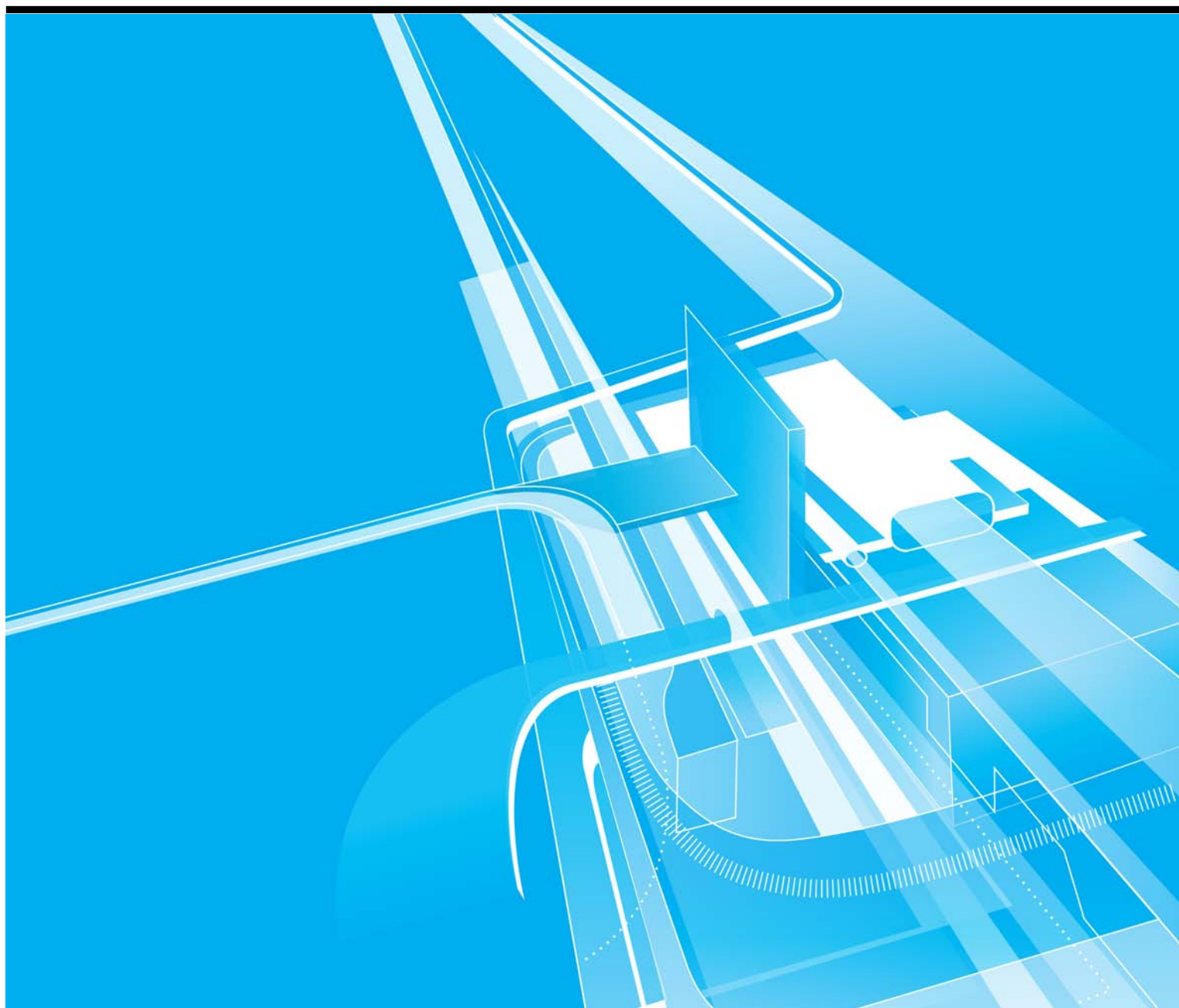


# Rapport

Konstantin Frizen  
Tormod W Haug

26 / 2011

## Fremtidige transportutfordringer i Kristiansandsregionen. Kollektivtransportens rolle.





## Innhold

### Sammendrag

<b>1. Status og utfordringer.....</b>	<b>9</b>
1.1 Bakgrunn og formål.....	9
1.2 Befolkning, reise­mønster og transport­middelfordeling.....	10
<i>Transport­middelfordeling</i> .....	11
<i>Forhold som påvirker kollektiv­transportenes konkurranse­kraft</i> .....	12
1.3 Befolknings­utviklingen er en betydelig utfordring for transport­systemet.....	13
<b>2. Scenarier for forventet trafikk­utvikling .....</b>	<b>16</b>
2.1 Beregnings­forutsetninger .....	16
<i>Transport­omfang og reise­middelfordeling i basissituasjonen (2010) og Trend­scenarioet (2030)</i> .....	16
<i>Beregning av trafikk­mengder i Miljø- og Bil­scenarioet</i> .....	17
<i>Miljø­utslipp og miljø­kostnader</i> .....	17
<i>Kø­tider og kø­kostnad</i> .....	19
<i>Kostnader knyttet støy- og ulykker</i> .....	19
2.2 Scenario 1: Trend .....	20
<i>Kø­kostnader</i> .....	20
<i>Klima- og miljø­utslipp</i> .....	21
2.3 Scenario 2: Miljø­scenarioet .....	22
<i>Kø­kostnader</i> .....	23
<i>Klima- og miljø­utslipp</i> .....	23
2.4 Scenario 3: Bil­scenarioet .....	24
<i>Kø­kostnader</i> .....	25
<i>Klima­utslipp og miljø­kostnader</i> .....	25
2.5 Oppsummering: Transport­omfanget og transport­middelfordelingen i de ulike scenarioene .....	26
<b>3. Økte transport­kostnader når befolkningen øker.....</b>	<b>27</b>
3.1 Forutsetninger i beregningen av drifts- og investerings­kostnader.....	27
3.2 Finansierings­behov hvis kapasiteten øker i takt med trafikk­utviklingen .....	28
<i>Tilskudds­behov til kollektiv­transporten i Kristiansandsregionen</i> .....	29
<i>Årlig finansierings­behov dersom kapasiteten øker i takt med trafikk­utviklingen</i> .....	29
3.3 Klima- og miljø­kostnader for de ulike scenarioene .....	30
3.4 Støy- og ulykke­kostnader for de ulike scenarioene.....	31
3.5 Samlet oppsummering av finansierings­behov og kostnader for de ulike scenarioene .....	32
<b>4. Samfunns­økonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen .....</b>	<b>33</b>
4.1 Beregnings­forutsetningene og modell­beskrivelse.....	33
<i>Overordnet modell­beskrivelse</i> .....	34
<i>Kostnads­beregninger for kollektiv­transporten</i> .....	34
<i>Dimensjonerende vogn­behov</i> .....	35
<i>Kostnads­elementer for kollektiv­transporten</i> .....	36
<i>Overført bil­trafikk</i> .....	37
<i>Etterspørsel­effekter av et bedre kollektiv­tilbud</i> .....	38
4.2 Modell­resultater.....	38
4.3 Samfunns­økonomisk optimalt kollektivandel i Kristiansandsregionen .....	40



Fremtidige transportutfordringer i Kristiansandsregionen.  
Kollektivtransportens rolle.

# Sammendrag

## Bakgrunn og formål

Det forventes en befolkningsvekst på 26 prosent i Kristiansandsregionen fra 2010 til 2030. Befolkningsveksten betyr store utfordringer for transportsystemet. Dagens kapasitet på vei er ikke tilstrekkelig til å håndtere trafikkveksten som følge av befolkningsøkningen. Kapasiteten må økes, noe som medfører et behov for økte ressurser til investeringer i transportsystemet. Også ressursbehovet til drift av kollektivtransporten og vedlikehold av infrastrukturen vil påvirkes av den forventede veksten.

## Analyse av 3 scenarier for transportutvikling i Kristiansandsregionen

På oppdrag fra Agder Kollektivtrafikk AS har Urbanet Analyse utarbeidet tre scenarier frem mot 2030, basert på prognoser for befolkningsutvikling og velstandsutvikling. Formålet er å gi en beskrivelse av fremtidig transportbehov, effektene av en økt satsing på kollektivtransport og konsekvensene av tre ulike scenarier for trafikkutvikling frem mot 2030.

De tre scenarioene som er analysert er:

- 1) *Trendscenariet*, som betyr prolongering av dagens nivå. I dette scenariet er trafikkveksten som prognostisert i transportmodellen(RTM). SSBs prognoser for økonomisk utvikling, bilhold osv er lagt til grunn.
- 2) *Miljøscenariet*, som betyr at trafikkveksten tas av kollektivtransport og sykkel alene. Andelen av trafikkveksten som tas av hhv kollektivtransport og sykkel tilsvarer dagens relative forhold mellom kollektiv- og sykkelreiser i Kristiansandsregionen.<sup>1</sup>
- 3) *Bilscenariet* betyr at all trafikkvekst tas av bil. Investeringstakten på veinettet tilpasses kapasitetsbehovet som følge av biltrafikkveksten.

I alle scenarioene er veiprosjekter som ligger inne i NTP 2010-2019 inkludert i analysene. 2010 er basisår. Data for 2010 er hentet fra den regionale transportmodellen (RTM).

Vi har beregnet konsekvenser i form av investeringsbehov, trengsel og køkostnader i rusket, samt tilskuddsbehovet for kollektivtransporten i alle tre scenarioene. I denne analysen har vi også synliggjort klima- og miljøeffektene, samt beregnet reduserte kostnader knyttet til veiutbygging som følge av økt satsing på kollektivtransport i denne regionen.

## Samfunnsøkonomisk optimalisering av kollektivtilbudet i Kristiansandsregionen

I tillegg til disse scenario-analysene har vi, etter ønske fra AKT, gjort et anslag på hva en samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen vil være i 2030, gitt den prognostiserte utviklingen i NTP-arbeidet. For å anslå dette har vi gjennomført en stegvis analyse:

- Vi har først beregnet hva et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen vil være i 2030. Til dette har vi benyttet oss av en strategisk

<sup>1</sup> Eksempel: Hvis kollektivandelen er 20 prosent og sykkelandelen er 10 prosent, forutsettes kollektivtransporten å ta ca 2/3 av trafikkveksten, mens sykkel tar 1/3.

planleggingsmodell for kollektivtransporten, FINMOD. I denne modellberegningen har vi også tatt hensyn til fremkommelighetsforbedringer for kollektivtransporten omtalt i KVVU-rapporten «Busmetrovisjonen blir virkelighet».

- Videre har vi på bakgrunn av modellberegningen og erfaringstall fra evalueringer av tiltakspakker for kollektivtransport i 11 norske byområder (Kjørstad mfl. 2000). anslått hva en samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen vil være i 2030.

## Hovedresultater i analysen

### Transportmiddelfordelingen og reiseomfanget i de ulike scenarioene

I **Trendscenariot** vil antallet bilreiser øke med ca. 91 000 i Kristiansandsregionen, fra 266 000 til 357 000 reiser per dag. Antallet kollektiv- og sykkelreiser vil øke noe, men ha en svakere vekst enn biltrafikken. Dette resulterer i at bilandelen øker, mens kollektiv- og sykkelandelen går noe ned. Det er interessant å merke seg at dette scenariot, som reflekterer forventet utvikling med dagens rammebetingelser og bevilgningsnivå, skiller seg lite fra **Bilscenariot**, der all trafikkvekst er bilbasert. Det betyr at det kreves en kursendring hvis trafikkveksten skal håndteres av andre transportformer enn bil.

I **Miljøscenariot** er biltrafikken på dagens nivå, dvs. 266 000 bilreiser. Antallet kollektiv- og sykkelreiser øker med hhv. 77 000 og 20 000 reiser daglig, noe som gir en kollektivandel på 20 prosent og en sykkelandel på 7 prosent. Bilandelen reduseres til 51prosent.

Tabell S 1: Transportmiddelfordeling og antall reiser i de ulike scenarioene.

	2010	Trend 2030	Miljø 2030	Bil 2030
<b>Kort beskrivelse</b>	Data om reiseomfang hentet fra RTM	Prognoser hentet fra RTM	Kollektivtransport og sykkel tar trafikkveksten	Bil tar trafikkveksten
<b>Transportmiddelfordeling (%)</b>				
<b>Bilfører</b>	64 %	68 %	51 %	69 %
<b>Kollektiv</b>	7 %	6 %	20 %	5 %
<b>Sykkel</b>	4 %	4 %	7 %	3 %
<b>Øvrig (gange, passasjer)</b>	24 %	22 %	22 %	22 %
<b>Antall reiser per dag (1000)</b>				
<b>Bilfører</b>	266	357	266	363
<b>Kollektiv</b>	28	33	105	28
<b>Sykkel</b>	17	18	38	17
<b>Øvrig (gange, passasjer)</b>	101	115	115	115
<b>Antall reiser per dag</b>	413	524	524	524

### Befolkningsveksten vil føre til betydelig økt investeringsbehov i samferdsel

Vi har beregnet hvilke investeringskostnader på infrastruktur for samferdsel som befolkningsveksten i Kristiansandsregionen vil medføre, med utgangspunkt i de tre scenarioene som er analysert.

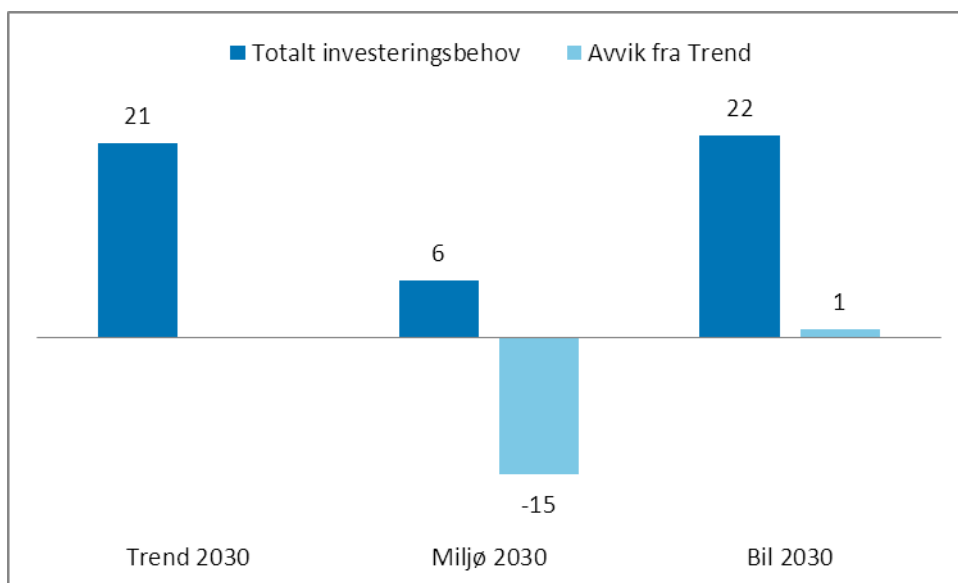
Til grunn for beregningen av kapasitetsbehov på vei har vi forutsatt at veikapasiteten på hovedveinettet må endres proporsjonalt med endringen i biltrafikk i de tre scenarioene. Det betyr at 10 prosent økt biltrafikk vil kreve 10 prosent økt veikapasitet for europaveier,

riksveier og fylkesveier. Økte driftskostnader og investeringskostnadene knyttet til økt veikapasitet er basert på nøkkeltall for vedlikehold av vei og investeringskostnader for utbygging som er tilsendt fra Statens Vegvesen region Øst.<sup>2</sup>

I Miljøscenarioet tar vi utgangspunkt i de anslåtte kostnadene som fremkommer i konseptet «Redusert biltrafikk» i KVVU-analysen for Kristiansandsregionen. Konseptet «Redusert biltrafikk» innebærer en satsing på miljøvennlig transport i form av gang-sykkel- og kollektivtransport, og innføring av restriktive tiltak for å overføre mest mulig av den lokale biltrafikken til andre transportformer.

