

Karel Knip vergelijkt in zijn stuk de klimaatbelasting tussen een hogesnelheidstrein en een vliegtuig. Hij concludeert dat de klimaatbelasting van de TGV hoger is dan van het vliegtuig en komt uiteindelijk tot de conclusie dat wie klimaatvriendelijk naar Barcelona wil, de bus moet nemen.

Allereerst, het grootste probleem van vliegen is niet zozeer is dat de klimaatbelasting per reizigerskilometer (rkm) hoger is dan van andere modaliteiten, maar veel meer dat er zoveel kilometers mee worden gemaakt per reis. Iemand die een intercontinentale vlucht maakt, heeft evenveel of meer impact op het klimaat dan het gemiddeld autogebruik van een jaar.

- Een retour New York (2 maal 5850 km) staat al ongeveer gelijk aan het gemiddelde jaarkilometrage van een auto (ca. 13000 km (CBS) en de emissies per passagierskilometer zijn ook vergelijkbaar (STREAM 2014). -

Daarnaast is het door de grote snelheid en relatief lage kosten van vliegen zeer aantrekkelijk om meerder malen per jaar binnen Europa een vlucht te maken voor bijvoorbeeld een weekendje weg. Maar ook een reis binnen Europa, bijvoorbeeld retour naar Barcelona, staat al gelijk aan een kwart jaarkilometrage en ongeveer 40% van de jaarlijkse CO₂ uitstoot van een gemiddelde auto (o.b.v. STREAM personenvervoer). Vliegen is veel sneller en vaak niet eens duurder dan de alternatieven.

Ter illustratie:

Wie op ma 30 april van Amsterdam naar Parijs wil kan kiezen tussen een vlucht van 1 uur en 20 minuten met Transavia voor 100,-, een busreis met FlixBus van 7 uur voor 45,- of een treinreis met de Thalys van 3:20 uur voor 135,-.

Op dezelfde dag naar Barcelona kan voor 80 euro uur in een 25 uur durende reis met de bus of voor 115 euro in 2:15 uur durende reis. De trein, met een overstap met metro in Parijs, doet er 11 uur over en daar betaal je 94 euro voor

Maar als je dan inderdaad op basis van klimaat een keuze zou willen maken tussen trein en hogesnelheidstrein voor een bepaalde reis, is het inderdaad goed om een vergelijking per passagierskilometer te maken. De klimaatbelasting van infrastructuur kan daarin meegenomen worden. Om deze vergelijking te maken noemt Karel Knip een aantal punten die niet te weerleggen zijn :

- De hoge snelheid van de TGV zorgt voor een relatief hoog energieverbruik per kilometer, vergeleken met een intercity.
- De CO₂ emissies van infrastructuur van de trein zijn relatief hoog in vergelijking met andere vervoersmiddelen.

In zijn vergelijking worden echter een aantal punten ook minder duidelijk belicht of achterwege gelaten.

- Een TGV hoeft minder vaak te stoppen en heeft minder barrières (zoals wissels) dan een intercity. Dit vermindert juist het verbruik per kilometer voor de TGV.
- Een TGV heeft een gemiddelde bezetting die met 57% bijna 2 maal zo hoog is als die van een intercity (32%) (STREAM 2014).
- Uit de door Knip aangehaalde studie van Mackay valt op te maken dat voor een TGV een energieverbruik van 30 Wh/zitplaatskm wordt aangenomen (Pagina 121) tegenover 16 Wh/zitplaatskm voor een intercity (pagina 119) . Dit is dus een factor 1,9 en geen factor 3,5 of zelfs 4.
- Knip zegt een vergelijking te maken op basis van klimaatbelasting, maar maakt een vergelijking op basis van megajoules. Daarbij worden megajoules diesel vergeleken met megajoules elektriciteit, wat geen gelijke eenheid is en al helemaal niets zegt over de broeikasgasuitstoot..

