



Energiegebruik 2013

van de Nederlandse spoorsector



COLOFON:

Auteurs:

Neel van Hoesel (Ricardo Rail), neel.vanhoesel@ricardo.com

Anton van Himbergen (Ricardo Rail), anton.vanhimbergen@ricardo.com



Versie: 1.0

Datum: 14 juli 2015

Kenmerk: 588839

Deze rapportage over het Energieverbruik in de Nederlandse spoorsector in 2013 is opgesteld door Ricardo Rail (voorheen Lloyd's Register Rail) ten behoeve van de CO2 visie 2050.

Wijzigingsbeheer:

0.1 Concept

0.2 Opmerkingen Gerald Olde Monnikhof, Corina de Jongh, Hub Cox verwerkt

1.0 publicatie versie



Inleiding

De Nederlandse spoorsector stelt in de “CO₂ visie 2050” doelen voor het terugbrengen van de CO₂-emissies en het verbeteren van de energie-efficiëntie. Om deze doelen uit te drukken in concrete cijfers is een referentiekader nodig. Dit document presenteert de belangrijkste cijfers over het energiegebruik van de Nederlandse spoorsector in 2013. Deze cijfers dienen als referentiekader voor de energie-efficiëntie doelen van de CO₂ visie 2050.

De gepresenteerde cijfers komen uit publiekelijk toegankelijke bronnen of zijn eerder openbaar gemaakt in de “CO₂-footprint 2013 van de Nederlandse spoorsector”. Omdat de cijfers dienen als referentiekader voor energie-efficiëntie doelen van de Nederlandse spoorsector, wordt in tegenstelling tot MJA rapportages uitgegaan van secundaire energiegebruik cijfers. De efficiëntie van het elektriciteits-, diesel-, gas- of warmteproductieproces wordt niet meegenomen.

Energiegebruik per systeemdeel

In Tabel 1 en Tabel 2 is het energiegebruik opgenomen, uitgesplitst in de drie systeemdelen van de Nederlandse spoorsector: treinen, stations en infrastructuur. Tabel 1 geeft het energiegebruik in de gebruikelijke eenheid van de energiedrager. Tabel 2 geeft het energiegebruik omgerekend naar TJ. In Tabel 3 zijn de gebruikte omrekenfactoren opgenomen.

De scope van de systeemdelen is als volgt:

- “Treinen” omvat het directe gebruik van elektriciteit en diesel door treinen in Nederland zoals bepaald door VIVENS en CIEBR, en het energiegebruik van onderhoudsfaciliteiten in gebruik door NedTrain. Het elektrisch energiegebruik wordt gemeten bij de onderstations en bevat dus ook de energieverliezen in bijvoorbeeld de bovenleiding. Het diesel gebruik omvat de diesel getankt in Nederland en is dus exclusief in het buitenland getankte diesel van grensoverschrijdende goederentreinen.
- “Stations” omvat het facilitaire energiegebruik van NS-Stations, NS kantoren en het energiegebruik van ProRail dat toebedeeld is aan stations.
- “Infrastructuur” omvat het resterende energiegebruik van ProRail en inschattingen van het energiegebruik van de infrastructuur van de HSL-Zuid en de Betuweroute. Dit omvat het energiegebruik van het spoor zoals wissels en seinen, alsook het facilitaire energiegebruik van ProRail kantoren. Energiegebruik van aannemers en ingenieursbureaus is niet opgenomen.

Voor een verdere definiëring van het opgenomen energiegebruik wordt verwezen naar de brondocumenten.