Hvis en skal bygge ut veiene i takt med den forventede biltrafikkveksten, som i Trendscenarioet, viser våre beregninger at det samlede investeringsbehovet i Kristiansandsregionen vil være ca. 21 mrd kr de neste 20 årene (Figur S 1). Hvis investeringstakten holdes på et lavere nivå kan køene og forsinkelsene for trafikantene forventes å øke. Bilscenarioet krever investeringer som ligger omtrent på samme nivå som Trendscenarioet.

Hvis Kristiansandsregionen satser på at kollektivtransport og sykkel skal ta trafikkveksten vil investeringsbehovet være langt lavere, ca. 6 mrd kr, forutsatt at også fremtidens kollektivbetjening er bussbasert.



Figur S 1: Investeringsbehov de neste 20 år som følge av trafikkveksten i Kristiansandsregionen.

<sup>2</sup> Kilde: NTP 2014-2023: Region sør felles enhetskostnader. Kostnadsmatriser som underlag for rutevise utredninger. Korrigert for Region øst

I tabell S2 gis en samlet oppsummering av finansieringsbehov og kostnader som følge av trafikkveksten, gitt de ulike scenarioene.

Tabell S 2: Anslått finansieringsbehov og kostnader for de ulike scenarioene. Mill kr per år i neste 20-årsperiode. Endring i forhold til 2010.

	Trend 2030	Miljø 2030	Bil 2030
<b>Årlige investeringsbehov</b>	1048	308	1091
<b>Drift vei</b>	49	-	52
<b>Tilskudd til kollektivtransport</b>	12	161	-
<b>Sum årlig finansieringsbehov</b>	<b>1109</b>	<b>469</b>	<b>1143</b>
<b>Køpkostnader</b>	149	63	152
<b>Klimakostnader (CO2-ekv.)</b>	133	83	136
<b>Miljøkostnader (NOx og PM10)</b>	-18	-30	-16
<b>Støy- og ulykkeskostnader</b>	86	39	89
<b>Sum endring i kostnader</b>	<b>351</b>	<b>154</b>	<b>361</b>

Resultatene viser at Kristiansandsregionen, ved å satse på at trafikkveksten håndteres av kollektivtransport og sykkel, kan redusere finansieringsbehovet med ca. 600 mill kr årlig i de neste 20 årene, sammenlignet med scenarioene der all, eller mesteparten av, veksten tas av bil. Videre viser oppsummeringen at Miljøscenarioet innebærer lavere kostnader knyttet til miljø, ulykker, støy og trengsel sammenlignet med Trend- og Bilscenarioet.

## Samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen

Våre modellberegninger viser at et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen vil kunne gi dobbelt så mange passasjerer i 2030 sammenlignet med dagens situasjon. Dette vil imidlertid kreve en tredobling av ruteproduksjonen og tidsdifferensiering av takster mellom reiser i og utenom rushtid.

Den samfunnsøkonomisk optimale kollektivandelen i Kristiansandsregionen i 2030 vil blant annet være avhengig av hvor de nye kollektivpassasjerene kommer fra. Erfaringstall fra forsøksordningene i 11 norske byområder viser at 40 prosent av de nye kollektivreisende kommer fra bil, 30 prosent kommer fra gang/sykkel og 30 prosent kommer fra endret reiseomfang. Hvis vi forutsetter at dette også vil være tilfelle for Kristiansandsregionen, vil en fordobling av antall kollektivreiser gi en kollektivandel på 11 prosent. Dette er en kollektivandel som er 5 prosent høyere enn det som er beregnet i Trendscenarioet (se tabell S3). Det betyr at kollektivandelen i Kristiansandsregionen i 2030 vil komme opp på omtrent samme nivå som i Trondheimsområdet i dag.

Denne fordoblingen av antall kollektivreiser i 2030 vil redusere bilandelen med 7 prosent, men kan også ha en bieffekt i form av at andel sykkelreiser og gående blir redusert. Det betyr ikke at denne bieffekten er ønskelig fra et samfunnsøkonomisk perspektiv, men at erfaringene fra 11 norske byområder viser at et forbedret kollektivtilbud kan tiltrekke flere trafikanter som før valgte å sykle eller gå. Hvor stor andel av disse trafikantene som vil gå over til kollektivtransport er avhengig av konkurranseflater mellom kollektivtransport og sykkel/gående, og hvordan kollektivtilbudet utvikles.

Erfaringer fra flere byområder i Nederland viser for eksempel at der hvor busstrafikken utvikles med høystandard stamlinjer, som ofte innebærer lengre avstand mellom bussholdeplasser, vil sykkelbruken øke fordi avstanden mellom bolig og holdeplassen øker. Disse bydelene har samtidig satset mye på å tilrettelegge for gode parkeringsmuligheter for sykkel på bussholdeplasser (Statens vegvesen, 2007). Med andre ord kan en mer målrettet utvikling av kollektivtilbudet også forsterke sykkelbruken.

*Tabell S 3: Transportmiddelfordeling med Trendscenariet 2030 og med et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud. Kilde: Trendscenariet RTM-kjøringer.*

	<b>Trend 2030</b>	<b>Samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud</b>	<b>Endring</b>
<b>Bil (fører + passasjer)</b>	76 %	69 %	-7 %
<b>Gange og sykkel</b>	18 %	14 %	-4 %
<b>Kollektiv</b>	6 %	11 %	5 %

Det er viktig å understreke at resultatene i analysen er følsomme for en rekke faktorer og forutsetninger som legges til grunn i modellen. Det betyr at hvis andre forutsetninger og modellberegninger legges til grunn vil resultatene også endre seg noe. For eksempel kan endrede rammebetingelser for bil- og kollektivtransport i form av endringer i antall parkeringsplasser, høyere bompenger, innføring av rushtidsavgift eller en fortetting av byområdet påvirke hva som vil være et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud og kollektivandel i Kristiansandsregionen. Det vil også påvirke hvor stor andel av biltrafikken som kan overføres fra bil til miljøvennlige transportformer.



Fremtidige transportutfordringer i Kristiansandsregionen.  
Kollektivtransportens rolle.

## 1. Status og utfordringer

### 1.1 Bakgrunn og formål

Agder Kollektivtrafikk AS (AKT) har behov for å planlegge hvilken rolle kollektivtransporten skal ha i Kristiansandsregionen på lang sikt. Selskapet er i gang med en strategiprosess, og selskapets styre ønsker en beskrivelse av hvilken rolle AKT skal spille i lokalsamfunnet på lang sikt. Et viktig element i en slik vurdering er selvsagt økonomi, men også miljø og trafikantenes preferanser.

I forbindelse med strategiprosessen har Urbanet Analyse blitt kontaktet av AKT med forespørsel om å utrede fremtidige transportutfordringer og kollektivtransportenes rolle i Kristiansandsregionen. Formålet med denne utredningen er å kunne gi en beskrivelse av fremtidige transportbehov, effektene av en økt satsing på kollektivtransport og konsekvensene av tre ulike scenarier for trafikkutvikling frem mot 2030.

I utredningen har vi foretatt en stegvis analyse:

1. Vi har først beregnet totalt transportbehov ut fra forventet befolkningsutvikling og økonomiske rammebetingelser. Vi har hentet ut data fra den regionale transportmodellen (RTM) for å beskrive basis scenarioet for 2030 i Kristiansandsregionen, gitt forventet økonomisk utvikling, priser på bensin, befolkningsutvikling og vedtatte planer for veiutbygging mv.
2. I neste steg har vi beregnet transportbehovet med tre ulike scenarier:
  - *Trendscenarioet* betyr prolongering/videreføring av dagens nivå. I dette scenarioet er trafikkveksten som prognostisert i transportmodellen (RTM). SSBs prognoser for økonomisk utvikling, bilhold osv er lagt til grunn.
  - *Miljøscenarioet* betyr at trafikkveksten som følge av befolkningsutviklingen tas av kollektivtransport og sykkel.
  - *Bilscenarioet* betyr at all trafikkvekst tas av bil.

I alle tre scenarioene har vi beregnet konsekvenser i form av investeringsbehov, trengsel og køkostnader i rushet og tilskuddsbehov for kollektivtransporten i Kristiansandsregionen.

I denne analysen har vi også synliggjort klima- og miljøeffektene, samt beregnet reduserte kostnader knyttet til veiutbygging som følge av økt satsing på kollektivtransport.

Beregningene som er gjort er overordnede, grove anslag på hva de ulike utviklingsbanene vil koste samfunnet i form av investeringsbehov, miljøutslipp og kjøpplerer.

3. I tillegg til disse analysene har vi, etter ønske fra AKT, gjort et anslag på hva en samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen vil være i 2030, gitt prognosene for trafikkutvikling i Trendscenarioet. For å anslå dette har vi gjennomført en stegvis analyse:

- Vi har først beregnet hva et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen vil være i 2030. Til dette har vi benyttet oss av en strategisk planleggingsmodell for kollektivtransporten, FINMOD. I begrepet ”strategisk modell” ligger det at analysen gjennomføres på et overordnet aggregert nivå, samtidig som modellen synliggjør konsekvensene av ulike politiske fastsatte rammebetingelser eller tiltak. Slike rammebetingelser kan f.eks. være hvilke frihetsgrader operatørene har til å bestemme rutetilbud og takster eller rammebetingelser i form av fremkommelighetstiltak, arealplanlegging mv.
- Videre har vi på bakgrunn av modellberegningen og erfaringstall fra evalueringer av tiltakspakker for kollektivtransport i 11 norske byområder (Kjørstad mfl. 2000). anslått hva en samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen vil være i 2030.

## 1.2 Befolkning, reisemønster og transportmiddelfordeling

I utredningen har vi valgt å følge samme avgrensning av Kristiansandsregionen som er brukt i søknaden om belønningsmidler. Følgende kommuner er inkludert: Kristiansand, Søgne, Songdalen, Vennesla, Birkenes og Lillesand.

I dag bor det ca. 125 000 innbyggere i Kristiansandsregionen, hvorav rundt 81 000 bor i Kristiansand kommune. Ifølge befolkningsframskrivinger fra SSB vil Kristiansandsregionen få ca. 32 000 flere innbyggere i 2030. Prognosene indikerer at innbyggertallet i Kristiansandskommune vil øke med over 20 000 innbyggere innen 2030.

Tabell 1.2.1: Befolkningsvekst i Kristiansandsregionen. Befolkningsframskriving hovedalternativ (MMMM). Kilde: SSB.

	2010	2030	Forventet vekst 2010-2030
Lillesand	9 465	11 177	18 %
Birkenes	4 689	6 508	39 %
Kristiansand	81 295	102 557	26 %
Vennesla	13 116	15 789	20 %
Songdalen	5 940	7 521	27 %
Søgne	10 509	13 884	32 %
Kristiansandsregionen	125 014	157 436	26 %

Også andre norske byområder/regioner vil oppleve en sterk befolkningsvekst i årene fremover. Oslo-regionen vil ha den desidert største befolkningen i 2030, med nesten 1,5 millioner innbyggere. Det er en vekst på 30 prosent. Den største prosentvise veksten forventes å komme på Nord-Jæren. I dette byområdet forventes en befolkningsvekst på 33 prosent, noe som betyr 73 000 flere innbyggere i 2030 enn i 2010. Grenland har den laveste forventede veksten, 12 prosent.

Tabell 1.2.2: Befolkning 2010 og forventet vekst 2030, med SSBs hovedalternativ for befolkningsfremskrivning (MMMM). 1000.

	Befolkning 2010 (1000)	Befolkning 2030 (1000)	Forventet vekst til 2030 (1000)	2010-2030 endring prosent
<b>Oslo-regionen</b>	1123	1458	335	30 %
<b>Bergens-området</b>	334	422	88	26 %
<b>Trondheims-området</b>	232	297	65	28 %
<b>Grenland</b>	86	97	10	12 %
<b>Kristiansandsregionen</b>	125	157	32	26 %
<b>Nedre Glomma</b>	126	150	24	19 %
<b>Drammensregionen</b>	125	162	37	28 %
<b>Nord-Jæren</b>	221	294	73	33 %
<b>Tromsø</b>	67	81	13	20 %
<b>Sum</b>	<b>2441</b>	<b>3118</b>	<b>677</b>	<b>28 %</b>

### Transportmiddelfordeling

Kristiansand har sammen med Nedre Glomma og Grenland den lavest kollektivandelen i forhold til andre regioner. Kollektivandelen i Kristiansandsregionen ligger på ca. 6 prosent. Samtidig viser reisevaneundersøkelsen at Kristiansandsregionen har den høyeste andelen sykkelreiser blant de ni største regionene i Norge, ca. 8 prosent. Undersøkelsen viser videre at bilreisene utgjør flertallet av alle reiser i alle regioner/byområder og at Kristiansandsregionen er blant de fem regionene i Norge som har den høyeste andelen av bilreiser, ca. 53 prosent.

Tabell 1.2.3: Transportmiddelfordeling i de ni største byområdene i Norge. Egne kjøring RVU 2009.

	Oslo og Akershus	Bergens- området	Trondheims- området	Nord- Jæren	Kristiansands regionen	Tromsø*	Nedre Glomma	Drammens regionen	Grenland
<b>Til fots</b>	26 %	30 %	27 %	20 %	19 %	24 %	16 %	21 %	18 %
<b>Sykkel</b>	4 %	2 %	6 %	4 %	8 %	1 %	5 %	3 %	6 %
<b>Bilfører</b>	42 %	43 %	42 %	55 %	53 %	49 %	58 %	54 %	56 %
<b>Bilpassasjer</b>	9 %	10 %	12 %	11 %	12 %	11 %	15 %	13 %	14 %
<b>Kollektivt</b>	18 %	14 %	12 %	8 %	6 %	13 %	5 %	8 %	4 %
<b>Annet</b>	1 %	1 %	2 %	1 %	2 %	2 %	1 %	2 %	2 %

Hvis vi ser nærmere på kommunenivå i Kristiansandsregionen, viser den nasjonale reisevaneundersøkelsen at kommunene Lillesand, Vennesla og Søgne har den laveste andelen av kollektivreiser i regionen. Disse kommunene står samtidig for den høyeste andelen av bilreiser. Videre viser undersøkelsen at kommunen Kristiansand og Søgne har den høyeste andelen sykkelreiser i regionen. Ingen av respondentene i Birkenes har svart at de benyttet seg av mc/moped eller kollektivtransport.

Tabell 1.2.4: Reisemiddelfordelingen i Kristiansandsregionen. RVU 2009. Egne kjøringer

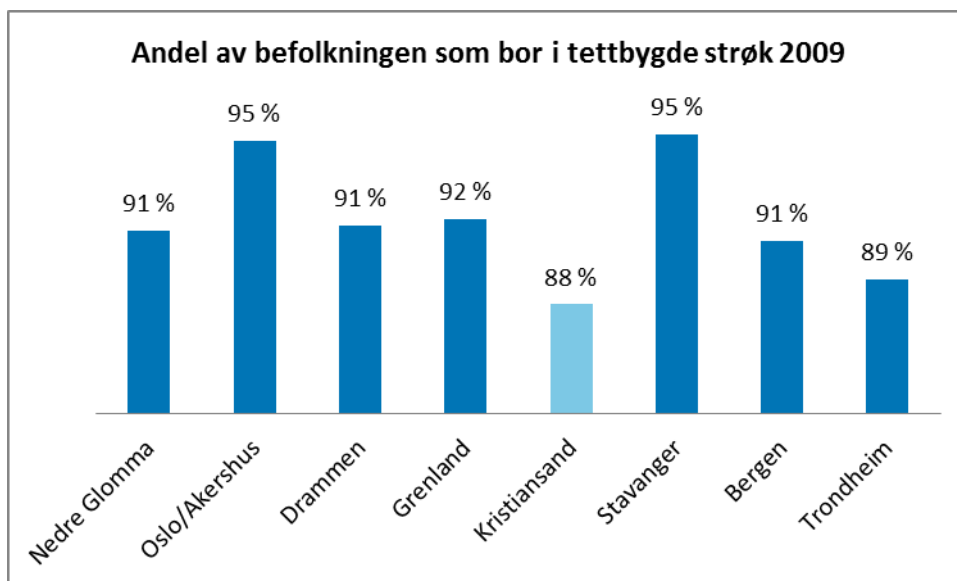
	Lillesand	Birkenes	Kristiansand	Vennesla	Songdalen	Søgne	Totalt
<b>Gange</b>	21 %	22 %	21 %	14 %	13 %	13 %	19 %
<b>Sykkel</b>	7 %	2 %	9 %	2 %	2 %	12 %	8 %
<b>MC/moped</b>	1 %		1 %	3 %	1 %	1 %	1 %
<b>Bil som fører</b>	57 %	67 %	48 %	66 %	71 %	59 %	53 %
<b>Bil som passasjer</b>	9 %	9 %	13 %	10 %	4 %	10 %	12 %
<b>Kollektivt</b>	3 %		6 %	4 %	7 %	5 %	6 %
<b>Annet</b>	1 %		2 %	1 %	1 %	1 %	1 %

Det kan være flere og sammensatte årsaker til at Kristiansandsregionen har en lav kollektivandel. Innenfor rammene for dette prosjektet har vi ikke mulighet til å foreta en analyse av konkurranseflater mellom bil og kollektivtransport i Kristiansandsregionen. Vi vil likevel påpeke noen forhold i Kristiansandsregionen som svekker kollektivtransportenes konkurranse i forhold til bil.

