

NOTAT

Klimagasser og transportsektoren i Norge

Forberedende arbeid til NTP 2010 – 2019

Eivind Selvig/Civitas

Notat utarbeidet på oppdrag fra Vegdirektoratet/NTP-arbeidsgruppe

Innhold

Sammendrag	2
1 Bakgrunn	5
2 Klimagasser	5
3 Klimagassutslipp og Energibruk i transportsektoren	6
3.1 Norske Klimagassutslipp	6
3.2 Transportsektorens klimagassutslipp	7
3.3 Energibruk	11
3.4 Utslipp og energibruk per personkm og tonnkm	11
3.5 Klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjon og bruk	14
4 Forventet utvikling til 2010 og 2020 (2050)	16
4.1 Framskrivning av klimagassutslipp og utslippsreducerende tiltak i nasjonale analyser	16
4.2 Forslag til framskrivning av utslipp og energibruk i den videre analysen	21
5 Hvor store utslippsreduksjoner er nødvendig?	25
6 Tiltaksoversikt i transportsektoren – sammendrag fra tidligere analyser	26
6.1 SFTs nasjonale klimatiltaksanalyse	27
Teknisk potensial utover det som er kostnadsberegnet	29
6.2 Lavutslippsutvalget	30
7 Hvilke strategier og tiltak vurderes i EU?	34
8 Referanser	37
Vedlegg	38

CIVITAS

5. februar 2007

Sammendrag

Transport bidrar med 26 prosent av de norske klimagassutslippene (14 av 54 mill tonn) og utslippene har vokst med 27 prosent i perioden 1990-2004. Da er ikke fiske og mobile oljerigger inkludert i transportsektoren. Vegtransport utgjør 18 prosent av utslippene (10 av 54 mill tonn).

Transport totalt forbruker ca 26 prosent av den innenlands energien. Vegtransport bruker om lag 17 prosent, banetransport ca 0,3 prosent, luftfart 3,6 prosent og kystfart 4,4 prosent.

SFTs klimatilaksanalyse fra 2005 antar at klimagassutslippene fra transport vil øke med 50 prosent fra 1990 til 2020 uten særskilte tiltak, mens lavutslippsutvalget tror på en utflating etter 2010 pga mer effektiv kjøretøyteknologi og biodrivstoff. Foreslått framskrivning som tar hensyn til mer effektiv kjøretøyteknologi, større dieselandel, noe biodrivstoff og trafikkvekst indikerer en vekst i klimagassutslippene på om lag 45 prosent over 1990-nivå fram til 2030.

Etappe målet for reduksjon av klimagassutslipp i 2010-2019 vil først bli fastsatt våren 2007 etter at de sektorvise klimahandlingsplanene og en samlet klimameldingen er ferdig. Det er som en illustrasjon fortatt beregninger av nødvendig utslippsreduksjon fra transportsektoren ved en reduksjon i utslippene på hhv 2 og 8 % i 2019 i forhold til framskrivningen.

Framskrivningen indikerer at utslippene fra transportsektorene i 2020 vil være 37 % høyere enn i 1990, hvis det ikke iverksettes ytterligere tiltak. En ambisjon om 2 prosents reduksjon tilsier da en utslippsreduksjon på 0,5 mill tonn, mens 8 % tilsvarer en utslippsreduksjon på 1.7 mill tonn. Utslippene vil da være hhv 33 og 25 % høyere enn i 1990.

Ved vurdering av tiltak og virkemidler er det viktig å differensiere ikke bare på ulike transportsektorer, men også skille mellom de ulike mulighetene som ligger innenfor byområder, tettsteder og landet for øvrig. Denne kunnskapen må det arbeides videre med og analyseres nærmere i NTP-arbeidet. Det er som en del av dette nødvendig å utvikle kunnskapen om utslipp per personkm og tonnkm for ulike transportmidler, reiserelasjoner, avstander og hensikter.

Følgende tiltak er i SFTs klimatilaksanalyse beregnet å ha en kostnad lavere enn 200 kr/tonn og samlet gi utslippsreduksjoner på i overkant av 1,4 mill. tonn CO₂-ekv., der ca 1.0 mill tonn CO₂-ekv. reduseres fra vegtransport, ca 150.000 tonn fra skips- og 290.000 tonn fra flytransport.

Vegtrafikk: Areal- og transporttiltak som er vurdert

- Kompakt byutvikling, Transportreduserende lokalisering av næringsliv og boliger
- Tiltak for økt andel gående og syklende
- Redusert reisetid kollektivt, Flere avganger kollektivt, Reduserte kollektivtakster
- Redusert bilhold via bildeling og leiebil, Mobilitetsplanlegging og mobilitetsentraler
- Økt pris for bruk av bil, Parkeringsrestriksjoner
- Samordnet godstransport og varetransport på veg
- Kjøretrening for godstransport sjåfører

Vegtrafikk: Teknologiske tiltak og drivstoff:

- Energieffektivisering av personbiler – avtalen mellom EU-kommisjonen og ACEA

- Innfasing av biodiesel
- Innfasing av bioetanol
- Nullutslippskjøretøyer – hydrogen fra fornybar energi anvendt brenselcelle
- Nullutslippskjøretøyer – elektrisitet med strøm fra fornybar energi
- Økt andel dieselpersonbiler
- Nullutslippskjøretøyer i kollektivtrafikken

Tekniske tiltak på skip og fly

- Overgang fra marin diesel til gass i norsk kystfart
- Overgang fra marin diesel til gass i norsk offshore oljevirksomhet
- Innfasing av fly med forbedret brennkammer
- Omlegging av rutiner for inn/ut flyving (høyder, fart, mv.)

Det rent tekniske potensialet er mye større enn det som er antatt gjennomført. SFT har lagt vekt på at tiltakene ikke skal ha en høyere kostnad enn ca 200 kr/tonn CO₂-ekv. redusert (antatt nivå på kvotekostnad over tid). Det betyr blant annet at en begrenset andel biodrivstoff blir innfaset da dette har en lagt høyere marginal kostnad.

Tiltakene som inngår under betegnelsen samordnet areal- og transportplanlegging er, i det omfanget de er foreslått i analysen, alle samfunnsøkonomisk lønnsomme. Årsaken er gevinster mht. redusert reisetid, reduksjon i ulykker, redusert støy, bedret lokal luftkvalitet, mv.

Det må omfattende omlegginger og innfasing av ny teknologi til for å oppnå de angitte reduksjoner i skips- og flysektoren. Andre aktuelle tiltak kan være brenselcelle, andre propulsjonsteknikker, mv. Det er mulig at SFTs forslag til innfasing er for optimistisk tatt i betraktning den lange levetiden og langsomme utskiftningstakten i skipsfarten.

Tiltakene overfor flytrafikken har i følge SAS et reduksjonspotensial på 20 prosent (SAS miljørapporter) i forhold til eksisterende flytyper. Fram mot 2010 har SFT anslått at tiltaket kan gi reduksjoner på ca 100.000,- tonn (kun innenlands flytrafikk). I 2020 kan trolig hele potensialet være utløst, dvs. ca 290.000 tonn CO₂-ekv. i forhold til forslått framskrivning.

Sjøtransport og banetransport av gods gir i hovedsak vesentlig lavere CO₂-utslipp per tonn km enn transport på veg, jf. SSB, 2001. Unntaket er hurtigbåter og ferger som ikke reduserer transportavstanden vesentlig. Tiltak som er konkurransevridende i favør av vegtrafikk vil derfor i de fleste tilfeller gi økning i samlede utslipp fra godstransport. Tiltak for å øke andelen godstransport på sjø og bane (intermodale transporter) vil derfor i hovedsak medføre reduksjoner i utslippene. Jf. for eksempel NTP 2006-15 (www.ntp.dep.no), Rambøll, 2005; IPCC-TAR, 2001.

Lavutslippsutvalget foreslår følgende tiltak med anslåtte effekter i 2020:

Innfasing av lav- og nullutslippskjøretøyer – reduksjon på ca 2,5 mill tonn CO₂-ekv.

- Innføre et miljødifferensiert avgiftssystem.
- Sette utslippskrav ved offentlig innkjøp av kjøretøyer.
- Strengere utslippskrav i takt med den teknologiske utviklingen.

Innfasing av CO₂-nøytralt drivstoff – reduksjon på ca 2,5 mill tonn CO₂-ekv.

- Lovfeste tilgjengelighet og omsetning av biodrivstoff.

- Forsterke bruken av miljødifferensierte drivstoffavgifter.
- Tilskudd til produksjon av CO₂-nøytrale drivstoff,
- Økt støtte til forskning på effektiv framstilling av biodrivstoff og hydrogen.

Reduksjon av transportbehovet – reduksjon på 0,5 mill tonn CO₂-ekv.

- Arealplanlegging med sikte på fortetting i byer.
- Statlig støtte til utbygging av et godt kollektivtilbud.
- Nye økonomiske insentiv for økt bruk av kollektivtransport.

Utvikling av lavutslippsfartøyer – reduksjon på 1 mill tonn CO₂-ekv.

- Statlig støtte til videre utvikling og utprøving av (fiske-) fartøyer drevet med gass og brenselceller.
- Innføre energieffektivitet og lavutslipp som forvaltningskriteria i fiske og fangst.

Det er her forutsatt et betydelig innslag av biodrivstoff allerede i 2020-2025 med mer enn 25 prosent. Dette står i kontrast til SFTs vurderinger at det kun er teknisk/praktisk mulig å få til ca 8-9 prosent biodrivstoff i 2020. Også andel lav- og nullutslippskjøretøyer er høyt, hhv. 40 prosent og 5 prosent, tatt i betraktning dagens gjennomsnittlige alder på i overkant av 10 år på kjøretøyparken. Det vil ta ca 30 år å gjennomføre en full utskiftning, eller 15 år å skifte ut halvparten. Lavutslippsutvalget forutsetter dermed at alle kjøretøyer som kjøpes fra og med i dag, er lav- eller nullutslippskjøretøyer. Slik trenden for nybilsalg/kjøp er per i dag, synes dette å være lite realistisk. Det må betydelige endringer til i virkemiddelbruken hvis disse nivåene skal oppnås.

Internasjonal flytrafikk økte med 87 prosent fra 1990 til 2004. Bare fra 2003 til 2004 økte utslippene med mer enn 7 prosent. EU-landene er bekymret for denne utslippsutviklingen og har utarbeidet et utkast til en ordning med utslippstillatelser knyttet til konsesjoner for flyselskapene. Tillatelsene skal baseres på gjennomsnittlig utslipp i perioden 2004-2006. Ordningen er foreslått å tre i kraft fra 2011, og flyselskapene får deretter krav om å ha tilstrekkelige antall tillatelser som dekker opp deres årlige utslipp.

EU15-landene står overfor en stor utfordring hvis disse ses separat fra EU-25. Selv ved iverksetting av en rekke nye tiltak utover dagens klarer man ikke å nå målet uten å ta i bruk kvotekjøp. Inkluderer man EU-25 ser situasjonen enklere ut, men det må likevel iverksettes nye tiltak i årene fram til 2010.

Tiltakene det satses på i EU-landene er de samme som vi har skissert for Norge. En blanding av biodrivstoff, energieffektivisering av kjøretøyer og fartøyer, endret reisemiddelfordeling, overføring av mer gods fra veg til bane/skip, overføring av flytrafikk til bane/buss, osv.

1 Bakgrunn

Notatet omhandler utfordringer og virkemidler forbundet med å redusere transportsektorens klimagassutslipp. Med transportsektoren menes all transport av personer og gods på veg, bane, sjø og luft, og samvirke mellom disse. I beskrivelsene vil de fire hovedkategoriene være gjennomgående, men der det er hensiktsmessig vil en videre differensiering/oppsplitting på underkategorier foretas.

Notatet danner en del av grunnlagsmaterialet for utarbeidelsen av transportetatens forslag til Nasjonal transportplan 2010-2019. Formålet er å gi en oversikt over transportsektorens klimagassutslipp og energibruk, gjennomgå tidligere nasjonale klimatiltaksanalyser og reduksjonspotensial, samt gi et kort innblikk i EUs arbeid med klimagassreduksjoner fra transportsektoren. Analyser av årsaker, forklaringsfaktorer og ulike drivkrefter i utviklingen innen de ulike transportsektorene ligger utenfor formålet med notatet. Dette vil være en viktig del av det videre NTP-arbeidet og sektorrapportene.

2 Klimagasser

En rekke gasser inngår i samlebetegnelsen klimagasser. I de internasjonale forhandlingene og målfastsettelsen i forbindelse med Kyotoprotokollen avgrenset man avtalen til å omfatte seks gasser: karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O), svovelheksafluorid (SF₆), hydrofluorkarboner (HFK) og perfluorkarboner (PFK). Klimagassutslipp oppgis som CO₂-ekvivalenter. Det foretas en omregning basert på de ulike gassenes oppvarmingspotensial (GWP) relativt til CO₂.

Det er forbrenning av fossile drivstoff i transportsektoren som medfører klimagassutslipp. Utslippene i 2004 regnet som CO₂-ekvivalenter, bestod av 97,7 prosent karbondioksid (CO₂), 0,4 prosent metan (CH₄) og 1,9 prosent lystgass (N₂O). N₂O-utslippene er et resultat av katalysatorbruk for å redusere NO_x-utslipp, og CH₄-utslippene er et resultat av uforbrente hydrokarboner både fra bensin/diesel og naturgass.

I noen tilfeller vil kun CO₂ inngå i tallmaterialet fordi det ikke er dekkende statistikk for utslipp av CH₄ og N₂O.

GWP-verdien (Global Warming Potential) for en gass defineres som den akkumulerte påvirkning på drivhuseffekten fra ett tonn utslipp av gassen sammenlignet med ett tonn utslipp av CO₂ over et spesifisert tidsrom. Under vises GWP-verdiene for de klimagassene som Kyotoprotokollen omfatter, med en tidsramme på 100 år som er den som ble valgt i protokollen. Det er denne tidsrammen som er vanlig å referere til i beregninger og rapporteringssystemer.

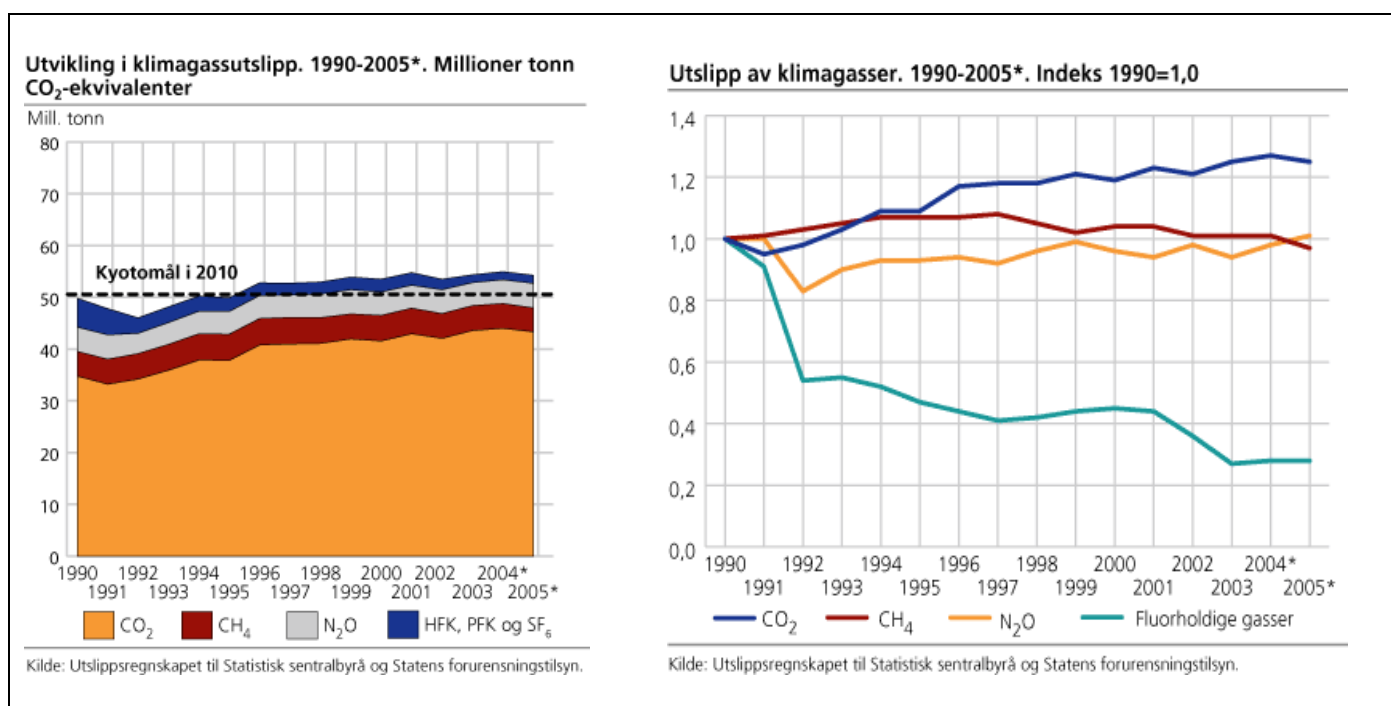
Komponent	GWP-verdi
Karbondioksid (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	21
Lystgass (N ₂ O)	310

3 Klimagassutslipp og Energibruk i transportsektoren

3.1 Norske Klimagassutslipp

Norske klimagassutslipp var 54,3 mill. tonn CO₂-ekv. i 2005, jf. figur 1. Det er en økning på ca 9 prosent i forhold til utslippet i 1990. Hovedtrenden er økt utslipp i alle sektorer. CO₂-utslippene har økt med ca 23 prosent i perioden og er den dominerende gassen med en andel på ca 80 prosent av de samlede utslippene. I transportsektoren utgjør CO₂-utslippene 97,7 prosent av samlet klimagassutslipp.

CH₄- og N₂O-utslippene er totalt sett omtrent uendret i perioden, men det har skjedd en mindre omfordeling mellom sektorer. Utslippene av de såkalte industrigassene, fluorholdige gasser, er i perioden 1990 til 2005 redusert med 72 prosent.



Figur 1: Utviklingen i klimagassutslipp fra 1990 til 2004/2005 og en framskrivning til 2010. Kilde: www.ssb.no temaside klimagasser og Naturresurser og miljø 2005.

Norske klimagassutslipp er definert som utslipp fra aktiviteter som foregår innenfor norsk økonomisk territorium og i hovedsak forbundet med drivstoff kjøpt i Norge. For transportsektoren er det foretatt noen avgrensninger knyttet til grenseoverskridende transport og forholdet til om transporten/aktiviteten utføres av norske eller utenlandske transportører:

- For luftfarten betyr dette all innenlands luftfart (landing-and-take-off < 1000m og cruise-trafikk > 1000 m). Utenlandsk luftfart er ikke inkludert.
- For skipsfarten betyr dette alle utslipp fra norske og utenlandske skip som går mellom to norske havner og som bunkrer drivstoff i Norge er inkludert.
- For fiske inkluderes utslipp fra alt drivstoff som er solgt i Norge uavhengig av hvor fisket skjer.

