

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**

(Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



## Klimavenlig transport – vejen derhen

*Susanne Krawack, sk@concito.dk*

CONCITO

---

### Abstrakt

En grøn omstilling af transportsektoren kræver indførelse af nye og mindre klimabelastende teknologier. Elkøretøjer er både effektive og passer godt ind i den omstilling der sker i energisektoren, hvor særligt vindbaseret el kommer til at spille en væsentlig rolle. Biobrændsler har også et potentiale, men disse teknologier er mindre effektive og mængden af reelt 2. generation biomasse er begrænset.

Danmark har begrænset indflydelse på udviklingen af nye teknologier, men gennem en aktiv skattepolitik, kan man sikre, at de bedste teknologier på markedet kommer ind i den danske køretøjsflåde. For at sikre samspil mellem teknologiudviklingen, den nationale skattepolitik og trafikale virkemidler bør man i højere grad udstikke en langsigtet reduktionssti for transportsektorens CO<sub>2</sub> udledning og arbejde med midlertidige og kraftige virkemidler, så denne følges.

---

### Baggrund

Energisektoren er godt på vej til at gennemføre en omstilling til et lav-emissions samfund og et el baseret samfund. Imidlertid er der ret langt igen i transportsektoren, og en indsats her er stærkt påkrævet både fordi transportens energiforbrug generelt stiger med samme hastighed som økonomien og fordi transportsektoren stort set udelukkende baseres på olieprodukter.

Baggrunden for dette paper er to analyser der er gennemført af CONCITO. Det er dels analyse af hvad skatter og afgifter kan gøre i transportsektorens klimaomstilling, som baseres på en analyse af det eksisterende skattesystem og opstilling af et mere stringent system. Der er af DTU Transport blevet gennemført effektivvurderinger af de opstillede modeller og på baggrund heraf er foreslået principper for en fremtidig beskatning.

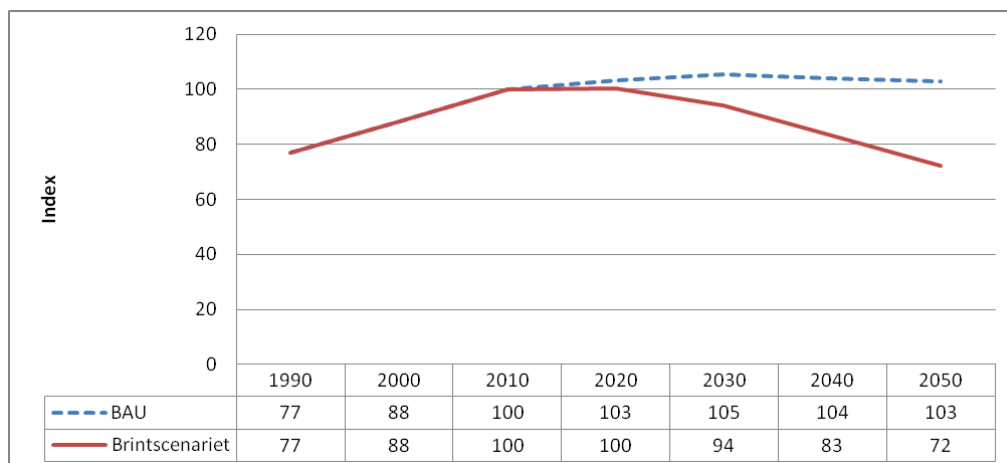
Desuden er der gennemført en række beregninger af hvad effekten er af at introducere nye teknologier i transportsektoren. Der er på klimakommissionens model beregnet hvad effekten er på CO<sub>2</sub> udledningen af indfasning af el, brint og biobrændsels køretøjet i transporten. Der er også set på effekten af en pakke af trafikale virkemidler.

## Effekten af nye teknologier:

Den danske regering har begrænset indflydelse på, hvilke teknologier der slår igennem i transportsektoren, da dette i højere grad påvirkes af EU regulering og den globale efterspørgsel. Til gengæld kan den danske regulering påvirke, hvilke af de kendte teknologier, der skal indføres i den danske transportsektor og med hvilken hastighed. Ligeledes kan trafikpolitikken påvirke efterspørgslen efter transport og kapacitetsudnyttelsen.

