



NOAH-Trafik  
Nørrebrogade 39  
2200 København N  
[www.trafikbogen.dk](http://www.trafikbogen.dk)  
noahtrafik@noah.dk

København den 21. marts 2018

**Til Skatteudvalget, Energi-, Forsynings- og Klimaudvalget, Finansudvalget og Transport-, Bygnings- og Boligudvalget**

Vi retter denne henvendelse vedrørende rapporten ”Økonomi og Miljø 2018. Regulering af landbrugets udledning, Reduktion af CO2 fra personbiler, Klimapolitik frem mod 2030” fra Det økonomiske råd.  
<https://dors.dk/vismandsrapporter/oekonomi-miljoe-2018>

**Det er vores vurdering, at Det økonomiske råd freder og favoriserer biltrafikken på et helt igennem tendentiøst modelberegningsgrundlag. Uden føling med virkeligheden på trafikområdet og uden omtanke for areal- og miljøbelastningen og de 40 % af de danske familier som ikke har bil.**

**Det økonomiske råd er ude på et regneark-mæssigt teoretisk overdrev, når de beregner hvad det vil ”koste” at reducere CO2-belastningen fra personbiler. Det meste er et postuleret velfærdstab ved mindre bilkørsel. Reduktion af de eksterne effekter såsom ulykker, støj, trængsel mv. vurderes derimod meget lavt.**

Biltrafikken, der står for hovedparten af udledningen fra den ikke-kvotebelagte sektor fredes fuldstændigt, mens der foreslås indgreb mod landbruget. NOAH-Trafik udtaler sig udelukkende om biltrafikken.

Bilbranchen og FDM har med jubel modtaget rapporten. Ikke så mærkeligt. Den kunne også være skrevet af bilbranchen selv. Der må ikke pilles ved kørselsmængden eller andet. Dette til trods for at biltrafikens udnyttelsesgrad er meget ringe og miljøbelastningen stor. I myldretiden er der i gennemsnit nu kun 1,09 person pr. bil. Omkring 62 % af alle kørte personkm. i biler er i øvrigt fritids- indkøbs- og ærindekørsel. Afgiften på benzin er kun 129 øre højere pr. liter end i 1989. Ifølge Norges Finansdepartement er benzin i Danmark billigst – set i relation til indtægter - blandt 14 undersøgte lande

Baggrunden for ikke at foreslå tiltag mod biltrafikken er, at man siger, at det er for dyrt. Så skulle man tro at der var en klar oversigt over hvad det var for udgifter.

Her kan man se konturerne af disse såkaldte ”udgifter”. Man har lavet en ny regnemodel der bl.a. beregner et velfærdstab, hvis folk skulle ændre adfærd, når det bliver dyrere at bruge bil:

Velfærdstab skyldes adfærdsændringer og afgiftsbetaling

En forhøjelse af brændstofafgiften medfører et tab af velfærd for familierne. Det skyldes, at de reagerer på den forhøjede afgift ved at køre noget mindre, end de ellers ville foretrække. Dette kaldes af økonomer et tab af forbrugeroverskud, og skyldes, at familierne ændrer adfærd. Forbrugeroverskuddet bliver ligeledes mindre, hvis afgiftsstigningen får familierne til at vælge en anden biltype og færre biler, end de ville i udgangspunktet. Endelig reducerer selve afgiftsbetalingen forbrugeroverskuddet.

Tab for bilejere, hvis personbiler skal reducere udledningen

Omkostningerne ved at mindske udledningen af CO<sub>2</sub> fra personbiler er beregnet ud fra en ny model for antallet af biler, bilkørsel og brændstofforbrug. Modellen er baseret på omfattende oplysninger om bilejerskab og kørsel for danske familier. Modellen er anvendt til at beregne de marginale omkostninger ved at mindske udledningen af CO<sub>2</sub> i 2030 ved en stigning i afgifterne på benzin og diesel. Familier-

ne kan tilpasse sig en stigning i afgifterne ved at køre mindre, skifte til en mere brændstofeffektiv bil eller til en elbil. Endelig kan familierne vælge at skille sig af med deres bil(er). Disse valg er forbundet med et velfærdstab for bilejerne, som udgør den væsentligste del af den samfundsøkonomiske omkostning ved at mindske udledningen af drivhusgasser for personbiler, jf. kapitel II.

