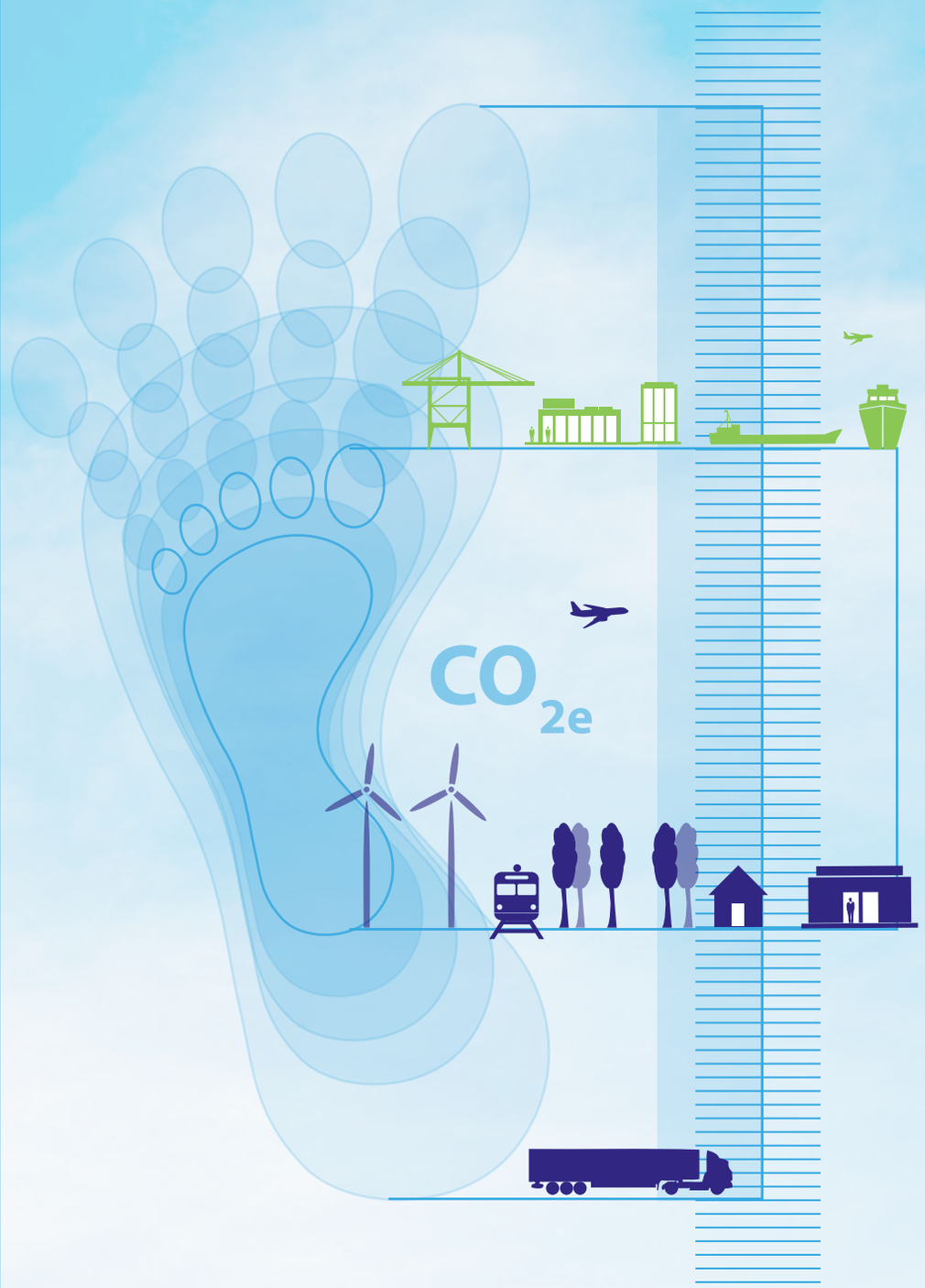
RICHTLIJN 5 - CARBON FOOTPRINT IN DE LOGISTIEK



Binnenvaart containers

Connekt

LEAN & GREEN EUROPE

Topsector Logistiek

Colofon

Richtlijn 5 - Binnenvaart containers

Carbon Footprint in de Logistiek

Januari 2021
© Connekt

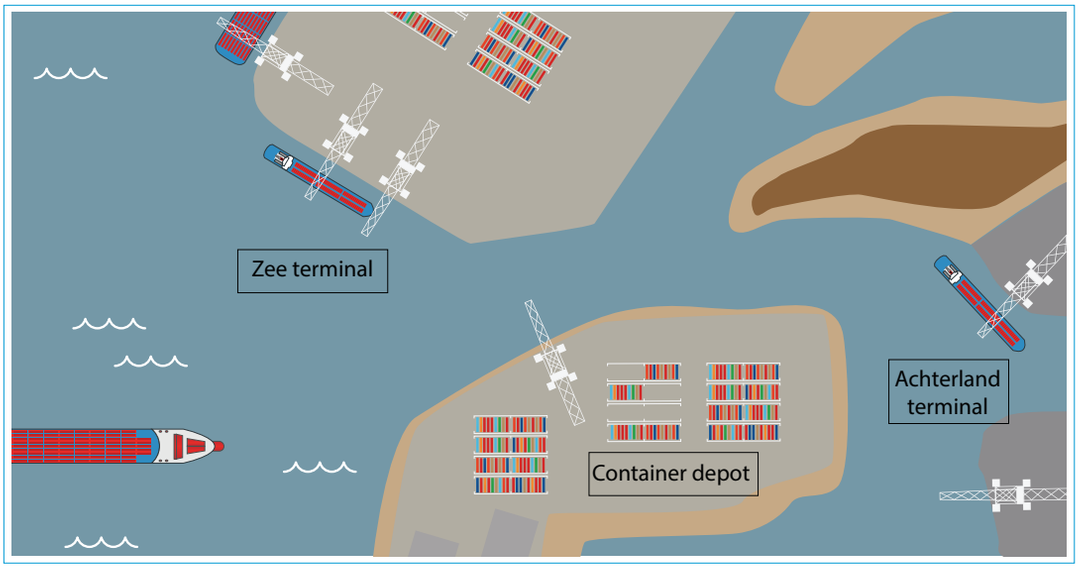
Connekt/Topsector Logistiek
Ezelsveldlaan 59
2611 RV Delft
+31 15 251 65 65
info@connekt.nl
www.connekt.nl

Binnenvaart containers

Deze richtlijn gaat over de data die nodig is om uitstoot aan containers toe te wijzen. Veel van de data kan gelukkig direct uit stuwagepakketten gehaald worden. Om die uitstoot toe te kunnen wijzen moet van de lading (per container) bekend zijn wat de laad- en loslocatie is, en wat het gewicht is van de container plus de lading.

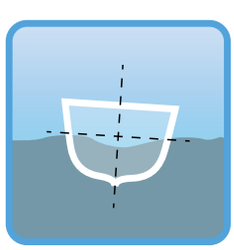
In de praktijk blijkt dat de opdrachtgevers het gewicht van de (gevulde) container soms niet goed opgeven. Dat leidt niet alleen tot verkeerde toerekeningen, maar kan ook stabiliteitsproblemen opleveren. In deze richtlijn word er van uitgegaan dat de opgave correct is.

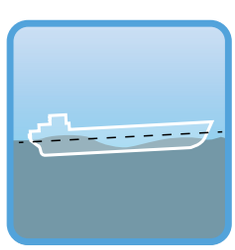
De containerbinnenvaart vervoert zeecontainers tussen containerterminals: zeeterminals en container depots in de zeehavens, en achterland terminals.



De containers kunnen gevuld zijn met lading, of leeg zijn.
Zeecontainers worden in TEU's geteld: een 20 ft container is 1 TEU, een 40 ft container is 2 TEU.
De werkelijke maten kunnen afwijken van die 20 en 40 ft.