Der er først foretaget beregninger af de isolerede effekter ved indfasning af køretøjer på henholdsvis el-, brint-, og biobrændstoffer. På baggrund af disse beregninger konkluderes det, at brint og biomasse ikke har det samme potentiale som el-baserede drivmidler til at nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningerne fra transportsektoren.

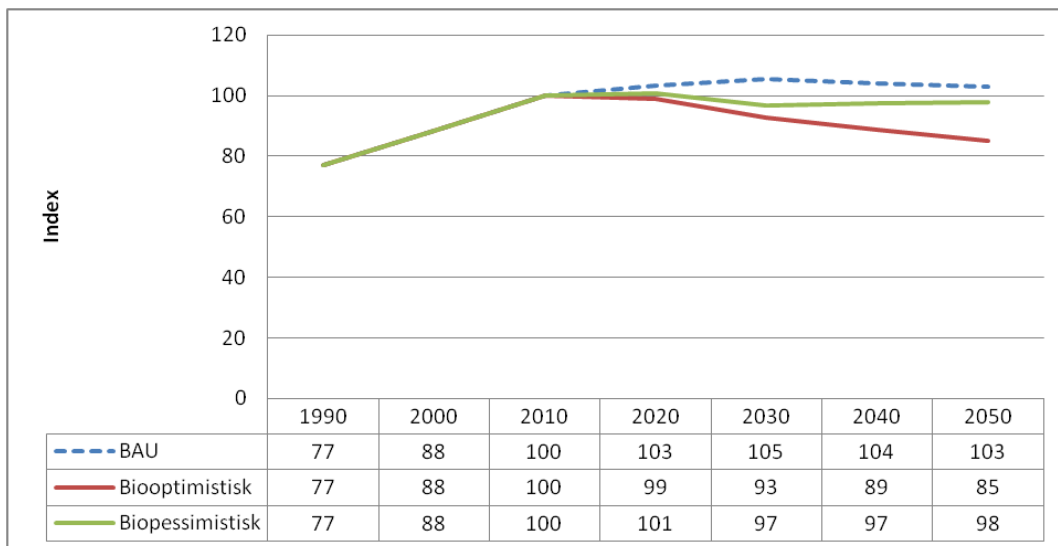
Brint i brændselsceller forventes først at blive en tilstrækkeligt attraktiv teknologi efter 2020 og vil således først at få en væsentlig effekt efter 2030. Derfor vil CO<sub>2</sub>-reduktionen frem mod 2050 være begrænset i et scenarie, hvor der satses på brintteknologier. Den opnåede reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen i et sådant scenarie svarer til en langsom indfasning af el-køretøjer, og brint er derfor betydeligt mindre effektiv som middel til at reducere sektorens samlede udledning. Brint er desuden den dyreste måde at reducere CO<sub>2</sub>-belastningen på. Selv hvis brint slår igennem i 2030, som et konkurrencedygtigt drivmiddel, vil det tage mange år at indfase det fuldt ud i transportsektoren og erstatte den resterende flåde med brintdrevne køretøjer.



Indfasning af brint i transportsektoren

Der er stor tvivl om klimagevinsterne ved brug af biomasse i transportsektoren, både på nationalt og globalt plan. 1. generations biobrændsler, herunder biogas og bioethanol, vurderes at have en begrænset - eller ligefrem negativ effekt på CO<sub>2</sub>-udledningen og kan derfor ikke anbefales som et middel til en klimavenlig transportsektor.

2. generations biomasse har et potentiale, men vurderes ikke at kunne løse udfordringen alene. Selv i en meget optimistisk vurdering af biomassepotentialet på knap 50 PJ, 2. generations biomasse i 2050, vil CO<sub>2</sub>-udledningen kun blive reduceret med 18 %. Det svarer til at det kendte 2. generations potentiale alene anvendes i transportsektoren. I analysen er der regnet på dette optimistiske potentiale og et pessimistisk potentiale, der kun fordobler anvendelse af biomasse i forhold til i dag – og anvender det hele i transportsektoren. Dette potentiale er 7 PJ, 2. generation biomasse.