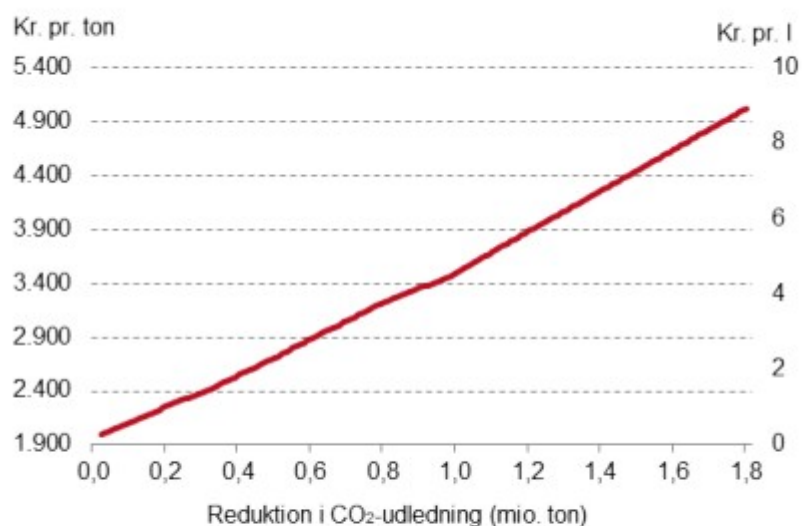
## OPSAMLING

Det er relativt dyrt at reducere CO<sub>2</sub>-udledning fra personbiler

Dette afsnit præsenterer nye beregninger for de marginale reduktionsomkostninger for CO<sub>2</sub> fra private personbiler i 2030. Beregningerne bygger på en ny model for danske familiers bilvalg og kørsel, som benyttes til at analysere en stigning i brændstofafgiften i 2030. Analysen viser, at det er relativt dyrt at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra personbiler. Den marginale omkostning ved en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen på op til 1,8 mio. ton ligger således mellem 2.000 og 5.000 kr. pr. ton. Hovedparten af denne omkostning udgøres af velfærdstabet i familierne, som bliver ringere stillet af den ændring i kørsel og bilvalg, som afgiftsstigningen medfører.

Her kurven over det, der primært er postuleret velfærdstab ved højere afgifter på brændstoffer:

Figur 1: Marginal reduktionsomkostningskurve for CO<sub>2</sub> fra personbiler



Anm: Afgiftsstigningen i kr. pr. l er i forbrugerpriser (inkl. moms). Figuren viser reduktionsomkostninger for private personbiler i ikke-kvotesektoren.

Kilde: Egne beregninger

Kilde:

[https://www.dors.dk/files/media/rapporter/2018/M18/kap\\_2/m18\\_kap\\_ii\\_dokumentationsnotat\\_til\\_bilmodel.pdf](https://www.dors.dk/files/media/rapporter/2018/M18/kap_2/m18_kap_ii_dokumentationsnotat_til_bilmodel.pdf)

### Kommentarer:

**Velfærdstab udgør altså i regnemodellen den ”væsentligste del af den samfundsøkonomiske omkostning ved at mindske udledningen af drivhusgasser for personbiler”**

Hvis en ændring af afgiften på benzin eller diesel betyder en ændring af transportadfærden udløses der ifølge den nye beregningsmodel straks en velfærdstab.

**Prissætning af forbrugernes påståede velfærdstab ved at køre mindre i bil og i mindre biler forekommer ikke velmotiveret. Hver eneste kilometer i bil bliver derved nærmest hellig uanset konsekvenserne.**

**Til belysning af emnet kan man f.eks. stille følgende spørgsmål:**

Hvorfor er det et samfundsmæssigt velfærdstab dersom folk cykler til nærliggende supermarked i stedet for at køre i bil til fjerntliggende stormarked ?.

Hvorfor er det et velfærdstab for samfundet, hvis man kører med cykel/tog/bus eller sammen med kolleger til arbejde i stedet for at køre alene i egen bil ?.

Hvorfor er det et samfundsøkonomisk velfærdstab at cykle en tur med sine børn i stedet for at putte dem ind på bagsædet af bilen og køre en lang tur til et loppemarked eller andet ?.

