MVO BEREKENINGEN

Februari 2014

Beschrijving scope en berekeningswijze Energieverbruik, CO_2 uitstoot, Afval en Waarde creatie analyse van NS - Jaarverslag 2013

1. Energieverbruik in het vervoersproces	pag. 2
1.1. Treinen in Nederland	*pag. 2*
1.2. Abellio	*pag. 6*
Treinen in het Verenigd Koninkrijk	*pag. 6*
Bussen	*pag. 8*
2. Afval	pag. 9
3. Geluid	pag. 10
4. Impactanalyse op milieu en maatschappij	pag. 11
5. Correcties cijfers tbv jaarverslag 2012	pag. 15

1. Energieverbruik in het vervoerproces

1.1. TREINEN IN NEDERLAND

Dit hoofdstuk is opgesteld om inzicht te geven in de wijze waarop NS in Nederland de energie efficiëntie en veroorzaakte CO_2 uitstoot van het vervoerproces bepaalt zoals die in Jaarverslag 2013 gerapporteerd worden.

Scope treinen in Nederland

De cijfers hebben betrekking op alle vervoer van *reizigers* per *trein* binnen *Nederland* dat *onder NS verantwoordelijkheid* wordt uitgevoerd. Dus gerelateerd aan het totale energieverbruik van alle reizigerstreinen binnen de Nederlandse grenzen van NS Reizigers en NS Hispeed.
Het betreft een tweetal componenten:

1. uitstoot gerelateerd aan het stroomverbruik via de bovenleiding.
2. uitstoot gerelateerd aan het vervoer per dieseltrein door NS Reizigers (materieelserie DM 90).

NB 1: het betreft verbruik via de bovenleiding, zowel tijdens rijden als tijdens opgesteld staan en onderhoud
NB 2: Deze cijfers zijn *exclusief* de vervoerprestaties van Abellio, het onderdeel van NS dat in het buitenland een aantal concessies exploiteert (zie paragraaf 1.2).
NB 3: De cijfers zijn *exclusief* facilitaire energie (verlichting, verwarming en apparatuur van stations, werkplaatsen en andere door NS gebruikte gebouwen).
NB 4: De cijfers zijn *exclusief* het verbruik door diesellocomotieven van NedTrain (het onderhoudsbedrijf van NS) die voor het rangeren bij de werkplaatsen gebruikt worden. Dit verbruik is verwaarloosbaar ten opzichte van het verbruik voor het vervoerproces.

Begrippen en definities

Tractie energie Dit betreft alle energieverbruik van treinen die onder verantwoordelijkheid van NS binnen Nederland gebruikt worden of opgesteld staan:

- voor elektrisch materieel de elektriciteit die via de bovenleiding wordt verbruikt en die gemeten wordt door de kWh meters van de netbeheerder op de onderstations van ProRail aan de zijde van het openbare wisselstroom levernet (dus inclusief de verliezen in het onderstation door het omzetten naar 1.500 Volt gelijkstroom en inclusief het transportverlies in de bovenleiding tussen onderstation en trein)
- voor dieselmaterieel de equivalente energie inhoud van diesel in kWh, op basis van omrekeningsfactor conform UIC Code 330[1]: 1 liter diesel = 9,93 kWh (35,75 MJ).

De totale energie is gelijk aan de som van beide componenten in kWh uitgedrukt.
Het aandeel van NSR (en andere vervoerders) wordt op basis van enerzijds bakkm/treinkm (tractie en hulpverbruik) en anderzijds graaddagen (verwarming) bepaald met behulp van het door Lloyds beheerde verrekenmodel.[2]

Facilitaire energie De energie (elektriciteit, aardgas, warmte) die verbruikt wordt in stations, werkplaatsen en andere door NS gebruikte gebouwen voor verlichten, verwarming, koelen en overige voorzieningen.

Bakkilometer (bakkm) De kilometers die rijtuigen (bakken) afleggen. Indien een trein (samengesteld uit meerdere rijtuigen) 1 km heeft afgelegd, dan heeft elk rijtuig in die trein 1 bakkm afgelegd. Dus bakkm = treinkm * aantal rijtuigen in de trein.

Treinkilometer (treinkm) De kilometers die treinen (samengesteld uit meerdere rijtuigen) afleggen in de reizigersdienst. Treinkilometers van leeg materieel en op rangeerterreinen zitten hier dus niet bij.

[1] UIC Code 330 – Railway Specific Environmental Performance Indicators, First edition, august 2008.
[2] Energiekentallen NSR Materieel 2008, rapport TE/JW/1624/03-362514,27, Lloyds Register Rail Europe, maart 2009.

Berekeningen

Emissiefactor
De door het verbruik van een energiedrager veroorzaakte (directe of indirecte) CO_2 uitstoot per eenheid van verbruik. Bijvoorbeeld $kgCO_2$/kWh of $kgCO_2$/liter brandstof.

- NS gebruikt voor elektriciteit de jaarlijks door CE Delft[3] vastgestelde gecorrigeerde emissiefactor Nederlandse Handelsmix grijze stroom (2012: 0,459 $kgCO_2$/kWh). Dit betreft de emissie ten gevolge van de opwekking in de centrales van zowel in Nederland opgewekte als geïmporteerde grijze stroom. De emissies die verband houden met de winning, raffinage en het transport van grondstoffen naar de centrale en transportverliezen in het hoogspanningsnet zijn daarin niet meegerekend.
- Voor diesel wordt de door CE Delft vastgestelde emissiefactor diesel gehanteerd (2012: 2,629 $kgCO_2$ per liter).

Reizigerskilometer
Een reiziger die een kilometer reist met de trein levert 1 reizigerskilometer op. Alle reizigers op al hun reizen op alle treinen van NS Reizigers en NS Hispeed binnen Nederland produceren gezamenlijk de reizigerskilometers van NS. De reizigerskilometers worden bepaald aan de hand van conducteurstellingen, kaartverkoop, steekproven in de trein (reizigersonderzoek) en check in/check out transacties van de OV-chipkaart.
De reizigerskilometers vormen mede de basis voor de verrekening van opbrengsten tussen vervoerders van bijvoorbeeld de OV Jaarkaart.