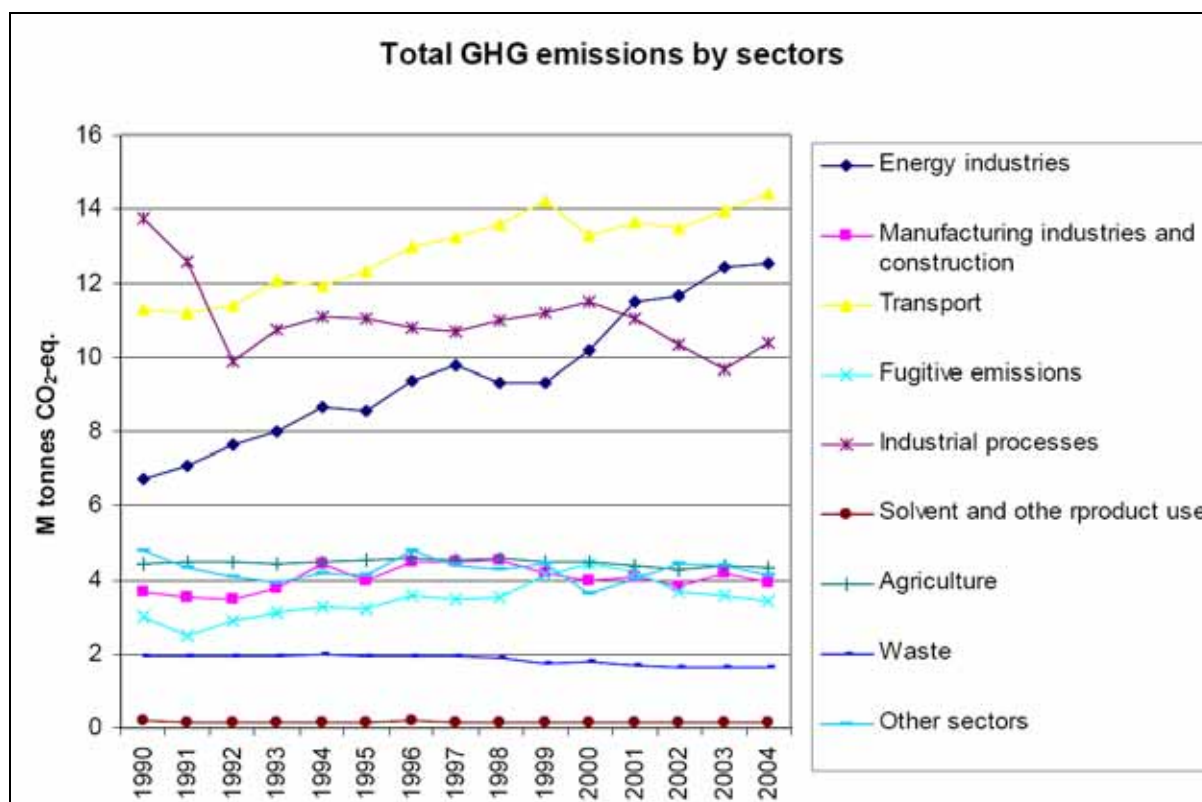
3.2 Transportsektorens klimagassutslipp

Gitt disse avgrensningene og begrensningene forårsaket transportsektoren ca. 26 prosent eller ca 14 mill. tonn CO₂-ekv., jf. figur 2. Da er ikke fiske, motorredskaper og mobile oljerigger inkludert. Tar vi med også disse kildene var klimagassutslippet på 16,5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2004, jf. figur 3. Dette var i overkant av 30 prosent av Norges samlede utslipp dette året.

Transportsektorens utslipp har økt relativt jevnt fra 1990 til 2004/2005. Andelen i forhold til det samlede norske utslippet har også økt gjennom denne perioden, jf. figur 2.

Det var et brudd i veksten fra 1999 til 2000. Årsaken til dette var redusert aktivitetsnivå samt en avgiftsendring som forårsaket at salg av fossile drivstoff ble utsatt eller forskjøvet til året før/etter 2000. Den årlige veksten etter 2000 har vært noe lavere enn siste halvdel av 1990-tallet.

Vegtrafikken har sammen med olje- og gassvirksomheten, drevet veksten i de norske CO₂-utslippene fra 1990 til 2004. Disse utslippene fortsatte å øke også i 2005¹. Det inkluderer økning i utslippene fra både innenriks sjøfart og innenriks luftfart. Utslppsveksten er knyttet til økt aktivitetsnivå og dermed økt salg/forbruk av drivstoff.



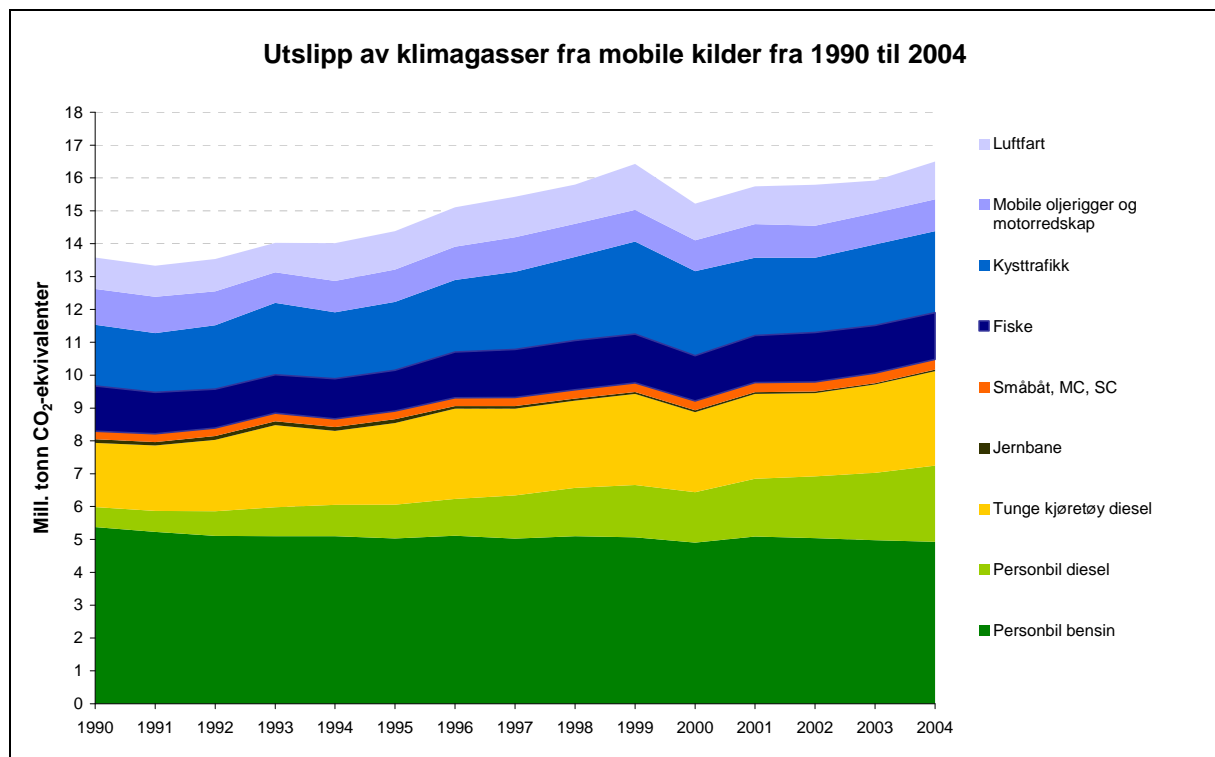
Figur 2: Utviklingen i klimagassutslipp fra 1990 til 2004 for ulike sektorer. Transport er her ekskl. mobile oljerigger, arbeidsmaskiner og fiske. Kilde: MD, 2006; National inventory report 2006 – Norway.

¹ Endringene fra 2004 til 2005 er basert på foreløpige tall. Endelige tall for 2005 publiseres i februar 2007.

Utslipp fra mobile kilder kan grupperes i seks hovedkilder som igjen kan differensieres på transportformål, gods og persontransport, og andre mobile kilder. De seks gruppene er:

- Vegtrafikk; personbil, MC, gods-lastebil.
- Jernbane, T-bane og trikk
- Luftfart, innenriks
- Skip, innenriks
- Fiske
- Motorredskap og mobile oljerigger

I figur 3 er utviklingen i utslipp for alle mobile kilder. Se vedlegg for tallmaterialet.



Figur 3: Utslipp av klimagasser fra alle mobile kilder i perioden 1990 til 2004. Kilde:SSB/SFT

Vegtrafikk bidro i 2004 med 61 prosent av utslippene eller i overkant av 10 mill. tonn CO₂-ekvivalenter. Bensin personbiler bidro med ca ½ av dette. I perioden ser vi en markert økning for diesel personbiler på bekostning av bensin personbiler. Diesel personbiler slipper ut mindre CO₂ per km, og hvis vi ikke hadde hatt denne overgangen ville andelen vært høyere enn 61 prosent. 2005 var det første året det ble solgt flere diesel personbiler enn bensin personbiler. Dette er en indikasjon på at denne trenden vil fortsette.

Kysttrafikk, fiske og mobile oljerigger (alle kilder offshore) bidro med ca 30 prosent. Kysttrafikk bidro med ca ½ av dette.

Utslipp fra innenriks flytrafikk utgjør i 2004 ca 7 prosent av samlet utslipp fra transportsektoren. Det har vært en sterk vekst fra 1990 til 1999, 45 %, mens det i perioden fra 1999 til 2004 var en nedgang. Over perioden 1990 til 2004 var veksten i utslipp fra innenriks flytrafikk ca 20 prosent. Omtrent 1/3 av utslippene skjer ved flyplassene (under 1000 meter).

Utenlandstrafikken har økt i hele perioden, men denne er ikke inkludert i det nasjonale utslippsregnskapet.

I klimasammenheng er utslipp fra fly i en spesiell stilling. Avtalemessig fordi utslipp fra internasjonal flytrafikk ikke er regulert gjennom Kyoto-avtalen, og mer fundamentalt fordi utslippene inneholder komponenter med kort oppholdstid som gir særegne lokale effekter. Flytrafikken (samlet innenlands og utenriks) er den delen av transportsektoren som viser den raskeste veksten i utslippene. For flyutslipp gjelder det i tillegg til klimavirkningene av CO₂ utslippene, at også NO_x-utslippene gir klimaeffekter fordi de foregår i renere bakgrunnsområder som gir spesielt stor effekt på ozondannelsen. I tillegg tyder det på at forekomsten av isskyer (cirrus) i cruise-høyde er økende i områder med mye flytrafikk. Det er kondens-striper under gunstige meteorologiske forhold som kan vokse i utbredelse og danne cirrusskyer i 8-12 kilometers høyde. Her virker disse skyene oppvarmende på klimaet.

Luftfartens bidrag til global oppvarming utgjør for øyeblikket 2-3 % av globale utslipp. Prognoser fra det internasjonale klimapanelet (IPCC, 2001) viser at luftfartens andel av de globale utslippene vil øke til mellom 5 og 15 % hvis ikke forhåndsregler tas for å håndtere disse utslippene.

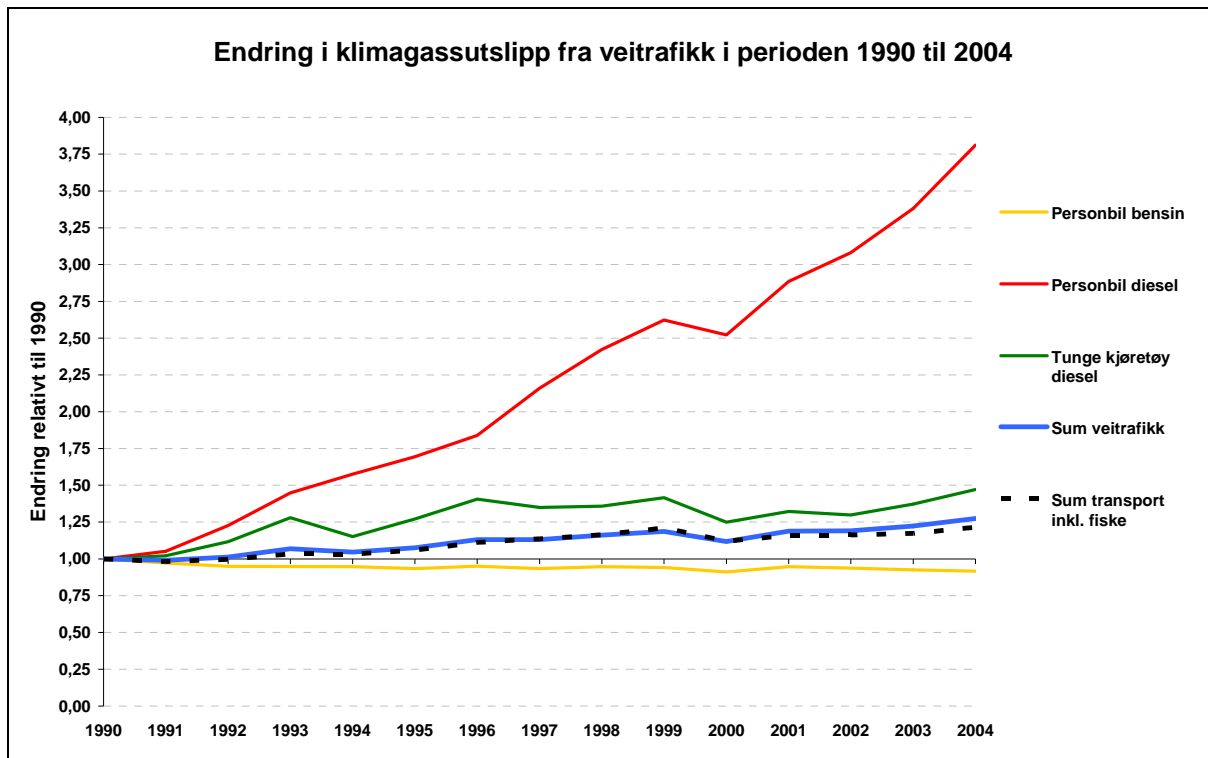
Det er lave utslipp fra bane (jernbane og T-bane) fordi denne i hovedsak er elektrifisert, og utslipp fra produksjon av elektrisiteten ikke tilordnes den sektoren som anvender elektrisiteten men der hvor produksjonen skjer (for eksempel ved kullkraft eller gasskraft). Forholdene knyttet til utslipp fra el-produksjon blir drøftet i eget kapittel i dette notatet. Det er noe utslipp fra bane knyttet til bruk av diesellokomotiv på ikke-elektrifiserte strekninger og ved dieseldrift av arbeidsmaskiner.

De ulike kildenes relative endringer i perioden 1990 til 2004 er vist i figur 4 og 5. Disse understreker den sterke veksten i utslipp fra diesel personbiler, nesten en firedobling, som det mest markante trekk i utviklingen. Vegtrafikken har samlet økt med 27 prosent i perioden. Siden vegtrafikken dominerer utslippene fra transportsektoren så medfører den sterke vegtrafikkveksten at de samlede utslippene fra transportsektoren har økt med hele 21 prosent i perioden. Økt størrelse på personbiler motvirker effekten av effektiviseringene/forbedringene i motoren.

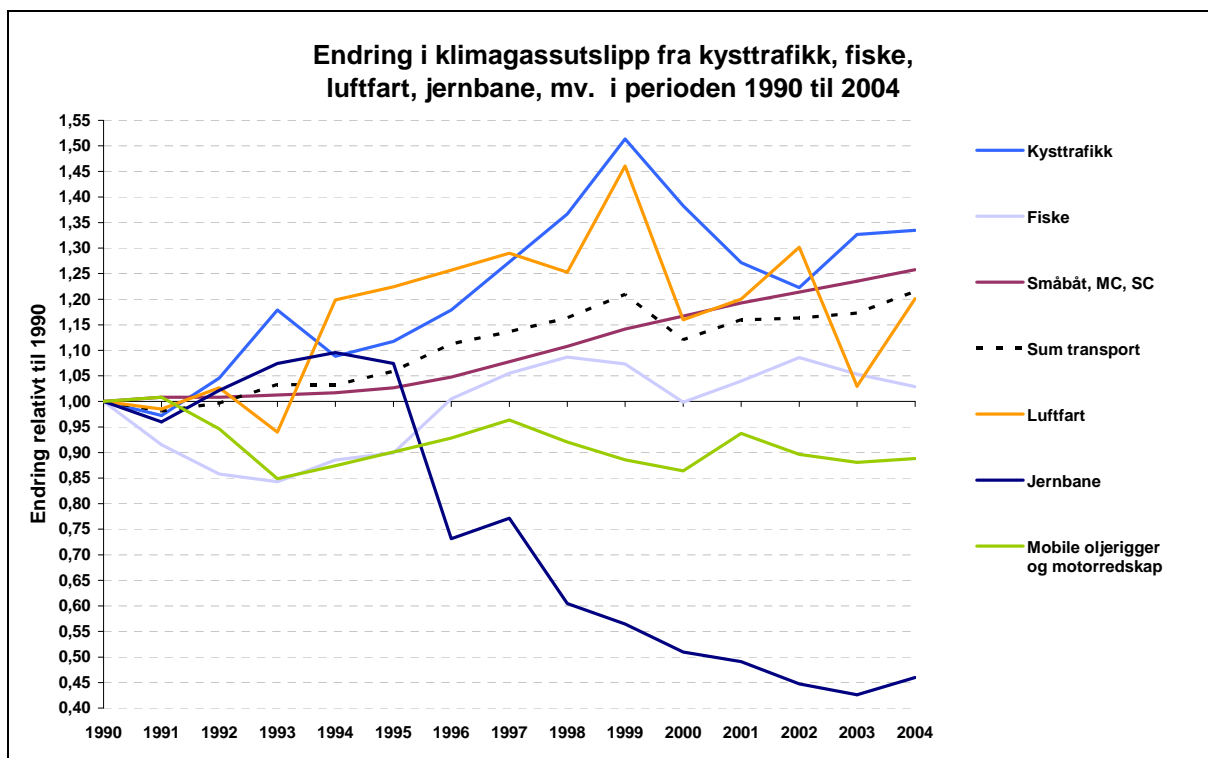
Kysttrafikk og luftfart bidrar også til den samlede veksten. De kildene som trekker i den andre retningen er fiske og mobile oljerigger, som avtar i perioden. Ser vi imidlertid bort fra disse to kildene så har transportsektoren vokst med 27 prosent fra 1990 til 2004.

Det er store variasjoner fra år til år for enkelte transportsektorer som fly og kysttrafikk, fig. 5. Det ligger utenfor notatets rammer å gå inn på årsakene til de store variasjonene. Det vil være en viktig oppgave i det videre arbeidet å finne forklaringsvariablene slik at tiltak og virkemidler kan utformes på en hensiktsmessig måte. Det vil også være viktig når det skal diskuteres hvilke tiltaksbyrder og ambisjonsnivå de ulike transportsektorene skal ta på seg.

