

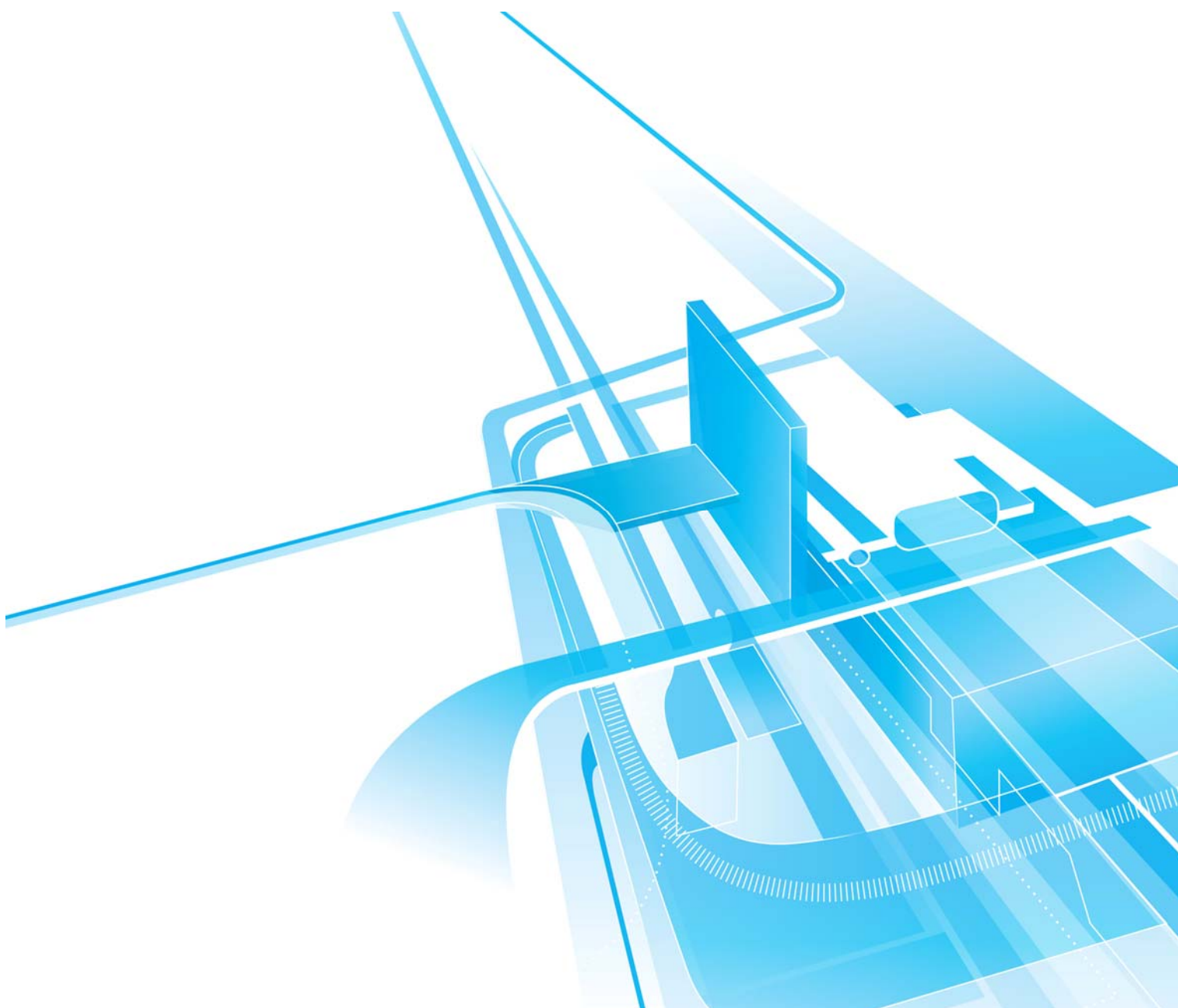
Notat

Bård Norheim
Katrine Kjørstad

14 / 2009

Bybane/kombibane i Stavanger

Etterspørsel etter kollektivreiser



Innhold

Sammendrag	3
1. Metode.....	7
2. Verdsetting av tid som er benyttet i TASS-modellen	8
3. Verdsetting av tid fra andre norske undersøkelser.....	10
3.1 Verdsetting av tid for bil og kollektivtransport.....	11
3.2 Økt frekvens betyr mye for kollektivtrafikanter i byområder.....	12
3.3 Trengsel oppleves som en belastning i seg selv	13
3.4 Trafikantene vil helst slippe å bytte	13
4. Er det andre kvalitetsfaktorer som bør med i beregningene?	16
4.1 Preferanser for skinnegående transport	16
4.1.1 Ulik verdsetting av tid for ulike transportmidler.....	16
4.1.2 Generell preferanse for skinnegående transport	17
4.1.3 Beregning av en skinnefaktor for de ulike konseptene.	18
4.2 Forsinkelser	19
4.2.1 Beregning av framkommelighetsgevinster ved de ulike konseptene	21
4.3 Etterspørselseffekter basert på nøkkeltall fra TASS-modellen.....	25
Litteratur.....	28
Vedlegg.....	31



Sammendrag

I forbindelse med KVVU om utbygging av /kombibane på Nord Jæren har Rogaland fylkeskommune kontaktet Urbanet Analyse for å få en uavhengig vurdering av kundegrunnlaget for en ny bane på Nord Jæren. Formålet er ikke å gjøre helt nye analyser, men å kunne gi en uavhengig vurdering av de analysene som allerede er foretatt innenfor den tidsramme som er tilgjengelig frem til slutten av januar.

Dette arbeidet har bestått av to deler:

1. Vi har gitt en faglig vurdering og kvalitetssikring av de analysene som er foretatt, dvs å vurdert de forutsetninger som ligger til grunn for etterspørselsmodellene. Det gjelder i første rekke vurdering av de etterspørselsparametrene som ligger til grunn for modellene.
