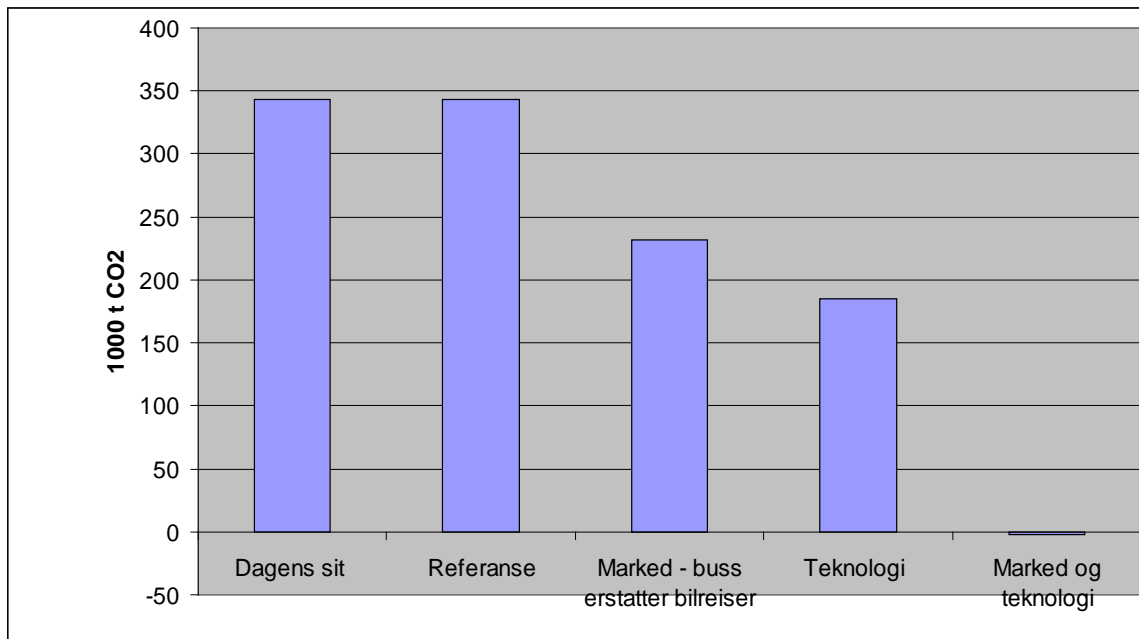


Klimagassreduksjoner og bussens potensial

Fire scenarier for utviklingen av busstrafikken i Norge til 2020



Busstrafikken i Norge kan bli "klimanøytral" i 2020 i det kombinerte markeds- og teknologiscenariet

Forord

Vegtransporten står i dag for halvparten av det landbaserte klimagassutslippet i Norge og er det eneste utslippet som fortsatt øker. Fra Storting og Regjering er det signalisert økt satsning blant annet på kollektive transportløsninger (buss, bane) som per i dag er vesentlig mer klimaeffektive enn bruk av privatbil og fly.

Transportbedriftenes landsforening (TL) ønsker å få analysert og dokumentert hva som innen kollektivtransportsektoren kan være bussens potensial for å bidra til reduserte klimagassutslipp innenlands. Civitas og TØI fikk våren 2010 i oppdrag å utrede dette.

Potensial kan defineres som ”iboende muligheter som ennå ikke er kommet til uttrykk (SIKA 2008). Bussens potensial for reduksjon i klimagassutslipp fra persontransport på veg i Norge, vil da være forskjellen mellom dagens og framtidens utnytting av bussens muligheter – gitt rimelige antakelser om morgendagens teknologi, samfunnsstruktur og de reisendes atferd.

Med dette utgangspunkt er det i denne utredningen laget en analyse med fire scenarier som vektlegger og beskriver henholdsvis potensialet i markedsutviklingen, i utviklingen i motorteknologi og drivstoff og et scenario som kombinerer markeds- og teknologiutviklingen, samt et referansescenario. Horisontåret er satt til 2020 som er det samme som brukes i det offentlige utredningsarbeidet Klimakur 2020.

Utredningen skal bidra til en bedre forståelse, økt innsikt og faktabasert argumentasjon om bussens rolle fra TL's side.

Njål Arge, Civitas har vært prosjektleder og utreder i samarbeid med Rolf Hagman, TØI. Eivind Selvig, Civitas har vært kvalitetssikrer. Under arbeidets gang har utkast til utredningen vært drøftet med representanter for bussbransjen i en gruppe bestående av:

Helge Leite, administrerende direktør Unibuss
Tordis V. Kjørsvik, Trafikksjef buss, Trønderbilene sør
Nils Ellingsen, Teknisk sjef, Unibuss
Jan-Helge Sandvåg, Verkstedsjef Tide Buss
Rolf Michael Odland, Leder for forretningsutvikling, Veolia Transport
Kristine Eiken, Miljø- og kvalitetssjef Nettbuss
Petter Kure Torgersen, Driftsdirektør Nettbuss
Jarle Bugge, Driftssjef Nor-way Bussekspres

Leder av gruppen og kontaktperson for utredningen har vært næringspolitisk fagsjef i TL Terje Sundfjord.

Civitas AS og TØI står ansvarlig for innholdet utredningen.

Oslo, januar 2011

Njål Arge
Civitas AS

Innhold

| | |
|--|-----------|
| Forord | 2 |
| Innhold | 3 |
| Sammendrag | 5 |
| Del I: Referanse | |
| 1 Bussens bidrag til klimagassutslipp i dag | 10 |
| 1.2 Klimagassutslipp fra vegtransporten..... | 10 |
| 1.3 Klimagassutslipp fra buss | 10 |
| 1.4 Bussens bidrag til klimagassutslipp i dag | 11 |
| 2 Referansescenario 2020 | 12 |
| 2.1 Scenarier..... | 12 |
| 2.2 Referansescenariet..... | 12 |
| 2.3 Grunnprognosene har ingen vekst i busstrafikken | 12 |
| 2.4 Passasjerer, ruteproduksjon og teknologiutvikling fram til 2020..... | 13 |
| 2.5 Bussens bidrag til klimagassutslipp fra vegtrafikken i 2020..... | 14 |
| Del II: Marked | |
| 3 Bussens stilling i reisemarkedet i dag | 16 |
| 3.1 Reisevaner..... | 16 |
| 3.2 Utvikling i reisevaner framover | 16 |
| 3.3 Bussen rolle i dagens marked..... | 17 |
| 3.4 Transportmiddelbruk på lange reiser..... | 17 |
| 3.5 Transportmengder og transportarbeid | 18 |
| 3.6 Byområder og distrikter | 19 |
| 3.7 Kollektivtransportstatistikken til grunn for beregninger | 19 |
| 3.8 Passasjerer og vognkilometre..... | 19 |
| 3.9 Bussreiser i de største byområdene | 20 |
| 3.10 Endring i passasjerer og ruteproduksjon 2005 – 2009 | 22 |
| Del III: Teknologi | |
| 4 Markedsscenario 2020 - buss erstatter bilreiser | 23 |
| 4.1 Et løft for kollektivtrafikk og sykkel..... | 23 |
| 4.2 Endring i rammebetingelser, busstilbud og reisevaner | 23 |
| 4.3 Visjonen i markedsscenariet..... | 24 |
| 4.4 De viktigste tiltakene i markedsscenariet..... | 25 |
| 4.5 Målsettinger i markedsscenariet..... | 26 |
| 4.6 Anslag på passasjervekst på kollektivtransport og bil..... | 27 |
| 4.7 Sykkelens bidrag til ytterligere reduksjon i biltrafikken | 28 |
| 4.8 Hele biltrafikkveksten fanges opp av kollektivtrafikk og sykkel..... | 29 |
| 4.9 Beregning av transportarbeid og utslippskutt..... | 29 |
| 4.10 Bussens bidrag til reduksjon av klimagassutslipp..... | 31 |
| 5 Teknologimuligheter fram til 2020/2030 | 32 |
| 5.1 Krav til busser | 32 |
| 5.2 Bussteknologier og drivstoff med potensial for lave utslipp..... | 33 |
| 5.3 Bybusser..... | 35 |
| 5.4 Langtransportbusser | 36 |

| | | |
|-----------------------------------|---|-----------|
| 5.5 | Økonomi i forhold til dieselbusser | 37 |
| 5.6 | Teknologifond | 37 |
| 6 | Teknologiscenario 2020 - bedre motor og drivstoff..... | 38 |
| 6.1 | Utvikling under forutsetning av klare utslippskrav | 38 |
| 6.2 | Ulik teknologi og drivstoff for ulike rutetyper | 38 |
| 6.3 | Vurdering av de aktuelle teknologiene..... | 39 |
| 6.4 | Anslag på klimakutt i ulike rutetyper | 40 |
| 6.5 | Samlet anslag på klimakutt | 40 |
| Del IV: Teknologi + Marked | | |
| 7 | Markeds- og teknologiscenario 2020 | 41 |
| 7.1 | Referansescenariet..... | 41 |
| 7.2 | Markeds- og teknologiscenariene hver for seg | 41 |
| 7.3 | Markeds- og teknologipotensial som ett scenario | 41 |
| 7.4 | Bussen bidrag til kutt i utslipp fra vegtransporten | 42 |
| 8 | Litteratur | 44 |

Sammendrag

Scenarier

For å belyse bussens potensial til å redusere klimagassutslipp fra vegtrafikken ved å overføre reiser fra bil til buss, har vi først laget et markedsscenario for en utvikling fram til 2020. Fordi vi i neste omgang viser et teknologiscenario, forutsettes det i markedsscenariet ingen spesiell teknologiutvikling. Likeledes forutsettes det i Teknologiscenariet ingen spesiell utvikling i markedet. I det tredje scenariet kombinerer vi både marked og teknologi.

De tre scenariene er sammenlignet med et referansescenario som går like lang fram i tid og der spesielle tiltak for klimakutt *ikke* er satt inn.

Bussens bidrag til klimagassutslipp i dag

Landbasert klimagassutslipp er i Norge i dag ca 20 mill. tonn CO₂-ekvivalenter per år. Vegtransporten står for ca 50 % av dette og er den eneste av utslippskildene som fortsatt øker. De andre kildene (stasjonær energibruk i industri og husholdning, landbruk og avfall) har alle gått ned eller stabilisert seg siden 1990.

Utslipp fra vegtransporten var på 10,16 mill. tonn i 2008 (som er siste år med detaljerte tall fra SSB). Når gods- og varetransport er trukket fra er utslippet fra persontransport på veg 6,50 mill. tonn. Busstrafikkens andel av dette var i 2009 343.000 tonn, dvs. 5,3 % av persontrafikkutslippet.

En gjennomsnittsbuss har i 2010 en utslippsfaktor på 981 g CO₂ per vognkm mot 176 g for en gjennomsnittspersonbil. Dette innebærer at om bussen har færre enn 6 passasjerer, vil det klimamessig være bedre at disse kjører hver sin bil enn at alle tar bussen. Gjennomsnittlig bussbelegg er i dag 10 passasjerer. Utfordringen for bussbransjen er derfor å redusere utslippet fra bussmotorer (inklusive bruk av småbusser med mindre motorer) og å få flere til å ta bussen slik at passasjerbelegget øker.

Referansescenario

Et referansescenario skal være en videreføring av utviklingen til nå inklusive vedtatte tiltak, prosjekter, virkemidler m.v. I vårt Referansescenario 2020 bygger vi på regjeringens perspektivmelding (2008-2009) og grunnprognosene for NTP 2010-2019 samt basistall for Klimakur 2020.

Grunnprognosene har ingen vekst i persontransportarbeidet med buss som forenklet også innebærer ingen passasjervekst fram til 2020. Dette innebærer igjen at det kan forutsettes at det heller ikke vil bli noen vekst i ruteproduksjonen, målt i vognkm fram til 2020.

Når det gjelder teknologiutviklingen har basistallene for Klimakur ingen endring i utslippsfaktor fra 2009 for buss, mens personbil viser en viss nedgang, bl.a. pga at andelen dieselmotorer vil øke betydelig. Reduksjonen i utslippsfaktoren for personbiler er likevel ikke nok til å oppheve veksten i personbiltrafikken slik at det totale persontrafikkutslippet øker. Selv om bussens

utslipp i Referansescenariet er lik dagens situasjon, går likevel bussens andel av utslippet noe ned fordi totalutslippet øker.

Bussens stilling i reisemarkedet i dag

To av fem reiser er under 3 km. På disse korteste reisene gjør gange og sykkel seg sterkt gjeldende, men flest korte reiser gjøres likevel med bil. Ca 30 % av bilturene er under 3 km, mens kollektivturene gjør seg lite gjeldende på så korte reiser. Skal markedsandeler overføres fra bilturer til mer miljøvennlige transportmidler, må det derfor skje som overføring både til sykkel, gange og kollektivtrafikk.

Men selv om en betydelig overføring av de korte bilturene til sykkel og gange vil kunne bidra vesentlig til å redusere mengden av biltrafikk, vil bidraget være mer begrenset for å redusere transportarbeidet med bil og derved til klimakutt fordi hovedtyngden av transportarbeidet med bil (over 90 %) kommer fra bilreiser lenger enn 3 km. Kollektivtrafikken har i klimasammenheng derfor en svært viktig rolle å spille.

Opplysningene om buss i kollektivtransportstatistikken i SSB er lagt til grunn for beregninger i de ulike scenariene. SSB-statistikken har rutetyper for buss inndelt i:

- Fylkesinterne ruter for de 13 største byområdene
- Fylkesinterne ruter ellers, dvs. i øvrige byer, tettsteder og distrikter
- Fylkesgrenseoverskridende ruter, dvs. i hovedsak ekspressbusser

SSBs kollektivtransportstatistikk er basert på opplysninger fra selskapene og viser bl.a. årlige antall passasjerer og ruteproduksjon. Det har vært en viss økning i antall passasjerer på alle rutetyper fra 2005 til 2009, mest etter 2007. Ruteproduksjonen har siden 2007 økt prosentvis med litt under det halve av passasjerøkningen.

Markedsscenario – buss erstatter bilreiser

I Markedsscenario 2020 sannsynliggjør vi en utvikling der det blir mulig med et skikkelig løft i kollektivtrafikken, spesielt for bussens vedkommende. Det forutsettes bl.a. en betydelig opptrapping av den økonomiske innsatsen fra statens side, spesielt i form av infrastrukturinvesteringer og økning i støtte til kollektivdriften. Sammen med ”kollektivløftet” skjer også en oppgradering av sykkelmulighetene for å bidra til å fange opp de korteste bilturene.

I Markedsscenariet forutsettes endringer over hele spekteret; hva kollektivbransjen selv kan gjøre, hva samfunnet kan gjøre og hva man sammen kan gjøre for å utvikle kollektivtrafikken. Men det avhenger også av tiltak som direkte påvirker biltrafikkens utvikling. De viktigste tiltakene i Markedsscenariet er:

- Partnerskap og ny forretningsmodell for busstrafikken
- Sammenhengende nasjonalt ekspressbussnett
- Enkelt system for informasjon, bestilling og billettkjøp
- Kommunalt delansvar og medvirkning
- Kjøprising og parkeringsrestriksjoner
- Framkommelighetstiltak og økte tilskudd til driften
- Skatte- og avgiftsregler som favoriserer kollektivtrafikken

Målsettingen i Markedsscenariet er inspirert fra Sverige med fordobling av antall kollektivreisende innen 2020 og senere en faktisk fordobling av kollektivandelen.

Siden det er relativt kort tid fram til 2020 har vi forutsatt at det bare skjer en fordobling av antall passasjerer i busstrafikken i de større byområdene inklusive Oslo. For skinnegående kollektivtrafikk i byområdene, dvs. tog, trikk og bane, forutsettes 50 % økning i antall passasjerer fram til 2020. Lavere anslag for skinnegående er gjort fordi tilbudsforbedringer her er mer avhengig av forbedret infrastruktur enn tilfellet er for bussen. Selv om også bussen vil kreve infrastrukturforbedringer, er dette enklere og raskere å bygge. I småbyer og distrikter er det forutsatt en passasjervekst på 20 % og for ekspressbussene 50 % vekst.

43 % av veksten i all kollektivtrafikk er antatt overført fra bil. Gjennomsnittlig bussbelegg øker anslagsvis fra 10 til 13 passasjerer. Det er videre anslått en ruteproduksjonsvekst (økning i vognkm) for busstrafikken på ½-delen av passasjerveksten.

Når det gjelder overføring av bilreiser til sykling er det anslått at 10 % av alle bilreiser i Osloområdet og 5 % av alle bilreiser i de øvrige 12 byområdene overføres til sykkel mens det i distriktene ikke er antatt noe vesentlig bidrag fra sykling for å redusere biltrafikkveksten.

Beregningene i Markedsscenariet gir som resultat at det er potensial for at *hele biltrafikkveksten fram til 2020 vil kunne fanges opp av vekst i kollektivtransporten og vekst i sykkeltrafikk.*

Resultatet er i tråd med målene i NHOs utredning "Kollektivløftet".