### Forhold som påvirker kollektivtransportenes konkurransekraft

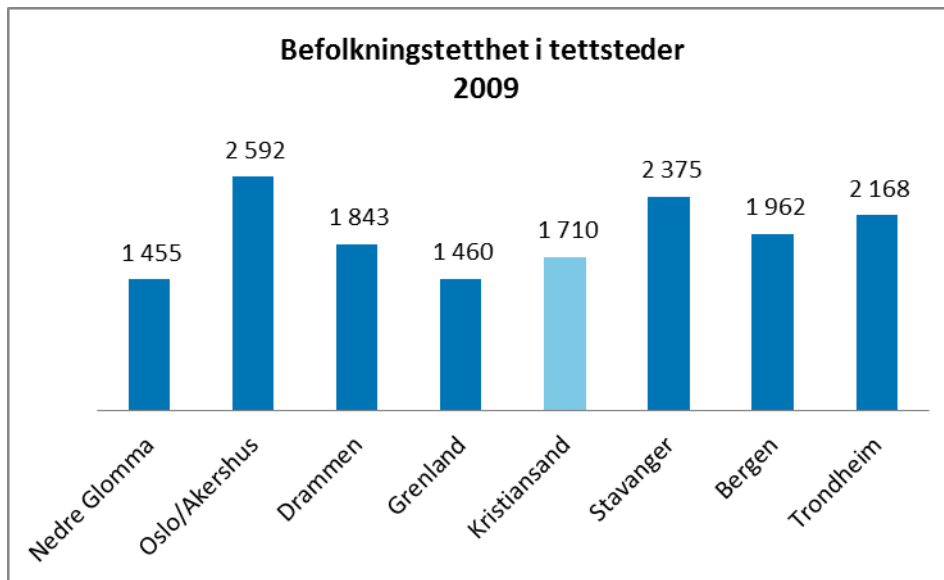
Kollektivtrafikkens konkurransedyktighet er avhengig av at flest mulig har lett tilgjengelighet til holdeplasser og målpunkt for sine reiser. En tett bosatt befolkning vil derfor generelt være lettere å betjene med kollektivtransport, fordi flere potensielle reisende bor innenfor busslinjens influensområde. Statistikken fra SSB kan tyde på at en lavere andel av befolkningen i Kristiansandsregionen bor i tettbygde strøk, sammenlignet med andre regioner som har mer konkurransedyktig kollektivtransport. Figuren under viser en sammenligning av de 9 største byområdene i Norge og viser andelen av bosatte som bor i tettbygde strøk, etter SSB's definisjon. Kristiansandsregionen har den laveste andelen av befolkningen som bor i tettbygde strøk, med en andel på 88 prosent.

Det er imidlertid viktig å påpeke at oversikten er følsom for definisjonen av regionene. F.eks. har Oslo kommune (og kanskje flere av sentrumskommunene) alene en andel på 100 prosent.



Figur 1.2.1: Andel av befolkningen som er bosatt i tettbygde strøk i byregionene 2009. Kilde SSB

Det er videre sett på befolkningstettheten i områdene som er tettbebygde for de samme 9 byregionene, målt i innbyggere per km<sup>2</sup>. Blant disse legger Kristiansand seg som en by med befolkningstetthet i nærheten av Drammen, og en god del tettere enn Nedre Glomma og Grenland.



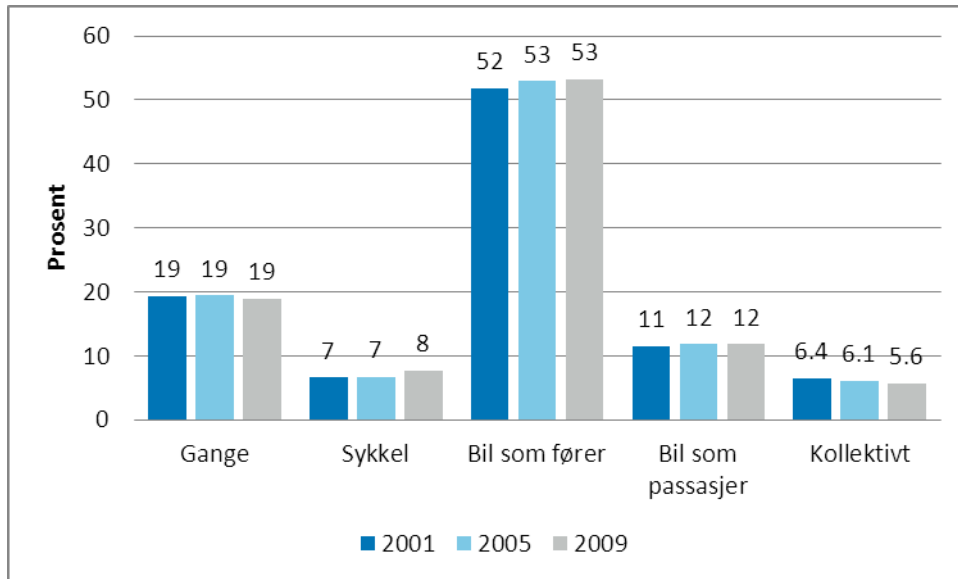
Figur 1.2.2 Befolkningstetthet i tettsteder i 2009. (Innbyggere per km<sup>2</sup>). Kilde SSB

Andre faktorer som kan svekke konkurransekraften til regional kollektivtransport er at innbyggere i Kristiansand har god tilgang til både bil og parkeringsplass. Markedsundersøkelsen, gjennomført i forbindelse med utredningen av rushtidsavgiften i Kristiansand, har vist at over halvparten – 52 prosent – har like mange biler som førerkort, eller faktisk flere biler enn førerkort, i husstanden. Samtidig hadde en stor majoritet - 85 prosent – av de som brukte bil på siste reise over bomsnitt, parkeringsplass i umiddelbar nærhet av målpunktet for reisen (Norheim, mfl 2008). Statistikken fra SSB viser samtidig at bilhold per innbygger i Kristiansandsregionen har økt i de siste årene, med ca. 12 prosent siden 2003.

### 1.3 Befolkningsutviklingen er en betydelig utfordring for transportsystemet

I analysene av scenarier frem mot 2030 bruker vi SSBs hovedalternativ (MMMM) for befolkningsfremskrivning, som er det mest vanlige å bruke. Fremskrivningen viser at det forventes en befolkningsvekst på 26 prosent i Kristiansandsregionen, noe som betyr at innbyggertallet totalt vil øke med ca. 32 000 innbyggere fra 2010 til 2030.

Utfordringen som transportsystemet vil møte med befolkningsveksten kan enkelt illustreres ved å forutsette at vi reiser omtrent like mye, og på samme måte, i 2030 som i 2009. Ser vi bakover i tid er ikke dette et helt urealistisk scenario: RVUer som er gjennomført med jevne mellomrom viser at transportmiddelfordelingen og reiseaktiviteten i Kristiansandsregionen har holdt seg relativt stabil i 10 år. Forskjellen mellom undersøkelsene ligger innenfor usikkerhetsmarginene i undersøkelsen.



Figur 1.3.1: Transportmiddelfordeling fra 2001 til 2009. Kilde RVU 2001, 2004 og 2009. Egne kjøringar.

En enkel indikasjon på befolkningens reiseaktivitet med ulike transportformer får vi når vi multipliserer antallet daglige reiser med antall innbyggere over 13 år i Kristiansandsregionen<sup>3</sup>. Videre har vi, med utgangspunkt i SSBs prognoser for befolkningsvekst, beregnet en forventet økning i antall reiser i perioden fra 2010 til 2030 hvis dagens transportmiddelfordeling opprettholdes (tabell 1.3.1).

I denne beregningen har vi kun sett på reiser blant de som er bosatt i regionen. Det betyr at reisene som foretas inn og ut av regionen blant de som ikke bor i regionen er ikke inkludert. Reiseomfanget i denne beregningen er derfor noe underestimert.

Tabell 1.3.1. Forventet økning i reiseaktivitet 2010-2030. Grovt anslag basert på at dagens transportmiddelfordeling opprettholdes. Kilder: SSBs befolkningsfremskriving og RVU 2009. 1000 reiser per dag.

	2010		2020		2030	
	1000 reiser/dag	1000 reiser/dag	Endring	1000 reiser/dag	Endring	
<b>Til fots</b>	64	73	8	81	17	
<b>Sykkel</b>	26	29	3	33	7	
<b>Bilfører</b>	181	204	23	228	47	
<b>Bilpassasjer</b>	40	45	5	50	10	
<b>Kollektivt</b>	20	23	3	25	5	
<b>Annet</b>	8	9	1	10	2	
<b>Totalt</b>	<b>340</b>	<b>384</b>	<b>44</b>	<b>428</b>	<b>88</b>	

Beregningene viser at hvis dagens transportmiddelfordeling og reiseomfang per innbygger opprettholdes vil veksten i befolkningen alene føre til at Kristiansandsregionen får ca. 47 000 flere bilreiser per dag i 2030. Også antall kollektiv- og sykkelreiser vil øke betraktelig. I

<sup>3</sup> RVU-en gjennomføres blant befolkningen over 13 år. SSBs befolkningsstatistikk viser at ca. 80 prosent av befolkningen i Kristiansandsregionen er over 13 år.

2030 kan vi forvente ca. 5 000 flere kollektivreiser og 7 000 flere sykkelreiser sammenlignet med 2010.

Disse beregningene indikerer at Kristiansandsregionen står overfor betydelige utfordringer på transportområdet. Hovedutfordringen for Kristiansandsregionen vil være å utvikle et transportsystem som kan håndtere den betydelige økningen i reiseomfanget i relativt nær fremtid.

## 2. Scenarier for forventet trafikkutvikling

### 2.1 Beregningsforutsetninger

I dette avsnittet gjennomgår vi ulike forutsetninger og nøkkeltall som er benyttet i beregningene. Analysen er gjort på et overordnet nivå. Vi har ikke gått inn i detaljutformingen av ulike utbyggingsscenarier og konkrete strekningsvise planer. I alle scenarioene er veiprosjekter som ligger inne i NTP 2009-2019 inkludert i analysene.

#### Transportomfang og reisemiddelfordeling i basissituasjonen (2010) og Trendscenarioet (2030)

Vi har beregnet transportomfang og reisemiddelfordeling for Kristiansandsregionen som består av kommunene Kristiansand, Søgne, Songdalen, Venesla, Birkenes, Lillesand. 2010 er basisår. Data fra 2010 er hentet fra RTM. Reisestrømmene, og dermed transportomfanget og transportmiddelfordelingen i de ulike scenarioene, inkluderer både interne reiser i Kristiansandsregionen, men også eksterne reiser til og fra regionen.

Beregningene i RTM, illustrert i tabell 2.1.1, viser at det totalt foretas ca. 413 000 reiser per dag i Kristiansandsregionen og at rundt 65 prosent av alle reiser i regionen foretas med bil som fører. Dette utgjør 266 000 bilreiser hver dag. Videre viser beregningene at kollektivtransport står for ca. 7 prosent av daglige reiser, mens sykkel har en andel som ligger på 4 prosent. Det foretas totalt 28 000 kollektivreiser og 17 000 sykkelreiser hver dag.

Tabell 2.1.1: Antall reiser fordelt på transportmiddel i Kristiansandsregionen i 2010. (1000 reiser). Data fra RTM.

	1000 reiser/dag	Reisemiddelfordeling
<b>Bilfører</b>	266	64.4 %
<b>Kollektiv</b>	28	6.9 %
<b>Sykkel</b>	17	4.2 %
<b>Gang</b>	67	16.3 %
<b>Bilpassasjer</b>	34	8.2 %
<b>Totalt</b>	413	100 %

Både transportomfanget og transportmiddelfordelingen i den regionale transportmodellen (RTM), som vi bruker i beskrivelse av status (2010), skiller seg fra RVU 2009. I RTM-dataene er reiseomfanget større, bilførerandelen høyere og sykkelandelen lavere enn i RVU 2009.

At transportomfanget og transportmiddelfordelingen ikke er lik i RTM og RVU-resultatene vi presenterte tidligere i rapporten skyldes blant annet at:

- RVU-undersøkelsen er basert på reiser blant de som er bosatt i regionen. Det betyr at vi i RVU ikke har med reiser som foretas blant de som ikke bor i Kristiansandsregionen.
- RTM klarer ikke i tilstrekkelig grad å fange opp antall sykkelreiser i regionen. Reisevaneundersøkelsen fra 2001 til 2009 indikerer at andel sykkelreiser i Kristiansandsregionen ligger på 7-8 %. Dvs. nesten dobbelt så høy som i RTM.

Noe av årsaken til dette er at kodingen av vegnettet i RTM ikke er komplett for gående og syklende (Tørset mfl, 2008). Dette betyr at sykkelandelen blir for lav i RTM beregninger.

I Trendscenariet har vi benyttet den samme prognosemodellen som benyttes i NTP-arbeidet for å beskrive en forventet vekst frem mot 2030, dersom det ikke skjer en kursendring i transportpolitikken. Trendscenariet for 2030 er dermed basert på fremskrivninger som er gjort via RTM-data. Dette er et scenario som er basert på den forventede økonomiske utvikling, priser på bensin og befolkningsutvikling. De fleste vedtatte veiutbygging- og infrastrukturprosjekter for kollektivtransport som ligger inne i NTP til 2019 er inkludert. Øvrige forutsetninger er det redegjort nærmere for i Madslie m fl (2010).

RTM skal i prinsippet fange opp de konkrete planene som ligger inne når det gjelder nye tiltak, både på bil- og kollektivsiden. Samtidig har det vist seg vanskelig å fange opp effekter av kollektivtiltak og restriksjoner på biltrafikken i denne typen transportmodeller. Det er for eksempel i RTM-prognosene i denne analysen ikke tatt høyde for at det er innført økte priser i bomringen. Det gir grunn til å anta at utviklingen i realiteten er noe mer positiv for miljøvennlige transportformer enn det trendutviklingen antyder.

### **Beregning av trafikkmengder i Miljø- og Bilscenarioet**

I Miljøscenarioet er det i beregningene forutsatt at kollektiv- og sykkeltrafikken tar både den forventede biltrafikkveksten og den forventede økningen i kollektiv- og sykkelreiser. Antall reiser til fots og som bilpassasjer er identiske med Trendscenariet. Siden Miljøscenarioet innebærer nullvekst i biltrafikken er antall bilreiser i dette scenarioet holdt på samme nivå som i 2010. Differansen mellom bilreiser i Trendscenariet og 2010 (basis) er overført til kollektivt og sykkel, med samme relative andel som kollektivtransport og sykkel har i Trendscenariet.<sup>4</sup>

Bilscenarioet er på tilsvarende vis beregnet ved at økningen i kollektiv- og sykkelreiser er overført til bil. Reisene som bilpassasjer og til fots er også her holdt utenfor, dvs. at antallet reiser i disse kategoriene er de samme som i Trendscenariet.