Bezettingsgraad
Het percentage (gemiddeld) bezette ***zit***plaatsen in een trein. Kan berekend worden door het aantal reizigerskilometers te delen door het aantal zitplaatskilometers (= bakkilometers x aantal zitplaatsen per bak).

Energieverbruik per reizigerskilometer
De hoeveelheid energie in kilowattuur die nodig is om een reizigerskilometer (eenheid van vervoersproductie) te produceren.
Daartoe wordt het dieselverbruik omgerekend naar kWh energie en opgeteld bij de kWh elektra tot Totale kWh, door gebruik te maken van de energetische waarde van een liter diesel bij verbranding. Voor de berekening van het aantal kWh per liter wordt gebruik gemaakt van de UIC richtlijn volgens UIC Code 330: 1 liter diesel levert 9,93 kWh uur energie op. Zie referentie 1.
Omdat het bij NSR om heel grote hoeveelheden gaat, wordt het elektraverbruik uitgedrukt in GWh (GigaWattuur), 1 GWh = 1.000.000 kWh. Het diesel verbruik wordt uitgedrukt in Miljoenen liters diesel (Mliter, 1 Mliter = 1.000.000 liter). Dan geldt dus ook dat 1 Mliter 9,93 GWh oplevert.

$$GWh_{totaal} = GWh_{elektra} + 9{,}93 * \text{Mliter-diesel}$$

$$E_{rkm} = GWh_{totaal} / (rkm * 1.000)\ [kWh/rkm]$$

Rkm is in miljarden en GWh in miljoenen kWh, het quotiënt levert 1/1000 kWh = 1 Wh op. Om hier kWh/rkm van te maken wordt de uitkomst met 1000 vermenigvuldigd.

[3] Achtergrondgegevens Stroometikettering 2012, Publicatienummer 13.3990.15, CE Delft, maart 2013. http://www.ce.nl

Verbetering Energie Efficiëntie tractie jaar op jaar
Voor het bepalen van de energie efficiëntie verbetering van het vervoerproces in een jaar wordt gekeken welk deel van het veranderde energieverbruik te danken is aan besparingsmaatregelen.
Daartoe wordt gecorrigeerd voor de invloed van de gemiddelde temperatuur (graaddagen) op de verwarmingsenergie (dit is immers een omgevingsfactor waar NS geen invloed op heeft).
Als eerste stap wordt berekend wat de totaal bespaarde energie is door te berekenen hoeveel energie verbruikt zou zijn op basis van de efficiëntie van 2012:

$$\text{Bespaarde energie}_{2013} = (E_{rkm\ 2012} * rkm_{2013}) - Gwh_{totaal\ 2013}\ (GWh)$$

Vervolgens wordt de graaddagen correctie berekend:

$$\text{Graaddagen invloed}_{2013} = (\text{Graaddagen}_{2013} - \text{Graaddagen}_{2012}) * \text{GWh/graaddag} * \text{Aandeel}_{NS}\ (GWh)$$

Waarin het aantal GWh verwarmingsenergie per graad dag (alle spoorvervoerders) gelijk is aan 0,073 en het aandeel van NS 98,5% bedraagt. Een negatieve waarde betekent minder verwarmingsenergie, een positieve waarde meer verwarmingsenergie dan het voorgaande jaar. De verandering van het energieverbruik ten gevolge van besparingsmaatgelen wordt berekend door het verschil van bespaarde energie en graaddagen correctie te berekenen:

$$\text{Bespaarde energie maatregelen}_{2013} = BEM_{2013} = \text{Bespaarde energie}_{2013} + \text{Graaddagen invloed}_{2013}$$

De procentuele verandering wordt berekend door de besparing te delen door het verbruik dat ontstaan zou zijn zonder maatregelen:

$$\Delta EEI_{2013} = \{ BEM_{2013} / (BEM_{2013} + GWh_{totaal\ 2013}) \} * 100\%$$

Energie Efficiëntie Index tractie (EEI)
De Energie Efficiëntie Index geeft de jaar op jaar verbetering weer van de energie efficiëntie als gevolg van besparingsmaatregelen ten opzichte van het referentiejaar 2010. De Energie Efficiëntie Index tractie (EEI) wordt berekend door de procentuele verandering ΔEEI per jaar af te trekken van de waarde van het voorgaande jaar, in 2013 is dat het jaar 2012 (EEI = 90,6%):

$$EEI_{2013} = \{90,6 - \Delta EEI_{2013} * 100\ \%$$

De EEI heeft, net als het berekende energieverbruik per reizigerskilometer, betrekking op het totale tractie energieverbruik NSR en NS Hispeed van zowel elektriciteit al diesel.

Gegevensbronnen

Reizigerskilometers (rkm)
Bron: Meten in de Trein (MidT) systeem van Finance Center NS Reizigers. Realisatiecijfers per maand worden gebruikt om de jaartotalen te berekenen. De reizigerskilometers worden opgegeven in miljarden kilometers.

Energieverbruik tractie

- Elektrische tractie
  Bron: NSR M Control en NSHispeed Control leveren de kWh realisatie gegevens, gebaseerd op de facturen van Essent en het verrekenmodel van Lloyds om het deel NSR en NSHispeed te bepalen.
  Omdat de factuurgegevens rond de 20ste van de volgende maand beschikbaar komen, is de laatste maand van de rapportageperiode altijd gebaseerd op prognose kWh. Het betreft de kWh zoals gemeten bij de onderstations van ProRail, en dus inclusief de transportverliezen in de bovenleiding van onderstation naar pantograaf.

- Diesel tractie
  Bron: NSR M Control levert de hoeveelheid afgenomen liters diesel gebaseerd op de facturen van de tankplaat beheerders. Deze worden vervolgens omgerekend naar kWh, met de conversiefactor 9,93 kWh/liter (energie inhoud diesel brandstof).
  Omdat de factuurgegevens rond de 20ste van de volgende maand beschikbaar komen, is de laatste maand van de rapportageperiode altijd gebaseerd op prognose liters diesel.

- Aandeel duurzame energie
  Bron: NS Inkoop.
  Het aandeel duurzame energie wordt berekend door het aantal aangekocht GWh Groencertificaten (Garanties van Oorsprong) in een kalenderjaar te delen door het totaal aantal ingekocht GWh tractie-elektriciteit.