Pga av forbedring av busstilbudet i Markedsscenariet vil bussens totale utslipp øke med 89.000 tonn, fra 343.000 til 432.000. Men trekker vi inn bidraget til klimakutt fra biltrafikk som overføres til buss, vil utslippet reduseres til 232.000 tonn dvs. med 32 % i forhold til Referansescenariet.

Teknologimuligheter fram til 2020/2030

Den alt overveiende del av bussene i Norge i dag er moderne dieselbusser. Fossil diesel oppfyller de miljøkrav som EU stiller og er i 2010 et driftsikkert og økonomisk gunstig alternativ for kollektivtransport. Dieselmotorenes store fortrinn, også i klimasammenheng, er at forbrenningen av drivstoff skjer meget effektivt og at motoren har en høy virkningsgrad (maksimalt 40 - 45 %).

Fram til 2020 vil prognosene for teknologiutviklingen for kjøretøy være mer sikre enn frem til 2030. Faktorer som global oppvarming, oljepris og tilgang på høyverdig energi vil spille stor rolle for hvilke teknologier og hvilke drivstoffer som vil bli foretrukket i fremtidens busser.

Det vil være sannsynlig at det for bybusser velges andre teknologier og drivstoff enn for busser for fylkeskryssende langdistansebusser. Bybusser har et stort potensial for å gjenvinne bremseenergi og kan dra fordeler av fremdriftsystemer som gir store miljøgevinster ved kjøring med hyppige stopp og start. For fylkesoverskridende busser/ekspressbusser med stor avstand mellom stoppestedene vil kjøring med jevn og høy hastighet egne seg godt for framdrift med dieselmotorer og vil bare ha marginale fordeler av hybriddrift.

De mest aktuelle bussteknologier og drivstoff for lave utslipp er:

Dieselbusser – som kan bli enda mer energieffektive
Hybrid teknologi – forbrenningsmotor kombinert med elektrisk drift
Metanbusser – metan fra avfall, biomasse og kloakk
Etanolbusser – etanol fra landbruksprodukter og skogsvirke
Metylestere – biodiesel fra raps og oljevekster
Hydrogenbusser – brenselceller som utnytter hydrogen frambrakt ved bruk av annen energi

Anskaffelsespris og driftskostnader for de aktuelle alternativene til dieselbusser er anslått til å ligge 10 - 20 % over dieselbusser. Hydrogenbusser er anslått til å ligge flere hundre prosent over.

Teknologiscenario – bedre motor og drivstoff

Frem mot 2020-2030 er vår prognose at bybusser i Norge vil kunne få effektive metangassmotorer, hybridteknologi og i stor grad vil kunne bruke biometan som drivstoff. Reduksjonene i klimapåvirkning vil for bybusser kunne bli *i størrelsen 60 prosent*. Reduksjonen på 60 prosent forutsetter at halvparten av alle bybusser bruker biometan som drivstoff og at den resterende halvparten er hybridbusser med 40 prosent mer effektive framdriftssystemer (i forhold til konvensjonelle bybusser). Det forutsetter videre at man på de fylkesinterne distriktsrutene benytter samme type busser som i by.

Langdistansebusser som i større grad kjøres på landeveg med store avstander mellom holdeplassene, vil vi i hovedsak anta vil bli kjørt på diesel med en større eller mindre innblanding av dieseldrivstoff fra planteoljer eller biomasse. Drivstoffet metan som tar relativt stor plass vil av denne grunn i liten grad få innpass. Reduksjonene i klimapåvirkning vil for langdistansebusser kunne bli *i størrelsen 10-15 %*.

Trekker vi inn andelene av ruteproduksjon i hhv fylkesinterne og fylkeskryssende ruter, gir dette samlet 54 % reduksjon i all busstrafikk i forhold til Referansescenariet.

Markeds- og teknologiscenario 2020

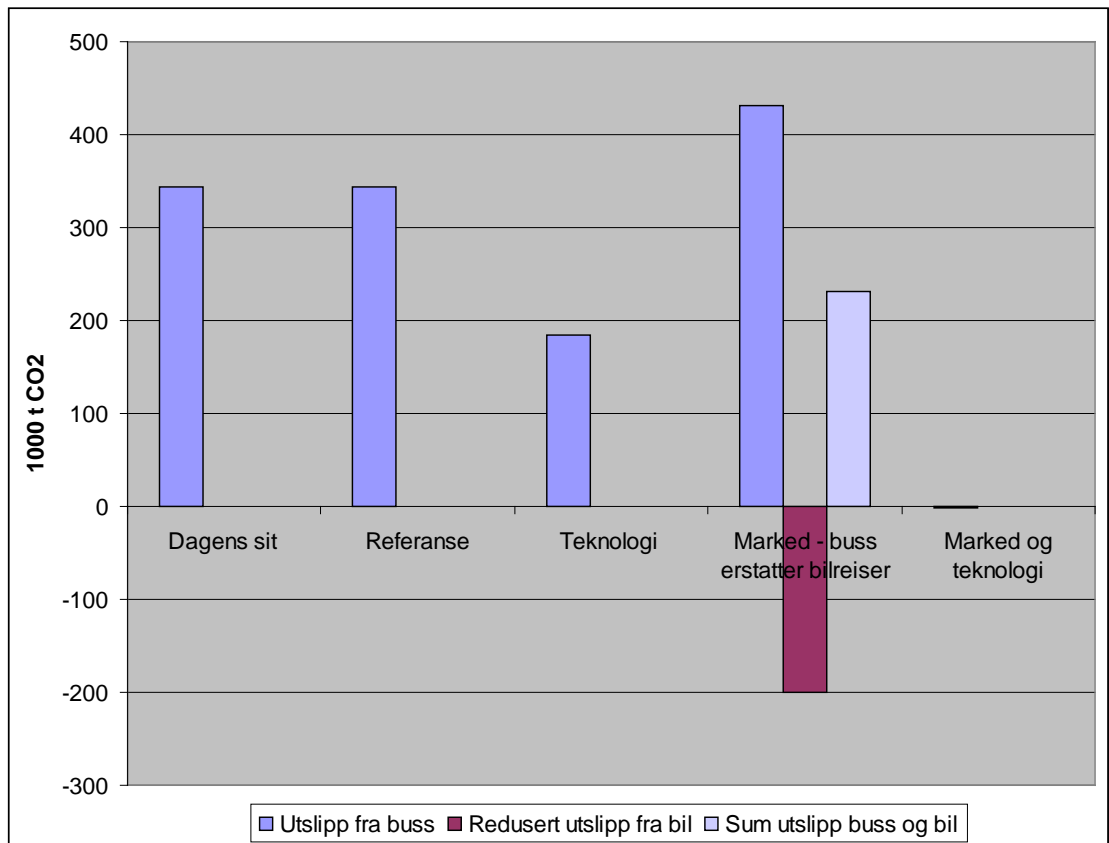
Både i 2009 og i Referansescenariet er bussens klimagassutslipp anslått til 343.000 tonn CO₂ per år.

I Markedsscenarioet vil et vesentlig bedre busstilbud øke klimagassutslippet, men mindre bilkjøring mer enn oppveier dette slik at utslippet blir redusert til 232.000 tonn CO₂ per år.

Teknologiscenarioet gir en reduksjon på 54 % i forhold til Referansescenarioet og bringer utslippet ned i 185.000 tonn CO₂ per år.

Markeds- og teknologiutviklingen er gjensidig uavhengige utviklinger slik at bussens samlede potensial for klimakutt er *summen* av virkningene av disse to potensialene. Det kombinert markeds- og teknologiscenarioet bringer samlet utslipp ned i null (nøyaktig -1 mill tonn CO₂).

I det kombinerte scenarioet vil bussen fortsatt slippe ut klimagasser selv med forbedret teknologi. Men redusert utslipp fra bilreiser som overføres til buss, utligner dette og gjør *at busstrafikken i Norge kan bli "klimanøytral" i 2020 – slik dette begrepet anvendes i dag.*



Sammenstilling av virkningen på klimagassutslipp fra buss i dag og i de fire scenariene

Samlet potensial i klimakutt er 344.000 tonn CO₂ i 2020 som vil representere et kutt på:

- 4,7 % av samlet utslipp fra persontransport på veg
- 40 % av veksten i persontransportutslipp fra 2009 til 2020

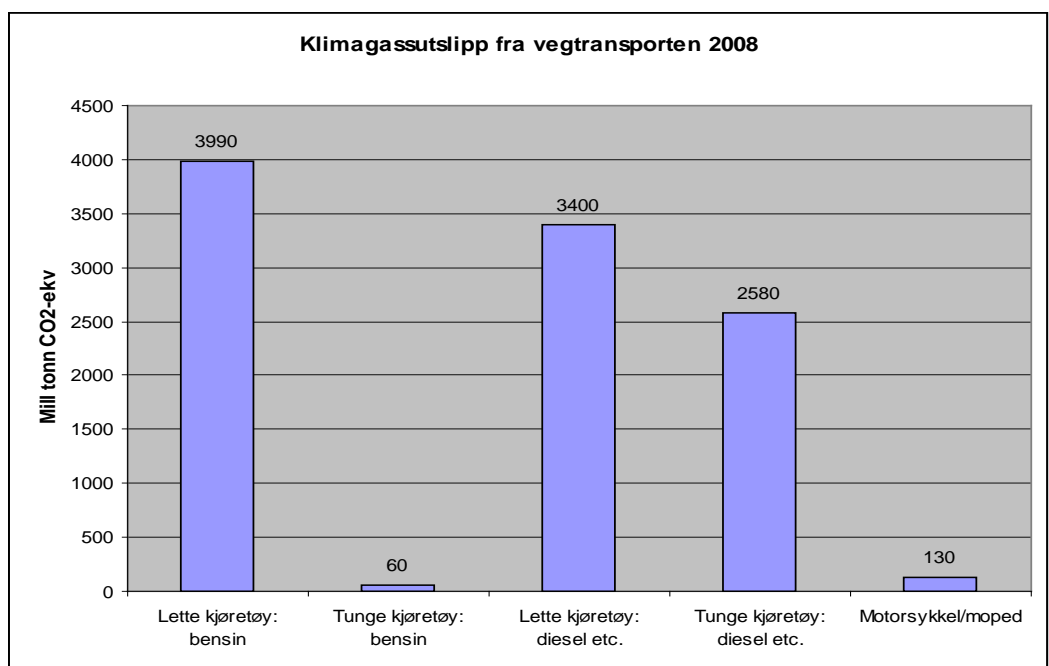
Del I: Referanse

1 Bussens bidrag til klimagassutslipp i dag

1.2 Klimagassutslipp fra vegtransporten

Landbasert klimagassutslipp er i Norge i dag ca 20 mill. tonn CO₂-ekvivalenter per år. Vegtransporten står for ca 50 % av dette og er den eneste av utslippskildene som fortsatt øker. De andre kildene (stasjonær energibruk i industri og husholdning, landbruk og avfall) har alle gått ned eller stabilisert seg siden 1990.

Klimagassutslipp fra vegtransporten var i 2008 ifølge SSB på 10,16 mill tonn CO₂-ekvivalenter pr år. (figur 1). Dette er siste år med detaljerte tall fra SSB. Klimagassutslipp fra buss inngår som del av tunge kjøretøy, diesel etc.



Figur 1: Fordeling av utslipp av klimagasser fra vegtransport fordelt på ulike kilder i 2008. (Kilde: SSB Klimagass)

1.3 Klimagassutslipp fra buss

Den alt overveiende del av bussene i Norge i dag er dieseldrevne busser. Moderne diesellbuser og fossil diesel oppfyller de miljøkrav som EU stiller og er i 2010 et driftsikkert og økonomisk gunstig alternativ for kollektivtransport.

Moderne diesellbuser har motorer som oppfyller strenge Euro 5 krav til utslipp av de helseskadelige avgassene nitrogenoksider (NO_x) og ultrasmå par-

stikler (PM – ”particle matter”) som dannes i dieselmotorene under forbrenningen. De lave utslippene fra moderne dieselbuss er mulige takket være avansert teknologi for rensing av avgassene.

Dieselmotorenes store fortrinn er at forbrenningen av drivstoff skjer meget effektivt og at motoren har en høy virkningsgrad (maksimalt opp i 40-45 %). Dieselmotoren er robust, driftsikker og kan utvikles videre for å bli enda mer energieffektiv.

Ifølge ett av underlagene for arbeidet med Klimakur 2020, et underlag som er i tråd med Perspektivmeldingen, hadde bussene i 2010 et gjennomsnittlig utslipp på ca 983 g/vognkm. (jf tabell 1) og i 2009 et utslipp på 981 g/km.

Utslipp fra buss sammenliknet med personbil

I underlag for Klimakur 2020 er gjennomsnittlig utslipp fra personbil (vektet med sammensetning av bensin- og dieseler) 176 g/km (jf tabell 1). Gjennomsnittlig bilbelegg er i følge nasjonal reisevaneundersøkelse (RVU 2005) 1,22. I byområder et gjennomsnittlig antall passasjerer 12 personer. Dette innebærer at målt i utslipp per personkilometer har bil 144 g og buss 82 g.

Tabell 1. Utslipp 2009 for bil og buss (byområder) i gjennomsnitt (Kilde Underlag for Klimakur 2020)

| | Utslipp g/km | Personer/kjøretøy | Utslipp g/person km |
|------|--------------|-------------------|---------------------|
| Bil | 176 | 1,22 | 144 |
| Buss | 981 | 12 | 82 |

En annen måte å se det på er spørsmålet om når det kan være mer hensiktsmessig at folk befordres med bil enn med buss. $981/176 = 5,6$. Dette innebærer at dersom bussen har færre enn 6 passasjerer i dag, vil det klimamessig være bedre at disse kjører hver sin bil enn at de tar bussen. Dette indikerer at bussbransjen står overfor to hovedutfordringer på klimasiden framover:

- å redusere utslipp fra bussmotorer (inklusive mindre motorer i småbuss)
- å få flere til å ta bussen slik at passasjerbelegget øker

1.4 Bussens bidrag til klimagassutslipp i dag

SSB har i sektorrappporten fra Klimakur 2020 om transport ¹ oppgitt at bussen bidrar med ca 500.000 tonn CO₂-ekvivalenter eller ca 5 % av utslippet fra vegtransporten. Tallet omfatter riktignok mer enn buss i rute, bl.a. charterbuss, turistbuss, lukket skoletransport, private minibuss etc.

Tar vi imidlertid utgangspunkt i utkjørte vognkm fra SSBs kollektivtransportstatistikk (ca 350.000.000 vognkm i 2009) og multipliserer med 981 g/vognkm, gir dette som resultat 343.000 tonn CO₂ per år, eller ca 3,4 % av vegtransportens bidrag til klimagassutslippene i Norge.

Civitas har tidligere anslått at persontransportens andel av utslippene fra vegtransporten i Norge er 64 % av 10,16 mill tonn (dvs. 6,50 mill tonn). Resten er gods- og varetransport. ² Bussens andel av utslipp fra persontransport på veg er således 5,3 %.

¹ Klima- og forurensningsdirektoratet: Klimakur 2020 sektoranalyse transport. Versjon 15.04.2010 Klif.

² Arne Stølan: Anslag på fordeling av klimagassutslipp fra vegtrafikken. Arbeidsnotat, Civitas 2004

2 Referansescenario 2020

2.1 Scenarier

Et scenario er ingen framskriving eller prognose, men en måte å beskrive en framtidig situasjon og veien dit. Scenariet skal ligge innenfor det som er mulig å nå, men det trenger ikke ha høy grad av sannsynlighet. Scenariet skal på den annen side heller ikke være urealistisk.

For å belyse bussens potensial til å redusere klimagassutslipp fra vegtrafikken ved å overføre reiser fra bil til buss, har vi først laget hva vi vil kalle et markedsscenario for en utvikling fram til 2020 (kapittel 4). Fordi vi i neste omgang (kapittel 6) viser et teknologiscenario, forutsettes det i markedsscenarioet ingen spesiell teknologiutvikling. Likeledes forutsettes i Teknologiscenarioet ingen spesiell utvikling i markedet. I det tredje scenarioet kombinerer vi både marked og teknologi (kapittel 7).

2.2 Referansescenarioet

Lager man scenarier for ulike utviklingsmuligheter framover i tid, er det ikke tilstrekkelig å sammenligne med dagens situasjon. Man må sammenligne med en referansescenario over like lang tid inn i framtiden.

Et referansescenario skal i vårt tilfelle vise en utvikling der spesielle tiltak for klimakutt *ikke* settes inn. Et referansescenario kan være en videreføring av utviklingen til nå inklusive vedtatte tiltak, prosjekter, virkemidler m.v.

For å lage et referansescenario for bussen som viser klimaeffekten fra buss-trafikken fram til 2020, bygger vi på regjeringens perspektivmelding³ og grunnprognoser for persontransporten i NTP 2010-2019⁴. Den siste har utgangspunkt 2006.

Grunnprognosene sier hva den framtidige utviklingen for transport- og trafikkarbeid vil bli for perioden 2006-2040 under forutsetninger av at forholdet mellom de reelle kostnadene/prisene for de ulike transportmidlene holdes konstant og at infrastrukturprosjekter begrenses til de som er gjennomført fram til 2010.