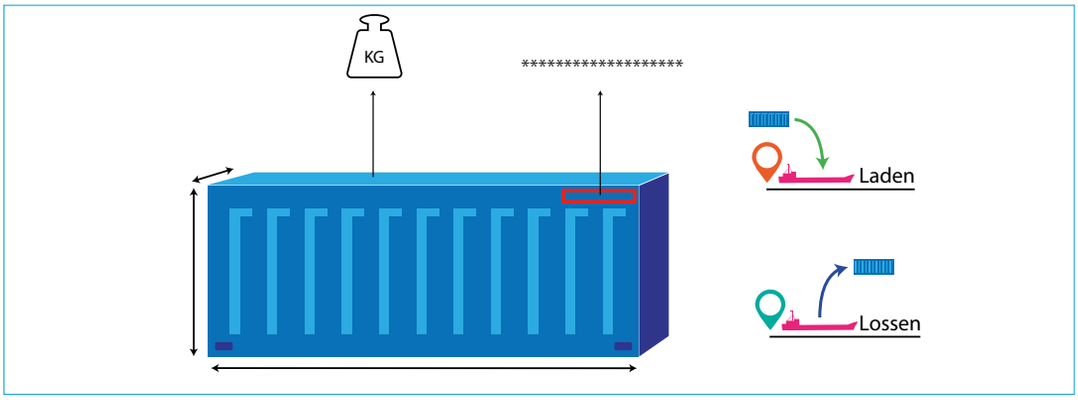
Een schipper moet bij elke terminal stabiliteitsberekeningen en een laad-losplan maken. Op basis van dat plan worden de containers zo gelost en geladen dat het schip stabiel in het water ligt, het gewicht goed verdeeld wordt, en de containers bij de volgende stop efficiënt gelost kunnen worden.





Voor die berekeningen is van iedere container bekend:

- het unieke containernummer;
- de maat;
- het totaal gewicht;
- waar de container geladen wordt;
- waar de container gelost moet worden.



Dat zijn precies de lading- en herkomstbestemminggegevens die nodig zijn om uitstoot toe te wijzen per container.

Die stabiliteitsberekeningen zijn goed geautomatiseerd. De meest gebruikte software voor stabilisatie-berekeningen en laad-losplannen kan al die gegevens digitaal exporteren, wat het verwerken erg makkelijk maakt.

Herkomst en bestemming

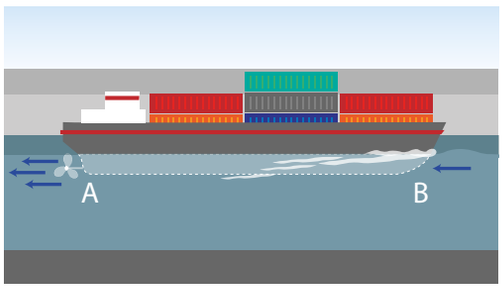
Alle containerterminals in Europa hebben een gestandaardiseerde code, de zogenaamde UNLOCO met terminal toevoeging. Van al die codes zijn de geo-coördinaten bekend, wat de automatische verwerking erg makkelijk maakt. In het voorbeeld van het dataformat zijn zowel truck als binnenvaarttransporten gebruikt, die allebei van terminalcodes gebruik maken.

Dataformat input - Locatie UN/LOCODE

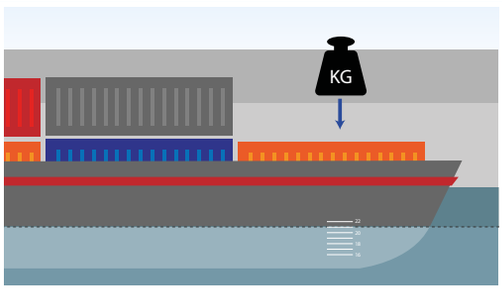
Opdrachtnummer	Modaliteit	Datum	Hoeveel-heid (Ton)	UN/LOCODE herkomst	Terminalcode herkomst	UN/LOCODE bestemming	Terminalcode bestemming	Klant/ ontvanger (groep)
1	Trucks	05/11/2019	22	ATENA	OENNS	ATKRE	OOMER	Klant A
2	Binnenvaart	05/11/2019	22	ATENA	OENNS	ATLNZ	OOMER	Klant B
3	Trucks	05/11/2019	21	ATENA	OENNS	ATVIE	OWIEW	Klant C
4	Binnenvaart	05/11/2019	28	ATENA	OENNS	BEANR	OWIEK	Klant D
5	Trucks	05/11/2019	28	ATENA	OENNS	BEZEE	OOMER	Klant E