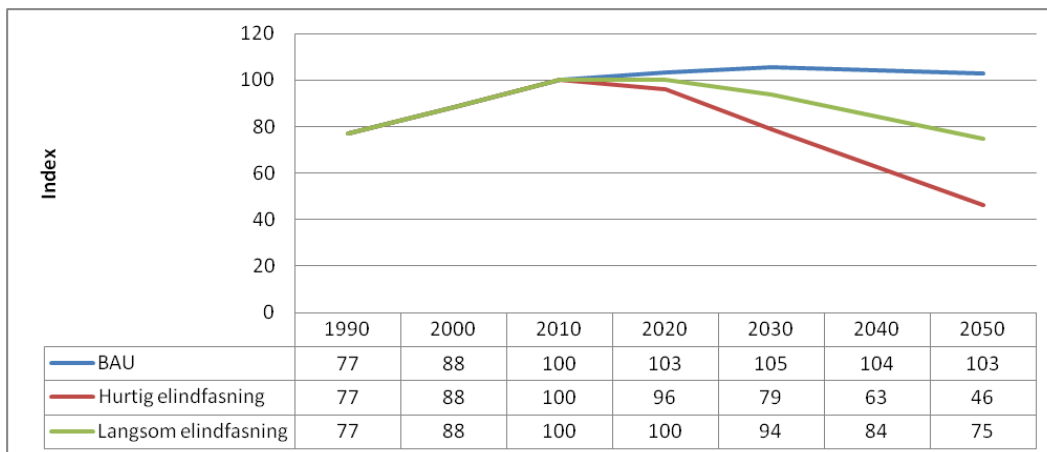


CO<sub>2</sub> udledning ved introduktion af 2. generations biomasse

At effekten på CO<sub>2</sub> ikke er større ved 2. generations biomasse skyldes bl.a., at energieffektiviteten i biomasse er lavere end i benzin og diesel og betydeligt lavere end i el-baserede motorer. 2. generations biomasse skal naturligvis anvendes, hvor det er vanskeligt at anvende el, og det peger på fly og tunge køretøjer.

Introduktion af elkøretøjer er vurderet, og der er regnet på en meget hurtig introduktion og en langsommere introduktion. Den hurtige indfasning vil betyde, at batteribiler skal udgøre 10 % af salget af nye privatbiler allerede i 2015, 30 % i 2020, 50 % i 2030 og 85 % i 2050. Hybridbiler indfases tilsvarende hurtigt som vare- og lastbiler, men lidt langsommere som personbiler, hvor de forudsættes indfaset indtil alle personbiler er på el.

Til sammenligning er elbilsalget i Danmark i dag på ca. 0,2 % af nybilssalget, og i Norge har det i de bedste måneder i 2013 været på 12-13 %.



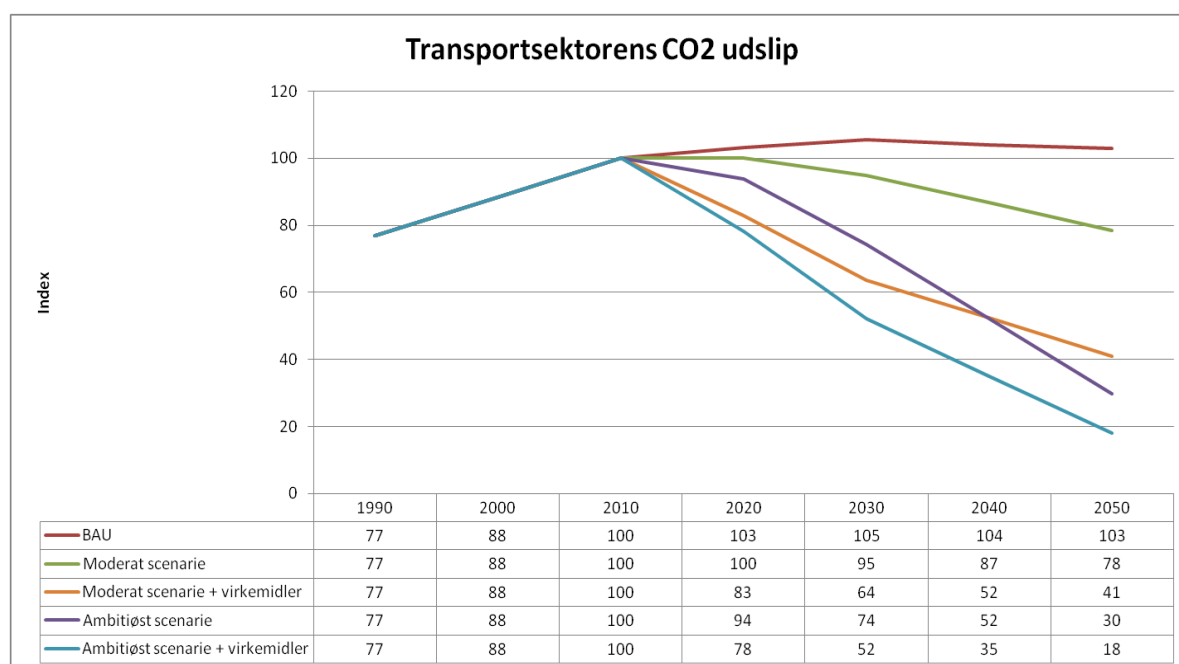
CO<sub>2</sub>-udledningen fra transportsektoren ved henholdsvis langsom og hurtig indfasning af el, både som batteri- og hybridkøretøjer.

