

CO₂ Reductie Het Nieuwe Werken in 2020



CO₂ Reductie Het Nieuwe Werken in 2020

- Eindrapport -

Door: Vincent Hoen en Wouter Meindersma

Datum: 9 Oktober 2012

Projectnummer: SPLNL12605

© Ecofys 2012 in opdracht van: WWF Netherlands

Inhoudsopgave

1	Inleiding en resultaat	1
2	CO₂ reductie thuiswerken	5
3	CO₂ reductie vergaderen op afstand	10
4	CO₂ reductie elders werken	13
5	Scope en aannames	15
6	Definities	17
7	Bronnen	18
8	Over Ecofys	19

1 Inleiding en resultaat

'Het Nieuwe Werken heeft een positieve uitwerking op het reduceren van broeikasgasemissies'. Dit is een van de aspecten die wordt benadrukt door aanbieders van oplossingen op het gebied van Het Nieuwe Werken. De belangrijkste oorzaak die wordt genoemd voor de reductie van broeikasgasemissies zijn minder woon-werk kilometers. Door minder woon-werk kilometers wordt er namelijk minder brandstof verbruikt en wordt er minder CO₂ uitgestoten. Daarnaast worden er andere voordelen van het nieuwe werken genoemd zoals verhoogde werknemerstevredenheid en betrokkenheid, verbeteren van het welzijn en de werk- privé balans van medewerkers, verbeterd werkgeversimago, verhoogde productiviteit en prestaties en besparing van huisvestingskosten (Nationale HNW Barometer, 2011).

Uit eerder werk van Ecofys (voor de WWF Climate Saver KPN) blijkt inderdaad dat het netto emissiereductie effect positief is. Ecofys heeft voor KPN een calculator gebouwd om de effecten van Het Nieuwe Werken inzichtelijk te maken zowel qua emissiereductie als qua business voordelen (in euro's).

In opdracht van WWF Nederland brengt Ecofys in deze studie het CO₂ reductiepotentieel in beeld van Het Nieuwe Werken voor Nederland op jaarbasis in het jaar 2020. Hierbij wordt er niet alleen rekening gehouden met reductie van woon-werk kilometers, maar ook met de reductie van zakelijke kilometers en minder kantooroppervlakte. Tevens worden zogenaamde 'rebound effecten' meegenomen. Rebound effecten zijn effecten die juist een toename van CO₂ emissies veroorzaken.

Over WWF en Het Nieuwe Werken

Het is niet goed gesteld met de gezondheid van de aarde, aldus WWF. De soortenrijkdom op aarde is in de periode van 1970 tot 2008 afgenomen met 30%. Onze Westerse consumptiepatronen leggen een groot beslag op productiecapaciteit van de aarde. De aarde heeft zelfs 1,5 jaar nodig om duurzaam te produceren wat wij in een jaar consumeren en ons afval in de vorm van CO₂ op te slaan. De ecologische voetafdruk wordt voor ca 50% bepaald door ons energiegebruik.

Om binnen het perspectief van één aarde te blijven, heeft WWF diverse strategieën ontwikkeld, waarvan de klimaat en energie strategie onderdeel uitmaakt. Samenwerken met bedrijven is hierin een belangrijke peiler. Met bedrijven probeert WWF de hierboven genoemde negatieve trends om te buigen. In het kader van het Climate Savers programma werkt WWF met bedrijven aan het aantoonbaar reduceren van CO₂ uitstoot, energie efficiency en het gebruik van hernieuwbare energie. Binnen de eigen bedrijfsvoering, maar ook in die van leveranciers, klanten en in de maatschappij.

KPN is ruim een jaar geleden toegetreden tot het Climate Savers programma van WWF. Daaronder vallen diverse afspraken. Een daarvan is het concept 'Het Nieuwe Werken' met het bijbehorende potentieel voor het reduceren van broeikasgas emissies.

Het Nieuwe Werken en CO₂ reductie

In deze studie verstaan we onder Het Nieuwe Werken het plaats- en tijd onafhankelijk werken door kantoormedewerkers. Ontwikkelingen in ICT-technologie hebben dit mogelijk gemaakt.

De onderstaande drie aspecten van Het Nieuwe Werken leiden tot een positief effect op het reduceren van de CO₂ uitstoot van kantoororganisaties:

- Thuiswerken;
- Vergaderen op afstand via tele- en videoconferenties;
- Werken op een andere plek dan op kantoor en thuis (elders werken).

Het reductiepotentieel manifesteert zich in minder gereisde kilometers en minder benodigde kantoorruimte. Negatieve effecten, zogenaamde 'rebound effecten', zijn meer energieverbruik door de benodigde ICT oplossingen en meer energieverbruik thuis of elders dan op kantoor. Ook deze negatieve effecten zijn in deze studie in kaart gebracht.