Systeemdeel	Energiedrager	Gebruiker	Energiegebruik	Eenheid	Bron
Treinen	Elektriciteit	Hoofdspoor	1333,31	GWh	VIVENS ¹
		HSL-Zuid	29,1	GWh	VIVENS ¹
		Betuwerroute	60	GWh	CIEBR ²
		NedTrain	25,9	GWh	CO ₂ footprint ³
	Diesel	NS-reizigers	3,8	·10 ⁶ liter	CO ₂ footprint ³
		Regionale vervoerders	19,55	·10 ⁶ liter	CO ₂ footprint ³
		Goederenvervoerders	13,41	·10 ⁶ liter	CO ₂ footprint ³
Stations	Elektriciteit	NedTrain	3,89	·10 ⁶ m ³	CO ₂ footprint ³
		ProRail	47,5	GWh	ProRail ⁴
	Gas	NS-Stations	47,5	GWh	ProRail ⁴
		ProRail	3,59	·10 ⁶ m ³	CO ₂ footprint ³
	Warmte	NS-Stations	0,44	·10 ⁶ m ³	ProRail ⁴
		ProRail	38	TJ	NS ⁵
Infrastructuur	Elektriciteit	NS-Stations	2	TJ	ProRail ⁴
		ProRail	70,3	GWh	ProRail ⁴
		HSL-Zuid	5,9	GWh	ProRail ⁶
	Gas	Betuwerroute	9,9	GWh	ProRail ⁶
		ProRail	4	·10 ⁶ m ³	ProRail ⁴
	Warmte	Betuwerroute	0,05	·10 ⁶ m ³	ProRail ⁶
		ProRail	19,53	TJ	ProRail ⁴

Tabel 1: Energiegebruik per systeemdeel in 2013, gebruikelijke eenheid

Systeemdeel	Energiedrager	Gebruiker	Energiegebruik	Eenheid	Bron
Treinen	Elektriciteit	Hoofdspoor	4799,92	TJ	VIVENS ¹
		HSL-Zuid	105	TJ	VIVENS ¹
		Betuwerroute	216	TJ	CIEBR ²
		NedTrain	93	TJ	CO ₂ footprint ³
	Diesel	NS-reizigers	137	TJ	CO ₂ footprint ³
		Regionale vervoerders	704,5	TJ	CO ₂ footprint ³
		Goederenvervoerders	483,2	TJ	CO ₂ footprint ³
Stations	Gas	NedTrain	123	TJ	CO ₂ footprint ³
		ProRail	171	TJ	ProRail ⁴
	Elektriciteit	NS-Stations	171	TJ	CO ₂ footprint ³
		ProRail	114	TJ	ProRail ⁴
	Warmte	NS-Stations	14	TJ	NS ⁵
		ProRail	38	TJ	ProRail ⁴
Infrastructuur	Elektriciteit	ProRail	2	TJ	ProRail ⁴
		HSL-Zuid	253,3	TJ	ProRail ⁴
		Betuwerroute	21,2	TJ	ProRail ⁶
	Gas	ProRail	35,6	TJ	ProRail ⁶
		Betuwerroute	132	TJ	ProRail ⁴
	Warmte	Betuwerroute	1,4	TJ	ProRail ⁶
		ProRail	19,53	TJ	ProRail ⁴

Tabel 2: Energiegebruik per systeemdeel in 2013, in TJ

Energiedrager	Eenheid	Factor	Bron
	Van	Naar	
Elektriciteit	GWh	TJ	3,6
Aardgas	Nm ³ a.e.	MJ	31,65
Dieselolie	kg	MJ	42,7
Dieselolie	l	kg	0,833