På lengre sikt og i drøfting av framtidige tiltak er det for transportsektoren også viktig å utvide perspektivet fra de tradisjonelle klimagassene (Kyoto-gassene), til også å inkludere komponenter med kort oppholdstid slik som NO_x fra skip og fly, dieselpartikler, kondensstriper fra fly, osv. På denne måten kan man være tidlig ute med omlegginger og finne alternativer slik at tiltakskostnader og ulemper ved gjennomføring blir minst mulig.



Figur 4: Relativ endring i klimagassutslipp for ulike kjøretøygrupper og drivstoff. Kilde:SSB/SFT

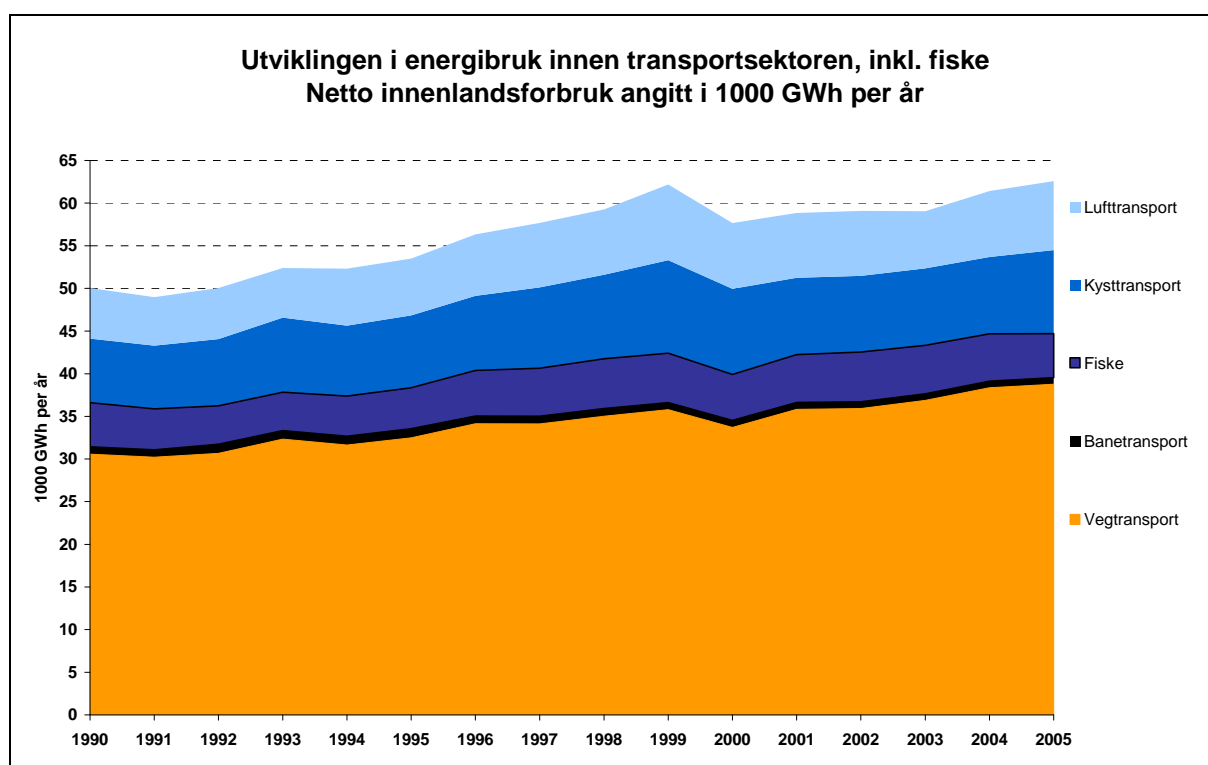


Figur 5: Relativ endring i klimagassutslipp for ulike mobile kilder utenom vegtrafikk. Kilde:SSB/SFT

3.3 Energibruk

Transportsektoren inkl. fiske forbruker ca 28 prosent av det samlede netto innenlands energibruk i 2005. Vegtrafikkens andel av dette er 62 prosent, se figur 6.

Klimagassutslipp og energibruk henger nøye sammen. Derfor finner vi de samme utviklingstrekkene i forbruk av fossile drivstoff som vi finner i utviklingen av klimagassutslipp. Unntak er bruk av elektrisitet i den grad denne er produsert ved bruk av fossile energibærere og bioenergi. Elektrisitet produseres i dag ikke med fossile energibærere i Norge, og elektrisitet til drift av jernbane, T-bane og trikk medfører ikke innenlands utslipp. Dette kan endre seg i årene som kommer, men vil likevel ha liten betydning for de nasjonale utslippene fordi energibruk til skinnegående transport (banetransport) er svært lite og utgjør kun i overkant av 1,2 prosent av energibruk til transportformål i 2005. Se eget avsnitt om drøfting av utslipp og elektrisitetsproduksjon og bruk. Framover vil større innslag av biodrivstoff medføre at utslipp av klimagasser og energibruk ikke vil følge samme utviklingsbane.



Figur 6: Utviklingen i netto energibruk innen transportsektoren. Kilde: SSB

3.4 Utslipp og energibruk per personkm og tonnkm

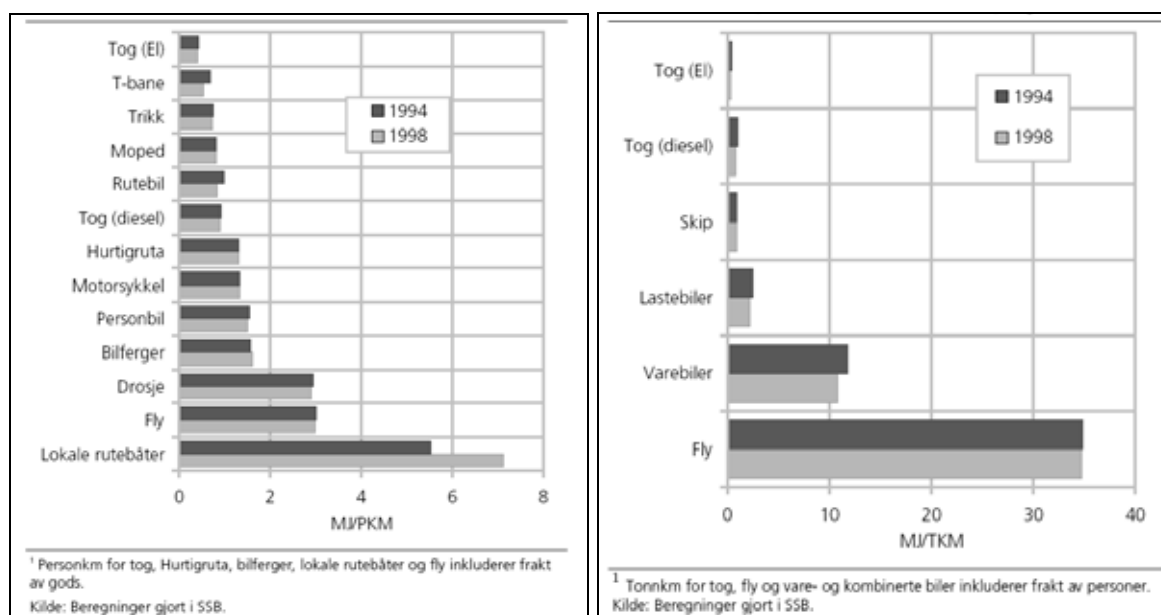
I forbindelse med kostnadseffektive tiltak for å redusere utslipp av klimagasser er det vesentlig å vite mer om utslipp per kjøretøykm (kjt.km) og per personkm (p.km) og tonnkm (t.km).

Generelle betraktninger omkring dette kan gjøres basert på gjennomsnittlige tall for energiforbruk og utslipp fra de enkelte kjøretøykategoriene. Når det gjelder utslipp per personkm eller tonnkm kommer også kapasitetsutnyttelsen inn som en vesentlig faktor. Også dette kan generaliseres. Slike generaliseringer har noe begrenset verdi fordi avvikene er store mellom ulike geografiske områder, reisemål, hensikter og tider på døgnet.

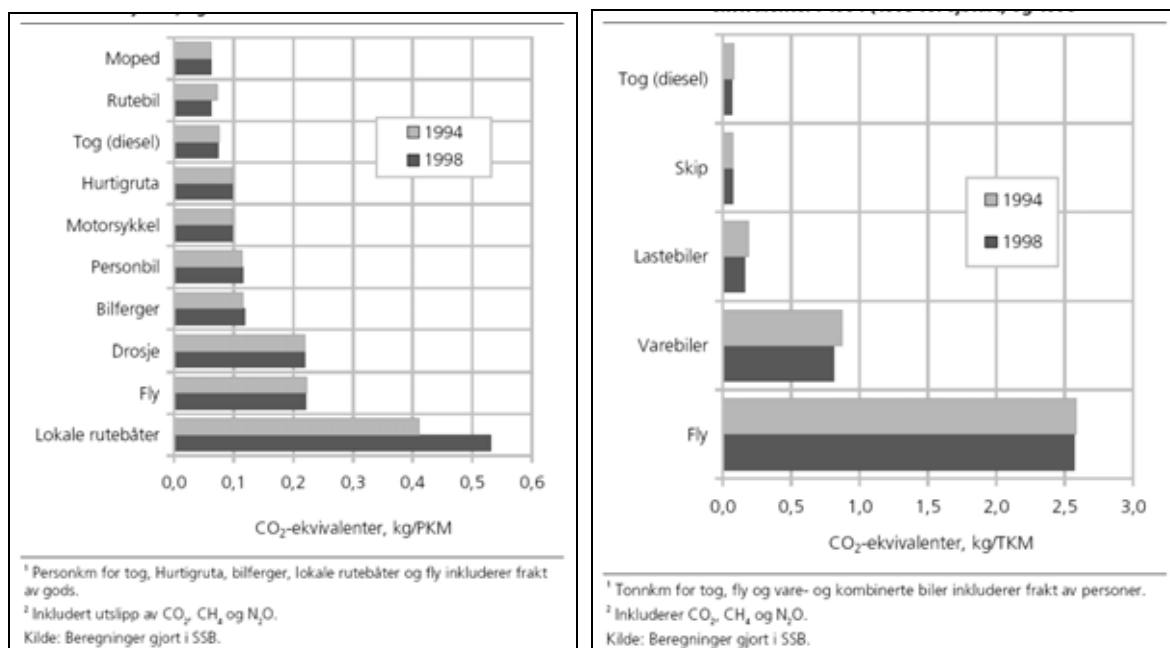
Nedenfor presenteres i figur 7 og 8 generaliserte betraktninger fra en studie gjennomført av SSB i 2001. Denne baserer seg på 1994- og 1998-tall og er en som illustrasjon hva som er (kan være) forholdet mellom ulike transportformer. En del har endret seg i de 8 årene som har gått, og en viktig endring er at CO₂-utslipp per kjt.km for personbiler har økt med 2,25 % fra 1997 til 2005 (SSB/Civitas, jf. fig 12). For øvrig er det ikke så vidt vi kjenner til foretatt noen lignende konsistent beregning de siste årene. Tallene kan derfor fungere som en illustrasjon på mulige virkninger av overflytting av trafikk fra en transportform til en annen. Når det gjelder jernbane så er det ikke beregnet utslipp fra elektrisitet, men det er foretatt en beregning av de deler av jernbanen som driftes med diesel. Se for øvrig drøfting i eget avsnitt knyttet til spørsmålet om utslipp fra elektrisitet.

Regner vi utslippene av klimagassene (CO₂, CH₄ og N₂O) om til CO₂-ekv., viser det seg at lokale rutebåter har høyest utslipp, etterfulgt av fly og drosjer. Moped, rutebil og dieseljernbane kommer best ut av denne sammenligningen. Det er ikke beregnet utslipp fra elektrisitet til jernbane, t-bane og trikk.

Dersom vi ser på godstransport har vare- og kombinerte biler og fly høyest utslipp pr. tonnkm av alle komponentene. Regner vi klimagassutslippene om til CO₂-ekvivalenter, kommer flyene ut som transportalternativet med høyest utslipp pr. tonnkm, etterfulgt av vare- og kombinerte biler. Fly bidrar imidlertid lite til totalt transportarbeid av gods.



Figur 7: Energibruk pr. personkm og per tonnkm fordelt på transportmidler. 1994 (1993 for sjøtransport) og 1998. Kilde SSB.



Figur 8: Utslipp av klimagasser pr. personkm og tonnkm fra ulike transportmidler. Kg CO₂-ekvivalenter. 1994 (1993 for sjøfart) og 1998.

En personkm er én person fraktet én km. Tilsvarende er en tonnkm lik ett tonn fraktet én km.

Energiforbruket til de forskjellige transportmidlene er beregnet «top-down» ved å dele totalt forbruk av energi på totalt transportarbeid. Denne metoden er ikke benyttet for persontrafikk på veg, rutebiler og vare- og kombinerte biler, her er utgangspunktet beregnet forbruk pr. vognkm og totalt transport- og trafikkarbeid. Bare direkte energiforbruk er benyttet i beregningene, energiforbruk i forbindelse med f.eks. bygging av veger er ikke tatt med. Bruk av makrostatistikk innebærer at bare brutto reiselengde blir benyttet.

Beregningene er ment å gi et bilde av de forskjellige transportmidlene slik situasjonen faktisk var i Norge i 1994 og 1998. Det er viktig å være oppmerksom på at det kan skjule seg store variasjoner innen de enkelte transportmidlene, både med hensyn til hvor i landet vi befinner oss, størrelsen på transportmiddelet og hvilket arbeid det blir brukt til. Spesielt må en være klar over at turlengden kan variere svært mye (eks. trikk og fly, bybusser og ekspressbusser).

Beregningene er gjort for den gjennomsnittlige turlengden til hvert transportmiddel. Kortere eller lengre turlengde vil vanligvis gi et annet resultat. Vi har kun sett på transport innenriks.

Relativt energiforbruk og utslipp er ikke justert ned for transportmidlene som har lav kapasitetsutnyttelse, siden beregningene skal gi et bilde av den faktiske trafikksituasjonen.

3.5 Klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjon og bruk

De internasjonale klimaforpliktelsene Norge og andre nasjoner har påtatt seg gjennom Kyoto-avtalen er nasjonale. Det vil si at avtalen gjelder for hver nasjon innen nasjonale administrative grenser og som et tallfestet utslippsmål for perioden 2008-2012 sett i forhold til utslippsnivået i 1990.

Indirekte utslipp som oppstår ved netto import av strøm fra fossile brensler vil ikke være relevant i forhold til en oppnåelse av norske utslippsforpliktelser. Det er like fullt relevant for de globale klimaendringene og bør tas med i drøftingen av hvilke tiltaksstrategier som bør velges.

Alle land som inngår i det europeiske strømmarkedet vil ha utslippsforpliktelser under Kyotoprotokollen. Prisen på importert strøm vil når et godt fungerende kvotemarked er på plass i 2008, inkludere kostnadene som disse landene vil ha for å nå sine utslippsforpliktelser (SFT, 2005). Den langsiktige konsekvensen av denne avtalen vil sannsynligvis være at kondenserende kullkraft (dagens marginalproduksjon) i stor grad fases ut som marginal elektrisitetskilde også i Danmark.

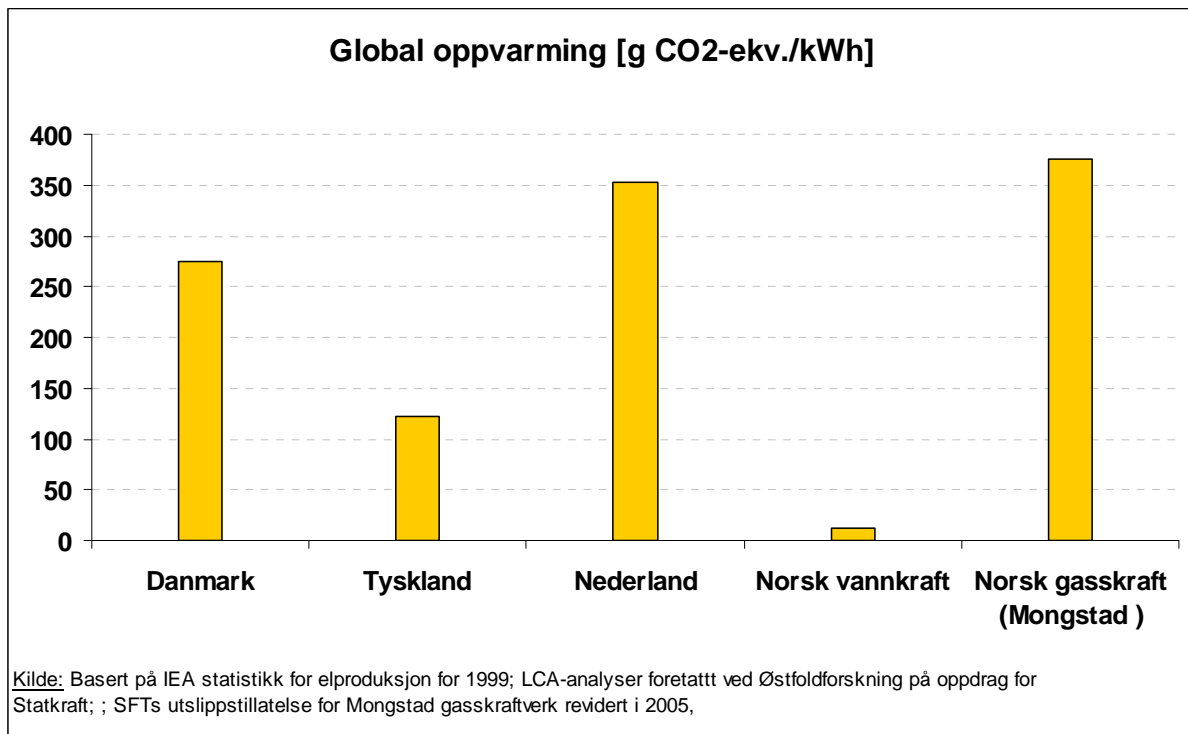
Ønsker vi likevel å se på effekten av tiltak som endrer elektrisitetsbruken og sammenligne dette med tiltak som har direkte utslipp innenfor nasjonale grenser, kan det gjøres ved ulike tilnæringsmåter. Det kan være en gjennomsnittsbetraktning, der utslippet beregnes fra den miks av energibærere som anvendes til elektrisitetsproduksjon i hvert enkelt land eller i det Europeiske markedet. Et annet alternativ er å bruke utslippet fra ny produksjon på marginen, en marginalbetraktning, der det beregnes utslipp fra den sist tilkomne kraftproduksjonen. Dette vil være ulikt om man beregner for hvert enkelt land eller om man betrakter det europeiske strømmarkedet.