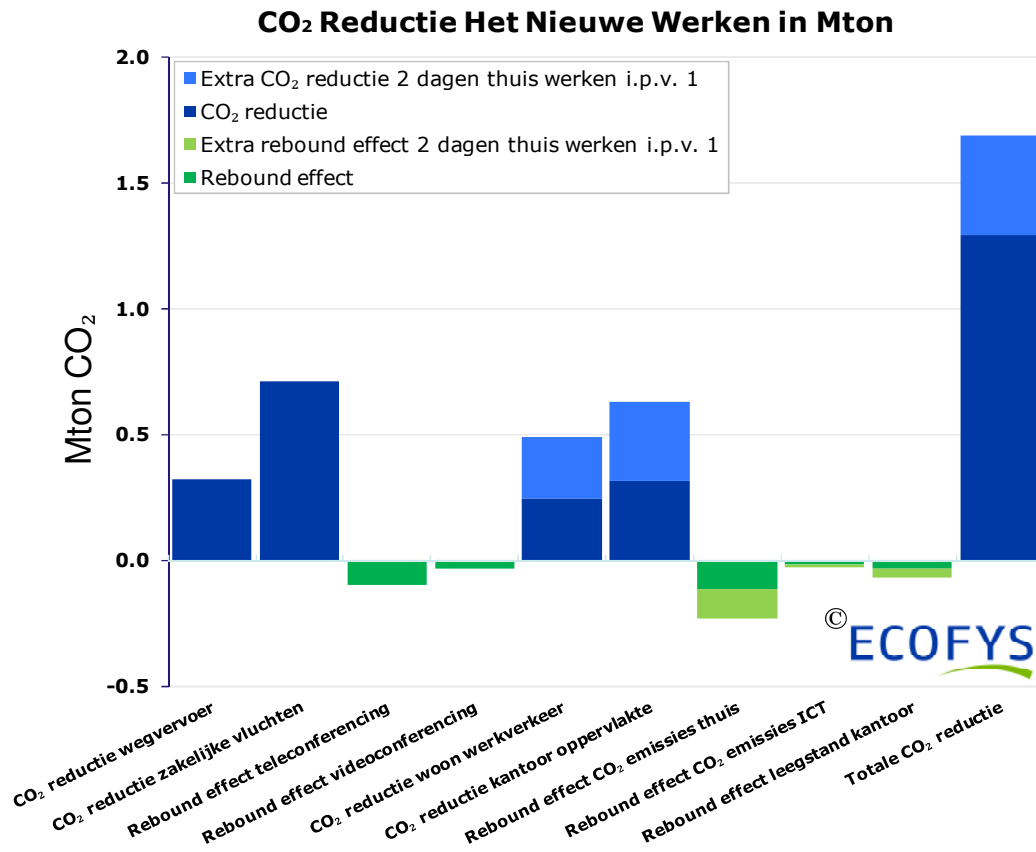
Uitgangspunten

Voor deze studie zijn de belangrijkste uitgangspunten voor de potentieel berekening van het nieuwe werken in 2020 hieronder weergegeven.

- Er wordt 1 tot 2 dagen thuis gewerkt.
- Er wordt 0,25 tot 0,5 dagen elders gewerkt.
- 20% van zakelijke afspraken met transport op de weg wordt vervangen door teleconferenties en videoconferenties.
- 20% van zakelijke afspraken met vluchten wordt vervangen door teleconferenties en videoconferenties.
- Het totale energiegebruik van gebouwen en transport in Nederland in 2020 bedraagt 73,85 Megaton.
- De benodigde reductie in CO₂ emissies in Nederland om te voldoen aan de Europese doelstellingen voor 2020 is 42,60 Megaton.

Resultaat

Het Nieuwe Werken heeft een besparingspotentieel tussen de 1,3 en 1,7 Megaton vermeden CO₂ uitstoot op jaarbasis in het jaar 2020. Dit komt overeen met de emissies van elektriciteits- en gasverbruik van de huishoudens van een stad ter grootte van Amsterdam en Rotterdam tezamen. Hieronder is dit resultaat weergegeven in een afbeelding.



In deze studie relateren we de effecten van Het Nieuwe Werken aan de totale emissies van transport en de gebouwde omgeving zoals voorspeld voor 2020. Tevens relateren we de effecten aan de 20% Europese besparingsdoelstellingen in 2020 ten opzichte van 1990. Zoals bovenstaande afbeelding toont, heeft Het Nieuwe Werken een besparingspotentieel tussen de 1,3 en 1,7 Megaton vermeden CO₂ uitstoot in het jaar 2020. Dit is:

- 1,8 tot 2,3% van het totale energieverbruik van gebouwen en transport in Nederland in 2020.
- 3,1 tot 4,0% van de benodigde reductie voor de besparingsdoelstellingen voor 2020.

Uitgaande van 684.000 kantoorgebonden fte (berekening Ecofys 2012 op basis van PWC - Een verkenning van macro-economische effecten van Het Nieuwe Werken (2011)) en 0,90 dagen thuiswerken per week in 2010 (tevens op basis van PWC), zijn de huidige CO₂ besparingen ten gevolge van thuis- en elders werken ongeveer 19% van het berekende besparingspotentieel voor thuis- en elders werken in 2020. Dit komt neer op 0,15 Megaton CO₂. De huidige besparingen ten gevolge van vermeden zakelijke reizen in 2010 zijn buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is dat ondanks het feit dat het gebruik van teleconferenties en videoconferenties sterk stijgt, deze in 2010 nog een kleine impact hebben en aan het begin van een groeicurve staan.