Tabel 3: Omrekenfactoren

¹ Website: www.vivens.info

² Website: www.ciebr.nl

³ Duurzaam Spoor, 2015, CO₂-footprint 2013 van de Nederlandse spoorsector

⁴ Royal HaskoningDHV, 2014, Emissie inventaris ProRail 2013

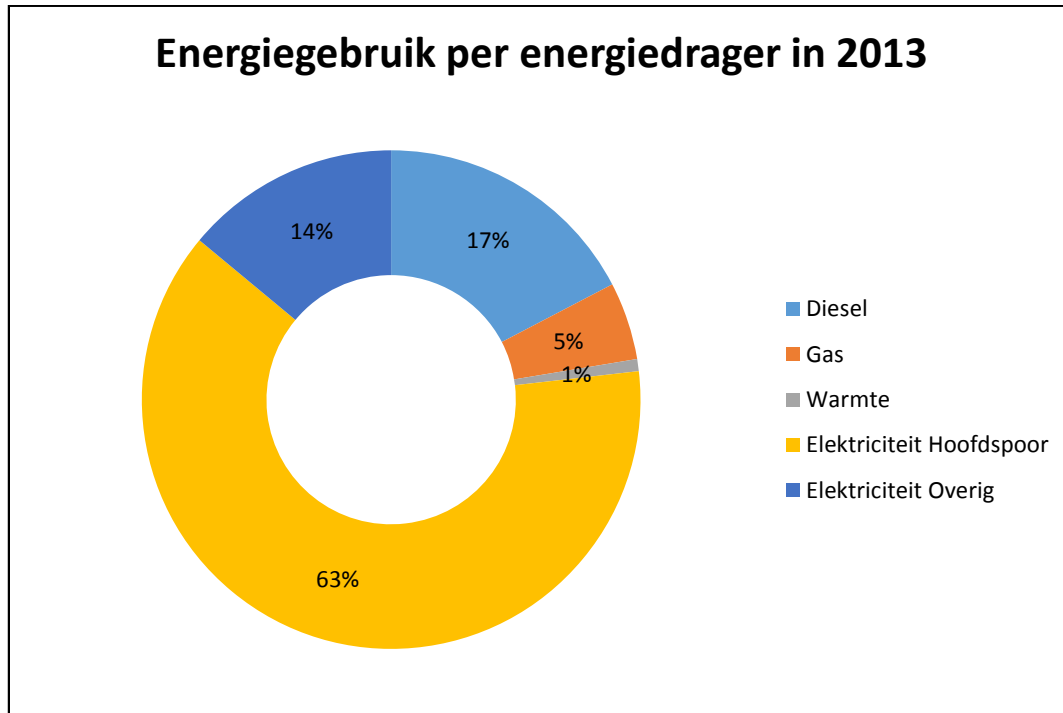
⁵ NS Groep N.V., 2014, Annual Report 2013, figure for 2012

⁶ Via contactpersoon: Gerald Olde Monnikhof

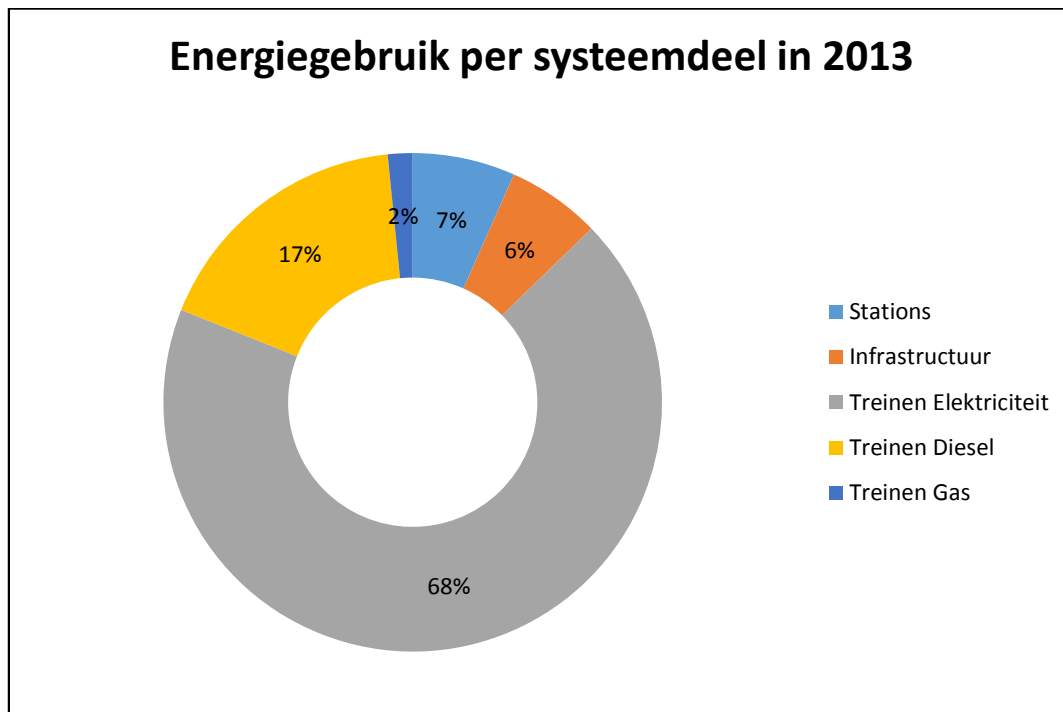
⁷ Agentschap NL, 2012, Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂-emissiefactoren, versie januari 2012

⁸ OECD/IEA, 2004, Energy Statistics Manual

De voorgaande gegevens zijn in Figuur 1 en Figuur 2 nogmaals grafisch weergegeven.