Bruk av marginalbetraktning ved vurdering av et tiltak som endrer elektrisitetsbruken over kort tidsperspektiv vil generelt gi et mer presist bilde av tiltakets effekt enn gjennomsnittsbetraktninger. Det er imidlertid generelt problematisk å fastslå hvilken marginal som skal benyttes for ulike fremtidige tidspunkter, og spesielt der hvor tiltaket har effekt over lang tid og den marginale produksjonen må forventes å endre seg vesentlig i løpet av tiltakets levetid. Dette er gode argumenter for å anvende en gjennomsnittsbetraktning.

Analyser av klimakonsekvensene av tiltak som endrer elektrisitetsforbruket i Norge kan foretas med forskjellige systemgrenser, og de kan baseres på marginalbetraktninger eller

gjennomsnittsbetraktninger. Figur 8 viser eksempler på hva som er CO₂-ekvivalent-utslippet per produsert kWh elektrisitet i utvalgte land i Europa, ved en gjennomsnittsbetraktning, sammenlignet med et norsk gasskraftverk av den typen som bygges på Mongstad. Energimiksen som ligger til grunn for beregningen er vist i tabell 1.

I dag utgjør kull- og/eller gassbaserte kraftvarmeverk ny produksjon av strøm i Europa. For øyeblikket er kullbasert varmekraft det rimeligste alternativet. I Norge synes det å være gassbaserte kraftverk, der kun deler av varmen utnyttes til industrielle formål (Mongstad), som er mest aktuelt. På denne bakgrunn kan vi trygt si at en marginalbetraktning vil gi høyere utslippsreduksjon eller økning per kWh, enn en gjennomsnittsbetraktning. (se figur 9)



Figur 9: Klimagassutslipp fra elektrisitetsproduksjon i utvalgte land. Gjennomsnitt for el-produksjonen i landene, samt fra norsk vannkraft og norsk gasskraft uten CO₂-rensing (Mongstad). Norsk energimiks er tilnærmet lik norsk vannkraft pga. at 99,6 % er fornybare energikilder.

Tabell 1: Energimiks (%) i elektrisitetsproduksjon i utvalgte land. Gjennomsnittsbetraktning. Kilde: IEA.

Energibærer	Energimiks % *			
	Danmark	Tyskland	Nederland	Norge **
Kull	52,1	51,3	25,9	0,17
Kjernekraft	0	30,4	4,4	0
Sol/Vind	7,9	1,1	0,9	0,008
Hydro	0,1	4,2	0,1	99,33
Olje	12,6	1,0	3,5	0,008
Gass	23,4	10,2	60,6	0,23
Biomasse	1,6	0,1	0,4	0,20
Avfall	2,4	1,6	4,2	0,049
Totalt	100,0	100,0	100,0	100,0

* Energimiks basert på statistikk fra 1999 (IEA) for elektrisitetsproduksjon i disse landene (ikke inkludert import/eksport).

** Veldig liten andel vindkraft i 1999 som er neglisjerbar

Tidligere har det vært vanlig å basere analyser på nordiske systemgrenser, der dansk kondenserende kullkraft har vært den marginale elektrisitetskilden. Vesentlige endringer i denne situasjonen forventes ikke de nærmeste årene.

Man kan også argumentere med at man skal anvende utslipp fra ny norsk elektrisitetsproduksjon siden Kyoto-avtalen kun operer med nasjonale forpliktelser. For Norges del vil ny kraft i Kyoto-perioden være en kombinasjon av gasskraft uten CO₂-håndtering, vind- og vannkraft (noe bio/avfall). Et ”gjennomsnitt av norsk margin” vil gi et klimagassutslipp på anslagsvis mellom 300 og 375 g/kWh avhengig av hvor mye ny vind og vannkraft som tilkommer. Det høyeste nivået er gasskraftverk på Mongstad uten CO₂-rensing.

Tiltak innen transportsektoren som øker eller sparer elektrisitet jevnt over året kan underlegges enten denne marginalbetraktningen eller en gjennomsnittsbetraktning for all norsk elektrisitetsproduksjon inkl. gasskraftverk, for Kyoto-perioden. Se figur 9 for et anslag for utslipp fra norsk elektrisitetsproduksjon uten gasskraftverk.

Det tas her ikke standpunkt til hva som er den ”riktigste” betraktningen. I analyser av virkninger av tiltak i transportsektoren i Norge, bør man imidlertid foreta tilleggsberegninger der elektrisitetsbruk belastes med utslipp som f.eks. fra ny norsk kraftproduksjon i Kyoto-perioden. På denne måten vil både utslipps- og energieffektivitet tydeliggjøres som vesentlige vurderingskriterier i vurdering av tiltak.

Det anslås på bakgrunn av statlige mål om bygging av ny vindkraft, ny vannkraft og ny gasskraft, at den nye elektrisitetsproduksjon i Norge i Kyotoperioden vil gi et utslipp på ca 350 g CO₂-ekv. per kWh elektrisitet.

På det tidspunktet CO₂-håndtering blir etablert vil utslipp fra fossil basert elektrisitetsproduksjon bli redusert med ca 80-90 prosent (IPCC, 2006). Regjeringen tar sikte på at CO₂-rensing og deponering vil være på plass senest i 2014.

Energieffektivitet og utslippseffektivitet vil likevel være viktige kriterier ved vurdering og prioritering av tiltak også i fremtiden.

4 Forventet utvikling til 2010 og 2020 (2050)

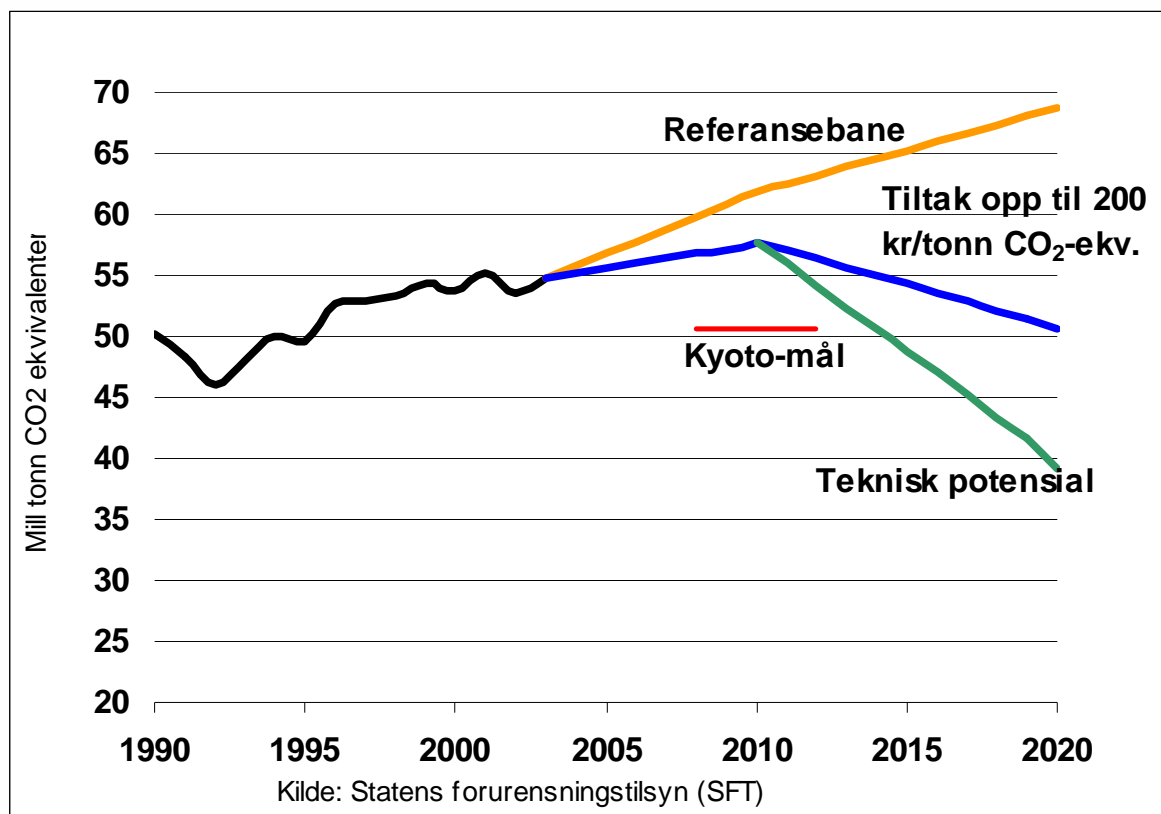
4.1 Framskrivning av klimagassutslipp og utslippsreducerende tiltak i nasjonale analyser

Det foreligger ulike framskrivninger for de nasjonale klimagassutslippene. Nedenfor gis det en kort presentasjon.

Nasjonal klimatilaksanalyse (SFT, 2005). Framskrivningen (referansebanen) i SFTs klimatilaksanalyse forutsetter gjennomføring av alle vedtatt og implementerte virkemidler, samt de reduksjoner som industrien har gjennomført frivillig. Framskrivningen (figur 10) bygger på en makroøkonomiske forutsetninger som ligger tett opp til Regjeringens Perspektivmelding.

Etter 2010 er det innfaset nye gasskraftverk uten CO₂-rensing. På figuren er det også vist virkninger av tiltak til kostnader under 200 kr/tonn og teknisk-teoretisk potensial.

Endringen i bilavgifter der det legges vekt på differensiering i forhold til CO₂-utslipp er ikke dekket i analysen ettersom endringen kom etter ferdigstillelsen. Det foreligger så vidt vi kjenner til ikke analyser på effekten av denne avgiftsomleggingen.



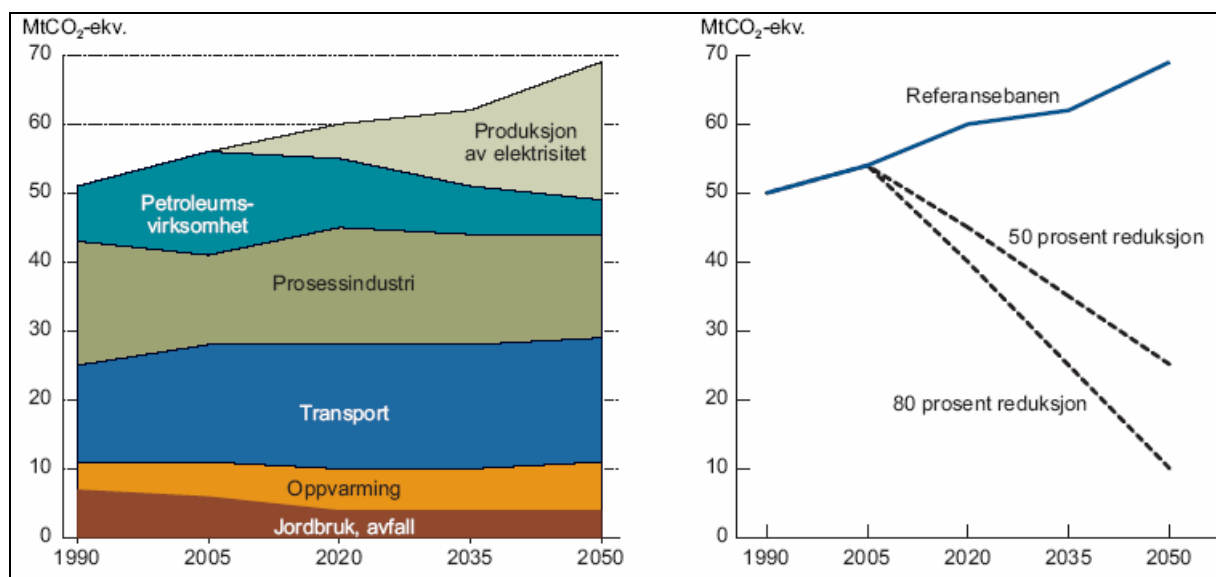
Figur 10: Klimagassutslipp i perioden 1990 til 2010 og 2020. 1000 tonn CO₂ ekvivalenter. Figuren angir også tiltakspotensial identifisert i SFTs nasjonale tiltaksanalyse. Kilde: SFT og SSB, 2005

I referansebanen (figur 10) indikeres det at samlede utslipp i 2020 vil ligge 37 prosent høyere enn i 1990. Framskrivningen for vegtrafikken indikerer et forventet utslipp som vil ligge ca. 50 prosent over nivået i 1990, veksten er antatt å være sterkest i perioden 1990-2010. Ved siden av utslipp fra framtidige gasskraftverk er det i transportsektoren man forventer den sterkeste utslippsveksten.

Lavutslippsutvalget (NOU 2006:18 "Et klimavennlig Norge") har laget en framskrivning fram til 2050. Denne framskrivningen bygger også på de makroøkonomiske vurderingene i Perspektivmeldingen, men med nye forutsetninger om forventete teknologiske endringer.

Den sterke veksten i utslippene i transportsektoren som er observert fra 1990 til 2005 forventer man vil fortsette fram til 2010 for deretter å flate ut. Årsaken er troen på ny og mer effektiv kjøretøyteknologi (lavutslippskjøretøyer) og innfasing av biodrivstoff, se tabell 5. Man kan forenklet si at utvalget har forutsatt at flere av tiltakene som er presentert i nasjonal

klimatiltaksanalyse, vil bli gjennomført som del av forventet politikk. Lavutslippsutvalgets framskrivning er vist i tabell 2, energibruk, og tabell 3 og 4, utslipp, og figur 11, utslipp.



Figur 11: Lavutslippsutvalgets framskrivning og synliggjøring av utfordringene for norsk klimapolitikk fram mot et lavutslippsamfunn. Kilde: Lavutslippsutvalget. NOU 2006:18

Tabell 2: Energibruk i Lavutslippsutvalgets referansebane. Årlig vekst i energibruk er sammenlignet med årlig vekst i BNP og privat konsum (helt til høyre i tabellen). Kilde: Lavutslippsutvalget. NOU 2006:18

	Etterspørsel 2000	Andel 2000	Etterspørsel 2050	Andel 2050	Gjennomsnittlig årlig vekst
		Prosent		Prosent	Prosent pr. år
Bensin	2,3 mill. tonn	12	3,2 mill. tonn	12	0,7
Autodiesel	3,2 mill. tonn	17	3,4 mill. tonn	12	0,2
Fyringsolje	3,1 mill. tonn	16	4,7 mill. tonn	17	0,8
Elektrisk kraft	126 TWh	55	197 TWh	59	0,9
Energivarer i alt	229 TWh	100	333 TWh	100	0,8
BNP					1,9
Privat konsum					2,8

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Lavutslippsutvalget.

Tabell 3: Utslipp av klimagasser i Lavutslippsutvalgets referansebane. Årlig vekst i er sammenlignet med årlig vekst i BNP og privat konsum (helt til høyre i tabellen). Kilde: NOU 2006:18

	2000	2005	2020	2035	2050	Andel 2000	Andel 2050	Gjennomsnittlig årlig vekst
	MtCO ₂ -ekv.					Prosent	Prosent	Prosent pr. år
Produksjon av elektrisitet	0	0	5	11	20	0	29	11,2
Petroleumsvirksomhet	10	15	10	7	5	19	7	-1,4
Prosessindustri	15	13	18	16	15	28	22	0,0
Transport	17	16	18	18	18	31	26	0,1
Oppvarming	5	5	6	6	7	9	10	0,7
Jordbruk/Avfall	7	6	4	4	4	13	6	-1,1
I alt	54	54	60	62	69	100	100	0,5

Utslipp i historiske år er basert på modellsimulering og kan avvike noe fra faktiske utslipp.

Kilde: Lavutslippsutvalget. NOU 2006:18.

Tabell 4: Utslipp fra transport i Referansebanen. MtCO₂ pr. år.

	2005	2020	2035	2050
Vegtransport	11,4	12,5	12,5	12,9
Innenriks fly transport	1,2	1,9	2,3	2,5
Innenriks sjøtransport	1,7	1,9	1,8	1,8
Fiske	1,6	1,4	1,3	1,2
Sum transportutslipp	15,9	17,7	17,9	18,4

Kilde: Lavutslippsutvalget. NOU 2006:18.

Referansebanen forutsetter en drøy dobling av transportvolumet i Norge fra 2005 til 2050. Med en teknologisk framgang som observert historisk, vokser utslippene likevel bare med 16 prosent, og vegtrafikkutslippene bare med 13 prosent. I referansebanen i 2050 har man 15 prosent lavutslippskjøretøyer, og 17 prosent av drivstoffet er ikke-fossilt, se tabell 5. Energieffektiviteten i kjøretøyflåten forutsettes å få en bedring på 30 prosentpoeng over perioden 2005-2050.

Tabell 5: Lavutslippsutvalgets forutsetninger som fører til dempet vekst i klimagassutslippene fra vegtrafikk.
 Kilde: Lavutslippsutvalget.

REFERANSEBANEN					
	2005	2020	2035	2050	
Andel lavutslippskjøretøy	0	5	10	15	
Andel nullutslippskjøretøy	0	0	0	0	
Andel biodrivstoff	0	9	13	17	
Samlet bruk av drivstoff i Mt/år	5,6	6,6	8,1	9	

Civitas foretok som del av underlagsarbeidet til nasjonal tiltaksanalyse en framskrivning av utslipp fra vegtrafikk (Civitas, 2004). Denne er basert på data fra reisevaneundersøkelsene, vegdatabanken, Prosam-rapporter, SSB-statistikk og forventet utvikling i utslipp per kjt.km, mv. Det er ikke forutsatt innfasing av biodrivstoff. Framskrivningen er vist i tabell 3, med en fordeling på bystørrelser og transportmidler. Den indikerer en vekst i utslippene på bare ca 9 prosent fram til 2020 i forhold til 2004-nivå.