Brandstofverbruik

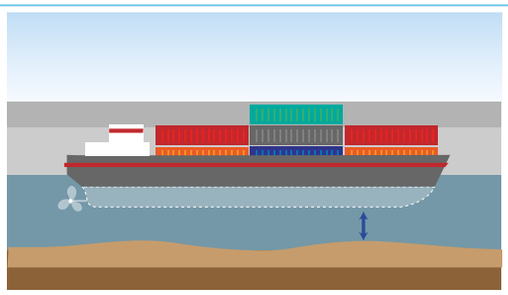
Het brandstofverbruik van een binnenvaartschip is van heel veel factoren afhankelijk.



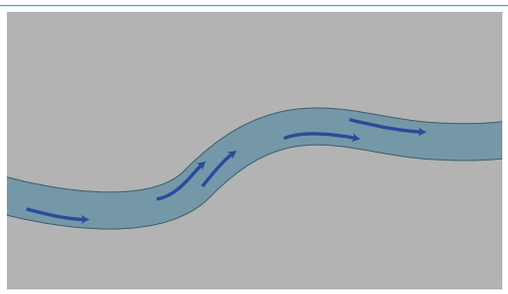
De snelheid (A) waarmee gevaren wordt, en hoeveel weerstand de romp van zichzelf heeft in het water (B[1]).



De diepgang van het geladen schip: hoe meer gewicht geladen is, hoe dieper het schip ligt.

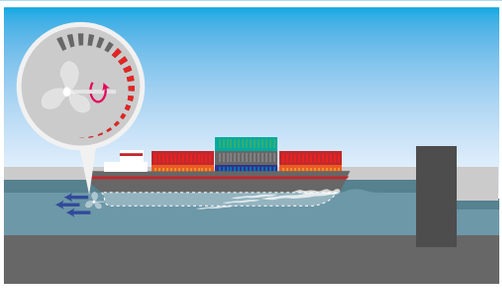


Hoeveel water tussen de kiel en de bodem van het binnenwater zit, en of de bodem modderig of hard is.

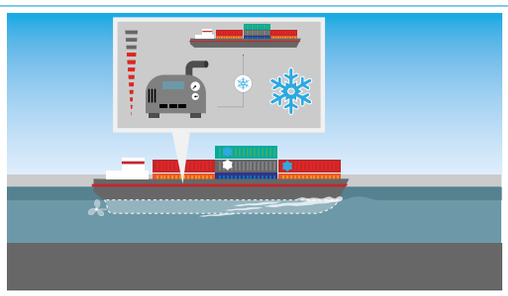


Hoe hard de rivieren stromen.

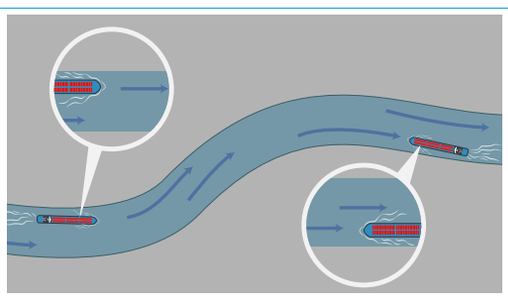
1 Hydrodynamische weerstand



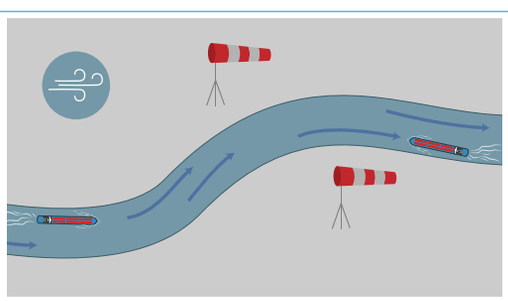
Of de boegschroeven veel gebruikt moeten worden, zoals bij sluizen.



Of de generator veel vermogen moet leveren, bijvoorbeeld om koelcontainers van vermogen te voorzien tijdens de reis.



