



En grøn energiøkonomi

**Virkemidler:
Incitamenter til at gøre det nødvendige**

**Udredning udarbejdet af
Klaus Illum, ECO Consult
for Greenpeace, Denmark
Oktober 2009**

Indhold

Sammendrag

Betegnelser og forklaringer.	2
i. Virkemidler.	3
ii. Sammenfatning af formål og beregningsresultater.	4
iii. Konklusion.	9

En grøn energiøkonomi

Virkemidler: Incitamenter til at gøre det nødvendige

Forord.	13
1. Indledning.	17
2. Problemstillingen.	20
3. Udvikling i energiforbrug og samfundsøkonomiske omkostninger.	23
4. Økonomiske virkemidler:	
Elementerne i en afgifts-, tilskuds- og finansieringsomlægning.	23
4.1 El-afgift.	23
4.2 Afgift på høj-temperatur fjernvarme (eller regulativ).	23
4.3 Høj afgift på gasolie til oliefyr (eller regulativ).	24
4.4 Kollektiv finansiering af mini-kraftvarmeværker i naturgasfyrede huse. .	24
4.5 Kollektiv finansiering af solcelleanlæg på bygninger.	25
4.6 Erstatning af registreringsafgiften på nye biler og den grønne ejeravgift med en kilometerafgift.	25
4.7 Tilskud til kollektiv transport.	27
5. Beregningsforudsætninger.	27
6. Fortolkning af beregningsresultaterne.	30
7. Beskæftigelse og planlægning.	32
8. Fordelingsmæssige regulativer.	32
9. En CO ₂ -afgift.	33

De figurer, der viser forandringsforløbene i de betragtede scenarier, er vist på de sidste sider - efter tekstsiderne. Beregningerne vedrørende forbrugerøkonomien er foretaget under to forskellige forudsætninger om den fremtidige brændselsprisudvikling og med og uden afgiftsændringer. Med henblik på sammenligning af beregningsresultaterne er de vist i parallelle figurkolonner efter tekstsiderne. På de sidste sider vises resultaterne i det tilfælde, hvor en CO₂-afgift indgår i afgiftsændringerne.

Betegnelser og forklaringer

- I den følgende udredning betyder 'kollektive forsyningsanlæg' anlæg, som ejes af andelsselskaber, aktieselskaber, vindmøllelaug eller kommuner og som leverer elektrisk kraft til el-nettet og/eller fjernvarme til fjernvarmenet.
- Der skelnes mellem 'brændsel', som bruges i stationære anlæg, og 'brændstof', som bruges i transportmidler.
- 'Forbrugere' - d.e. forbrugere af el, varme og transportmidler - omfatter husholdninger og private offentlige virksomheder og offentlige institutioner.
- De tekniske og samfundsøkonomiske scenarie-beregninger, der ligger til grund for den følgende udredning blev foretaget i 2008 med udgangspunkt i data for 2007, se Greenpeace-rapporten *Nedtrapning af CO₂-udslippet*, januar 2008 (www.greenpeace.org/denmark). Derfor har graferne figur 4 - 13 år 2007 som udgangspunkt. Graferne figur 14 - 21, der viser den pengeøkonomiske omsætning i forbrugerøkonomien, er imidlertid vist med år 2009 som udgangspunkt.

Scenarietegnelse:

- Beregningerne er udført med multi-scenariemodellen SESAM (The Sustainable Energy Systems Analysis Model), hvis database indeholder tekniske specifikationer af de nuværende energisystemer i de danske forsyningsområder (byområder, landsbyer og landområder) samt specifikationer af mulige fremtidige ændringer i disse energisystemers bygninger, energikildeanlæg, forsyningsanlæg, forsyningsstrukturer og transportmidler.

Hvert af de mange forskellige scenarier for udviklingen af det danske energisystem, der kan gennemregnes og sammenlignes mht. CO₂-udslip, brændselsforbrug og samfundsøkonomiske konsekvenser, har en 2-bogstav-betegnelse, hvor det første bogstav henviser til de i scenariet antagne kvantitative vækstfaktorer (vækst i opvarmede bygningsarealer, el-apparatbestande, transportmængder, etc.), og det andet bogstav henviser til et omfattende sæt af tekniske og strukturelle ændringer (et investeringsprogram), som gennemføres i det pågældende scenarie.

I den følgende udredning betragtes to scenarier med betegnelserne LG og LX, hvor L står for "Lavere vækst" og G og X blot er bogstavbetegnelserne for de to her betragtede L-scenarier.

I andre rapporter om alternative scenarier bruges ofte suggestive betegnelser som f.eks. "Grønt scenarie", "Lysegrønt scenarie" eller "Sort scenarie", og i almindelighed fremstilles også et "Reference scenarie". Med multi-scenariemodellen er der imidlertid tale om at sammenligne en lang række mulige scenarier med henblik på at udvælge et klimamæssigt, forsynings-sikkerhedsmæssigt og samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt scenarie. Der er mange parametre, der kan varieres uafhængigt af hinanden og således utallige varianter at vælge imellem, og mange forskellige scenarier kan på forskellige måder føre til omtrent det samme brændselsforbrug og CO₂-udslip. Det ville derfor have været upraktisk, hvis scenariet LG i den ovenfor nævnte rapport *Nedtrapning af CO₂-udslippet* havde fået f.eks. betegnelsen "Grønt scenarie", for så skulle der findes en anden suggestiv betegnelse for det scenarie LG, der fremstilles i den følgende udredning. (Det er tilfældigt, at G her kan stå for "Grønt").

Angående reference-scenarier skal det bemærkes, at der i almindelighed er tale om "business-as-usual" scenarier. Da "business-as-usual" er en umulighed, udgør disse scenarier ikke relevante referencer.

i. Virkemidler

‘Virkemidler’ er den almindelige betegnelse for statslige tiltag til påvirkning af borgernes adfærd med det formål at afstedkomme opfyldelsen af bestemte politiske mål, in casu at nedbringe CO₂-udslippet og formindske samfundsøkonomiens afhængighed af billige olie- og naturgastilførsler.

Nogle virkemidler tjener til at ændre borgernes adfærd ved at øge deres bevidsthed om klimaproblemet og de fremtidige forsyningsproblemer og fremme deres moralske tilskyndelser til at disponere deres forbrug, sådan at de bidrager til løsning af problemerne.

For eksempel kan Folketinget vedtage en lov, der siger, at der over alle bilers udstødningsrør skal anbringes en stor mærkat, hvorpå der står, hvor mange kilogram CO₂ bilen udstøder per 1000 km - svarende til de skræmmende tekster, der skal påføres cigaretpakker (skønt problemet med cigaretterne er af en mindre størrelseorden). Og øverst på alle el-regninger og fyringsolie- og naturgasregninger kan der med store bogstaver stå, hvor mange kg CO₂-udslip forbruget har forårsaget. Også på pakker med svinekød, oksekød og fisk kan der stå, hvor kg CO₂-ækvivalenter de mange klimagasudslip i fødekæden fra fældede regnskove til de danske supermarkeder har udløst.

Som foreslået af blandt andre den engelske forfatter David Fleming kan der på grundlag af sådanne CO₂-mærkninger af forbrugsgoder indføres CO₂-kvoter, sådan at hver forbruger tildeles en over tid faldende årlig kvote, der kan handles på et kvotemarked (TEQs: Tradeable Energy Quotas).

Problemet er imidlertid, at forbrugerne ikke hver for sig kan nedbringe deres CO₂-udslip så meget, at den nødvendige nedtrapning af landets samlede CO₂-udslip kommer til at ske tilstrækkeligt hurtigt. Omstillingen til en samfundsøkonomi, der ikke er baseret på fossile brændsler, indebærer omfattende kollektive investeringer i energikildeanlæg, nye forsyningsanlæg og nye transportinfrastrukturer. Samtidigt skal de enkelte forbrugere gives økonomiske tilskyndelser til at investere i energibesparende bygningsforbedringer og energieffektive el-apparater, sådan at det bliver økonomisk fordelagtigt at foretage disse investeringer og tilpasse forbrugsadfærden til den ny energiøkonomis vilkår. Den familie eller virksomhed, der gør det nødvendige for at nedbringe CO₂-udslippet og undgå fremtidige olie- og naturgasforsyningsproblemer, skal opnå en økonomisk fordel fremfor den familie eller virksomhed, der ikke gør det.

Den følgende udredning belyser, hvordan der med økonomiske virkemidler: ved ændringer af de nuværende forbrugsafgifter kombineret med tilskud til individuelle og kollektive investeringer kan skabes incitamenter til at gøre det nødvendige og samtidigt skabes samfundsøkonomisk råderum for omfattende investeringer i nye kollektive transportinfrastrukturer.

Disse incitamenter kan kombineres med tildelingen af TEQs, idet det på den måde kan sikres, at CO₂-udslippet bliver nedtrappet tilstrækkeligt hurtigt på en sådan måde, at de enkelte forbrugere opnår de størst mulige fordele af de økonomiske virkemidler.

Det skal fremhæves, at der ikke er tale om at belaste forbrugerne med yderligere omkostninger. Der er derimod tale om at give de enkelte forbrugere mulighed for at indhøste den samfundsøkonomiske gevinst, der kan opnås ved en hurtig nedtrapning af CO₂-udslippet (se figur 13, side 43).

Man kan ikke beregne hvordan og hvor meget bestemte virkemidler vil ændre forbrugernes anvendelse af de penge, de kommer til at råde over i fremtiden, og hvad de vil bruge deres tid på. De teoretiske økonomiske modeller giver ikke svaret, for verden er ikke befolket med den særlige race - *homo oeconomicus* - der lever i de modelleres univers, hvor den opfører sig i overensstemmelse med modellernes ligningssystemer.

Man kan imidlertid - under forskellige forudsætninger om de fremtidige ændringer af de centrale samfundsøkonomiske parametre - beregne de økonomiske gevinster forbrugerne kan indhente, hvis de udnytter de fordele, et bestemt sæt af virkemidler i form af formålsbestemte afgifter og tilskud giver dem mulighed for at opnå.

Man kan således på grundlag af en kvantitativ analyse vurdere, om et givet sæt af afgifter og tilskud opfylder kriteriet for formålstjenlighed: At de gør det økonomisk fordelagtigt for forbrugerne at medvirke til at opfylde formålet - under forudsætning af at staten anvender afgiftsprovenuet på formålstjenlig måde.

En sådan analyse af et sæt af formålsbestemte forbruger-økonomiske virkemidler er emnet for den følgende udredning.

ii. Sammenfatning af formål og beregningsresultater

For om muligt at forebygge en global temperaturstigning på mere end 2 grader skal CO₂-udslippet per indbygger i de storforbrugende OECD-lande - deriblandt Danmark - frem til 2030 formindskes til højst 2,5 tons CO₂ om året per indbygger. Og udslippet fra den øvrige verdens lande - i dag ca. 2,5 tons per indbygger i gennemsnit - må ikke stige. I Danmark andrager det årlige udslip i 2009 ca. 9,6 tons per indbygger.

Det vil sige, at de samfund, hvis landbrug, industrier, transportmidler og bebyggelser i dag fungerer i kraft af fossile brændsler, skal gennemføre en hurtig teknologisk omstilling, så de allerede om 20 år har nedbragt deres forbrug af fossile brændsler til højst 25% af det nuværende og stort set har afviklet deres kulforbrug. Gennemførelsen af en så gennemgribende omstilling til et nyt ressourcegrundlag for samfundsøkonomien er en overordentligt vanskelig opgave: teknisk, økonomisk, organisatorisk og politisk.

Hvis opgaven ikke løses på en konstruktiv måde finder den sin løsning i klimaforandringerne konsekvenser: tørke, vandmangel, oversvømmelser rundt om på kloden og i kampe landene imellem om de svindende olie- og naturgasressourcer.

Verdens politiske ledere har samstemmende tilsluttet sig målsætningen om at begrænse temperaturstigningen til 2 grader. Men når det kommer til opfyldelse af målsætningen, er der mere tale om visioner om fremtidige teknologiske gennembrud: CO₂-deponering i undergrunden, solkraftværker i Sahara, storstilet produktion af biobrændstoffer, bygning af tusinder af atomkraftværker etc. end om konkrete analyser af muligheder, der i de kommende år tegner sig for at iværksætte den nødvendige omstilling i praksis.

‘Energieffektivitet’ og ‘energibesparelser’ er rigtigt nok nøgleord i den politiske energidebat. Men forbrugernes økonomiske vilkår for og incitamenter til at realisere disse potentialer i praksis har ikke været gjort til genstand for nøjere analyser.

Verdensmarkedspriserne på fossile brændsler er så lave, at brændselsudgifterne uden afgifter og moms her i landet kun indgår med ca. 20% i de samlede forbrugerudgifter til el, varme og transport, medens afgifter og moms udgør ca. 50%.

Der skal derfor ske meget kraftige stigninger i verdensmarkedspriserne på fossile brændsler og/eller indføres en meget høj CO₂-afgift på disse brændsler, hvis forbrugerpriserne skal stige så meget, at de giver betydelige økonomiske incitamenter til at afstedkomme de omfattende investeringer, der skal gennemføres for at nedtrappe det fossile brændselsforbrug tilstrækkelig hurtigt.

Selv hvis der ikke sker voldsomme stigninger i priserne på fossile brændsler, og hvis CO₂-udslippet ikke var et problem, vil investeringer, der afstedkommer en hurtig nedtrapning af brændselsforbruget, imidlertid være en samfundsøkonomisk god forretning. Besparelserne på brændselsudgiftskontoen giver en høj forrentning af den investerede kapital, se figuren nedenfor og figur 13, side 43. Denne samfundsøkonomiske gevinst skal indhentes og udmøntes til forbrugerne ved at regulere markedet med formålstjenlige afgifter og modsvarende investeringstilskud, så der skabes kraftige økonomiske incitamenter til at foretage de nødvendige investeringer.

De nedenstående figurer viser, at målrettede afgiftsomlægninger - se afsnit 4 - kan befordre investeringsindsatser og forbrugeradfærdsændringer og dermed en produktiv beskæftigelse af 30 - 50.000 personer, der fører til formindskelser af de samlede forbrugerudgifter til el, varme og transport i takt med opnåelsen af den samfundsøkonomiske gevinst ved nedtrapning af det fossile brændselsforbrug, se figur 13. Væsentlige elementer i afgiftsomlægningerne er en ny el-afgift og erstatning af registreringsafgiften og den grønne ejerafgift for biler med en kilometerafgift.

Staten indhenter i overgangsperioden et merafgiftsprovenu, der formindskes efterhånden som afgifter, tilskud og investeringer i nye transportinfrastrukturanlæg giver den tilsigtede formindskelse af det fossile brændselsforbrug.

En lignende udvikling kan opnås ved indførelse af en kraftigt stigende CO₂-afgift i OECD-landene eller i det mindste i EU kombineret med de øvrige afgifts- og tilskudsomlægninger, se afsnit 9 og figur 20 og 21.

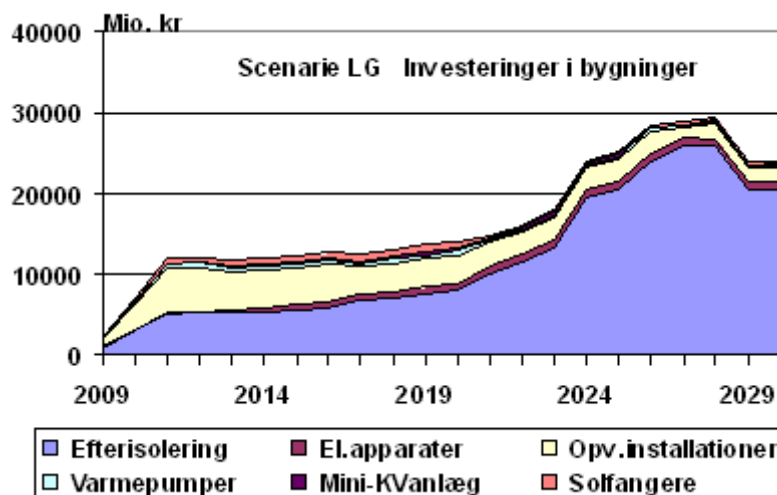
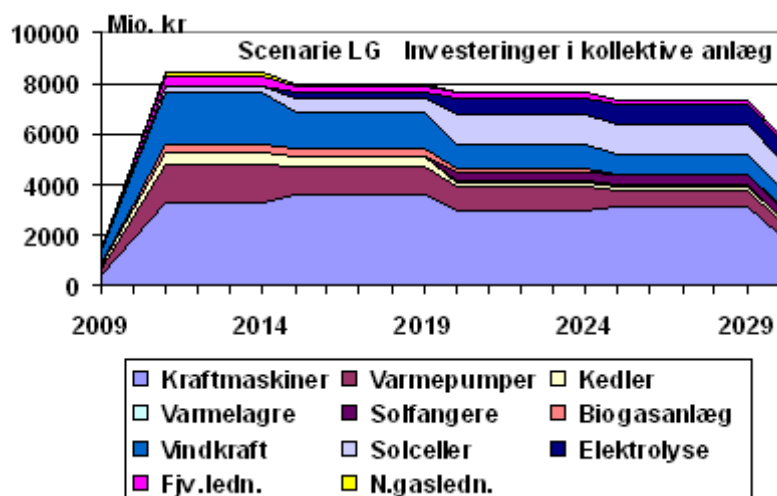
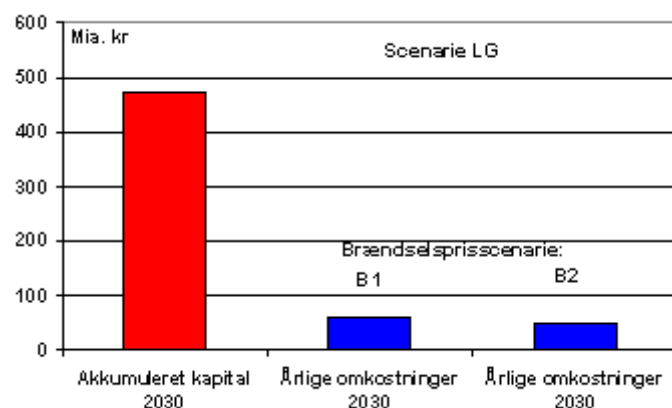
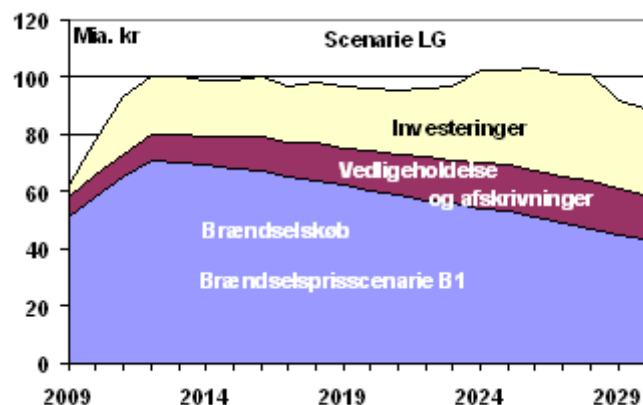
I det betragtede scenarie (LG, se afsnit 3) opnås den nedenfor viste nedtrapning af CO₂-udslippet ved investeringer i forsyningsanlæg og energikilder på i alt 190 mia. kr, i bygninger og el-apparater på i alt 390 mia. kr og op til ca. 300 mia. kr i kollektive transportanlæg - i alt ca. 880 mia. kr over perioden 2009 - 2030, se figurerne herunder.

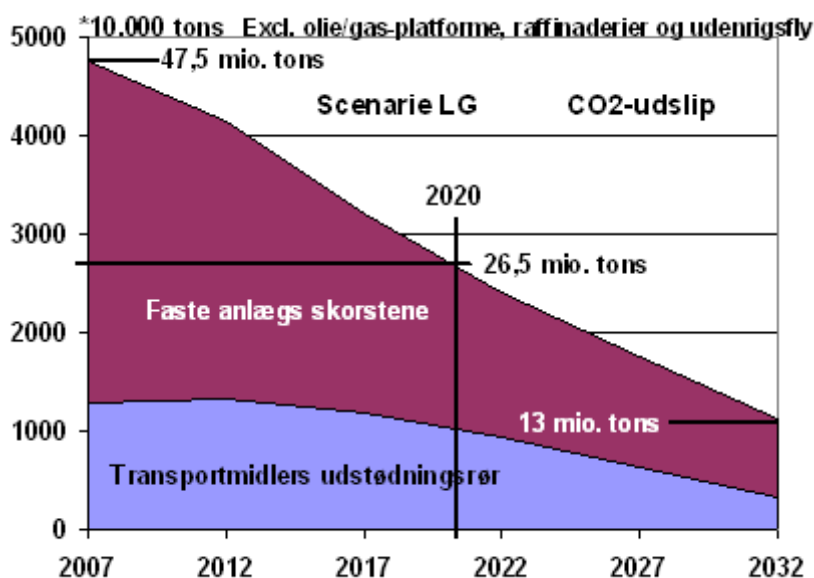
Gennemførelsen af dette investeringsprogram vil med de i afsnit 4 og 5 specificerede afgifts- og tilskudsændringer medføre de nedenfor viste ændringer af forbrugernes samlede udgifter til el, varme og transport over årene 2005 til 2030.