- Een vergelijking op basis van MJ houdt geen rekening met de CO₂ emissies per megajoules en de CO₂ belasting van vliegen door condensstrepen, NO_x-emissies en bijdrage aan wolkvorming .
- Voor de vergelijking inclusief de klimaatbelasting van infrastructuur, wordt gebruik gemaakt van een Amerikaanse studie over een Amerikaanse situatie. Het is onduidelijk in hoeverre de aangehaalde voertuigen overeenkomen met de voertuigen in de gestelde case. Er zijn echter ook goede Europese studies en data waarop Karel Knip zich kan beroepen..

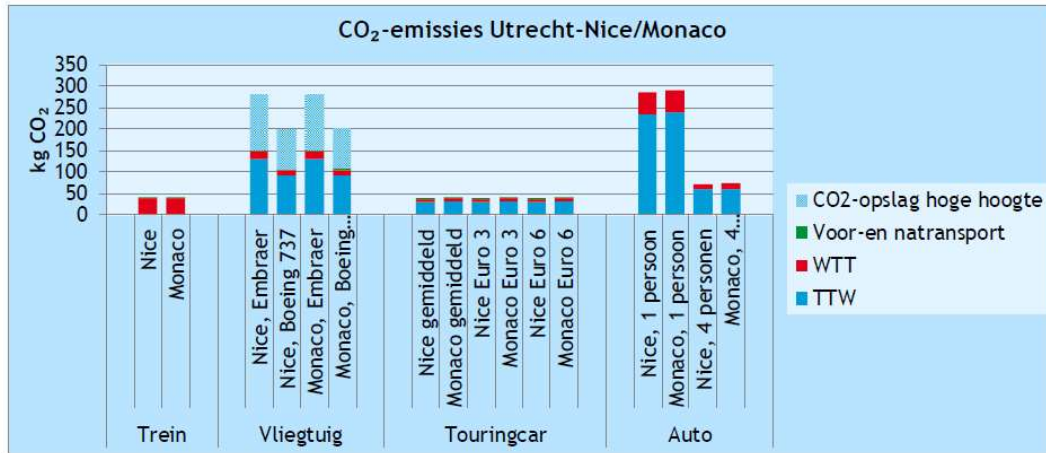
In de STREAM studie is met al bovenstaande argumenten rekening gehouden (buiten de emissies van infra) en komen we op een vergelijk in CO₂ waarden zoals weergegeven in onderstaande tabel. Voor de trein is uitgegaan van de gemiddelde elektriciteitsmix in Nederland. Deze is vergelijkbaar met het Europees gemiddelde. Zoals blijkt uit de figuur is de CO₂ belasting van de TGV 4 maal lager dan de directe CO₂ uitstoot van een Boeiing 737 op middellange afstand (gem. 3000 km) . Rekening houdend met de extra klimaateffecten van vliegen (condensstrepen etc.) wordt dit een factor 8. Op korte afstand (ca. 700 km) is het verschil nog groter (factor 6 en factor 12).

		CO ₂ -eq	Energie
		g/ rkm	MJ/ rkm (fiel of elektrisch)
auto	gemiddeld	158	1,83 MJ _{fuel} / rkm
		33	0,37 MJ _{diesel} /rkm
trein	gemiddeld	39	0,32 MJ _e / rkm
	intercity	31	0,24 MJ _e / rkm
	TGV	26	0,20 MJ _e / rkm
vliegtuig	EMBRAER 190 (korte afstand)	158	2,33 MJ _{fuel} / rkm
		297*	
	Boeing 737-800 (middel afstand)	106	0,94 MJ _{fuel} / rkm
		200*	
	Boeing 777-300ER (lange afstand)	78	0,45 MJ _{fuel} / rkm
		147*	