CO_2 berekening

Alle berekende CO_2 emissie indicatoren hebben betrekking op zowel diesel als elektriciteit.

Absolute CO_2 emissie tractie NSR
De totale CO_2 uitstoot wordt berekend in kiloton (1 kiloton = 1.000 ton = 1.000.000 kg).

$$CO_{2\ tractie} = CO_{2\ elektra} + CO_{2\ diesel} = (GWh_{elektra} - GWh_{GVO's}) * 0{,}459 + Mliter_{diesel} * 2{,}629.$$

Zie voor toelichting op de gehanteerde factoren Emissiefactoren.

CO_2 emissie per reizigerskilometer
De emissie per reizigerskilometer wordt conform UIC Code 330 (zie paragraaf 2) berekend in gram CO_2 per reizigerskilometer. Omdat de CO_2 emissie in kiloton is berekend en de rkm in miljardenreizigerskilometers, levert het quotiënt direct de specifieke emissie in gCO_2 per reizigerskilometer op.

$$CO_{2\ tractie/rkm} = CO_{2\ tractie} / rkm\ [gram\ per\ reizigerskilometer]$$

Hoe gaan we om met Groene Stroom (GVO's)?

NS koopt voor 140 GWh (ca. 10% van het verbruik) Garanties van Oorsprong (GVO) certificaten voor Nederlandse groene stroom in. Daardoor kan dit deel van het verbruik als Groene Stroom beschouwd worden. De (onafhankelijke) organisatie CertiQ[4] ziet er op toe dat een GVO slechts één maal wordt verkocht, zo worden dubbeltellingen voorkomen.
De Groene Stroom die via GVO's wordt afgenomen, wordt geacht geen CO_2 uitstoot te veroorzaken. Daarom worden de groen ingekochte kWh in mindering gebracht op het stroomverbruik alvorens de CO_2 uitstoot wordt berekend. Zie hierboven de berekening van $CO_{2\ tractie}$.

[4] Zie voor meer informatie http://www.certiq.nl

1.2. ABELLIO

Scope

This chapter contains the description of assumptions, sources and calculations of CO_2 emissions of trains and busses operated by Abellio in the United Kingdom (UK) and the Netherlands in 2013. Abellio was operating 3 train concessions in the UK: Greater Anglia, Northern Rail and Merseyrail, a bus concession in the UK: London&Surrey and 2 Qbuzz bus concession in the Netherlands: Groningen Drenthe and Zuidoost Friesland. Qbuzz bus concession in Utrecht is not in scope of this document because there are no data yet as it started on December 8 2013.

Trains in the United Kingdom

Assumptions made

- Conversion factor passenger miles to passenger kilometres equals 1.60934 passenger kilometres per passenger mile.
- Emissions and passenger kilometres of Joint Ventures (Northern Rail and Merseyrail) will be distributed between Abellio and Serco on a 50-50 basis.
- For the calculation of the emissions of electricity use, the emission factor for generation at the power plant (DEFRA table "UK electricity") will be used. The factor has been set at 0.44548 kg CO_2/kWh.
- For the calculation of the emissions of diesel use, the appropriate fuel emission factor will be used (DEFRA table "Fuels"). The factor has been set at 2.7312 kg CO_2/litre.
- For the calculation of the emissions of biofuel use by the UK bus company, the appropriate fuel emission factor will be used (DEFRA table "Fuels") will be used. The factor has been set at 2.5805 kg CO_2/litre.
- When data for energy or mileage is not complete to year end an estimate is generated. A factor is calculated by obtaining the percentage consumption of the missing periods over three years and averaging these values. This factor is then used to extrapolate the available data for the current year's consumption.

Greater Anglia (100% owned by Abellio; trains; traction mix 95% electricity – 5% gas oil):

- Data origin:
  - Electricity: The metered readings as provided by the infrastructure operator (Network Rail) are used for all available periods (full 2012 and first 3 periods of 2013). For the remainder of 2013, an estimation is made using modelled figures from both the company and the infrastructure operator.
  - Gas oil: Measured as it is dispensed to the trains.
  - Passenger kilometre: Imported from UK Rail system "LENNON" which estimates mileage from ticket sales and assumptions related to travelling behaviour of ticket holders. These are apportioned to all UK TOCs with a specialised algorithm. A small percentage (1-2%) of total kilometres is derived from non-LENNON sources, related to ticket sales to budget airlines
- Adjustments to be made:
  - This franchise was transferred to Abellio control on February 5th, 2012 so the CO_2 / passenger kilometre metric reported will be adjusted to consider 366 days in 2012 to make it comparable to NS. Thus, Greater Anglia will be accounted for the full 366 days in 2012 in the Abellio figures.
  - Given that the reporting is done on a 13-period basis, with each period having 28 days, an adjustment will be applied to include additional days in 2013 to make it comparable with NS (factor 365/364 for 2013).
  - The 2013 numbers will be corrected in 2014 to reflect an adjustment performed by the UK's infrastructure operator (Network Rail). This adjustment is generally carried out at the end of their financial year (ends 31st March) to account for any irregularities in consumed electricity between companies that share the same routes. On a periodic basis, the companies are invoiced on a modelled consumption quantity.
  - The 2012 numbers have been corrected in this reporting iteration to reflect the adjustment explained above.

Northern Rail (50% Joint Venture with Serco; trains; traction mix 80% gas oil – 20% electricity):

- Data origin:
  - Electricity: Invoiced by the infrastructure operator (Network Rail) on a periodic basis of modelled consumption.
  - Gas oil: Measured as it is dispensed to the trains.
  - Passenger kilometre: Imported from UK Rail system "LENNON" which estimates mileage from ticket sales and assumptions related to travelling behaviour of ticket holders. These are apportioned to all UK TOCs with a specialised algorithm.
- Adjustments to be made:
  - This franchise has been co-operated by Abellio since 2004. Given that the reporting is done on a 13-period basis, with each period having 28 days, an adjustment will be applied to include additional days in 2012 and 2013 to make it comparable with NS (factor 366/364 for 2012, factor 365/364 for 2013).