Figuur 1: Energiegebruik per energiedrager in 2013



Figuur 2: Energiegebruik per systeemdeel in 2013

Energiegebruik per doelgroep

Om inzichtelijk te maken wat de energiecijfers betekenen, worden ze omgezet naar specifieke energiecijfers, namelijk energie per reizigerskilometer (kJ/rkm) en energie per tonkilometer (kJ/tkm). Het energiegebruik wordt daarbij verdeeld tussen personenvervoer en goederenvervoer. Omdat de precieze verdeling niet bekend is worden enkele aannames gedaan.

Het elektrisch energiegebruik van de individuele vervoerders is niet opgenomen in de CO₂ footprint en het totale energiegebruik is alleen bekend per onderdeel van het spoornet (hoofdspoor, HSL-Zuid en Betuweroute). VIVENS gebruikt kentallen om het energiegebruik verder te verdelen over de vervoerders. Om toch een inschatting te maken is de opgave van enkele goederenvervoerders gebruikt om een inschatting te maken van het gebruik van alle goederenvervoerders. Goederenvervoerder met 74% van de vervoersprestatie gebruikten 86 GWh aan elektrische energie.³ Hieruit wordt geëxtrapoleerd dat alle goederenvervoerders samen een elektrisch energiegebruik hebben van 116 GWh, ofwel 418 TJ. Het resterende elektriciteitsgebruik wordt toebedeeld aan reizigersvervoer.

Het energiegebruik voor infrastructuur en stations wordt, in lijn met de CO₂ footprint, als volgt toebedeeld:

- Energiegebruik van stations wordt volledig toebedeeld aan reizigersvervoer.
- Energiegebruik van de infrastructuur van het hoofdspoor wordt verdeeld over reizigers- en goederenvervoer, met een toedeling van respectievelijk 80% en 20%.
- Energiegebruik van de infrastructuur van de HSL-Zuid wordt toebedeeld aan reizigersvervoer.
- Energiegebruik van de infrastructuur van de Betuweroute wordt toebedeeld aan goederenvervoer.

In Tabel 4 is het energiegebruik per doelgroep opgenomen. In Tabel 5 is vervolgens te zien wat het specifieke energiegebruik is.

Doelgroep	Energiedrager	Energiegebruik	Eenheid
Reizigersvervoer	Elektriciteit	5361	TJ
	Diesel	841,4	TJ
	Gas	356,3	TJ
	Warmte	55,33	TJ
	Totaal	6614	TJ
Goederenvervoer	Elektriciteit	504,8	TJ
	Diesel	483	TJ
	Gas	27,83	TJ
	Warmte	3,9058	TJ
	Totaal	1020	TJ

Tabel 4: Energiegebruik per doelgroep in 2013

	Totaal energiegebruik		Totaal rkm of tkm		Specifiek energiegebruik	
Reizigersvervoer	6614	TJ	$17,7 \cdot 10^9$	rkm	374	kJ/rkm
Goederenvervoer	1020	TJ	$13,0 \cdot 10^9$	tkm	78,5	kJ/tkm

Tabel 5: Specifiek energiegebruik per doelgroep in 2013



Conclusie

Het grootste deel van het energiegebruik van de Nederlandse spoorsector wordt gevormd door het directe energiegebruik van de treinen. Van het totale energiegebruik wordt 88% gebruikt voor het rijden van treinen. Doordat het grootste deel van het spoornet geëlektrificeerd is wordt ook het grootste deel (78%) van de treinenergie, elektrisch afgenomen. Nog 20% van de treinenergie komt uit diesel. Energie voor faciliteiten en infrastructuur vormt 13% van het totale energiegebruik.

Doordat de elektrische tractie energie per 2018 volledig uit duurzame bronnen komt, wordt de CO₂ uitstoot van de Nederlandse spoorsector sterk gereduceerd. Om duurzame energiebronnen ook beschikbaar te houden voor andere sectoren is het van belang ook de energie-efficiëntie te blijven verbeteren. De gepresenteerde cijfers geven een uitgangspunt om gerealiseerde verbeteringen te staven.