### **Miljøutslipp og miljøkostnader**

Vi har beregnet vognkilometer for bilfører ved å aggregere ÅDT-matriser fra RTM og en distansematrix for Trendscenariet og 2010 (basis). For kollektivtrafikanter er det benyttet en aggregert matrix fra RTM med personkm for 2010 og Trendscenariet. For Miljø- og Bilscenarioet er det forutsatt samme relative endring i totalnivået som endringen i trafikkmengder som tidligere beskrevet. Det er beregnet utslipp for CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub>. Disse er også omregnet til klima- og miljøkostnader.

Det er benyttet forskjellige utslippsfaktorer for utslipp i 2010 og 2030, da det forventes at kjøretøyer i fremtiden har lavere utslipp. Faktorene er beregnet av SSB i 2005 for årene 2010, 2015 og 2020. De representerer gjennomsnittsfaktorer for personbil og buss ved blandet kjøring ved ulike hastigheter. For dokumentasjon av beregningsmetode henvises det til SFT rapport 99:04. «Utslipp fra veitrafikk i Norge». Vi kjenner ikke til

---

<sup>4</sup> For reiserelasjoner uten kollektiv og sykkel, men der det har vært en økning i bil er det antatt at disse overføres til kollektivreiser.

prognoser/beregninger av utslippsfaktorer fra 2020 til 2030. I analysene benytter vi oss derfor av utslippsfaktorer for 2020 for å beregne utslipp i 2030, noe som sannsynligvis vil føre til overestimering av utslipp i prognosene.

Verdsettingen av klimagasser (CO<sub>2</sub> – ekv.) er beregnet med forskjellige verdier for 2010 og 2030. I de benyttede nøkkeltallene ligger det inne en kraftig vekst i enhetskostnadene for klimautslipp, en kostnadsøkning som er anbefalt av etatsgruppen for Klimakur 2020. Vi har ikke kjennskap til prognoser for utviklingen av enhetskostnader for miljøutslipp frem til 2030. Miljøkostnadene som følge av utslipp av NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> er beregnet med samme enhetskostnader for utslipp for 2010 som for 2030.

Tabell 2.1.2: Oversikt over utslippstall benyttet i analysene. Kilder: Marginale miljøkostnader ved luftforurensning. (TA-2100/2005), Vurdering av fremtidige kvotepriser (TA-2545/2009) og SSB kjøretøystatistikk for Kristiansandsregionen. Tatt høyde for andel bensin- og dieslbiler i Kristiansandsregionen.

	Personbil 2010	Personbil 2020	Endring 2010-2020
<b>Klimagasser CO<sub>2</sub>-ekv. (g/km)</b>	177	162	-9 %
<b>NO<sub>x</sub> (g/km)</b>	0,25	0,12	-54 %
<b>PM<sub>10</sub> eksos (g/km)</b>	0,021	0,011	-49 %

	Buss 2010	Buss 2020	Endring 2010-2020
<b>Klimagasser CO<sub>2</sub>-ekv (g/km)</b>	728	710	-2 %
<b>NO<sub>x</sub> (g/km)</b>	4,93	3,65	-26 %
<b>PM<sub>10</sub> eksos (g/km)</b>	0,097	0,025	-74 %

	2010	2030	Endring 2010-2030
<b>Klimakostnader (kr/tonn CO<sub>2</sub> - ekv.)</b>	350	800	129 %
<b>Miljøkostnader (kr/tonn NO<sub>x</sub>)</b>	75000	75000	0 %
<b>Miljøkostnader (Mill kr/tonn PM<sub>10</sub>)</b>	3	3	0 %

Klima- og miljøutslipp fra kollektivtrafikken er justert for gjennomsnittsbelegget. Kollektivstatistikken fra SSB viser at gjennomsnittsbelegget i Kristiansandsregionen ligger på ca. 9 passasjerer. Det er ca. 50 prosent lavere enn i Oslo og Akershus (SSB, Kollektivtransportstatistikken). I Miljøscenarioet forutsetter vi en betydelig effektivisering av kollektivtransporten slik at gjennomsnittsbelegget i 2030 i Kristiansandsregionen kommer på omtrent samme nivå som i Oslo og Akershus i 2010, dvs. 50 prosent økning fra dagens nivå. Økt gjennomsnittsbelegg på kollektivtransporten vil isolert sett bety lavere klima- og miljøutslipp per personkm i Miljøscenarioet (tabell 2.1.3.).

Tabell 2.1.3: Utslipp av klima- og miljøgasser per personkm for buss i Kristiansandsregionen. Forutsetter 50 % høyere gjennomsnittsbelegg i 2030 i Miljøscenarioet. I Trend- og Bilscenarioet forutsettes samme gjennomsnittsbelegg som i 2010. (Egne beregninger). Kilde: Marginale miljøkostnader ved luftforurensning. (TA-2100/2005).

Utslipp fra BUSS	2010	Trend/Bil 2030	Miljø 2030
<b>Kristiansand CO<sub>2</sub> (g/personkm)</b>	77	76	50
<b>Kristiansand NO<sub>x</sub> (g/personkm)</b>	0,52	0,39	0,26
<b>Kristiansand PM<sub>10</sub> eksos (g/personkm)</b>	0,010	0,003	0,002

## Køtider og køkostnad

Vi har forutsatt at køproblemene er begrenset til rushtiden. Andelen reiser som foregår i rushtiden er hentet fra RVU 2009, kombinert med ÅDT-matrisene fra RTM. Deretter er det beregnet en køtid ved hjelp av nøkkeltall for kø per rushtur, med grunnlag i rushtidsutredningen for Kristiansand (Norheim m fl 2008). I den undersøkelsen ble trafikantene stilt spørsmål om forsinkelser på sin siste bil- eller kollektivreise. Resultatene er kort oppsummert i tabellen under:

Tabell 2.1.4: Andel som har opplevd forsinkelse på siste bil- og kollektivreise i Kristiansand og gjennomsnittlig forsinkelse blant trafikantene som var utsatt for forsinkelsen. Kilder: Norheim m fl 2008,

Bilreiser		Kollektivreiser	
Andel forsinket på siste bilreise	Minutter forsinkelse	Andel forsinket på siste kollektivreise	Minutter forsinkelse
22 %	11	30 %	8

I Trend- og Bilscenariene er det forutsatt at køtiden/kapasiteten per biltur eller kollektivtur holdes konstant. Dermed er økningen i den totale køtiden, og økningen i køkostnadene, kun en funksjon av at det er flere som reiser. I Miljøscenariet er det forutsatt at antall forsinkelser på kollektivtransporten blir redusert med 25 prosent i 2030 sammenlignet med 2010. Dette er et skjønnsmessig anslag som baserer seg på planer for fremkommelighetstiltak omtalt i KVVU-rapporten «Busmetrovisjonen blir virkelighet».

I beregningen av trafikantenes tidskostnad knyttet til kø har vi brukt tidsverdsetting fra den nasjonale tidsverdistudien, som viser at køtiden er verdsatt ca 3,5 ganger så høyt som vanlig reisetid med hhv bil og kollektivtransport (Samstad m fl 2010). Køtiden er dermed verdsatt til 280 kr/time for bilister og 178,5 kr/time for kollektivtrafikanter.

## Kostnader knyttet støy- og ulykker

Støy- og ulykkeskostnader er beregnet ved hjelp av vognkm for bilførere og passasjerkm for kollektivtrafikanter, på samme måte som i beregningen av miljøkostnadene.

Tabell 2.1.5: Oversikt over nøkkeltall for støy og ulykker benyttet i analysene. Kilde: Madslie m fl (2010)

Element	Faktor	Verdi
Støy bil	kr per kjøretøykm,	0.07
Støy buss	kr per personkm	0.043
Ulykker bil	kr per vognkm	0.1
Ulykker buss	kr per personkm	0.045

## 2.2 Scenario 1: Trend

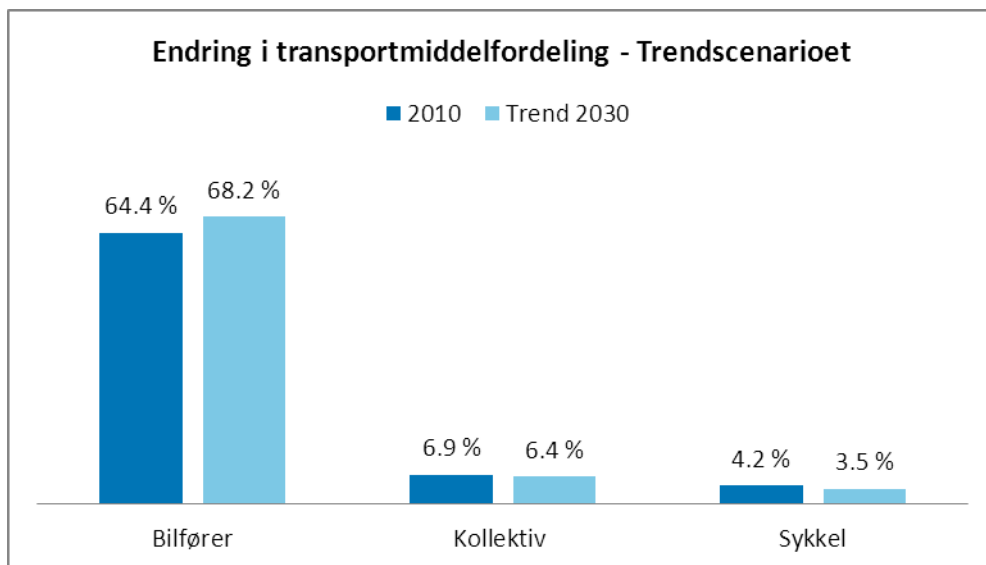
Trendscenarioet innebærer at antallet bilreiser i Kristiansandsregionen vil øke med 91 000 reiser, til ca. 360 000 reiser per dag. Det gir 34 prosent flere bilreiser enn i 2010.

Kollektivreisene vil få en 18 prosent økning, noe som betyr 5 000 flere kollektivreiser per dag i 2030 sammenlignet med 2010. Videre innebærer Trendscenarioet at antall sykkelreiser øker med 1 000 reiser per dag, en økning på 6 prosent. Sammenlignet med bilreiser vil veksten i kollektiv- og sykkelreiser være beskjeden.

Tabell 2.2.1: Prognoser for økning i transportomfang 2010-2030 med Trendscenarioet (1000 reiser per dag)

	2010	Trend 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
<b>Bilfører</b>	266	357	91	34 %
<b>Kollektiv</b>	28	33	5	18 %
<b>Sykkel</b>	17	18	1	6 %
<b>Gang</b>	67	75	8	12 %
<b>Bilpassasjer</b>	34	40	6	17 %
<b>Totalt</b>	413	524	111	27 %

Dersom Trendscenarioet blir en realitet vil de miljøvennlige transportformene tape terreng. Bilførerandelen vil øke med 4 prosentpoeng, mens både kollektivandelen og sykkelandelen vil reduseres noe.



Figur 2.2.1: Endring i transportmiddelfordelingen 2010-2030 som følge av Trendscenarioet. Prosentpoeng.

### Køkostnader

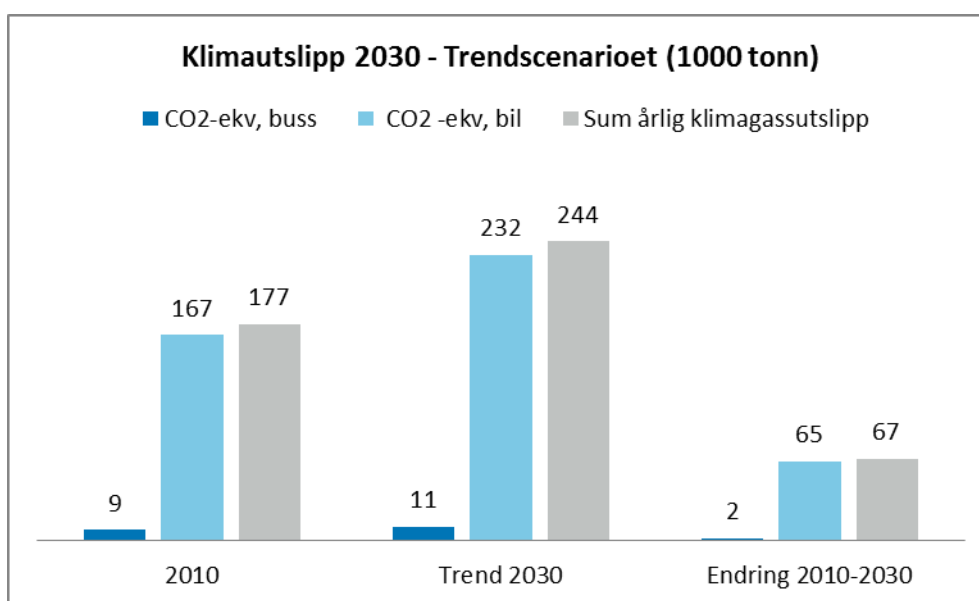
I dag er det betydelige kostnader knyttet til kø i rushtiden i Kristiansandsregionen. Våre beregninger viser at dagens køproblemer i Kristiansandsregionen samlet koster ca. 450 mill kr per år. I Trendscenarioet vil de samlede kostandene øke ytterligere, til 601 mill kr årlig. Det er en økning på 33 prosent i forhold til dagens situasjon.

Tabell 2.2.2: Køkostnader per år. 2010 og Trendscenariolet. Mill kr.

	2010	Trend 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
Køkostnad bilreiser per år	416	559	143	34 %
Køkostnad kollektivreiser per år	36	42	6	18 %
Sum køkostnader per år	452	601	149	33 %

## Klima- og miljøutslipp

CO<sub>2</sub>-utslippene vil øke betydelig frem til 2030 i Trendscenariolet. Den samlede utslippsøkningen i Kristiansandsregionen utgjør ca. 67 000 tonn CO<sub>2</sub> årlig, dvs. 38 prosent økning sammenlignet med 2010. At økningen i utslipp ikke er proporsjonal med trafikkveksten skyldes at det forventes en energieffektivisering av bil- og bussparken, noe det er tatt høyde for i de anbefalte nøkkeltallene for CO<sub>2</sub>-utslipp.



Figur 2.2.2: CO<sub>2</sub>-utslipp, 1000 tonn, fordelt på bil og kollektivtransport. 2010 og 2030 Trendscenariolet.

Trendscenariolet innebærer at utslipp av NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> vil være ca. 25 prosent lavere i 2030 sammenlignet med 2010. Reduksjonen i miljøutslipp forklares ved mye strengere krav til miljøutslipp til både tunge og lette kjøretøy.

Tabell 2.2.3: Miljøutslipp. Tonn per år. 2010 og 2030. Trendscenariolet.

	2010	Trend 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
NO <sub>x</sub> utslipp (eksos) bil	239	168	-70	-30 %
NO <sub>x</sub> utslipp buss	61	59	-3	-5 %
SUM NO <sub>x</sub>	300	227	-73	-24 %
PM <sub>10</sub> bil	19,6	15,1	-4	-23 %
PM <sub>10</sub> buss	1,2	0,4	-1	-67 %
SUM PM <sub>10</sub>	20,8	15,5	-5	-25 %

### 2.3 Scenario 2: Miljøscenarioet

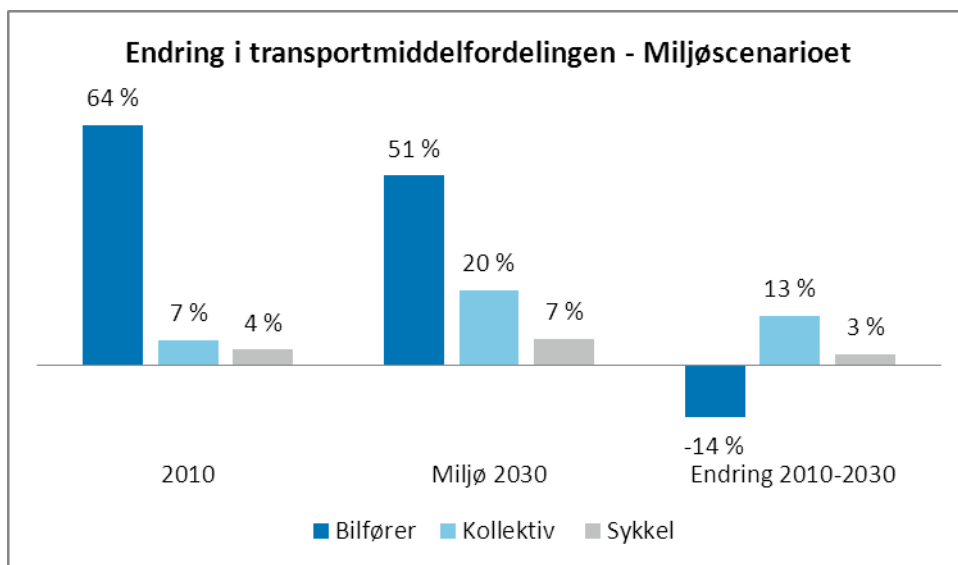
I Miljøscenarioet forutsettes det at all forventet trafikkvekst håndteres av kollektivtransport og sykkel. Veksten er fordelt relativt til dagens fordeling mellom de to transportformene.