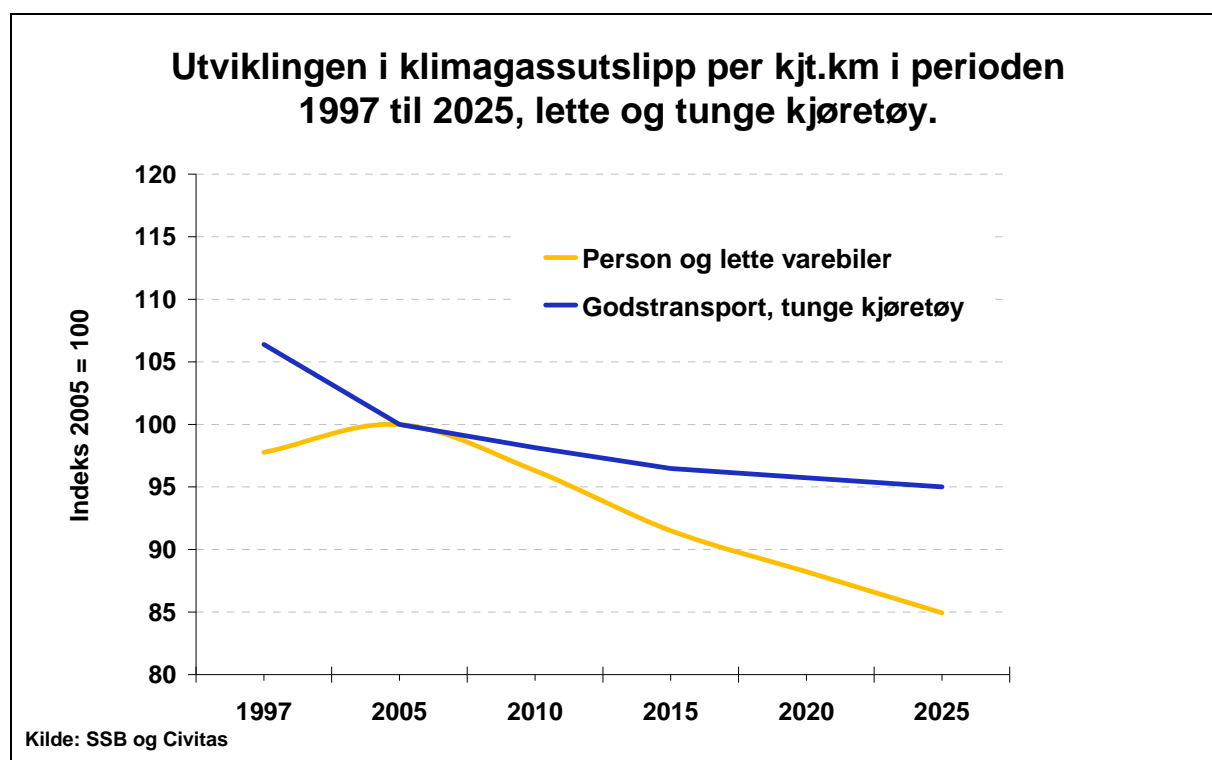
Framskrivningen er basert på forventet utvikling i kjøretøykilometer og en effektivisering av kjøretøyparken basert på historiske trender. Figur 12 viser forventet relativ endring i utslipp per kjt.km for vegtrafikk. Fra 1997 til 2005 var det for personbiler og lette varebiler en forverring av enhetsutslippet, men denne trenden er forventet å snu til en 15 prosents forbedring fram til 2025. Forverringen skyldes en sterk overgang til større og tyngre biler i perioden 1997 til 2005. Forventet forbedring skyldes avtalen mellom bilprodusenter og EU, samt norsk omlegging av engangsavgiften.

Denne framskrivningen ligger omtrent midt mellom SFTs og Lavutslippsutvalgets framskrivninger.

Tabell 6: Klimagassutslipp fra vegtrafikken 2010 og 2020. 1000 tonn CO₂ ekvivalenter. Kilde: Civitas, 2004.

2010	Personbil	Buss	Varebil	Tunge	Sum	Andel
Oslo tettsted	911	113	222	283	1 528	14 %
Tettsteder > 100'	643	96	157	244	1 140	11 %
Tettsteder 20-100'	1 003	119	244	380	1 746	16 %
Tettsteder '2-20'	1 450	80	353	550	2 434	23 %
Øvrige områder	2 308	75	562	934	3 878	36 %
Sum	6 315	483	1 537	2 392	10 726	100 %
Andel	59 %	5 %	14 %	22 %	100 %	

2020	Personbil	Buss	Varebil	Tunge	Sum	Andel
Oslo tettsted	918	121	228	303	1 570	14 %
Tettsteder > 100'	648	103	161	262	1 174	11 %
Tettsteder 20-100'	1 010	128	251	408	1 797	16 %
Tettsteder '2-20'	1 461	86	363	590	2 500	23 %
Øvrige områder	2 324	80	578	1 002	3 984	36 %
Sum	6 361	518	1 581	2 566	11 026	100 %
Andel	58 %	5 %	14 %	23 %	100 %	



Figur 12: Utvikling i klimagassutslipp per kjt.km i den norske bilparken. Historisk fra 1997 til 2005. Framskrivning til 2025 foretatt av SSB og Civitas på bakgrunn av forventet energieffektivisering hos bilprodusentene, norsk historisk utskifningstakt av bilparken og kjørelengder per årsklasser. Kilde: SSB og Civitas, 2006.

I **NTP-arbeidet** er det laget foreløpige prognoser for endringer vegtrafikkvolum i perioden 2005 til 2050, se tabell 4 og 5. De foreløpige prognosene viser en vekst i årlig kjt.km på mellom 50 og 66 prosent. Fra 2005 til 2030 er veksten for lette kjøretøyer 29 prosent og for tunge kjøretøyer 40 prosent. Veksten er antatt å bli sterkest i de første 10 til 15 årene med mer enn 1 prosent vekst per år for lette kjøretøyer og 1,5 til 2 prosent per år for tunge kjøretøyer. I den siste 10 års perioden fram til 2050 er veksten for begge kjøretøygrupper antatt å bli ca 0,6 prosent per år.

Klimagassutslippene og energibruk har historisk utviklet seg i tråd med trafikkveksten, men med noe lavere vekst pga. effektiviseringer. Gitt at teknologiutvikling medfører en generell effektivisering, se figur 12, så kan det gi en demping av veksten i både energibruk og utslipp, sett i forhold til veksten i kjt.km. Veksten ventes å bli anslagsvis mellom 5 og 20 prosentpoeng lavere enn veksten i kjt.km fram til 2030.

Etter hvert som biodrivstoff og gradvis også hydrogen introduseres, begge CO₂-nøytrale i bruk, vil det bli en dekopling av trafikkvekst og utslippsvekst. En slik begynnende dekopling er av Lavutslippsutvalget lagt inn i referanseutviklingen, mens SFT og Civitas har holdt dette utenfor framskrivningen og valgt å legge dette inn som mulige tiltak.

Legger man de foreløpige NTP-prognosene til grunn og justerer for effektiviseringer, men ikke for CO₂-nøytralt drivstoff, vil utslippene fra vegtrafikk fram til 2030 vokse med anslagsvis 15 prosent for lette kjøretøyer og 30 prosent for tunge kjøretøyer. Dette er om lag som antatt i de øvrige framskrivningene, og innenfor denne type framskrivningers usikkerhetsområde.

Tabell 7: NTP-prognoser for utviklingen i vegtrafikkvolum. Kjt.km indeks der 2005 = 100.
Kilde: NTP-sekretariatet.

	2005	2010	2014	2020	2030	2040	2050
Lette kjøretøyer i alt	100	108	113	119	129	139	150
Tunge kjøretøyer i alt	100	111	117	126	140	157	166

Tabell 8: NTP-prognoser for utviklingen i vegtrafikkvolum. Kjt.km. Endring gitt som prosent per år, i ulike perioder mellom 2005 og 2050. Kilde: NTP-sekretariatet.

	2005-10	2010-14	2014-20	2020-30	2030-40	2040-50
Lette kjøretøyer i alt	1,5	1,3	0,9	0,8	0,7	0,6
Tunge kjøretøyer i alt	2,1	1,4	1,2	1,1	1,1	0,6

Det er i skrivende stund ikke kommet NTP-prognoser for de andre transportsektorene.

4.2 Forslag til framskrivning av utslipp og energibruk i den videre analysen

I denne analysen må vi foreta et valg av forventet utslippsutvikling i transportsektoren.

Basert på veksten mellom 1990 og 2005 har vi foretatt en trendforlengelse av utslippsutvikling fram til 2030. Denne gir en økning i samlet klimagassutslipp fra

transportsektoren på ca 66 prosent i perioden 1990 til 2030. Det skjer en fortsettelse av den sterke omfordelingen mellom dieseldrevne personbiler og bensindrevne personbiler.

De siste årenes trend for med økende størrelse og vekt for personbiler har medført at utslipp per kjt.km har økt med 2,25 prosent i perioden 1997 til 2004, se figur 12. Det kan derfor synes som om utslippsutviklingen som forutsettes av Lavutslippsutvalget er svært optimistisk med tanke på hva som vil innføres av teknologiske forbedringer/endringer. Utvalget forventer en sterk energieffektivisering og en betydelig introduksjon av biodrivstoff, ca 9 prosent i 2020 og 13 prosent i 2035. Civitas, 2004, forutsetter også en relativt sterk effektivisering av kjøretøyparken fram til 2025, med 10-15 prosent. Er også dette for optimistisk?

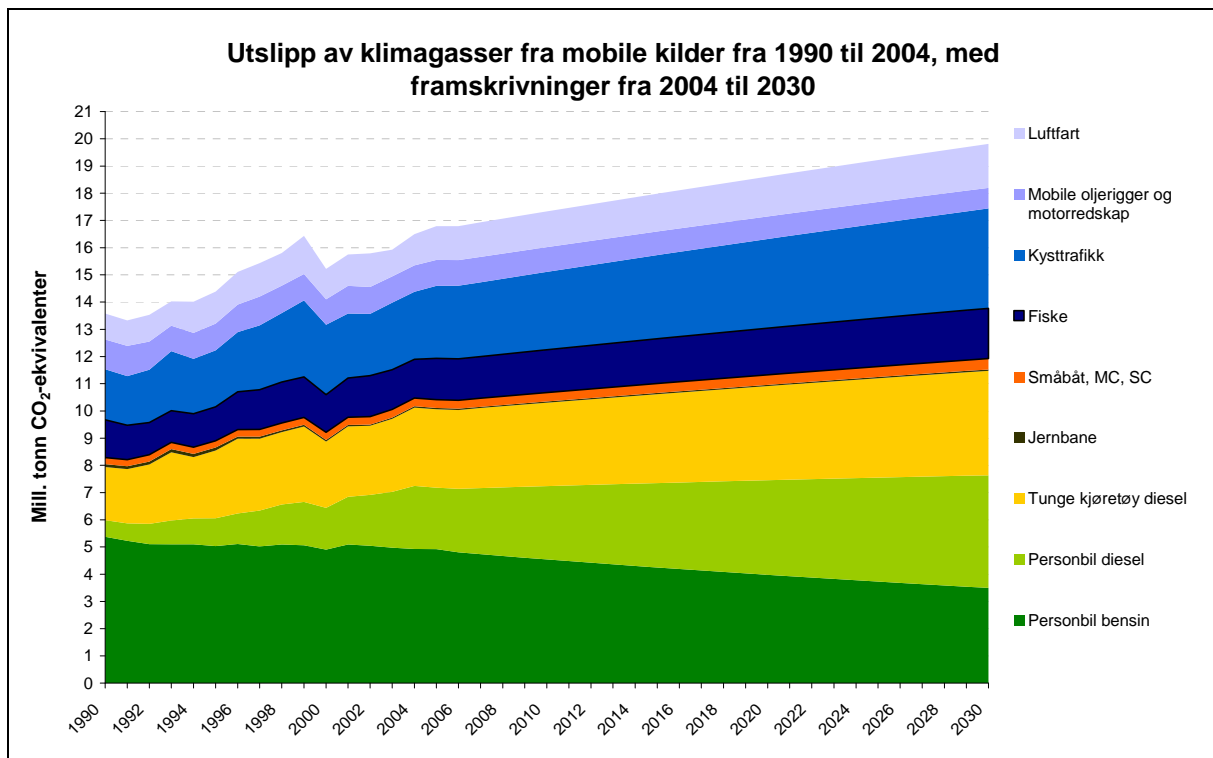
Avtalene mellom bilprodusenter og EU-kommisjonen om reduksjon i utslippene per kjt.km trekker i denne retningen. Den norske endringen i engangsavgiften med differensiering etter CO₂-utslipp likeså.

Lavutslippsutvalget forutsetter innslag av biodrivstoff. Det er rimelig å tro at dette vil komme basert på de intensjoner som ligger i EU-direktiver og arbeid med implementering av dette i Norge (SFT-forslag 2006). Hvor stor innslaget vil bli er mer usikkert. SFT anslår ca 10 prosent som et potensial i 2020, men det er lite trolig at dette hele potensialet vil bli tatt ut uten ekstraordinære virkemidler/tiltak.

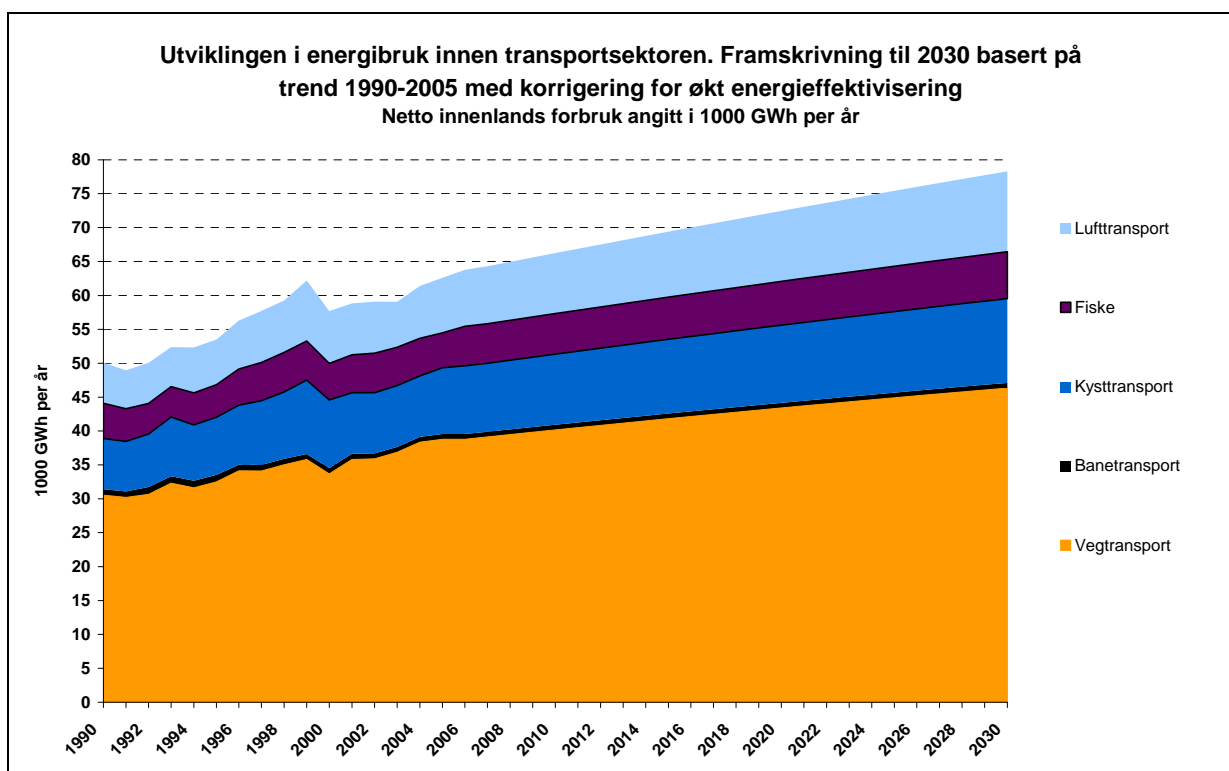
Det er lagt ned et betydelig arbeid i å utvikle systemer for å ta i bruk naturgass som drivstoff innen ferje- og kysttrafikken. Prøvedrift viser lovende resultater. Dette vil redusere utslippene med 10-15 prosent per fartøy. Det er forventet at innslaget av gassdrift vil øke framover mot 2030, forutsatt gunstige priser i forhold til olje.

Samlet sett indikerer disse faktorene at utslippene fra vegtrafikk og kysttrafikk øker noe mindre i årene framover enn det som har vært tilfelle i perioden 1990 til 2005, og noe mindre enn energiforbruket. Et estimat som tar hensyn til disse faktorene framover mot 2030 er vist i figur 13 (klimagasser) og 14 (energibruk). De relative endringene i klimagassutslippene for ulike transportsektorer er vist i figur 15 og 16.

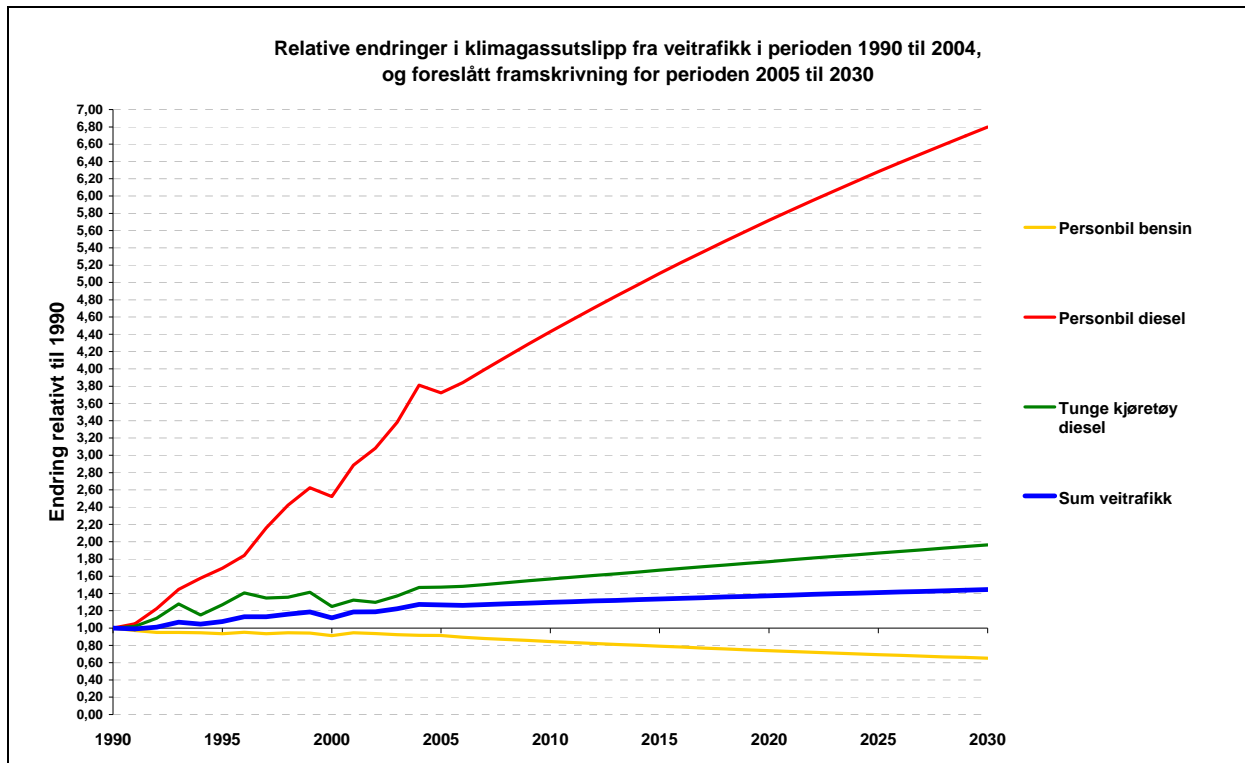
Vårt forslag til framskrivning demper den samlede veksten fra 66 prosent og ned til 46 prosent over 1990-nivå. Framskrivningen holder fast ved overgangen til dieseldrevne personbiler fordi vi tror at problemstillingene rundt høye partikkel- og NO_x/NO₂-utslipp fra dieselmotorer vil bli løst. Et annet alternativt er at de nye forbrenningsmotorene som kombinerer dieselmotorens energieffektivitet og bensinmotorens lave NO_x/NO₂- og partikkelutslipp overtar for dieselmotoren. Et tredje og fjerde alternativ er at hybridteknologien kommer sterkere inn sammen med 10 prosent biodrivstoff i 2030. Hvis disse vil dominere fram mot 2030 vil utslippene kunne gå ytterligere ned i forhold til det vi indikerer.