- The 2013 numbers will be corrected in 2014 to reflect an adjustment performed by the UK's infrastructure operator (Network Rail). This adjustment is generally carried out at the end of their financial year (ends 31st March) to account for any irregularities in consumed electricity between companies that share the same routes. On a periodic basis, the companies are invoiced on a modelled consumption quantity.
- The 2012 numbers have been corrected in this reporting iteration to reflect the adjustment explained above.

Merseyrail (50% Joint Venture with Serco; trains; traction mix 100% electricity):

- Data origin:
  - Electricity: Invoiced by the infrastructure operator (Network Rail) on a periodic basis of modelled consumption.
  - Passenger kilometre: Imported from UK Rail system "LENNON" which estimates mileage from ticket sales and assumptions related to travelling behaviour of ticket holders. These are apportioned to all UK TOCs with a specialised algorithm. Additionally, the local transport authority (Merseytravel) apportions local ticket sales between bus, train and ferry operators based on their own research and surveys.
- Adjustments to be made:
  - This franchise has been co-operated by Abellio since 2004. Given that the reporting is done on a 13-period basis, with each period having 28 days, an adjustment will be applied to include additional days in 2012 and 2013 to make it comparable with NS (factor 366/364 for 2012, factor 365/364 for 2013).
  - The 2013 numbers will be corrected in 2014 to reflect an adjustment performed by the UK's infrastructure operator (Network Rail). This adjustment is generally carried out at the end of their financial year (ends 31st March) to account for any irregularities in consumed electricity between companies that share the same routes. On a periodic basis, the companies are invoiced on a modelled consumption quantity.
  - The 2012 numbers have been corrected in this reporting iteration to reflect the adjustment explained above.

Additional information on LENNON:
Passenger Kilometres are calculated by the use of ticket miles. When each individual ticket is sold, rail industry systems calculate the price, number of journeys and passenger miles associated with the ticket. The passenger miles are determined by historic network mileage data supplied and maintained by Network Rail. Sales are apportioned to individual Train Operating Companies (TOCs) by a system known as ORCATS (Operational Research Computerised Allocation of Tickets to Services), which utilises processes akin to journey planning systems to estimate/distribute the use of interoperable tickets across individual TOCs. The data is collated within a national system known as LENNON (Latest Earnings Network Nationally Overnight). LENNON collates all apportioned ticket data generated by the ORCATS system. Each company extracts and summarises the journeys, earnings and mileage data applicable to its services on a periodic basis.

Busses

Assumptions made

- Conversion factor miles to kilometres equals 1.60934 kilometres per mile.
- For the calculation of the emissions of biofuel use by the UK bus company, the appropriate fuel emission factor will be used (DEFRA table "Fuels"). The factor has been set at 2.5805 kg CO_2/litre.
- Voor de berekening van de emissies van aardgas door de bussen in NL wordt de vastgestelde emissiefactor van aardgas gehanteerd (2013: 2,13 kg CO_2 per kg aardgas).
- Voor de berekening van de emissies van diesel door de bussen in NL wordt de door CE Delft vastgestelde emissiefactor gehanteerd (2012: 2,629 kg CO_2 per liter diesel).
- When data for energy or mileage is not complete to year end an estimate is generated. A factor is calculated by obtaining the percentage consumption of the missing periods over three years and averaging these values. This factor is then used to extrapolate the available data for the current year's consumption.

Abellio London and Surrey (100% owned by Abellio; busses; traction mix 100% diesel biofuel):

- Data origin:
  - Fuel: Measured as it is dispensed to the buses.
  - Bus kilometre: A third party provider (EP Morris) calculates the bus mileage from odometer readings from the Triscan system to ensure that there are no issues in our reporting to concession clients. Operated vs. total mileage are reconciled to ensure robustness of the figures reported.

Qbuzz Groningen Drenthe en Zuidoost Friesland (100% eigendom van Abellio; bussen; tractie mix 99% diesel – 1% aardgas):

- Data oorsprong :
  - Brandstof: Bij tanks in eigen beheer wordt het verbruik per depot maandelijks gemeten door de beginvoorraad te vermeerderen met de stortingen en te verminderen met de eindvoorraad. Bij het extern tanken staat de hoeveelheid getankte brandstof per depot op de ontvangen verzamelfactuur.
  - Bus kilometer: Op de laatste dag van elke maand wordt decentraal handmatig de kilometerstand genoteerd. Deze standen worden ingescand en opgestuurd en centraal geregistreerd.

2. Afval van NS in Nederland

Dit hoofstuk is opgesteld om inzicht te geven in de wijze waarop NS de verwerking van haar consumenten-, kantoor- en bedrijfsafval bepaalt, zoals gerapporteerd wordt in het jaarverslag 2013. Het bevat informatie over het afval van NS: definitie van afval, doelstellingen op het gebied van afval, verwerking van afval en rapportages van de verwerking van het afval.

Wat verstaan we onder afval?
Stoffen of voorwerpen waarvan NS zich ontdoet, inclusief de stof of het voorwerp waarvan NS zich voornemens is zich te ontdoen en zich moet ontdoen. Als meeteenheid wordt hierbij gehanteerd Ton (1000 * kilogram). Het grootste gedeelte van de afvalstromen wordt hierin meegenomen. Enkele uitzonderingen zijn b.v. bouw- en sloopafval.

Welke typen afval onderscheiden we?
In de rapportages spreken we over de volgende typen afval. Het aandeel in het totale gewicht staat erachter:
- Consumentenafval van stations en treinen, voornamelijk papier en plastic (65%)
- Bedrijfsafval van onderhoudsbedrijven , zoals metaal, olie en vetten, chemisch afval (30%)
- Kantoorafval voornamelijk papier en plastic (5%)

Welke doelstelling heeft NS bij het verwerken van afval?
Doelstelling van NS is om in 2017 60 % van het afval te laten recyclen en te hergebruiken en 17% minder afval te hebben. Dit meten we in totaal gewicht van het afval en het percentage afval wij als gescheiden afval aanbieden.