Tilskuddene til investeringer og billettilskuddene til kollektiv transport udredes af det mer-afgiftsprovenu, staten i en årrække indhenter som følge af afgiftsændringerne og forøgede momsindtægter, se figuren nedenfor og figur 14 side 44. Det resterende mer-afgiftsprovenu er til rådighed for investeringer i nye transportinfrastrukturanlæg: elektriske jernbaner, metroer, sporvogne og trolleybusser samt nye havneanlæg til containertransport mellem landsdelene.

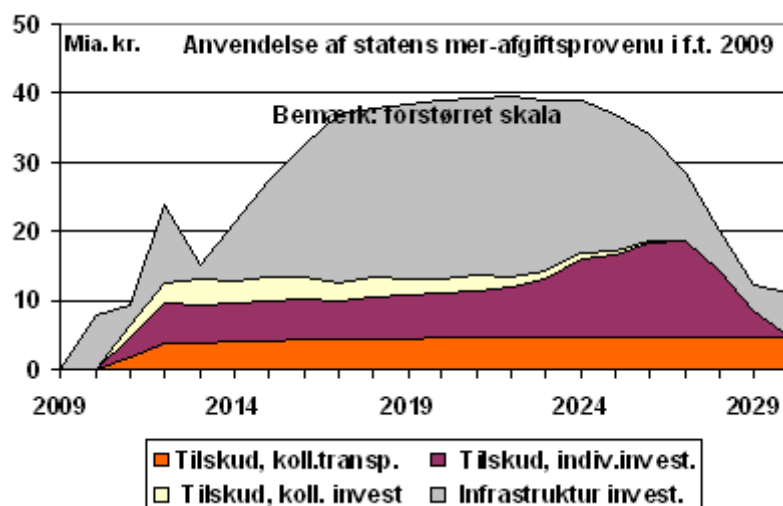
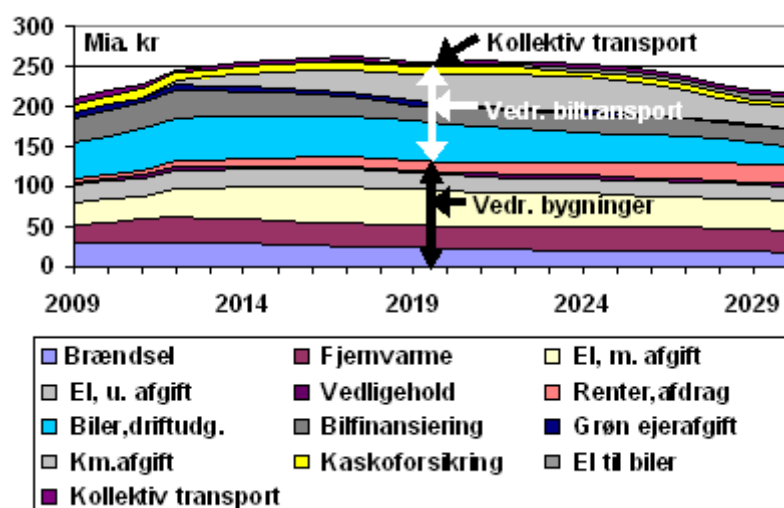
Der kan således uden underskud på statsfinanserne skabes 30 - 50.000 arbejdspladser i et omfattende produktionsprogram, der efter ca. 15 år resulterer i faldende forbrugerudgifter, selvom priserne på fossile brændsler stiger kraftigt.

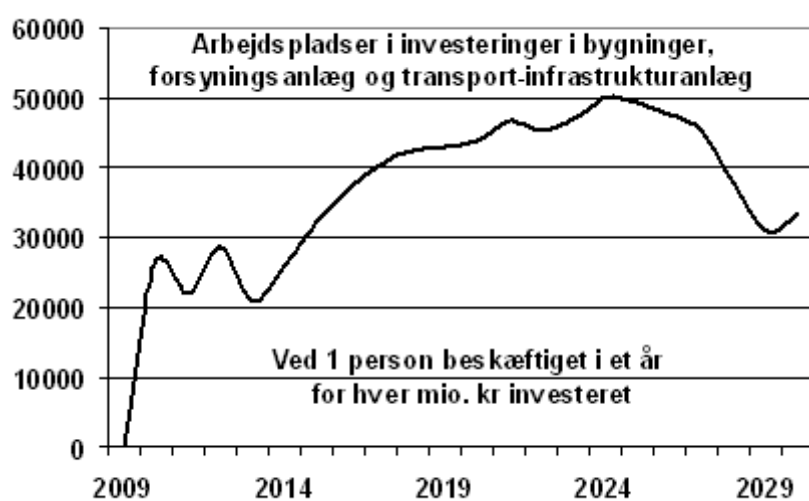
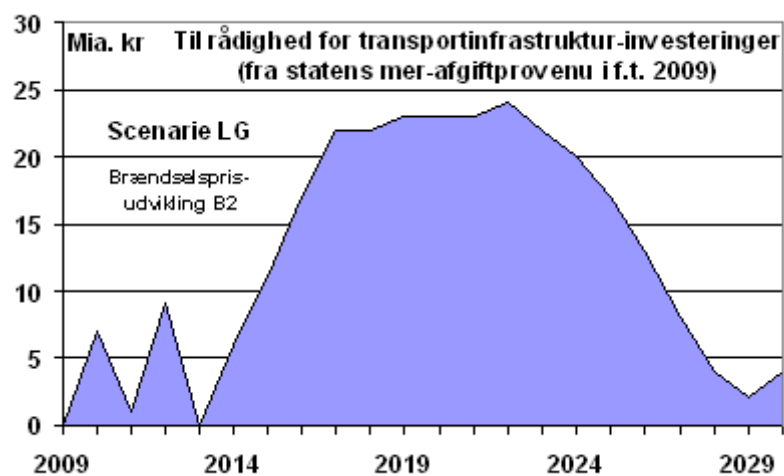
Samfundsøkonomiske omkostninger ekskl. investeringer i transport-infrastruktur anlæg (Se figur 11, 12 og 13, side 40 - 43):





Forbrugernes samlede udgifter til el, varme og transport med de i afsnit 4 og 5 specificerede afgift- og tilskudsændringer:





iii. Konklusion

I den følgende udredning fremlægges

- a) beregningsresultater,
 - der viser, hvordan en hurtig nedtrapning af det fossile brændselsforbrug og dermed CO₂-udslippet vil kunne opnås ved at gennemføre det ovenfor og i figurerne 4 - 13 specificerede investeringsprogram: scenarie LG (en modificeret version af det i rapporten *Nedtrapning af CO₂-udslippet*, Greenpeace, januar 2008, www.greenpeace.org/denmark nøjere beskrevne LF-scenarie),
 - og belyser de samfundsøkonomiske gevinster, der under forskellige antagelser om brændselsprisernes udvikling, kan opnås ved at gennemføre dette investeringsprogram.
- b) en række forslag til målrettede ændringer af og tilføjelser til de afgifter, der i dag er pålagt forbrugernes køb af brændsler, el, varme og biler, kombineret med forslag til tilskud til energibesparende investeringer og kollektiv transport. Princippet er, at alle afgifter skal være forbrugsbestemte.
- c) beregningsresultater, der belyser, hvordan forbrugernes samlede udgifter til el, varme og transport ændres, hvis forbrugerne - tilskyndet af de fordele, de vil kunne opnå i kraft af de foreslåede afgiftsomlægninger og investeringstilskud - foretager de investeringer og de forbrugeradfærdsændringer, der er specificeret i LG-scenariet.

Beregningsresultaterne viser,

- at forbrugerne under de ændrede afgifts- og tilskudsvilkår, kan opnå betydelige økonomiske gevinster ved at foretage de specificerede investeringer i bygningernes klimaskærm og opvarmningsinstallationer og i energieffektive el-apparater og realisere de forudsatte forbrugeradfærdsændringer

forudsat

- at også de kollektive forsyningsselskaber tilskyndet af tilskud og regulativer gennemfører deres del af investeringsprogrammet, og
- at staten bruger en stor del af afgiftsprovenuet til udbygning af velfungerende, tætmaskede kollektive transportnetværker.

På den anden side vil forbrugerne blive belastet med stigende udgifter, hvis de ikke udnytter de besparelsesmuligheder, de nye afgifter og tilskud tilbyder.

Med andre ord: Det bliver dyrt for samfundet som helhed, hvis der ikke investeres i en hurtig nedtrapning af det fossile brændselsforbrug. Men med et sæt af afgifter og tilskud som det her foreslåede bliver det meget dyrere for dem, der fortsætter som hidtil, end for dem, der udnytter de økonomiske muligheder og tilpasser deres forbrugsadfærd til en bæredygtig udvikling.

Konklusionen er således, at det er muligt at skabe en rationel, målrettet regulering af forbrugermarkedet ved at sammensætte et sæt af afgifter, regulativer og investeringstilskud, der gør det økonomisk fordelagtigt for forbrugerne at bidrage til opfyldelse af den politiske målsætning om en hurtig nedtrapning af CO₂-udslippet og formindskelse af samfundsøkonomiens sårbarhed overfor stigende olie- og naturgaspriser - og dyrt at fortsætte med et unødigt stort, miljøbelastende energiforbrug, der underminerer samfundsøkonomiens fysiske og økonomiske grundlag.

En grøn energiøkonomi

Virkemidler:

Incitamenter til at gøre det nødvendige

Forord

Denne udredning belyser den nuværende pengeomsætning i den del af samfundsøkonomien, der vedrører el-, varme- og transportforbrugene, og viser, hvordan ændringer af afgiftssystemet kan skabe økonomiske incitamenter til at fremme de omfattende investeringer i ombygningen af energiforbrugs- og forsyningsinfrastrukturene og de tilpasninger af forbrugeradfærden, som kan formindske risikoen for, at fremtidige pristigninger underminerer velfærdssamfundet.

Der er tale om en forundersøgelse på et højt aggregeringsniveau. Formålet er at initiere en kvalificeret politisk diskussion af økonomiske virkemidler til fremme af den erklærede klima- og energipolitik ved at fremstille et kvantificeret billede af pengeomsætningen i energisystemet og i hovedtræk at belyse virkningerne af nogle ændringer af det nuværende afgiftskompleks.

Følgelig skal hverken det beskrevne scenarie for den tekniske ombygning af energi- og transportsystemet og de deri forudsatte forbrugeradfærdsændringer eller de specificerede ændringer af afgiftssammensætningen opfattes som endegyldige forslag til en energipolitisk strategi. Andre vægtninger af investeringsindsatserne, andre tekniske løsninger og andre former for økonomiske virkemidler kan vise sig at være mere hensigtsmæssige.

Nærværende fremstilling skal imidlertid betragtes som en kraftig opfordring til at basere den klima- og energipolitiske debat på

- konkret beskrevne, målrettede investeringsprogrammer, der fører til en hurtig nedtrapning af det årlige CO₂-udslip, så det i 2030 udgør højst 2,5 tons/indbygger mod de nuværende 9,6 tons/indbygger (incl. udslippet fra olie- og gasudvindingen i Nordsøen og udenrigsfly), og på
- ligeledes konkret specificerede økonomiske virkemidler og regulativer, der kan afstedkomme realiseringen af de investeringer og forbrugeradfærdsændringer, der skal til for at nå målet.

Uden en konkret specificeret teknologisk strategi med tilhørende økonomiske incitamenter føres klima- og energipolitikken i blinde, og der er ikke grundlag for at vurdere de justeringer, der skal ske undervejs, efterhånden som de opnåede resultater registreres, og nye teknologiske muligheder viser sig.

Der er ikke længere tid til bekostelige fejltagelser og heller ikke til at afvente realiseringen af visioner om fremtidige nye teknikker, der skulle gøre det muligt at fortsætte som hidtil med et ekstravagant energiforbrug, men uden fossile brændsler.

Afviklingen af forbruget af fossile brændsler, som udgør det basale ressourcegrundlag for alle verdens industrisamfund, er en enorm teknologisk og økonomisk opgave, og der er intet erfaringsgrundlag at bygge på ved tilrettelæggelsen af strategier for dens løsning. Makroøkonomiske modellers forudsigelser om den fremtidige udvikling i økonomien og dens ressourcemæssige og teknologiske grundlag holder ikke stik. Det har vist sig igen og igen lige siden økonomiske teorier blev inkorporeret i makroøkonomiske computermodeller, der år for år fremstiller økonomiske vejrmeldinger om den økonomiske vækst og de økonomiske konjunkturer i de kommende år og på længere sigt. Det er ikke overraskende, for de teoretiske modeller bygger ikke sådan som de meteorologiske forudsigelser på lovmæssigheder,

hvis gyldighed kan bekræftes eller afkræftes eksperimentelt. De bygger på teoretiske antagelser om, at verden er befolket af *homo economicus*, et væsen som opfører sig rationelt med hensyn til opnåelse af den størst mulige økonomiske gevinst. Og på formler og ligninger hvis talværdier er tilpasset - kalibreret - sådan at beregningsresultaterne for de foregående år passer nogenlunde med det, der faktisk skete. Troen på modellernes forudsigelser beror således på troen på, at alt i det store og hele forbliver, som det var - at der ikke sker væsentlige ændringer i økonomiens grundlæggende vilkår. Det man kalder omfattende strukturelle ændringer.

Krisen i det globale finanssystem i 2008 og dens årsager og følgevirkninger i den såkaldte 'virkelige økonomi' (the real economy) - arbejdsløshed, konkurser, tvangsauktioner, m.m. - blev således ikke forudset af de makroøkonomiske modeller og heller ikke af de eksemplarer af *homo economicus*, der ved hjælp af lynhurtige computer-forudsigelser udøvede deres globale økonomiske rationalitet ved at tappe penge kredsløbet for enorme summer på aktiemarkederne og i investeringsbanker, forsikringsselskaber, hedge funds etc.. Men den blev forudset af nogle økonomer, der nøjternt aflæste udviklingen på finansmarkederne, oliemarkedet og fødevaremarkedet.

Der er således strukturelle ændringer i grundlaget for den globale økonomi, der er forudsigelige med en høj grad af sikkerhed:

- Klimaforandringer på grund af udledningen af menneskeskabte klimagasser og deres mangfoldige konsekvenser for ferskvandsforsyning, fødevareproduktion, oversvømmelser, ørkenernes udbredelse og andre kalamiteter rundt omkring på kloden.
- Udtømningen af olie- og naturgasressourcer.
- Befolkningstilvæksten i de fattige lande.
- Forskydningen af den globale økonomis tyngdepunkt fra USA og Europa til Kina og Sydøstasien og dermed dollar-hegemoniets afløsning af en ny global reservevaluta.

Spørgsmålet er, om det lader sig gøre at formidle indsigten i og dermed forståelsen af disse vilkår, under hvilke vi i Danmark som en lille del af den globale økonomi skal søge veje til udvikling af et levedygtigt velfærdssamfund, sådan at der opnås politisk konsensus om nødvendigheden af en målrettet strategi for tilpasningen af vores samfundsøkonomi til disse vilkår.

Hvad angår klimaforandringerne blev regeringens benægtelse eller fortrængning af problemets alvor for et par år siden afløst af visionen om et fremtidigt Danmark, der fungerer uden brug af fossile brændsler. Visionen er politisk gangbar, men har intet realpolitisk indhold uden en nøjere konkretisering af den energipolitik, der skal føres i de kommende år for at virkeliggøre den. Man kan umiddelbart få vælgertilslutning til en vision om et Danmark uden fossile brændsler om 40 år. Den politiske opgave er imidlertid at få tilslutning til en konkret, målrettet energipolitisk strategi, der i de kommende år og frem til 2030 skal afstedkomme en formindskelse af det årlige CO₂-udslip fra 9,6 til 2,5 tons indbygger.

Tilrettelæggelsen af en sådan strategi indebærer

- på den ene side analyser af de tekniske muligheder og forbrugeradfærdsmæssige betingelser for at nå målet på en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig måde,
- og på den anden side konciperingen af virkemidler i form af økonomiske incitamenter og tekniske regulativer, der kan afstedkomme den ønskede tekniske udvikling og de dertil knyttede forbrugeradfærdsmæssige ændringer.

Det er en konstruktiv opgave, der går ud på at undgå de omkostningsstigninger, der i de kommende år truer med at underminere samfundsøkonomiens grundlag, og samtidigt at bidrage til at formindske risikoen for at klimaændringerne løber løbsk.

Greenpeace har i en række tidligere udredninger belyst de tekniske muligheder og samfundsøkonomiske fordele, der tegner sig for omstilling til en dansk og nordisk energiøkonomi, som under disse vilkår kunne skabe grundlag for en opretholdelse af vores velfærdssamfund og bidrage til imødegåelsen af de globale klima- og energiproblemer: *Kortlægning af energipolitikens teknologiske råderum* (2006), *A Viable Energy Strategy for the Nordic Countries* (2006) og *Nedtrapning af CO₂-udslippet* (2008). Se www.greenpeace.org/denmark/press/rapporter-og-dokumenter.

I fortsættelse af disse udredningers konkrete beskrivelser af forandringsforløb hen imod "En grøn energiøkonomi" tager nærværende udredning udgangspunkt i spørgsmålet om, hvordan det i praksis lader sig gøre at realisere de samfundsøkonomiske, miljømæssige og beskæftigelsesmæssige gevinster, der kan opnås ved en hurtig nedtrapning af det fossile brændselsforbrug, og udmønte dem i gevinster for husholdninger og virksomheder.

I almindelighed gælder det, at det er vanskeligere at afstedkomme de mangfoldige investeringer i bygninger og virksomheder og at ændre rutinerne i den daglige transport end at fortsætte udbygningen af store energiforsyningsanlæg og vejanlæg. Store energiselskaber er indrettet til at foretage store investeringer. De kan uden særlige vanskeligheder finansiere milliard-investeringer i nye forsyningsanlæg, hvis investeringerne forventes at være profitable. Og de store investeringer i vejnettet finansieres af statskassen. Det er ikke så let at få millioner af husholdninger og tusinder af virksomheder til at foretage de investeringer i bygningsforbedringer og mere energieffektive el-apparater og maskiner, der skal til for at formindske forsyningsselskabernes investeringsbehov og nedbringe forbruget af fossile brændsler. Energihandel er ikke deres primære formål, og udgifterne til el og varme er ikke så store, at nedbringning af forbruget har høj prioritet. Og den kollektive transport er slet ikke udbygget til at kunne afkorte køerne på motorvejene.

Men efterhånden som flere og flere mennesker bliver sig konsekvenserne af deres store energiforbrug bevidst, skaber ansvarsbevidstheden incitamenter til at nedbringe forbruget. Den enkelte husholdning eller virksomhed vil imidlertid være tilbageholdende med at bruge penge på en individuel indsats, der kun har minimal betydning i det store regnskab. Alle skal være med til at løfte opgaven. Derfor skal der også skabes økonomiske incitamenter, som gør det åbenbart økonomisk fordelagtigt for alle at give deres bidrag til opgavens løsning. At være med til i fælleskab at gennemføre omstillingen til "En grøn energiøkonomi".

Forbrugerudgifterne til brændsler, el, fjernvarme og biltransport er her i landet i højere grad bestemt af afgifter end af priserne på olie, naturgas og kul. Derfor er afgifterne af afgørende betydning for forbrugernes økonomiske incitamenter til nedbringe deres energiforbrug. Nærværende udredning viser ændringerne af de samlede forbrugerudgifter ved en kombination af afgiftsændringer og finansierings- og tilskudsordninger:

- et skift fra faste, forbrugsuafhængige afgifter til forbrugsbestemte afgifter på biltransportområdet kombineret med tilskud, der nedbringer billetpriserne i den kollektive trafik, og omfattende udbygning og modernisering af den kollektive transport;

- en forhøjet el-afgift kombineret med tilskud til udskiftning af el-apparater med de mest energieffektive modeller;
- afgifter eller regulativer, der afstedkommer formindskelser af varmekonsumet i bygninger og nedsættelse af temperaturerne i fjernvarmenetene, kombineret med tilskud til efterisolering, eventuel forøgelse af radiatorarealer, m.m.
- afgifter eller regulativer, der afstedkommer udskiftning af oliefyr med fjernvarme, varmepumper eller biobrændselsfyr;
- kollektiv finansiering af udskiftning af naturgasfyr med mini-kraftvarmeanlæg.

Princippet er, at der ved afgiftsændringerne tilføres flere penge til den fælles pengekasse - statskassen. Disse penge føres tilbage til husholdningerne og virksomhederne i form af tilskud til investeringer, der formindsker deres udgifter til el og varme, og i form af transportinfrastrukturinvesteringer, der gør billige, komfortable kollektive transportmidler tiltrækkende og tidsbesparende fremfor biltransport. - selvom de samlede udgifter til biltransport ikke forøges.