I tillegg tar perspektivmeldingen hensyn til underliggende endringer i økonomien over tid, befolkning og bosettingsmønster, produktivitet og næringsstruktur. Framskrivningen inkluderer i hovedsak vedtatte virkemidler i klimapolitikken.

2.3 Grunnprognosene har ingen vekst i busstrafikken

NTPs grunnprognoser er vist i tabell 2 (årlig vekst) og i tabell 3 (utvikling med indeks 2006=100). Tabellene viser at *det ikke forventes vekst i volumet for persontransportarbeidet med buss fra 2006 til 2020*. Dette vil innebære at bussandelen av persontransportarbeidet vil gå ned med ca 1 %.

³ Finansdepartementet: St.meld. nr.9 2008-2009. Perspektivmeldingen

⁴ NTP 2010-2019: Grunnprognoser for person- og godstransport. Arbeidsgruppe for transportanalyser 2007

Grunnprognosene angir at flytrafikken innenlands vil ha den sterkeste prosentvise veksten fram til 2040. Bilen vil også i framtiden være den dominerende transportformen med over 80 % av det motoriserte transportarbeidet.

Når det gjelder klimagassutslipp fra vegtransporten spiller også godstransport på veg en betydelig rolle. Grunnprognosene angir at transportarbeidet med lastebiler vil øke med 50 % fra 2006 til 2020.

Tabell 2: Motorisert persontransportarbeid, innland. Nivå 2006 i mill person km og prognose for årlig vekst. (Kilde: NTP Grunnprognoser for person- og godstransport)

| Transportform / Periode | 2006 | 2006 - 10 | 2010 - 14 | 2014 - 20 | 2020 - 40 | 2006 - 40 |
|-----------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Bil | 54.600 | 1,7 % | 1,3 % | 0,9 % | 0,7 % | 0,9 % |
| Buss | 4.300 | -0,3 % | 0,3 % | 0,0 % | 0,3 % | 0,2 % |
| Trikk/bane | 500 | 0,0 % | 0,4 % | 0,1 % | 0,1 % | 0,1 % |
| Tog | 2.800 | -0,3 % | 0,7 % | 0,6 % | 0,6 % | 0,5 % |
| Båt | 900 | -0,4 % | -0,4 % | 0,4 % | 0,7 % | 0,4 % |
| Fly | 4.400 | 1,8 % | 1,5 % | 1,5 % | 1,1 % | 1,3 % |
| Sum alle motoriserte | 67.400 | 1,4 % | 1,2 % | 0,8 % | 0,7 % | 0,9 % |

Tabell 3: Motorisert persontransportarbeid, innland. Nivå 2006 i mill person km og utvikling som indeks med 2006=100-. (Kilde: NTP Grunnprognoser for person- og godstransport)

| Transportform / Periode | 2006 | 2010 | 2014 | 2020 | 2040 |
|-----------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| Bil | 54.600 | 107 | 112 | 118 | 136 |
| Buss | 4.300 | 99 | 100 | 100 | 107 |
| Trikk/bane | 500 | 100 | 102 | 103 | 104 |
| Tog | 2.800 | 99 | 102 | 105 | 119 |
| Båt | 900 | 98 | 97 | 99 | 113 |
| Fly | 4.400 | 107 | 114 | 125 | 155 |
| Sum alle motoriserte | 67.400 | 106 | 111 | 117 | 134 |

2.4 Passasjerer, ruteproduksjon og teknologiutvikling fram til 2020

Grunnprognosene skiller ikke mellom de tre ulike rutetyperne i SSBs kollektivtransportstatistikk som vi legger til grunn (jf punkt 3.7). Grunnprognosene angir et totalbilde av transportarbeidet for buss i 2006, 2010, 2014 og 2020 samt 2040. Siden det er det totale utslippet fra buss som gjelder, er det i et referansescenario ikke nødvendig å bryte utslippet ned på de tre rutetyperne selv om det er klart at disse tre rutetyperne vil ha ulikt vekst i passasjerer og vognkm fram til 2020.

Grunnprognosene tilsier ingen vekst i persontransportarbeidet med buss som forenklet også innebærer ingen passasjervekst fram til 2020. Dette innebærer igjen at det kan forutsettes at det heller ikke vil bli noen vekst i ruteproduksjonen, målt i vognkm fram til 2020.

En liknende enkel tilnærming kan anvendes i spørsmålet om teknologutviklingen, dvs. effekten av en energieffektivisering og innblanding av biodiesel i drivstoff. Her opererer basistallene til Klimakur (se punkt 1.2 foran) med

en utvikling av gjennomsnittlig CO₂-utslipp for personbil, lastebil og buss som vist i tabell 4. For personbil er det en viss nedgang, bl.a. pga at andelen dieselmotorer vil øke betydelig mens det for buss er ingen vesentlig endring.

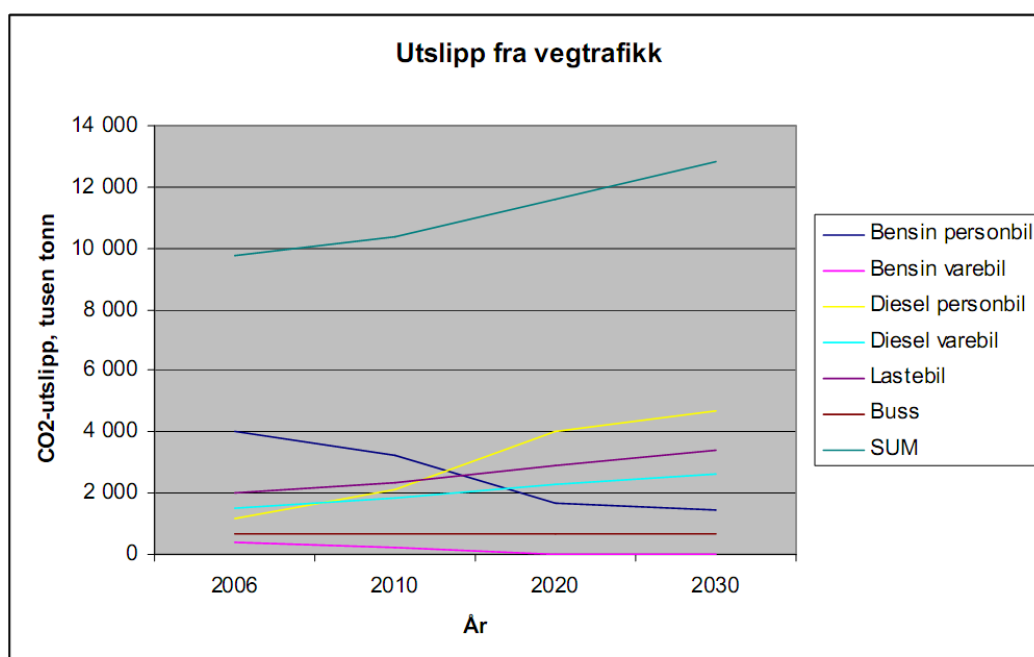
I sum innebærer dette at i et referansecenario ikke vil være noen endring i det totale utslipp fra buss i 2020 i forhold til 2009.

Tabell 4: Utslipp av CO₂ per vogn km med ulike transportmidler. Personbil er vektet med utviklingen i fordeling mellom bensin og diesel i framtiden. (Kilde: Grunnlag for Klimakur)

| År | Personbil | Lastebil | Buss |
|------|-----------|----------|-------|
| 2006 | 0,178 | 0,855 | 0,976 |
| 2010 | 0,175 | 0,914 | 0,983 |
| 2020 | 0,162 | 0,959 | 0,983 |
| 2030 | 0,152 | 0,937 | 0,956 |

2.5 Bussens bidrag til klimagassutslipp fra vegtrafikken i 2020

Figur 2 under viser Klimakurs framstilling av utviklingen i referansebanen for utslipp fra vegtrafikken fram til 2020 og 2030. Trafikkveksten er den vesentlig årsak til utslippsøkningen. Reduksjon i utslippsfaktoren for personbilene er ikke nok til å oppheve trafikkveksten. Totalt sett er utslippet fra vegtransport på 11.5 mill tonn i 2020.



Figur 2: Utslipp fra vegtrafikk i referansebanen, inndelt etter type kjøretøy (Kilde: Klimakur 2020)

I figur 2 er det SSBs beregning i Klimakur av bussens bidrag (500.000 tonn pr år i 2006) som er inntegnet. Vi benytter imidlertid våre egne tall for vognkm fra kollektivtransportstatistikken og tidligere benyttede grunnlagtall for Klimakur (jf. punkt 1.4 foran). Verken vogn km eller utslippsfaktor

for buss endrer seg mellom 2010 og 2020. Men siden det totale utslippet fra vegtrafikken går opp, vil bussens andel bli redusert fram til 2020.

Bussens CO₂-utslipp i 2020 i et referansescenario vil etter dette fortsatt være *343.000 tonn* av et totalt utslipp på 11,5 mill tonn. Dette gir en nedgang i andel av utslipp fra vegtransporten fra 3,4 % i 2007 til 3,0 % i 2020. Antar vi at som at persontransportens andel av vegtransporten er 64 % også i 2020, blir persontransportens utslipp 7,36 mill tonn og busstransportens andel av dette 4,7 %.

Del II: Marked

3 Bussens stilling i reisemarkedet i dag

3.1 Reisevaner

Reisemarkedet

Bussen er en del av kollektivtilbudet i et reisemarked. Folks reisemønster og reisevaner viser hvordan tilbud og etterspørsel i dette markedet manifesterer seg. Kjennskap til reisevanene er derfor nødvendig for å forstå bussens stilling i dagens marked og potensialet for å øke markedsandelene.

I Nasjonal reisevaneundersøkelse (RVU) er reisevaner for personer over 13 år registrert gjennom intervjuer. Siste rapporterte RVU er fra 2005⁵ Intervjuene for neste RVU finner sted i 2009-2010 og vil bli rapportert i 2011.

Fordeling på transportmidler

I dag er 25 % av alle reiser sykkel eller gange. 75 % er motoriserte reiser. Fordelingen på transportmidler har vært relativt stabil siden 1992. Sykling og gange har gått noe ned mens bilreiser har økt sin betydning.

Daglige reiser

RVU definerer daglige reiser som arbeidsreiser, skolereiser, handlereiser, fritids- og besøksreiser, etc. som gjerne foretas hver dag. Slike reiser skjer i overveiende grad innenfor et lokalt bolig- og arbeidsmarked og er sjelden lenger enn 100 km hver vei. Av de motoriserte reiser er 98 % under 100 km.

Sjeldne og lange reiser

Lange reiser er definert som reiser lenger enn 100 km. Slike reiser foretas langt sjeldnere enn hver dag. De er gjerne knyttet til arbeid og til besøks- og fritidsreiser. 2 % av de motoriserte reisene er lange reiser, men de har hele 34 % av transportarbeidet.

3.2 Utvikling i reisevaner framover

NTPs grunnprognoser forventer fortsatt økning i mobiliteten. Den grunnleggende faktor er at befolkningen øker og vi blir flere som vil etterspørre transport. Den andre faktoren er at hver person gjennomgående vil få bedre økonomi og dermed større ressurstilgang til transport. Det vil likevel bli en avtakende vekst i mobilitetsøkningen.

Det forventes sterkere vekst i reisevolum enn i reiseavstand. Transportarbeidet (antall turer ganget med antall km) forventes å øke med 0,9 % per år. 0,7 % vil komme fra økt reisevolum og 0,2 % fra økt reiselengde.

Sterkest vekst vil det bli for lange reiser. De lange reisene vil øke med 1,4 % per år og de korte med 0,8 % i perioden fram til 2020.

⁵ Jon Martin Denstadli m.fl.: RVU 2005. Nøkkelrapport. TØI-rapport 844/2006

3.3 Bussen rolle i dagens marked

I 2005 foregikk over halvparten av alle reiser som bilfører. Sammen med reiser som foretas som bilpassasjer, utgjør reiser med bil to av tre reiser. (Gjennomsnittlig bilbelegg er 1,22). En av fire reiser er med sykkel eller gange. Reiser med kollektive reisemidler utgjør på landsbasis 8 %, men her er det betydelig forskjeller mellom de store byene og griskrendte strøk.

De fleste kollektivreisene i Norge skjer med buss, med unntak av Oslo og omegn hvor trikk og bane spiller en større rolle enn buss samt at andelen togreiser er dobbelt så høy som resten av landet (se tabell 5).

Tabell 5: Daglige reiser med ulike kollektivmidler i 2005. Prosent (Kilde: Nasjonal RVU 2005))

| Transportmiddel | Oslo m/omegn | Landet ellers | Hele landet |
|-----------------|--------------|---------------|-------------|
| Drosje | 7 | 9 | 8 |
| Buss | 35 | 74 | 57 |
| Trikk/bane | 39 | 1 | 18 |
| Tog | 15 | 7 | 11 |
| Fly | 2 | 4 | 3 |
| Ferge/Rutebåt | 2 | 5 | 3 |
| Sum | 100 | 100 | 100 |

Ifølge RVU 2005 har bussen i underkant av 5 % av alle daglige reiser i gjennomsnitt for hele landet, mens den har den 6 % av de motoriserte, daglige reisene (minus sykkel og gange samt fly). I de fire største byområdene har bussen ca 10 % av de motoriserte reisene mens den i resten av landet har 5 %.

3.4 Transportmiddelbruk på lange reiser

Ifølge RVU 2005 er det bilen som brukes mest på lange reiser med 64 % av reisene. En av fem reiser går med fly, mens buss, tog og ferge utgjør hver omtrent 5- 6 % av reisene. Ekspressbussen har 6 % og står sterkest på reiser mellom 200 og 400 km hvor markedsandelene er 10-14 %. På reiser over 500 km er bussen i dag i liten grad et alternativ, men dette kan endre seg med utbygging av vegnettet.

Bilen velges som transportmiddel på lange reiser i hovedsak fordi man trenger bil på reisemålet. Tog og buss velges først og fremst av økonomiske årsaker, men man legger også vekt på at det er komfortable og miljøvennlige reisemåter. Fly velges fordi det er raskest.

Langrutebusser er i hovedsak kommersiell ekspressbusser (Nor-Way Buss-ekspress, TIMEkspressen og ulike konkurrenter). Konkurransesfalten er mot bil, tog og fly, men sjelden mot båt fordi hurtigbåtene trafikkerer steder langs kysten, mens ekspressbussene følger riksveger lenger inn i landet. For distrikter uten jernbaneforbindelse spiller ekspressbussen en meget viktig rolle.

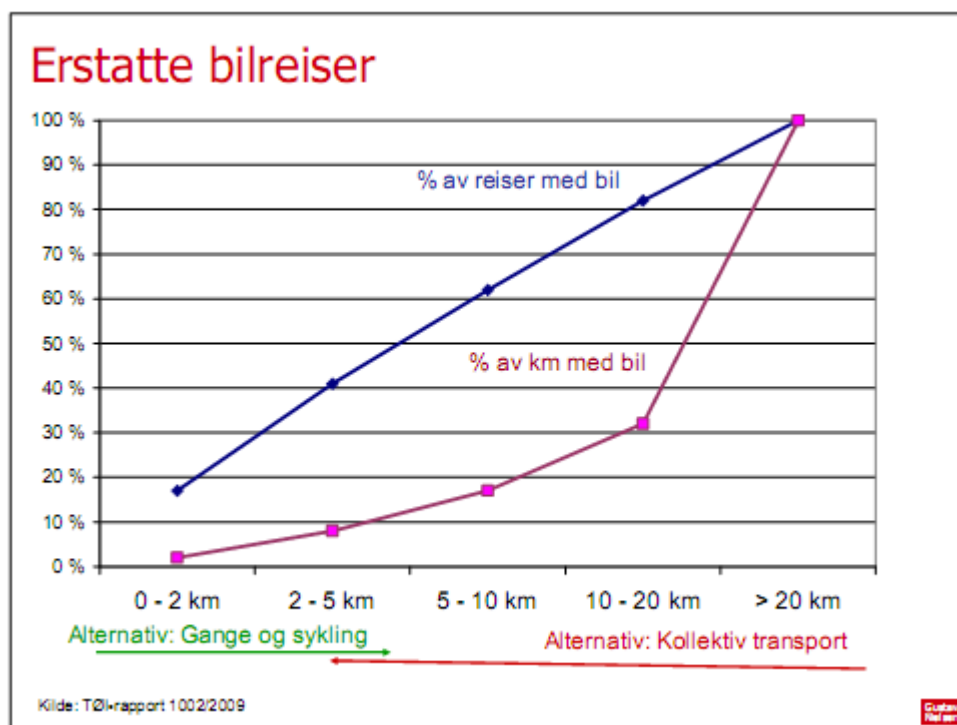
Med billige flybilletter innenriks mellom byene er konkurransesfalten mellom buss og fly for tiden mer begrenset enn før da flyprisene innenriks var høyere. Dette er imidlertid konkurranseforhold som kan endre seg raskt med endringer i flypriser.