Welke uitgangspunten hanteert NS bij het verwerken van afval?
Bij haar doelstelling om afval te laten recyclen en hergebruiken, gaat NS uit van de Ladder van Lansink. Preventie heeft de hoogste prioriteit, gevolgd door een zo hoogwaardig mogelijk hergebruik. Alleen als dit niet mogelijk is, wordt het afval verbrand, met of zonder energieopwekking.
NS richt zich nu voornamelijk op het verbeteren van scheiden van afval en zal zich ook steeds meer gaan richten hoe we bij het inkopen van goederen minder afval creëren.

Wie verwerken het afval?
Al het afval van NS wordt door 12 verwerkers verwerkt, waarvan drie grote (SITA, Van Gansewinkel en Shanks) en negen kleinere verwerkers (voor met name metaalafval en oliehoudende afvalstromen). Zij wegen het afval en bepalen of een afvalstroom tot grondstof verwerkt kan worden. Bij het aanbestedingsproces worden afvalverwerkers getoetst op het optimaal verwerken en recyclen van het afval.

Een mooi **voorbeeld** van een van de afvalleveranciers is het verwerken van afgewerkte olie en koelvloeistof, waarbij bijna 100% van dit afval tot grondstof wordt verwerkt.

De ingezamelde afgewerkte olie wordt chemisch/fysisch gescheiden volgens verwerkingsmethode D01. Hierdoor ontstaat de volgende output:
- water > waterzuivering via bioloog
- light ends > inzet als hoogwaardige brandstof
  - gasolie > grondstof voor benzine en gasolieproductie
  - destillaatresidu > grondstof voor nieuwe smeerolie
  - bitumen > grondstof voor asfalt en dakleerindustrie

De ingezamelde koelvloeistof wordt chemisch/fysisch gescheiden volgens verwerkingsmethode D01. Hierdoor ontstaat de volgende output:
- glycol > grondstof voor koelvloeistof
- water > waterzuivering
- destillatieresidu > verbrand
- oliefractie > grondstof voor nieuwe smeerolie

Hoe vinden de rapportages plaats?
De afvalverwerkers leveren maandelijks hun gegevens aan bij NS. NS verzamelt, analyseert en verwerkt alle data in een rapportagesysteem. Op dit moment vindt rapportage plaats over het bedrijfsafval, consumentenafval en kantoorafval. In het jaarverslag publiceert NS het totale hoeveelheid afval en het percentage dat als gescheiden afval wordt aangeboden.

3. Geluid

Voor geluid wordt de KPI gehanteerd “percentage van het materieelpark dat nog geluidsarm moet worden” voor wat betreft geluid tijdens rijden (rolgeluid).
Materieel is geluidsarm als het volgens de ProRail normen in geluidscategorie 3 of hoger valt. Materieel met een gietijzeren blokkenrem als primair remsysteem valt in categorie 1 en materieel met een toegevoegde gietijzeren blokkenrem valt in categorie 2. Deze indeling is ook in lijn met de normen volgens UIC Code 330[5].
Materieel met een blokkenrem voorzien van kunststof remblokken, valt in categorie 3 (en is dus geluidsarm).
Voor NSR valt Materieel 64 in categorie 1 (gietijzeren blokkenrem als primair remsysteem). De series ICR en ICM III vallen in categorie 2 (toegevoegde gietijzeren blokkenrem).
Er wordt een weging toegepast aan de hand van de intensiteit van het gebruik (gemeten in bakkm), in de praktijk valt alle NSR materieel in de categorie “heavily used”, waardoor de weging in de resultaten geen effect heeft.
Het percentage nog geluidsarm te maken wordt als volgt berekend:

$$\% \text{ stil} = \{1 - [(\text{aantal bakken geluidsarm}) / (\text{totale aantal bakken van alle materieel})]\} * 100\%$$

Om de KPI te consolideren voor NSR en NS Hispeed, worden de aantallen bakken die nog geluidsarm moeten worden en de aantallen bakken totaal opgeteld, waarna het quotiënt wordt berekend van NSR en Hispeed samen.

[5] UIC Code 330 – Railway Specific Environmental Performance Indicators, First edition, august 2008.

4. Impactanalyse op milieu en maatschappij

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de methodologie die is gebruikt bij de totstandkoming van het hoofdstuk Impactanalyse op milieu en maatschappij uit het NS Jaarverslag 2013.
Voor een duurzame strategie willen wij zoveel mogelijke stakeholderwaarde creëren door onze positieve impact op sociaal (*people*), ecologisch (*planet*) en economisch (*profit*) gebied te vergroten en onze negatieve impact te verkleinen. Om inzicht te krijgen in hoe NS dat het beste kan doen, hebben wij in de Impactanalyse op milieu en maatschappij dit jaar een start gemaakt met het berekenen maatschappelijke waarde van onze impact op basis van sociale en milieukosten.

In de komende jaren zal worden getracht om van meer indicatoren de maatschappelijke waarde te berekenen en de scope van de bestaande indicatoren te verbreden naar bijvoorbeeld andere delen van de waardeketen en buitenlandse activiteiten. Ook zullen aan de hand van nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen de prijzen voor het monetariseren van de milieu impact worden bijgewerkt.
Het doel van het publiceren van deze methodologie is om zo transparant mogelijk aan onze klanten en stakeholders te communiceren over de onderbouwing van onze analyse. Aangezien dit jaar alleen de indicatoren van het thema milieu zijn gemonetariseerd, ligt de focus van dit document primair op dit thema. De indicatoren voor de thema's sociaal en economie worden in de impactanalyse alleen kwalitatief behandeld. Er moet worden benadrukt dat onze gemonetariseerde milieu impact vooral een indicatie geeft van de mogelijke maatschappelijke kosten van onze activiteiten en hoe de verschillende milieu impact categorieën zich in orde van grootte tot elkaar verhouden. De monetaire waarde is afhankelijk van de gemaakte aannames, daarom is ervoor gekozen om alleen bronnen te gebruiken die openbaar toegankelijk zijn. Naast het kwantificeren van onze negatieve milieu impact is ook een begin gemaakt de relatief positieve milieu impact van NS te kwantificeren.
Deze methodologie bevat de volgende onderdelen:

1. Scope van de impact analyse
2. Gebruikte milieu kostprijzen
3. Berekening van de relatieve positieve impact

Scope

Binnen de scope voor het bepalen van de milieu impact valt NS Nederland (NS Reizigers, NS Stations, NS HiSpeed (binnenlandse reizen), Nedtrain en Qbuzz). Voor NS Nederland worden onderstaande indicatoren meegenomen. Deze indicatoren zijn bepaald op basis van literatuuronderzoek en de materialiteitsanalyse zoals weergegeven in het 2013 jaarverslag. De scope heeft soms beperkingen door de beschikbaarheid aan data, bijvoorbeeld in het geval van fijnstof (PM_{10}), SO_2 en NO_x.