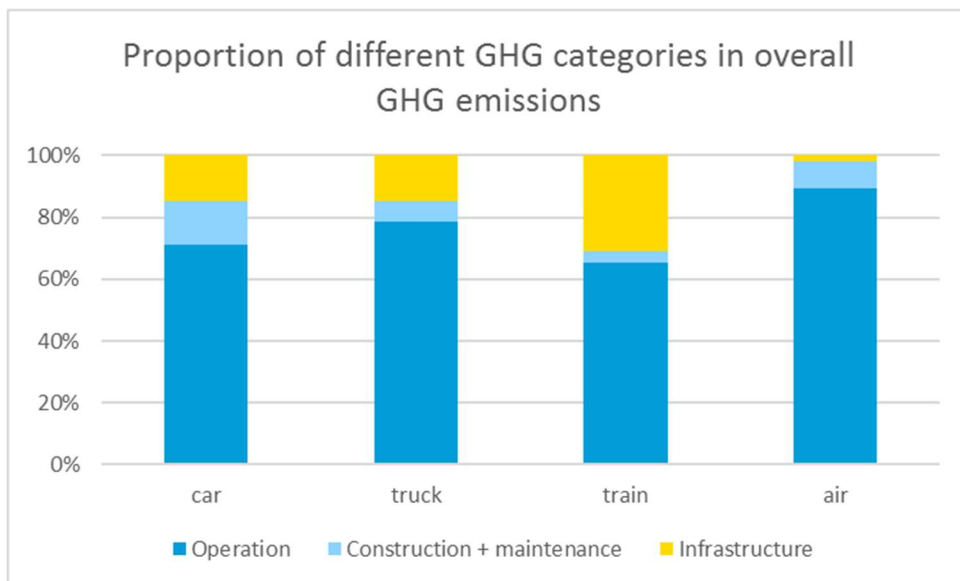
*inclusief klimaateffect van condensstrepen, NO_x uittoot en wolkenvorming.

Zie ook onderstaand vergelijk voor een reis Utrecht –Nice/ Monaco (meer natransport vanuit Nice) in STREAM.

Figuur 9 CO₂-emissies Case 5



In een recent onderzoek heeft CE Delft onderzocht wat de klimaatbelasting is van OV in Nederland, waarbij de emissies van zowel reizen als infrastructuur zijn meegenomen. Als we uitgaan van de totale jaarlijkse CO₂ belasting van OV infrastructuur (inclusief bussen) en dit delen op OV passagierkilometers komen we uit op een klimaatbelasting van 16 gram CO₂/ rkm. Dit is gemiddeld voor trein en bus. (Als we alleen door de totale CO₂ uitstoot door alleen treinkilometers delen leren we dat de waarde niet hoger kan zijn dan 20g/ rkm voor specifiek de trein). Deze waarde is dus inderdaad hoog in vergelijking met de uitstoot van de voor de treinen benodigde elektriciteit, maar zeker niet zo hoog dat de CO₂ waarde van TGV boven die van het vliegtuig uitkomt. In [UIC 2011](#) worden specifiek voor TGV typische waarden van 5-10 gram CO₂/ rkm voor infrastructuur en materieel gegeven. In [eutransportghg2050](#) wordt voor een TGV lijn met zeer veel tunnels ook een waarde van bijna 70 gram rkm genoemd. Dit kan als bovengrens worden gezien. Maar ook met deze hoge waarde komt de totale CO₂ uitstoot per rkm van de TGV (ca. 96 gram/ rkm of ca. 120 in het geval van kolen stroom) niet uit boven die van het vliegtuig (200, zonder opslag voor CO₂ van infra en materieel).



Created from data on typical shares in [eutransportghg2050](#)

Tenslotte dient opgemerkt te worden dat met een verbetering van de elektriciteitsmix de CO₂ belasting van de TGV alleen maar zal afnemen. Voor vliegverkeer lijken er op het moment nog niet veel betaalbare alternatieven voor kerosine die de CO₂ uitstoot van vliegverkeer op korte of middellange termijn zullen verlagen .

De touringcar is overigens qua CO₂-uitoot een goed alternatief voor de TGV en komt indien de CO₂ belasting van infrastructuur en materieel wordt meegerekend mogelijk zelfs iets gunstiger uit.