2. Vi har foretatt et grovt anslag på forventet effekt på antall kollektivreiser på totalt nivå av de forbedringene som ligger i rutetilbudet.

Resultatene fra denne analysen viser at TASS-modellen i for liten grad klarer å håndtere de viktigste gevinstene ved de nye kollektivkonseptene på Nord-Jæren. Det skyldes flere forhold. For det første er TASS-modellen, i likhet med de fleste andre transportmodeller, utviklet med tanke på vegtransport og ikke kollektivtransport. Det betyr at de standardfaktorene som kan påvirke etterspørselen etter kollektivreiser er mest fokusert på kvantitative egenskaper (flere avganger og kortere reisetid) og mindre på kvalitative egenskaper (komfort, punktlighet, informasjon mv). Samtidig viser beregningene fra TASS-modellen at det benyttes tidsverdier som trolig er for lave i forhold til kollektivtransporten og da i første rekke for arbeidsreiser (tabell S.1). Det betyr at gevinsten av økt frekvens eller kortere trolig blir undervurdert i disse beregningene.

Tabell S.1. Ulike verdsettinger som legges til grunn for analysene Kr/time

	Forsinkelser	Rutetid	Gangtid	Ventetid
Verdsetting i TASS-modellen				
Arbeidsreiser/rush	21	21	21	21
Øvrige reiser (bo-annet)*	0	46	46	76
Alternativ verdsetting				
Arbeidsreiser/rush	90	31	31	42
Øvrige reiser	0	31	31	42

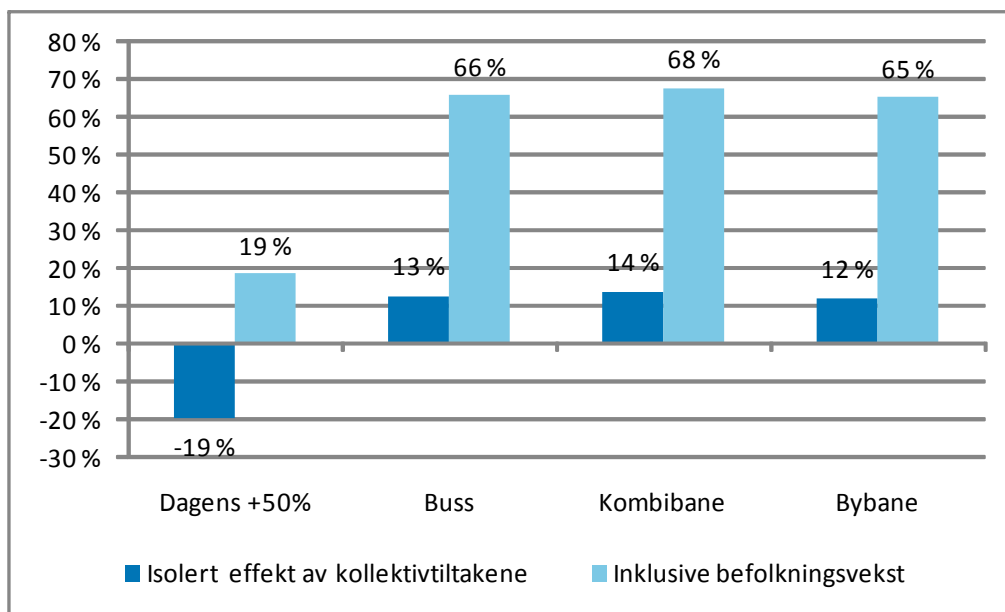
Vi har gjort alternative etterspørselsberegninger av kollektivtiltakene i denne modellen basert på de nye tidsverdiene. Disse beregningene er basert på to datasett;