I Miljøscenarioet holdes biltrafikken på dagens nivå. Det vil gi en betydelig økning av både kollektiv- og sykkelreiser i Kristiansandsregionen. Miljøscenarioet vil gi over 77 000 flere daglige kollektivreiser og 20 000 flere sykkelreiser i Kristiansandsregionen. Miljøscenarioet innebærer at antall kollektivreiser i gjennomsnitt må øke med 7 prosent per år, mens antall sykkelreiser må øke med 4 prosent per år i gjennomsnitt, for at biltrafikken skal holdes på dagens nivå.

Tabell 2.3.1: Prognoser for økning i transportomfang 2010-2030 med Miljøscenarioet.

	2010	Miljø 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
<b>Bilfører</b>	266	266	0	0 %
<b>Kollektiv</b>	28	105	77	271 %
<b>Sykkel</b>	17	38	20	117 %
<b>Gang</b>	67	75	8	12 %
<b>Bilpassasjer</b>	34	40	6	17 %
<b>Totalt</b>	413	524	111	27 %

I Miljøscenarioet endres transportmiddelfordelingen til fordel for sykkel og kollektivtransport. Bilførerandelen vil reduseres med 14 prosentpoeng, mens kollektivandelen vil øke med 13 prosentpoeng. Sykkelandelen vil øke med 3 prosentpoeng.



Figur 2.3.1: Endring av transportmiddelfordelingen 2010-2030 som følge av Miljøscenarioet. Prosentpoeng.

Ifølge årsrapporten til Ruter fra 2010 har Oslo en kollektivandel på rundt 45 prosent, mens Akershus har en kollektivandel på rundt 18 prosent. Hvis Miljøscenarioet blir en realitet vil kollektivandelen i Kristiansandsregionen i 2030 ligge på omtrent samme nivå som kollektivandelen i Akershus i dag.

## Køknostnader

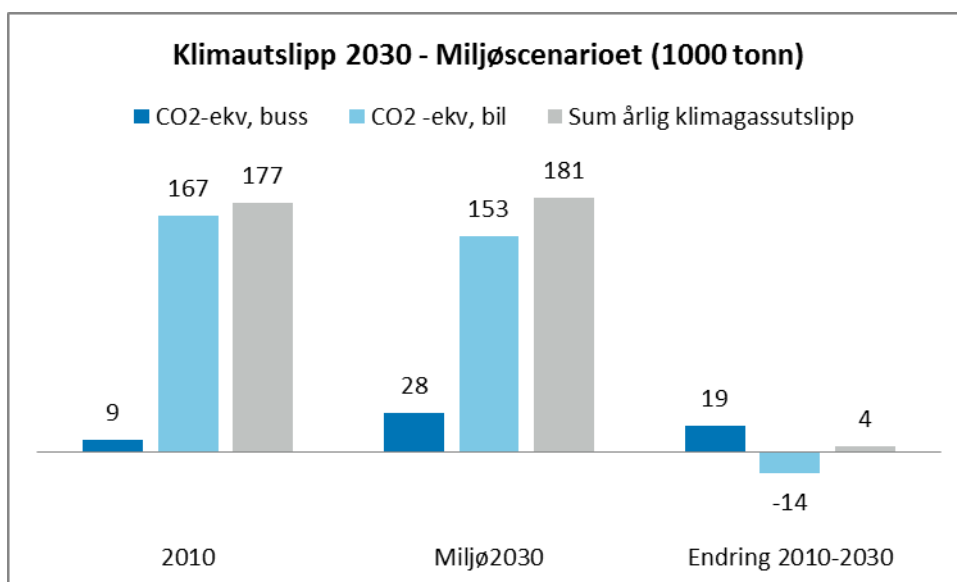
I Miljøscenarioet vil de samlede køknostnadene ha en lavere økning enn i Trendscenarioet. Siden biltrafikken holdes på dagens nivå, skjer det ingen økning i køknostnadene for bilreiser. Samtidig vil de totale køknostnadene for kollektivreiser ha en betydelig økning på grunn av en sterk økning i antall kollektivreisende.

Tabell 2.3.2: Køknostnader per år i 2010 og Miljøscenarioet 2030.

	2010	Miljø 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
<b>Køknostnader, biltrafikk</b>	416	416	0	0 %
<b>Køknostnader, kollektiv</b>	36	99	63	178 %
<b>Sum køknostnader</b>	452	515	63	14 %

## Klima- og miljøutslipp

På grunn av endret transportmiddelfordeling til fordel for kollektivtransport og sykkel, og en betydelig effektivisering av kollektivtilbudet, vil de totale CO<sub>2</sub>-utslippene i Kristiansandsregionen være omtrent uendret i forhold til 2010. Årlige CO<sub>2</sub>-utslipp vil være 4 000 tonn høyere i 2030 enn i 2010.



Figur 2.3.2: CO<sub>2</sub>-utslipp, 1000 tonn fordelt på bil- og kollektivtransport. 2010 og 2030 med Miljøscenarioet.

Lavere forventet miljøutslipp fra både lette og tunge kjøretøy i fremtiden og effektivisering av kollektivtilbudet bidrar til at totale utslipp av NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> i Miljøscenarioet i 2030 reduseres med henholdsvis 16 og 47 prosent i forhold til 2010.

Tabell 2.3.3: Miljøutslipp. Tonn per år. 2010 og Miljøscenarioet.

	2010	Miljø 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
<b>NOx utslipp bil</b>	239	111	-128	-54 %
<b>NOx utslipp buss</b>	61	143	81	132 %
<b>SUM NOx</b>	<b>300</b>	<b>253</b>	-47	-16 %
<b>PM10 (eksos) bil</b>	19,6	9,9	-10	-49 %
<b>PM10 (eksos) buss</b>	1,2	1,0	0	-19 %
<b>SUM PM10</b>	<b>20,8</b>	<b>10,9</b>	-10	-47 %

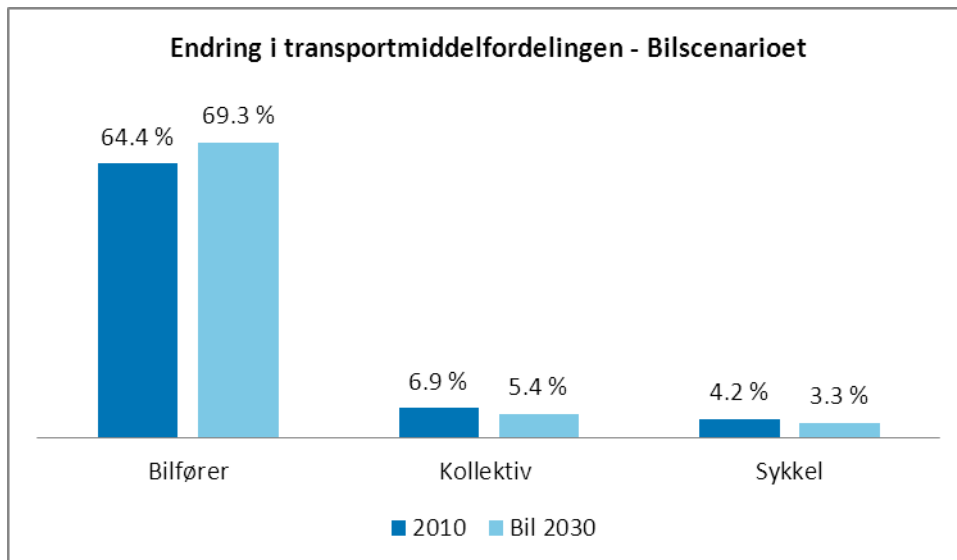
## 2.4 Scenario 3: Bilscenarioet

I Bilscenarioet forutsettes det at all trafikkvekst tas av biltrafikken. Dette betyr en vesentlig økning i antall bilreiser. Antall bilreiser forventes å øke med 97 000 reiser per dag. Dette er en økning på 37 prosent i forhold til 2010.

Tabell 2.4.1: Prognoser for økning i transportomfanget 2010-2030 med Bilscenarioet (1000 reiser).

	2010	Bil 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
<b>Bilfører</b>	266	363	97	37 %
<b>Kollektiv</b>	28	28	0	0 %
<b>Sykkel</b>	17	17	0	0 %
<b>Gang</b>	67	75	8	12 %
<b>Bilpassasjer</b>	34	40	6	17 %
<b>Totalt</b>	413	524	111	27 %

Bilscenarioet innebærer at de miljøvennlige transportformene taper terreng. Kollektivandelen reduseres med ca.1.5 prosent og sykkelandelen reduseres med ca. 1 prosent, mens bilandelen i Kristiansandsregionen øker med ca. 5 prosent.



Figur 2.4.1: Endring i transportmiddelfordelingen 2010-2030 som følge av Bilscenarioet. Prosentpoeng.

## Køstkostnader

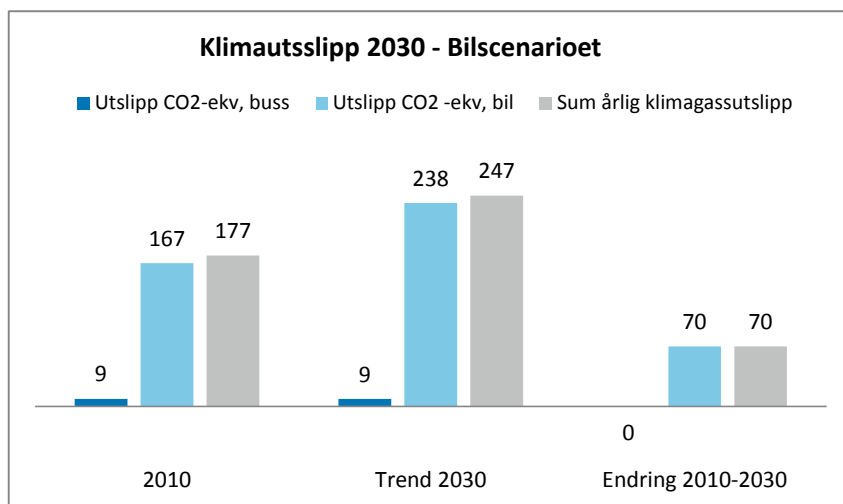
I Bilscenariet vil de samlede køstkostnadene øke mer enn i Trendscenariet. Dersom Bilscenariet blir en realitet vil årlige køstkostnader i 2030 være på 604 mill kr. Det er en økning på 34 prosent i forhold til 2010.

Tabell 2.4.2: Køstkostnader per år, 2010 og Bilscenariet 2030. Mill kr.

	2010	Bil 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
Køstkostnad bilreiser per år	416	568	152	37 %
Køstkostnad kollektivreiser per år	36	36	0	0 %
Sum køstkostnader per år	452	604	152	34 %

## Klimautslipp og miljøkostnader

Ikke uventet vil CO<sub>2</sub>-utslippene øke mest dersom Bilscenariet legges til grunn. Det forventes at totale klimautslipp fra bil og kollektiv vil ligge på 247 000 tonn CO<sub>2</sub>- ekv. I 2030. Det er en økning i årlige utslipp på 40 prosent sammenlignet med 2010.



Figur 2.4.2: Prognoser for CO<sub>2</sub>-utslipp 2010-2030 som følge av Bilscenariet.

Bilscenariet innebærer at utslipp av NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> reduseres med henholdsvis 27 og 24 prosent sammenlignet med 2010.

Tabell 2.4.3: Miljøutslipp. Tonn per år. Bilscenariot.

	2010	Trend 2030	Endring 2010-2030	% endring 2010-2030
<b>NOx utslipp (eksos) bil</b>	239	172	-66	-28 %
<b>NOx utslipp buss</b>	61	46	-16	-26 %
<b>SUM NOx</b>	<b>300</b>	<b>218</b>	-82	-27 %
<b>PM10 bil</b>	19,6	15,5	-4	-21 %
<b>PM10 buss</b>	1,2	0,3	-1	-74 %
<b>SUM PM10</b>	<b>20,8</b>	<b>15,8</b>	-5	-24 %

## 2.5 Oppsummering: Transportomfanget og transportmiddelfordelingen i de ulike scenarioene

Transportmiddelfordelingen og reiseomfanget i de ulike scenarioene er presentert i tabell 2.5.1.

I **Trendscenariot** vil antallet bilreiser øke med ca. 91 000 i Kristiansandsregionen, fra 266 000 til 357 000 reiser per dag. Antallet kollektiv- og sykkelreiser vil øke noe, men ha en svakere vekst enn biltrafikken. Dette resulterer i at bilandelen øker, mens kollektiv- og sykkelandelen går noe ned. Det er interessant å merke seg at dette scenariot, som reflekterer forventet utvikling med dagens rammebetingelser og bevilgningsnivå, skiller seg lite fra **Bilscenariot**, der all trafikkvekst er bilbasert. Det betyr at det kreves en kursendring hvis trafikkveksten skal håndteres av andre transportformer enn bil.

I **Miljøscenariot** er biltrafikken på dagens nivå, dvs. 266 000 bilreiser. Antallet kollektiv- og sykkelreiser øker med hhv. 77 000 og 20 000 reiser daglig, noe som gir en kollektivandel på 20 prosent og en sykkelandel på 7 prosent. Bilandelen reduseres til 51prosent.

Tabell 2.5.1: Transportmiddelfordeling og antall reiser i de ulike scenarioene.

	2010	Trend 2030	Miljø 2030	Bil 2030
<b>Kort beskrivelse</b>	Data om reiseomfang hentet fra RTM	Prognoser hentet fra RTM	Kollektivtransport og sykkel tar trafikkveksten	Bil tar trafikkveksten
<b>Transportmiddelfordeling (%)</b>				
<b>Bilfører</b>	64 %	68 %	51 %	69 %
<b>Kollektiv</b>	7 %	6 %	20 %	5 %
<b>Sykkel</b>	4 %	4 %	7 %	3 %
<b>Øvrig (gange, passasjer)</b>	24 %	22 %	22 %	22 %
<b>Antall reiser per dag (1000)</b>				
<b>Bilfører</b>	266	357	266	363
<b>Kollektiv</b>	28	33	105	28
<b>Sykkel</b>	17	18	38	17
<b>Øvrig (gange, passasjer)</b>	101	115	115	115
<b>Antall reiser per dag</b>	413	524	524	524

### 3. Økte transportkostnader når befolkningen øker

#### 3.1 Forutsetninger i beregningen av drifts- og investeringskostnader

Det er stor usikkerhet knyttet til en beregning av økte drifts- og investeringskostnader som følge av befolkningsveksten. Det er trolig noe av grunnen til at bare et fåtall av byene i KVVU-arbeidet har forsøkt å anslå hvor mye kapasiteten øker som følge av de planlagte investeringene i transportsystemet.

Det kan være flere grunner til at det ikke er noen direkte sammenheng mellom investeringer og økt kapasitet: For det første vil en del av kostnadene ha sammenheng med økte krav til veistandard og vedlikeholdsetterslep/oppgradering av eksisterende infrastruktur. For det andre er det mulig å øke antall reiser på en del strekninger uten at kapasiteten må økes. Dette gjelder særlig kapasiteten på sykkelveinettet og kollektivnettet men også på en del av det kommunale veinettet. Her kan det være store forskjeller mellom kommunene i Kristiansandsregionen.