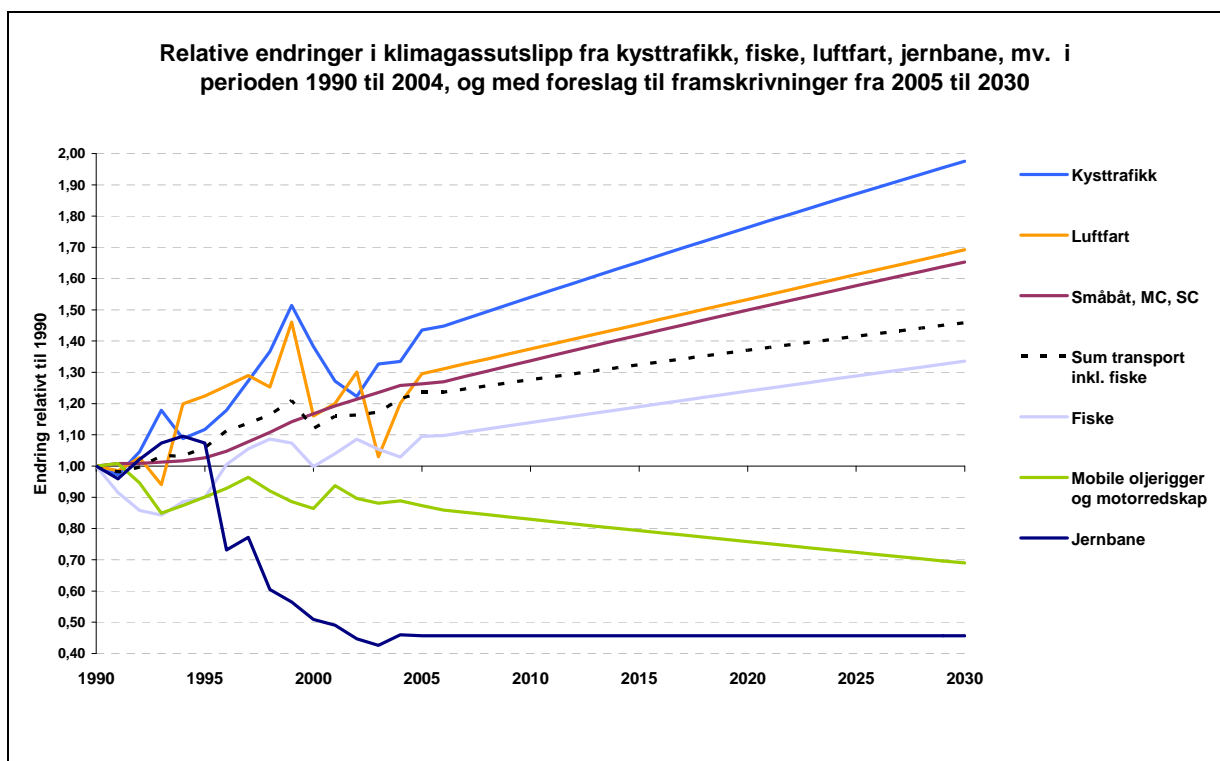
Figur 13: Klimagassutslipp fra transportsektoren med forslag til framskriving til 2030. Framskrivingen er basert på historisk trend og korrigeringer for noe raskere teknisk effektivisering.



Figur 14: Energibruken i 2030 er 57 % høyere enn i 1990. Vegtrafikkens andel er ca 60 %. Jernbane, trikk og T-bane står til sammen for mindre enn 1 %.



Figur 15: Forslag til framskrivning av utslipp fra vegtrafikk basert på historisk utvikling, men med korrigerende for noe raskere teknisk effektivisering, innføring av biodrivstoff, mv.. Utslipet fra vegtrafikk er antatt å bli 45 prosent høyere i 2030 enn i 1990.



Figur 16: Forslag til framskrivning av utslipp fra andre mobile kilder basert på historisk utvikling, men med korrigerende for noe raskere teknisk effektivisering og innføring av noe gass i kysttrafikken. Utslipet fra transportsektoren, samlet, antas i 2030 å bli ca 46 prosent over 1990-nivå.

5 Hvor store utslippsreduksjoner er nødvendig?

Transportsektoren forårsaker mer enn 26 prosent av samlet utslipp i Norge. Ser vi isolert på transportsektoren så bidrar vegtrafikk til den største andelen av utslippene, ca 60-62 %. Det er ulike forventninger om utviklingen i utslipp fra transportsektoren, men legges historiske trender til grunn er det rimelig å anta at sektorens andel av samlede norske utslipp vil fortsette å være høyt og trolig øke i årene framover mot 2025-30.

De tre tidligere viste framskrivinger og forslag til framskriving indikerer imidlertid ulik vekst i utslippene fra transportsektoren, og vegtrafikk spesielt. Det blir nødvendigvis noe ulik vurdering av behov for utslippsreduksjoner og tiltaksbehov.

I den videre analysen anvendes forslag til framskriving som basis. Hva er så nødvendig av tiltak/virkemidler for å for å møte en reduksjon på 2 % eller 8 % i forhold til framskrivingens 2019-nivå? ("2 % reduksjon" og "8 % reduksjon")

Formuleringene skal forstås som et mål om en reduksjon av utslippet i 2019 slik at dette er 2 % eller 8 % lavere enn den foreslåtte framskrivingen. Tallene må eventuelt justeres i forhold til endringer i framskrivingene som det blir besluttet å anvende i det videre NTP-arbeidet.

Framskrivingen er i seg selv svært usikker og vurderinger av antall tonn som må reduseres per år for å oppnå de formulerte målene ovenfor, blir derfor svært usikre. Tallene som er angitt i tabell 9 gir derfor kun indikasjoner på reduksjonsbehovet utover referansen og hva som er det ekstra tiltaksbehovet. Det er her ikke foretatt noen vurdering av hvilken sektor utslippsreduksjonene skal foretas. Det vises til tiltaksgjennomgang i kapitlene som omtaler SFTs klimatilaksanalyse (SFT, 2005) og Lavutslippsutvalgets rapport (NOU 2006:18).

Tabell 9: Beregnet reduksjonsbehov i forhold til foreslåtte framskriving. Utslippsnivå 2 eller 8 prosent lavere enn 2019-nivå i foreslåtte framskrivingen, jf. kapittel 4.

1000 tonn CO ₂ -ekv.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Trendforlengelse	20 011	20 241	20 471	20 701	20 931	21 161	21 391	21 621	21 851	22 081	22 311	22 541
Foreslått framskriving	18 487	18 611	18 735	18 857	18 979	19 101	19 221	19 341	19 460	19 578	19 696	19 813
Utslippsnivå som er 2 % lavere enn 2019-nivået i den foreslåtte framskrivingen	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125	18 125
Differanse i fht. foreslått framskriving	-362	-486	-610	-732	-854	-976	-1 096	-1 216	-1 335	-1 453	-1 571	-1 688
Differanse i fht. trendforlengelsen	-1 886	-2 116	-2 346	-2 576	-2 806	-3 036	-3 266	-3 496	-3 726	-3 956	-4 186	-4 416
Utslippsnivå som er 8% lavere enn 2019-nivået i den foreslåtte framskrivingen	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008	17 008
Differanse i fht. framskriving	-1 479	-1 603	-1 727	-1 849	-1 971	-2 093	-2 213	-2 333	-2 452	-2 570	-2 688	-2 805
Differanse i fht. trendforlengelsen	-3 003	-3 233	-3 463	-3 693	-3 923	-4 153	-4 383	-4 613	-4 843	-5 073	-5 303	-5 533

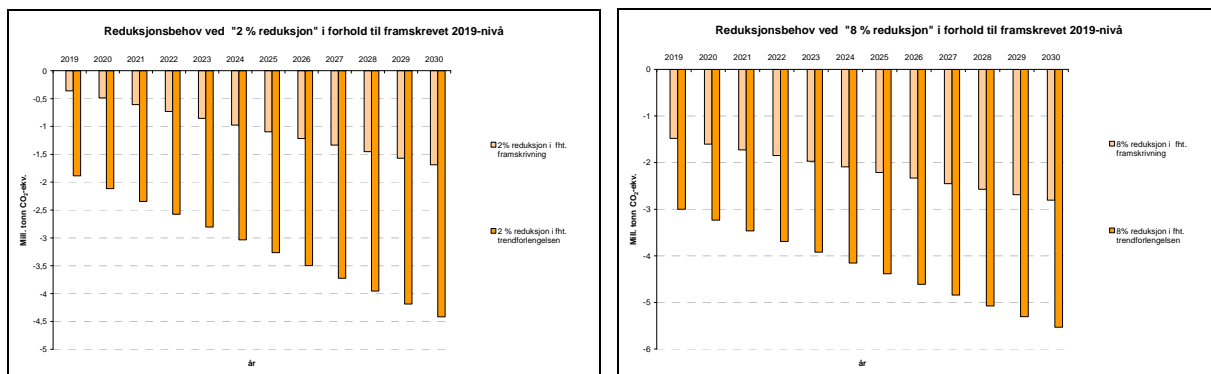
”2 % reduksjon” er ca. 33 prosent høyere enn 1990-nivået og 10 prosent høyere enn 2004-nivået. ”8 % reduksjon” er ca 25 prosent høyere enn 1990-nivået og 3 prosent høyere enn 2004-nivået.

I forhold til foreslått framskrivning tilsvarer 2 % reduksjon på 0,3 mill tonn CO₂-ekv. i 2019 og ca 1,7 mill tonn CO₂-ekv. i 2030. Ser man dette i forhold til trendforlengelsen, dvs. videreføring av de siste 15 årenes utslippsutvikling, er utslippsreduksjonen 1,9 mill. tonn CO₂-ekv. i 2019 og ca. 4,4 mill. tonn CO₂-ekv., se figur 17.

En 8 % reduksjon i forhold til foreslått framskrivningen, 2019-nivå, betyr at det må gjennomføres tiltak som reduserer utslippene med ca. 1,5 mill. tonn CO₂-ekv. i 2019 og 2,8 mill. tonn i CO₂-ekv. i 2030. Ser man dette i forhold til trendforlengelsen er utslippsreduksjonene 3 mill tonn CO₂-ekv. i 2019 og ca. 5,5 mill tonn CO₂-ekv. i 2030.

Vi har ikke vurdert på hvilket tidspunkt før 2019 det er nødvendig å starte innfasingen av tiltakene for å oppnå den gitte 2 eller 8 prosent reduksjonen. For flere tiltakstyper som f.eks. areal- og transportplanlegging mv., tar det tid å før effekten av tiltakene kommer. Dette må det tas hensyn til i drøfting av gjennomføring og innfasing av virkemidler.

Det er heller ikke diskutert hvilke transportsektorer som bør ta reduksjonsbyrden. Vegtrafikk bidrar med ca 60 prosent av klimagassutslippene, mens andre kilder (fly, kysttrafikk og diverse) bidrar med 40 prosent. Det er ikke gitt hvilke sektorer det vil være enklest eller billigst å gjennomføre utslippsreducerende tiltak. Vi vil se litt nærmere på dette i neste avsnitt, men det gjenstår betydelige arbeid med analyser av årsaker og drivkrefter mv., for å avdekke disse forholdene.



Figur 17: Reduksjonsbehov ved en 2 % og 8 % reduksjon av framskrevet 2019-nivå.

6 Tiltaksoversikt i transportsektoren – sammendrag fra tidligere analyser

Hva er de viktigste (mest kostnadseffektive) tiltakene i transportsektoren? Hvilke utslippsreduksjoner kan oppnås med hvert enkelt tiltak, og hvilken virkning får tiltaket for energibruk? Denne gjennomgangen er basert på SFTs nasjonale klimatiltaksanalyse fra 2005, Lavutslippsutvalgets analyse fra 2006 og supplert med noen tilleggsbetraktninger basert på innspill fra bla. transportetatens NTP-arbeid så langt.

Omtalen av tiltak er delt inn i tre hovedgrupper:

- tiltak som gir endret reisemiddelfordeling
- tiltak som reduserer transportomfang/aktivitetsnivå
- teknologiske tiltak; ny teknologi eller drivstoff som reduserer utslipp pr kjøretøy/fartøyer og/eller per personkm/tonnkm.

Endret atferd er en fjerde kategori som ligger dels i gruppen reisemiddelfordeling (valg av reisemiddel/vane) og dels i teknologivalg og påvirker enhetsutslippet (kjøreatferd).

Transportetatenes videre NTP-arbeid vil gi ytterligere input om tiltakspotensialer knyttet til blant annet:

- alternativ energi,
- næringslivets transport og overføring av gods fra veg til sjø og bane (økt bruk av intermodale transport)
- redusert vekst i personbiltransporten (byutredningene) – overføring fra personbil til kollektiv, sykkel, gange på korte reiser i byområder
- på mellomlange reiser overføring fra fly til bane

6.1 SFTs nasjonale klimatilaksanalyse

I SFTs klimatilaksanalyse er det i forhold til transportsektorene, lagt vekt på tiltak rettet mot vegtrafikk. Det er vurdert effekter av samordnet areal- og transportplanlegging (ATP), dvs. ulike tiltak/virkemidler som er innrettet mot å endre reisemiddelfordeling og dempe veksten i personbiltrafikken. Det er videre vurdert virkninger av ny og mer utslipps/energieffektiv teknologi og drivstoff. Det understrekes at SFTs analyse ikke er uttømmende når det gjelder aktuelle og/eller mulige tiltak.

Reduksjonspotensialene for de ulike tiltakene er i stor grad avhengig av hvor sterke virkemidler som tas i bruk for å få til endringene. SFTs analyse er ikke en virkemiddelanalyse og det er først og fremst tatt hensyn til hva som er teknisk og praktisk gjennomførbart innenfor de tidshorisonter som er angitt. Det vil si det er tatt hensyn til utskiftningstakt i kjøretøyparken, fartøyparken, tidsaspektet for hvor lang tid det tar å endre infrastruktur, tiden det tar å endre arealbruksmønster, osv., osv. De utslippsreduksjoner og kostnader som SFTs tilaksanalyse viser er kun et av mange mulige scenarier for fremtidige utslippsreduksjoner fra transportsektorene. Om de angitte potensialene kan utløses eller ikke blir et spørsmål om vilje til å ta i bruk sterke virkemidler og styre utviklingen, og ta de kostnader og belastninger som følge av for eksempel strukturelle endringer.

Tiltakene er kun listet med ”overskrifter” /stikkord. For utdypende forklaringer vises det til SFT, 2005 og underliggende utredninger.

Vegtrafikk: Areal- og transporttiltak som er vurdert

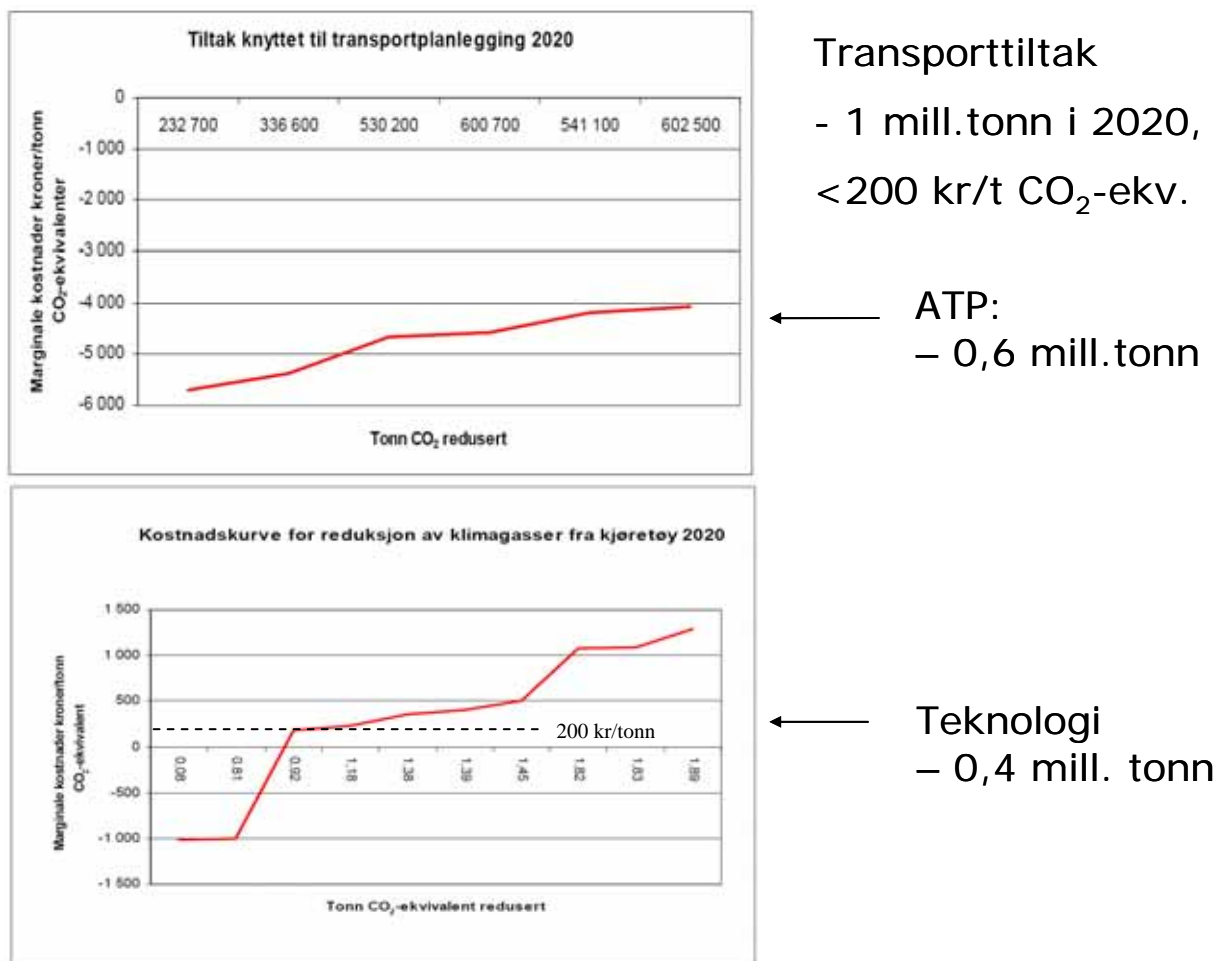
- Kompakt byutvikling, Transportreduserende lokalisering av næringsliv og boliger
- Tiltak for økt andel gående og syklende
- Redusert reisetid kollektivt, Flere avganger kollektivt, Reduserte kollektivtakster
- Redusert bilhold via bildeling og leiebil, Mobilitetsplanlegging og mobilitetssentraler
- Økt pris for bruk av bil, Parkeringsrestriksjoner
- Samordnet godstransport og varetransport på veg
- Kjøretrening for godstransport sjåfører

Vegtrafikk: Teknologiske tiltak og drivstoff:

- Energieffektivisering av personbiler – avtalen mellom EU-kommisjonen og ACEA
- Innfasing av biodiesel
- Innfasing av bioetanol
- Nullutslippskjøretøyer – hydrogen fra fornybar energi anvendt brenselcelle
- Nullutslippskjøretøyer – elektrisitet med strøm fra fornybar energi
- Økt andel dieselpersonbiler
- Nullutslippskjøretøyer i kollektivtrafikken

Figur 18 viser beregnet utslippsreduksjon som tonn CO₂-ekv. og tilhørende kostnader som kr/tonn redusert utslipp fra vegtrafikk. SFT har lagt vekt på at tiltakene ikke skal ha en høyere kostnad enn ca 200 kr/tonn CO₂-ekv. redusert (antatt nivå på kvotekostnad over tid). Det betyr blant annet at biodrivstoff i liten grad blir innfaset da dette har en lagt høyere marginal kostnad. Ser man på det rent tekniske potensialet så er dette mye større og av SFT er biodrivstoffpotensialet anslått til alene å gi en reduksjon på ca 8-9 prosent i 2020.