Beregningerne viser, at det på den måde er muligt at vende stigningen i de samlede forbrugerudgifter til el, varme og transport til et fald, selvom råolieprisen stiger fra de nuværende \$65/tønne (sommeren 2009) til \$200/tønne og naturgas- og kulprisen stiger tilsvarende - og samtidigt at formindske det årlige CO₂-udslip til 2,5 tons/indbygger. Men det forudsætter, at den fælles ansvarsbevidsthed om opgavens løsning i forening med de økonomiske incitamenter, afgiftsomlægningerne og finansierings- og tilskudsordninger giver, har de tilsigtede virkninger - hvilket ingen teoretiske modelberegninger kan vise, om de har eller ikke har.

Der navigeres i ukendt farvand. Sejlføring og kurs må hele tiden justeres undervejs mod målet, så der opnås den bedst mulige fremdrift. Der er brug for praktisk politisk sømandsskab til befordring af godt købmandsskab til det fælles bedste.

1. Indledning

Priserne på fossile brændsler har i de forløbne 60 år, hvor industrisamfundenes teknologiske udvikling har været baseret på disse brændsler, været ekstremt lave. Priserne har været langt under det niveau, hvorpå de skulle have været, hvis de skulle afspejle de såkaldt eksterne omkostninger ved den umådeholdne afbrænding: Klimaforandringerne, de lokale og regionale luftforureninger og den fremadskridende udtømmning af olie- og naturgasreserverne. I den nuværende danske forbrugerøkonomi afspejler dette forhold sig i brændselsudgifternes relativt lave andel i de samlede udgifter til el, varme og transport.

Den direkte og simpleste måde at inkludere de eksterne omkostninger i forbrugerpriserne på er en CO₂-afgift, der er tilstrækkeligt høj til at give forbrugerne og energiforsyningsvirksomhederne tilstrækkeligt kraftige økonomiske incitamenter til at foretage de investeringer, der skal til for at nedbringe det fossile brændselsforbrug, og tilpasse forbrugeradfærden til de globale økologiske vilkår. Virkningerne af en sådan CO₂-afgift belyses og diskuteres i afsnit 9.

En sådan CO₂-afgift skal imidlertid indføres samtidigt i alle de storforbrugende, industrialiserede lande, i hvert fald i alle OECD-landene, og vareimport fra lande, der ikke opkræver afgiften, skal belægges med en CO₂-importafgift. Der er imidlertid ikke udsigt til, at der kan opnås international politisk konsensus om indførelse af en CO₂-afgift indenfor det korte tidsrum, der til rådighed for den nødvendige nedtrapning af CO₂-udslippet. Derfor må landene i hvert fald i første omgang hver især indrette de afgifter, de pålægger el-, varme- og transportforbruget, på en sådan måde, at der så vidt muligt skabes de samme økonomiske incitamenter, som en tilstrækkeligt høj international CO₂-afgift vil give.

Der er ikke tale om at påføre forbrugerne en yderligere beskatning, der blot forøger statens afgiftsprovenu. Der er derimod tale om at udskifte dele af det nuværende afgiftssystem med afgifter, der afstedkommer samfundsøkonomisk fordelagtige investeringer, som efterfølgende formindsker forbrugernes udgifter til el-, varme og transport i forhold til de udgifter, de ville få, hvis investeringerne ikke gennemføres. Forøgelsen af statens afgiftsprovenu skal således bruges til tilskud til private investeringer, tilskud til billetpriserne i den kollektive transport og til kollektive infrastrukturinvesteringer.

Danmarks geografiske, økonomiske og videns- og uddannelsesmæssige forudsætninger og vores demokratiske samarbejdstraditioner giver os muligheder for at gennemføre en hurtig nedtrapning af det fossile brændselsforbrug. Muligheder som ikke overgås af andre industrialiserede lande. Hvis det ikke her i landet kan lykkes at gennemføre den ombygning af vores energi- og transportinfrastrukturer, der skal til for opnå den nødvendige nedtrapning af CO₂-udslippet, vil det næppe kunne lykkes i noget andet land. Derfor bør vi ikke kun i egen interesse, men i hele verdens interesse være foregangsland ved at gøre alt, hvad vi kan for at gennemføre de forandringer, der her i landet skal til for at opfylde vores forpligtelser hvad angår begrænsning af klimaforandringerne og for at tilpasse vores økonomi til de aftagende tilførsler af olie og naturgas, der bliver os til del i de kommende år.

Den globale økonomiske recession, der i 2008 blev udløst af finanskrisen, har brat ændret den økonomiske verdensorden. Både OECD-landenes regeringer og den kinesiske regering har sat offentlige midler af ikke før sete størrelser i omløb for på den ene side at genoprette tilliden til bankernes solvens og på den anden at bremse den nedgang i produktion og beskæftigelse, som svækker bankernes tillid til virksomhedernes betalingsevne og forøger virksomhedernes risici ved at foretage nye investeringer. Disse pengemængder er ikke fremkommet som resultater af produktiv virksomhed i den virkelige økonomi (the real economy). Der er i OECD-landene tale om optagelse af offentlige lån til dækning af tab på private lån - offentlige lån som i de kommende år skal betales tilbage af skatteborgerne. Hvis denne tilbagebetaling ikke skal medføre en almindelig nedgang i borgernes levestandard, skal de lånte midler investeres i produktiv virksomhed, der tjener til at skabe et bæredygtigt grundlag for den fremtidige samfundsøkonomi. Først og fremmest skal der investeres i nye energi- og transportinfrastrukturer og i omstilling til økologisk bæredygtigt landbrug, sådan at der skabes et holdbart fysisk og økologisk ressourcegrundlag for samfundsøkonomien.

IEA giver i sin *Medium-Term Oil Market Report 2009* udtryk for bekymringer for, at investeringerne i ny olieudvindingskapacitet i de kommende år ikke vil være tilstrækkelige til at sikre at udtømmningen af olieklenderne sker hurtigt nok til at dække den forbrugsstigning, der vil indtræde, hvis den økonomiske recession afløses af en ny periode med økonomisk vækst:

“Two years of global oil demand contraction in 2008-2009 reflect the worst economic recession in over fifty years.

.....

The combination of weak demand and lower prices could undermine future investments. Despite the expected relief on engineering, procurement and construction costs, project sponsors face both financing problems and increasing uncertainty about when and at what pace the economy and therefore gas demand will recover.

.....

If investments in production and supply infrastructure are delayed, there is a risk in the medium term of tightening markets when demand recovers.”

IEA Press Release, June 29 2009, Paris

I Storbritannien forsøger regeringen at overvinde disse finansielle problemer ved at skabe økonomiske incitamenter til at fremskynde udtømmningen af de tilbageværende oliereserver i Nordsøen: I regeringens budget for 2009 indgår et rammebeløb på £1,675 mia. (ca. 14 mia. kr) til direkte økonomiske tilskud til olieselskaber, der investerer i udvinding af olie fra de tilbageværende små felter og felter, hvor udvindingen er teknisk vanskelig og derfor forbundet med relativt store omkostninger (Petroleum Review, London, June 2009).

Det, der burde bekymre regeringerne i de storforbrugende lande, er imidlertid ikke, at investeringerne i ny olieudvindingskapacitet for tiden er for små til at sikre, at forbrugstigningen i en periode med ny økonomisk vækst vil kunne dækkes. Det bekymrende er, at der ikke investeres tilstrækkeligt i nye teknologier og transportinfrastrukturer, der nedbringer olieforbruget. For hvis det lykkes at forøge olieudvindingskapaciteten og dermed forbruget, så bliver verdensøkonomien stadig

mere afhængig af olie frem til det tidspunkt, hvor stigningen i udvindingskapaciteten afløses af et fald. Både for at undgå de kalamiteter, der vil følge af en sådan udvikling, og af hensyn til klimaet gælder det om at nedtrappe olieforbruget på en konstruktiv måde.

I almindelighed gælder det således, at investeringer, der tjener til at sikre fortsat stigning i forbruget af fossile brændsler, skal afløses af investeringer, der tjener til at nedbringe forbruget så hurtigt som muligt. Sådanne investeringer tjener også til fremme beskæftigelsen i produktive virksomheder, så den økonomiske recession afløses af en ny form for økonomisk vækst, som ikke indebærer fortsat vækst i forbruget af ikke-fornyelige ressourcer og stadigt forøgede belastninger af de naturlige økosystemer. Mulighederne i en sådan omstilling kommer til udtryk i følgende udtalelser fremført i anledning af Sveriges overtagelse af EU-formandsskabet d. 1. juli 2009 og udgivelsen af rapporten *A European Eco-Efficient Economy. Governing climate, energy and competitiveness*. Report for the 2009 Swedish Presidency of the Council of the European Union. Stockholm Environment Institute, May 2009:

"Sweden can set a good example by showing how the climate challenge can be combined with initiatives to strengthen the economy. During the Presidency we want to highlight EU job and growth opportunities by investing in energy efficiency, renewable resources and recycling," said Swedish Environment Minister Andreas Carlgren.

"A global transition to a low carbon economy in order to tackle climate change represents a major opportunity for all countries to embark on cleaner development," said Måns Nilsson, the leading researcher behind the report. The downturn highlights the investment opportunity in green cars, better insulation, energy-saving appliances and clean energy among others, he added.

EurActiv - Thursday 2 July 2009

De omfattende investeringer, der skal gennemføres på forbrugssiden - af husstande, virksomheder og offentlige institutioner - og de ændringer i forbrugsadfærden, der også skal til for at opnå en tilstrækkelig hurtig nedtrapning af CO₂-udslippet, vil imidlertid ikke blive realiseret, hvis der ikke er økonomiske incitamenter til at foretage de rette investeringer - dvs. hvis ikke forbrugerne opnår økonomiske fordele ved at foretage dem.

De afgifter, der i høj grad bestemmer forbrugerpriserne på el, varme og transport, såvel som statens anvendelse af afgiftsprovenuet til fremme af de rette investeringer og forbrugsadfærdsændringer, er derfor af afgørende betydning for opnåelsen af en tilstrækkeligt hurtig nedtrapning af det fossile brændselsforbrug og dermed af CO₂-udslippet.

2. Problemstillingen

For væsentligt at formindske risikoen for omfattende globale klimaændringer skal der ske en hurtig nedtrapning af de storforbrugende landes fossile brændselsforbrug og dermed deres CO₂-udslip, se figur 1. Dette indebærer omfattende investeringer i ombygningen af landenes energisystemer.

På forbrugssiden (se figur 2) skal

- de nuværende el-apparater og maskiner udskiftes med langt mere energieffektive modeller;
- bygninger efterisoleres og indrettes så de i højere grad udnytter solstrålingen, og temperaturerne i deres opvarmningsanlæg sænkes;
- energitabene i industrielle produktionsprocesser formindskes;
- transportmidler elektrificeres og de kollektive transportinfrastrukturer udbygges og moderniseres.

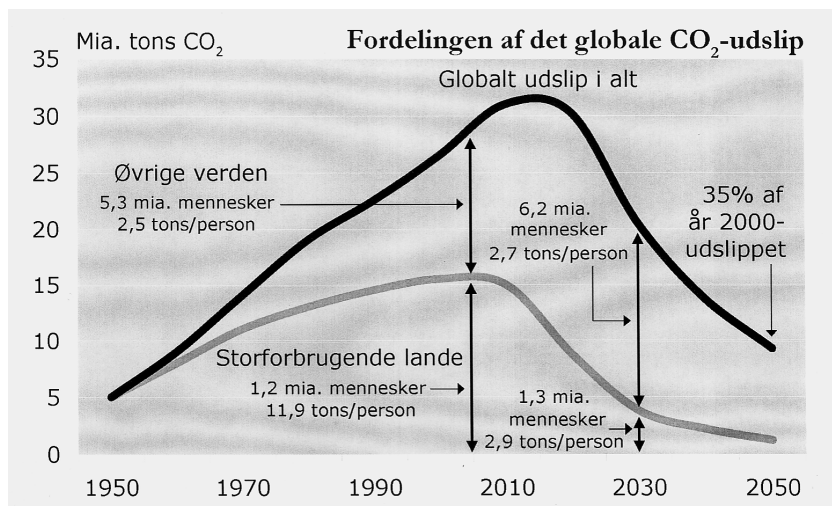
På energikildesiden skal

- vindkraften udbygges;
- biomasse erstatte fossile brændsler i det omfang, det er foreneligt med omstillingen af landbrug og skovbrug til økologisk bæredygtig drift;
- solcellepaneler bidrage til el-produktionen i det omfang, det er økonomisk hensigtsmæssigt og arkitektonisk acceptabelt.

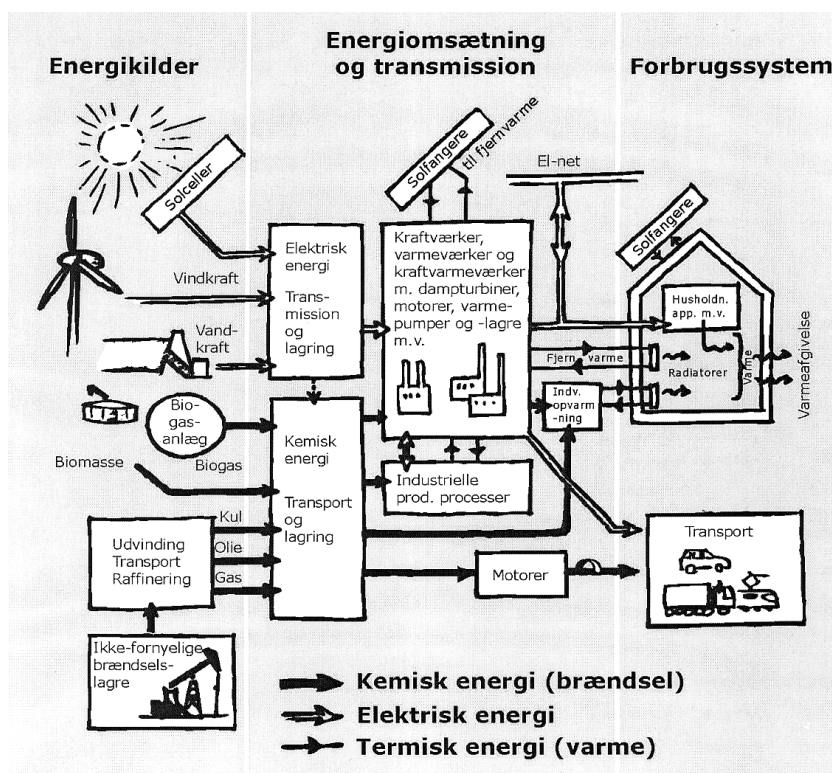
Samtidigt skal energiforsynings- og transmissionssystemet indrettes, så det effektivt kan udnytte den hele tiden varierende elektriske kraft fra vindmøller og solcellepaneler og den til rådighed værende biomasse til at dække forbrugssystemets over døgn og året varierende behov for tilførsel af elektrisk kraft, varme og drivkraft til køretøjer. Den tekniske indretning af fremtidige energisystemer, der kan opfylde disse funktionskrav, er skitseret i figur 3.

Greenpeace-rapporterne *Kortlægning af energipolitikens teknologiske råderum* (juli 2006) og *Nedtrapning af CO₂-udslippet* (januar 2008) beskriver investeringsprogrammer, der frem til 2020 kan afstedkomme en formindskelse af CO₂-udslippet fra danske skorstene og udstødningsrør på 40% i f.t. 1990 og på omkring 70% frem til 2030. Beregningsresultaterne viser, at det selv under den forudsætning, at prisstigningerne på fossile brændsler frem til 2030 bliver moderate, er samfundsøkonomisk fordelagtigt at gennemføre de omfattende investeringsprogrammer. De sparede udgifter til fossile brændsler dækker investeringsudgifterne, og fra 2030 vil samfundets årlige samlede udgifter til energiforsyning være mindre, end hvis disse investeringsprogrammer ikke gennemføres. Dette fremgår af figur 13, der viser beregningsresultater under forudsætning af de i figur 11 og 12 (side 40-41) viste brændselsprisudviklinger og de i figur 4, 5 og 8 (side 36, 38) viste forbrugsudviklingsforløb.

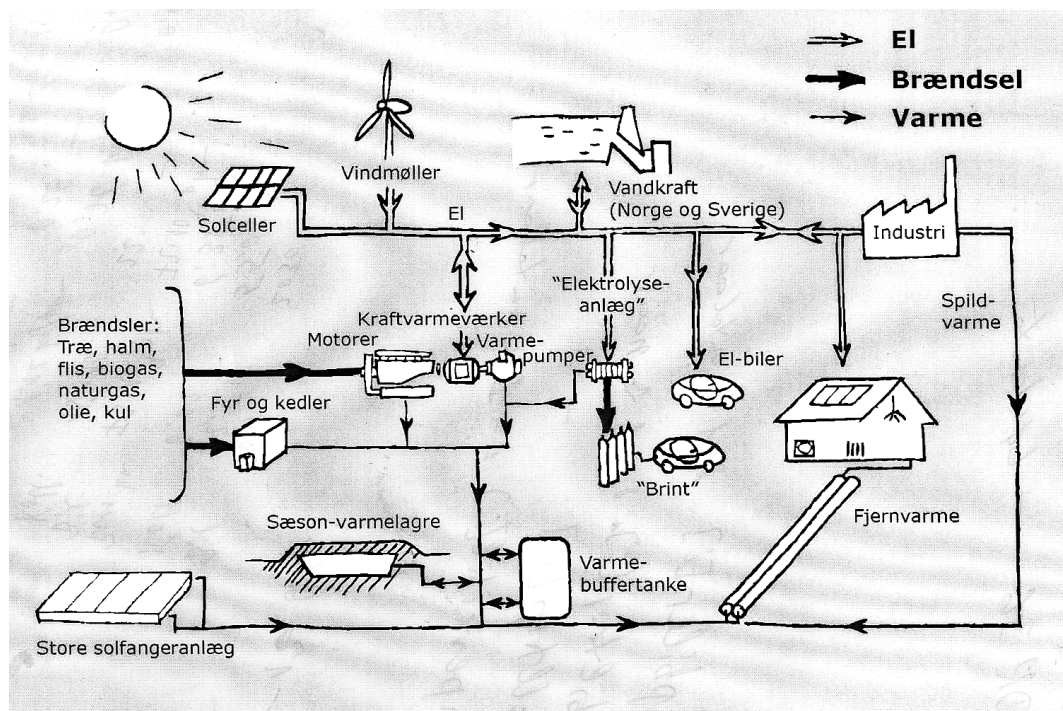
De samfundsøkonomiske gevinster, der kan opnås ved at gennemføre sådanne investeringsprogrammer vil vise sig som mindre udgifter til el- og varmforsyning og transport i de enkelte husholdninger og private og offentlige virksomheder. Men for at indhente disse gevinster skal det gøres fordelagtigt for husholdningerne og virksomhederne at foretage de nødvendige investeringer og ændre deres forbrugsadfærd. Det nuværende system af forbrugsafgifter er ikke befordrende for de investeringer, der skal foretages, og de ændringer i valg af forbrugsgoder, der kan spare tid, penge og CO₂-udslip.



Figur 1 Hvis det globale CO₂-udslip i 2050 skal formindskes til 35% af udslippet i år 2000, fås et nedtrappingsforløb som det her viste. Udslippet per person skal frem til 2030 formindskes fra 11,9 til 2,9 tons i de storforbrugende lande og kun forøges fra 2,5 til 2,7 tons i den øvrige verden. For at forebygge en global temperaturstigning på mere end 2 grader skal udslippet i 2050 imidlertid formindskes til kun 20% af udslippet i år 2000. Det betyder at det globale udslip i 2030 skal være formindsket til højst 2,5 tons per person både i de storforbrugende lande og i den øvrige verden. (Figuren stammer fra bogen *Om-tanke. Ved vendepunktet ved vækstens grænser* af Klaus Illum. Forlaget BIOS, 2009)



Figur 2. Denne tegning giver en oversigt over de tre energipolitiske indsatsområder. Omfattende og indbyrdes velkoordinerede investeringer på alle de tre områder er nødvendige for at opnå en tilstrækkeligt hurtig nedtrapping af CO₂-udslippet på en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig måde. (Figuren stammer fra rapporten Klaus Illum: *Konsekvensberegninger af alternative investeringsprogrammer for energisystemer*. Bilagsrapport til AE83 *Alternativ Energiplan 1983*. Aalborg Universitetsforlag, 1983)



Figur 3. Et fremtidigt energisystem med hele tiden varierende inputs fra 'el-siden' (foroven) og over året skiftende behov for varme (forneden) skal indrettes sådan, at dets forskellige energiomsætningsanlæg kan udnytte ressourcerne effektivt. Varierende elektrisk kraft fra kraftvarmeværker, vindmøller, solceller og vandkraftværker, der transmitteres og distribueres gennem de fælles højspændingsnet og lokale distributionsnet, skal dække det i en anden takt varierende forbrug i bygninger og industrier. Varmepumper i kraftvarmeværkerne skal regulere forholdet mellem værkernes el-produktion til el-nettet og deres varmeproduktion til de fjernvarmenet, de hver især skal forsyne, sådan at deres el-produktion så vidt muligt ikke bliver større end nødvendigt eller ønskeligt.

Når den elektriske kraft, der fra kraftvarmeværker, vindmøller og solceller tilføres el-nettet, overstiger forbruget i bygninger, industrier og elektriske tog, trolleybusser og sporvogne, skal den overskydende kraft omsættes til elektrokemisk energi eller kemisk energi til brug i busser og biler: ved opladning af batterier i hybridbiler og el-biler eller ved produktion af brint.