In een eerdere studie heeft PWC (2011) berekend dat het besparingspotentieel van Het Nieuwe Werken voor 2015 tussen de 0,3 en 0,5 Megaton CO₂ per jaar ligt. De uitkomst van de PWC studie is

ongeveer 3 tot 4 keer lager dan de 1,3 en 1,7 Megaton CO₂ per jaar uit de berekeningen in deze studie. Dit verschil kan worden verklaard doordat in deze studie tevens de reductie door vermeden zakenreizen en reductie in kantooroppervlakte zijn meegenomen. Tevens zijn in deze studie rebound effecten van extra energiegebruik thuis en ICT toepassingen voor thuiswerken en tele- en videoconferenties meegenomen. Tenslotte is er in deze berekening uitgegaan van het jaar 2020 en de studie van PWC heeft een tijdshorizon tot en met 2015 toegepast.

In de opvolgende drie hoofdstukken wordt een toelichting gegeven op dit resultaat. In het eerste hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van het thuiswerken, in hoofdstuk twee op vergaderen op afstand en in hoofdstuk drie elders werken. In elk hoofdstuk worden de parameters van de berekening, de berekeningsmethodiek en de gebruikte bronnen beschreven.

2 CO₂ reductie thuiswerken

CO₂ besparing door thuiswerken bestaat uit vier effecten. Allereerst een afname in CO₂ emissies door minder woon-werkverkeer. Daarnaast een afname in CO₂ door minder gebruikt kantooroppervlakte. Het derde en vierde effect zijn een toename in CO₂ emissies door een hoger energieverbruik thuis en door het gebruik van ICT. Deze laatste twee effecten worden rebound effecten genoemd.

Parameters CO₂ reductie thuiswerken

Deze lijst geeft een overzicht van de parameters die gebruikt zijn voor de berekeningen voor de CO₂ besparing van thuiswerken. Alle parameters zijn gegeven voor het jaar 2020.

- Hoeveelheid medewerkers
 - Deze parameter heeft een groot effect op de uitkomst van de calculatie. Hiervoor is gebruik gemaakt van het aantal kantoorgebonden FTE (1.400.000) in 2020 uit de ECN Referentieraming energie en emissies 2010-2020 (2010).
- Aantal dagen thuiswerken per medewerker per week
 - Hiervoor is gewerkt met een bandbreedte van 1 en 2 dagen thuiswerken per week. Het aantal dagen thuiswerken heeft invloed op het vermeden woon werkverkeer en het vermeden kantooroppervlak.
- Gemiddelde afstand woon- werkverkeer (heen en terug)
 - De gemiddelde afstand voor woon werkverkeer voor 2020 (38,5 km) is afgeleid aan de hand van de getallen voor 1985, 2000 en 2009, welke uit de Mobiliteitsbalans 2011 (2011) zijn gehaald.
- Transportmix voor woon werkverkeer
 - Bestaande uit een percentage voor auto's (74%), trein (10%), bus, tram, metro (samen 3%) en bromfiets (1%), afkomstig uit de Mobiliteitsbalans 2011 (2011).
- Emissiefactoren voor verschillende vervoersmiddelen
 - Deze parameter bevat emissiefactoren van zowel auto's (170 gram CO₂ per km) als trein (35 gram CO₂ per km), bus, tram, metro (92 gram CO₂ per km) en bromfiets (14 gram CO₂ per km), afkomstig van respectievelijk Zicht op zakelijke mobiliteit (2011), NS (2010), CO₂ factoren in de Milieubarometer (2011) en Emissions of two-wheeled vehicles (2011).
 - Voor auto's, welke het meeste gebruikt worden voor woon- werkverkeer, is de emissiefactor van 2010 omgerekend naar 2020 (133 gram CO₂ per km) door ervan uit te gaan dat elk jaar 10% van de bestaande auto's wordt vervangen door een nieuwe auto, en dat de emissies van nieuwe auto's per jaar dalen met 4%. Dit is een aanname van Ecofys (2012). De emissiefactoren voor trein, bus, tram, metro en bromfiets zijn voor 2020 gelijkgesteld met de emissiefactoren van 2010.
- Kantooremissies per werknemer per dag

- De kantooremissies per werknemer per dag bestaan uit emissies voor het verbruik van gas en emissies voor het verbruik van elektriciteit. De hoeveelheid gas (20 m³ per m² per jaar) en elektriciteit (83 kWh per m² per jaar) per m² kantoorruimte is afkomstig van Agentschap NL (2007) en omgerekend naar kg CO₂ met behulp van de calorische waarde van gas (35 MJ per m³) Gasterra (2012), de emissiefactor van aardgas (57 gram CO₂ per MJ) Agentschap NL (2009) en de emissiefactor van elektriciteit (393 gram CO₂ per kWh) uit IEA (2008). De kantooremissies per werknemer per dag zijn gecorrigeerd voor 2020 (elektriciteitsverbruik * 1,04 en gasverbruik * 0,76) met behulp van prognoses uit de ECN Referentieraming energie en emissies 2010-2020 Gebouwde Omgeving (2010).
- Energieverbruik thuis per werknemer
 - Het energieverbruik thuis bestaat uit extra energie voor verlichting en extra energie voor verwarming. De gasvraag per huishouden in 2020 (1221 m³ per jaar) en het elektriciteitsverbruik per huishoudens voor verlichting in 2020 (350 kWh per jaar) zijn afkomstig uit de ECN Referentieraming energie en emissies 2010-2020 Gebouwde Omgeving (2010). Het percentage van gas dat gebruikt wordt voor verwarming (80%) en de stijging van het gebruik van gas voor verwarming (35%) en elektriciteit voor verlichting (25%) voor een dag thuiswerken zijn gebaseerd op aannames van Ecofys (2012).
- ICT applicaties per werknemer
 - Extra emissies ten gevolge van ICT gebruik voor thuiswerken (0,231 kg CO₂ per werknemer per dag) is opgebouwd uit extra emissies voor het gebruik van servers en extra emissies voor computerapparatuur thuis in vergelijking met computerapparatuur op kantoor. De waarden van deze parameters zijn berekend door Ecofys (2012).