- en korridoranalyse utarbeidet av fylkeskommunen for 25 ulike strekninger
- nøkkeldata fra TASS-modellen for 25 storsoner i regionen

Korridoranalysen gjelder bare rushtidstrafikken mens TASS-modellen også dekker lavtrafikk. De kvalitative egenskapene som er med i analysene er reisetid, frekvens, punktlighet, andel skinnegående transport, andel bytte og byttetid. Den største usikkerheten i våre beregninger ligger i datagrunnlaget som beskriver endringer i kollektivtilbudet. TASS-

dataene er for grove og tar ikke hensyn til alle egenskaper, mens korridordataene ikke er vektet i forhold til passasjerer på de ulike strekningene. Dermed er de veldig følsomme for endringer i tilbudet på de mindre korridorene.

Begge disse analysene gir små forskjeller i etterspørselseffekter for de ulike konseptene. Beregningene basert på data fra TASS-modellen gir mellom 17 og 18 prosent flere passasjerer i rush og 7 til 8 prosent flere passasjerer utenom rush. Beregningene fra korridordataene gir mellom 13 og 15 prosent flere passasjerer i rush (figur S.1).



FigurS.1: Forventet etterspørselseffekt i 2040. Isolert effekt av kollektivsatsingen og effekten av befolkningsvekst i området. Bytteandel fra TASS-modellen.

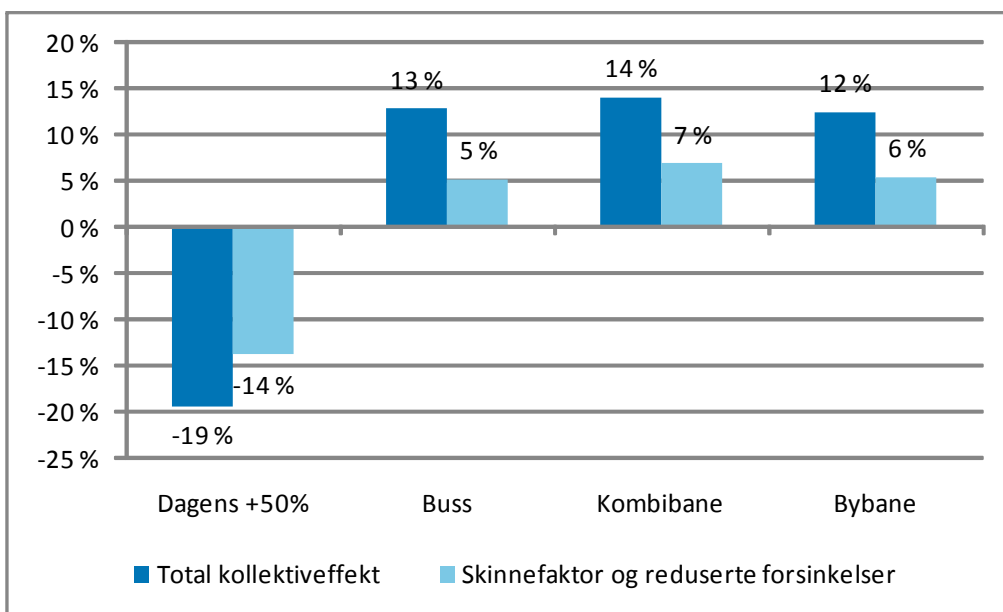
Disse beregningene viser at effekten av kollektivsatsingen må vurderes opp mot en trendutvikling, dvs dagens kollektivtilbud men økte fremkommelighetsproblemer. En situasjon uten kollektivsatsing ville gitt nesten 20 prosent færre passasjerer. Det betyr at den isolerte effekten av kollektivsatsingen er 19 prosentpoeng høyere hvis framkommeligheten for kollektivtransporten forverres med 50 prosent.