For å beregne kostnadene ved økt infrastruktur har vi lagt til grunn følgende forutsetninger:

- Til grunn for beregningen av kapasitetsbehov på vei har vi forutsatt at veikapasiteten på hovedveinettet må endres proporsjonalt med endringen i biltrafikk i de tre scenarioene. Det betyr at 10 prosent økt biltrafikk vil kreve 10 prosent økt veikapasitet for europaveier, riksveier og fylkesveier. Data om antall km vei per i dag er hentet fra KOSTRA (SSB) på kommunenivå.
- Av det kommunale veinettet er det i hovedsak tilførselsveiene som i stor grad berøres av trafikkveksten. Vi har ingen god oversikt over hvor stor andel av det kommunale veinettet som er tilførselsveier. I beregningene har vi derfor forutsatt at 10 prosent av det kommunale veinettet i Kristiansandsregionen vil måtte øke kapasiteten proporsjonalt med trafikkveksten.
- For kollektivfelt og sykkelveier har vi benyttet lokale anslag for investeringsbehovet som er gjort i KVVU for Kristiansandsregionen (se tabell 3.1.1). Vi har forutsatt at kollektivtiltakene som er inkludert i plandokumentene er tilstrekkelig for å oppnå den nødvendige kapasitetsøkningen, men ikke gjort analyser av om dette er tilfelle for alle strekninger.
- Økte driftskostnader og investeringskostnadene knyttet til økt veikapasitet er basert på nøkkeltall for vedlikehold av vei og investeringskostnader for utbygging som er tilsendt fra Statens Vegvesen region Øst.<sup>5</sup>
- For å gi et anslag på tilskuddsbehovet for kollektivtrafikken i Miljøscenarioet har vi forutsatt at det ikke er mulig å øke kapasitet for kollektivtrafikken i rush uten samtidig å øke tilskudd. Det betyr at økningen i tilskudd er proporsjonal med økningen i kollektivreiser i rush. I beregningen har vi lagt til grunn at hver ny kollektivreisende i rush koster det offentlige 14 kr<sup>6</sup>. For reiser utenom rush

<sup>5</sup> Kilde: *NTP 2014-2023: Region sør felles enhetskostnader for veg- og tunnelutbygging. Kostnadsmatriser som underlag for rutevise utredninger. Korrigert for Region øst*

<sup>6</sup> Kilde: *Statens vegvesens KVVU - rapport "Busmetrovisjonen blir virkelighet"*.

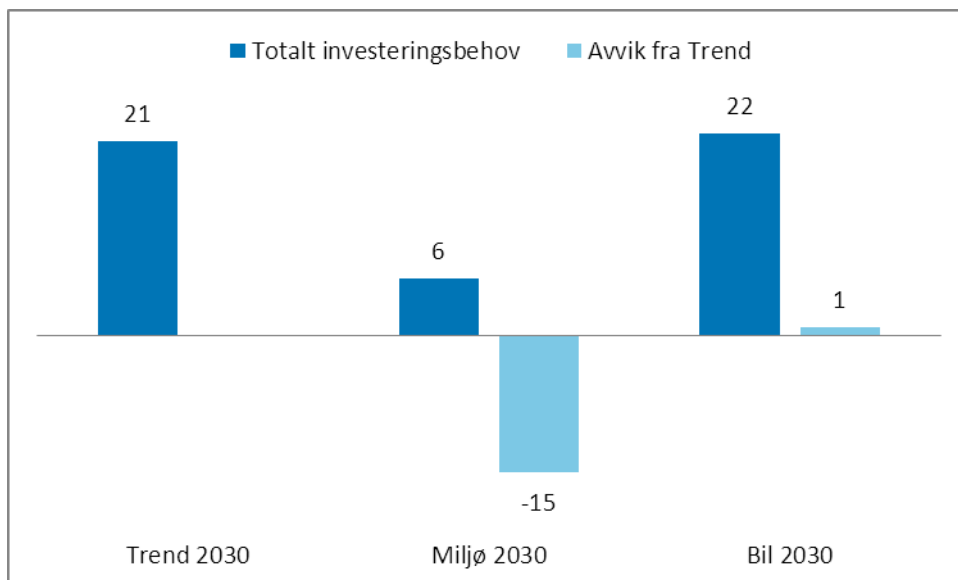
forutsetter vi at økte billettinntekter som følge av passasjerøkning er tilstrekkelig for å dekke økte kostnader.

Tabell 3.1.1: Investeringsbehov for Kristiansandsregionen for konseptet «Redusert biltrafikk». Kilde: KVVU for Kristiansandsregionen, hovedrapport. Mill kr.

	Investeringskostnader 2016-2026 (Mill kr)
Bygging av bompunkt	210
Universell utforming og opprusting av kollektivpunkt	130
<b>Hinderfri framføring (infrastrukturtiltak buss og sykkel)</b>	
<b>Kollektivfelt holdeplasser</b>	
<b>Gang-sykelhovedveg (tiltak rundt hovedvegen og i lokalsentre)</b>	3650
Toplankryss E18 og E39	500
Lokalvegbro Gartnerløkka – Kolsdalen	1050
Ny havnegate	250
Nye bruer v/sykehuset og Kvadraturen	150
<b>Totalt</b>	<b>5940</b>

### 3.2 Finansieringsbehov hvis kapasiteten øker i takt med trafikktviklingen

Det samlede investeringsbehovet vil være ca. 21 mrd kr de neste 20 årene hvis en skal bygge ut veiene i takt med biltrafikkveksten. Det betyr konkret at en lavere investeringstakt vil gi lengre køer og større forsinkelser for trafikantene. Hvis Kristiansandsregionen satser på at kollektivtransport og sykkel skal ta trafikkveksten vil investeringsbehovet være langt lavere, ca. 6 mrd kr. Dersom Bilscenariet blir en realitet vil de totale investeringene de neste 20 årene være 1 mrd kr høyere enn i Trendscenariet.



Figur 3.2.1: Endret investeringsbehov totalt neste 20 år som følge av trafikkveksten. Mrd kr.

Beregningene gir en indikasjon på at økt satsing på kollektivtransport sammen med sykkel vil kunne redusere investeringsbehovet med 15 mrd kr de neste 20 årene i Kristiansandsregionen.

### Tilskuddsbehov til kollektivtransporten i Kristiansandsregionen

Trafikkveksten vil også påvirke offentlige tilskudd til kollektivtransporten. Vi har i denne analysen gjort et grovt anslag på tilskuddsbehov til kollektivtransporten i Kristiansandsregionen.

Miljøscenarioet innebærer ca. 77 000 flere kollektivreiser per dag, ca. 72 000 av disse reisene er overført fra bil til kollektivtransport. I tillegg til dette kommer det en økning på ca. 5 000 kollektivreiser per dag som skyldes befolkningsveksten. Resultatene fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU 2009) for Kristiansandsregionen indikerer at rushandelen for bil og kollektiv ligger på henholdsvis 36 og 48 prosent. Det betyr at det i 2030 må skaffes kapasitet i kollektivtrafikken for å ta imot ca. 32 000 reisende per dag i rushtiden. Hvis hver ny reisende i rush koster det offentlige ca. 14 kr<sup>7</sup>, vil tilskuddsbehovet over et år med 365 dager øke med 162 mill. kr fra 2010 til 2030.

Tabell 3.2.1: Anslått tilskuddsbehov til kollektivtransporten i Kristiansandsregionen i 2030 som følge av Miljøscenarioet.

	Miljøscenarioet 2030		
	Bil	Kollektiv	Totalt
<b>Overførte reiser til kollektiv per dag</b>	71 742	5 000	76 742
<b>Andel reiser i rush*</b>	36 %	48 %	-
<b>Snitt belegg per bil</b>	1,13	-	-
<b>Nye kollektivreisende i rush per dag</b>	29 185	2 400	31 585
<b>Nye kollektivreisende i rush per år (Mill reiser)**</b>	11	1	12
<b>Tilskuddsbehov for hver ny kollektivreisende (kr)***</b>	14	14	14
<b>Økt årlig tilskuddsbehov (Mill kr)</b>	149	12	161

\* RVU 2009, \*\* Bruker 365 dager pga. ADT matrise i RTM \*\*\* "Busmetrovisjonen blir virkelighet"

Det er viktig å understreke at det er knyttet stor usikkerhet til beregningene på grunn av manglende tallgrunnlag for tilskuddsbehov og kostnader for regional kollektivtransport i Kristiansand.

### Årlig finansieringsbehov dersom kapasiteten øker i takt med trafikkutviklingen

I beregningene av investeringsbehov på vei, sykkel og kollektivt har vi fordelt investeringsbeløpet per år fordi dette er et løpende investeringsbehov som påvirkes av befolkningsutviklingen.

<sup>7</sup> Kilde: SVVs rapport "Busmetrovisjonen blir virkelighet"

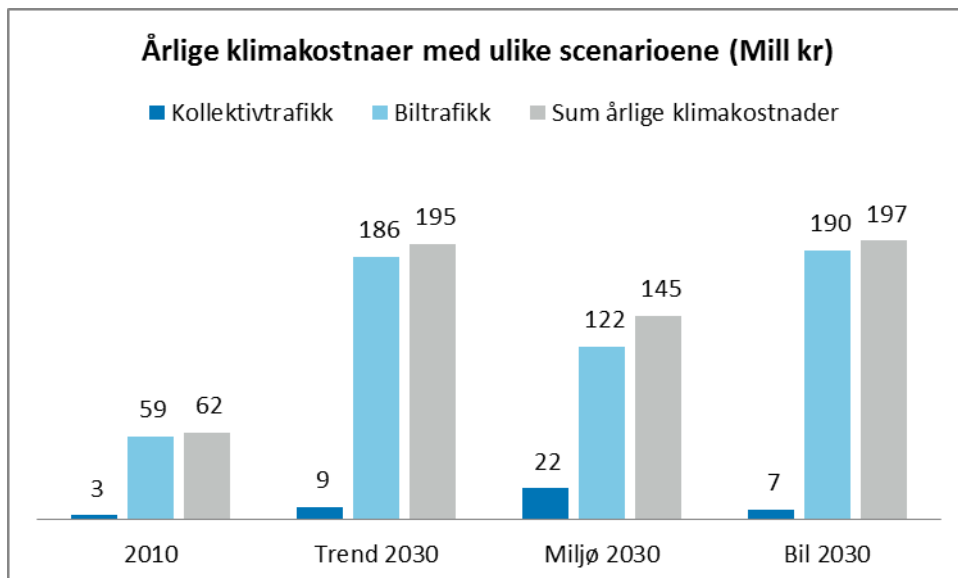
Tabell 3.2.2: Finansieringsbehov de ulike scenariene. Mill kr per år. Tabellen viser endring i forhold til 2010.

	Trend 2030	Miljø 2030	Bil 2030
<b>Investeringer</b>	1048	308	1091
<b>Drift vei</b>	49	-	52
<b>Tilskudd til kollektivtransport</b>	12	161	-
<b>Sum finansieringsbehov</b>	1109	469	1143

Forskjellen mellom Miljøscenariet og Trend- og Bilscenariet reduseres noe når vi inkluderer økt tilskuddsbehov til kollektivtransporten. Likevel viser beregningene at Kristiansandsregionen vil kunne redusere finansieringsbehovet med over 600 mill kr årlig på en kollektiv- og sykkel-satsing. Totalt ca. 13 mrd kr over de neste 20 årene. Norheim mfl (2011) finner i en tilsvarende analyse for de 9 største byområdene at investeringsnivået i Miljøscenariet vil være omtrent halvparten av det som beregnes i Trend- og Bilscenariet. Det vil si at forskjellen i investeringsbehovet mellom disse scenariene er noe mindre enn det vi finner i Kristiansandsregionen. Det skyldes at mange av byområdene har eller vurderer å utvikle baneløsninger. Baneløsninger for kollektivtransport krever som regel mye høyere investeringer enn bussbaserte løsninger.

### 3.3 Klima- og miljøkostnader for de ulike scenarioene

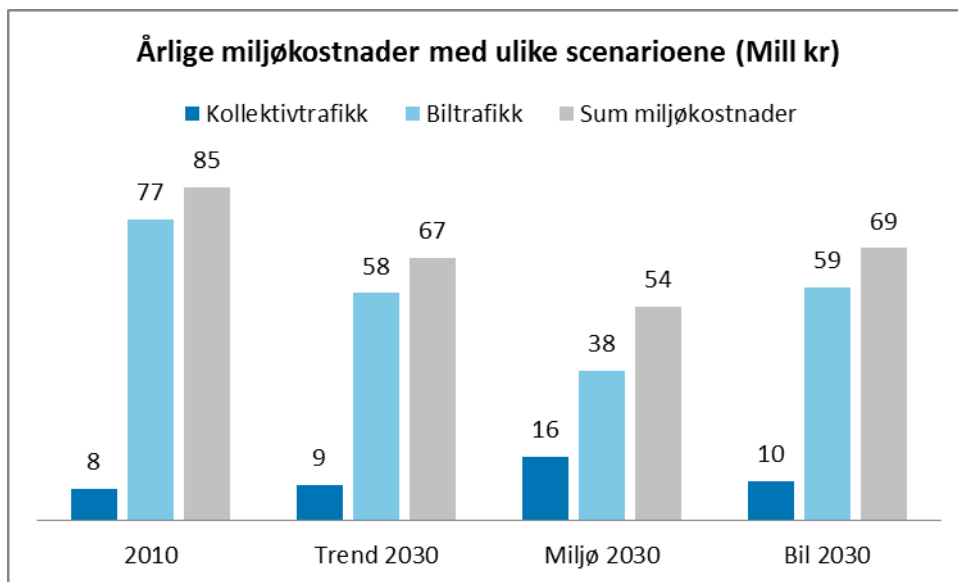
Klimakostnadene vil øke betydelig i alle scenarioer, sammenlignet med dagens situasjon. Kostnadsanslaget er basert på anbefalinger i klimakurprosjektet (Klimakur 2020). Deler av kostnadsøkningen skyldes at kostnadene per tonn CO<sub>2</sub>-utslipp forventes å øke betydelig frem mot 2030. Klimautslippene i Trend- og Bilscenariet vil ha en kostnad på rundt 195 mill kr årlig. I Miljøscenariet vil klimautslippene ha en årlig kostnad på rundt 145 mill kr. Det betyr at en sterk satsing på kollektivtransport og sykkel vil kunne redusere årlige klimakostnader i Kristiansandsregionen med 50 mill. kr per år i forhold til bilbasert trafikkvekst.



Figur 3.3.1: Årlige kostnader som følge av klimagassutslipp(CO<sub>2</sub>-ekv) med Trend, Miljø- og Bilscenariene Mill kr.

Prognosene viser at miljøkostnadene vil bli redusert i alle scenarioene, sammenlignet med dagens situasjon. Reduksjonen i miljøkostnadene i prognosene skyldes at det forventes

bedre motorteknologi med lavere miljøutslipp (NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub>) for både tunge og lette kjøretøy. Det er stor usikkerhet når det gjelder fremtidig verdsetting av miljøutslipp. Vi kjenner ikke til kostnadsestimatene for miljøutslipp i 2030. I prognosene bruker vi de samme kostnadsestimatene for miljøutslipp i 2010 som i 2030. Dette fører til at miljøkostnader er kun en lineær funksjon av miljøutslipp, dvs. at en 10 prosent reduksjon i miljøutslipp fører til 10 prosent reduksjon i miljøkostnader.



Figur 3.3.2: Årlige miljøkostnader (NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> eksos) med de ulike scenarioene. Mill kr.

Sammenlignet med Trend- og Bilscenariet gir Miljøscenariet 2030 den sterkeste reduksjonen i årlige miljøkostnader. Hvis Miljøscenariet blir en realitet vil miljøkostnadene i Kristiansandsregionen bli redusert med rundt 30 mill kr i 2030 sammenlignet med 2010.

### 3.4 Støy- og ulykkeskostnader for de ulike scenarioene

Støy- og ulykkeskostnadene vil øke i alle scenarioene, sammenlignet med dagens situasjon. Vi ser at selv om antall kollektivreiser nesten firedobles Miljøscenariet og dermed også ulykkeskostnadene for buss, har Miljøscenariet vesentlig lavere støy- og ulykkeskostnader sammenlignet med Bil- og Trendscenariet.