3.5 Transportmengder og transportarbeid

De daglige reisene er vanligvis korte. Ifølge RVU er to av fem reiser er under 3 km. På disse korteste reisene gjør gange og sykkel seg sterkt gjeldende, men flest korte reiser gjøres likevel med bil. Ca 30 % av bilturene er under 3 km og ca 40 % under 5 km (Se figur 3). De daglige kollektivturene er lenger enn turene med de andre transportmidlene. Kollektivturene gjør seg derfor lite gjeldende på reiser under 3 km. Bare 10 % av kollektivturene er under 3 km.

Selv om de korteste reisene er mange, utgjør de imidlertid bare en liten del av transportarbeidet (personkilometer). Dette gjelder for alle de motoriserte transportmidlene. Forholdet mellom antall reiser og transportarbeid kan enkelt illustreres slik: 1 tur på 50 km har samme transportarbeid som 10 turer à 5 km. Mens 40 % av bilturene er under 5 km, utføres bare knapt 10 % av transportarbeidet med bil på turer som er kortere enn denne lengden (Se figur 3).

Skal markedsandeler overføres fra både korte og lange bilturer til mer miljøvennlige transportmidler, er det klart at dette må skje som overføring av bilturer både til sykkel, gange og kollektivtrafikk. Betydelig overføring av de korte bilturene til sykkel og gange vil kunne bidra vesentlig til å redusere mengden av biltrafikk, men det vil gi et mer begrenset bidrag til å redusere transportarbeidet med bil og derved bidra til klimakutt fordi hovedtyngden av transportarbeidet med bil (ca 90 %) kommer fra bilreiser lenger enn 5 km (Se figur 3). Kollektivtrafikken har i klimasammenheng derfor en svært viktig rolle å spille.



Figur 3: Summekurver for prosentandel av bilreiser og prosentandel av transportarbeid med personbil (km med bil).

Eksempel: Mens 40 % av bilturene er under 5 km, utføres bare knapt 10 % av transportarbeidet med bil på turer som er kortere enn denne lengden

(Kilde: TØI-rapport 1002/2009 og Gustav Nielsen)

3.6 Byområder og distrikter

Kollektivtransporten skal dels sikre mobilitet for alle (også de uten tilgang til bil) og dels bidra til et mer funksjonelt og bærekraftig samfunn ved å redusere bilkøer, forurensning og klimagassutslipp fra personbilene. For de større byområdene gjelder alle disse begrunnelsene fullt ut, mens for distriktene er det først og fremst mobilitet for alle som gjelder. En hovedforskjell mellom de større byområdene og de mindre byer og tettsteder samt for distriktene, er antall potensielle kollektivbrukere.

3.7 Kollektivtransportstatistikken til grunn for beregninger

Vi legger opplysningene om buss i kollektivtransportstatistikken i SSB til grunn for våre beregninger for de ulike scenariene. (<http://www.ssb.no/kolltrans/>). SSB-statistikken har rutetyper for buss inndelt i byområder og distrikter. I tillegg har den med en egen kategori for langrutebusser:

- Fylkesinterne ruter for større byområder. Punkt 3.9 angir hvilke byer og kommuner som inngår i de 13 byområdene.
- Fylkesinterne ruter ellers, dvs. bussruter i øvrige byer, tettsteder og distrikter. Heretter betegnet ”fylkesinterne ruter i distriktene”
- Fylkesgrenseoverskridende ruter, dvs. kommersielle ekspressbusser og noen andre ruter med offentlig støtte som går mellom nabofylker

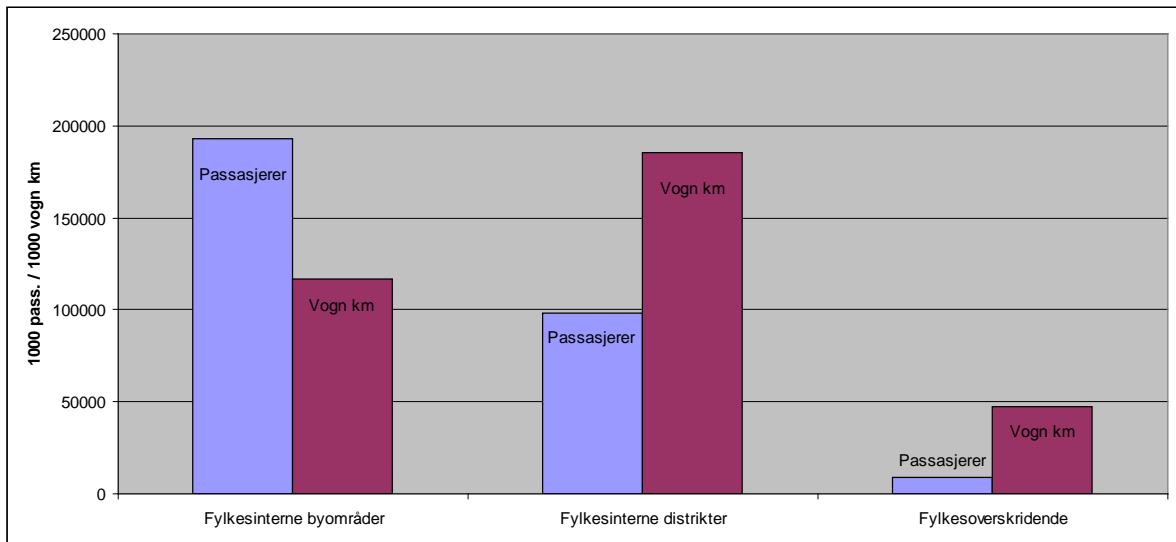
3.8 Passasjerer og vognkilometre

SSBs kollektivtransportstatistikk er relativt detaljert. Den er basert på opplysninger fra selskapene og viser blant annet årlig antall passasjerer og ruteproduksjon (vognkilometer) Dette er vist i tabell 6 og figur 4.

Rutene i byområdene har nesten dobbelte så mange passasjerer som distriktrutene, men bare 2/3 av ruteproduksjonen sammenlignet med distriktrutene, først og fremst fordi det er relativt kortere reiser og kjøres kortere ruter i byområdene.

Tabell 6: Årlig antall passasjerer, ruteproduksjon i form av antall vognkilometer utkjørt for tre rutetyper av buss i 2009, samt anslag på belegg og bussens andel av motoriserte reiser (Kilde: SSBs kollektivtransportstatistikk)

| Rutetype | Passasjer (1000) | Vogn km (1000) | Gj. snitt pass. belegg pr buss | Bussandel (motoriserte reiser) |
|--------------------------|------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Fylkesinterne byområder | 192850 | 116920 | 11,8 | 10 % |
| Fylkesinterne distrikter | 98230 | 185330 | 8,2 | 5 % |
| Fylkesoverskridende | 9200 | 47550 | 15,4 | 6 % |
| Sum/gjennomsnitt | 300280 | 349800 | 10,4 | |



Figur 4: Årlig antall passasjerer og ruteproduksjon i form antall vognkm utkjørt for tre rutetyper av buss i 2009 (Kilde SSB Kollektivtransportstatistikk)

Passasjerbelegget er høyest for de fylkesgrenseoverskridende ekspressbussene (snitt 15,4 pass./buss) og lavest for de fylkesinterne i distrikter utenom byområdene (snitt 8,2 pass./buss). Byområdene har 11,8 pass./buss.

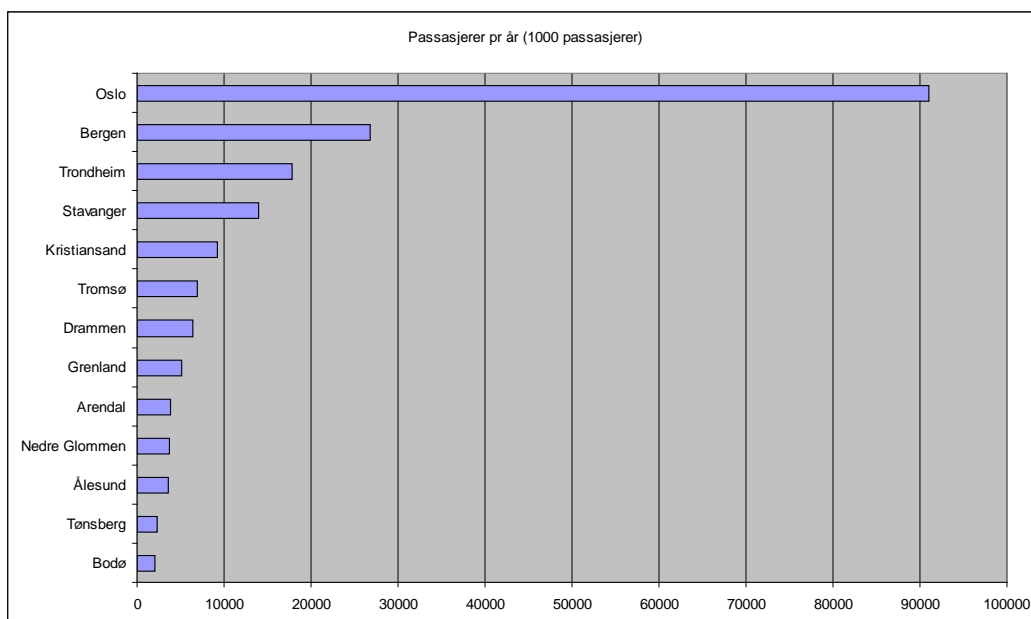
Ekspressbussene har en relativt liten passasjermengde sammenlignet med de to andre rutetyperne, men passasjerene har en vesentlig høyere gjennomsnittlig reiselengde enn de to andre. Mens de fylkesinterne rutene (by og distrikt) har en reiselengde på 12-13 km har passasjerene på ekspressbussene ca 80 km. (jf tabell 6)

3.9 Bussreiser i de største byområdene

Det er 13 byområder (omtrent sammenfallende med byene som deltar i Miljøverndepartementets program, "Framtidens byer"). Byområdene spenner fra Oslo med omegn med ca 900.000 innbyggere til Bodø kommune og Ålesundområdet med i underkant av 50.000 innbyggere hver:

De 13 byområdene omfatter kommunene:

- Sarpsborg, Fredrikstad (Nedre Glomma)
- Oslo, Asker, Bærum, Nittedal, Oppegård, Lørenskog, Skedsmo, Ski
- Drammen, Nedre Eiker, Lier
- Tønsberg, Nøtterøy
- Porsgrunn, Skien, Siljan, Bamble (Grenland)
- Arendal, Grimstad
- Kristiansand, Vennesla, Songdalen, Søgne
- Stavanger, Sandnes, Sola, Randaberg
- Bergen, Askøy, Fjell, Os
- Ålesund, Skodje
- Trondheim, Klæbu, Malvik
- Bodø
- Tromsø

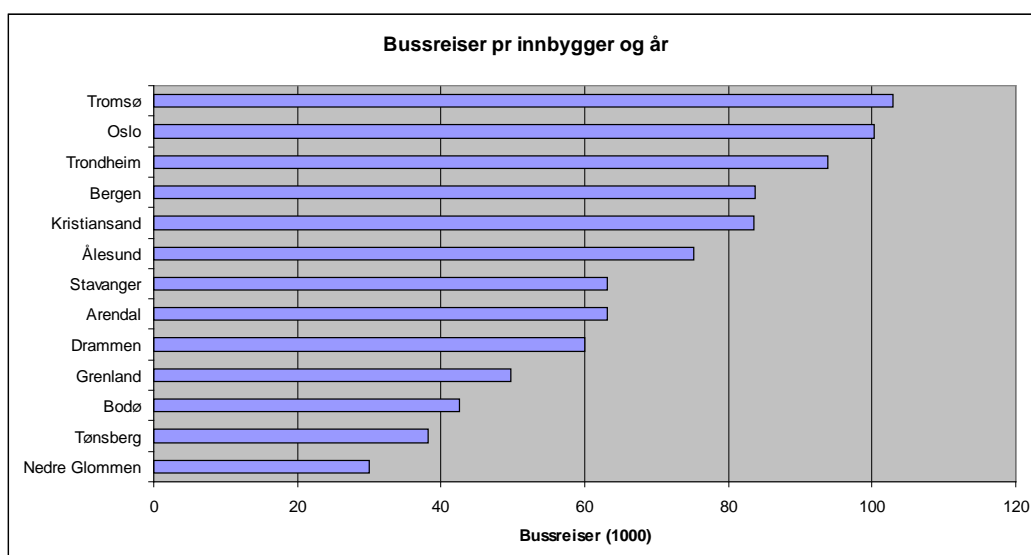


Figur 5: Antall passasjerer per år for de 13 største byområdene i 2009 (Kilde SSB Kollektivtransportstatistikk)

Passasjerer og bussreiser per innbygger og år

Oslo-området har 250 mill kollektivpassasjerer per år (jf tabell 9) hvorav ca 90 mill er busspassasjerer (jf fig 5), dvs. at bussen har 36 % av kollektivtransporten (jf tabell 5). De andre 12 byområdene har til sammen ca 100 millioner busspassasjerer.

Antall passasjerer avspeiler i stor grad befolkningsmengden i de ulike byområdene. Derfor gir bussreiser pr innbygger og år et mer presist bilde av hvor mye innbyggerne bruker buss. Oslo-området ligger høyt med totalt 280 kollektivreiser pr innbygger og år hvorav det er 100 bussreiser pr innbygger



Figur 6: Antall bussreiser pr innbygger per år for de 13 største byområdene i 2009 ((Kilde SSB Kollektivtransportstatistikk)

Oslo-området er spesielt med stor befolkningsmengde og relativt høy bebyggelsestetthet, noe som gir et godt markedsgrunnlag for et kollektivsystem bestående av T-bane, trikk og buss samt tog. Egne kollektivfelt gir i tillegg bussen et konkurransefortrinn ved betydelige bilkøer på innfartsårene i rushtet. Det er derfor ikke så merkelig at Oslo har en relativt høyt antall bussreiser per innbygger og år.

Tromsø har litt høyere antall enn Oslo kan i stor grad tilskrives høy bebyggelsestetthet på Tromsøya og at byen ellers i stor grad ligger i et bånd langs kysten og derfor egner seg godt for bussbetjening. Trondheims posisjon kan nok i stor grad tilskrives at studenter utgjør en betydelig andel av befolkningen.

3.10 Endring i passasjerer og ruteproduksjon 2005 – 2009

Det har vært en viss økning i antall passasjerer på alle rutetypene fra 2005 – 2009, mest etter 2007. Ekspressbussene har riktignok hatt en viss nedgang fra 2008 til 2009.

Tabell 7: Passasjerer per år (mill. pass) 2005 – 2009 for ulike rutetyper buss. Avrundede tall (Kilde SSB Kollektivtransportstatistikk)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Byområder | 181 | 187 | 180 | 183 | 193 |
| Øvrige fylkesinterne | 94 | 94 | 94 | 98 | 98 |
| Fylkesoverskridende | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| i alt | 284 | 291 | 284 | 291 | 300 |

Tabell 8: Vognkm per år (mill. km) 2005 – 2009 for ulike rutetyper buss. Avrundede tall. (Kilde SSB Kollektivtransportstatistikk)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Byområde | 124 | 126 | 116 | 109 | 117 |
| Øvrige fylkesinterne | 166 | 162 | 182 | 187 | 185 |
| Fylkesoverskridende | 37 | 38 | 44 | 47 | 48 |
| I alt | 327 | 326 | 342 | 343 | 350 |

Ruteproduksjon (vognkm) har samlet for alle rutetypene gått litt opp fra 2005 til 2009. I byområdene har den gått ned mens den i distriktene har økt. Ekspressbussene har øket sin ruteproduksjon noe de siste fire årene. Samlet sett er de prosentvise økningen i ruteproduksjon 2007-2009 på litt under det halve av passasjerøkningen i samme tidsrom.

4 Markedsscenario 2020 – *buss erstatter bilreiser*

4.1 Et løft for kollektivtrafikk og sykkel

For å belyse bussens potensial til å redusere klimagassutslipp fra vegtrafikken ved å overføre reiser fra bil til buss, har vi laget hva vi vil kalle et markedsscenario for en utvikling fram til 2020. Her forutsettes ingen spesiell teknologiutvikling ut over Referansescenariet 2020 fordi vi i neste omgang (kapittel 6) viser et teknologiscenario. Likeledes forutsettes det i Teknologiscenariet ikke noe utvikling i markedet ut over Referansescenariet. I det tredje scenariet kombinerer vi både marked og teknologi (kapittel 7).

I Markedsscenariet 2020 sannsynliggjør vi en utvikling der det blir mulig med et skikkelig løft i kollektivtrafikken, spesielt for bussens vedkommende. Det forutsettes bl.a. en betydelig opptrapping av den økonomiske innsatsen fra statens side, spesielt i form av infrastruktur og økning i støtte til kollektivdriften.

En forutsetning om økt statlig innsats er i klimasammenheng rimelig fordi det primært er staten som har ansvaret for slike konsekvenser av global natur. Fylkeskommunen og kommunene samt befolkningen og virksomheter kan ha en rekke oppgaver i klimaarbeidet, men det er statens ansvar gjennom økonomiske, juridiske og administrative virkemidler å sette dem i stand til å løse oppgavene.