Et energisystem som det danske, der omfatter 70 større byområder og endnu flere småbyer og landsbyer, der skal have hvert sit kraftvarmeværk, og hvor mange bygninger skal udstyres med hvert sit mini-kraftvarmeværk, solceller og solfangere, er en kompleks struktur. At konstruere et sådant system på en sådan måde, at ressourcerne i form af brændsler og elektrisk kraft fra vindmøller og solceller hele tiden udnyttes effektivt, er en ingeniørmæssig udfordring.

"Elektrolyseanlæg" er i anførselstegn for at markere, at der kan blive tale om flere forskellige teknikker til elektrokemisk energilagring, ikke kun elektrolyse.

(Figuren stammer fra udredningen *Energipolitikens teknologiske råderum - Nedtrapning af CO₂-emissionen*. Af Klaus Illum og Bernd Møller, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet, 1998.)

3. Udvikling i energiforbrug og samfundsøkonomiske omkostninger

Figurene 4 - 13 viser den forbrugsmæssige udvikling, de tekniske energiomsætningsændringer, den opnåede formindskelse af det fossile brændselsforbrug og CO₂-udslippet og de beregnede samfundsøkonomiske omkostninger (uden moms og afgifter) i det scenarie - betegnet LG - som specificerer den her betragtede strategi for energisystemets udvikling frem til 2030.

LG er en modificeret version af det i Greenpeace-rapporten *Nedtrapning af CO₂-udslippet*, januar 2008, beskrevne scenarie LF. I LG indgår sænkning af fremløbstemperaturen til højst 65 grader i alle fjernvarmenet, jfr. pkt. 2 i afsnit 4 nedenfor. Endvidere er der regnet med en større el-produktion i vindmøller: 60 PJ i 2030 mod 46 PJ i LF-scenariet.

De samfundsøkonomiske omkostninger i LG-scenariet sammenlignes under to forskellige antagelser (B1 og B2) om fremtidige brændselsprisstigninger med omkostningerne i et scenarie LX, hvor investeringsindsatserne er mindre, og der således kun opnås en mindre nedgang i det fossile brændselsforbrug og CO₂-udslippet, se figur 13.

LX-scenariet repræsenterer den udvikling, der antages at ske, hvis der ikke i kraft af afgiftsomlægninger skabes økonomiske incitamenter til at foretage de investeringer, der indgår i LG-scenariet. Ved sammenligning af forbrugerudgifterne i henholdsvis LG-scenariet og LX-scenariet (se figur 14 og 15) fås således en indikation af de fordele forbrugerne kan opnå ved afgiftsomlægningerne - selvom LX-scenariet næppe repræsenterer en mulig udvikling, fordi forbruget af fossile brændsler forbliver stort i dette scenarie.

4. Økonomiske virkemidler:

Elementerne i en afgifts-, tilskuds- og finansieringsomlægning

4.1 El-afgift

En ny el-afgifter indføres gradvist over perioden 2012 - 2017, sådan at den stiger fra nul i 2011 til den endelige værdi i 2017. Der er her regnet med, at afgiften ikke pålignes el-forbruget i de virksomheder, der i dag ikke betaler el-afgifter. De almindelige forbrugere, der skal betale den nye afgift, kan få tilskud til fremskyndet anskaffelse af lavenergi-el-apparater.

Afgiften bør være så høj, at forholdet mellem forbrugernes udgifter til henholdsvis el og varme kommer til at afspejle forholdet mellem formindskelsen af CO₂-udslippet ved henholdsvis en formindskelse af el-forbruget på 1 PJ/år og en formindskelse af varmekonsumet på 1 PJ/år. (Dette forhold er ca. 2,5 i gennemsnit over årene 2009 - 2030). Derved bliver det økonomiske incitament til el-besparelser, som giver den største formindskelse af CO₂-udslippet, større end incitamentet til varmebesparelser.

4.2 Afgift på høj-temperatur fjernvarme (eller regulativ)

Der indføres en høj afgift på fjernvarme fra fjernvarmenet med fremløbstemperaturer over 65 grader. Afgiften indføres først i 2020, sådan at fjernvarmeværkerne har tid til at omstille driften til de lavere temperaturer, og forbrugerne har tid til at foretage varmeisolering og/eller forøge radiatorarealerne, så der kan opretholdes en komfortabel indetemperatur med lavere radiatortemperaturer.

Udsigten til fremtidige høje priser på høj-temperatur fjernvarme kombineret med tilskud til efterisolering m.m. giver incitamenter til at investere i efterisolering, temperaturstyring m.m., sådan at bygningernes specifikke varmeforbrug (kWh per kvadratmeter per år) formindskes.

På forsyningssiden betyder sænkningen af fremløbstemperaturerne, at der opnås højere virkningsgrader i dampturbine-kraftvarmeværker, og at der opnås højere effektfaktorer i de varmepumper, der skal regulere forholdet mellem el-produktionen og varmeproduktionen i kraftvarmeværker, når el-forbruget formindskes og vindkraftbidraget forøges.

Der er her ikke regnet med noget afgiftsprovenu fra en sådan fjernvarmetemperatur-afgift, idet det antages, at udsigten til en sådan afgift sammen med tilskud til efterisolering m.m. vil udgøre tilstrækkelige incitamenter til at foretage de investeringer i fjernvarmeopvarmede bygninger, der skal til for at undgå afgiften.

Afgiften antages således at have samme virkning som et regulativ, der stiller krav til fjernvarmeforsyningsselskaberne om nedsættelse af fremløbstemperaturerne. Et sådant regulativ kan lovgivningsmæssigt og administrativt være at foretrække frem for en afgift.

4.3 Høj afgift på gasolie til oliefyr (eller regulativ)

Gasolieforbruget i oliefyr pålægges en ny afgift, der sikrer, at forbrugerprisen på gasolie efter 2012 stiger år for år, så den i 2020 kommer op på en minimumspris, der er så høj, at det bliver væsentligt dyrere at fyre med olie end at bruge andre opvarmningsformer. Afgiften reguleres i forhold til råolieprisen, sådan at stigninger i gasolieprisen som følge af højere råoliepriser medfører en mindre afgift. Afgiften bortfalder således, hvis råolieprisen bringer gasolieprisen op over den år for år fastsatte minimumspris.

Afgiften modsvarer af tilskud til efterisolering, til udskiftning af oliefyr med fjernvarme, varmepumper eller biobrændselsfyr og til installation af solvarmeanlæg.

Husstande, der før 2015 indgår kontrakt om udskiftning af deres oliefyr med fjernvarme, et varmepumpeanlæg eller biobrændselsfyr indenfor en periode på 5 år, friholdes for afgiften.

Der er her ikke regnet med noget afgiftsprovenu fra en sådan gasolie-afgift, idet det antages, at udsigten til en sådan afgift sammen med tilskud til efterisolering og udskiftning af oliefyr vil udgøre tilstrækkelige incitamenter til udskiftning af langt de fleste oliefyr.

Afgiften antages således at have samme virkning som et regulativ, der forbyder anvendelse af olie i centralvarmefyr. Ligesom for nedsættelse af fjernvarmetemperaturerne kan et sådant regulativ være at foretrække frem for en afgift.

4.4 Kollektiv finansiering af mini-kraftvarmeværker i naturgasfyrede huse

For at opnå en mere effektiv udnyttelse af naturgas, skal naturgasfyr i videst muligt omfang udskiftes med mini-kraftvarmeværker (gasmotorer eller brændselsceller, evt. med tilkobling af varmepumper, sådan at forholdet mellem el-produktionen og varmeproduktionen kan reguleres).

Det pålægges el-forsyningsselskaberne at finansiere installationen af disse mini-kraftvarmeværker og varetage driften af dem. Ligesom nogle fjernvarmeforsyningsselskaber finansierer installationen af varmeveksler- og reguleringsanlæg i de huse, de forsyner.

Husejerne betaler for den varme, de får fra mini-kraftvarmeværkerne. Indtægterne fra el-salg (af værkernes samlede el-produktion) tilfalder el-forsyningsselskaberne som ejere af værkerne.

4.5 Kollektiv finansiering af solcelleanlæg på bygninger

El fra solceller indgår i el-forsyningen ligesom el fra kraftvarmeværker og vindmøller. Det pålægges derfor el-forsyningsselskaberne at finansiere og vedligeholde solcelleanlæg på bygninger, hvis bygningernes ejere vil stille deres tagarealer til rådighed for solcelleanlæg. Det skal dog være en forudsætning, at husenes ejere har udskiftet deres el-apparater med de mest energiøkonomiske modeller på markedet og derved og på andre måder har formindsket deres el-forbrug mest muligt. Indtægterne fra el-produktionen med et fradrag for leje af bygningsarealer tilfalder el-forsyningsselskaberne.

4.6 Erstatning af registreringsafgiften på nye biler og den grønne ejerafgift med en kilometerafgift

Afgiftsomlægningen gælder for biler, der indregistreres i 2012 eller senere. Kilometerafgiften er større jo større bilens brændstofforbrug (liter per 100 kilometer) er. Den betales ligesom el-regningen kvartalsvist eller årligt efter en forskudsopgørelse, hvorefter endelig afregning sker efter aflæsning af kilometertælleren ved det almindelige bilsyn.

Dog skal der, når en ny bil indregistreres, forlods betales to års kilometerafgift, beregnet ud fra et kørselsforbrug på 15.000 km/år. Med de i tabel 5 nedenfor givne kilometerafgifter skal der forlods betales 64.000 kr for en bil, der kører 14 km/liter, 46.000 kr for en bil, der kører 22 km/liter, og 23.000 kr for en el-bil. Derved begrænses en eventuel tilbøjelighed til unødige bilkøb, og der er et incitament til at købe biler, der kører længere på en liter eller el-biler.

Figur 4.1 nedenfor viser, hvordan de årlige udgifter til bilkørsel ændres, når registreringsafgiften og den grønne ejerafgift erstattes med de i tabel 5 givne kilometerafgifter. Bilejernes udgifter til finansiering af bilkøb bliver meget mindre, når finansiering af registreringsafgiften bortfalder, og også kaskoforsikringspræmierne bliver mindre, når registreringsafgiften ikke skal forsikres.

Den variable udgift, d.e. merudgiften per kørt kilometer, bliver ca. 3 gange større med kilometerafgift end med registreringsafgift+grøn ejerafgift. Der er således meget mere at spare ved at lade bilen stå - mere jo dårligere bilens brændstoføkonomi er.

Med de i tabel 5 angivne afgifter bliver de samlede årlige biludgifter for biler med et brændstofforbrug i intervallet 14-22 km/liter større med kilometerafgift end med registreringsafgift, hvis bilen kører mere end 12-13.000 km om året, se figur 4.1. For mere brændstoføkonomiske biler og el-biler ligger skæringspunktet ved et højere kilometertal.

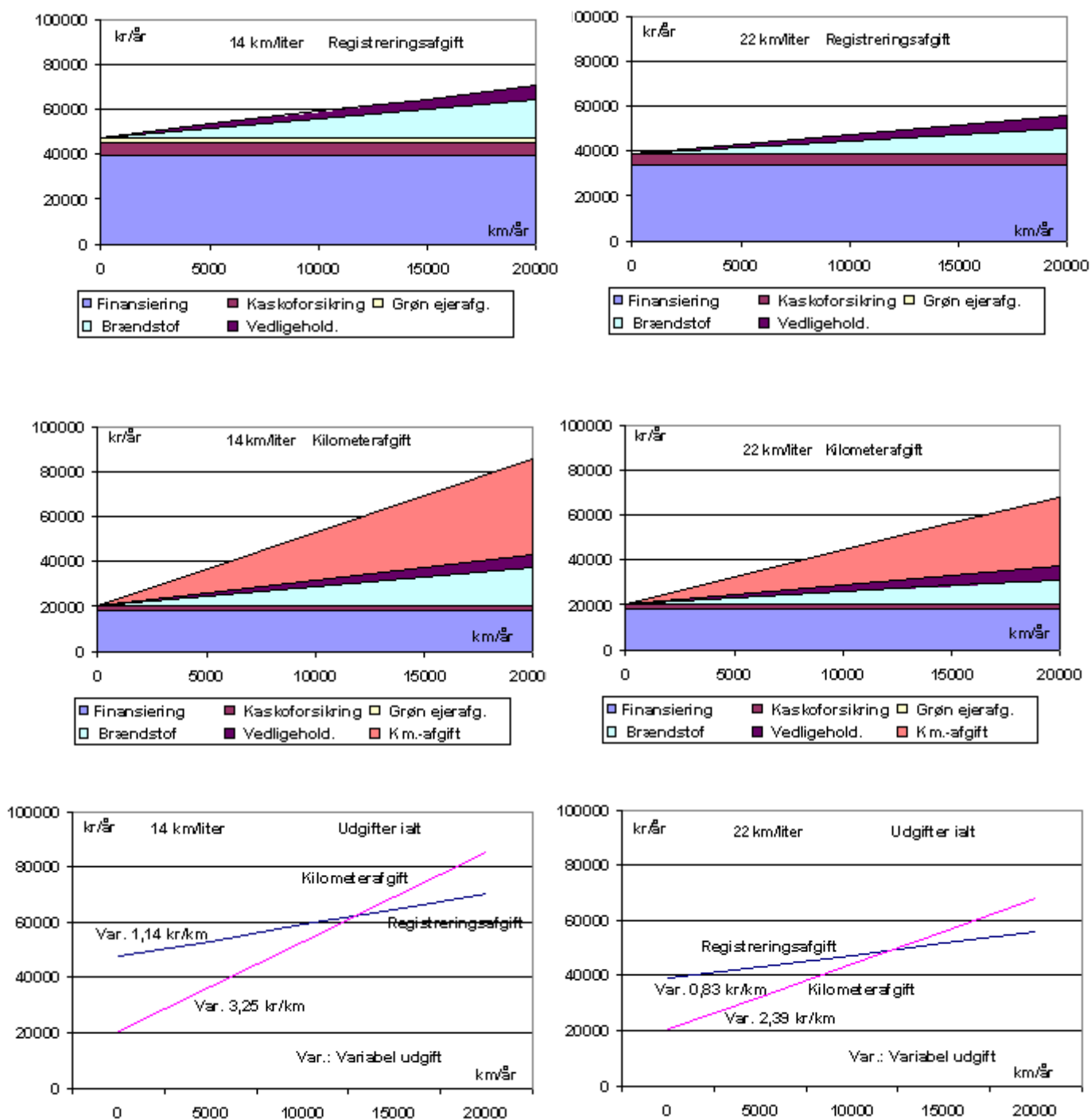
Formindskelsen af de faste udgifter mod en forøgelse af udgiften per kørt kilometer, der er mindre jo bedre bilens brændstoføkonomi er, vil således give et stærkt økonomisk incitament til at bruge kollektive transportmidler og cykel frem for bilen og til at vælge biler med den bedste brændstoføkonomi eller el-biler, som pålægges den laveste kilometerafgift.

Ejere af biler, der er indregistreret før 2012, kan vælge at skifte til kilometerafgift. De vil så få refunderet en del af den betalte registreringsafgift, beregnet ud fra bilens alder og kilometertal.

Figur 4.1

Gennemsnitlige årlige udgifter til bilkørsel i årene 2013 - 2020 for biler med forskellig brændstoføkonomi købt i 2013, som funktion af antal kørte kilometer per år - med henholdsvis registreringsafgift og den i tabel 5 angivne kilometerafgift.

Brændselsprisudvikling B2 (se figur 12, side 41). Købspris 75.000 kr + moms for begge modeller.



Disse økonomiske incitament til at formindske bilernes CO₂-udslip og olieforbrug på en konstruktiv måde kommer imidlertid kun til at virke, hvis de kollektive transportinfrastrukturer udbygges og moderniseres, så alle, der ikke er handicappede, kan gå eller cykle til en station eller et stoppested i et tæt netværk af hurtige og komfortable tog-, metro-, sporvogns- og busforbindelser.

4.7 Tilskud til kollektiv transport

Husstandenes samlede billetudgifter til kollektiv transport andrager kun en lille del af deres samlede udgifter til el-, varme og transport. Deres samlede udgifter til biltransport er langt større, se figur 14 og 15. I dag er husstandenes samlede transportudgifter imidlertid meget ulige fordelt mellem de ca. 55% af husstandene, som har én eller flere biler, og de ca. 45%, der ikke har bil.

Ved at bruge en relativt lille del af det mer-afgiftsprovenu, staten indhenter ved indførelse af afgiftsomlægningen, til at sænke billetpriserne i den kollektive transport (se figur 14), kan man således delvist kompensere for den større el-afgift og samtidigt skabe et økonomisk incitament til at bruge kollektive transportmidler fremfor bilen.

Også her er det imidlertid en forudsætning, at en stor del af statens mer-afgiftsprovenu bruges til infrastrukturinvesteringer i moderne, hurtige og vidtforgrene kollektive transportmidler, se figur 14 nederst.

5. Beregningsforudsætninger

Beregningsforudsætningerne angående ændringer af afgifter og tilskud samt udviklingen i persontransport er vist i tabellerne 1 - 6 nedenfor. Der er regnet med uændret persontransport i varebiler.

Under disse forudsætninger beregnes de ændringer af forbrugernes samlede udgifter til el, varme og transport, der vil ske, hvis det investeringsprogram, der ligger til grund det i figurene 4 - 10 beskrevne scenarie LG for udviklingen i energiforbrug og energiomsætning bliver gennemført.

Til sammenligning beregnes de ændringer af forbrugernes samlede udgifter, der vil ske, hvis der ikke sker ændringer af afgifter og tilskud, og der derfor kun gøres en begrænset investeringsindsats, sådan som i scenariet LX.

- Beregningerne er foretaget under to forskellige forudsætninger om de fremtidige brændselsprisstigninger, se figur 10.
- Investerings- og drifts&vedligeholdelsesomkostninger er beregnet på grundlag af data for de mange forskellige typer af investeringsobjekter (forskellige typer af energikildeanlæg, energiomsætnings- og transmissionsanlæg, bygninger og el-apparater). Disse data findes i en omfattende prisdatabase. Antagelserne om de fremtidige priser er i sagens natur behæftet med stor usikkerhed. Usikkerheden på de samlede omkostninger i henholdsvis individuelt og kollektivt regi er imidlertid mindre end den gennemsnitlige usikkerhed på de enkelte omkostningselementer.

Forbrugernes investeringsudgifter er beregnet som renter og afdrag på lån, der optages med den i tabel 1 viste rente og løbetid. Lånenes hovedstol er investeringsudgiften minus statstilskud.

- Der er regnet med de i tabel 2 viste el- og fjernvarmepriser i 2009. De fremtidige el- og fjernvarmepriser af værk (uden afgifter) beregnes, sådan at forsynings-selskabernes udgifter og indtægter balancerer år for år (se figur 16 og 17).
Fjernvarmeproduktionsprisen forøges i forhold til el-produktionsprisen efterhånden som en større del af fjernvarmeproduktionen sker i varmepumpeanlæg (se figur 7). Derved tages der hensyn til, at fjernvarmeproduktionen bliver behæftet med større omkostninger, når en del af produktionen sker i varmepumpeanlæg.
- Der er ikke regnet med ændringer af de nuværende afgifter på fossile brændsler og brændstoffer (se tabel 3).
- Tilskud til investeringer i bygningsforbedringer, energieffektive el-apparater, energiomsætningsanlæg, vedvarende energikildeanlæg, m.m. er beregnet ud fra de i tabel 4 viste procentsatser (tilskud som procent af investeringsudgiften inkl. moms).
- Udgifterne til personbiltransport og varebiltransport (ekskl. vedligeholdelse af biler) er beregnet ud fra
 - De i tabel 5 viste udgiftsposter.
 - Den i figur 9 viste udvikling i personbilbestanden og dens sammensætning.
 - De i tabel 6 viste nøgletal for person- og varebiltransporten.
- Billetudgifterne til kollektiv transport (bus, tog, metro) i 2009 er sat til 6,2 mia. kr., i gennemsnit 2.500 kr for alle landets 2,52 mio. husstande (iflg. Danmarks Statistik 2004/2007. For de ca. 45% af husstandene, der ikke har bil, er udgiften større: 4 - 5.000 kr.) Udgifterne i de kommende år er beregnet ud fra den i figur 8 viste stigning i den kollektive transport og de i tabel 4 viste tilskud, som formindsker billetudgifterne med 50%.
- Beskæftigelsesvirkningen (se figur 18 og 19) er beregnet under den forudsætning, at en investering på 1 mio. kr. giver beskæftigelse til én person i ét år.

Finansiering af investeringer i bygninger og faste anlæg		
	Rente	Løbetid
Husholdninger og virksomheder	5% p.a.	20 år
Kollektive anlæg	8% p.a.	20 år

Tabel 1. Der er regnet med en højere rente for kollektive anlæg for derved at tage fortjenester i aktieselskabsejede anlæg i regning.