Indicator	*Eenheid*	*Scope*
CO_2	Ton	Elektriciteitsverbruik (facilitair,tractie), warmtevoorziening (gas, warmtegebruik), dieseltreinen & bussen
PM_{10} (fijnstof), SO_2, NO_x	Ton	Elektriciteitsverbruik (facilitair, tractie)
Landgebruik	Hectare	Totale hoeveelheid grond in bezit NS
Afval	Ton	Kantoorafval, Consumentenafval, Bedrijfsafval
Water	m^3	Watergebruik stations, kantoren en Nedtrain
Geluid	dB/persoon	Aantal gehinderde personen die langs het hoofdspoorwegennet wonen waar in 2011 meer dan 30.000 treinen passeren

Tabel 1.1: Eenheden & Scope

Dit jaar is alleen de directe impact meegenomen van bovenstaande indicatoren. De indirecte impact (bv. impact van door NS ingekochte producten en diensten) is buiten beschouwing gelaten. Een uitzondering hierop is de indirecte impact van CO_2 emissies en overige luchtverontreiniging die ontstaan bij de productie van elektriciteit welke NS gebruikt voor zowel treinen (tractie) als stations en kantoren (facilitair). Deze uitzondering is gemaakt omdat uit bestaande studies bleek dat CO_2 als gevolg van elektriciteitsgebruik de grootste impact heeft op totale CO_2 emissies binnen de spoorketen[6].

[6] http://www.railforum.nl/wp-content/uploads/2012/10/RapportageKKDZ-CO2voetafdruk-NL-spoorketen_definitief.pdfspoorketen_definitief.pdf

Bepalen prijs milieu-indicatoren

In dit hoofdstuk worden voor de volgende indicatoren de gekozen milieuprijzen beschreven:

1. CO_2 emissies
2. Overige relevante luchtvervuiling (NO_x, SO_2, PM_{10})
3. Afval
4. Landgebruik
5. Watergebruik
6. Geluid

NS heeft diverse bronnen gebruikt voor het bepalen van de milieuprijs**.** Conversie naar prijzen 2013 is op basis van de jaarlijkse inflatiecijfers van het CBS. Voor het jaar 2013 is het gemiddelde cijfer van de periode Januari t/m Oktober genomen (2.7%).

CO_2 emissies

De gebruikte indicator om CO_2 emissies te kwantificeren is in euro's per ton CO_2 oftewel de "Social Cost of CO_2" (SCC). In de SCC zitten de verwachte schadekosten per ton CO_2 emissies als gevolg van klimaatverandering (bijvoorbeeld kosten door het stijgen van de zeespiegel en extremere weersomstandigheden).
Er is gekozen voor een recente studie waarin een CO_2 prijs wordt gepresenteerd gebaseerd op een gemiddelde uit verschillende scenario's van de Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA).
In deze studie wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende discountrates. Redenerend vanuit het voorzorgprincipe is gekozen voor de hoogst mogelijke prijs voor het jaar 2013 van 101$_{2007}$/tonCO_2 (discountrate van 3% - 95 percentiel).

	Prijs (jaar 2013) $_{2007}$/tonCO_2	Prijs €$_{2013}$/tonCO_2	Discountrate	Bron
CO_2	101 $_{2007}$/tonCO_2*	84,13 €$_{2013}$/tonCO_2	3% - 95 percentile	EPA, 2013, p.18

*= een Dollar/Euro exchange rate van 0.736 is (gemiddelde exchange rate van het afgelopen jaar is genomen, pijldatum 4-12-2013)

Overige luchtvervuiling

In de categorie overige luchtvervuiling wordt onderscheid gemaakt tussen fijnstof (PM_{10}), SO_2 en NO_x. Om deze vormen van luchtvervuiling in termen van geld te kwantificeren is het "*Handboek Schaduwprijzen: Waardering en Weging van emissies en milieueffecten"* van CE Delft en de bijbehorende "Bijlage" gebruikt.

	Prijs$_{jaar}$	Prijs$_{2013}$	Bron
PM_{10}	41.000 euro$_{2008}$/ton	45.267 euro$_{2013}$/ton	CE Delft, 2010a, p. 93
NO_x	10.600 euro$_{2008}$/ton	11.703 euro$_{2013}$/ton	CE Delft, 2010a, p. 93
SO_2	15.400 euro$_{2008}$/ton	17.003 euro$_{2013}$/ton	CE Delft, 2010a, p. 93

Afval

Om de kosten voor afval te bepalen is de volgende analyse gemaakt. Het totale tonnage van NS wat verbrand wordt, is vermenigvuldigd met de milieukosten van afvalverbranding. Gerecycled afval wordt dus niet meegenomen in deze berekening. De volgende prijs is gebruikt:

	Prijs$_{jaar}$	Prijs$_{2013}$	Bron
Afval (verbranding)	17,57 euro$_{2003}$/ton	21,02 euro$_{2013}$/ton	Dijkgraaf, 2003, blz. 12

Landgebruik

De negatieve milieu impact als gevolg van landgebruik wordt berekend door te bepalen wat de economische waarde van ecosysteemdiensten zou zijn als het land niet door NS gebruikt zou worden.
De volgende prijs is gebruikt:

	€$_{2011}$/hectare/jaar	**€$_{2013}$/hectare/jaar**	**Bron**
Landgebruik	2000 €$_{2011}$/hectare/jaar	2105 €$_{2013}$/hectare/jaar	Hein, 2011

NS heeft de volgende aannames gemaakt:

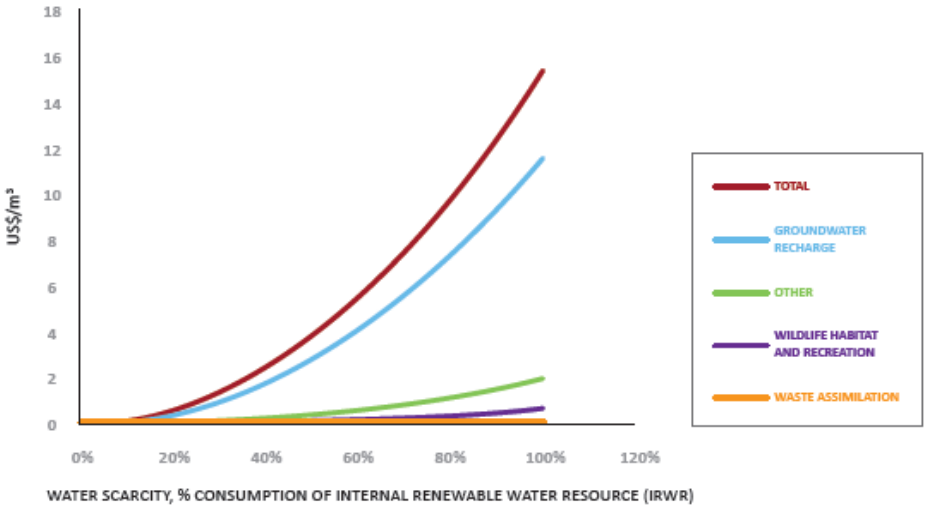
- alle grond die in het bezit van de NS is, was oorspronkelijk een gemengd loof/naaldbos, vergelijkbaar met de Veluwe;
- alle grond die nu in het bezit is van de NS levert geen ecosysteemdiensten meer: per jaar gaat er dus 2105€/hectare aan ecosysteemdienst waarde verloren[7].

Water

De sociale kosten van water worden bepaald op basis van de mate van schaarste van water, zoals weergegeven in het onderstaande figuur en de gebruikte hoeveelheid water (in m^3). De prijs wordt bepaald op basis van het percentage van extractie van water dat van hernieuwbare bronnen komt. Uit gegevens van het World Resource Institute blijkt dat Nederland tussen de 10 – 20% van de beschikbare hoeveelheid hernieuwbaar zoetwater gebruikt.

[7] Aangezien een aanzienlijk deel van het land dat in bezit van NS is onbebouwd/braakliggend terrein bevat, zal het verlies aan ecosysteemdiensten in werkelijkheid lager uitvallen, echter hier kunnen op dit moment nog geen goede aannames over gemaakt worden.

FIGURE 8: THE RELATIONSHIP BETWEEN THE COMPONENTS OF THE SOCIAL COST OF WATER AND WATER SCARCITY ACCORDING TO TRUCOST ANALYSIS



Op basis van de bovenstaande grafiek is een schatting van 0,50 $\$_{2009}/m^3$ (= 0,37 $€_{2009}/m^3$) voor de kostprijs van water gemaakt.

	$€_{2009}/m^3$	**$€_{2013}/m^3$**	**Bron**
Water	0,37 $€_{2009}/m^3$	0,404 $€_{2013}/m^3$	Trucost, 2013, p.37

Geluid

NS heeft een impact op de maatschappij door de geluidsoverlast van treinen. De kosten zijn bepaald door het aantal gehinderde personen en kostprijzen uit het "*Handboek Schaduwprijzen*" van CE Delft. De prijzen uit 2002 zijn gecorrigeerd naar 2013. Het aantal gehinderde personen is bepaald aan de hand van gegevens van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

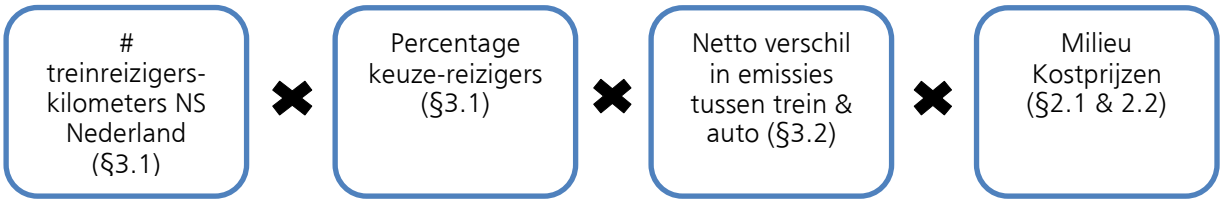
L_{den}dB categorieën	Gemiddelde	€/jaar$_{2002}$/persoon	€/jaar$_{2013}$/persoon	Bron
55-59 dB	57 dB	20 €	24.43 €	CE Delft, 2010, p. 69
60-64 dB	62 dB	69 €	84.28 €	CE Delft, 2010, p. 69
65-69 dB	67 dB	118 €	144.14€	CE Delft, 2010, p. 69
70-74 dB	72 dB	228 €	278.51 €	CE Delft, 2010, p. 69
>= 75 dB	75 dB	277 €	338.36 €	CE Delft, 2010, p. 69

Berekening Relatieve Positieve Milieu Impact

De relatieve positieve milieu impact van NS is alleen berekend voor de trein voor de indicatoren CO_2 en overige luchtverontreiniging in 5 stappen:

1. Bepaal het aantal treinreizigerskilometers per jaar
2. Bepaal het aantal keuzereizigers[8];
3. Vermenigvuldig getallen uit stap 1 en 2 om te bepalen hoeveel reizigerskilometers vermeden zijn doordat mensen met de trein zijn gaan reizen i.p.v. met de auto;
4. Bereken het verschil in maatschappelijke kosten voor de gekozen indicatoren tussen een reizigerskilometer met de trein en de auto;
5. Vermenigvuldig getallen uit stap 3 en 4.

Deze stappen zijn hieronder schematisch weergegeven.