Hvorfor er det et velfærdstab at man ikke kører i bil og henter og bringer sine børn og andre familiemedlemmer og venner, men at disse selv når frem med cykler og kollektive transportmidler?.

Hvorfor er det velfærdstab at man f.eks. lader en fastboende kigge til sommerhuset i stedet for selv at køre med bil - f.eks. fra København til Vestkysten - blot for at se om huset stadig er intakt ?.

Hvorfor er det et samfundsøkonomisk velfærdstab, hvis man undlader at køre en tur fra f.eks. Nordjylland eller Fyn for at købe billigt ind syd for grænsen ?.

Hvorfor er det en samfundsøkonomisk velfærdstab, at man tager toget fra Århus til et møde i København i stedet for at køre i egen bil ?.

Hvordan ville velfærdsgevinsten være, hvis man brugte det ekstra afgiftsprovener fra højere benzinafgifter, til f.eks. at nedsætte prisen for brug af kollektiv transport og til at forbedre forholdene for cyklister ?.

**NOAH-Trafik må stille sig fuldkommen afvisende overfor den foretagne modelberegning af et postuleret samfundsøkonomisk velfærdstab. Man kan ikke fastlægge sin klima- og miljøpolitik på den slags verdensfjerne beregninger.**

I bilag 1 kan ses - nærmest surrealistiske eksempler på beregningerne - og kildehenvisning.

**Fastlæggelse af et niveau for bilbeskatning og afgifter på benzin og dieselolie må beslattes ud fra en målsætning om at få reduceret klimabelastningen og samtidig sikre reduktion af miljøbelastningen og ulykkesbelastningen samt sikre, at der også er et ordentligt serviceniveau for folk, der ikke ønsker at bruge eller ikke kan bruge bil.**

Med venlig hilsen  
NOAH-Trafik  
v/  
Ivan Lund Pedersen  
3116 0082

## Bilag 1.

Nedenfor er gengivet klip fra de modelberegninger, som ligger til grund for afvisning af tiltag på bilområdet:

Alle 56 sider i rapporten ”Dokumentation af bilmodel” kan studeres her:

[https://www.dors.dk/files/media/rapporter/2018/M18/kap\\_2/m18\\_kap\\_ii\\_dokumentationsnotat\\_til\\_bilmodel.pdf](https://www.dors.dk/files/media/rapporter/2018/M18/kap_2/m18_kap_ii_dokumentationsnotat_til_bilmodel.pdf)

### *Det diskrete valg af bil*

Betragt en familie  $i$ , der ejer bil  $n$ . Når familien beslutter, om de vil eje en bil, har de mulighed for at vælge mellem  $N^{\text{bil}} = 20$  forskellige repræsentative bilvarianter.<sup>6</sup> Familien kan enten vælge ikke at eje nogen bil, at eje én bil, eller den kan vælge at eje to biler.  $n$  indikerer bilvalg således, at  $n = 0$  indikerer ingen bil,  $n = 1, \dots, 20$  indikerer én bil, og  $n > 20$  indikerer valg med to biler. Når der er to biler, anvendes notationen  $(n_1, n_2)$  til at angive parret af biler - dvs.  $n_1, n_2 \in \{1, \dots, 20\}$ . Rækkefølgen af biler er uden betydning, således at  $(n_1, n_2) = (n_2, n_1)$ . I alt bliver der således  $20 \times (20 + 1) \times \frac{1}{2} = 210$  mulige unikke par, som familien kan overveje, i de tilfælde de ønsker at eje to biler. Samlet set har familien  $N^{\text{valg}} = 231$  muligheder at vælge mellem: ikke eje bil (1) eje én bil (20), og eje 2 biler (210).

Familiens nyttefunktion opstilles som  $u_{in}$ , hvor  $n \in \{0, 1, 2, \dots, N^{\text{valg}}\}$ . Det antages, at der i nytten dels er ting, som er en observerbar funktion af data og parametre, kaldet  $v_{in}$ , og dels ting som ikke observeres eller ligger uden for modellen, opfanget i fejlleddet  $\varepsilon_{in}$ . Konkret antages, at

$$u_{in} = v_{in} + \varepsilon_{in}, \quad \varepsilon_{in} \sim \text{IID Ekstremværdi type I.}$$

Antagelsen om fejlleddets fordeling betyder, at når  $v_{in}$  beregnes for alle familier, så kan sandsynligheden for et diskret valg  $d \in \{0, 1, \dots, N^{\text{valg}}\}$  beregnes som

$$Pr(d) = \frac{\exp(v_{id})}{\sum_{n=0}^{N^{\text{valg}}} \exp(v_{in})}. \quad (1)$$

---

t, samt familiens og udvalget af bilers karakteristika til tidspunkt t, der er afgørende for familiens valg af bilejerskab og kørsel. Afsnit 4 beskriver i flere detaljer, hvordan tidsvariationen anvendes til at identificere modellen.