Gennemsnitlige forbrugerpriser for el og fjernvarme, kr/kWh (ekskl. moms)				
El, 2009	Produktionspris	El-net	Afgifter	Ialt
	0,38	0,62	0,69	1,69
Ny el-afgift	2010 0	2012 0,50	2017 1,50	2030 1,50
Fjernvarme, 2009	0,85			

Tabel 2. El-produktionsprisen og fjernvarmeprisen ændres i løbet af perioden som beskrevet under pkt. 4 ovenfor. Der er ikke regnet med ændringer af el-distributionsprisen (El-net) og de nuværende afgifter.

Afgifter på brændstoffer og brændsler 2009 kr/GJ				
Benzin	Diesel	Naturgas	Gasolie	Kul
124	92	58	64	39

Tabel 3. Der er regnet med uændrede afgifter i hele perioden.

Tilskud til investeringer i bygninger, el-apparater, vedvarende energi, energiomsætningsanlæg m.m. samt billettilskud til kollektiv transport					
	2012	2017	2022	2027	2030
Individuelle investeringer	40%	40%	40%	40%	0 %
Kollektive investeringer	40%	40%	20%	0 %	0 %
Billettilskud	50%	50%	50%	50%	50%

Tabel 4. Tilskud beregnes som procent af investeringsbeløbene (inkl. moms)

Gennemsnitlige udgifter til person- og varebiltransport ekskl. brændstof			
Købspris	75.000 kr i 2009 120.00 kr i 2020		
Registreringsafgift	Beregnes ud fra de i 2009 gældende regler		
Finansiering	Rente 6% p.a. Løbetid 7 år		
Vedligeholdelse	5.000 kr/år		
Gennemsnitlig grøn ejerafgift	3.000 kr/år		
Kaskoforsikring	2,5% af købspris + registreringsafgift		
Kilometerafgift. I scenarie LG erstatter denne afgift registreringsafgift og grøn ejerafgift i 2012	12 km/liter	30 km/liter	Mindst
	2,25 kr	1,00 kr	0,75 kr

Tabel 5. Der er regnet med en gradvis stigning af den gennemsnitlige købspris efterhånden som de dyrere plug-in hybridbiler og el-biler vinder frem på markedet.

Person- og varebiltransport					
	2009	LG		LX	
		2020	2030	2020	2030
Antal personkilometer, mia.	73	76	72	83	82
Gns. antal personer i en bil	1,7	1,9	2,0	1,8	1,9
Antal biler, mio.	2,400	2,600	2,440	2,660	2,730
Gns. antal kørte km per bil	17.900	15.600	15.000	17.500	15.900
Gns. brændstofforbrug, km/l	12,6	15,8	43,3	13,4	17,0

Tabel 6. Det gennemsnitlige brændstofforbrug (km/liter) er gennemsnittet for hele bilparken inkl. el-biler, se figur 9.

6. Fortolkning af beregningsresultaterne

Beregningsresultaterne belyser den nuværende fordeling af forbrugerudgifterne til el- og varmforsyning og transport og den fremtidige udgiftsudvikling, der vil finde sted, hvis afgiftsomlægningerne og tilskudsordningerne har de tilsigtede virkninger - dvs. at forbrugerne drager fordel af de besparelses- og tilskudsmuligheder, de kan opnå ved at foretage de investeringer og forbrugsadfærdsændringer, der indgår i scenarie LG.

Sideløbende med de grafer, der viser udviklingen i scenarie LG, vises til sammenligning grafer, der viser udviklingen i et scenarie LX, hvor der ikke sker afgiftsomlægninger og derfor kun gøres moderate investeringsindsatser. Både for LG- og LX-scenariet er udviklingen i den pengeøkonomiske omsætning vist under to forskellige antagelser B1 og B2 om den fremtidige brændselsprisudvikling, se figur 11 og 12.

Det ses, at de i scenarie LG indregnede større investeringer under begge antagelser om den fremtidige brændselsprisudvikling kan forventes at give en høj forrentning af den investerede kapital: de samlede årlige forbrugerudgifter bliver fra omkring 2015 væsentligt mindre end i LX-scenariet, selvom der i begge scenarier er regnet med den samme vækst i energiforbrugende materiel omsætning, se figur 4. Dette afspejler den forbrugerøkonomiske udmøntning af den i figur 13 viste samfundsøkonomiske gevinst ved at formindske forbruget af de stadigt dyrere fossile brændsler.

Resultaterne modsiger således den udbredte antagelse, at den teknologiske omstilling til en energiøkonomi, der i langt mindre grad er baseret på forbrug af fossile brændsler, nødvendigvis vil belaste forbrugernes økonomi, dvs. give forbrugerne færre penge til rådighed til andre goder. Tværtimod vil fortsat afhængighed af et stort forbrug af fossile brændsler gøre forbrugerne fattigere.

Det er bemærkelsesværdigt

- at brændselsudgifterne udgør en relativt lille del af de samlede forbrugerudgifter. Brændselsprisudviklingen (B1 henholdsvis B2) har derfor kun en relativt lille indflydelse på de samlede forbrugerudgifter. Det betyder, at selvom råolieprisen stiger til \$200/tønde og naturgas- og kulprisen stiger tilsvarende (B1), giver brændselsprisstigningerne ikke tilstrækkelige incitamenter til at foretage de omfattende investeringer, der skal til for at nedtrappe forbruget af fossile brændsler tilstrækkelig hurtigt.
- at forbrugerudgifterne - d.e. husstandenes, de private virksomheders og de offentlige institutioners udgifter - til finansiering af bygningsforbedringer (efterisolering, installation af solfangere, m.m.) og nedbringelse af deres el-forbrug med fradrag af statstilskud (se figur 14) er relativt små, sammenholdt med de samlede udgifter til el- og varmforsyning, se figur 14: "Renter og afdrag".
- at forbrugerudgifterne til biltransport udgør omkring halvdelen af de samlede forbrugerudgifter til el, varme og transport. Dette skyldes store faste udgifter til bilfinansiering (renter og afdrag på billån), grøn ejerafgift og kaskoforsikring af bilernes værdi + registreringsafgiften.

Når registreringsafgiften og den grønne ejerafgift erstattes med en kilometerafgift, formindskes de faste udgifter, idet finansieringsudgifterne reduceres med ca. 50% og kaskoforsikringsudgifterne reduceres tilsvarende. Se figur 4.1 ovenfor.

- at husstandenes samlede udgift til kollektiv transport kun andrager ca. 6 mia. kr. om året, svarende til 4 - 5.000 kr. om året for hver af de husstande, der ikke har bil. Udgifterne til biltransport i husstande med én eller flere biler er ca. 15 gange så store: 60 - 70.000 kr. om året inkl. variable driftsudgifter til brændstof og vedligeholdelse og de store faste udgifter til bilfinansiering, grøn ejerafgift og forsikring.

Yderligere statstilskud til kollektiv transport, sådan at billetpriserne halveres, vil kun lægge beslag på en mindre del af det mer-provenu staten indhenter ved afgiftsomlægningen, se figur 14. Sammen med udskiftningen af de faste udgifter til biltransport med den variable kilometerafgift, vil en sådan reduktion af billetpriserne være et kraftigt incitament til at formindske bilkørslen, især når en stor del af statens mer-provenu bruges til modernisering og udbygning af den kollektive transportinfrastruktur, se figur 14.

7. Beskæftigelse og planlægning

Nedtrapningen af det fossile brændselsforbrug og CO₂-udslippet i løbet af nogle få årtier er et nationalt projekt af et ikke tidligere set omfang. Det vil beskæftige en stor faglært og højtuddannet arbejdsstyrke i bygge- og anlægssektoren og i de energitekniske virksomheder (se figur 18) og involvere fagligt kvalificerede medarbejdere i de statslige og kommunale planlægningsinstanser. Det er en forudsætning for projektets gennemførelse, at denne arbejdsstyrke med de rette uddannelsesmæssige kvalifikationer står til rådighed i de små og store virksomheder, der skal varetage de mange entrepriser. En målrettet afgifts- og tilskudsomlægning, der skaber et sikkert marked for virksomhedernes produktion over en længere årrække vil tilskynde flere til at vælge håndværks- og ingeniøruddannelser og efteruddannelser, der kvalificerer til medvirken i projektets gennemførelse og give de medvirkende virksomheder et sikkert indtjeningsgrundlag.

Specielt hvad angår rumopvarmning skal investeringsindsatserne planlægges, sådan at de giver det størst mulige bidrag til en hurtig nedtrapning af det samlede brændselsforbrug. Efterisolering af de dårligst isolerede huse skal fremskyndes fremfor efterisolering af huse med en bedre isoleringsstandard. Endvidere skal det tages i betragtning, at de samlede udgifter bliver mindre, hvis efterisoleringen sker samtidigt med udskiftningen af opvarmningsanlæg med mere energieffektive anlæg.

De statslige tilskudsbevillinger skal derfor prioriteres i henhold til investeringsplaner, der sikrer, at der opnås den hurtigst mulige nedtrapning af det samlede brændselsforbrug. Denne planlægning kan varetages af kommunerne, som med deres kendskab til lokale forhold også kan administrere tilskudsbevillingerne.

Nedtrapningen af olieforbruget i den i figur 10 viste takt indebærer en omfattende statslig, regional og kommunal planlægning, der skal sikre, at de i figur 14 opregnede midler til infrastrukturinvesteringer - omkring 300 mia. kr. over de næste 20 år - bliver effektivt anvendt til udbygning, elektrificering og modernisering af den kollektive transport og til omlægning af den tunge lastbiltransport mellem landsdelene til godstog og skibe.

8. Fordelingsmæssige regulativer

De investeringer, husstandene og de private og offentlige virksomheder skal foretage i efterisolering, udskiftning af opvarmningsanlæg m.m., vil forløbe over en 15- til 20-årig periode. De husstande og virksomheder, der allerede i de første år får nedbragt deres varmekonsum, opnår således en fordel fremfor dem, der først senere får nedsat deres forbrug. Denne fordelingsmæssige ulighed kan formindskes ved at give husstande og virksomheder, der indgår bindende kontrakter om efterisolering m.v. til en given standard indenfor en periode på f.eks. 7 år, forskud på deres besparelser. Forskuddet kan bestå i et tilskud til disse husstandes og virksomheders opvarmningsudgifter, som beregnes i forhold til de besparelser, de vil opnå i kraft af efterisolering m.v.

Udover afbødningen af sådanne teknisk betingede økonomiske uligheder skal de økonomisk dårligt stillede husstande kompenseres for de merudgifter, de kan blive pålagt i de første år efter afgiftsomlægningen.

Afgiftsomlægningen fra registreringsafgift+grøn ejerafgift til en kilometerafgift er i overensstemmelse med princippet "forureneren betaler". Fordi vi i løbet af de sidste 50 år har indrettet vores samfund og dets transportinfrastrukturer, sådan at de fleste familier er blevet afhængige af bilen for at komme til og fra arbejde, børneinstitutioner, indkøbscentre etc. - en afhængighed, der er blevet yderligere forøget med de sidste kommune- og sygehussammenlægninger - vil mange familier have svært ved at holde deres bilkørselsforbrug under de ca. 13.000 km, som med den her foreslåede kilometerafgift er det skæringspunktet, hvor over kilometerafgiften giver større kørselsudgifter end den nuværende registreringsafgift+grøn ejerafgift (se figur 4.1, side 26). I en overgangsperiode, indtil mulighederne for kollektiv transport er blevet forbedret, kan det derfor være rimeligt at justere det skattemæssige kørselsfradrag for kørsel til og fra arbejde. Men der er tale om et fundamentalt infrastrukturproblem, der ikke løses ved at formindske udgifterne til bilkørsel.

9. En CO2-afgift

Som nævnt i indledningen er en fælles CO2-afgift i OECD-landene eller i det mindste i EU at foretrække fremfor forskellige energiafgifter i de forskellige lande. I det omfang en fælles CO2-afgift i OECD-landene medfører en betydelig nedgang i forbruget af fossile brændsler, vil stigningerne i verdensmarkedspriserne på råolie, naturgas og kul blive dæmpet, så prisscenariet B2 (se figur 11 og 12) kan antages at være et realistisk scenarie.

Det viser sig imidlertid, at CO2-afgiften skal være meget høj, hvis den her i landet skal give de samme incitamenter til energibesparende investeringer og forbrugsadfærdsændringer som de i det foregående foreslåede afgiftsændringer.

IEA skønnede i november 2008, at en international CO2-afgift, der stiger til \$180 per ton CO₂ (ca. 1000 kr/ton) i 2030, ville kunne bevirke en formindskelse af de nuværende CO2-udslip, så atmosfærens CO2-indhold ikke bliver større end 450 ppm (IEA *World Energy Outlook 2008*, p. 439). Hvis CO2-indholdet bliver så stort, er det imidlertid overvejende sandsynligt, at den globale temperaturstigning bliver betydeligt større end 2 grader.

Der er her regnet med en CO2-afgift, der stiger hurtigere: til 1000 kr/ton i 2020 og 1400 kr/ton i 2030, se figur 20. Da el-produktionsprisen i kraftvarmeværker kun udgør en mindre del af forbrugerprisen på el, og en voksende del af el-produktionen sker i vindmøller, medfører denne CO2-afgift kun en relativt lille stigning i forbrugerprisen på el. CO2-afgiften giver således kun et svagt incitament til at formindske el-forbruget. Ligeledes udgør brændstofudgifterne ekskl. afgifter kun en mindre del af de samlede udgifter til bilkørsel, hvorfor de med CO2-afgiften stigende brændstofpriser (se figur 20) ikke giver et stærkt incitament til at formindske bilkørslen. For at opnå de samme incitamenter til at formindske el-forbruget og bilkørslen som med de i det foregående beskrevne afgiftsændringer, skal CO2-afgiften derfor kombineres med en øget el-afgift samt kilometerafgifter til erstatning af registreringsafgiften.

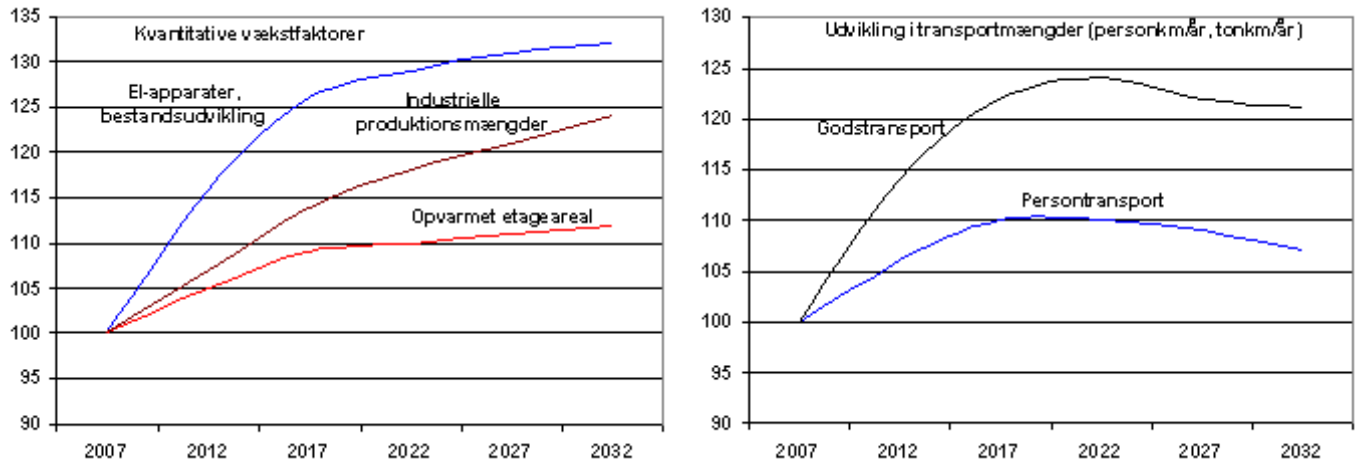
Der er her regnet med, at den ny el-afgift (se tabel 2) formindskes fra 1,50 til 1,30 kr/kWh, og at kilometerafgifterne (se tabel 5) halveres. Sammen med CO2-afgiften giver disse afgifter omtrent det samme afgiftsprovener. Der kan således udbetales de samme tilskud, og der bliver omtrent lige så mange penge til rådighed til infrastrukturinvesteringer.

Hvis CO2-afgiften virker som tilsigtet, sådan at CO2-udslippet formindskes som i LG-scenariet (se figur 10), vil CO2-afgiftsproveneret toppe omkring 2017 og derefter aftage efterhånden som det fossile brændselsforbrug formindskes (se figur 20).

Udviklingsforløbene vist i form af grafer:

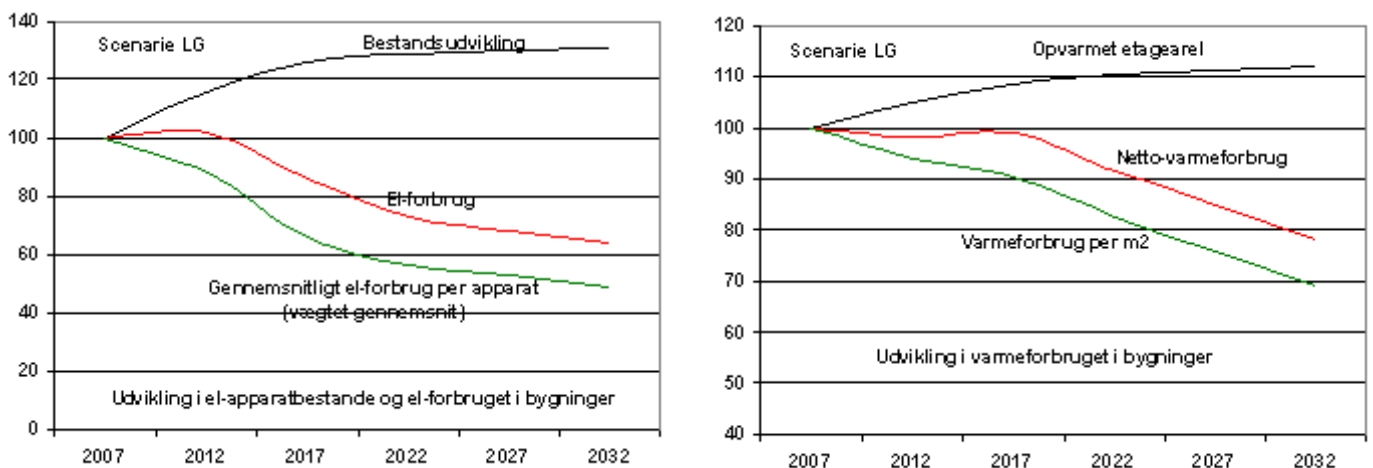
- Figur 4 - 9: Udviklingen i energiforbrug og energiforsyning samt transportforbrug i LG-scenariet
- Figur 10: Den resulterende udvikling i forbruget af fossile brændsler og CO₂-udslippet
- Figur 11 og 12: De to betragtede scenarier B1 og B2 for brændselsprisudviklingen
- Figur 13: Samfundsøkonomisk sammenligning af LG og LX scenarierne (jfr. afsnit 3)
- Figur 14 og 15: Sammenligninger af forbrugerudgifter og statens afgiftsprovenu i scenarierne LG og LX
- Figur 16 og 17: Sammenligninger af de kollektive forsyningsselskabers udgifter og indtægter og af udviklingen i forbrugerpriserne på el og fjernvarme i scenarierne LG og LX
- Figur 18 og 19: Sammenligninger af investeringer, akkumuleret kapital (= summen af investeringer foretaget i perioden 2009 - 2030 minus afskrivninger) og beskæftigelse i scenarierne LG og LX
- Figur 20 og 21: De resulterende udviklingsforløb hvis en voksende CO₂-afgift kombineres med en mindre el-afgift og en mindre kilometerafgift, end i tilfældet uden CO₂-afgift

Kvantitative vækstfaktorer



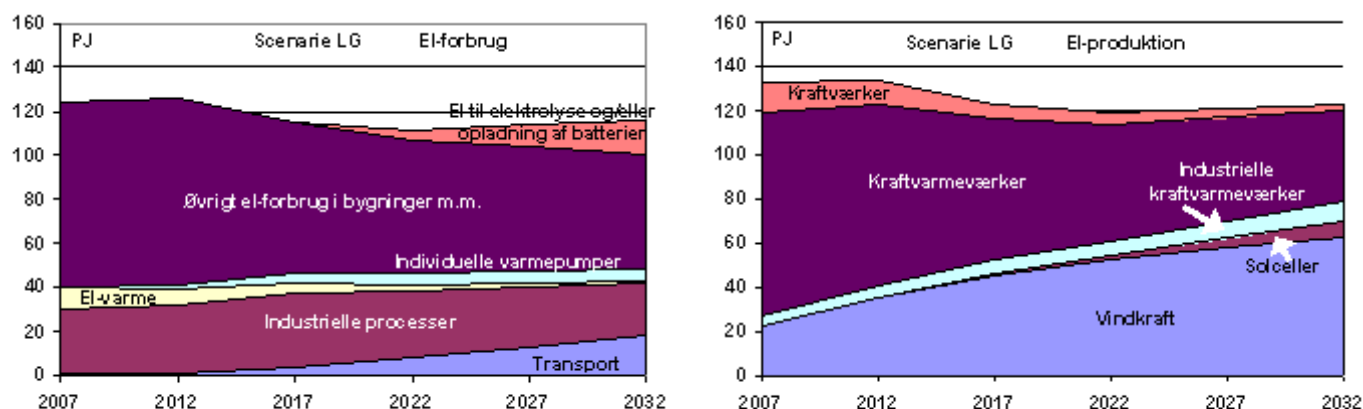
Figur 4. Den eksponentielle vækst fortsætter ikke. Der er ikke behov for fortsat forbrugsvækst, og ressourcegrundlaget er svindende. Det kan ikke forudses, hvornår og hvordan væksten ophører. Hvis den i de kommende år ikke bliver så kraftig, som her antaget, eller toppet på et tidligere tidspunkt, kræver nedtrapningen af CO₂-udslippet og tilpasningen af vores økonomi til en faldende olie- og naturgasproduktion ikke helt så store indsatser som de, der på de følgende sider kan aflæses i beskrivelsen af det her betragtede scenarie.