Sammen med ”kollektivløftet” skjer det i Markedsscenariet også en oppgradering av sykkelmulighetene dels for å bidra til å fange opp de korteste bilturene og dels fordi gode og trygge sykkel- og gangforbindelser til bussholdeplasser er viktig i hele reisekjeden der buss er hovedreisemiddel. I tillegg kommer at mange som sykler i sommerhalvåret er aktuelle som busspassasjerer i vinterhalvåret. Derved vil sykkel og buss sammen kunne være en sterk konkurrent til privatbilen hele året.

4.2 Endring i rammebetingelser, busstilbud og reisevaner

Et scenario med et løft for kollektivtrafikken, med spesiell vekt på busstrafikken, forutsetter vi at det skjer endringer over hele spekteret; hva bussbransjen selv kan gjøre, hva samfunnet kan gjøre og hva man sammen kan gjøre for å utvikle busstrafikken. Men det avhenger også av tiltak som direkte påvirker biltrafikkens utvikling.

Bussbransjen må sørge for at hele bransjen blir engasjert i entusiastisk innsats og samarbeid for å skape ”neste generasjons busstrafikk” med utgangspunkt i kundebehovene.

Regionale og lokale myndigheter må i fellesskap lage en organisasjons- og forhandlingsmodell der alle aktørene i kollektivbransjen samarbeider for å gjøre tilbudet best mulig. Modellen må bl.a. omfatte en langsiktig og bærekraftig finansiering av kollektivtrafikken. Kommunene må også gjøres medansvarlig – særlig i de største byområdene – for de lokale rammebetingelsene for busstrafikken (arealbruk, parkeringspolitikk, med mer).

Staten må skape forutsetninger for at det gjennomføres kraftige satsninger på infrastruktur, at kollektivtrafikken får tilstrekkelig finansiering og at det gjennomføres nødvendige forandringer i beskatning, lovgivning og andre regelverk.

Holdninger og reisevaner må endres for en stor del av befolkningen gjennom kampanjer for å ”reise grønt”, tilrettelegging fra arbeidsgiveres side og annet for at folk blir motivert for bruke kollektivtransport, sykkel og gange framfor bil. Mange bilister tror i dag at tilbudet er dårligere og dyrere enn det er og mangler kunnskap om tilbudet.

4.3 Visjonen i markedsscenarioet

Transportdirektorat og mål om fordobling

Statens vegvesen og Jernbaneverket ble i 2011 slått sammen til et Transportdirektorat med en egen kollektivavdeling. Denne er sentralt plassert med kapasitet til å planlegge samordnede tiltak over flere sektorer og med en overgripende funksjon for prioritering og gjennomføring av kollektivtrafikktiltak.

Samtidig med opprettelsen av Transportdirektoratet vedtok man at kollektivtrafikk og sykkeltrafikk skulle ha prioritet foran personbil- og lastebiltrafikk i all planlegging og utbygging i 10 år framover i de større byområdene. Dette skulle være et første skritt i visjonen om at ”kollektivtrafikk skal bli en selvfølgelig del av reiser i et bærekraftig samfunn”.

Samtidig ble et fordoblingsprogram etter mønster fra Sverige satt i verk med det langsiktige målet at kollektivtrafikkens markedsandel skulle fordobles. Som et mål på veien skal antall reiser med busstrafikk fordobles innen 2020.⁶

Kollektivtrafikk som førstevalg

Mange mennesker har kollektivtrafikken som førstevalg for både arbeidsreiser og fritidsreiser. Folk kjenner godt til hva kollektivtrafikken har av tilbud der de bor. Bevisstheten om klimaendringene gjør også sitt til at mange velger å redusere reiser med bil.

Det er enkelt å planlegge for hele reisen, bestille billett og betale fordi alle aktører i kollektivbransjen samarbeider. At en kollektivreise krysser geografisk administrative grenser (som for eksempel fylkesgrenser) merkes ikke fra kundens side.

Det gode kollektivtilbudet har gjort det politisk og praktisk mulig å gjennomføre restriktive parkeringsbestemmelser og vegprising i flere av de større byene. Gode muligheter til innfartsparkering i utkanten av de større byene har også bidratt til å redusere biltrafikken vesentlig.

Neste generasjon busstrafikk

Busstrafikken har god tilgjengelighet og fullstendig køfri framkommelighet. Knutepunktene gir raske og enkle overganger mellom ulike ruter og oppleves av de reisende som økte reisemuligheter i mange retninger og ikke som et hinder på reisen.

⁶ www.svenskkollektivtrafik.se/x2/ eller www.svenskkollektivtrafik.se/fordubbling

I distriktene fungerer samordning av busstrafikken godt med nærmest sømløs korrespondanse mellom linjetrafikken og anropte styrte småbusser og taxi.

4.4 De viktigste tiltakene i markedsscenarioet

Partnerskap og ny forretningsmodell for busstrafikken

Det er utviklet en effektiv og slank organisering av bestiller- og operatørfunksjonen som sikter mot kraftigere insitament for operatørene for å trekke til seg kunder. Operatørene har et tydelig ansvar for å yte best mulig service, utvikle og markedsføre nye produkter, lytte til kundene og jobbe for at de skal bli fornøyde. Det offentlige og operatørene samarbeider i et partnerskap for effektivisering, nyskaping og vekst innen bransjen.

Sammenhengende nasjonalt ekspressbussnett

Som en del av partnerskapet er det opprinnelige kommersielle ekspressbusstilbudet blitt videreutviklet til et sammenhengende, nasjonalt stamrutenett der ekspressbussen er en integrert del av det regionale busstilbudet. Ekspressbusstakstene er samordnet med lokaltakstene bl.a. ved offentlig kjøp av lokale reiser på delstrekninger og sosiale rabatter for studenter, barn og pensjonister etter modell fra dansk ordning.

Enkelt system for informasjon, bestilling og billettkjøp

En nasjonal reiseplanlegger gjør det enkelt for både norske og utenlandske kunder å orientere seg i hele det kollektiv trafikktilbudet (buss, båt, bane) fra nasjonalt til lokalt nivå. Det er enkelt å bestille og betale billetter elektronisk. "Norgeskortet" gjør det enkelt å reise kollektivt i hele landet. Enhetlige informasjonsskilt, felles piktogramspråk etc. hjelper brukerne å orientere seg i systemet.

Kommunalt delansvar og medvirkning

Kommunene i store og små byområder har et økonomisk delansvar for kollektivtrafikken og er pålagt å samarbeide med samferdselsmyndighetene for en optimal tilpasning mellom funksjoner i skole, omsorg, etc. og kollektivbetjeningen. Det samme gjelder for statlige helseforetak og andre institusjoner som har behov for transport av syke, funksjonshemmede etc.

Kollektivbetjening med buss er blitt den viktigste føringen i arealbruk, parkeringspolitikk, bruk av gatenettet, spørsmålet om vegprising, osv. for kommunene. Det er også utviklet et nært samarbeid mellom alle aktører (fylkeskommuner, kommuner, grunneiere og operatører) om utvikling av attraktive knutepunkter i kollektivnettet, park-and-ride løsninger med mer.

Køprising og parkeringsrestriksjoner

Vridning i prioritering av investeringer fra individuell til kollektiv trafikk gir relativt sett færre midler til vegbygging. Dette har ført til at flere byer har innført kjøprising for å motvirke sviktende kapasitet i vegnettet for å avvikle rushtrafikken. Køprisingen gir en rekke effekter som mindre spiss, men lengre rushtider og høyere belegg i bilene. Men det gir også busstrafikken en bedre konkurransesituasjon i forhold til privatbilen.

Både bykommuner og mellomstore kommuner tar i bruk en aktiv parkeringspolitikk (færre plasser i sentrum, progressive P-avgifter, og lignende) for å redusere arbeidsreiseparkering og annen langtidsparkering på offentlig grunn. I stedet prioriteres korttidsparkering på slike plasser. Videre har staten sørget for at kommunene har fått lov hjemmel til å pålegge private (for eksempel kjøpesentre) å ta parkeringsavgift på allment tilgjengelige parke-

ringsplasser. Dette bidrar også til å bedre bussen konkurransesituasjon i forhold til bilen.

Framkommelighetstiltak og økte tilskudd til driften

NTP er blitt lagt om etter opprettelsen av Transportdirektoratet og overføring av riksvegene til fylkeskommunene. Investeringer og driften av kollektivtrafikken har fått en sentral plass i NTP og planen 2014-2023 har en tydelig profil rettet mot kollektivtrafikk og sykling.

For busstrafikken framskyndes en rekke tiltak med kollektivfelt og andre framkommelighetstiltak i alle større byer og på trafikkunge pendlingsstrekninger. I disse byene er det innført signalprioritering av busstrafikken samt egne bussgater og egne bussfelt i kryss og gjennom rundkjøringer. Også utbygging av sykkelvegnettet har fått et kraftig løft.

Staten sørger for at tilskuddet til drift av kollektivtrafikken er på et tilstrekkelig høyt nivå (Minimum 50 % for de større byene). I tillegg er det blitt opptrapping av BRA-midler til universell utforming.

Skatte- og avgiftregler som favoriserer kollektivtrafikken

Staten har lagt om skatte- og avgiftsreglene på en rekke områder slik at de favoriserer miljøvennlige reisemåter og miljøvennlige kjøretøy. For eksempel er fradragregler i skatten for reiser med bil endret slik at de favoriserer reiser med kollektivtrafikk og arbeidsgiverne kan gi kollektivbilletter til sine ansatte uten at disse fordelsbeskattes.

4.5 Målsettinger i markedsscenariet

20 % trafikkøkning i første omgang

I første omgang bør det være mulig å oppnå en økning i antall bussreisende med i størrelsesorden på 20 % sammenlignet med 2009. De siste fem årene har det vært en gjennomsnittlig økning på 5-7 % for de tre rutetypene i Norge.

Ifølge svenske erfaringer er det et potensial for å øke antall reisende med ca 20 % uten at det krever store investeringer eller tilskudd. Det handler i stedet om effektivisering innenfor tilgjengelige ressurser. Svenske erfaringer viser at det viktigste er en bedre tilpasning av tilbudet til de reisendes behov samt at folk får kjennskap til hvordan kollektivsystemet fungerer og fordelene ved å reise kollektivt.

I Värmland med Karlstad har antall reisende økt med 24 % mellom 2007 og 2008 mens kostnadene bare har økt med 6 %. Antall vognkm har økt med knapt 5 %. Denne trafikkøkningen uten store ressursøkninger forklares med at tilbudet er blitt kundetilpasset og effektivisert gjennom et attraktivere linjenett bedre tilpasset befolkningsunderlaget samt omfordeling av ressurser mellom aktørene.⁷

Ytterligere løft med betydelig innsats

Det er en rekke undersøkelser som viser at det er begrensede virkninger av hvert enkelt tiltak for å forbedre kollektivtilbudet (pris, reisetid, frekvens, parkeringsmuligheter for bil, osv.). Men vi har få eller ingen studier av virkningene av større endringer hvor alle slike tiltak er med og som innebærer en radikal fornyelse av tilbudet, inklusive endringer i rammebetingelsene fra staten og kommunenes side.

⁷ Svenska Bussbranchens Riksförbund: På väg mot fler resenärer i bussen – eller inte? Juni 2010

For å oppnå et ytterligere løft slik at man innen 2020 kan fordoble antall kollektivreisende og senere faktisk kan doble kollektivandelen, må kollektivtrafikken bli så attraktiv at enda flere bilister velger å redusere sine bilreiser og begynne å reise mer kollektivt. I Sverige mener man dette forutsetter at det blir økonomisk mer fordelaktig å reise kollektivt sammenlignet med å reise med bil.

Det er særlig i de større byregionene i Norge at det fram til 2020 kan bli mulig å fordoble antall bussreisende. For distriktene er det neppe realistisk å oppnå annet enn maksimalt de 20 % økning som er nevnt over.

4.6 Anslag på passasjervekst på kollektivtransport og bil

Biltrafikkvekst ("brutto") uten løft for buss og sykkel

Skal vi kunne vite hvor mye et løft for buss og sykkel skal kunne redusere biltrafikkveksten, må vi først vite hva biltrafikkveksten vil kunne bli.

Det foretas i gjennomsnitt 2,2 bilreiser per innbygger over 13 år per dag (RVU 2005)⁸. Hvis vi for enkelhets skyld forutsetter at hver person reiser like ofte i framtiden som i dag, gjør vi ingen stor feil ved å anslå at veksten i reisevolum (antall reiser) for biltrafikken vil være om lag som befolkningsveksten. En ytterligere begrunnelse for dette er knyttet til grunnprognosene (jf tabell 2). Veksten i persontransportarbeid med bil for hele landet fra 2006 til 2020 er anslått til 18 %. Befolkningsveksten i samme periode vil ifølge SSB ligge på 15 %. Reisevolumet utgjør ifølge det som sies i punkt 1.2 foran 7/9 av økningen i transportarbeidet. 7/9 av 18 % er 14 %, mao. tilnærmet lik en befolkningsvekst på 15 %.

Det er verdt å merke seg at de 13 byområdene får økt befolkningsmessig tyngde. Men de i 2009 hadde noe under halvparten av landets innbyggere (48,5 %), vil de ifølge SSBs framskrivinger ha så vidt i overkant av halvparten i 2020. Dette kommer av at mens befolkningsveksten for landet vil være på 11,9 % i denne 11-årsperioden, vil den være på 15,7 % for de større byområdene og 6,8 % for mindre byer, tettsteder og distrikter.

Fylkesinterne distriktsruter

Passasjervolumet for de fylkesinterne distriktsrutene er i dag ca 100 mill (jf tabell 6). For at busstrafikken i disse mindre byer, tettsteder og distrikter skal beholde sin markedsandel trenger den å vokse med ca 7 % (6,8 % mer nøyaktig) fra 2009 til 2020. Dette understreker at målet i punkt 4.5 om en vekst på 20 % kan være realistisk.

Fylkesinterne ruter i større byområder

I større byområder bør det være mulig å doble antall reisende med kollektivtrafikk innen 2020 slik målet er i punkt 4.5, og det er rimelig å forvente at bussen vil måtte ta en vesentlig del av en slik dobling fordi det er enklere og raskere på så kort tid som fram til 2020 å bygge og/eller tilrettelegge infrastruktur for buss enn det vil være for de skinnegående kollektivmidlene.

Bedre busstilbud vil først og fremst kreve anskaffelse av flere busser, mer mannskap og tilrettelegging av kjøreveger. Det siste vil på kort sikt dreie seg om trafikktekniske tiltak som å reserve eksisterende vegger og gater som rene bussgater, egne bussfelt, prioritere for buss i lyssignaler, i rundkjøringer og andre framkommelighetstiltak. På noen år sikt vil nye veganlegg og lignende

⁸ Jon Martin Denstadli m.fl.: RVU 2005. Nøkkelrapport. TØI-rapport 844/2006

tilrettelegging for buss være påkrevet, men slike veganlegg med mer vil ta vesentlig kortere tid å få bygget enn skinneanlegg.

I Osloområdet spiller skinnegående kollektivmidler (T-bane trikk og tog) en stor rolle (jf. tabell 5). I et notat fra Ruter heter det bl.a. at 50 % kollektivtrafikkvekst fram til 2030 vil være mulig uten alt for store utbedringer i infrastruktur og økning av økonomiske rammer. En fordobling, som også innebærer å ta all vekst i motorisert trafikk, vil derimot kreve et ”system 2” av infrastruktur for T-bane og trikk.⁹

På denne bakgrunn har vi forutsatt en fordobling av antall passasjerer i buss-trafikken innen 2020 i de større byområdene inklusive Oslo og 50 % økning i antall passasjerer i den skinnegående kollektivtrafikken i byområdene, dvs. tog, trikk og bane.

Overføring av biltrafikkreiser til kollektivtrafikk

Urbanet Analyse har kommet fram til at 43 % av nye kollektivreisende kan overføres fra bil og resten kan komme fra nye reisende, sykkel og gange. Dette er resultater funnet ved evaluering av tiltak i Forsøksordningen for bedre kollektivtrafikk.¹⁰ For distriktene, hvor konkurranseflaten mellom bil og kollektiv er mindre enn i byområder, har vi anslått at overføringen er på det halve av dette, dvs. 22 %.

Fylkesoverskridende busstrafikk

Fylkesoverskridende busstrafikk, i hovedsak ekspressbusser, har de siste 10-12 år hatt en vekst på ca 15 % per år i Norge. Selv om det meste av effekten av nye ekspressbusslinjer nå kan være tatt ut, er det sannsynlig at den videre veksten i passasjerer vil ligge godt over veg- og togtrafikk som er ca 1 % p.a. ifølge grunnprognosene).

Finland med et godt utviklet ekspressbussnett og et noe mindre utviklet jernbanenett, har ekspressbusstrafikken hatt en årlig vekst på 4–5 %. I Sverige som har et godt utviklet jernbanenett, har veksten i ekspressbusstrafikken stabilisert seg på 1-2 %. For Norge vil det ikke være urimelig å anta en vekst i størrelsesorden 4 % p.a. for ekspressbusstrafikken fram til 2020. Dette vil i så fall innebære en passasjervekst på 50 %.