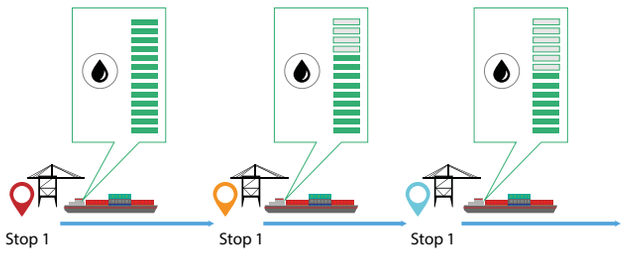
Of het schip tegen de stroom of met de stroom mee vaart.



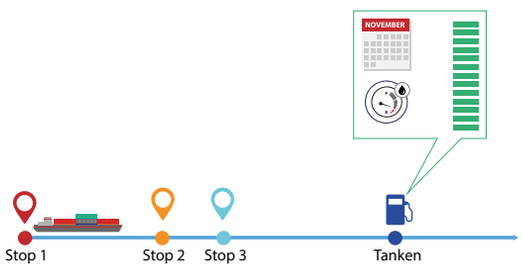
Of de wind hard waait, mee of tegen.

Er zijn modellen die proberen het brandstofverbruik te voorspellen door rekening houden met al deze factoren. Het alternatief is om continu in de praktijk te meten wat het verbruik is, en een zogenaamde regressie-analyse toe te passen op de meetgegevens. Die statistische analyse laat zien welke invloeds-factoren een grote invloed lijken te hebben op het resultaat. De praktijkgegevens leveren zo veel informatie op over deze invloeden.

Verbruik meten

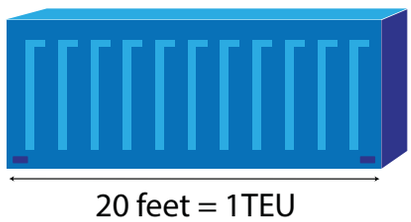


Sommige schepen kunnen precies hun verbruik meten tussen twee stops bij terminals in. Voor de toewijzing is het de bedoeling dat het verbruik over een rondreis bepaald wordt, de optelling van het brandstofverbruik per stop. Dat geeft de meest precieze toewijzing van uitstoot aan individuele opdrachten die maar mogelijk is.

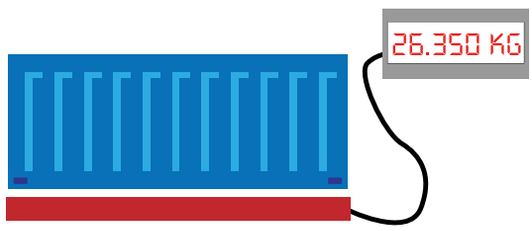


Andere schepen bepalen bij het bunkeren/tanken hoeveel brandstof er in een periode verbruikt is. Dat geeft een meer gemiddelde toewijzing van uitstoot aan opdrachten. Het totaal klopt nog steeds, de verschillen worden alleen minder zichtbaar.

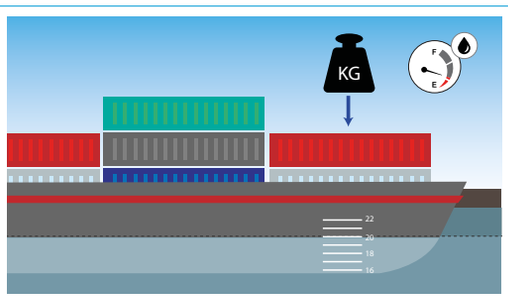
Toewijzen



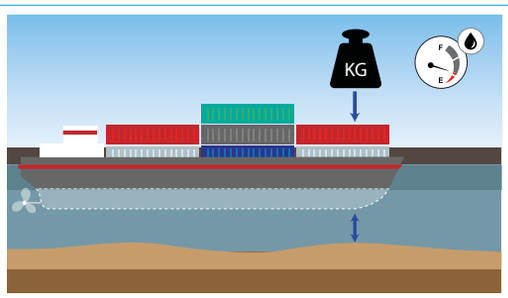
De containers hebben een vrij gestandaardiseerde maat, dus op het eerste gezicht zou toewijzen op basis van TEU's voor de hand liggen.