El- og varmemeforbrug



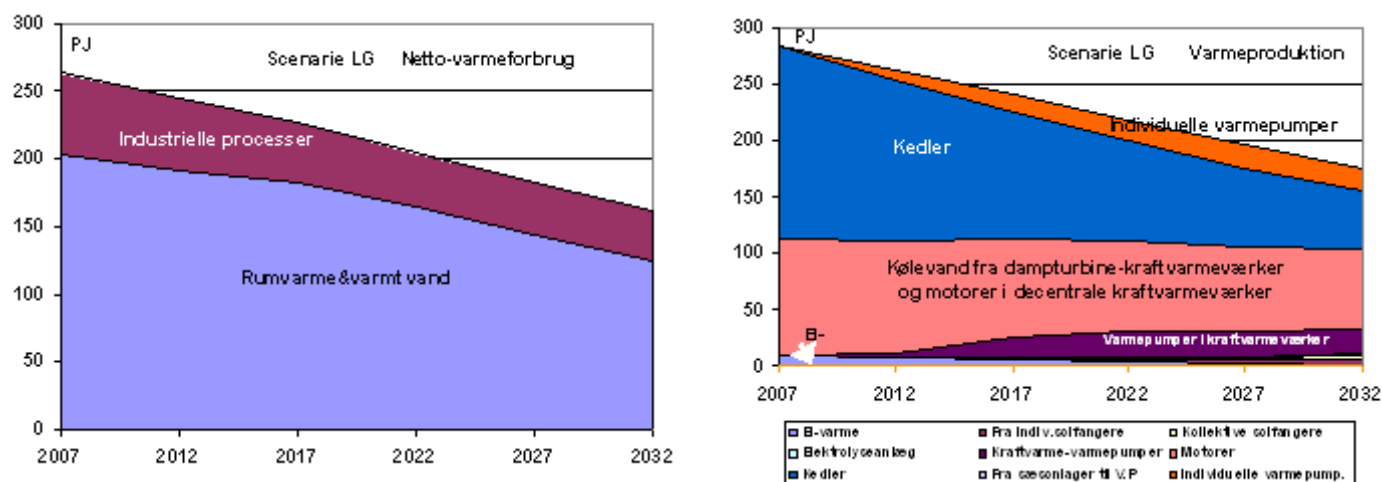
Figur 5. Selvom antallet af forskellige el-apparater og det opvarmede etageareal stiger, sker der et fald i henholdsvis el-forbruget og varmemeforbruget, fordi det gennemsnitlige el-forbrug per apparat (vægtet gennemsnit for de forskellige apparattyper) og varmemeforbruget per m² (vægtet gennemsnit for de forskellige bygningstyper) falder.

El-forbrug og el-produktion



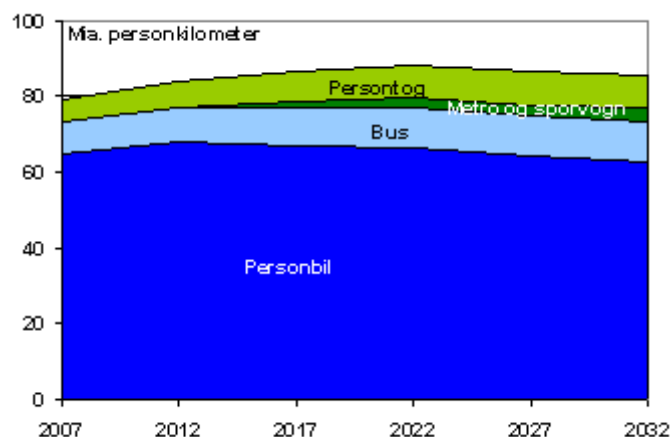
Figur 6. Nedgangen i el-forbruget i bygninger og industrier modsvares af en øget anvendelse af elektrisk kraft til drift af transportmidler, dels direkte i elektriske tog, trolleybusser og sporvogne (el til transport), dels indirekte ved kemisk energioverførsel i form af brint fremstillet ved elektrolyse og/eller ved elektrokemisk overførsel ved opladning af batterier i el-biler og hybridbiler. Anvendelse af brint i busser indebærer ikke så store omkostninger til brintdistributions- og lagringsanlæg som anvendelse i personbiler.

Varmeforbrug og varmeproduktion

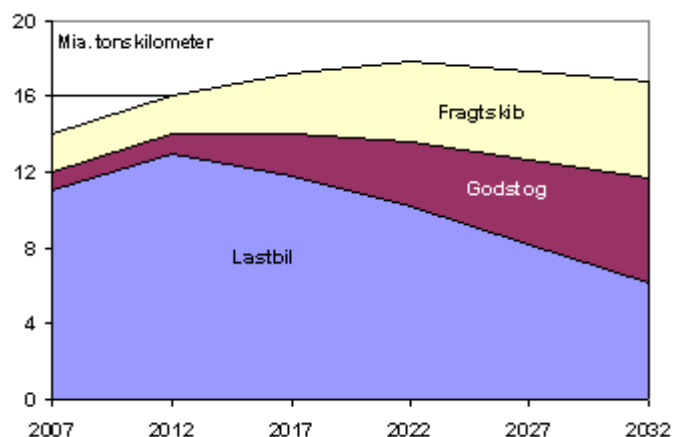


Figur 7. Der opnås en stor forbedring af energisystemets termodynamiske effektivitet og dermed en tilsvarende stor formindskelse af brændselsforbruget ved at erstatte varmeproduktion i naturgas- og oliekedler med varme fra kraftmaskiner (motorer) og varmepumper i kraftvarmeværker. Disse varmepumper tjener til regulering af forholdet mellem kraftvarmeværkernes el- og varmeproduktion. De igangsættes, når der er overskydende elektrisk kraft til rådighed i systemet, dvs. i perioder med meget vindkraft og stor varmeproduktion i kraftvarmeværkerne. Også udskiftningen af el-varme og kedler med individuelle varmepumper giver en væsentlig effektivitetsforbedring, men giver ikke de samme el/varme-reguleringsmuligheder som varmepumper i kraftvarmeværker.

Persontransport



Godstransport

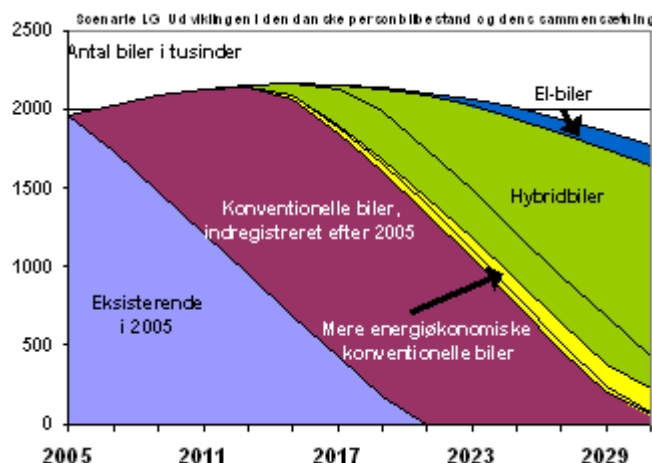


Figur 8. På persontransportområdet sker der en forøgelse af den kollektive transports andel af den samlede transportmængde, og de første nye sporvognslinier kommer i drift omkring 2016. På godstransportområdet sker der en kraftig omlægning, så godstog og coastere i 2030 har overtaget 60% af den samlede transportmængde.

I kraft af disse omlægninger samt den overfor beskrevne energieffektivisering og delvise elektrificering af personbilbestanden og elektrificering af jernbanerne opnås en formindskelse af olieforbruget til transport på 11% i 2020 og 58% i 2030 i f.t. forbruget i 2007, selvom både person- og godstransportmængderne er større end i 2007.

Det skal bemærkes, at størstedelen af transporten: kørsel til og fra arbejde og godstransporten udgør en samfundsøkonomisk omkostning. Formindskelser af denne transport giver mere velfærd, ikke mindre.

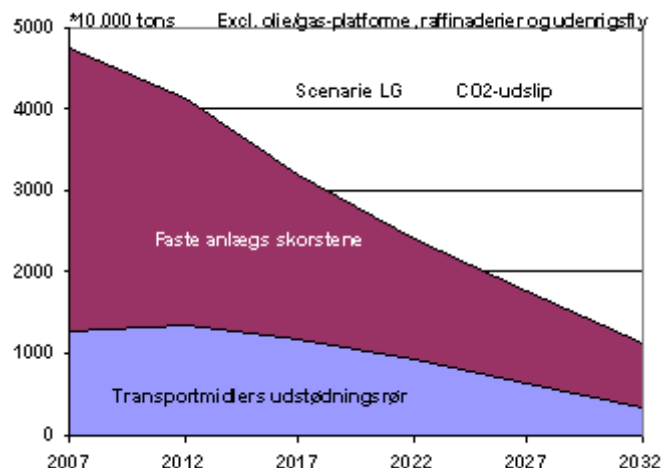
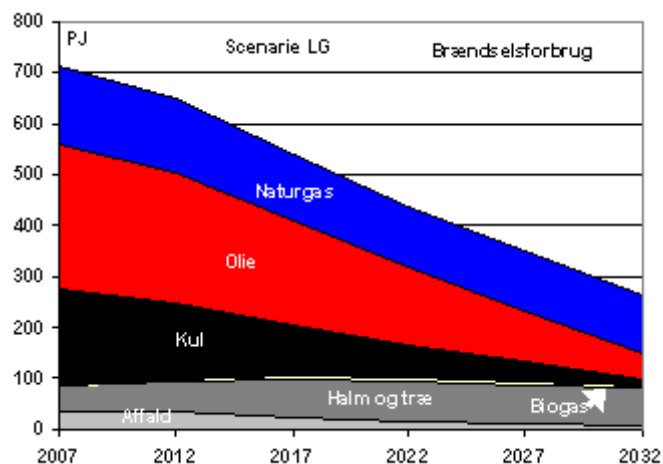
Personbilbestanden og dens sammensætning



Figur 9. Hele den i 2005 eksisterende bilbestand antages at være skrottet i 2021. Det antages, at nye konventionelle bilmodeller, der opfylder EU-kravene om reduceret brændstofforbrug per kilometer, trænger ind på markedet omkring 2012, men at hybridbiler derefter hurtigt overtager størstedelen af markedet. Der regnes med, at hybridbilerne er af plug-in typen, og at de halvdelen af tiden drives af el fra deres batterier. El-biler eller eventuelt brintbiler trænger i mindre omfang ind på markedet efter 2020. Hvorvidt dette scenarie for fornyelsen af bilparken kan realiseres, afhænger af hvornår bilfabrikkerne omstiller deres produktion til mere energieffektive biler, og hvornår el-biler begynder at trænge ind på markedet.

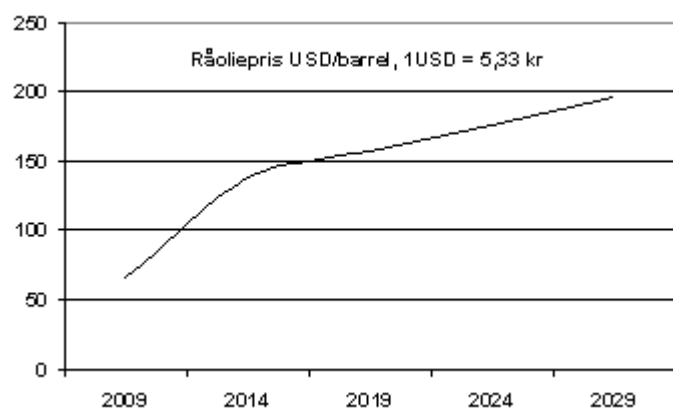
Brændselsforbrug

CO2-udslip

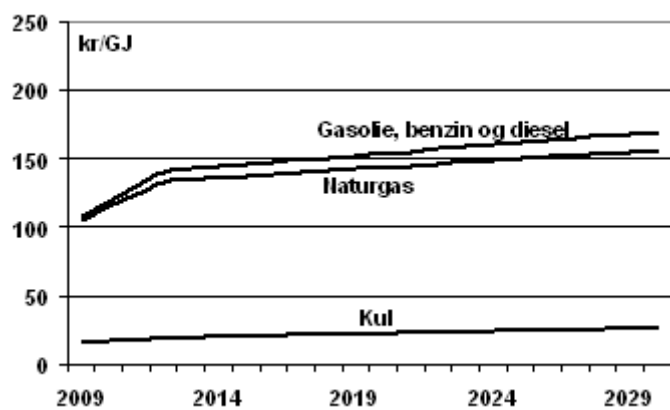
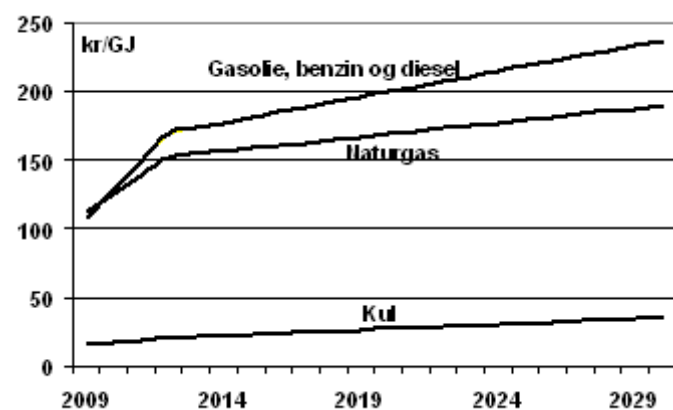
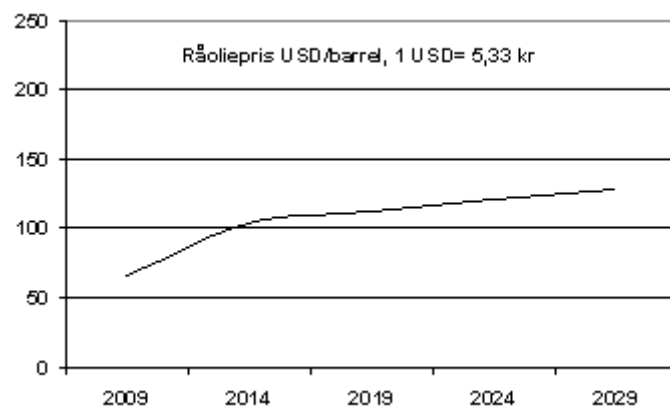


Figur 10. Som det fremgår af de foregående figurer fremkommer nedtrapningen af det fossile brændselsforbrug og dermed af CO2-udslippet ved mangfoldige indsatser i alle energisystemets delsystemer. Der er komplekse samspil mellem indsatserne på de forskellige områder: el-besparelser; varmebesparelser; vindkraft; solceller; solvarme; effektivitetsforbedringer i energiomsætningssystemerne. F.eks. er behovet for varmepumper i kraftvarmeverker bestemt af udbygningen af vindkraft og solceller, el-forbruget og fjernvarmeforbruget. Og f.eks. er den formindskelse af CO2-udslippet, der opnås ved en formindskelse af fjernvarmeforbruget, afhængig af vindkraftindsatsen, el-forbruget og forsyningssystemets indretning.

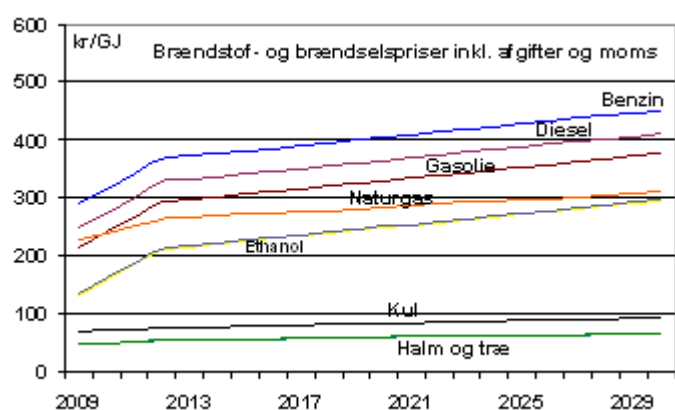
B1



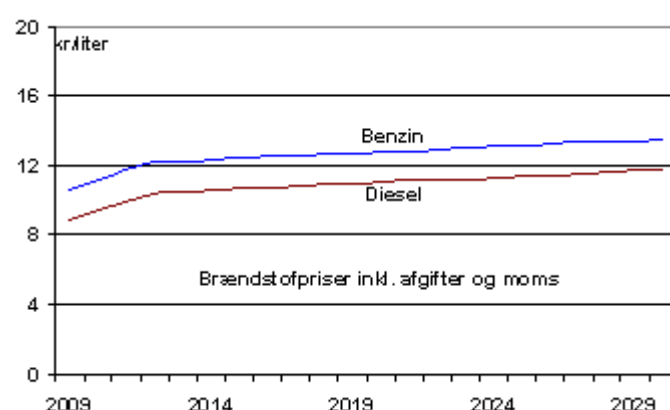
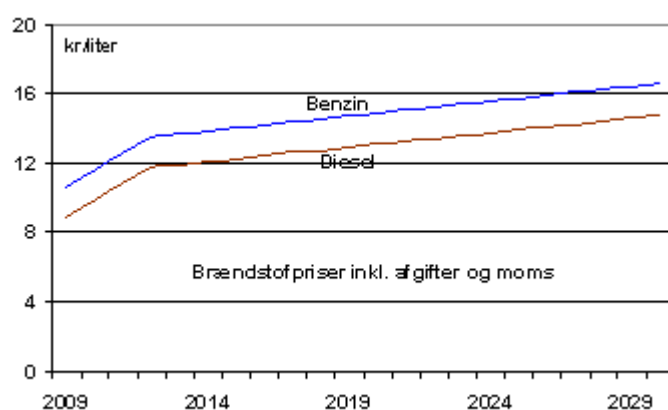
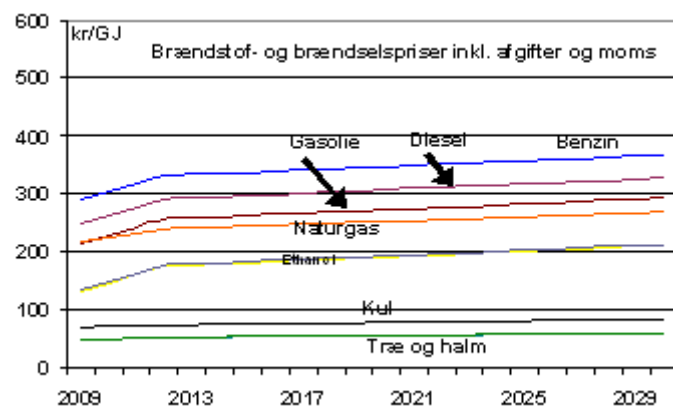
B2