<sup>6</sup>Modellen er afgrænset til 20 forskellige bilvarianter for at modellen beregningsmæssigt kan gennemføres. Se nærmere beskrivelse af hvordan de 20 repræsentative bilvarianter er dannet i afsnit 3.2.

Nyttefunktionens observerbare del,  $v_{in}$ , for alle valgmuligheder  $n$  tager overordnet formen

$$v_{in} = \gamma_i \times (y_i - \text{forbrug på bil}_{in}) + \text{nytte fra bil}_{in}, \quad (2)$$

hvor  $y_i$  er indkomsten for familien, og hvor skalaren  $\gamma_i$  er familiens marginalnytte af øvrigt forbrug, som beregnes som skalarproduktet

$$\gamma_i = \mathbf{z}'_i \boldsymbol{\gamma},$$

$\mathbf{z}_i$  angiver her en søjlevektor af demografiske variable, som også indeholder et konstantled, og vektoren  $\boldsymbol{\gamma}$  er parametre, der skal estimeres.<sup>7</sup> På den måde kommer nytten af øvrigt forbrug til at afhænge af familiens karakteristika. Eksempelvis er penge mere dyrebare for fattige end for rige. Nyttefunktionen i (2) er det, man kalder en »kvasi-lineær« nyttefunktion. I en mere generel model, kunne man forestille sig, at nytten af øvrigt forbrug kom fra en konkav funktion, hvorved der ville være aftagende marginalnytte af øvrigt forbrug og særligt høj nytte, hvis familien har meget få ressourcer tilbage til øvrigt forbrug eller nærmer sig sin kreditbegrænsning. Modellen fanger til en vis grad dette ved, at  $\gamma_i$  afhænger af familiens indkomst. Koefficienten på f.eks. indkomstleddet er især identificeret af forskellen på bilejerskab mellem rig og fattig, men også af i hvor høj grad rige har ændret deres kørsel som svar på skiftende brændstofpriser i forhold til fattige.

I det følgende gennemgås nytten af bil og forbruget på bil separat efter, om der er 0, 1 eller 2 biler involveret.

Hvis familien vælger ikke at eje nogen bil,  $n = 0$ , så er der ingen udgifter til forbrug på bil, og leddet »nytte fra bil« for dette valg sættes til  $\mathbf{z}'_i \boldsymbol{\alpha}$ , således at den samlede nytte bliver

$$v_{i0} = \gamma_i y_i + \mathbf{z}'_i \boldsymbol{\alpha}$$

Dermed er nytten af ikke at eje bil afhængig af demografi. For eksempelvis er den formentlig højere i byer end på landet, fordi der er bedre alternative transportmuligheder. Koefficienterne i  $\boldsymbol{\alpha}$  er identificeret ud fra, hvilke familier der vælger ikke at have bil.

Hvis familien vælger et diskret valg, der kun indebærer 1 bil, dvs.  $n \in \{1, 2, \dots, N^{\text{bil}}\}$ , så er forbruget på bil givet ved

$$\text{forbrug på bil}_{in} = p_n^{\text{bil}} + p_n^{\text{km}} x_{in} + \tau_n,$$

<sup>8</sup>hvor

- $P_n^{\text{bil}}$  er den "lejepris", det vil koste at have bil  $n$  i en periode på 3 år. Lejeprisen afhænger af bilens oprindelige pris samt afskrivningsraten
- $\tau_n$  er den grønne ejerafgift, der skal betales for at eje bilen i 3 år. Denne varierer på tværs af biler<sup>9</sup>

<sup>7</sup>Så snart man har et estimat  $\hat{\gamma}$ , kan man beregne den predikterede individ-specifikke nytte for hver observation,  $\hat{\gamma}_i := \mathbf{z}_i' \hat{\gamma} = \sum_{k=1}^K z_{ik} \hat{\gamma}_k$ , hvor  $K = \dim(\mathbf{z}_i)$  er antallet af demografiske variable.