ATP-tiltakene er i det omfanget de er foreslått i analysen alle samfunnsøkonomisk lønnsomme. Årsaken er gevinster mht. redusert reisetid, reduksjon i ulykker, redusert støy, bedret lokal luftkvalitet, mv.



Figur 18: Tiltak innen vegtransport. Kilde: SFT, 2005.

Tekniske tiltak på skip og fly

- Overgang fra marin diesel til gass i norsk kystfart
- Overgang fra marin diesel til gass i norsk offshore oljevirksomhet
- Innfasing av fly med forbedret brennkammer
- Omlegging av rutiner for inn/ut flyving (høyder, fart, mv.)

SFT anslo at tiltakene overfor utslipp fra skip samlet kunne gi en reduksjon på ca 150.000 tonn i 2010 og 280.000 tonn i 2020. Det må omfattende innfasing til for å oppnå slike reduksjoner. Andre aktuelle tiltak kan være brenselcelle, andre propulsjonsteknikker, mv. Det er mulig at SFTs forslag til innfasing er for optimistisk tatt i betraktning den lange levetiden og langsomme utskiftningstakten i skipsfarten.

Tiltakene overfor flytrafikken har i følge SAS et reduksjonspotensial på 20 prosent (SAS miljørapporter) i forhold til eksisterende flytyper. Fram mot 2010 har SFT anslått at tiltaket kan gi reduksjoner på ca 100.000,- tonn (kun innenlands flytrafikk). I 2020 kan trolig hele potensialet være utløst, dvs. ca 290.000 tonn CO₂-ekv. i forhold til forslått framskrivning.

Sjøtransport og banetransport av gods gir i hovedsak vesentlig lavere CO₂-utslipp per tonn km enn transport på veg, jf. SSB, 2001. Unntaket er hurtigbåter og ferjer som ikke reduserer transportavstanden vesentlig. Tiltak som er konkurransevridende i favør av vegtrafikk vil derfor i de fleste tilfeller gi økning i samlede utslipp fra godstransport. Tiltak for å øke andelen godstransport på sjø og bane (intermodale transporter) vil derfor i hovedsak medføre reduksjoner i utslippene. Jf. for eksempel NTP 2006-15 (www.ntp.dep.no), Rambøll, 2005; IPCC, TAR 2001.

Teknisk potensial utover det som er kostnadsberegnet.

Fram mot 2020 er det anslått et teknisk potensial for å redusere klimagassutslipp fra mobile kilder på til sammen 30 prosent eller over 6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter sett i forhold til referansebanen for 2020. Dette gir en økt reduksjon på rundt 3 millioner tonn sett i forhold til de kostnadsberegnete tiltakene.

Dette inkluderer flere enkelttiltak som i seg selv vil kreve en betydelig omlegging av virkemiddelbruken og som til dels vil være avhengige av teknologiske gjennombrudd og internasjonal satsing. Det fordres også en målrettet og effektiv satsing på klimatiltak i Nasjonal transportplan for 2010 – 2019.

Et viktig tiltak innen vegtrafikken fram mot 2020 vil være økt bruk av biodrivstoff. Det er også tekniske muligheter for redusere utslippene fra kjøretøyer betydelig gjennom bl.a. mer energieffektive biler. Virkningen fram mot 2020 vil være begrenset på grunn av utskiftningstakten i bilparken og avhengig av bilindustriens utvikling av ny teknologi.

SFT nevner følgende tiltak som kan redusere utslipp fra vegtrafikk:

- Økt bruk av **biodrivstoff**, 10 prosent reduksjon eller 0,7 millioner tonn CO₂ årlig i tillegg til en innblanding på 5 prosent.
- Økt bruk av **energieffektive** biler, 0,7 millioner tonn CO₂ i tillegg til det kostnadsberegnete tiltaket (biler med lave utslipp, lettere kjøretøyer, mindre motorstørrelse og hybrid teknologi). En øvre grense for mulig samlet andel av trafikkarbeidet utført av hydrogen- og elbiler er satt til rundt 5 prosent i 2020 for hver av teknologiene. For å nå en andel av trafikkarbeidet på 5 prosent hydrogenbiler eller elbiler

i 2020 vil dette kreve at andelen av nybilsalget øker fra rundt 2 prosent i 2015 til rundt 22 prosent i 2020 og blir av at blant bestselgerne til de fleste bilprodusentene.

- Sterkere prioriteringer i **areal- og transportplanleggingen** vil kunne gi en økning av reduksjon med ca 0,65 millioner tonn CO₂ i tillegg til det kostnadsberegnete. Det vil kreve økt kollektivtransport med lave utslipp, redusert bilbruk og samordnet areal- og transportplanlegging.

Sammen med tekniske tiltak i vegsektoren vil tiltakene knyttet til transportplanlegging kunne redusere utslippene fra vegtransporten med rundt 20 prosent i forhold til 2003.

For andre mobile kilder er det vurdert følgende potensial for utslippsreduksjoner:

- For **skipstransport** er det antatt at andelen gassdrevne skip øker fra 10 til 20 prosent. Det gir rundt 0,32 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.
- For **flytransport** er det antatt at nye virkemidler fører til et skift fra reiser innenlands fra fly til tog. Dette vil medføre en utslippsreduksjon på ca 0,18 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

I denne sammenheng må det nevnes en utredning av TØI, rapport 663/2003, Overføring av gods fra veg til sjø og bane - potensial, hindre og virkemidler. I denne analysen gir TØI gjennom noen regneeksempler, et bilde av potensialet for økt godstransport på bane og reduksjon i lastebiltransport:

- Ved å halvere omlastningskostnadene fra bil til bane/båt eller øke kostnadene og kjøretidene for lastebiltransporten, kan lastebiltransporten reduseres med 10 – 15 prosent.
- Jernbanetransporten vil da kunne øke med 50 prosent og sjøtransporten med opp mot 30 prosent.

På visse strekninger har jernbanen et stort potensial, på andre strekninger har sjøtransporten dette. Normalt gjelder dette transporter over 500-600 km. Det er stor usikkerhet i disse beregninger.

6.2 Lavutslippsutvalget

Lavutslippsutvalget er optimistiske når det gjelder innfasing av den mest energieffektive teknologien og biodrivstoff allerede i referansebanen, jf. tabell 1. I tiltakspakken for transportsektoren har utvalget fortsatt lagt stor vekt på teknologiske tiltak og skifte av drivstoff. For å redusere de utslippene som kommer fra vegtrafikken, anbefaler utvalget at man kombinerer to tiltak:

- a) Innfasing av lav- og nullutslippskjøretøyer.
- b) Innfasing av CO₂-nøytralt drivstoff til erstatning for fossile drivstoff.

Utvalget har mindre tro på effekten av areal- og transportplanlegging og strukturelle endringer. Det er foretatt en makroøkonomisk kostnadsberegning av tiltakspakken som viser at de samlede kostnadene vil være overkommelige. Kostnadene for de enkelte tiltakene er ikke kjent.

Utvalget har fått noe kritikk for å være teknologioptimistiske og at det ligger en fare i at man ikke i tilstrekkelig grad vurderer strukturelle endringer og effektene av best mulig drift innenfor rammene av eksisterende teknologier og strukturer.

Følgende tiltak inngår Lavutslippsutvalgets pakke, utslippsreduksjoner i 2025 er angitt:

Innfasing av lav- og nullutslippskjøretøyer – reduksjon på ca 2,5 mill tonn CO₂-ekv.

- Innføre et miljødifferensiert avgiftssystem.
- Sette utslippskrav ved offentlig innkjøp av kjøretøyer.
- Strengere utslippskrav i takt med den teknologiske utviklingen.

Innfasing av CO₂-nøytralt drivstoff – reduksjon på ca 2,5 mill tonn CO₂-ekv.

- Lovfeste tilgjengelighet og omsetning av biodrivstoff.
- Forsterke bruken av miljødifferensierte drivstoffavgifter.
- Tilskudd til produksjon av CO₂-nøytrale drivstoff,
- Økt støtte til forskning på effektiv framstilling av biodrivstoff og hydrogen.

Reduksjon av transportbehovet – reduksjon på 0,5 mill tonn CO₂-ekv.

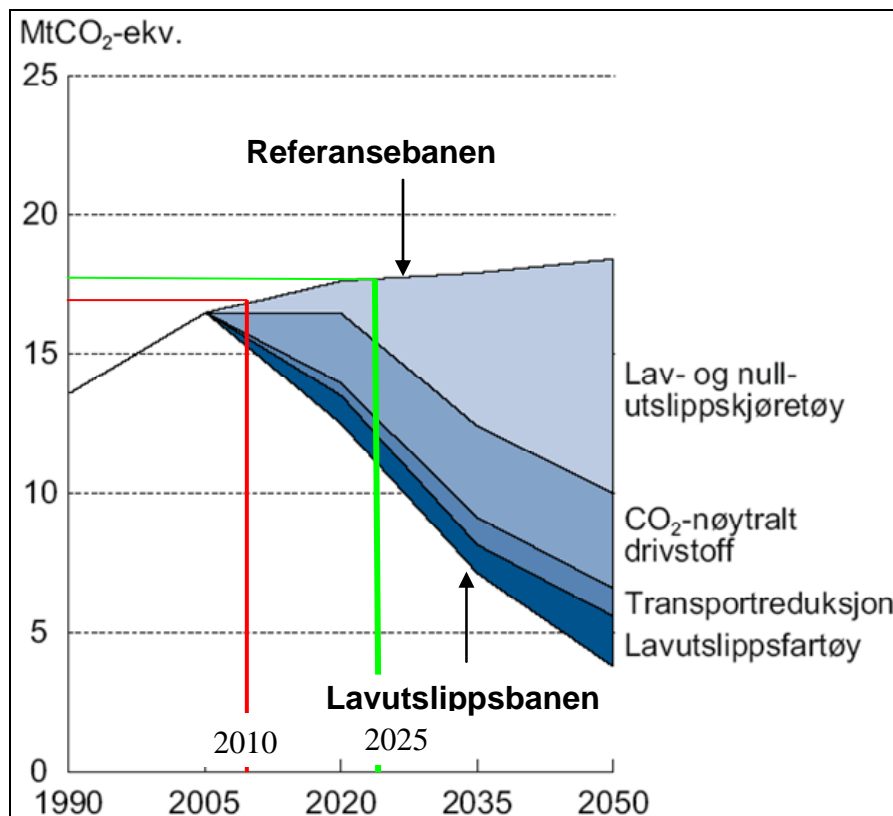
- Arealplanlegging med sikte på fortetting i byer.
- Statlig støtte til utbygging av et godt kollektivtilbud.
- Nye økonomiske insentiv for økt bruk av kollektivtransport.

Utvikling av lavutslippsfartøyer – reduksjon på 1 mill tonn CO₂-ekv.

- Statlig støtte til videre utvikling og utprøving av (fiske-) fartøyer drevet med gass og brenselceller.
- Innføre energieffektivitet og lavutslipp som forvaltningskriteria i fiske og fangst.

Utvalgets anbefaling innebærer en akselerasjon av den tekniske utvikling som allerede finner sted i Referansebanen. I 2050 er det forutsatt at ½ av kjøretøyene er lavutslippskjøretøyer, med biodrivstoffandel på 80 prosent, og den andre ½ nullutslippskjøretøyer, dvs. elbiler og/eller brenselcellebiler basert på hydrogen.

Bedre logistikk og mer transporteffektiv utbygging av byer og infrastruktur, gjør at 1 Mt CO₂ spares på transportrelaterte utslipp mot slutten av perioden i Lavutslippsbanen. Disse forutsetningene leder til utslipp i Lavutslippsbanen som vist i figur 19, tabell 10 og 11. Samlet reduksjon i 2010 ca. 2 mill tonn CO₂-ekv. og i 2025 ca. 6,5 mill. tonn CO₂-ekv. i forhold til Referansebanen. Tabell 11 viser hvordan den samlede reduksjon fordeler seg på hva man ville ha oppnådd om man bare økte bruken av lav- og nullutslippsbiler, og hva man ytterligere oppnår ved å øke bruken av biodrivstoff i kjøretøyparken.



Figur 19: Lavutslippsutvalgets tiltakspakke for transportsektoren. Kilene viser hvor stor reduksjon de ulike tiltaksgruppene vil bidra med i de ulike årene fram mot 2050. Kilde: NOU 2006:18.

Tabell 10: Utslipp fra transport i Lavutslippsbanen. MtCO₂ pr. år. Kilde: NOU 2006:18.

	2005	2020	2035	2050
Vegtransport	11,4	8,7	4,0	1,3
Innenriks flytransport	1,2	1,9	2,3	2,5
Innenriks sjøtransport	1,7	0,9	0,8	0,0
Fiske	1,6	1,4	1,3	1,2
Innsparing fra mindre transportvolum (ikke sektorfordelt)	0,0	0,0	-1,0	-1,0
Sum transport utslipp	15,9	12,9	7,4	4,0

Kilde: Lavutslippsutvalget. NOU 2006:18.

Tabell 11 Endringer i utslipp fra Referansebanen til Lavutslippsbanen. MtCO₂. Kilde: NOU 2006:18.

	2005	2020	2035	2050
Vegtransport	0,0	-3,8	-8,5	-11,6
a) vha bedre kjøretøyer	0,0	-1,2	-5,5	-8,4
b) vha biodrivstoff	0,0	-2,5	-3,3	-3,4
Innenriks flytransport	0,0	0,0	0,0	0,0
Innenriks sjøtransport	0,0	-1,0	-1,0	-1,8
Fiske	0,0	0,0	0,0	0,0
Innsparing fra mindre transportvolum (bla. ATP, ikke sektorfordelt)	0,0	0,0	-1,0	-1,0
Samlet endring i transportutslipp	0,0	-4,8	-10,5	-14,4

Kilde: Lavutslippsutvalget. NOU 2006:18.

Tabell 12: Lavutslippsutvalgets forutsetninger om tiltak som reduserer klimagassutslipp fra vegtrafikk.
 Kilde: NOU 2006:18.

LAVUTSLIPPSBANEN				
	2005	2020	2035	2050
Andel lavutslippskjøretøy	0	40	45	50
Andel nullutslippskjøretøy	0	5	35	50
Andel biodrivstoff	0	25	50	80
Samlet bruk av drivstoff i Mt/år	5,6	5,5	3,5	4,2

Som det framgår av tabell 12 er det forutsatt et betydelig innslag av biodrivstoff allerede i 2020-2025 med mer enn 25 prosent. Dette står i kontrast til SFTs vurderinger at det kun er teknisk/praktisk mulig å få til ca 8-9 prosent biodrivstoff i 2020. Også andel lav- og nullutslippskjøretøyer er høyt med 40 + 5 prosent, tatt i betraktning dagens gjennomsnittlige alder på kjøretøyparken, i overkant av 10 år, og at det vil ta ca 30 år å gjennomføre en full utskiftning eller 15 år å skifte ut ½ parten.

Lavutslippsutvalget forutsetter altså at alle kjøretøyer som kjøpes fra og med i dag, er lav- eller nullutslippskjøretøyer. Slik trenden for nybilsalg/kjøp er per i dag, synes dette å være lite realistisk. Det må betydelige endringer til i virkemiddelbruken hvis disse nivåene skal oppnås.

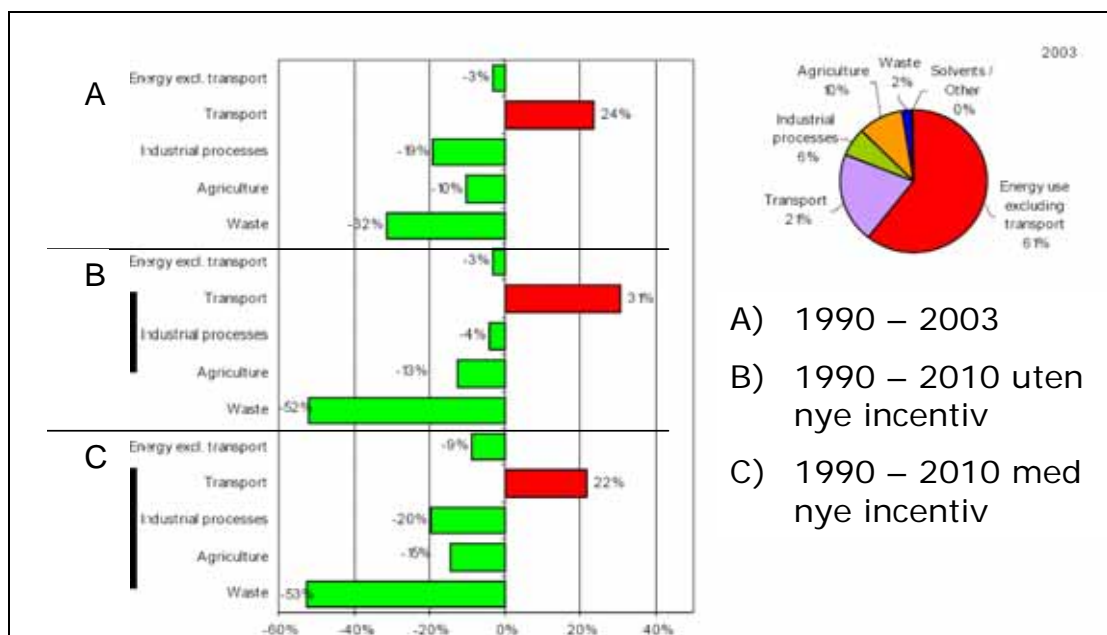
Lavutslippsutvalgets storstilte innføring av nullutslippsbiler (elbiler og/eller brenselcellebiler baser på hydrogen som drivstoff) medfører 12 TWh økt kraftbehov i 2050 i tillegg til det alminnelige forbruket. Utvalget forutsetter at dette produseres uten klimagassutslipp.