Dat is de meest simpele manier, maar toewijzen op basis van totaalgewicht per container is beter.



Door het gewicht te nemen als basis wordt het effect van 'meer gewicht is meer diepgang is meer brandstofverbruik' meegenomen.



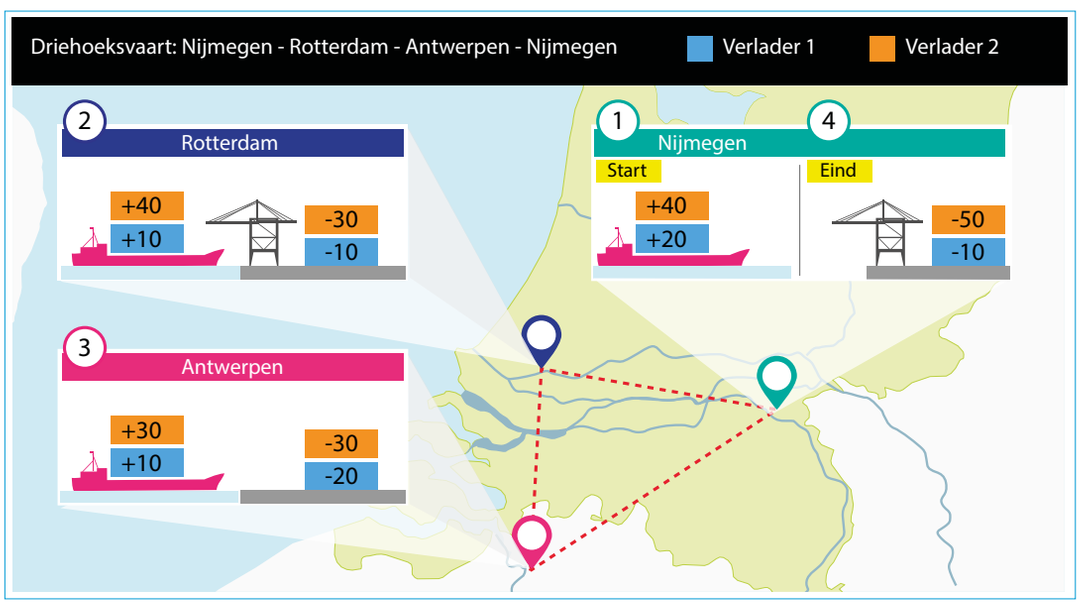
En het effect van 'meer diepgang is minder water tussen de kiel en de bodem is meer verbruik' wordt zo meegenomen.

Voorbeeld van een berekening

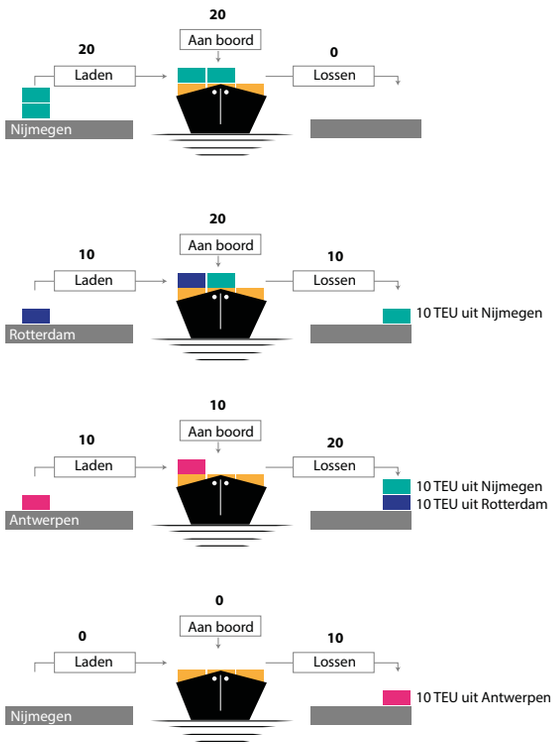
Bij dit voorbeeld wordt een driehoeksvaart genomen die start in Nijmegen, en via Rotterdam en Antwerpen terugkeert in Nijmegen. Het schip neemt containers mee voor twee opdrachtgevers (verladers). In elke haven wordt gelost en geladen. Hieronder wordt schematisch aangegeven wat er gebeurt.