Tabell 3.4.1: Årlige støy- og ulykkeskostnader med ulike scenarioer. Mill kr

	2010	Trend 2030	Miljø 2030	Bil 2030
Støy bil	66	101	66	103
Støy buss	5	6	24	5
Ulykker bil	95	144	95	147
Ulykker buss	5	7	25	5
<b>Sum</b>	<b>171</b>	<b>258</b>	<b>210</b>	<b>260</b>

Sammenlignet med Trend- og Bilscenariet innebærer Miljøscenariet ca. 50 mill kr lavere årlige støy- og ulykkeskostnader i 2030.

### 3.5 Samlet oppsummering av finansieringsbehov og kostnader for de ulike scenarioene

For å få et helhetlig bilde av de økonomiske konsekvensene av de ulike scenarioene har vi fremstilt en samlet oppsummering av finansieringsbehov og kostnader som følge av trafikkveksten, gitt de ulike scenarioene.

Tabell 3.5.1: Samlet oversikt av finansieringsbehov og kostnader som følge av trafikkveksten, gitt de ulike scenarioene. (Mill kr). Tabellen viser endring i forhold til 2010.

	Trend 2030	Miljø 2030	Bil 2030
<b>Årlige investeringsbehov</b>	1048	308	1091
Drift vei	49	-	52
Tilskudd til kollektivtransport	12	161	-
<b>Sum årlig finansieringsbehov</b>	<b>1109</b>	<b>469</b>	<b>1143</b>
<b>Køkostnader</b>	149	63	152
<b>Klimakostnader (CO2-ekv.)</b>	133	83	136
<b>Miljøkostnader (NOx og PM10)</b>	-18	-30	-16
<b>Støy- og ulykkeskostnader</b>	86	39	89
<b>Sum endring i kostnader</b>	<b>351</b>	<b>154</b>	<b>361</b>

Oppsummeringen viser at Kristiansandsregionen kan, ved å satse på kollektivtransport- og sykkel, redusere finansieringsbehov med 600 mill kr årlig i de neste 20 årene, i forhold til Trend- og Bilsenarioene. Videre viser oppsummeringen at Miljøscenarioet innebærer lavere kostnader knyttet til miljø, ulykker, støy og trengsel sammenlignet med scenarioene hvor den største delen av trafikkveksten tas av bil. Kostnadene knyttet til utslipp av miljø- og klimagasser og kø kan reduseres med ca. 150 mill kr dersom Miljøscenarioet blir en realitet.

## 4. Samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen

I dette kapitlet har vi gjort et anslag på hva en samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen vil være i 2030, gitt den prognostiserte utviklingen i NTP-arbeidet. For å anslå dette har vi gjennomført en stegvis analyse:

- Vi har først beregnet hva et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen vil være i 2030. Til dette har vi benyttet oss av en strategisk planleggingsmodell for kollektivtransporten, FINMOD. I denne modellberegningen har vi også tatt hensyn til fremkommelighetsforbedringer for kollektivtransporten omtalt i KVVU-rapporten «Busmetrovisjonen blir virkelighet».
- Videre har vi på bakgrunn av modellberegningen og erfaringstall fra evalueringer av tiltakspakker for kollektivtransport i 11 norske byområder (Kjørstad mfl. 2000), anslått hva en samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel i Kristiansandsregionen vil være i 2030.

### 4.1 Beregningsforutsetningene og modellbeskrivelse

Ifølge prognosene forventes det 34 prosent flere bilreiser og 18 prosent flere kollektivreiser i 2030, sammenlignet med 2010. I modellen forutsetter vi at det skjer et eksogent skift i etterspørselen etter kollektivreiser som tilsvarer 18 prosent, gitt dagens kollektivtilbud i regionen. Videre har vi ved hjelp av modellen sett på hvilken kombinasjon av takster og tilbud som vil være samfunnsøkonomisk optimal når passasjergrunnet utvides og hvordan økte marginale køkostnader fra biltrafikken påvirker resultatene.

For å kalibrere modellen for basissituasjonen har vi benyttet oss av kollektivstatistikken fra SSB. Statistikken fra SSB avviker noe fra beregningene i RTM og RVU 2009. Det kan blant annet skyldes at Birkenes og Lillesand ikke er inkludert i statistikken. SSB sin statistikk er imidlertid det beste vi har tilgang til og er tilstrekkelig for å foreta en analyse på et aggregert nivå. Kollektivstatistikken fra SSB inneholder ikke oversikt over billettinntekter for regional kollektivtransport. Vi har, på bakgrunn av dokumentasjonen fra Agder Kollektivtrafikk AS, beregnet at en gjennomsnittlig inntekt per kollektivreise i regionen var på ca. 11 kr per reise i 2009.

Tabell 4.1.1: Kollektivstatistikken for Kristiansandsregionen. Kilde: SSB

	2009
Vognkilometer (1 000 km)	7 992
Vogntimer (1 000 timer)	287
Vogner	126
Setekm (1 000 km)	273 338
Plasskm (1 000 km)	432 661
Passasjerer (1000 passasjerer)	9 193
Passasjerkm (1 000 km)	74 757

For å beregne samfunnsøkonomisk optimal kollektivandel har vi lagt inn forutsetninger som baserer seg på erfaringer fra evalueringer av Forsøksordningen for kollektivtransport

(1991-1995) og tiltakspakker for kollektivtransport i 11 norske byområder (Kjørstad mfl. 2000). Følgende forutsetninger er lagt til grunn når det gjelder effekten av kollektivtiltak:

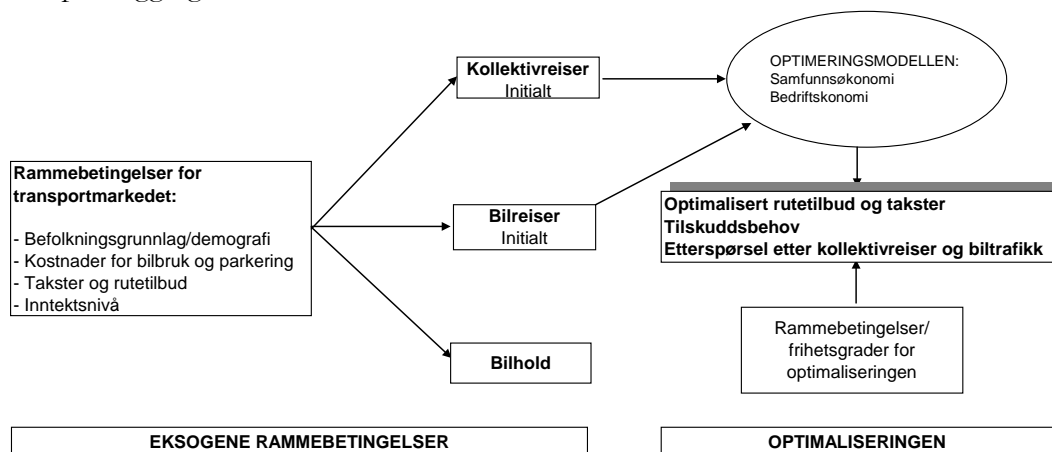
- 40 prosent av passasjerveksten kommer fra endret bruk av bil
- 30 prosent fra gang/sykkel, og
- 30 prosent fra endret reiseomfang

Konkret betyr dette at hvis antall kollektivreiser øker med 10 prosent som følge av et forbedret kollektivtilbud, kommer 4 prosent fra tidligere bilreiser, 3 prosent fra/sykkel og 3 prosent fra personer som ikke ville reist uten tiltaket.

### Overordnet modellbeskrivelse

Modellen brukt i denne analysen er utviklet av Larsen (1993) for å analysere samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Oslo-området. Dette er en modell som kan analysere både en bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk optimalisering under ulike beskrankninger, dvs. ulike ”nest-best”-løsninger.

Figur 4.1.1 viser en skjematisk illustrasjon av FINMOD. I denne modellen vil de langsiktige eller overordnede ”politikkvariablene” være beskrevet i de eksogene rammebetingelsene for transportmarkedet som påvirker trafikkgrunnlaget for kollektivtransport og bilreiser, samt bilhold. I neste omgang foretar vi en optimalisering av kollektivtilbudet, gitt dette trafikkgrunnlaget og de rammebetingelser/frihetsgrader som myndighetene legger på utviklingen av tilbudet. Det betyr at vi ikke foretar noen optimalisering av de ytre (eksterne rammebetingelsene), men endringer i disse rammebetingelsene vil påvirke optimalt tilbud og tilskuddsbehov mv. Slike rammebetingelser kan f.eks. være hvilke frihetsgrader operatørene har til å bestemme rutetilbud og takster eller rammebetingelser i form av fremkommelighetstiltak, arealplanlegging mv.

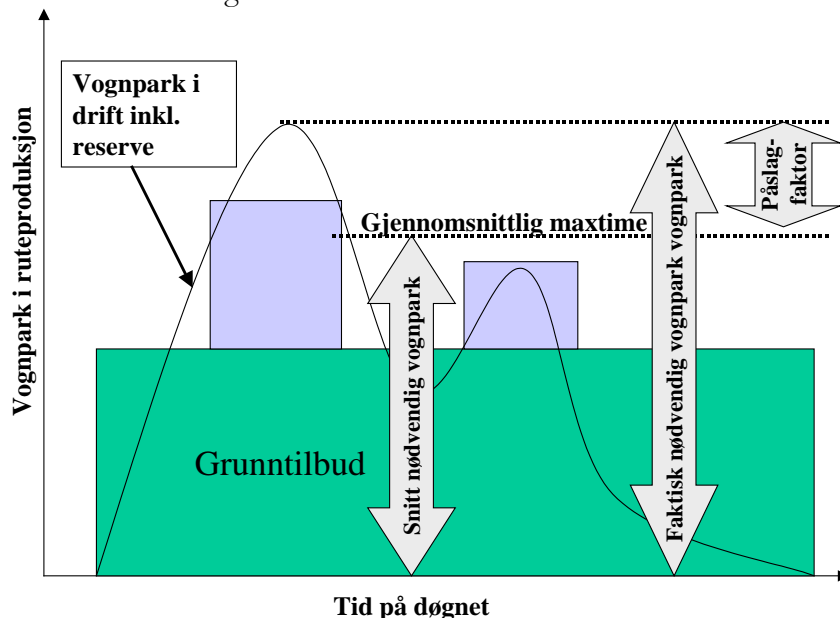


Figur 4.1.1: Skjematisk illustrasjon av FINMOD Kilde: Norheim 2005

### Kostnadsberegninger for kollektivtransporten

Analysene av kollektivmarkedet tar utgangspunkt i en enkel aggregert beskrivelse av kollektivtilbudet, med et basistilbud som går hele dagen og et dimensjonerende ekstratilbud

i morgen og ettermiddagsrushet (figur 4.1.2). Det er rushtilbudet som bestemmer hvor stor vognpark det er behov for. Denne inndelingen er også hensiktsmessig i forhold til kapasitetsproblemene på vegnettet og forskjeller i trafikantenes etterspørsel etter kollektivreiser. Kjøproblemene på vegnettet gjør at det er en ekstra samfunnsøkonomisk gevinst ved å overføre reiser fra bil til kollektivtransport i denne perioden, og det er en større andel ”tvungne reiser” i rushtida.



Figur 4.1.2: Skjematiske fremstilling av rutetilbudet i og utenfor rush slik det er forenklet i modellen Illustrasjon fra Bekken 2004

Kostnadene ved å drive kollektivtransporten er i stor grad avhengig av dimensjonerende vognpark. Samtidig vil det være behov for en viss andel reservekapasitet i rushtrafikken og noe posisjonskjøring før de kan kjøre i rute. Det betyr at hvis vi kjenner reservekapasiteten og posisjonskjøringen kan vi beregne effektiv ruteproduksjon i rushtida ut fra eksisterende vognpark.

Vi har gjort en del forutsetninger og forenklinger i beregningsgrunnlaget der hvor vi ikke har hatt mulighet til å få nøyaktige data.

### Dimensjonerende vognbehov

For å beregne ruteproduksjon, vognbehov og kostnader har vi tatt utgangspunkt i total vognpark og gjennomsnittlig hastighet pr. vognkm:

1. Med utgangspunkt i antall vogner i drift i rushperioden og gjennomsnittlig hastighet beregner modellen effektivt antall vognkm pr. time. Gjennomsnittlig hastighet beregnes på grunnlag av antall vognkm pr. vogntime. Total ruteproduksjon i rushtida blir da ruteproduksjon pr. time multiplisert med antall rushtimer pr. år.
2. Hvis vi forutsetter at antall rutekm utenfor rush fordeler seg jevnt i hele perioden, slik vi har illustrert det i figuren over, kan vi enkelt beregne basistilbudet og dermed fordelingen mellom basistilbudet og ekstrainsatsen i rushet.

Denne beregningen er et stilisert eksempel hvor ruteproduksjonen er like stor i hele rushperioden og i periodene utenfor rushet. Det er for eksempel vanlig at ettermiddagsrushet er litt lavere enn morgenrushet, og ruteproduksjonen på kvelden og helgene er noe lavere enn på dagtid på hverdage. For rushperioden kan dette best løses ved å benytte gjennomsnittlig vognuttak, og ikke maksimalt vognbehov. Samtidig er det dimensjonerende vognbehov som bestemmer kapitalkostnadene for selskapene. Dette vil inkludere reservekapasitet.

I våre beregninger er det lagt opp til 10 % reservekapasitet i rushtida og 25 % høyere ruteproduksjon rett før/etter rushtida enn snittet for alle reiser utenfor rush. Dette tar høyde for en viss reduksjon i frekvensen på kveldstid og i helger. Det bør understrekes at dette er et stilisert eksempel, men vil likevel gi et rimelig bra bilde av de utfordringene kollektivtransporten har når det gjelder å dimensjonere rutetilbudet og kostnadene i og utenfor rushet. Det vil også bety at det primært er ekstrainsatsen i rushtida som er kostnadsdrivende, fordi vognparken bare blir benyttet i en kort periode, mens resten av rushtilbudet har en langt lavere kostnad.

Samtidig vil endringer i kjørehastighet eller rutetilbud i rushtida være med på å dimensjonere kostnadene. Økt hastighet vil redusere vognbehovet og dimensjoneringskostnadene eller kunne øke rutetilbudet med minimale ekstra kostnader. I beregningene legger vi inn 25 prosent økning i gjennomsnittlig hastighet for kollektivtransporten i regionen som er i samsvar med KVVU- planene for kollektivtransporten i Kristiansandsregionen<sup>8</sup>.

### **Kostnadselementer for kollektivtransporten**

Kostnadene for kollektivtransporten kan grovt sett deles inn i fire komponenter:

- Kapitalkostnader, som vil være avhengig av størrelsen på vognparken
- Driftskostnader, som vil være avhengig av utkjørt distanse
- Passasjerkostnader, som er avhengig av hvor mange passasjerer som fraktes
- Systemkostnader/administrasjonskostnader, som er forbundet med alle faste kostnader som kreves for å holde linjenettet operativt

For å kalibrere kostnadsmodulen for Kristiansandsregionene har vi tatt utgangspunkt i de anbefalte verdiene for kostnader i Bekken 2004 og brukt normerte tall for buss fra Asplan Viak AS og samferdselsstatistikk fra SSB for å oppjustere disse til 2009 nivå.

I tabell 4.1.2 ser vi at de produksjonsuavhengige kostnadene til sammen har økt med 26 prosent siden 2004. Enhetskostnadene for nye busser er justert for økningen i konsumprisindeksen. Høyere enhetskostnader for nye busser gir økte kapitalkostnader, selv om den årlige renten har blitt redusert fra 7 til 5,5 prosent.

---

<sup>8</sup> Kilde Statens vegvesens rapport "Busmetrovisjonen blir virkelighet"

Tabell 4.1.2: Normerte kostnader for kollektivtransport i Kristiansandsregionen som brukes i kostandsmodulen.  
Kilde: Bekken 2004, Asplan Viak AS og SSB.