<sup>8</sup>For at udjævne afskrivningen på biler er modellen opsat, så familierne betragter en periode på 3 år. Familierne vil således forholde sig til det samlede tab af værdi henover 3 år og sammenholde dette med de samlede udgifter til ejerafgifter og kørsel på 3 år.

<sup>9</sup>For biler registreret før 1. juli 1997 betales der vægtafgift i stedet for den grønne ejerafgift.

- $p_n^{\text{km}}$  er prisen for at køre en kilometer i bil  $n$ <sup>10</sup>
- $x_{in}$  er det forventede antal kørte kilometer i bil  $n$  henover 3 år.

Nytten fra bilejerskab ved valg, der indebærer 1 bil, dvs.  $n \in \{1, \dots, N^{\text{bil}}\}$  sættes til et andengradspolynomium i antallet af kørte kilometer,  $x_{in}$ , hvor koefficienterne tillades at variere med demografi og med bilen:

$$\text{nytte af bil}_{in} = \beta_{1n} + \beta_{2in} x_{in} + \beta_{3in} x_{in}^2.$$

Intuitionen bag disse parametre er som følger:

- $\beta_{1n} = \mathbf{q}'_n \beta_1$ , hvor  $\mathbf{q}_n$  er en vektor af karakteristika ved bil  $n$ , f.eks. vægt og hestekræfter, men som ikke indeholder et konstantled.<sup>11</sup> Hvis eksempelvis koefficienten i  $\beta_1$  på vægten af bilen er positiv, så betyder det, at familierne får positiv nytte af at have en større bil stående i garagen, også selvom de ikke kører i den. Bemærk at  $\beta_{1n}$  er en skalar, mens  $\beta_1$  er den underliggende vektor af parametre, der skal estimeres.
- $\beta_{2in} = \mathbf{z}'_n \beta_{2,z} + \mathbf{q}'_n \beta_{2,q}$ . Denne koefficient påvirker marginalnyttens af at køre en kilometer i en bil. Hvis koefficienten på arbejdsafstand i  $\beta_{2,z}$  eksempelvis er positiv, betyder det, at agenterne vil køre længere, hvis arbejdsafstanden er større (fordi de får større nytte af at gøre det). Hvis koefficienten på vægt i  $\beta_{2,q}$  er positiv, vil agenterne køre længere i en større bil (fordi nytten af dette er større end af at køre en kilometer i en mindre bil). Koefficienten er både identificeret af det diskrete valg, men især også af, hvordan gennemsnitskørslen samvarierer med bilens og familiens karakteristika.
- $\beta_3$ : Styrer andengradsleddet og forventes at være negativ således, at der er aftagende marginalnytte af at køre en kilometer.

Samlet set bliver nytten ved at købe én bil,  $n \in \{1, \dots, N^{\text{bil}}\}$ :

$$v_{in} = \gamma_i (y_i - p_n^{\text{bil}} - p_n^{\text{km}} x_{in} - \tau_n) + \beta_{1n} + \beta_{2in} x_{in} + \beta_3 x_{in}^2. \quad (3)$$

Hvis familien vælger at købe to biler, dvs.  $n \in \{N^{\text{bil}} + 1, \dots, N^{\text{valg}}\}$ , vil der være to biler at få nytte af at eje og køre i. Vi skriver disse som  $n_1, n_2$ , hvor begge indekserer en af de mulige  $N^{\text{bil}} = 20$  biler, dvs.  $n_1, n_2 \in \{1, \dots, N^{\text{bil}}\}$ . Forbruget på bil er summen af forbruget på de to biler:

$$\text{forbrug på bil}_{in} = p_{n_1}^{\text{bil}} + p_{n_2}^{\text{bil}} + p_{n_1}^{\text{km}} x_{in_1} + p_{n_2}^{\text{km}} x_{in_2} + \tau_{n_1} + \tau_{n_2}.$$

Nytten fra bilejerskab ser en smule anderledes ud, når familien vælger at købe to biler i stedet for én, idet der tillades en »portefølje-effekt« af de to biler. Dette giver anledning til følgende nytte:

<sup>10</sup>  $p_n^{\text{km}} = \frac{e^{\text{brændstof}}}{e_n}$  og varierer på tværs af biler gennem brændstofeffektiviteten,  $e_n$ , og om det er en diesel- eller benzinbil samt på tværs af familier alt efter, hvornår de er gået på bilmarkedet.