7 Hvilke strategier og tiltak vurderes i EU?

Hvilke tiltak anses som de viktigste i EU-systemet, og hva er EUs strategier for utslippsreduksjoner fra transportsektorene?

Transportsektoren bidro med en andel på 21 prosent i 2003. I framskrivninger med og uten nye tiltak er det forventet at økningen i perioden 1990 til 2010 vil bli på mellom 22 og 31 prosent. I alle andre sektorer forventes det reduksjoner i klimagassutslippene, jf. figur 20. (EU kom DA 655, 2005)

Internasjonal flytrafikk økte med 87 prosent fra 1990 til 2004. Bare fra 2003 til 2004 økte utslippene med mer enn 7 prosent. EU landene er bekymret for denne utslippsutviklingen og har utarbeidet et utkast til en ordning med utslippstillatelser knyttet til konsesjoner for flyselskapene. Tillatelsene skal baseres på gjennomsnittlig utslipp i perioden 2004-2006. Ordningen er foreslått å tre i kraft fra 2011, og flyselskapene får deretter krav om å ha tilstrekkelige antall tillatelser som dekker opp deres årlige utslipp.

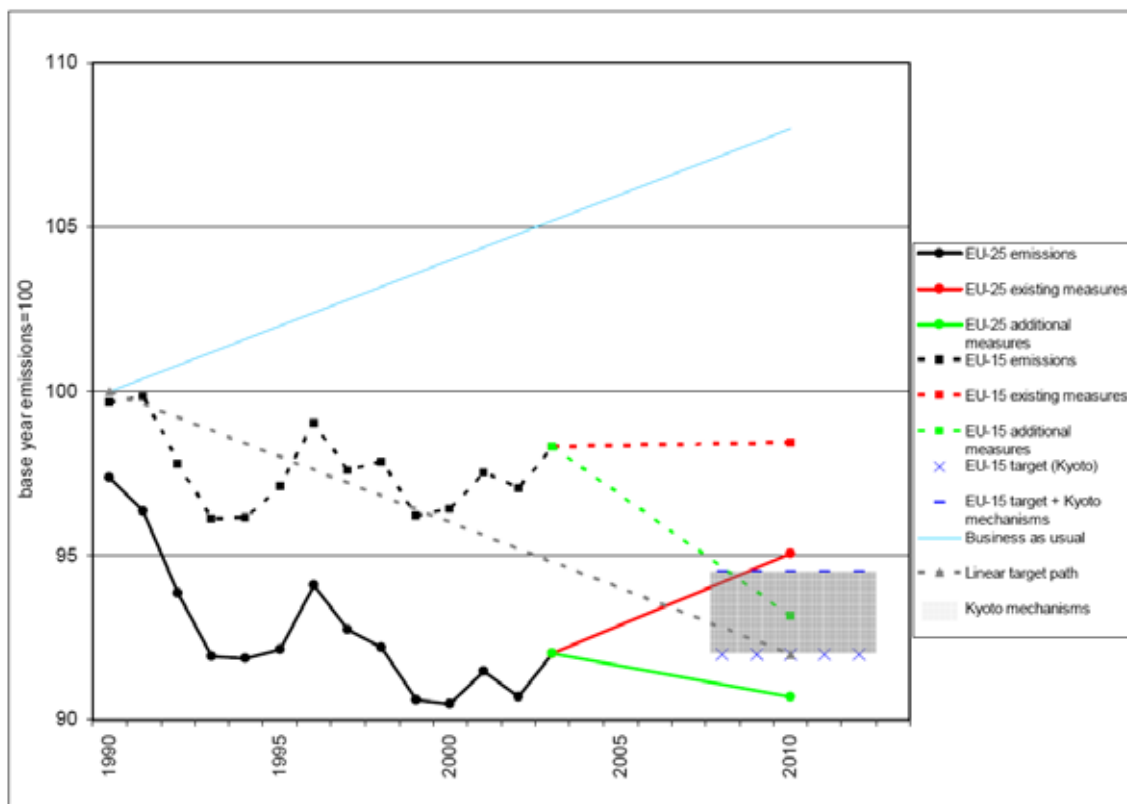


Figur 20: Utviklingen i utslipp i ulike sektorer i EU-15, med og uten nye tiltak i perioden fram til 2010. Kilde: EU kom DA 655, 2005.

I figur 21 er EU-15 og EU-25 landenes utvikling i utslipp vist. Figuren viser også estimerte utviklinger til 2010 gitt at det kun gjennomføres de allerede vedtatte tiltakene, nye tiltak og også hvis Kyotomekanismene med kvoter og felles gjennomføring tas i bruk.

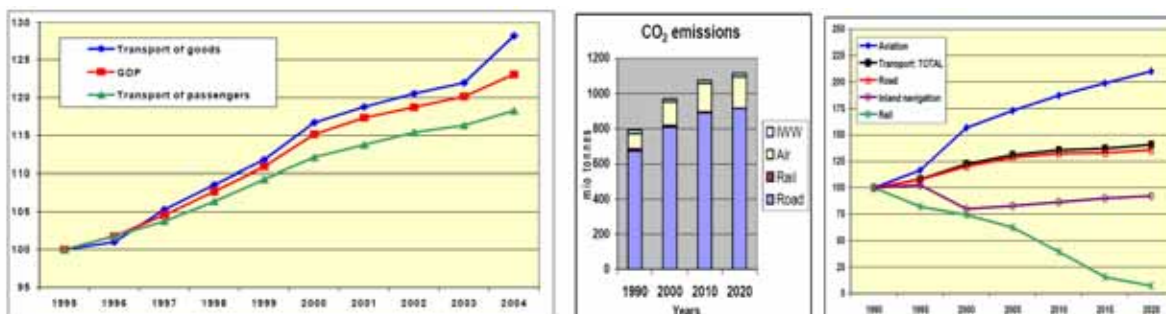
Som det fremgår står EU15-landene overfor en stor utfordring hvis disse ses separat fra EU-25. Selv ved iverksetting av en rekke nye tiltak utover dagens klarer man ikke å nå målet uten å ta i bruk kvotekjøp. Inkluderer man EU-25 ser situasjonen enklere ut, men det må likevel iverksettes nye tiltak i årene fram til 2010.

Tiltakene det satses på i EU landene er de samme som vi har skissert for Norge. En blanding av biodrivstoff, energieffektivisering av kjøretøyer og fartøyer, endret reisemiddefordeling, overføring av mer gods fra veg til bane/skip, overføring av flytrafikk til bane/buss, osv.



Figur 21: Utviklingen i utslipp i EU-25, med og uten nye tiltak og bruk av Kyoto-mekanismer som kvotekjøp og CDM, i perioden fram til 2010. Kilde: EU kom DA 655, 2005

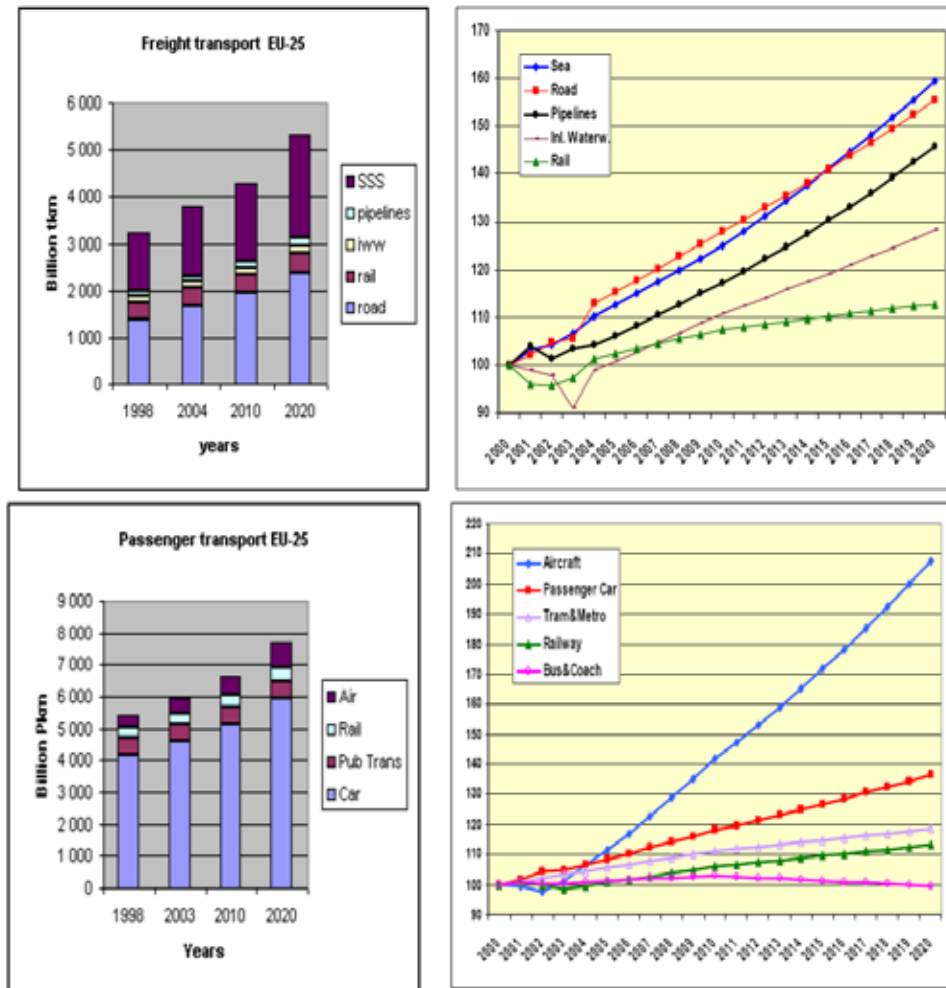
EU's strategi fra 2001 (white paper transport) er å dekkle økonomisk vekst og endringer i transportsektorene. Med andre ord skal økonomisk vekst foregå uten en tilsvarende sterk vekst i transportaktivitetene. Dette har ikke lyktes så langt. Utslippene har økte med 25 prosent for en samlet transportsektor i perioden fra 1995 til 2005, dvs. noe mer enn GDP-veksten, jf. figur 22.



Figur 22: Endringer i GDP, transport av gods og personer for perioden 1995 til 2004. Endringer i CO₂-utslipp i perioden 1990 til 2005, og forventet CO₂-vekst fram til 2020. Kilde: EU-kom. Transport 2006.

I 2006 kom det en "Mid-term review" av denne strategien. Her vises det til behovet for en vesentlig endring i politikken i retning av å fremme økt energieffektivisering og å sørge for at

veksten i trafikken ikke skaper negative effekter. Det vil bli lagt fram en ny rapport i 2007 med en strategi for å bedre energieffektiviteten i transportsektorene. Her vil det trolig også lanseres et program/plan for massiv innfasing av biodrivstoff fra og med 2009. I figur 23 vises forventete endringer i utviklingen av transportvolum i EU-25.



Figur 23: EU-kommisjonens forventninger om endringer i transportvolum fram mot 2020. Kilde: EU-kom. Transport 2006.

8 Referanser

Civitas, 2004. Areal- og transporttiltak for reduksjon av klimagassutslipp i byer og tettsteder, 16. mars 2004.

EU kom DA 655, 2005.

EU-kom., 2004. Meddelelse fra kommisjonen fremskridt mod fællesskapets Kyoto-Mål (i medfør af Europa-Parlamentets og Rådets beslutning nr. 280/2004/EF af 11. februar 2004 om en mekanisme til overvågning af emissioner af drivhusgasser i Fællesskabet og til gennemførelse af Kyoto-protokollen)

EU-kom., 2006. Keep Europe moving - Sustainable mobility for our continent. Mid-term review of the European Commission's 2001 Transport White Paper

IEA, 1999. el-stat.

IPCC, TAR 2001. Third Assesment Report - Mitigation.

IPCC, 2006. Special Report. Carbon Dioxide Capture and Storage. A report of Working Group III of the IPCC. ISBN 92-9169-119-4.

Marintek, mai 2006. Effektive terminaler – beste praksis. Prosjekt i samarbeid med Norges Forskningsråd og 15 innenlandske og 2 internasjonale terminaler.

MD, 2006; National inventory report 2006 – Norway.

norsk økonomi, <http://www.odin.no/fin/norsk/dok/regpubl/stmeld/006001-040030/hov002-bn.html> .

NOU 2006:18; Et klimavennlig Norge.

NTP 2006-15, (www.ntp.dep.no).

Rambøll AS, februar 2006. Offentlige tiltak for mer effektive terminaler og intermodal transport – internasjonale erfaringer.

SFT, 2005. Nasjonal klimatiltaksanalyse, 2010 og 2020.

SFT, 2006. Forslag om innfasing av biodrivstoff i Norge.

SSB, 2001. energi og utslipp per kjøretøykm.

Stortingsmelding 8 (2004-05) Perspektivmeldingen 2004 - utfordringer og valgmuligheter for

TØI, rapport 663/2003; Overføring av gods fra veg til sjø og bane - potensial, hindre og virkemidler.

Foreslått Framskrivning (Civitas):

	Prognoser ->																									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sum transport inkl. fiske	16791	16793	16931	17065	17199	17332	17464	17594	17724	17854	17982	18109	18236	18362	18487	18611	18735	18857	18979	19101	19221	19341	19460	19578	19696	19813
Personbil bensin	4920	4802	4736	4671	4607	4544	4483	4423	4363	4305	4248	4192	4137	4083	4030	3978	3927	3876	3827	3778	3730	3683	3637	3591	3546	3502
Personbil diesel	2264	2336	2428	2518	2607	2694	2779	2862	2944	3024	3103	3181	3257	3331	3405	3477	3548	3618	3686	3753	3820	3885	3949	4012	4074	4135
Tunge kjøretøy diesel	2878	2898	2939	2981	3022	3062	3103	3143	3183	3223	3263	3302	3342	3381	3420	3459	3497	3536	3574	3612	3650	3687	3725	3762	3799	3836
Småbåt, MC, SC	307	308	312	317	321	325	329	333	337	341	345	348	352	356	360	364	368	372	375	379	383	387	390	394	398	401
Jernbane	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Luffart	1238	1253	1268	1284	1299	1314	1329	1344	1359	1375	1390	1405	1420	1435	1450	1466	1481	1496	1511	1526	1541	1557	1572	1587	1602	1617
Kysttrafikk	2666	2690	2734	2777	2819	2862	2904	2946	2988	3030	3072	3113	3154	3195	3236	3276	3317	3357	3397	3437	3476	3516	3555	3594	3633	3671
Fiske	1515	1518	1532	1547	1561	1575	1590	1604	1618	1632	1646	1660	1674	1687	1701	1714	1728	1741	1755	1768	1782	1795	1808	1821	1834	1847
Mobile oljerigger og motorredskap	954	939	931	923	915	907	899	891	883	875	867	859	851	844	836	828	821	813	806	798	791	783	776	768	761	754
Sum veitrafikk	10062	10036	10104	10170	10235	10300	10364	10428	10490	10553	10614	10675	10736	10795	10855	10913	10972	11029	11087	11143	11199	11255	11310	11365	11419	11473
Sum transport ekskl. fiske og mob	14322	14336	14468	14596	14723	14850	14975	15100	15224	15347	15469	15591	15711	15831	15950	16068	16186	16303	16419	16534	16649	16763	16876	16989	17101	17212
Veitrafikk	10062	10036	10104	10170	10235	10300	10364	10428	10490	10553	10614	10675	10736	10795	10855	10913	10972	11029	11087	11143	11199	11255	11310	11365	11419	11473
Andre mobile (land)	356	357	361	366	370	374	378	382	386	390	394	397	401	405	409	413	417	421	424	428	432	436	439	443	447	450
Sjø (inkl. fiske og mobile oljer)	5135	5147	5197	5246	5295	5344	5393	5441	5489	5537	5585	5632	5679	5726	5773	5819	5866	5912	5957	6003	6048	6094	6139	6183	6228	6272
Luft	1238	1253	1268	1284	1299	1314	1329	1344	1359	1375	1390	1405	1420	1435	1450	1466	1481	1496	1511	1526	1541	1557	1572	1587	1602	1617
Prosent av transport																										
Veitrafikk	59,9 %	59,8 %	59,7 %	59,6 %	59,5 %	59,4 %	59,3 %	59,3 %	59,2 %	59,1 %	59,0 %	58,9 %	58,9 %	58,8 %	58,7 %	58,6 %	58,6 %	58,5 %	58,4 %	58,3 %	58,3 %	58,2 %	58,1 %	58,0 %	58,0 %	57,9 %
Andre mobile (land)	2,1 %	2,1 %	2,1 %	2,1 %	2,1 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,3 %	2,3 %	2,3 %	2,3 %	2,3 %
Sjø	30,6 %	30,6 %	30,7 %	30,7 %	30,8 %	30,8 %	30,9 %	30,9 %	31,0 %	31,0 %	31,1 %	31,1 %	31,1 %	31,2 %	31,2 %	31,3 %	31,3 %	31,3 %	31,4 %	31,4 %	31,5 %	31,5 %	31,5 %	31,6 %	31,6 %	31,7 %
Luft	7,4 %	7,5 %	7,5 %	7,5 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %	7,7 %	7,7 %	7,7 %	7,8 %	7,8 %	7,8 %	7,8 %	7,9 %	7,9 %	7,9 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,1 %	8,1 %	8,1 %	8,2 %
Prosent av veitrafikk																										
Personbil bensin	48,9 %	47,8 %	46,9 %	45,9 %	45,0 %	44,1 %	43,3 %	42,4 %	41,6 %	40,8 %	40,0 %	39,3 %	38,5 %	37,8 %	37,1 %	36,4 %	35,8 %	35,1 %	34,5 %	33,9 %	33,3 %	32,7 %	32,2 %	31,6 %	31,1 %	30,5 %
Personbil diesel	22,5 %	23,3 %	24,0 %	24,8 %	25,5 %	26,2 %	26,8 %	27,4 %	28,1 %	28,7 %	29,2 %	29,8 %	30,3 %	30,9 %	31,4 %	31,9 %	32,3 %	32,8 %	33,2 %	33,7 %	34,1 %	34,5 %	34,9 %	35,3 %	35,7 %	36,0 %
Tunge kjøretøy diesel	28,6 %	28,9 %	29,1 %	29,3 %	29,5 %	29,7 %	29,9 %	30,1 %	30,3 %	30,5 %	30,7 %	30,9 %	31,1 %	31,3 %	31,5 %	31,7 %	31,9 %	32,1 %	32,2 %	32,4 %	32,6 %	32,8 %	32,9 %	33,1 %	33,3 %	33,4 %
personbiler	42,8 %	42,5 %	42,3 %	42,1 %	41,9 %	41,8 %	41,6 %	41,4 %	41,2 %	41,1 %	40,9 %	40,7 %	40,5 %	40,4 %	40,2 %	40,1 %	39,9 %	39,7 %	39,6 %	39,4 %	39,3 %	39,1 %	39,0 %	38,8 %	38,7 %	38,5 %