Keuzereizigers

Uit een combinatie van verschillende marktonderzoeken van de NS is gebleken dat 30% van het totale aantal treinreizigerskilometers van NS in Nederland bestempeld kan worden als kilometers die gemaakt worden door

[8] Keuzereizigers zijn mensen die bewust kiezen om met de trein te reizen i.p.v. met de auto. Zie ook 3.1.

zogenaamde “keuze” reiziger. Keuze reizigers kiezen ongedwongen voor de trein aangezien zij een alternatief voor de trein kunnen of willen kiezen (in de vorm van een auto). De overige 70% van de reizigerskilometers wordt gemaakt door zogenaamde trein ‘captives’, deze reizigers bezitten of geen auto, hebben wel een auto maar is tijdelijk niet beschikbaar, bezitten wel een auto maar hebben geen rijbewijs, of bezitten zowel een auto als rijbewijs, maar de auto is geen reële optie voor de desbetreffende reis (bijvoorbeeld vanwege de file- of parkeerproblematiek).
Voor het berekenen van de relatieve positieve impact van het reizen met de trein wordt als baseline gebruikt de 30% van de reizigerskilometers die door `keuze´ reizigers zijn gemaakt.

Verschil in emissies tussen auto en trein
Het verschil in emissies tussen auto en trein is bepaald aan de hand van de emissies die per reizigers-kilometer vrijkomen

- tijdens het fossiele verbrandingsproces van een gemiddelde auto in Nederland
- bij de elektriciteitsproductie voor treinen

De emissiegetallen voor de auto zijn op basis de STREAM “*Studie naar Transport Emissies van Alle Modaliteiten*” van CE Delft. De emissie voor de trein zijn bepaald volgens de methode die te vinden is in paragraaf 1.1.
De PM_{10}, SO_2 en NO_x emissies die vrijkomen bij de elektriciteitsproductie zijn berekend op basis van de totale emissies van elektriciteitscentrales, waarbij 2012 als basis jaar is genomen (op basis van www.emissieregistratie.nl). De emissies voor dieseltreinen zijn niet meegenomen (slechts 0.5% van de reizigerskilometers van NS Nederland wordt met dieseltreinen gereden).

Bronvermelding

- CE Delft 2010a, “Handboek Schaduwprijzen: Waardering en Weging van emissies en milieueffecten” CE Delft 2010b, “Bijlage - Handboek Schaduwprijzen” Link:http://www.ce.nl/publicatie/handboek_schaduwprijzen_%3A_waardering_en_weging_van_emissies_en_milieueffecten/1027
- CE Delft, STREAM Studie naar Transport Emissies van Alle Modaliteiten
- Dijkgraaf, Elbert en Herman R.J. Vollebergh. “Burn or Bury?: A Social Cost Comparison of Final Waste Disposal Methods.” April 2003 http://people.few.eur.nl/dijkgraaf/Epubs/Burn%20or%20Bury%20Nota%20di%20Lavoro.pdf
- Emissieregistratie: www.emissieregistratie.nl
- Environmental Protection Agency (EPA), 2013. Link:http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/inforeg/technical-update-social-cost-of-carbon-for-regulator-impact-analysis.pdf
- Hein, Lars, 2011. **“**Economic Benefits Generated by Protected Areas: the Case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands.” *Ecology and Society* **16**(2): 13. http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art13/
- Trucost, Natural Capital at Risk: The Top 100 Externalities of Business, April 2013
- World Resource Institute http://www.wri.org/publication/aqueduct-country-river-basin-rankings

5. Correcties cijfers tbv jaarverslag 2012

Treinen in Nederland

In de referentie gegevens van 2012 zijn een tweetal correcties doorgevoerd ten opzichte van jaarrekening 2012:

- De emissiefactor voor 2012 (en 2013) is aangepast naar 0,459 kgCO_2/kWh (was 0,443 kgCO_2/kWh) aan de hand van de rapportage over 2012 van CE Delft (Stroometikettering). Deze verslechtering werkt door in de emissiegetallen (absoluut en per rkm) over zowel 2012 als 2013. Hierdoor is ten opzichte van Jaarverslag 2012 de absolute CO_2 uitstoot 2012 verslechterd van 475,3 naar 492,1 kiloton en de CO_2 per reizigerskilometer 2012 van 29,7 naar 30,8 gram per rkm.
- De factor voor verwarmingsenergie per graaddag zoals vastgesteld door GEN is aanpast van 69,7 MWh per graaddag naar 73,0 MWh per graaddag. Deze werkt door in de EEI vanaf 2012 en geeft een verschuiving ten opzichte van Jaarverslag 2012 van 0,4%: in plaats van 90,0% is de EEI 2012 uitgekomen op 89,6%. De, achteraf, grotere invloed van temperatuur op het verbruik veroorzaakt een verbetering in de in de energie-efficiëntie index (EEI), omdat bij het bepalen daarvan gecorrigeerd wordt voor de invloed van de temperatuur. Dat is immers geen beïnvloedbare factor. Deze aanpassing voor 2012 werkt ook door in 2013, aangezien de eindwaarde EEI van 2012 de startwaarde van 2013 is.

Treinen in UK

- De werkelijke verbruikscijfers van het treinvervoer in de UK in 2012 wordt pas halverwege 2013 (ver na publicatie jaarverslag) vastgesteld. Er wordt daarom eerst met tussenmetingen en prognoses gerekend. Hierdoor is de CO2 uitstoot van de treinen in de UK lager uitgevallen dan gepubliceerd, namelijk 47 gr/rkm in plaats van de 49 gr/rkm die is gepubliceerd.

Afval in Nederland

- De afvaladministratie werd in 2012 nog geanalyseerd op verbeteringen en daarom is het totaalcijfer van afval veilig afgerond naar 19.000 ton. In 2013 is gebleken dat de registratie van het totale afval van NS in 2012 meer zekerheid kent en dus is dit gecorrigeerd naar 18.500 ton.

Arbeidsveiligheid

- Er wordt gerapporteerd hoeveel bedrijfsincidenten zijn voorgekomen die geleid hebben tot ziekteverzuim langer dan 24 uur. In 2012 zijn er 66 gevallen gerapporteerd voor Nederland. Deze incidenten hebben betrekking op fysieke oorzaken zoals verstappen en struikelen. In jaarverslag 2013 worden 241 gevallen genoemd in 2012. Dit omvat naast de fysieke oorzaak ook de gevallen met een oorzaak van psychische aard of agressie.