Det fremgår, at der er en meget stor forskel på effekten af den langsomme og hurtige indfasning. CO<sub>2</sub>-udledningen fra hele transportsektoren reduceres i 2050 med 25 % ved en langsom indfasning og godt 50 % ved en hurtig indfasning. Det er således oplagt, at jo længere tid, der går før elkøretøjer for alvor indfases i transportsektoren – jo sværere bliver det at gennemføre en omstilling inden 2050.

Enkeltteknologierne er bygget sammen til to scenarier – et ambitiøst scenarie, hvor elkøretøjer indfases hurtigt, og hvor det optimistiske biomasse potentiale udnyttes og hvor brint indfases. Der er også beregnet et moderat scenarie, hvor indfasning af el går som i langsom indfasning og hvor det pessimistiske biomasse potentiale anvendes i transportsektoren.

## Nye teknologier kombineret med trafikale virkemidler

I figuren nedenfor ses effekten af forskellige scenarier for omstillingen til en klimavenlig transportsektor. Det første er et "Business as usual" scenarie (BAU), der viser en udvikling, hvor der ikke sættes på klimavenlige drivmidler. I dette scenarie forbliver CO<sub>2</sub>-udledningen fra transportsektoren omtrent som den er i dag. Det svarer til at stigningen i transportomfanget modsvares af energieffektivisering af køretøjerne. Dernæst ses et moderat scenarie, hvor især el- og hybrid-køretøjer fases langsomt ind, som erstatning for almindelige benzin- og diesel-køretøjer. Endeligt præsenteres et ambitiøst scenarie, hvor indfasningen af nye teknologier og brændstoffer sker meget hurtigt. Både det moderate og det ambitiøse scenarie er vist med og uden inklusion af en række af trafikale virkemidler.



Scenarier for transportsektorens CO<sub>2</sub> udslip frem mod 2050 i indekstal

En hurtig indfasning af el-baserede køretøjer (batteri og hybrid) er nøglen til at omstille transportsektoren i en mere klimavenlig retning. Dette er, fordi el-køretøjer er meget energieffektive, og fordi energiaftalen fra 2012 har fastlagt, at al el fra 2035 vil være CO<sub>2</sub>-neutral. En sådan indfasning vil reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra transportsektoren med ca. 70 % i 2050 sammenlignet med BAU-scenariet. Dette er et ambitiøst scenarie, hvor der skal iværksættes en lang række tiltag for at fremme udviklingen og øge salget af CO<sub>2</sub> venlige køretøjer og brændstoffer. Ved en langsommere og mindre ambitiøs indfasning, vil CO<sub>2</sub>-reduktionen være på godt 25 % i 2050 i forhold til BAU-scenariet. Indfasningshastigheden af nye drivmidler er således en afgørende faktor i omstillingen til en klimavenlig transportsektor.

Der er også regnet på at kombinere teknologierne med en pakke af trafikale virkemidler. Følgende virkemidler er med i pakken: Øge kørselsomkostninger gennem brændstofafgifter/ Road Pricing, hastighedsbegrænsning på 110 km/t på motorvej, afskaffe beforderingsfradrag og firmabilsordning,

energirigtig kørsel og styrke intermodalitet i godstransport, samt fysisk planlægning og bedre cykel- og kollektiv infrastruktur. Effekten af disse virkemidler er fået fra en intern rapport fra Transportministeriet.