4.7 Sykkelens bidrag til ytterligere reduksjon i biltrafikken

For byområdene forutsetter vi at en satsing på sykkeltrafikk vil resultere i overføring av en ikke uvesentlig del av de korte bilturene over til sykkel. Ifølge TØI-rapporten ”Sykkelpotensialet i norske byer og tettsteder”¹¹ er 46 % av bilreisene under 5 km (se også figur 3 foran). 65 % av disse reisene er innkjøpsreiser, besøksreiser eller andre typer reiser hvor bilen ikke kan erstattes med sykkel. Dette innebærer at maksimalt 35 % av de korte reisene, eller 16 % av *alle* bilreiser, kan overføres til sykkel. På denne bakgrunn har vi anslått at 10 % av alle bilreiser i Osloområdet og 5 % av alle bilreiser i de øvrige 12 byområdene kan overføres til sykkel.

⁹ Tore Kåss: Fordobling av kollektivtrafikken på Østlandet innen 2020. Notat, Ruter 24.08.10

¹⁰ Bård Nordheim og Katrine N Kjørstad: Klimakur: Tiltak for å øke kollektiv- og sykkelandelen. Urbanet Analyse rapport 13/2009

¹¹ Unni B Lodden: Sykkelpotensialet i norske byer og tettsteder. TØI-rapport 561/2002

I distriktsområdene er befolkningstettheten gjerne lav og avstander til målpunkter gjerne store. Det er derfor ikke antatt noe vesentlig bidrag fra sykling for å redusere biltrafikkveksten.

4.8 Hele biltrafikkveksten fanges opp av kollektivtrafikk og sykkel

Tabell 9 er vår modell for beregning av antall reiser i 2009 og 2020 basert på ulike datakilder og antakelsene som er gjengitt i punkt 4.6 og 4.7. Modellen gir som resultat at det er *potensial for at hele biltrafikkveksten fram til 2020 vil kunne fanges opp av vekst i kollektivtransporten og vekst i sykkeltrafikken*. Antall bilreiser i 2009 og netto bilreiser i 2020 kommer ganske likt ut i modellberegningen.

Resultatet er i tråd med målet i NHOs utredning "Kollektivløftet".¹²

Beregningene i tabell 9 viser at i Osloområdet går biltrafikken ned med 7 % mens den i de øvrige 12 byområdene øker den med 4 % og i distriktene med 6 %. Bussandelen av de motoriserte reisene i byområdene øker fra ca 10 % til ca 16 % og i distriktene fra 5,5 til 6,4 %.

4.9 Beregning av transportarbeid og utslippskutt

Modellberegningene i punkt 4.8 viste at sykkel, buss og øvrig kollektivtrafikk har potensial til å kunne ta hele veksten i motoriserte reiser i 2020 slik at bilreisene ikke øker. Neste spørsmål blir da hva dette innebærer av potensial for bussen til å redusere utslipp av klimagasser i Markedsscenariet. Vi må da omsette reisevolumene med buss og bil til persontransportarbeid og videre til bilkilometer.

Overførte reiser fra bil til buss vil gi klimakutt fordi bussen har lavere utslipp per personkilometer enn bil. På den annen side vil økning i ruteproduksjon for å gi bedre tilbud og fange opp passasjervekst, innebære økning i vognkilometer og dermed også økning i utslipp. Men det er nettovirkningene av disse bidragene som inngår i Markedsscenariet.

Persontransportarbeid med buss i Markedsscenariet

Når det gjelder transportarbeidet med buss i utgangsåret 2006/2007 opererer SSBs kollektivtransportstatistikk med ca 3.620 mill person km mens grunnprognosene har 4.300 mill personkm. Det er usikkerhet knyttet til begge tallene, men det er ikke urimelig å tro at det er en viss underrapportering i tallene i kollektivtransportstatistikken. Det er også påpekt fra bransjen at passasjerkm er det mest usikre i SSB-statistikken mens antall passasjerer er sikrere.

For de to rutetypene, byområder og distrikt, har vi derfor valgt å basere oss på opplysningene om det totale persontransportarbeidet med buss fra grunnprognosene. Hovedgrunn til dette er, ved siden antakelsen om noe mindre usikkerhet, at disse tallene for buss også er konsistente med tilsvarende opplysninger i grunnprognosene om biltrafikken.

For de fylkesoverskridende rutene har vi derimot valgt å benytte SSBs kollektivtransportstatistikk fordi disse rutene er få og lange og dataene for personkm derfor bør kunne antas å være relativt sikre. Den videre fordelingen av persontransportarbeidet på de to rutetypene byområder og distrikter

¹² Næringslivets hovedorganisasjon: Kollektivløftet: Effektiv og miljøvennlig bytransport. NHO, mai 2009

Tabell 9: Beregning av antall reiser i 2009 og i Markedsscenariet 2020

(1) Befolkning > 13 år * 2,2 bilreiser pr dag * 365

| | 2009 | | | | | | 2020 | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|----------------------|-------------|------------------|------------------------------|------|-------------------|----------------------|-------------|------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------|------|
| | Befolkn (1000) | Reiser per år (1000) | | | %andel av motoriserte reiser | | Befolkn (1000) | Reiser per år (1000) | | | | Overført fra bil (i 1000) | | Bil netto (7) | %andel av motoriserte reiser | |
| | | Bil (1) | Buss (2) | Tog/ bane (3) | Koll Total | Buss | | Bil brutto (1) | Buss (4) | Tog/ bane (3) | Koll total vekst | Til Koll (5) | Til syk- kel (6) | | Koll Total | Buss |
| Osloområdet | 891 | 599051 | 90996 | 161771 | 29,7 | 10,7 | 1045 | 702626 | 181992 | 242656 | 171881 | 73909 | 70263 | 558455 | 37,7 | 16,3 |
| 12 byområder | 1440 | 968685 | 101849 | 23891 | 11,5 | 9,3 | 1653 | 1111663 | 203698 | 47781 | 125740 | 48932 | 55583 | 1007148 | 17,7 | 16,1 |
| Distrikter | 2468 | 1659821 | 98230 | 23042 | 6,8 | 5,5 | 2637 | 1772689 | 117876 | 46083 | 42688 | 6857 | 0 | 1765833 | 7,9 | 6,4 |
| Fylkesoverskridende | | 107333 | 9200 | | | 6,0 | | 109636 | 14147 | | | | | 109636 | | 8,0 |
| SUM | 4799 | 3334890 | 300275 | | | | 5335 | | 517713 | | | | | 3331436 | | |

(2) Fra SSBs kollektivtransportstatistikk

(3) Anslått på grunnlag av tabell 1

(4) (2)*2 for byområder, * 1,2 for distrikter. * 1,5 for fylkesoverskridende

(5) 43 % av kollektivtrafikkveksten for byområder, 22 % for distrikter

(6) 10 % av alle bilreiser for Oslo, 5 % for øvrige 12 byområder

(7) Bil brutto 2020 minus overført til kollektivtransport og sykkel

Tabell 10: Beregning av transportarbeid i 2009 og 2020 samt utslippskutt i 2020

| | 2009 | | | | | 2020 | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|----------------------------------|---|--|--|---|-----------------------------------|--|
| | Buss Pass/år (1000) | Buss pass.km/år (1000) (1) | Buss Gj. snitt reiselengde (Km) (2) | Buss vognkm/år (1000) (3) | Bil Gj.snitt belegg (4) | Buss Vekst i passasjerer (1000) | Bil til buss Pass vekst overført (1000) | Buss Gj. snitt reiselengde (Km) (2) | Bil Gj.snitt belegg (4) | Bil til buss Bilkm over- ført (1000) (5) | Bil Utslipps- kutt i tonn (6) | Buss Vekst vogn/km (1000) (7) | Buss Utslipps- vekst i tonn(6) | Netto utslipps- kutt i tonn | |
| Byområde | 192845 | 2268943 | 11,8 | 116920 | 1,22 | 192845 | 96423 | 12,0 | 1,18 | 982062 | 159094 | 58460 | 57466 | 101628 | |
| Distrikter | 98230 | 1297830 | 13,2 | 185330 | 1,22 | 19646 | 8448 | 13,5 | 1,18 | 96619 | 15652 | 18533 | 18218 | -2566 | |
| Fylkesoverskridende | 9200 | 733772 | 79,8 | 47550 | 1,35 | 4947 | 2474 | 81,5 | 1,31 | 154332 | 25002 | 12784 | 12567 | 12435 | |
| Sum/snitt | 300275 | 4300545 | 14,3 | 349800 | | 217438 | 107344 | 14,6 | | 1233014 | 199748 | 89777 | 88251 | 111497 | |

(1) Fra NTP grunnprognoser. Fylkesoverskridende fra SSB kollektivtransportstatistikk

(2) Passasjerkm / Busspassasjerer

(3) SSBs kollektivtransportstatistikk

(4) Fra RVU

(5) 43 % av kollektivtrafikkveksten for byområder, 22 % for distrikter

(6) (5) * 0,162 for bil og * 0,983 for buss jf tabell 5

(7) Antar at turproduksjonen øker med 1/2 av passasjerveksten

som vi benytter, er estimert på basis av passasjermengder og anslag på gjennomsnittlige reiselengder hentet fra RVU

Anslag på økning i ruteproduksjon

Et bedre busstilbud vil uvegerlig måtte innebære en større ruteproduksjon. Spørsmålet er hvor mye større. Noe av passasjerveksten vil kunne fanges opp med et høyere belegg på bussene. For å få økt frekvens vil flere busser riktignok måtte settes inn. Bedre framkommelighet vil på den annen side gi bedre punktlighet, kortere reisetider og høyere omløpshastighet på rutene, noe som reduserer behovet for flere busser. I distrikter med lavt passasjergrunnlag vil mindre busser med lavere utslipp kunne brukes. Bestillingstransport vil kunne avvikles med minibusser og maxitaxier. Vognmiksen i den nasjonale bussparken vil være en viktig parameter ved omregning fra vognkm til utslipp.

Det er imidlertid vanskelig å gi et godt anslag både på vognmiksen og på hvor stor produksjonsøkning i form av vognkilometer som er nødvendig for å oppnå den målsatte passasjerveksten i punkt 4.5. Innspill til Østlandssamarbeidet fra flere fylkeskommuner antyder en økning i tilskuddsbehovet på ca 40 - 70 % ved en dobling av antall passasjerer i busstrafikken.¹³ Av SSBs kollektivtransportstatistikk (se punkt 3.10) framgår at de prosentvise økningen i ruteproduksjon 2007-2009 er på litt under det halve av passasjerøkningen i samme tidsrom.

På bakgrunn av dette har vi gjort et grovt anslag på en produksjonsvekst på 50 % av passasjerveksten for alle de tre rutetypene.

Gjennomsnittsbelegget på buss går anslagsvis opp fra 10 til 13 passasjer (11,8 til 15,7 for byområder, 8,2 til 8,9 for distrikter og 15,4 til 18,5 for ekspressbusser jf tabell 6)

4.10 Bussens bidrag til reduksjon av klimagassutslipp

Tabell 10 er vår modell for beregning av transportarbeid og klimakutt. Den viser et brutto utslippskutt i 2020 på 200.000 tonn CO₂-ekvivalenter fra bilreiser som kan overføres til buss. Til fradrag kommer utslipp pga økt turproduksjon med buss, med ca 89.000 tonn, hvilket gir et netto utslippskutt på 111.000 CO₂-ekvivalenter, dvs. 1,2 % av et utslipp på 11,5 tonn fra vegtrafikken i 2020 og 1,9 % av persontransporten på veg (på basis av antakelse om samme andel som i 2009 (64 % jf punkt 1.3).

Veksten i klimagassutslipp fra vegtransporten fra 2008/2009 til 2020 er på 1,34 mill tonn. Bussens bidrag til klimakutt av denne veksten er på 10 %. Veksten i klimagassutslipp fra persontransporten på veg er, med tilsvarende forutsetning som over, 0,858 mill tonn. Bussens bidrag til klimakutt av denne veksten vil da være 13 %.

Pga av forbedring av busstilbudet i Markedsscenariet vil bussens totale utslipp øke med 89.000 tonn, fra 343.000 til 432.000. Men trekker vi inn bidraget til klimakutt fra biltrafikk i bussens "klimagassregnskap", vil altså utslippet fra bussen reduseres til 232.000 tonn dvs. med 32 % i forhold til Referansescenariet..

¹³ Østlandssamarbeidet: Finansiering av driften av kollektivtrafikken. Innspill fra fylkene. Saksdokument til møte i fagpolitisk arbeidsgruppe 1. 01.09.10

Del III: Teknologi

5 Teknologimuligheter fram til 2020/2030

5.1 Krav til busser

Fram til 2020 vil prognosene for teknologiutviklingen for kjøretøy være mer sikre enn frem til 2030. Faktorer som global oppvarming, oljepris og tilgang på høyverdig energi vil spille stor rolle for hvilke teknologier og hvilke drivstoffer som vil bli foretrukket i fremtidens busser.

Det vil være sannsynlig at det for storbybusser velges andre teknologier og drivstoffer enn for busser som i større grad kjøres på landevei. Potensialet for energibesparelser er betydelig større for bybusser enn for ekspressbusser med store avstander mellom holdeplassene. Vi spesifiserer tre typer busstrafikk.

1. Bybusser i de 13 største byområdene
2. Andre busser i småbyer og distrikter (innefor det enkelte fylke)
3. Fylkesoverskridende busser/ekspressbusser

Vi går ut fra at det vil stilles økonomisk rasjonelle krav til fremtidens busser. I de to første typene busstrafikk vil det kunne brukes bybusser med kostbar teknologi for å oppnå miljøvennlig busstrafikk under driftsforhold med relativt hyppige start og stopp. For fylkesoverskridende busser/ekspressbusser vil fremdriftssystemer for kjøring med jevn og høy hastighet være økonomisk optimale.

Samfunnet og passasjerene vil påvirke bussoperatørene og sammen med økonomiske faktorer være drivkrefter for de løsninger som velges.

Fra miljøsynspunkt kan vi forvente krav om at busser skal ha:

- Lavt energiforbruk og optimal størrelse
- Lave utslipp av klimagasser
- Lave utslipp av helseskadelige avgasser som NOx og PM
- Lavt støynivå

Fra kunder og marked kan vi forvente krav om at busser skal ha:

- Egenskaper tilpasset bruk - bytrafikk eller langtransport
- Høy komfort
- Høy trafiksikkerhet
- Attraktivdesign
- Universell tilgjengelighet

Fra bussoperatørene kan vi forvente krav om at busser skal ha:

- Akseptabel innkjøpspris
- Lave vedlikeholdskostnader
- Lave drivstoffkostnader
- Høy komfort i form av sitteplasser, ombordstigning med mere

- Høy driftssikkerhet
- Høy trafiksikkerhet i form av gode kjøreegenskaper
- Miljøvennlig image og attraktiv utvendig og innvendig design
- Høy funksjonalitet og kjørekomfort for sjåførene

5.2 Bussteknologier og drivstoff med potensial for lave utslipp

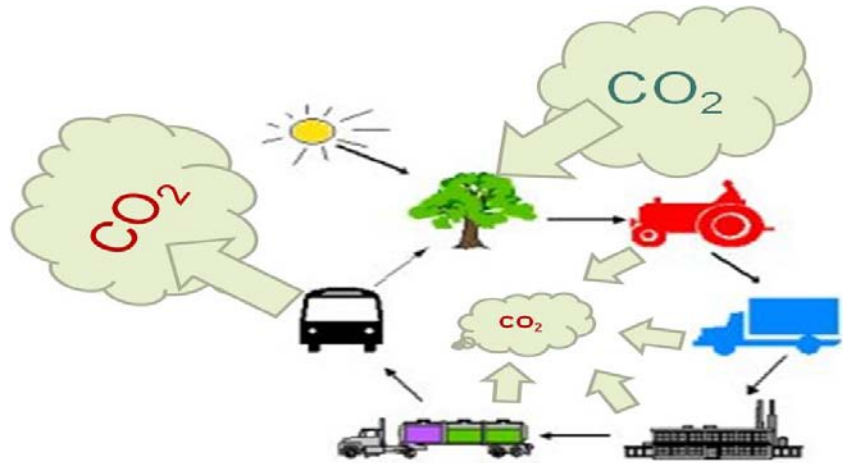
Mer eller mindre klimanøytrale drivstoff

I tillegg til mer effektiv fremdriftsteknologi kan biodrivstoff tas i bruk for å erstatte fossile drivstoffer og gi redusert klimapåvirkning i et livsløpsperspektiv.

Biodrivstoffer er mer eller mindre klimanøytrale. I et livsløpsperspektiv "Well to Wheel" kan opptaket av CO₂ ved den naturlige fotosyntesen og dannelsen av biomasse kompensere for den mengde CO₂ som slippes ut ved prosessering og forbrenning av biodrivstoffet. Hvis opptaket av klimagasser er like stort som utslippet kan klimaeffekten sies å være klimanøytral.