B1

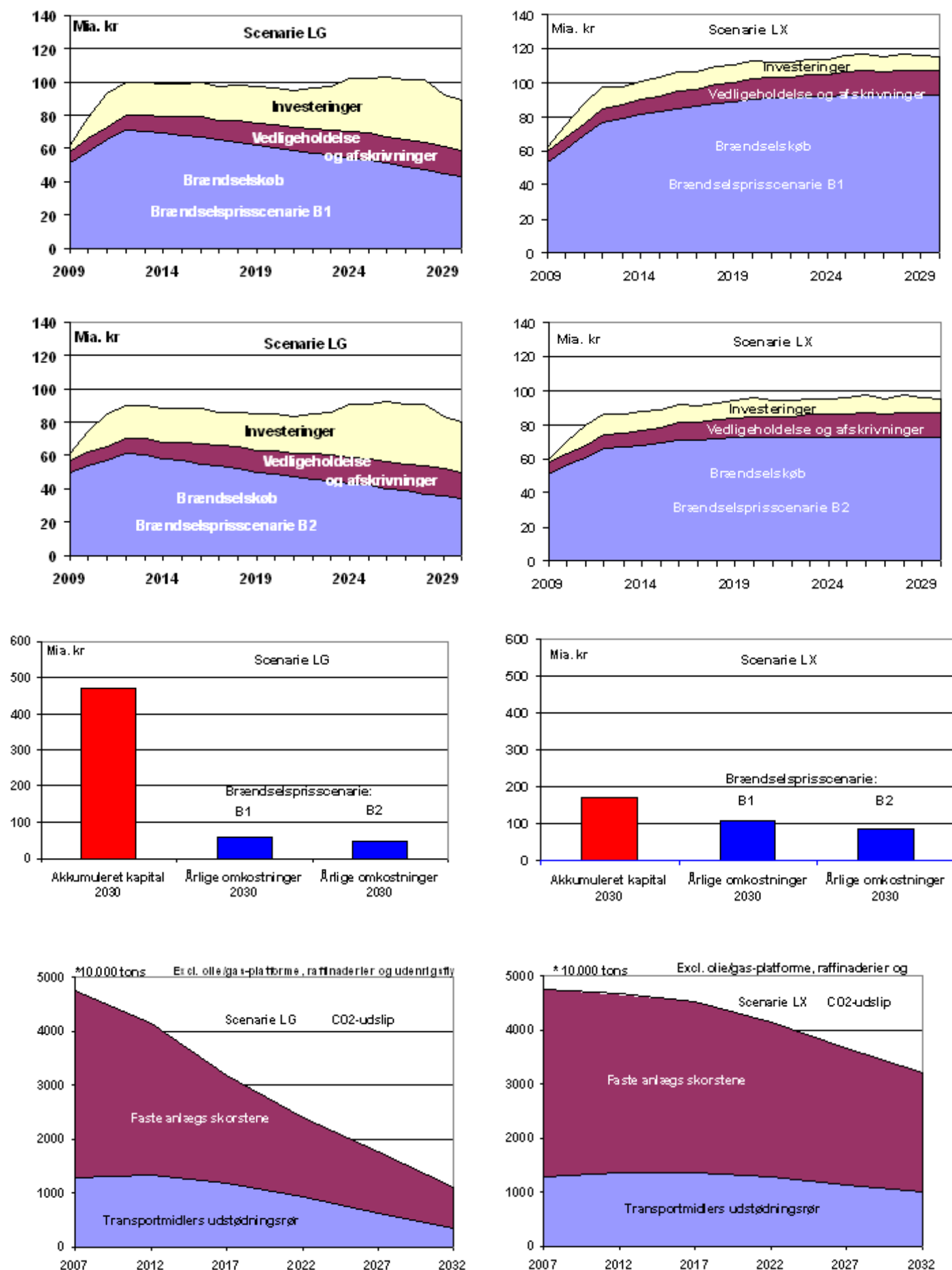


B2



Samfundsøkonomisk sammenligning

Figur 13



Investeringsfremmende afgiftsomlægninger. Kraftige investeringsindsatser

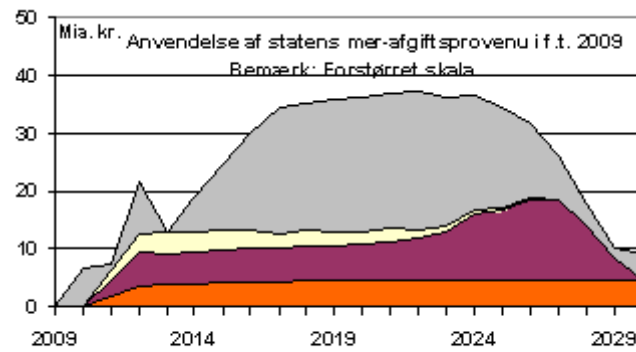
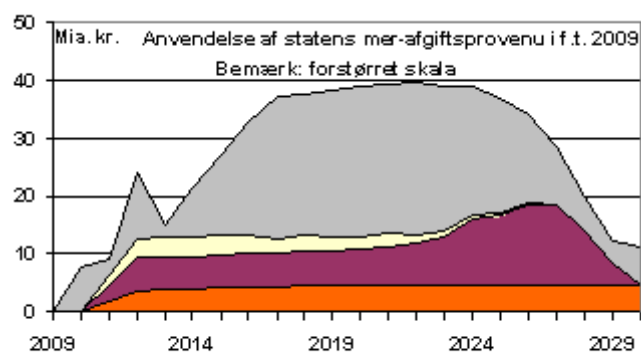
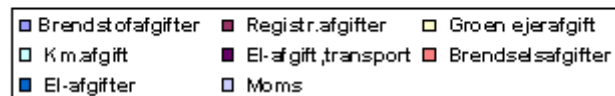
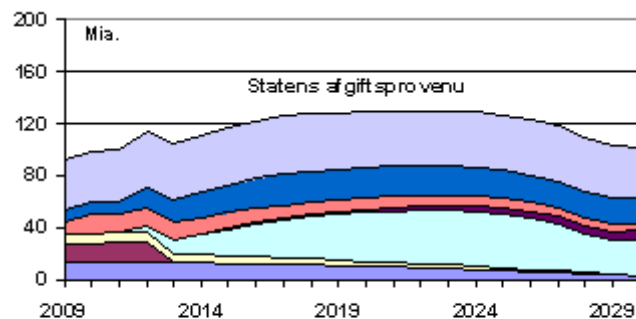
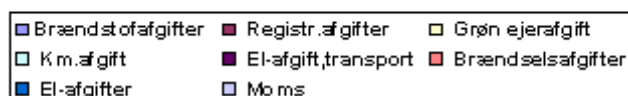
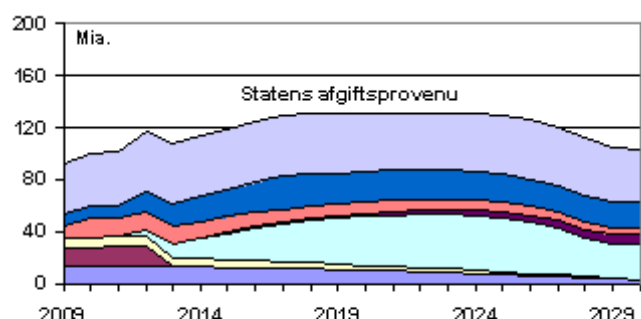
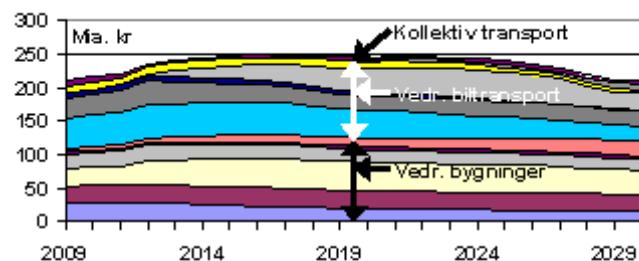
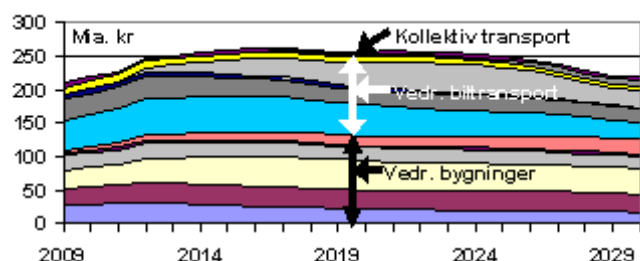
B1

B2

Forbrugerudgifter ialt.

Driftsudgifter til biler omfatter udgifter til brændstof og vedligeholdelse.

Renter og afdrag angår lån til energibesparende bygningsforbedringer.



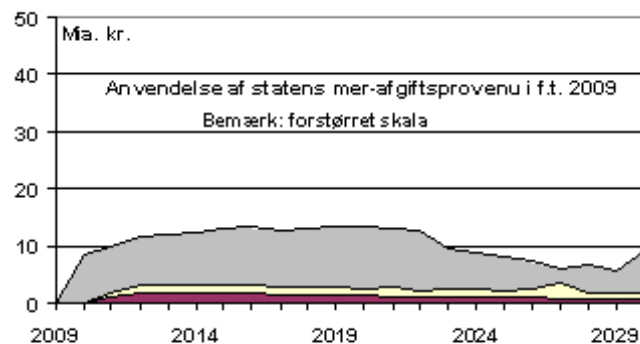
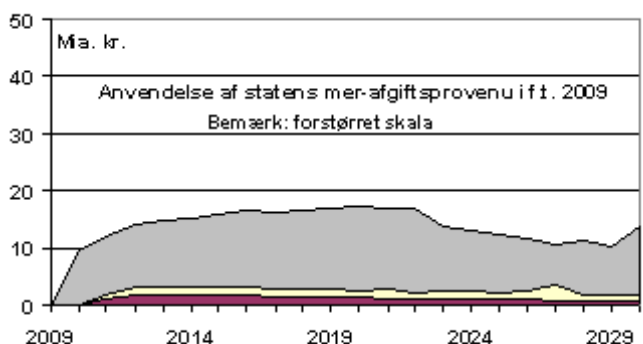
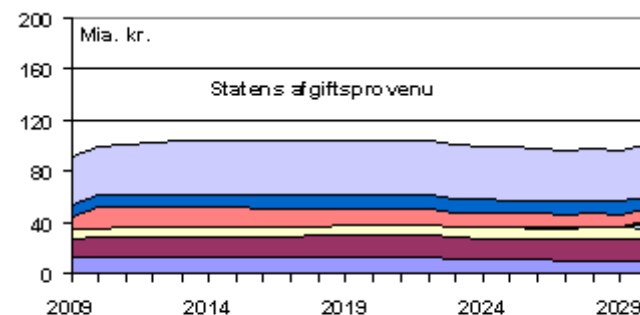
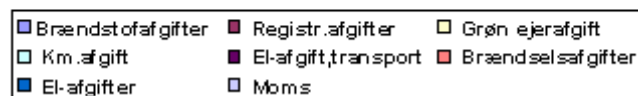
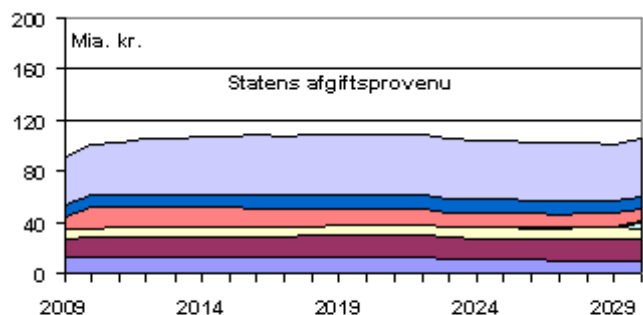
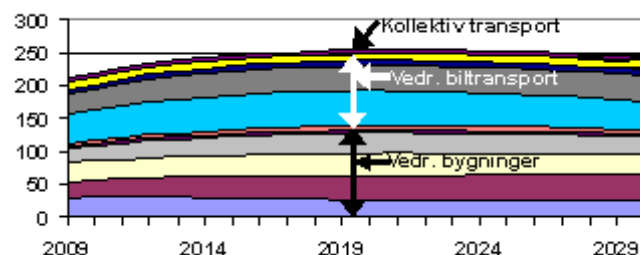
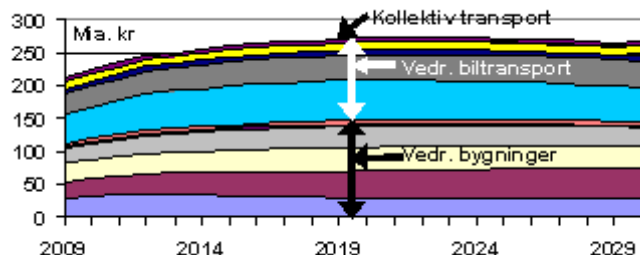
B1

B2

Forbrugerudgifter ialt

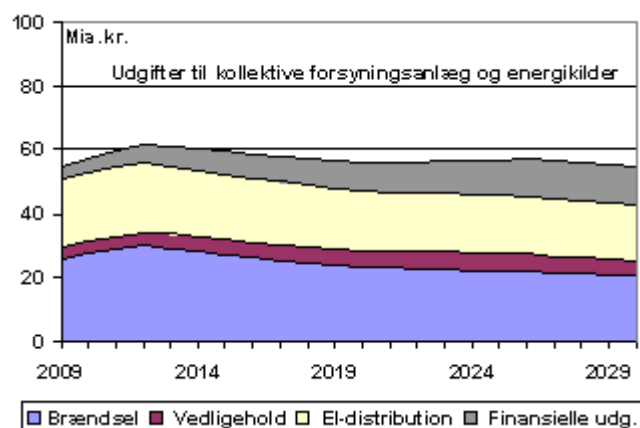
Driftsudgifter til biler omfatter udgifter til brændstof og vedligeholdelse.

Renter og afdrag angår lån til energibesparende bygningsforbedringer.

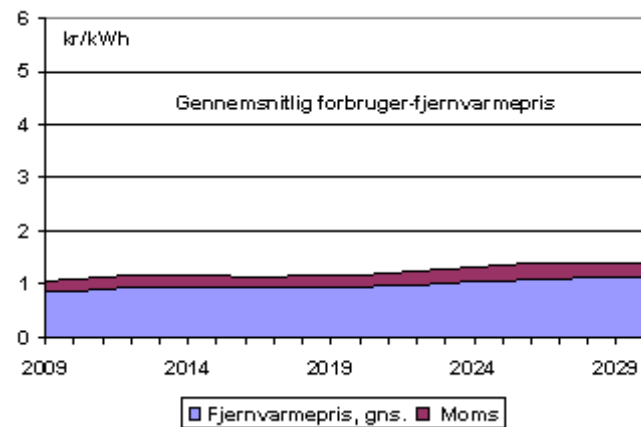
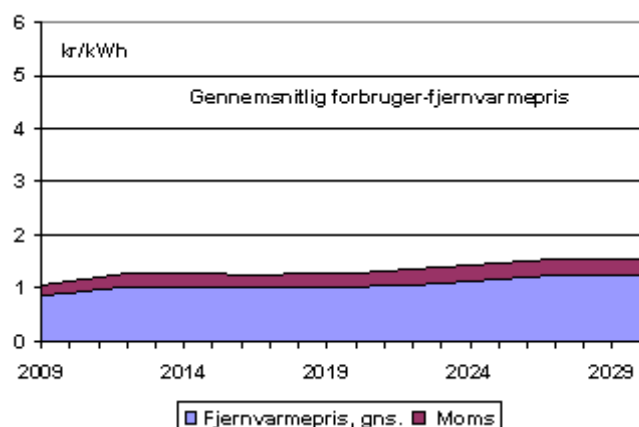
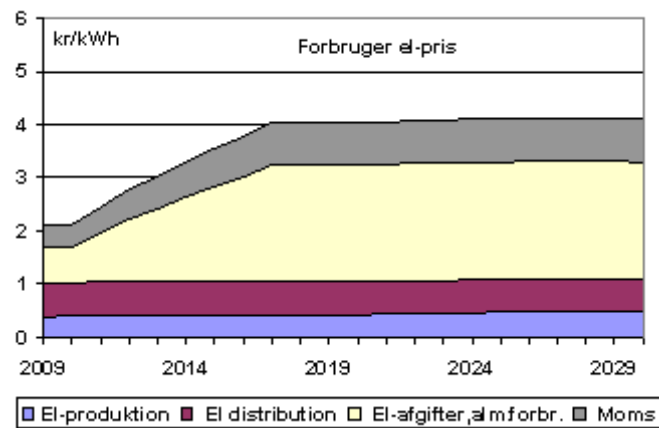
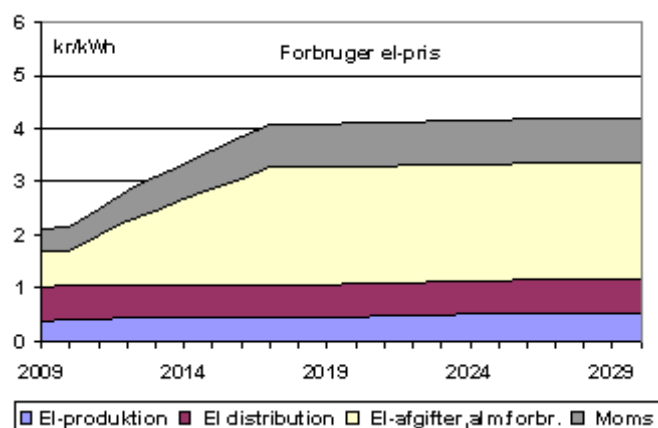
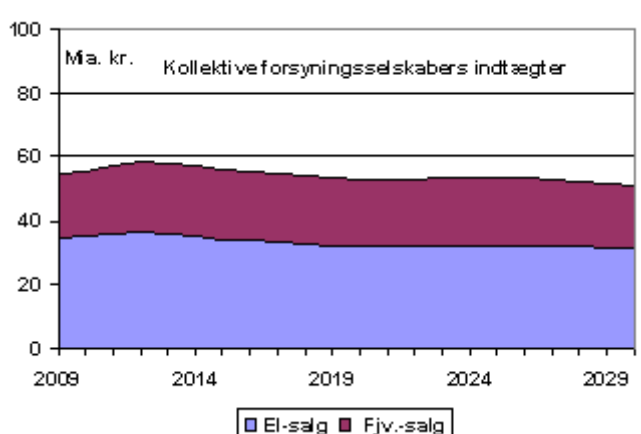
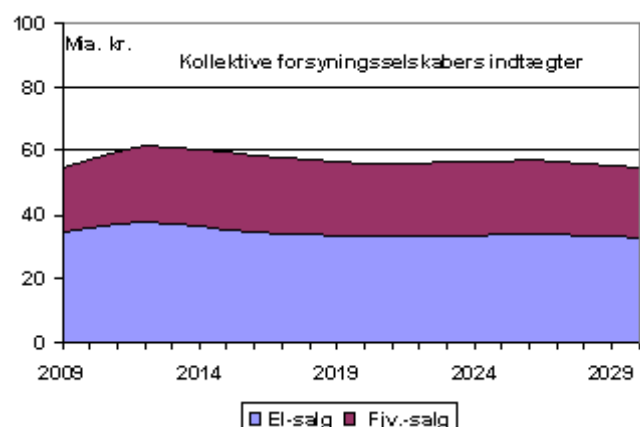
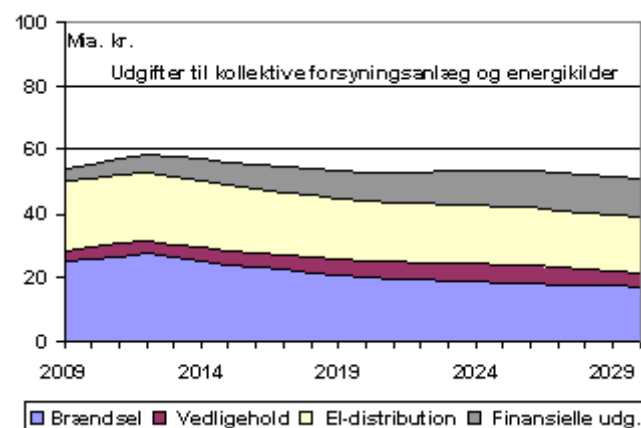