Hvis klimavenlige teknologier kommer på markedet hurtigt, er der ikke markant behov for at reducere efterspørgslen på f.eks. privatbilisme gennem trafikale virkemidler, da de nye drivmidler vil give tilstrækkelig CO<sub>2</sub> reduktion. Der vil for eksempel være begrænsede klimaeffekter ved at reducere en elbaseret privatbilisme, når elproduktionen er baseret på VE. Hvis teknologiudbredelsen derimod går langsomt, kan de trafikale virkemidler i en periode være nødvendige for at reducere transportsektorens CO<sub>2</sub>-udledning. Med en langsom teknologiudvikling forstås, at de klimavenlige drivmidler ikke kommer på markedet i sådan et tempo, at de inden for de næste årtier bliver et reelt alternativ til de konventionelle benzin- og dieselmotorer.

## Dansk skatte politik på transportområdet

Det danske skattesystem har en stor effekt på transportsektoren, og i sammenhæng med en grøn omstilling af transportsektoren bør skattepolitikken sikre, at de nye bilteknologier og mere energieffektive køretøjer, der kommer på markedet, og bliver indfaset i den danske køretøjsflåde på en måde, så de teknologiske forbedringer slår fuldt igennem på reduktionen af klimagasser og ikke blot omsættes til mere trafik.

CONCITO har gennemført en analyse af beskattningen af transportsektoren, der leder til følgende konklusioner:

Det danske skattesystem kan alene regulere efterspørgslen efter køretøjer og transport, hvilket dog også er ganske afgørende for at reducere klimabelastningen fra transportsektoren.

Skatter og afgifter i vejtransporten er genstand for megen politisk debat, og der findes i dag et sandt patchwork af regler og satser, der ikke i tilstrækkelig grad giver de rette klimamæssige incitamenter til bilisten. Det vil være ønskeligt, at der etableres et konsistent system af langsigtede reguleringer, der understøtter klimamålsætningerne. Det vil betyde at både person- og godstransporten har klare principper at indrette sig efter. Skattesystemet skal også indrettes, så omstillingen til nye klimavenlige teknologier gøres attraktive for forbrugeren.

Det påpeges ofte, at personbiler i Danmark er beskattet for hårdt, og at beskattningen overstiger de eksterne omkostninger, som sektoren er årsag til. CONCITO ser også eksternaliteter som et godt grundlag for beskattningen og er enige i, at personbiler er beskattet over de eksterne omkostninger. Man skal dog være opmærksom på, at beskattning af personbiler er faldet i de seneste år. Til gengæld er resten af transportsektoren beskattet meget lidt, og samlet set dækker sektorens beskattning ikke de eksterne omkostninger.

Hvis man nøgternt tilrettelægger afgifterne, så transportsektoren skal dække de eksterne omkostninger, skal der ske en markant stigning i afgifterne for erhvervs trafikken. En sådan beskattning vil give erhvervet de rette incitamenter til at reducere de gener, de påfører samfundet. Det er klart, at højere afgifter på godstransport skal pålægges alle, der transporterer gods i Danmark, således at man ikke favoriserer udenlandske aktører. Desuden vil en afgift på godstransport, der afspejler de eksterne omkostninger, føre til højere priser på transport, og det vil i princippet føre til, at varer, der transporteres langt, bliver dyrere end varer, der transporteres kort. I realiteten er dette et udmærket princip set fra et klimasympunkt. Man skal også være opmærksom på, at transportomkostningen for de fleste varer udgør mindre end 5 % af varernes pris. Så selv en væsentlig stigning i transportomkostningerne vil have en yderst begrænset effekt på forbrugerprisen og -adfærden.

Analyserne viser, at udfordringen med at opretholde et provenu på niveau med det nuværende, ikke er et problem. I alle de gennemførte regnestykker er der et stigende provenu til staten. Det større provenu stammer primært fra erhvervstrafikken.