I en del sammenheng gjøres den forenklingen at biodrivstoffer vurderes som klimanøytrale. De direkte utslippene "Tank to Wheel" av CO₂ fra et kjøretøy dog som regel like store for biodrivstoffer som for fossile drivstoffer.

I virkelighetens verden bidrar dyrking, høsting, transport, prosessering til at biodrivstoffer i et "Well to Wheel" perspektiv kun til en viss del er klimanøytrale. Biodrivstoffer er mer eller mindre klimanøytrale og alternativ bruk av dyrket mark, skog og alternativ bruk av biologisk lagret karbon kan ha en mer gunstig klimaeffekt enn bruk som drivstoff.



Figur 7: Klimapåvirkning fra biodrivstoff i en livsløpsyklus

Dieselbusser

Moderne dieselbusser har motorer som oppfyller strenge Euro 5 krav til utslipp av de helseskadelige avgassene NO_x og PM. I dieselmotorene dannes under forbrenningen NO_x og PM. De lave utslippene fra moderne dieselbusser er mulige takket vare avansert teknologi for rensing av avgassene.

Dieselmotorenes store fortrinn er at forbrenningen av drivstoff skjer meget effektivt og at motoren har en høy virkningsgrad (maksimalt kommer virkningsgraden opp på 40-45 %). Dieselmotoren er robust, driftsikker og kan utvikles videre for å bli enda mer energieffektiv.

Hybrid teknologi

Hybrid drift innebærer at en buss har flere former for fremdrift. Det vanlige er at en forbrenningsmotor kombineres med elektrisk drift slik at de beste egenskapene med forbrenningsmotor kombineres med elektrisk fremdrift. Med elektrisk drift og batterier er det blant annet mulig å regenerere bremseenergi som kan lagres i batterier og på nytt brukes til fremdrift i den elektriske motoren.

Nettbuss opplyser at Volvos hybridbuss i Trondheim har oppnådd 27 % reduksjon. Med framtidens mer avanserte hybridsystemer vil busser med hybrid drift vil i bytrafikk kunne få opp til 30-50 % redusert energiforbruk og tilsvarende reduksjon i utslipp av klimagassen CO₂.

Dieselhybridbuss har også de beste forutsetningene for å få redusert utslipp av de helseskadelige nitrogenoksider (NO_x) og mikropartikler (PM). Utslippene av slike helseskadelige avgasser er mulig å redusere med opp til 40-80 prosent i forhold til hva som genereres med direkte dieseldrift.

Hybrid teknologi vil gi tilsvarende gevinster med alternative drivstoffer og med alternative forbrenningsmotorteknologier som med dieselmotorer. Hybridbuss med batterier vil i fremtiden kunne lades fra strømmettet. Med ladbare batterier vil hybridbussene kunne bruke fornybart produsert strøm som komplement til et flytende drivstoff.

Metanbusser

Metanbusser har i 2010 forbrenningsmotorer med tennplugg, lambdaregulering og treveiskatalysator. Modere metanbusser kan ha ekstremt lave utslipp av NO_x og PM men dagens metanmotorer er ikke like energieffektive som dieselmotorer.

Utviklingen av gassmotorer har gått litt frem og tilbake. I 2010 prioriterer de fleste produsenter metanmotorer med meget lave utslipp av helseskadelige avgasser. Utvikling av metanmotorene synes under 2000-tallet ikke vært en prioritert satsing hos de Europeiske motorprodusentene. Det finnes dog tegn som tyder på at blant annet Volvo og andre motorprodusenter nå vil satse mer på mer energieffektive gassmotorer til metanbusser.

Metanbusser kan bruke naturgass, som er metan fra så kalt fossile gassfelt, eller metan fra avfall og kloakk. Så kalt Biometan fra avfall er et alternativ med null eller meget liten negativ klimaeffekt. Biometan fra avfall har i motsetning til flere andre biodrivstoffer ikke negative effekter i form konkurranse med produksjon av mat. Vi vurderer biometan som 90 % klimanøytralt. Metan fra avfall, biomasse og kloakk vil gradvis kunne fases inn og erstatte naturgass.

Etanolbusser E95

Etanol i form av E95 er Scania's hovedspor når det gjelder alternative drivstoffer. Scania er foreløpig alene om å bruke etanol i en effektiv die-

selmotorprosess. Om andre motorprodusenter vil følge etter, er meget vanskelig å si. Foreløpig antar vi at etanolbussene et interessant alternativ for bussoperatører som har sterke foretningmessige relasjoner med Scania.

Etanol kan produseres ved gjæring av sukkerholdige landbruksprodukter og utvinnes fra cellulose. I hvor stor grad etanol er klimanøytralt er avhengig av produksjonsmetoder og råvarer. Etanol fra sukkerrør som er dyrket i Brasil blir ofte i livsløpsvurderinger vurdert å være cirka 70 % klimanøytralt. Etanol fra norsk tømmer som blir produsert ved Borregård fabrikk kan i et livsløpsperspektiv være 90 % klimanøytralt.

RME og andre FAME produkter

De fleste biologiske oljer og fettyper kan sammen med metanol omformes til dieseldrivstoff som kalles metylester. Metylesterprodukter kan brukes som drivstoff i dieselmotorer og kalles populært for biodiesel. Metylester med rapsolje som utgangspunkt kalles RME er godkjent for innblanding i diesel og kan ofte også brukes alene som drivstoff i motorer for tunge kjøretøy.

Klimaeffektene av å dyrke oljevekster for å produsere metylesterprodukter (FAME-produkter) er omdiskuterte. Forskningsinstituttet Cicero vurderer at klimanytten av biodrivstoffer kan bli nedgradert. Statoil oppgir at den RME som de bruker for innblanding i sin dieselolje, i henhold til livsløpsanalyser, er ca 50 % klimanøytral.

All diesel i Norge har nå 7 prosent innblanding av rapsmetylester, RME. Lavinnblanding har den fordelen at andelen og typen av biologisk dieselprodukter raskt kan senkes, økes eller fjernes. Resultat av forskning på livsløpseffektene av dieselprodukter med biologisk opprinnelse og behovet for dyrking av mat vil avgjøre hvor stor innblanding vi får.

Syntetisk diesel fra bærekraftig skogsdrift er et interessant alternativ som foreløpig har vært mer vanskelig og mer kostbart å produsere enn hva som tidligere var forventet.

Hydrogenbusser

Brenselcellebuser er busser som bruker hydrogen som drivstoff. Brenselcellene omformer hydrogen og luft til elektrisk strøm og vann. Den produserte elektriske strømmen brukes for elektrisk drift av en brenselcellebuss.

Fordelen med brenselcellebuser er at de verken vil produsere helseskadelige avgasser eller slippe ut klimagasser. Ulempene er at brenselceller foreløpig er en umoden og meget kostbar teknologi. Hydrogen er også kun en energibærer og må produseres av annen energi. Hvor miljøvennlige og klimavennlige brenselcellebuser og hydrogen blir, vil derfor i et livsløpsperspektiv også avhenge av hvordan hydrogenet blir produsert.

5.3 Bybusser

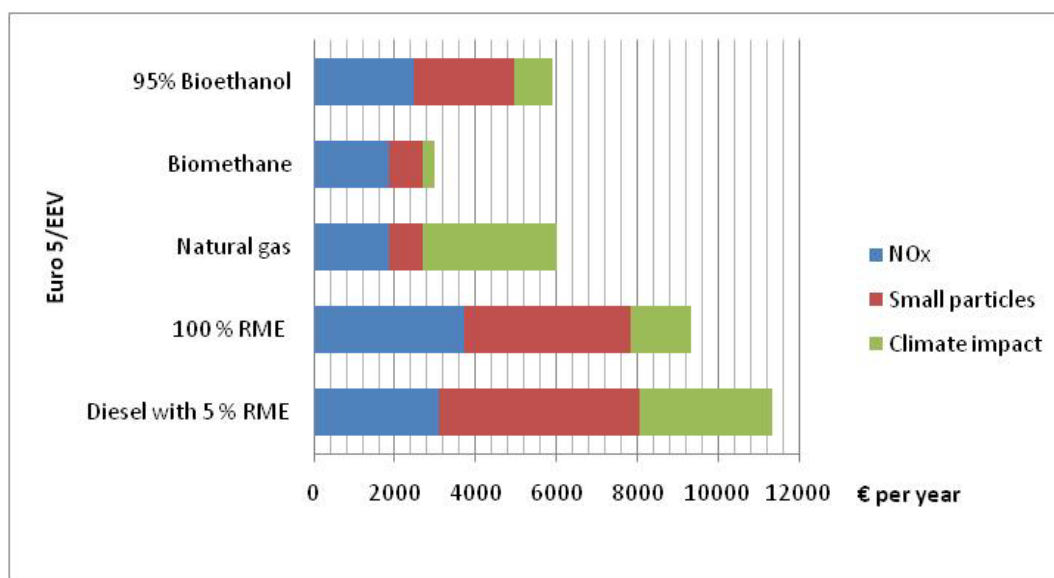
Med den teknologi som er tilgjengelige i 2010, har TØI i et pågående prosjekt beregnet de årlige samfunnskostnadene forårsaket av avgassutslipp fra moderne nye bybusser med forskjellige aktuelle drivstoffer. Med

årlige miljøkostnader mener vi summen av miljøbelastning fra avgassutslippene av helseskadelige avgasser og klimapåvirkning (Climate impact). Vi vurderer beregningene av de årlige miljøkostnadene for miljøpåvirkning av en buss i en storby som robuste og at de vil være gyldige frem mot 2020.

Samfunnskostnadene for avgassutslipp av NO_x og små partikler, PM gjelder for de største byene i Norge. Klimapåvirkningen er beregnet i et livsløpsperspektiv og kostnaden for CO₂ ekvivalenter er i beregningene satt til 350,- per tonn.

Det fremgår av figuren at metan fra biologisk avfall i et livsløpsperspektiv har svært lav miljøpåvirkning og lave samfunnskostnader. Alt flere kommuner velger nå bybusser og renovasjonsbiler med metangassmotorer for å redusere skadevirkningene av kjøretøyenes avgassutslipp.

I figuren vises fra oven miljøkostnadene for: 1) En buss med Etanol som drivstoff (E95); 2) En buss med biometan som drivstoff (E95); 3) En buss med naturgass (fossil metan) som drivstoff; 4) En buss med RME som drivstoff; 5) En buss med fossil diesel (og 5 % RME) som drivstoff.



Figur 8. Beregnede årlig miljøkostnad fra en moderne bybuss

5.4 Langtransportbusser

Busser som i stor grad kjøres på landevei egner seg godt for fremdrift med dieselmotorer. Langdistansebusser har kun marginale fordeler av hybrid drift. Med jevn og høy belastning vil dieselmotoren kunne kjøres i sitt optimale belastningsområde. Utslipp av NO_x og PM fra langdistansebusser har mindre betydning og små konsekvenser utenfor tettbygde strøk hvor luftkvaliteten er god.

Flytende drivstoffer som fossil diesel, RME eller syntetisk diesel har for langdistansebusser den fordel at en stor mengde energi kan lagres i en

tank med relativt liten volum. Metan er på grunn av behovet for relativt store trykktanker et relativt upraktisk drivstoff for langdistansebusser. Scantias etanolbusser har den fordelen fremfor metanbussene at etanol (E95) er et mer praktisk biodrivstoff og krever mindre plass enn gass.

5.5 Økonomi i forhold til dieselbusser

Det er i 2010 stor enighet om at dieselbusser gir den mest kostnadseffektive bussdriften i Norge. Alternative drivstoffer er om man ser bort fra naturgass dyrere enn ubeskattet fossil diesel. I tabellen nedenfor sammenlikner vi alternative drivstoffer med fossil diesel. Prosentatsene angir merkostnad (+) eller gevinst (-) i forhold til en dieselbuss med fossil diesel.

Vi har valgt å sammenligne prisene for drivstoff eksklusive skatter og avgifter. Skatter og avgifter er et politisk virkemiddel for å oppnå ønskede effekter og for å forsyne samfunnet med økonomiske resurser. Fravær av skatter og avgifter på alternative drivstoff er i realiteten tap av inntekter for staten, men en kostnadsbesparelse for kjøpere av drivstoff.

Tabell 11: Sammenlikning av kostnader med forskjellige drivstoff

| Referanse fossil diesel | Pris Buss | Pris* Drivstoff | Drifts-kostnad | Helseskadelige Utslipp | Klima-effekt |
|-----------------------------|-----------|-----------------|----------------|------------------------|--------------|
| Fossil diesel med 5-7 % RME | 0 | 0 | 0 | 0 | -0-4% |
| 100% RME | 0 | +50% | +10% | ±10% | -0-50% |
| Bioetanol E95 | + 5% | +100% | +10-15% | -20-40% | -10-70% |
| Metan (Naturgass) | +15% | -0-10% | +15-20% | -20-70% | -0-25 % |
| Biometan | +15% | ? | | | -90% |
| Hydrogen-brenselcelle | +500% | +30% ? | +200% | -100% | ?-100% |

*Prisene for drivstoffer er priser før skatter og avgifter

5.6 Teknologifond

Enkelte bestillere har i dag krav til klimavennlig motorteknologi og drivstoff i forbindelse med anbudsutsetting av bussruter. Uten kompensasjon for merkostnadene ved dette vil man etter hvert kunne risikere at tilbudt turproduksjon vil kunne bli redusert, spesielt i trafikksvake distrikter.

Sammen med høyere avgifter på lite klimavennlig teknologi og drivstoff vil et transportteknologifond (for eksempel administrert av Transnova) kunne være et aktuelt virkemiddel. Man vil da kunne ha både ”pisk og gulrot” og bussbransjen vil kunne velge tilpasninger i form av bedre teknologi og/eller mindre busser for å redusere utslippene.

6 Teknologiscenario 2020 – *bedre motor og drivstoff*

6.1 Utvikling under forutsetning av klare utslippskrav

Bussoperatører driver sin virksomhet etter økonomisk rasjonelle prinsipper. Moderne dieselbusser og fossil diesel oppfyller de miljøkrav som EU stiller og er i 2010 et driftsikkert og økonomisk gunstig alternativ for kollektivtransport.. Hvis norske myndigheter og bestillere av busstjenester ønsker busser og drivstoffer som gir en redusert klimapåvirkning i forhold til dieselbusser med nasjonal dieselkvalitet, må de kreve det i utlysningene av busskontrakter. Alternativt kan de tilby insentiver som gjør kostbare teknologier og alternative drivstoffer økonomisk konkurransedyktige.

Miljøegenskaper hos busser og drivstoffer er et komplisert tema. Kravene til busser og utslipp må derfor være entydige og klare. Målbare utslipp fra en spesifisert busstype med spesifisert drivstoff i en spesifisert kjøresyklus er et entydig miljøkrav. Myndighetene og bestillere må, hvis de stiller strenge miljøkrav, være villige til å betale merkostnadene for busser med avansert fremdriftsteknologi og alternative drivstoffer.

Da utvikling av fremdriftssystemer for busser er en virksomhet med et stort internasjonalt marked, er det i tillegg til at myndigheter og bestillerne i Norge ønsker klimavennlige løsninger, også nødvendig at produsentene tilbyr slik teknologi. I Europa har de store bussprodusentene foreløpig satset mest på videre utvikling av dieselbusser og avanserte systemer for rensing av avgasser.

Økt pris på fossile drivstoffer, krav fra markedet og global oppvarming er faktorer som vil fremme industriens satsing på drivstoffgjerrig teknologi og bruk av alternative drivstoffer.

Med klare og entydige miljøkrav vil det frem mot 2020 og 2030 være mulig å redusere klimapåvirkningen fra busser i Norge med i gjennomsnitt opp mot 50 % i forhold til den nasjonale referansebanen. I 2020 og i fremtiden vil det med all sannsynlighet i Norge stilles krav til nytte/kostnadseffektivitet for klimatiltak. En reduksjon av klimapåvirkningen fra busser med i gjennomsnitt 30 prosent vil være mulig å oppnå med realistiske kostnader på under 2 000,- per spart tonn CO₂ ekvivalenter.

Reduksjonen av klimapåvirkningen fra busser kan skje med innfasing av de fremdriftsteknologier og drivstoff som er beskrevet i avsnitt 2.1.

6.2 Ulik teknologi og drivstoff for ulike rutetyper

Miljøpåvirkning i form av klimapåvirkning og utslipp av helseskadelige avgasser har stor fokus og forventes i fremtiden å påvirke valg av busser og drivstoffalternativer, til tross for at nytte- kostnadseffektene i 2010 ikke kan forsvare andre valg enn moderne dieselbusser.

Med de miljøkrav, passasjerkrav og operatørkrav som er beskrevet i kapittel 5 har vi delt opp våre prognoser for teknologi og drivstoff i to kategorier:

- 1 Bybusser i storbyer, småbyer og fylkestrafikk
- 2 Langdistansebusser som kjøres på landevei med store avstander mellom holdeplassene

Inndelingen i de to kategoriene av busser motiveres med at den første kategorien av busser har et stort potensial for å gjenvinne bremseenergi og kan dra fordel av fremdriftssystemer som gir store miljøgevinster ved kjøring med hyppige stopp og start.