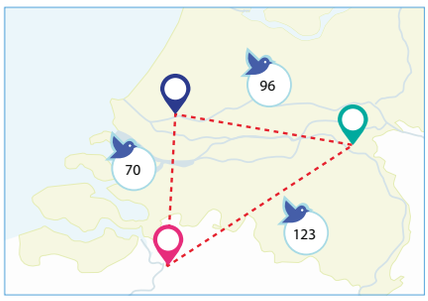
In dit voorbeeld splitsen we voor de duidelijkheid eerst uit per verlader wat de opdracht is (als software dit uitrekent wordt in 1 keer alle berekeningen uitgevoerd). Het principe om op basis van gewicht per container de CO_{2e} toe te wijzen is hetzelfde en kan eenvoudig in software uitgevoerd worden.

In het voorbeeld wordt voor de eenvoud niet het gewicht van de container genomen als maat voor de toerekening maar de grootte van de container in TEU. Het gewicht is de betere maatstaf, maar het maakt de berekening lastiger om te volgen.



Verlader 1





	TEU	km_{vv}	TEU.km_{vv}
Nijmegen - Rotterdam	10	96	960
Nijmegen - Antwerpen	10	123	1.230
Rotterdam - Antwerpen	10	70	700
Antwerpen- Nijmegen	10	123	1.230
Rotterdam- Nijmegen	0	96	0
			4.120

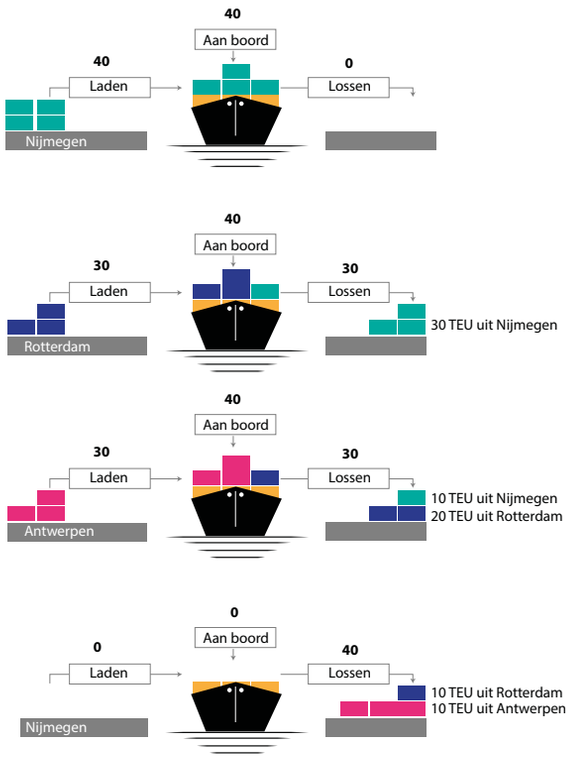
Voor verlader 1 worden in Nijmegen 20 TEU aan containers geladen: 10 met bestemming Rotterdam, en 10 met bestemming Antwerpen.

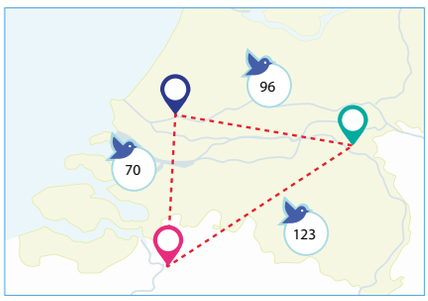
In Rotterdam worden 10 TEU aan containers gelost, en 10 TEU met bestemming Antwerpen bijgeladen.

In Antwerpen worden 20 TEU aan containers met bestemming Antwerpen gelost. Dan worden 10 TEU aan containers met bestemming Nijmegen geladen, en vaart het schip terug naar Nijmegen om die te lossen.

Voor elke TEU aan lading is de verplaatsingsafstand te bepalen (afstand tussen havens), en daarmee zijn relatieve aandeel uitgedrukt in TEU.km_{vv}.