Berekeningsmethodiek CO₂ reductie thuiswerken

Alle resultaten worden omgerekend naar tonnen CO₂.

Besparing door vermeden CO₂ emissies woon-werkverkeer

Stap 1: Dagen thuis gewerkt per jaar

- Het aantal dagen thuis gewerkt per jaar per werknemer wordt berekend door het aantal werkdagen per jaar te vermenigvuldigen met het aantal dagen thuis gewerkt per week gedeeld door 5 (dit is de fractie van het aantal dagen thuis gewerkt per werknemer). Dit getal wordt vermenigvuldigd met de hoeveelheid medewerkers om de totale hoeveelheid dagen thuiswerken per jaar te berekenen.

Stap 2: Vermeden kilometers woon- werkverkeer

- Het aantal vermeden kilometers woon- werkverkeer wordt bepaald door het aantal dagen thuiswerken te vermenigvuldigen met het gemiddeld aantal kilometers voor woon- werkverkeer van een dag (heen en terug).

Stap 3: Vermeden CO₂ emissies woon- werkverkeer

- De vermeden CO₂ emissies woon- werkverkeer wordt bepaald door het aantal vermeden kilometers voor woon- werkverkeer te vermenigvuldigen met het aandeel voor elk van de vervoersmiddelen (auto, trein, bus, tram, metro en bromfiets), vermenigvuldigd met hun CO₂ emissiefactor.

Besparing door vermeden CO₂ emissies door reductie kantooroppervlakte

Dit effect is gebaseerd op zowel het aantal dagen thuiswerken als het aantal dagen elders werken. De som van beide dagen wordt gebruikt om het aantal vermeden vierkante meters kantooroppervlakte uit te rekenen. Daarna wordt dit effect via een verdeelsleutel (ratio aantal dagen thuiswerken versus aantal dagen elders werken) verdeeld over thuiswerken en elders werken.

Stap 1: Vermeden kantooroppervlak in m² per werknemer

- De som van het aantal dagen thuiswerken per week en het aantal dagen elders werken per week wordt vermenigvuldigd met het aantal vierkante meters kantooroppervlakte besparing per dag per medewerker. Dit laatste getal vertegenwoordigt het aantal vierkante meters kantooroppervlak dat kan worden vermeden indien een werknemer één dag niet op kantoor is.

Stap 2: Totaal vermeden kantooroppervlak in m²

- Dit effect wordt berekend door het aantal medewerkers te vermenigvuldigen met het vermeden kantooroppervlak in m² per werknemer.

Stap 3: Vermeden CO₂ emissies door minder kantooroppervlakte

- De vermeden CO₂ emissies door minder kantooroppervlakte worden berekend door het vermeden kantooroppervlak in m² te vermenigvuldigen met de jaarlijkse emissies voor elektriciteit en gas op kantoor per m². De hoeveelheid gas en elektriciteit per m² kantoorruimte zijn bepaald op basis van cijfers afkomstig van Agentschap NL (2007) en omgerekend naar kg CO₂ met behulp van de calorische waarde Gasterra (2012), de emissiefactor van aardgas Agentschap NL (2009) en de emissiefactor van elektriciteit uit IEA (2008). De kantooremissies per werknemer per dag zijn gecorrigeerd voor 2020 met behulp van prognoses uit de ECN Referentieraming energie en emissies 2010-2020 Gebouwde Omgeving (2010).

Rebound effecten door energieverbruik thuis

Stap 1: Dagen thuis gewerkt per jaar

- Het aantal dagen thuis gewerkt per jaar per werknemer wordt berekend door het aantal werkdagen per jaar te vermenigvuldigen met het aantal dagen thuis gewerkt per week gedeeld door 5. Dit getal wordt vermenigvuldigd met de hoeveelheid medewerkers om de totale hoeveelheid dagen thuis gewerkt per jaar te berekenen.

Stap 2: Rebound effect thuiswerken elektriciteit

- Er wordt aangenomen dat het rebound effect van elektriciteitsverbruik door extra thuiswerken volledig kan worden toegerekend aan verlichting. Het rebound effect van elektriciteit voor thuiswerken wordt berekend door het gemiddeld elektriciteitsverbruik voor verlichting van een huishouden per dag te vermenigvuldigen met een factor voor extra verlichting voor thuiswerken. Dit getal wordt vervolgens omgerekend naar kg CO₂ per dag.

Stap 3: Rebound effect thuiswerken gas

- Er wordt aangenomen dat het rebound effect van gasverbruik door extra thuiswerken volledig kan worden toegekend aan verwarming. Het rebound effect van gas voor thuiswerken wordt berekend door het gemiddeld gasverbruik per huishouden in 2020 te vermenigvuldigen met het percentage hiervan dat voor verwarming wordt gebruikt. Dit wordt vermenigvuldigd met het percentage extra verwarming voor een dag thuiswerken en omgerekend naar kg CO₂ per dag.