<sup>11</sup> Man kan ikke have et konstantled for alle alternativer i en diskret valgmodel. Der indgår et konstantled i nytten af ikke at have bil, og der kan derfor ikke også være et for nytten af alle biler (som et fælles konstantled).



$$\begin{aligned}
v_{in} = & \gamma_i(y_i - p_{n_1}^{bil} - p_{n_2}^{bil} - p_{n_1}^{km} x_{in_1} - p_{n_2}^{km} x_{in_2} - \tau_{n_1} - \tau_{n_2}) \\
& + \psi_0 + (1 - \psi_1)(\beta_1 n_1 + \beta_1 n_2) \\
& + (1 - \psi_2) \left( \beta_2 n_1 x_{in_1} + \beta_3 x_{in_1}^2 + \beta_2 n_2 x_{in_2} + \beta_3 x_{in_2}^2 \right) \\
& + (\mathbf{q}_{n_1} - \mathbf{q}_{n_2})' \delta (x_{in_1} - x_{in_2}),
\end{aligned} \tag{4}$$

hvor

- $\psi_0, \psi_1, \psi_2$  er koefficienter, der nedjusterer summen af nyterne fra de to biler. Hvis  $\psi_0 < 0$  betyder det, at der skal en større forskel mellem nytten ved en bil og (nytteværdien af) udgifterne, før det giver mening at købe parret  $(n_1, n_1)$ , også selvom bilen  $n_1$  som enlig bil gav mening at købe. For  $\psi_0$  er denne forskel fælles for alle biler, uanset kørsel og karakteristika. Koefficienterne  $\psi_1, \psi_2 \in [0; 1]$  har samme effekt, men de skalerer den samlede nytte fra bilparret  $(n_1, n_1)$  ned (selvom udgifterne blot er summen). På den måde giver det en forskellig effekt på forskellige biler. Intuitivt set, påvirker alle tre parametre  $\psi_0, \psi_1, \psi_2$  i høj grad samme adfærd. De styrer hvor attraktive tobilsalternativer er i forhold til 1-bils alternativer.<sup>12</sup> De er dog forskellige i og med, at  $\psi_2$  kommer til at påvirke kørslen også. Dette ses tydeligere nedenfor, når den optimale kørsel udledes. Hvis en tobilsfamilie kører lige langt i hver enkelt bil, som en et-bilsfamilie ville have kørt i den — efter der er kontrolleret for observerbare karakteristika — så siger det dermed, at det ikke skal være  $\psi_2$ , der skal bruges til at styre nytten af 1 ift. 2 biler, men snarere  $\psi_0, \psi_1$ . Koefficienterne er overordnet set identificerede i data af, at selvom mange vælger at købe en bestemt bil, så er der langt færre, der vælger at købe to af netop den bil.
- $\delta$  styrer porteføljeeffekten af bilkombinationen  $(n_1, n_2)$ , når der køres  $x_{in_1}$  km i  $n_1$  og  $x_{in_2}$  km i  $n_2$ , og  $\dim(\delta) = \dim(\mathbf{q})$  (antal bilkarakteristika). Som det ses, når den optimale kørsel udledes, er effekten af  $\delta$  blot, at den »flytter« kørsel fra den ene bil over i den anden bil proportionelt med forskellene i karakteristika ved bilen. Hvis f.eks. koefficienten i  $\delta$ , der svarer til bilens vægt, er positiv, betyder det, at familien får større nytte, hvis den kører mere i den største bil.<sup>13</sup> Bemærk dog, at der pga. andengradsleddet (styret af den fælles koefficient  $\beta_3$ ) vil være aftagende marginalnytte af kørsel i begge biler, så ikke al kørsel flyttes til én af de to biler. Koefficienterne er identificerede i data af, at når en familie har en kombination af to forskellige biler, så er der systematik i, hvilken de kører mest i. For eksempel bliver der kørt langt mere i den yngste og den tungeste bil i tobilsfamilier.