Kostnader BUSS	Bekken 2004	Justert til 2009 - nivå	Endring
Lønnskostnader (kr/km)	8.9	10.95	23 %
Drivstoffkostnader (kr/km)	2.5	3.9	56 %
Rengjøringskostnader (kr/km)	0.64	0.79	23 %
Andre driftskostnader (kr/km)	3.25	3.61	11 %
Produksjonsuavhengige kostnader (kr/km)	15.3	19.2	26 %
<b>Enhetskostnader (kr)</b>	<b>1 980 400</b>	<b>2 196 264</b>	<b>11 %</b>
Avskrivningstid år	12	12	
Renta	7 %	5.5 %	
Årlig kapitalkostnad (kr/buss)	233 025	241 546	4 %

### Overført biltrafikk

Et argument for å prioritere kollektivtrafikk i norske byer er de eksterne kø- og miljøkostnader som biltrafikken skaper. Det sentrale spørsmål vi står igjen med er hva en reise med bil i rushtiden koster samfunnet i form av eksterne kostnader som ikke dekkes av bilisten selv og hvordan denne avhenger av nivået på biltrafikken. Grue mfl (1997) har beregnet de eksterne køkostnadene for vegtrafikken i Oslo- og Trondheimsområdet. Beregningene ble gjort ved hjelp av en matematisk modell hvor en kan sammenligne totale kostnader for trafikkutviklingen over en viss periode for en utgangssituasjon med de kostnader man får med de opprinnelige bilturer hvis det skjer en "liten" trafikkøkning i systemet. På grunnlag av denne analysen har vi laget et skjønnsmessig anslag på de marginale eksterne køkostnadene i Kristiansandsregionen på 12 kr/reise i rush.

For å beregne hva marginale eksterne køkostnader vil være i 2030 har vi tatt utgangspunkt i kjøretidselastisitet på 1. Dette anslaget er benyttet av TØI i forbindelse med en kjøprisutredning i Bergen og Trondheim (Vingan m fl 2007). Forenklet kan vi si at, for uendret vegkapasitet, vil 1 prosent økt trafikkvekst resultere i 1 prosent økning i de marginale eksterne køkostnadene i rush. Tabell 4.1.3 illustrerer at dersom biltrafikkveksten på 34 prosent i prognosene ikke følges opp med økt kapasitet vil marginale køkostnader i rush øke fra 12 til 16 kr/biltur i rush.

Tabell 4.1.3: Anslag på marginale køkostnader kr/biltur i rush i 2030. En enkel beregning med utgangspunkt i kjøretidselastisitet på 1.

Kapasitetsforbedring på veien	Marginale køkostnader (kr/biltur)
0 %	16,1
5 %	15,3
10 %	14,6
15 %	14,0
20 %	13,4
25 %	12,9
30 %	12,4
34 %	12,0

På bakgrunn av beregningene anslår vi at den marginale eksterne køkostnaden i Kristiansandsregionen vil ligge på mellom 12 og 16 kr per biltur i rush. Det hadde vært ønskelig med mer detaljerte undersøkelser av området, ikke minst i en situasjon hvor

rushtidsavgifter og vegprising står sentralt på den politiske dagsorden. Nivået på marginale køkostnader virker imidlertid intuitivt rimelig.

### Etterspørselseffekter av et bedre kollektivtilbud

Det er vanskelig å gi et generelt mål på etterspørselseffekten av nye rutetilbud.

Etterspørselen avhenger av konkurranseflatene mot andre transportmidler, og om tilbudet målrettes mot områdene hvor potensialet er størst (Johansen 2001a). Basert på 27 studier konkluderer en internasjonal forskergruppe med at tilbudselasticiteten for buss ligger på ca 0,38 på kort sikt (Balcombe (red) m fl 2004). Det betyr at når tilbudet økes med 10 prosent, vil passasjertallet øke med 3,8 prosent på kort sikt.

Johansen (2001a) anslår, på bakgrunn av en gjennomgang av en rekke norske studier, en gjennomsnittlig tilbudselasticitet for lokal kollektivtransport i Norge på 0,42. Ruud m fl (red) (2005) foreslår, på bakgrunn av både norske og internasjonale studier, en noe høyere elasticitet som ”tommelfingerregel”: 0,45.

Tabell 4.1.4: Beregnede, kortsiktige etterspørselselasticiteter basert på et utvalg studier, og en anbefalt tommelfingerregel. Kilde: Ruud (red) m fl 2005.

Norge:	
- Vibe m fl 2005	0,44
- Fearnley og Carlquist 2001	0,66
- Johansen 2001*	0,42
- Norheim og Carlquist 1999	0,52
- Norheim og Renolen 1997	0,43

\* Gjennomsnittsverdier for undersøkte beregninger

Vi har valgt å benytte en priselasticitet på -0,25 for rushtidsreiser og -0,35 for øvrige reiser. Dette har sammenheng med at rushtidsreisende er mer tvungne trafikanter, mens øvrige reiser vil ligge nærmere et vanlig snitt for andre kollektivreisende. I snitt gir dette en priselasticitet på -0,3. For tilbudselasticiteten har vi benyttet 0,45 for rushtidsreisende og 0,70 for øvrige reiser. Dette gir en tilbudselasticitet på 0,57.

#### 4.1.5. Elasticiteter som benyttes i optimeringsmodulen

	Priselastisiteter	Tilbudselasticiteter
<b>Takster</b>		
Rush	-0,25	0,45
Motrush	-0,25	0,45
Øvrig	-0,35	0,70
Snitt	-0,30	0,57

## 4.2 Modellresultater

I analysene har modellen tilpasset takster og tilbud med sikte på å gjøre det sosiale overskuddet størst mulig. Hovedresultatene i modellen indikerer at et samfunnsøkonomisk mer optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen vil kunne gi dobbelt så mange passasjerer per år, men kreve nesten en tredobling av ruteproduksjon.

Tabell 4.2.1: Samfunnsøkonomisk optimalisering av kollektivtilbudet i Kristiansandsregionen med 18 % utvidet passasjergrunnlag og marginale eksterne køkostnader på mellom 12-16 kr per biltur i rush.

	Dagens situasjon	12 kr/biltur i rush	16 kr/biltur i rush
Gjennomsnittlig takst (kr/reise)	10,9	8,8	8,3
Passasjerer (Mill reiser/år)	9,2	19,1	19,4
Total ruteproduksjon (1000 vkm/år)	8,0	22,4	22,6
Vognbehov	126	344	353

Videre viser resultatene at det bør kjøres hyppigere avganger og at sammensetningen av vognparken bør endres slik at man har flere busser med mindre vognstørrelse. Det vil gi lavere kapasitet per rutekm i forhold til dagens situasjon. Grunnen til at kapasitet per rutekm reduseres er at dersom tilbudet (i rutekm) øker så vil antall reiser alltid øke prosentvis mindre. Med samme kapasitet pr ruteavgang blir det da stadig mer overkapasitet jo mer tilbudet økes. Dette vil bety sløsing med ressurser som man unngår ved å redusere kapasitet per ruteavgang (Larsen, 1993).

Tabell 4.2.2: Gjennomsnittlig endring i takster, kapasitet per rutekm og frekvens i basis og i rush sammenlignet med dagens situasjon.

	Basis	Ekstra
Kapasitet per rutekm	-30 %	-50 %
Takst	-19 %	-31 %
Frekvens (faktor)	2,8	2,8

Et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen innebærer også lavere takster i forhold til dagens situasjon. Reduksjon i takstnivået har en sammenheng med at man får en samfunnsøkonomisk gevinst ved overført trafikk fra bil til kollektivtransport fordi bilkøene på veien reduseres. Gevinster ved overført trafikk fra bil til kollektivtransport i rush gjør det samfunnsøkonomisk mer lønnsomt å redusere takster og å øke subsidiene for å forbedre kollektivtilbudet. Modellresultatene viser at høyere eksterne køkostnader i rush (16 kr/biltur i rush) innebærer noe høyere tilskudd og lavere takster. Det skyldes at dette alternativet har høyere samfunnsøkonomiske gevinster ved overført trafikk.

Tabell 4.2.3: Samfunnsøkonomiske effekter av optimaliseringen av kollektivtilbudet i Kristiansandsregionen med 18 prosent utvidet passasjergrunnlag og marginale eksterne køkostnader på mellom 12-16 kr per biltur i rush. (Mill kr/år)

	12 kr/biltur i rush	16 kr/biltur i rush
Endret tilskuddsbehov	175	188
Skattekostnad	35	38
Gvinster ved overført trafikk	23	34
Endret trafikantnytte	298	312
Sum endret nytte	287	308
Nytte per tilskuddskrone (kr)	1,6	1,6

Resultatene i tabell 4.2.3 viser at et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud, med forutsetninger nevnt ovenfor, vil kreve en økning i årlige tilskudd til kollektivtransporten på rundt 180 mill kr og kunne gi en samfunnsøkonomisk gevinst på ca. 300 mill kr årlig. Dvs. nytte per tilskuddskrone på ca. 1,6 kr.

### 4.3 Samfunnsøkonomisk optimalt kollektivandel i Kristiansandsregionen

Tidligere i analysen har vi sett at dersom Trendscenariot blir en realitet vil de miljøvennlige transportformene tape terreng. Bilførerandelen vil øke med 4 prosentpoeng, mens både kollektivandelen og sykkelandelen vil reduseres noe sammenlignet med dagens situasjon.

Modellresultatene fra forrige avsnitt har vist at et utvidet passasjergrunnlag sammen med økte eksterne køkostnader fra biltrafikken i prognosene, vil gjøre det samfunnsøkonomisk mer lønnsomt å forbedre kollektivtilbudet. Videre har modellresultatene vist at et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud i Kristiansandsregionen vil kunne gi dobbelt så mange passasjerer i forhold til dagens situasjon. Dette vil imidlertid kreve en tredobling av ruteproduksjonen og tidsdifferensiering av takster mellom reiser i og utenom rushtid.

Den samfunnsøkonomisk optimale kollektivandelen i Kristiansandsregionen i 2030 vil blant annet være avhengig av hvor de nye kollektivpassasjerene kommer fra. Erfaringstall fra forsøksordningene i 11 norske byområder viser at 40 prosent av de nye kollektivreisende kommer fra bil, 30 prosent kommer fra gang/sykkel og 30 prosent kommer fra endret reiseomfang. Hvis vi forutsetter at dette også vil være tilfelle for Kristiansandsregionen, vil en fordobling av antall kollektivreiser gi en kollektivandel på 11 prosent. Dette er en kollektivandel som er 5 prosent høyere enn det som er beregnet i Trendscenariot (se tabell 4.3.1). Det betyr at kollektivandelen i Kristiansandsregionen i 2030 vil komme opp på omtrent samme nivå som i Trondheimsområdet i dag.

Denne fordoblingen av antall kollektivreiser i 2030 vil redusere bilandelen med 7 prosent, men kan også ha en bieffekt i form av at andel sykkelreiser og gående blir redusert. Det betyr ikke at denne bieffekten er ønskelig fra et samfunnsøkonomisk perspektiv, men at erfaringene fra 11 norske byområder viser at et forbedret kollektivtilbud kan tiltrekke flere trafikanter som før valgte å sykle eller gå. Hvor stor andel av disse trafikantene som vil gå over til kollektivtransport er avhengig av konkurranseflater mellom kollektivtransport og sykkel/gående, og hvordan kollektivtilbudet utvikles.

Erfaringer fra flere byområder i Nederland viser for eksempel at der hvor busstrafikken utvikles med høystandard stamlinjer, som ofte innebærer lengre avstand mellom bussholdeplasser, vil sykkelbruken øke fordi avstanden mellom bolig og holdeplassen øker. Disse bydelene har samtidig satset mye på å tilrettelegge for gode parkeringsmuligheter for sykkel på bussholdeplasser (Statens vegvesen, 2007). Med andre ord kan en mer målrettet utvikling av kollektivtilbudet også forsterke sykkelbruken.

Tabell 4.3.1: Transportmiddelfordeling med Trendscenariot 2030 og med et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud. Kilde: Trendscenariot RTM-kjøring.

	Trend 2030	Samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud	Endring
<b>Bil (fører + passasjer)</b>	76 %	69 %	-7 %
<b>Gange og sykkel</b>	18 %	14 %	-4 %
<b>Kollektiv</b>	6 %	11 %	5 %

Det er viktig å understreke at resultatene i denne analysen er følsomme for en rekke faktorer og forutsetninger som legges til grunn i modellen. Det betyr at hvis andre forutsetninger og modellberegninger legges til grunn vil resultatene også endre seg noe. For eksempel kan endrede rammebetingelser for bil- og kollektivtransport i form av endringer i

antall parkeringsplasser, høyere bompenger, innføring av rushtidsavgift eller en fortetting av byområdet påvirke hva som vil være et samfunnsøkonomisk optimalt kollektivtilbud og kollektivandel i Kristiansandsregionen.

## Referanser

Norheim, Bård m fl 2011

*Kollektivtrafikk, veitbygging eller kaos? Scenarier for hvordan vi møter framtidens transportutfordringer.* Urbanet Analyse rapport 23/2011.

Statens vegvesen 2011

*Konseptvalgutredningen for samferdselspakke for Kristiansandsregionen.* Hovedrapport.

Statens vegvesen 2011

*Sammensatte konsepter KVVU for Kristiansandsregionen.* Notat i papirversjon.

Statens vegvesen 2010

*NTP 2014-2023: Region sør felles enhetskostnader. Kostnadsmatriser som underlag for rutevise utredninger. Korrigert for Region øst (Notat i papirversjon)*

Statens vegvesens 2010

*"Bussmetrovisjonen blir virkelighet".* KVVU-rapport 2010 (Papirversjon)

Samstad, Hanne, Farideh Ramjerdi, Knut Veisten, Ståle Navrud, Kristin Magnussen, Stefan Flügel, Marit Killi, Askill Harkjerr Halse, Rune Elvik, Orlando San Martin 2010

*Den norske verdsettelsesstudien. Sammendragsrapport.* TØI rapport 1053/2010

Norheim, Bård m fl 2010

*Kostnadseffektive klimatiltak.* Urbanet Analyse rapport 16/2010

Madslie, Anne, Harald Minken og Anita Vingan 2010

*Klimakur 2020 - transportberegninger, samfunnsøkonomi og kostnad pr tonn CO<sub>2</sub>.* TØI-rapport 1056/2010

Norheim, Bård, Alberte Ruud og Tom N. Hamre 2008

*Rushtidsavgift i Kristiansand?* Urbanet Analyse rapport 7/2008

Tørset, Trude m fl 2008

*Regionale modeller for persontransport. Modellbeskrivelse.* SINTEF-rapport.

Vingan, Anita, Lasse Fridstrøm og Kjell Werner Johansen 2007

*Køprising i Bergen og Trondheim - et alternativ på 20 års sikt?* TØI rapport 895/2007

Statens vegvesen, 2007

*Nasjonal sykkelstrategi- attraktiv å sykle for alle.* UTB-rapport 10/07

Ruud m fl 2005

*Kollektivtransportmarkedet i by. Fakta og eksempler.* TØI rapport 811/2005.

SFT 2005

*Marginale miljøkostnader ved luftforurensning. Skadekostnader og tiltakskostnader.* TA- 2100/2005

Bekken, Jon-Terje 2004

*FINMOD – en aggregert kostnadsmodell for norske kollektivtransport.* TØI rapport 734/2004

Balcombe m fl 2004

*The demand for public transport.* TRL Report TRL 593

Johansen, Kjell Werner 2001

*Etterspørselselastisiteter i lokal kollektivtransport.* TØI rapport 505/2001

Kjørstad, Katrine N m fl 2000

Samlet evaluering av tiltakspakker for kollektivtransport i byområder 1996/1997. TØI rapport 497/2000.

Berit Grue m fl 1997

*Køstnader og køprising i bytrafikk.* TØI rapport 363/1997.

Larsen, Odd I 1993

*Samfunnsnytte av tilskudd til kollektivtrafikk.* TØI rapport 208/1993



**Urbanet Analyse**

Urbanet Analyse AS  
Storgata 8, 0155 Oslo

Tlf: [ +47 ] 96 200 700  
urbanet@urbanet.no