Stap 4: Rebound effecten door energieverbruik thuis

- Dit wordt berekend door het aantal dagen thuis gewerkt per jaar te vermenigvuldigen met het rebound effect van elektriciteit voor thuiswerken en het rebound effect van gas voor thuiswerken.

Rebound effecten door ICT applicaties voor thuiswerken

Stap 1: Dagen thuis gewerkt per jaar

- Het aantal dagen thuis gewerkt per jaar per werknemer wordt berekend door het aantal werkdagen per jaar te vermenigvuldigen met het aantal dagen thuis gewerkt per week gedeeld door 5. Dit getal wordt vermenigvuldigd met de hoeveelheid medewerkers om de totale hoeveelheid dagen thuis gewerkt per jaar te verkrijgen.

Stap 2: Rebound effecten van extra ICT emissies voor thuiswerken per werknemer per dag

- Het rebound effect van extra ICT emissies voor thuiswerken bestaat uit twee aspecten: extra emissies ten gevolge van een groter elektriciteitsverbruik van servers en extra emissies ten gevolge van extra elektriciteitsverbruik van computerapparatuur thuis in vergelijking met computerapparatuur op kantoor. Beide effecten worden opgeteld en omgerekend naar kg CO₂ per werknemer per dag.

Stap 3: Rebound effecten door ICT applicaties voor thuiswerken

- Dit wordt berekend door het aantal dagen thuis gewerkt per jaar te vermenigvuldigen met de rebound effecten van extra ICT emissies voor thuiswerken per werknemer per dag.

3 CO₂ reductie vergaderen op afstand

Vergaderen op afstand betreft vergaderingen door middel van tele- en videoconferenties. De CO₂ besparing door vergaderen op afstand bestaat uit een drieledig effect. Allereerst een afname in CO₂ emissies door het minder zakenreizen met wegvervoer. Daarnaast een afname in CO₂ emissies door minder zakenreizen per vliegtuig. Als laatste treedt er een toename in CO₂ emissies op door meer energiegebruik voor teleconferenties en videoconferenties. Deze toename wordt het rebound effect genoemd.

Parameters CO₂ reductie vergaderen op afstand

Deze lijst geeft een overzicht van de parameters die gebruikt zijn voor de berekeningen voor de CO₂ besparing van vergaderen op afstand. Alle parameters zijn gegeven voor het jaar 2020.

- Aantal business meetings per jaar
 - Hiervoor is het totale aantal zakelijke verplaatsingen in Nederland (217,5 miljoen) gebruikt, afkomstig uit de Mobiliteitsbalans 2011 (2011). Dit getal is onafhankelijk van het aantal medewerkers.
- Factor vervanging zakelijke verplaatsingen door teleconferenties of videoconferenties
 - Deze factor bepaalt het percentage aan zakenreizen dat vervangen kan worden door een teleconferentie of door een videoconferentie en is gebaseerd op een aanname van Ecofys (2012).
 - Van deze vervangen zakelijke verplaatsingen wordt aangenomen dat 80% wordt vervangen door een teleconferentie en 20% door een videoconferentie, Ecofys (2012).
- Gemiddeld aantal kilometers per zakenreis (heen en terug)
 - Het gemiddeld aantal kilometers per zakenreis is geëxtrapoleerd naar 2020 (60,52 km) met behulp van de getallen voor 1985, 2000 en 2009, welke afkomstig zijn uit de Mobiliteitsbalans 2011 (2011).
- Transportmix voor zakelijke reizen
 - Bestaande uit een percentage voor drie categorieën vervoersmiddelen: auto's (95%), trein (4%) en de gecombineerde categorie bus, tram en metro (1%), afkomstig uit de Mobiliteitsbalans 2011 (2011). Gebruik van het vliegtuig wordt apart meegenomen in de parameter 'zakelijke vliegkilometers per jaar'.
- Emissiefactoren voor verschillende vervoersmiddelen
 - Deze parameter bevat emissiefactoren van zowel zakelijke auto's (160 gram CO₂ per kilometer) als trein (35 gram CO₂ per kilometer) en bus, tram of metro (92 gram CO₂ per kilometer) afkomstig van respectievelijk Zicht op zakelijke (auto)mobiliteit (2011), NS (2010) en CO₂ factoren in de Milieubarometer (2011). Voor zakelijke auto's, welke veruit het meeste gebruikt worden voor zakenreizen, is de emissiefactor van 2010 omgerekend naar 2020 (125 gram CO₂ per kilometer) door ervan uit te

gaan dat elk jaar 10% van de bestaande auto's wordt vervangen door een nieuwe auto, en dat de emissies van nieuwe auto's per jaar dalen met 4% (aannee Ecofys (2012)). De emissiefactoren voor trein, bus, tram en metro voor 2020 zijn gelijkgesteld met de emissiefactoren van 2010.