Verlader 2





	TEU	km_{vv}	$TEU.km_{vv}$
Nijmegen - Rotterdam	30	96	2.880
Nijmegen - Antwerpen	10	123	1.230
Rotterdam - Antwerpen	20	70	1.400
Antwerpen- Nijmegen	30	123	3.690
Rotterdam- Nijmegen	10	96	960
			10.160

Voor verlader 2 worden in Nijmegen 40 TEU aan containers geladen: 30 met bestemming Rotterdam, en 10 met bestemming Antwerpen.

In Rotterdam worden 30 TEU aan containers gelost. Vervolgens worden 20 TEU aan containers met bestemming Antwerpen en 10 TEU aan containers met bestemming Nijmegen geladen.

In Antwerpen worden de 30 (20+10) TEU aan containers met bestemming Antwerpen gelost. Dan worden 30 TEU aan containers met bestemming Nijmegen geladen, en vaart het schip terug naar Nijmegen om die te lossen.

Voor elke TEU aan container is de verplaatsingsafstand te bepalen (afstand tussen havens), en daarmee zijn relatieve aandeel uitgedrukt in $TEU.km_{vv}$.

	TEU	km_{vv}	TEU.km_{vv}	toewijzings-percentage	TEU	km_{vv}	TEU.km_{vv}	toewijzings-percentage
Nijmegen - Rotterdam	10	96	960	6,7 %	30	96	2.880	20,1 %
Nijmegen - Antwerpen	10	123	1.230	8,6 %	10	123	1.230	8,6 %
Rotterdam - Antwerpen	10	70	700	4,9 %	20	70	1.400	9,8 %
Antwerpen- Nijmegen	10	123	1.230	8,6 %	30	123	3.690	25,8 %
Rotterdam- Nijmegen	0	96	0	0	10	96	960	6,7
			4.120	**28,9 %**			**10.160**	**71,1 %**

Het totaal aantal TEU.km_{vv} is 4.120+10.160= 14.280 (100 %).
Dan is 4.120 TEU.km_{vv} 28,9% van het totaal, en 10.160 TEU.km_{vv} 71,1% van het totaal.
Dezelfde procentuele toewijzing kan nu per container gedaan worden.

De totale uitstoot van het binnenvaart schip wordt zo aan containers toegewezen.

Bijvoorbeeld: er is 4.000 liter diesel verbruikt voor de trip. Dat is met 3.23 kg CO_{2e} (WTW) per liter:
12.920 kg CO_{2e} uitstoot totaal.
De 10 TEU van Nijmegen naar Rotterdam krijgen 6,7% van de uitstoot toegewezen.
Dat is dan 6,7% x 12.920 = 868,8 kg CO_{2e}. Per TEU 86,86 kg CO_{2e}.

Op dezelfde manier berekend krijgen de 30 TEU van verlader 2 van Antwerpen naar Nijmegen 25,8% = 3339 kg CO_{2e} toegewezen, 111,3 kg per TEU. De verplaatsingsafstand tussen Antwerpen en Nijmegen is hoger dan die tussen Rotterdam en Nijmegen, daarom is de toegewezen uitstoot per TEU hoger.

Carbon Footprint richtlijnen

0. Meten, berekenen, toewijzen en verminderen

1. Toewijzen

2. Lading

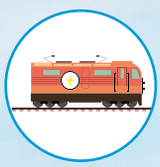
3. Herkomst en bestemming

4. Brandstof

5. Binnenvaart containers

6. Binnenvaart bulk

7. Spoor



8. Luchtvaart

9. Maritiem

10. Overslag

11. Opslag

12. Pakket en post

13. Algemeen transport via de weg

14. Bederfelijk en geconditioneerd

15. Uitbesteed transport

16. Herpositionering en lege kilometers

17. (Inter-)nationale vervoersketens

18. Benchmarken

19. Tussenpersonen

20. Accountants en administrateurs

21. Datakwaliteit

22. De relatie tussen maatschappelijke- en bedrijfsdoelstellingen

Connekt

LEAN & GREEN EUROPE

Topsector Logistiek