For fylkesoverskridende busser/ekspresbusser med stor avtand mellom stoppestedene vil fremdriftssystemer for kjøring med jevn og høy hastighet være økonomisk optimale.

6.3 Vurdering av de aktuelle teknologiene

Hybrid teknologi

Frem til 2020 tyder meget på at storbybusser alt mer vil få hybrid drift og i 2030 vil alle bybusser uansett drivstoff i vårt scenario ha effektiv hybrid fremdrift.

Eventuelt vil hybridbusser med rimeligere og lettere batterier mot slutten av perioden kunne lades fra nettet i så tilfelle vil de kunne bruke fornybar strøm som drivstoff.

Metanbusser

Metanbusser forventes å overta en alt større del storbytrafikken. Metan fra avfall biomasse og kloakk vil gradvis kunne fases inn og erstatte metan i form av naturgass. Frem mot 2025 forventer vi at metanmotorene blir alt mer effektive og kan de kan få lavere direkte utslipp av klimagasser "Tank to Wheel" enn dieselbusser. De første metan-hybridbussene blir levert av den indiske produsenten Tata i en liten prøveserie til Samveldeleke ne i India høsten 2010. Metan-hybridbusser er teknologi som sannsynlig også kan komme til Norge.

Etanolbusser E95

Scania er foreløpig den eneste produsenten som utvikler og produserer dieselmotorer for det spesielle drivstoffet E95. For bussoperatører med sterke relasjoner til Scania eller trafikkelskaper som spesielt satser på etanol som drivstoff, vil dette være et aktuelt alternativ for å få ned klimagassutslipp. E95 busser kan i 2020 enten ha blitt en suksess eller et avsluttet kapittel.

RME, FAME produkter og syntetisk diesel

All diesel i Norge har i 2010 innblanding av 5-7 prosent rapsmetylester, RME.

Syntetisk diesel fra bærekraftig skogsdrift er et interessant alternativ som foreløpig har vært mer vanskelig og mer kostbart enn hva som tidligere var forventet.

Vi antar at RME, andre FAME produkter og syntetisk diesel vil bli mer økonomisk konkurransedyktige i forhold til fossil diesel og vil bli blandet med fossil diesel i større omfang i 2020 enn hva som er tilfelle i 2010.

Brenselcellebusser med hydrogen

Brenselcellebusser forventer vi frem til 2025 å være et interessant forsknings og eksperimentområde uten særlig betydning for kommersielt basert bussdrift.

Andre motortyper og drivstoffer

HCCI motoren og DME er eksempler på en interessant motorteknologi og et alternativt drivstoff som sammen med andre alternativer kan bli konkurransedyktige frem mot 2030. I en åpen og sunn konkurranse vet vi i dag ikke hvilke motorer og drivstoffer som blir vinnere om 20 år. I tillegg til de teknologier og drivstoffer som vi har tatt med i vårt scenario kan nye alternativer komme på banen og paradigmeskifter kan skje. Forutsetningen for at de skal være konkurransedyktige er at bussene oppfyller aktuelle miljøkrav, markedets forventninger og operatørens krav til rasjonell drift.

6.4 Anslag på klimakutt i ulike rutetyper

Bybusser og distriktsrutebusser

Frem mot 2020-2030 er vår prognose at bybusser i Norge vil kunne få effektive metangassmotorer, hybridteknologi og i stor grad vil kunne bruke biometan som drivstoff. Reduksjonene i klimapåvirkning vil for bybusser kunne bli *i størrelsen 60 prosent*. Reduksjonen på 60 prosent forutsetter at halvparten av alle bybusser bruker biometan som drivstoff og at den resterende halvparten er hybridbusser med 40 prosent mer effektive fremdriftssystemer (i forhold til konvensjonelle bybusser). Det forutsetter videre at man på de fylkesinterne distriktsrutene benytter samme type busser som i by.

Langdistansebusser

Langdistansebusser som i større grad kjøres på landevei med store avstander mellom holdeplassene vil vi anta til største delen vil kjøres på diesel med en større eller mindre innblanding av dieseldrivstoff fra planteoljer eller biomasse. I liten grad kan det for langtransport mindre praktisk drivstoffet metan også få innpass i markedet for langdistansebusser. Reduksjonene i klimapåvirkning vil for langdistansebusser kunne bli *i størrelsen 10-15 %*.

6.5 Samlet anslag på klimakutt

I Teknologiscenariet forutsettes at markedsutviklingen er som i Referansescenariet, dvs. ingen endring i ruteproduksjon fra 2009 til 2020.

Tabell 12: Ruteproduksjonen 2020 og klimakuttpotensial i 2020

| Rutetype | Vogn km per år (1000) | % - andel av produk | Klimakutt potensial i % |
|---|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| Fylkesinterne ruter i byområder og distrikter | 302250 | 86 | 60 |
| Fylkesoverskridende ruter | 47550 | 14 | 15 |
| Sum / veiet gjennomsnitt | 349800 | 100 | 54 |

Samlet anslag for reduksjon 54 % reduksjon i forhold til Referansescenariet. Teknologiscenariet gir således en del større reduksjon enn i Markedsscenarioet.

Del IV: Marked + Teknologi

7 Markeds- og teknologiscenario 2020

7.1 Referansescenariet

Utslipp fra vegtrafikken (både gods- og persontrafikk) i 2009 var på 10,16 mill tonn og vil i ifølge Klimakur være på 11,5 mill. tonn CO₂ – ekvivalenter i 2020. Fra persontransporten på veg alene var den på 6,5 mill. tonn i 2009 og vil være på 7,36 mill. tonn i 2020 (på basis av antakelse om samme forholdstall mellom gods- og persontransportutslipp som i 2009 (36/64 jf punkt 2.3).

Veksten i klimagassutslipp fra vegtransporten fra 2009 til 2020 vil i så fall være 1,34 mill tonn og fra persontransporten på veg 0,86 mill. tonn.

I Referansescenariet 2020 er bussens bidrag til klimagassutslipp fra vegtransporten anslått til 343.000 tonn CO₂.

7.2 Markeds- og teknologiscenariene hver for seg

I **Markedscenariet** er teknologiutviklingen ”holdt fast” som i Referansescenariet mens bussens potensial for overføring fra bil til buss er ”tatt ut”. For å få til et bedre tilbud er det anslått at ruteproduksjonen øker med fra ca 350 mill vogn km i 2009 til 440 mill vogn km i 2020 pga tilbudsforbedringen (se tabell 6). Dette vil gi en økning på 89.000 tonn og et totalt utslipp uten teknologi- og drivstofforbedring på 432.000 tonn CO₂-ekvivalenter. Men i Markedsscenarioet vil overføring av bilreiser til sykkel og kollektivtrafikk i tillegg kunne bidra med en reduksjon på ca 200.000 tonn CO₂ fra mindre bilkjøring, og dette bringe samlet utslipp i bussens ”klimagassregnskap” ned i 232.000 tonn.

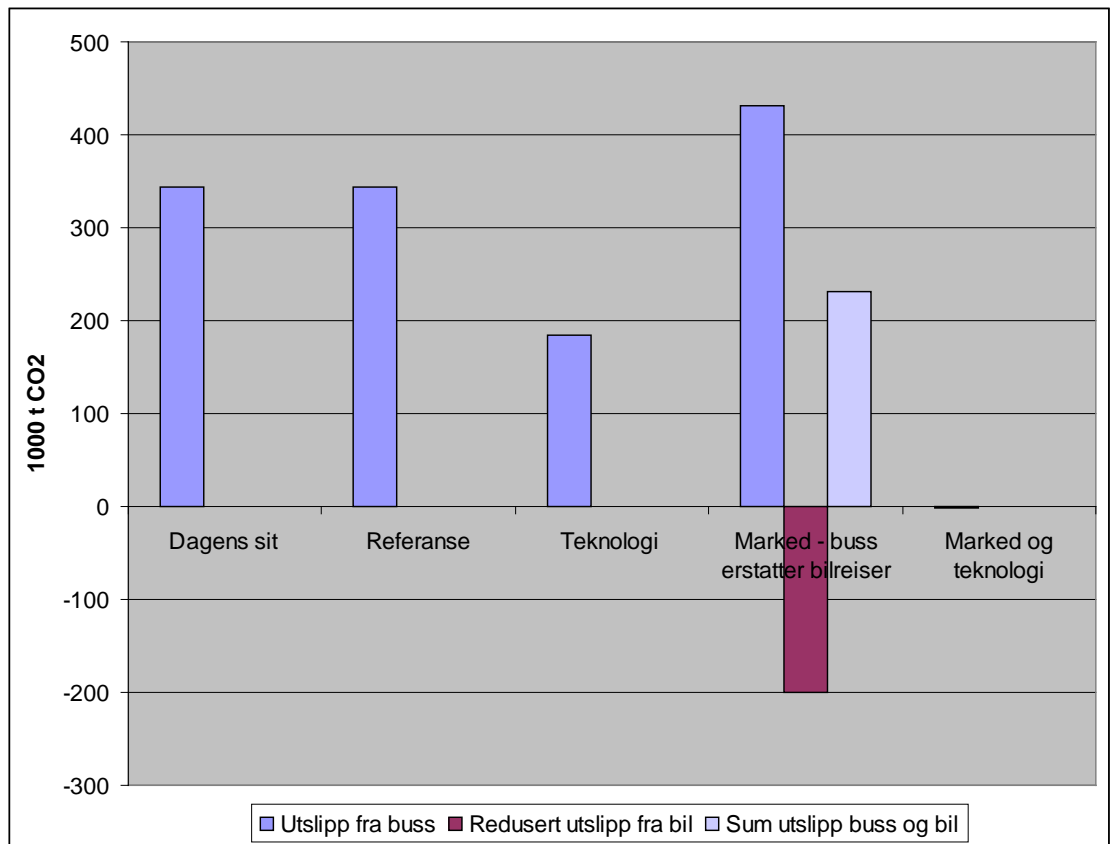
I **Teknologiscenariet** er markedsutviklingen ”holdt fast” som i Referansescenariet mens potensialet i utviklingen i klimavennlig motorteknologi og drivstoff er ”tatt ut”. Det gir en reduksjon i klimagassutslipp med 54 % slik at det kommer ned i 185.000 tonn CO₂.

7.3 Markeds- og teknologipotensial som ett scenario

Markeds- og teknologiutviklingen er gjensidig uavhengige utviklinger slik at bussens samlede potensial for klimakutt er *summen* virkningene av disse to potensialene. Resonnementet bak summeringen er enkelt og går som følger:

1. Økt ruteproduksjon pga forbedret tilbud bringer utslippet i Markedsscenarioet opp i 432.000 tonn CO₂-ekvivalenter
2. Teknologiscenariet vil kunne bidra til å redusere dette utslippet med 54 % slik at det kommer ned i 199.000 tonn CO₂.

3. Markedsscenariet vil i tillegg kunne bidra med en reduksjon på ca 200.000 tonn CO₂ fra mindre bilkjøring og overføring av disse reisene til sykling og kollektivmidler.



Figur 9: CO₂-utslipp fra buss i Norge i dag og i de ulike scenariene for 2020

Dette kombinert markeds- og teknologiscenario bringer samlet utslipp ned i null eller mer nøyaktig minus 1 tonn årlig i forhold til et referansescenario for 2020.

Sagt med andre ord innebærer et kombinert scenario ikke bare at bussens utslipp reduseres kraftig gjennom utvikling i motorteknologi og drivstoff, men gjør at busstrafikken i Norge kan bli klimanøytral i 2020.

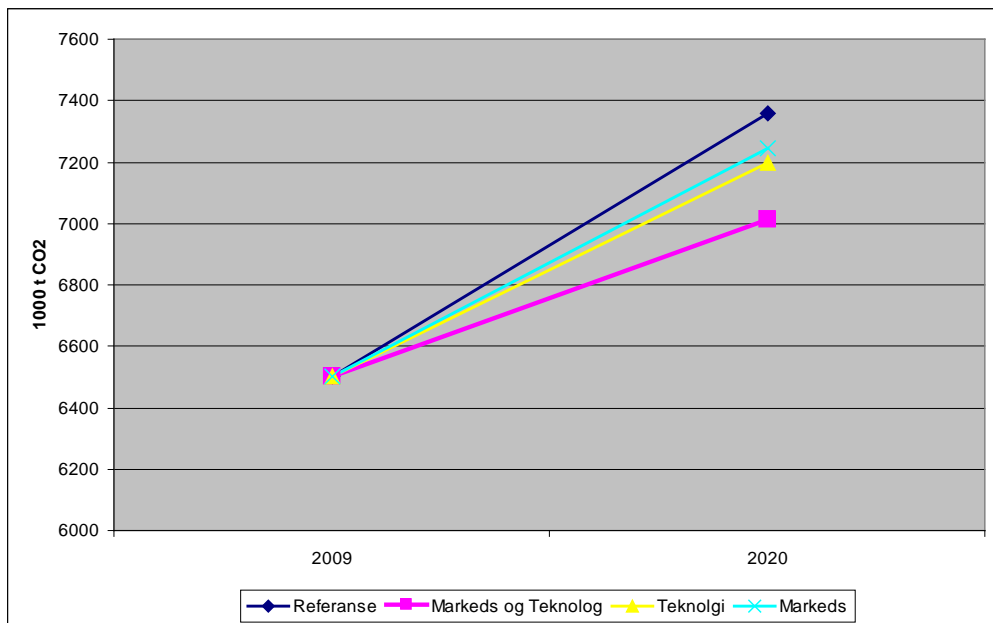
7.4 Bussen bidrag til kutt i utslipp fra vegtransporten

Det kombinert markeds- og teknologiscenario gir et klimakutt i forhold til Referansescenariet er på 344.000 tonn CO₂ som i 2020 representerer et kutt på:

- 3,0 % av samlet utslipp fra vegtransporten
- 4,7 % av samlet utslipp fra persontransport på veg
- 26 % av veksten i klimagassutslipp fra vegtransporten 2009-2020
- 40 % av veksten i klimagassutslipp fra persontransporten på veg 2009-2020

I figur 10 er vist utslipp fra persontransport på veg i dag og veksten fram til 2020 i Referansescenariet fra Klimakur 2020 og i de tre scenariene:

- Referansescenariet har en vekst på 858.000 mill. tonn CO₂
- Markedsscenariet har en vekst på 747.000 mill. tonn eller 13 % lavere
- Teknologiscenariet har en vekst på 700.000 mill. tonn eller 18 % lavere
- Det kombinerte markeds- og teknologiscenariet har en vekst på 514.000 mill. tonn eller 40 % lavere



Figur 10: CO₂-utslipp fra persontransport på veg i 2009 og i 2020 i de ulike scenariene

8 Litteratur

Denstadli, Jon Martin m.fl.: RVU 2005. Nøkkelrapport. TØI-rapport 844/2006

Finansdepartementet: St.meld. nr.9 2008-2009. Perspektivmeldingen

Klima- og forurensningsdirektoratet: Klimakur 2020 Sektoranalyse transport. Versjon 15.4.2010. Klif

Kåss, Tore: Fordobling av kollektivtrafikken på Østlandet innen 2020. Notat, Ruter 24.8.10

Lodden, Unni B: Sykkelpotensialet i norske byer og tettsteder. TØI-rapport 561/2002

Nordheim, Bård og Katrine N Kjørstad: Klimakur: Tiltak for å øke kollektiv- og sykkelandelen. Urbanet Analyse rapport 13/2009

NTP 2010-2019: Grunnprognoser for person- og godstransport. Arbeidsgruppe for transportanalyser 2007

Næringslivets hovedorganisasjon: Kollektivløftet: Effektiv og miljøvennlig bytransport. NHO, mai 2009

Statens institutt for kommunikasjonsanalyse (SIKA): Potensial for overflytningen av person- og godstransporten mellom trafikslag. SIKA-rapport 2008:10

SSB: Kollektivtransportstatistikk (<http://www.ssb.no/kolltrans/>)

Strand, Arvid m.fl.: Kollektivtransport – Innspill til satsingsområde i Bystrategi sør. TØI-rapport 1002/2009

Stølan, Arne: Anslag på fordeling av klimagassutslipp fra vegtrafikken. Arbeidsnotat, Civitas 2004

Svenska Bussbranchens Riksförbund: På väg mot fler resenärer i bussen – eller inte? Juni 2010

www.svenskkollektivtrafik.se/x2/ eller

www.svenskkollektivtrafik.se/fordubbling/

Østlandssamarbeidet: Finansiering av driften av kollektivtrafikken. Innspill fra fylkene. Saksdokument til møte i fagpolitisk arbeidsgruppe 1. 1.9.10



© Rådgivergruppen AS Civitas [2010]
Prosjekt [10-006] [Buss og klima]

Versjon [6.4]

Sist datert [26.01.11]

Njål Arge

Dokument1

Civitas

Grubbegata 14

0179 Oslo

sentralbord 22 94 24 20

faks 22 94 24 21