- Zakelijke vliegkilometers per jaar
 - Deze parameter is berekend door de totale vliegkilometers in Nederland (48 miljard km), afkomstig uit de Schiphol enquête (2011), te vermenigvuldigen met het percentage zakelijke vluchten (37%), afkomstig uit Schiphol de Economische Motor (2011).
- Factor vervanging zakelijke vluchten door teleconferenties of videoconferenties
 - Dit is het percentage van zakelijke vluchten dat kan worden vervangen door een teleconferentie of een videoconferentie (20%), gebaseerd op een aanname van Ecofys (2012).
- Emissiefactor voor vliegtuigen
 - Hiervoor is de emissiefactor voor vluchten van middellange afstanden gebruikt (200 gram CO₂ per km), afkomstig uit het Handboek CO₂-Prestatieladder 2.0 (2011).
- Emissies voor teleconferenties per medewerker
 - De emissies voor teleconferenties zijn overgenomen uit de berekeningen voor de KPN Bespaarmeter. In de KPN Bespaarmeter wordt onder andere rekening gehouden met de emissies voor het gebruik van de telefoon, en van de ondersteunende ICT applicaties.
- Emissies voor videoconferenties per medewerker
 - De emissies voor videoconferenties zijn berekend met behulp van de KPN Bespaarmeter. Hierin wordt onder andere rekening gehouden met emissies gerelateerd aan het aantal aansluitingen (basebox + server) en het aantal monitoren voor de videoconferenties.

Berekeningsmethodiek CO₂ reductie vergaderen op afstand

Alle resultaten worden omgerekend naar tonnen CO₂.

Besparing door vermeden CO₂ wegvervoer

Stap 1: Vermeden kilometers voor zakenreizen met wegvervoer

- Dit wordt bepaald door het aantal zakelijke verplaatsingen te vermenigvuldigen met de factor vervanging zakelijke verplaatsingen door teleconferenties of videoconferenties en het gemiddelde aantal kilometers per zakenreis over de weg.

Stap 2: Vermeden CO₂ emissies wegvervoer

- Dit wordt berekend door het aantal vermeden kilometers voor zakenreizen in te delen in het aantal kilometers per vervoersmiddel (de transportmix) en dit vervolgens te vermenigvuldigen met de bijbehorende emissiefactoren per vervoersmiddel.

Besparing door vermeden CO₂ zakelijke vluchten

Stap 1: Vermeden kilometers voor zakelijke vluchten

- Het aantal vermeden kilometers voor zakelijke vluchten wordt bepaald door het aantal vliegkilometers in Nederland te vermenigvuldigen met de factor zakelijke vluchten en de factor vervanging zakelijke vluchten door teleconferenties of videoconferenties.

Stap 2: Vermeden CO₂ zakelijke vluchten

- Dit wordt berekend door het aantal vermeden kilometers voor zakelijke vluchten te vermenigvuldigen met de emissiefactor voor vliegtuigen.

Rebound effect teleconferenties

Stap 1: Aantal teleconferenties per jaar

- Het aantal teleconferenties per jaar wordt berekend door het aantal zakelijke verplaatsingen per jaar te vermenigvuldigen met de factor vervanging zakelijke verplaatsingen door teleconferenties of videoconferenties en het percentage hiervan te nemen dat wordt toegekend aan teleconferenties (80%). Hier wordt ook het aantal teleconferenties bij opgeteld dat veroorzaakt wordt door het vervangen van zakelijke vluchten.

Stap 2: Totale emissies teleconferenties

- Dit wordt berekend door het aantal teleconferenties per jaar te vermenigvuldigen met de emissies van een teleconferentie. De emissies voor teleconferenties zijn overgenomen uit de berekeningen die Ecofys heeft uitgevoerd voor de KPN Bespaarmeter. In de KPN Bespaarmeter wordt onder andere rekening gehouden met de emissies voor het gebruik van de telefoon en van de ondersteunende ICT applicaties.

Rebound effect videoconferenties

Stap 1: Aantal videoconferenties per jaar

- Het aantal videoconferenties per jaar wordt berekend door het aantal zakelijke reizen per jaar te vermenigvuldigen met de factor vervanging zakelijke verplaatsingen door teleconferenties of videoconferenties en het percentage hiervan dat wordt toegekend aan videoconferenties (20%).

Stap 2: Totale emissies videoconferenties

- Dit wordt berekend door het aantal videoconferenties per jaar te vermenigvuldigen met de emissies van een videoconferentie. De emissies voor videoconferenties zijn berekend met behulp van de KPN Bespaarmeter. Er wordt rekening gehouden met emissies gerelateerd aan het aantal aansluitingen (basebox + server) en het aantal monitoren voor de videoconferenties.

4 CO₂ reductie elders werken

CO₂ besparing door elders werken bestaat uit twee effecten. Een besparing op kantooroppervlakte zorgt voor een afname in CO₂ emissies; medewerkers werken immers in mindere mate op kantoor. Het verbruik van servers en computers is constant verondersteld deze worden namelijk zowel op kantoor of 'elders gebruikt'.

Het is aangenomen dat de hoeveelheid dagen elders werken per week 0,25 tot 0,5 is in 2020. Gereisde kilometers worden in deze berekening constant verondersteld.

Parameters CO₂ reductie elders werken

Deze lijst geeft een overzicht van de parameters die gebruikt zijn voor de berekeningen voor de CO₂ besparing van elders werken. Alle parameters zijn gegeven voor het jaar 2020.