Investeringsfremmende afgiftsomlægninger. Kraftige investeringsindsatser

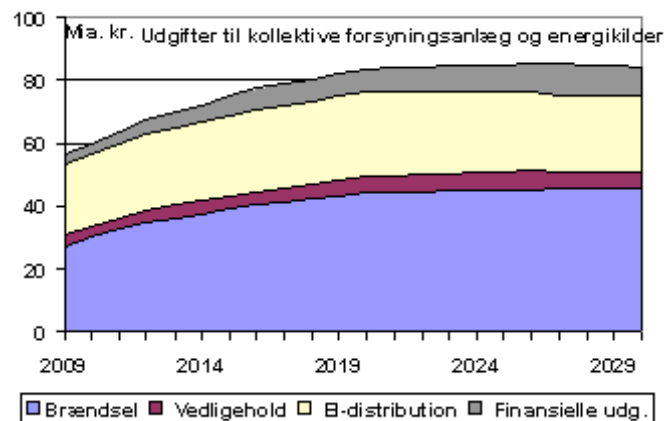
B1



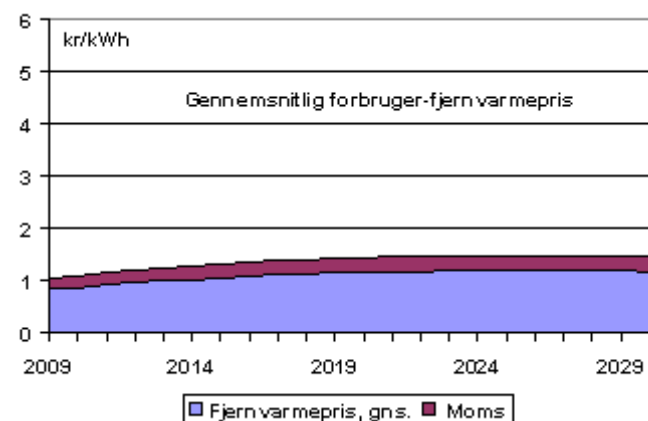
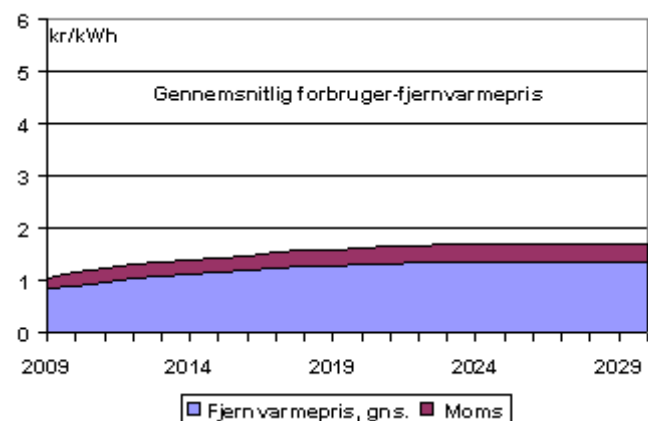
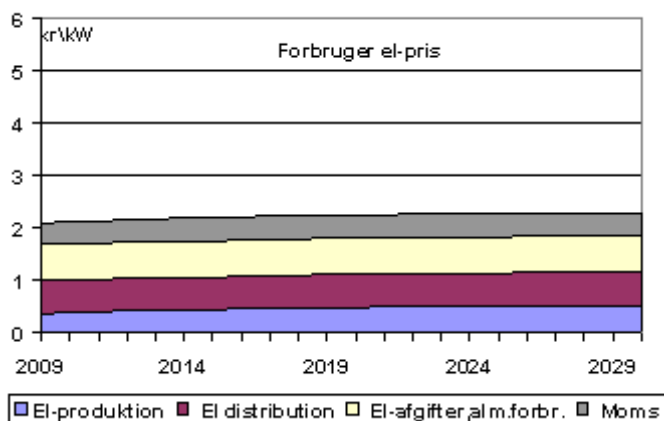
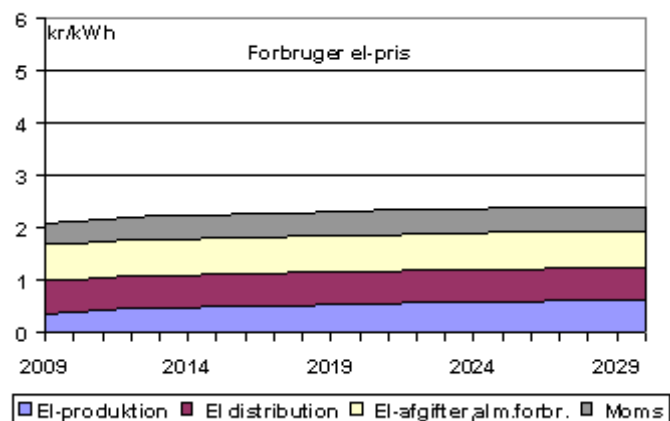
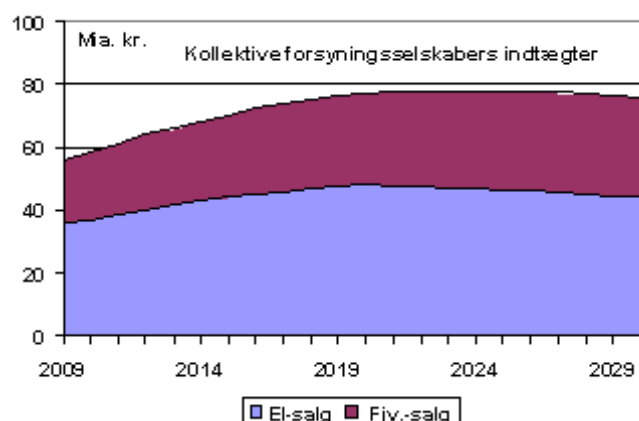
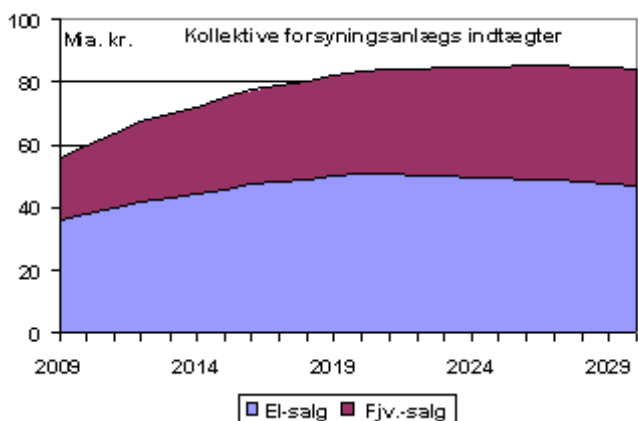
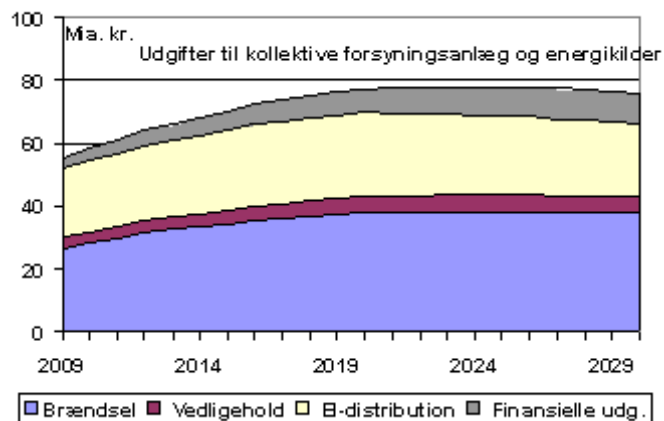
B2



B1



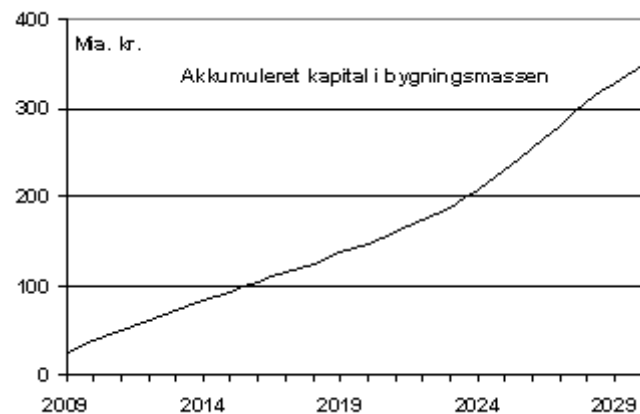
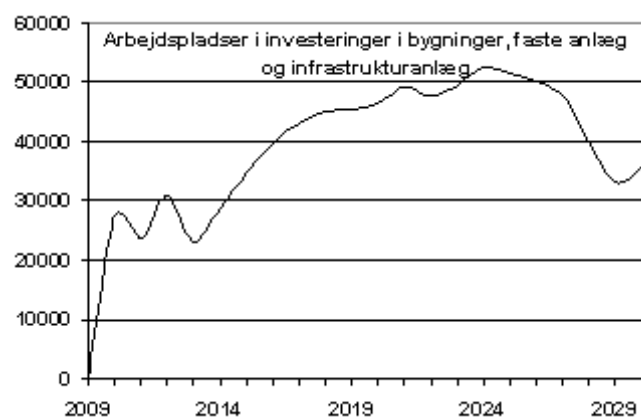
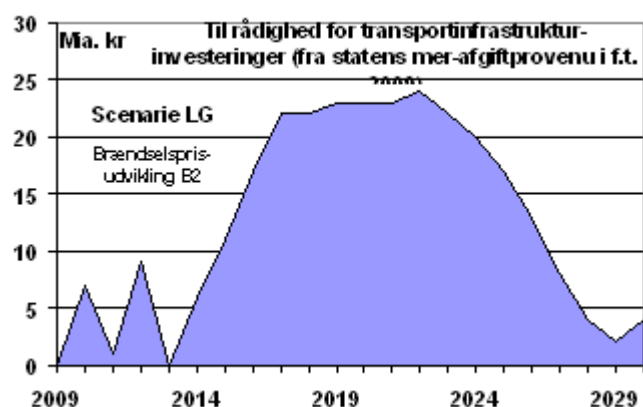
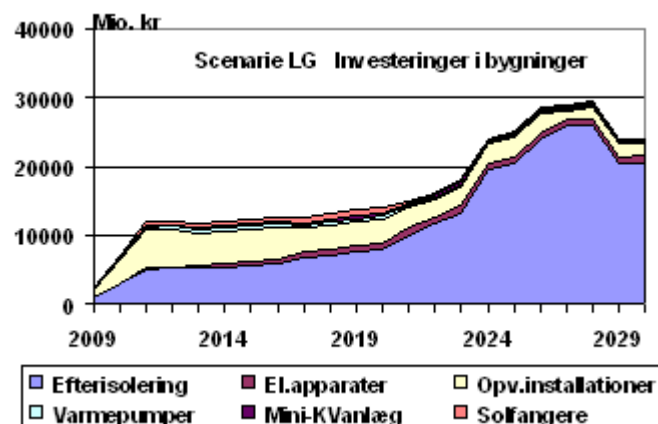
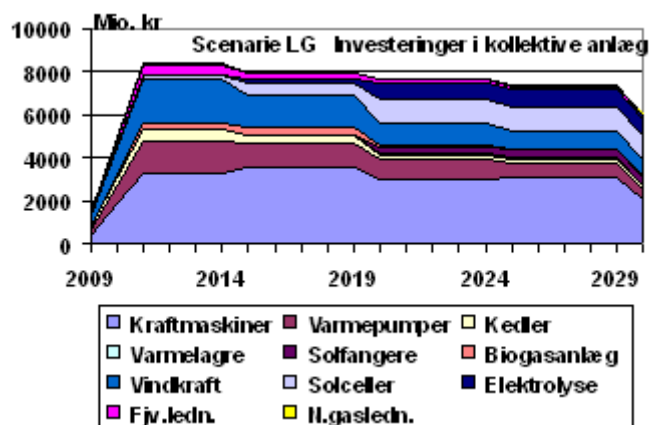
B2

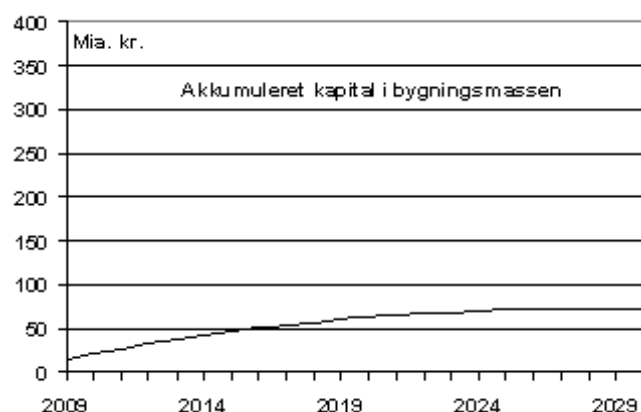
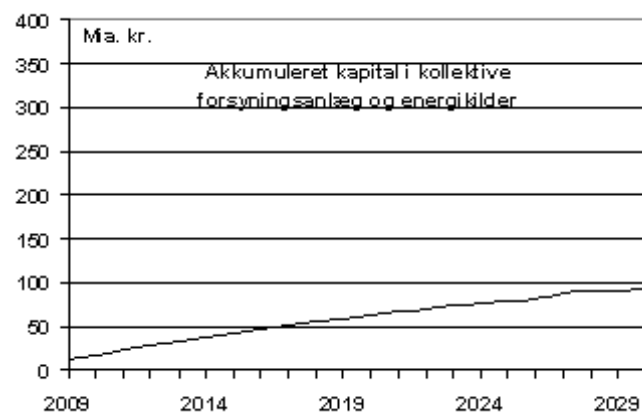
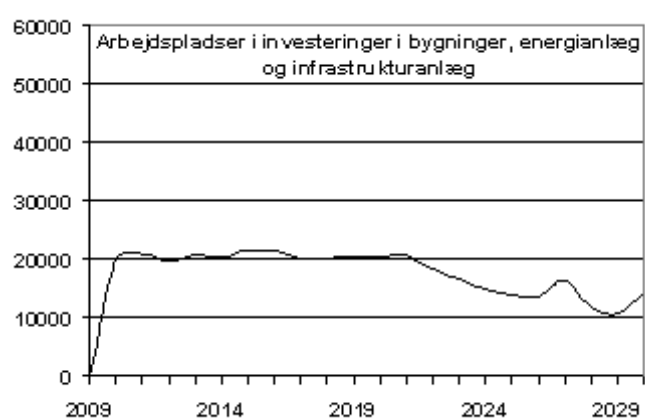
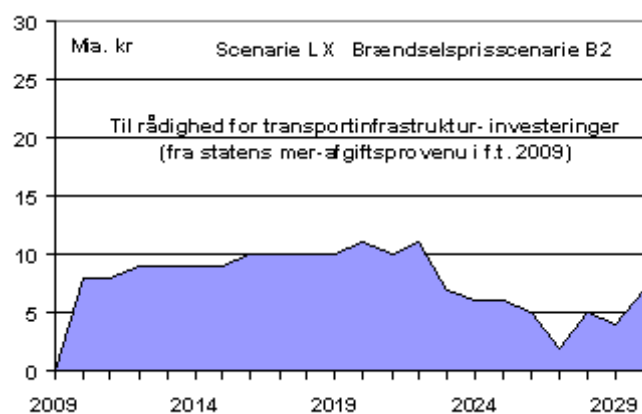
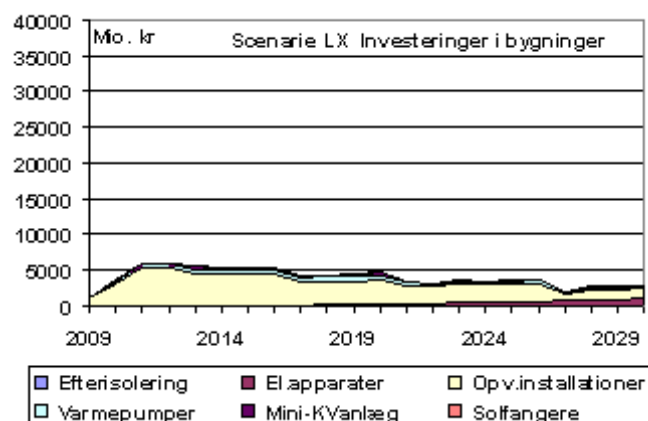
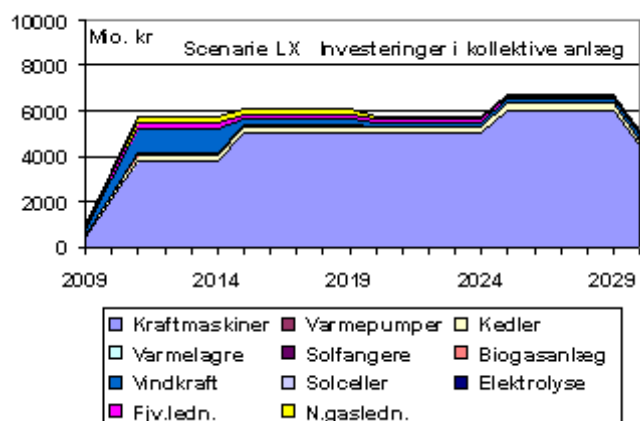


Scenarie LG

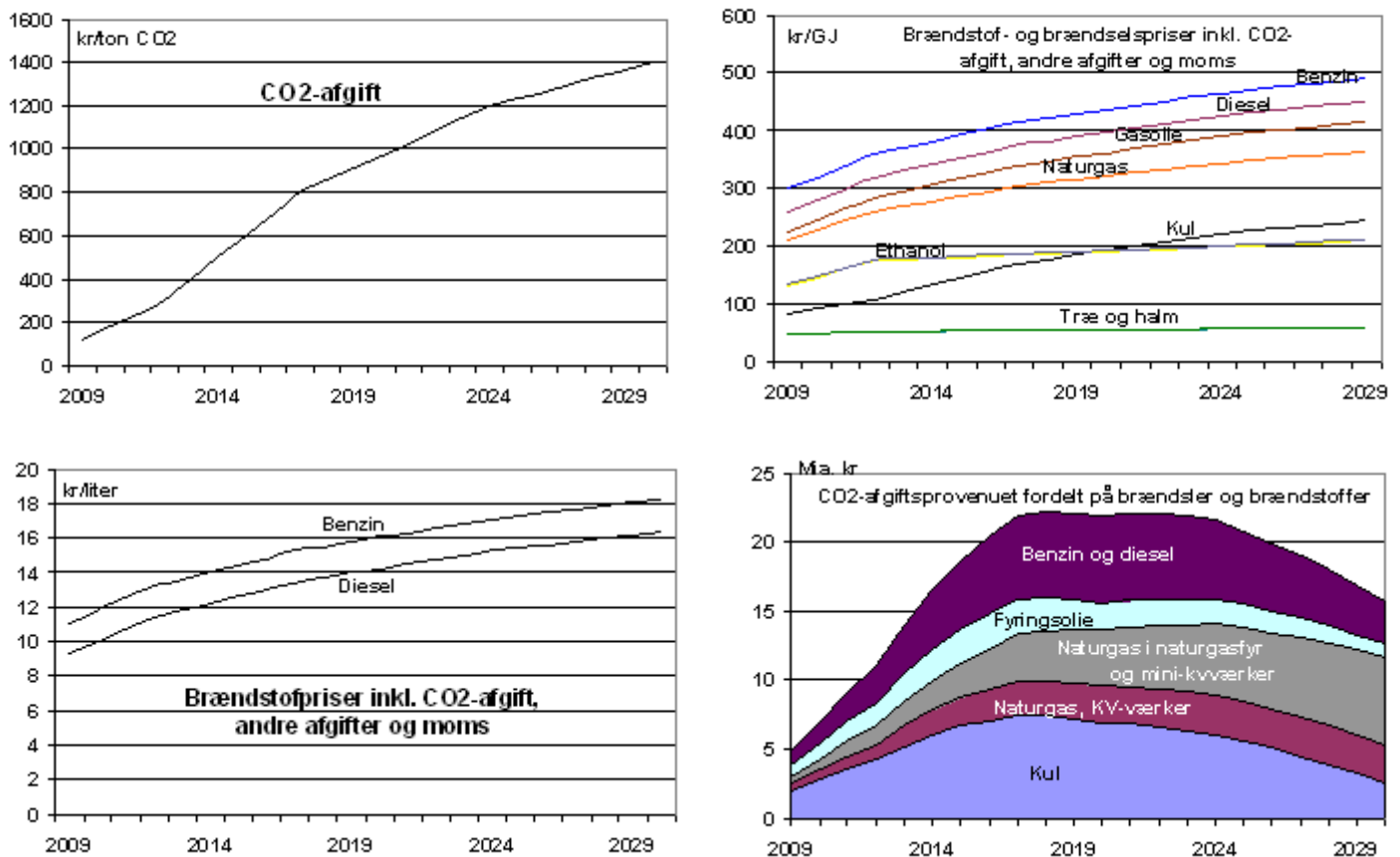
Investeringsfremmende afgiftændringer. Kraftige investeringsindsatser

Figur 18



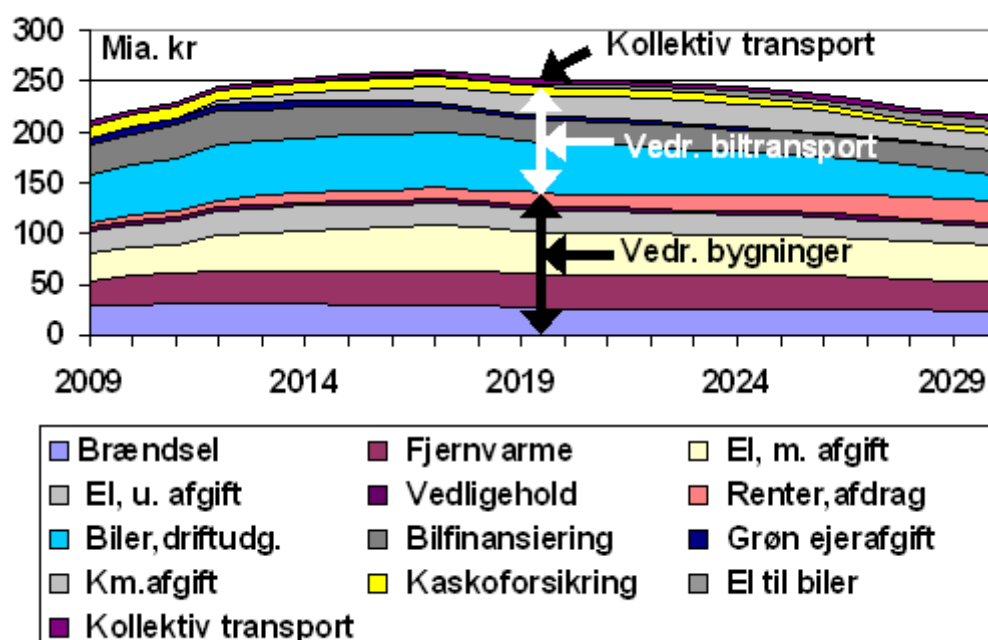


**Investeringsfremmende afgiftændringer. Kraftige investeringsindsatser
CO₂-afgift, mindre el-afgift og mindre kilometerafgift. Brændselsprisscenarie B2.**



Forbrugerudgifter ialt.

Driftsudgifter til biler omfatter udgifter til brændstof og vedligeholdelse.
Renter og afdrag angår lån til energibesparende bygningsforbedringer.



Scenarie LG

Figur 21

**Investeringsfremmende afgiftændringer. Kraftige investeringsindsatser
CO₂-afgift, mindre el-afgift og mindre kilometerafgift. Brændselsprisscenarie B2.**