Beskatning af vejtransporten bør ideelt set følge nedenstående principper:

- *En kilometerafgift i et road pricing system* skal dække og give det rette prissignal for de eksternaliteter, der knytter sig til tid og sted (trængsel, uheld, vejslid, luftforurening og støj). Satsene reguleres løbende efter den faktiske belastning, således at fx trængselsprisen reelt afspejler, hvor voldsom trængslen er på det aktuelle tidspunkt. Et sådant system vil bidrage til at effektivisere transporten
- *Brændstofafgiften* skal dække klima- og miljøbelastningen ved brug af det pågældende brændstof (from well to wheel). Desuden skal afgiften på de fossile brændstoffer modvirke rebound-effekten, når de traditionelle køretøjer bliver mere energiøkonomiske, så man ikke blot øger trafikken, når det bliver billigere i brændstof per kørt kilometer.
- *Registreringsafgiften* skal sikre det rette prissignal til køberen, hvad enten det er en virksomhed eller en privatperson. Afgiften skal på en konsistent måde give et incitament til at købe de mest energiøkonomiske teknologier, fx gennem en differentiering efter CO<sub>2</sub>-udslip. Man skal dynamisk justere afgiften efter teknologiudviklingen, så det hele tiden kun er de mest energiøkonomiske køretøjer, der favoriseres.
- *Ejerafgiften* kan løbende justeres, så man får det provenu som politisk efterspørges fra transportsektoren.

Hvis man imidlertid fra politisk hold ikke ønsker at indføre kilometerbaserede afgifter, der dækker de eksterne omkostninger, må man søge at inddrive afgifterne på en anden måde. Her vil brændstofafgifter og årlige afgifter være relevante virkemidler.

## Konklusion

Udfordringerne ved at fremme en mere klimavenlig transportsektor er mange. Regeringen kan med skattepolitikken regulere, hvilke teknologier man ønsker at favorisere, men har ikke megen indflydelse på, hvilke teknologier der kommer på markedet.

De seneste mange år har vist, at effektviseringer af de benzin- og dieseldrevne personbiler ganske vist sænker hver enkelt køretøjs CO<sub>2</sub> udledning pr. km, men når prisen på bil og per km samtidig falder, stiger forbruget. Vi har derfor ikke set nogen reel reduktion af CO<sub>2</sub>, som følge af mere effektive personbiler.

Det peger på at den skattepolitik der skal føres skal være langt mere dynamisk end det hidtil er set. Man skal være parate til at sætte mål for skattepolitikken og justere på taksterne, så man når disse mål.

Det har været uden stor effekt at afgiftsfritage elbiler i de seneste år, og det skyldes selvfølgelig at elbiler er dyrere end tilsvarende konventionelle biler trods afgiftsfritagelsen. Hvis elbiler falder i værdi, så det bliver attraktivt at købe elbiler må man forvente at der som i Norge vil ske en voldsom vækst i salget og derfor vil man hurtigt være i en situation, som fx i solcellesagen, at man må afskaffe afgiftsoplægningen hurtigt. En afgiftsfritagelse, der gælder indtil der er en hvis andel af nybilsalget er elbiler, og derefter aftrappes vil være en langt mere fornuftig regulering af sektoren.

Tilsvarende kan det komme på tale at indføre trafikale virkemidler med en udløbsdato, således at når virkemidlet ikke længere er nødvendigt fordi nye teknologier har gjort transportsektoren mindre CO<sub>2</sub> udledende, så aftrappes virkemidlet igen.

Derfor skal vejen mod en CO<sub>2</sub> neutral transportsektor gennemføres ved at man lægger sig fast på en langsigtet reduktionssti og fastlægger hvilke virkemidler, der skal anvendes, hvis markedet ikke klarer omstillingen. Og det vil være hensigtsmæssigt med udløbsdato på virkemidlerne.

## Litteratur

Klimascenarier for transportsektoren, CONCITO juni 2014

Biomasseudnyttelse i Danmark - potentielle ressourcer og bæredygtighed, DCA-Nationalt center for fødevarer og jordbrug, December 2013

Breaking the biomass bottleneck of the fossil free society, CONCITO, Henrik Wenzel, 23. September 2010

Dansk transport uden kul og olie, Teknologirådet, januar 2011, samt bilag

Trafik og skat i et klimaperspektiv, CONCITO februar 2014