- **Hoeveelheid medewerkers**
 - Deze parameter heeft een groot effect op de uitkomst van deze calculatie. Hiervoor is gebruik gemaakt van het aantal kantoorgebonden FTE in 2020 (1.400.000) uit de ECN Referentieraming energie en emissies 2010-2020.
- **Aantal dagen elders werken per medewerker per week**
 - Hiervoor is er gewerkt met een bandbreedte van 0,25 tot 0,5 dagen week. Het aantal dagen elders werken heeft alleen invloed op het vermeden kantooroppervlak, niet op het vermeden woon- werkverkeer. Dit is constant verondersteld in deze berekening.
- **Kantooremissies per werknemer per dag**
 - De kantooremissies per werknemer per dag bestaan uit emissies voor elektriciteit en voor gas. Beide zijn vastgesteld op basis van de KPN bespaarmeter en gecorrigeerd voor 2020 Voor deze correctie is een correctiefactor gebruikt die is afgeleid van de toename in elektriciteitsverbruik en gasgebruik in de utiliteitsbouw van 2020 uit de ECN Referentieraming energie en emissies 2010-2020 Gebouwde Omgeving (2010). Voor de waarden van deze parameters, zie "Parameters CO₂ reductie thuiswerken" op pagina 5 en 6.
- **ICT applicaties per werknemer**
 - Dit effect is gelijkgesteld in de situatie van thuiswerken en op kantoor werken. Uitgangspunt is dat in beide situaties wordt gebruik gemaakt van een laptop en servercapaciteit. Voor de waarden van deze parameters, zie "Parameters CO₂ reductie thuiswerken" op pagina 5 en 6.

Berekeningsmethodiek CO₂ reductie elders werken

Besparing door vermeden CO₂ kantooroppervlakte

Zie toelichting 'Besparing door vermeden CO₂ kantooroppervlakte' onder berekeningsmethodiek thuiswerken.

5 Scope en aannames

In dit hoofdstuk worden de aannames en onzekerheden aangegeven die gelden voor deze studie.

- Het aantal zakelijke verplaatsingen per kantoorgebonden medewerker in 2020 is niet bekend. Voor de berekeningen van de besparing op zakelijke verplaatsingen is uitgegaan van het totale aantal zakelijk verplaatsingen in 2010 in Nederland, afkomstig van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid - Mobiliteitsbalans 2011 (2011). Om deze reden schaaft dit getal niet mee met het aantal medewerkers dat aan Het Nieuwe Werken doet. Daarnaast is het getal voor 2020 niet bekend en wordt er gerekend met het getal van 2010.
- Het aantal vliegkilometers in Nederland en de factor voor zakelijke reizen is niet bekend voor 2020 en daarom zijn cijfers voor 2010 gebruikt voor vliegkilometers en 2011 voor de factor voor zakelijk reizen. De factor voor zakelijke reizen staat voor het aandeel van de vliegkilometers dat voor zakelijke doeleinden wordt gemaakt.
- De emissiefactor die gebruikt wordt voor vluchten is de emissiefactor voor middellange afstanden uit 2011 uit het Handboek van de CO₂ prestatieladder. Er is geen rekening mee gehouden dat vliegtuigen in de toekomst zuiniger worden. Ook is er niet gekeken naar de verdeling van vluchten op korte, middellange en lange afstand. Er aangenomen dat alle vluchten middellange afstand vluchten zijn. De gemiddelde afstand per vlucht is gebaseerd op eigen berekeningen van Ecofys aan de hand van DEFRA.
- De transportmix voor zakelijke verplaatsingen en voor woon- werkverkeer is niet gecorrigeerd voor 2020 er is gewerkt met cijfers voor 2010.
- Emissies en elektriciteitsverbruik van het ICT netwerk worden constant verondersteld.
- Emissiefactoren voor trein, tram, bus, metro en bromfietsen zijn niet gecorrigeerd voor 2020. Voor de auto is dit wel gebeurd.
- Alle rebound effecten voor elektriciteitsverbruik in huis zijn toegekend aan verlichting. Andere (additionele) stroomverbruikers zijn niet meegenomen.
- Alle rebound effecten voor gasverbruik in huis zijn toe te kennen aan verwarming. Gas voor koken en warm tapwater zijn buiten beschouwing gebleven.
- De emissiefactor voor elektriciteit in 2020 is berekend door de emissies van elektriciteitscentrales in Nederland in 2020 te delen door de elektriciteitsproductie in Nederland in 2020. Hierbij is geen rekening gehouden met efficiency verliezen vanwege transformatie en transport van elektriciteit.
- Het aantal werkdagen per jaar is berekend aan de hand van een aantal vakanties (25 dagen) en vrije dagen (20 dagen). Het totaal aantal komt hiermee op 216 werkdagen.
- De autonome afname van kantoorruimte per werknemer (van 25 naar 20 in de laatste decennia) is niet geëxtrapoleerd naar 2020, om op deze manier een dubbeltelling met betrekking tot de effecten van Het Nieuwe Werken te voorkomen.
- Bij het berekenen van de hoeveelheid vermeden kantooroppervlakte ten gevolge van thuiswerken is geen rekening gehouden met de dagen waarop mensen gaan thuiswerken. Indien medewerkers een voorkeur hebben voor een bepaalde dag en bijvoorbeeld allemaal op

vrijdag thuis gaan werken, dan heb je op de andere dagen een kleinere reductie in kantooroppervlakte. Dit zou de CO₂ reductie ten gevolge van thuiswerken negatief beïnvloeden.

- Het elektriciteitsverbruik van servers, monitoren en ander computerapparatuur is niet gecorrigeerd voor veranderingen in energie-efficiëntie voor 2020.
- Bij het berekenen van het aantal teleconferenties en videoconferenties is er van uitgegaan dat 20% van de zakelijke afspraken wordt vervangen door videoconferenties en 80% door teleconferenties, zowel voor zakelijke verplaatsingen op de weg als zakelijke verplaatsingen per vliegtuig. In de werkelijkheid ligt het percentage van zakelijke vluchten dat wordt vervangen door teleconferenties waarschijnlijk hoger.
- Bij het bepalen van de effecten van meer teleconferenties en videoconferenties is geen rekening gehouden met het feit dat er voor 1 vergadering nu twee of meer ruimtes nodig zijn in plaats van 1 vergaderruimte. Dit zou kunnen leiden tot de vraag naar meer kantoorruimte en hogere daaraan verbonden emissies.

6 Definities

Elders werken - Werken op een andere plek dan op kantoor en thuis.

Emissiefactor - De hoeveelheid luchtverontreiniging (van een bepaalde component) die uitgeworpen wordt per eenheid verstoekte brandstof. Het is gebruikelijk om de emissiefactor in g/kg of g/GJ weer te geven (definitie afkomstig van ECN).

fte – staat voor Fulltime-Equivalent. Het is een rekeneenheid waarmee de omvang van een dienstverband of de personeelssterkte kan worden uitgedrukt. Eén FTE is een volledige werkweek. Een functie van 0,6 fte bijvoorbeeld is — uitgaande van een werkweek van 38 uur — een functie van $0,6 \times 38 = 22,8$ uur (mobiliteit.nu).

<http://mobiliteit.nu/index.php/nl/category/definitions>

Het Nieuwe Werken – In deze studie verstaan we onder Het Nieuwe Werken het plaats- en tijd onafhankelijk werken door kantoormedewerkers. Ontwikkelingen in ICT-technologie hebben dit mogelijk gemaakt.

Kantoorgebonden fte's – Het equivalent van het aantal medewerkers dat in een volledig dienstverband op kantoor werkt.

Kantoormedewerkers – Een medewerker die op kantoor werkt.

Rebound effect – Een omgekeerd effect wat optreedt als gevolg van het oorspronkelijke effect. Voorbeeld: Door het gebruik van spaarlampen wordt het elektriciteitsverbruik verminderd, maar doordat mensen spaarlampen langer aan laten staan (ze zijn toch zuiniger) wordt meer elektriciteit verbruikt. Dit laatste effect is een rebound effect.

Teleconferentie (TelCo) – Een overleg dat per telefoon, alleen met spraak.

Thuiswerken – Werken vanuit huis, dus niet op kantoor of op een andere plek.

Transportmix – Een overzicht van het aandeel van verschillende vervoersmiddelen binnen het totaal aan vervoersmiddelen. Bij woon- werkverkeer gaat het meestal om de auto, de trein, bus/tram/metro, bromfiets, fiets, lopen en overig. Voor zakenreizen hoort ook vliegen hierbij.

Videoconferentie (ViCo) – Een overleg met beeld (video) en geluid dat op afstand plaatsvindt.

7 Bronnen

- AgentschapNL 2007 (senternovem.databank.nl)
- CBS - Webmagazine, maandag 4 april 2011 - StatLine, Beroepsbevolking naar geslacht en leeftijd
- CO₂ factoren in de Milieubarometer Stichting Stimular
- ECN - Referentieraming energie en emissies 2010-2020 (april 2010)
- ECN - Referentieraming energie en emissies 2010-2020 Gebouwde Omgeving, Achtergrondrapportage (november 2010)
- Ecorys - Zicht op zakelijke (auto)mobiliteit - definitief rapport (mei 2011)
- EIB - Kantorenleegstand Probleemanalyse en oplossingsrichtingen (juni 2010)
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid - Mobiliteitsbalans 2011, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, (oktober 2011)
- KPN - KPN Bespaarmeter (2012) (www.kpnbespaarmeter.nl/)
- NS Website: <http://www.ns.nl>
- PWC - Een verkenning van macro-economische effecten van Het Nieuwe Werken (november 2011)
- Schiphol de Economische Motor (mei 2011)
- Schipholenquête, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid - Mobiliteitsbalans 2011 (oktober 2011)
- Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden en Ondernemen (SKAO) - Handboek CO₂-Prestatieladder 2.0 (juni 2011)
- TNO - Report TNO-060-UT-2011-01556, Utrecht (2011)
- Transport & Environment - How Clean are Europe's Cars (2011 edition)

8 Over Ecofys

Ecofys – Experts in Energy

Ecofys werd in 1984 opgericht met de visie: "Duurzame energie voor iedereen". Ecofys is nu de toonaangevende expert in duurzame energie, energiebesparing & CO₂-efficiëntie, energiesystemen & -markten en energie- & klimaatbeleid. De unieke combinatie van al deze vakgebieden is de sleutel tot zijn succes. Ecofys creëert slimme, effectieve, praktische en duurzame oplossingen voor en met klanten over de hele wereld, uit zowel de publieke sector als het bedrijfsleven. In Nederland, Duitsland, Groot-Brittannië, China en de VS heeft Ecofys meer dan 250 experts in dienst die met toewijding werken aan oplossingen voor energie en klimaat (www.ecofys.com).

ECOFYS



sustainable energy for everyone

ECOFYS



sustainable energy for everyone



ECOFYS Netherlands B.V.

Kanaalweg 15G
3526 KL Utrecht

T: +31 (0) 30 662 33 00

F: +31 (0) 30 662 33 01

E: info@ecofys.com

I: www.ecofys.com