I prognosene framover er det lagt inn forutsetninger om en betydelig befolkningsvekst, med 47 prosent vekst frem til 2040. Våre beregninger er en prognose for antall kollektivreiser per innbygger. Når vi tar hensyn til den befolkningsveksten som er lagt inn i prognosene for transportanalysen vil antall kollektivreiser forventes å øke med mellom 66 og 69 prosent for de ulike alternativene.

Dette illustrerer et viktig poeng, nemlig at befolkningsveksten trolig vil ha en større effekt på total etterspørsel enn de tiltakene som gjennomføres. Det betyr at en sammenlikning av tallene for totalt antall reiser lett kan gi inntrykk av kollektivtiltakene har marginal effekt. Det er bare i forhold til totalt reiseomfang i regionen og effekten av øvrige tiltak på biltrafikk og arealplanlegging. Når vi ser på de isolerte effektene blir forskjellene mellom de ulike konseptene mer tydelig.

Det er flere grunner til at de to analysene gir avvikende resultater. Den viktigste grunnen er at analysene av TASS-modellen ikke tar med seg flere av de viktigste kvalitative egenskapene ved de nye konseptene. Dette gjelder både gevinsten av bedre framkommelighet/færre forsinkelser og de kvalitative egenskapene som ligger i skinnegående transport. I analysene av TASS-modellen er det bare regnet inn gevinsten i form av kortere reisetid og ikke færre forsinkelser.

Vi har forsøkt å isolere disse effektene fra den første analysen. Ved å splitte opp etterspørselseffekten av de ulike forbedringene i kollektivtilbudet finne vi at forsinkelser og skinnefaktoren utgjør mellom 5 og 7 prosent av etterspørselseffekten i disse analysene (figur S.2). Dette er ca halvparten av effekten for bybane- og kombibanekonseptet og drøyt en tredjedel for busskonseptet. Men dette gjelder først og fremst rushtidstrafikanter. Forskjellene utenfor rush er mye mindre.



Figur S.2 Isolerte etterspørselseffekter av kollektivsatsingen på Nord-Jæren for de ulike konseptene og for et alternativ uten kollektivsatsing og 50 % økt kjøretid på vegene. Total kollektiveffekt og kvalitetseffekten av mindre forsinkelser og skinnfaktor. Prosent endring fra dagens passasjertall. Bytteandel fra TASS-modellen.



1. Metode

Vi har i utgangspunktet ikke mulighet til å gjøre en komplett etterspørselsanalyse av de ulike kollektivløsningene i Stavanger, inkludert effekter av endret bosettingsmønster, parkeringsdekning og bomavgifter mv. Innenfor rammen av dette prosjektet har vi konsentrert oss om de *isolerte effektene* av kollektivforbedringene som ligger i de ulike konseptene. Formålet er å foreta en følsomhetsvurdering av de forutsetningene som ligger inne i transportanalysen i forhold til forventet effekt av de ulike konseptene som er foreslått.

Disse analysene er basert på følgende deloppgaver:

1. Første del er å beregne hvor mye tilbudet er forbedret for trafikantene i prosent. Vi beregner her trafikantenes generaliserte reisekostnader (GK) ved de ulike konseptene.
2. Andre del er å beregne hvor mye denne forbedringen i tilbudet påvirker etterspørselen etter kollektivreiser. Vi beregner etterspørselsselastisiteten for de generaliserte reisekostnadene (GK-elastisiteten) for reisende på Nord Jæren og effekten av endret GK.

For å beregne endringer i GK har vi sett på:

1. Hvor mye trafikantene verdsetter ulike forbedringer i tilbudet, som f.eks. kortere reisetid, økt frekvens, bedre punktlighet mv. Spørsmålet er om det er tatt hensyn til dette i de transportanalyser som er foretatt, hva slags verdi som er lagt inn og hvordan dette evt. avviker fra andre analyser av trafikantenes verdsetting av tid.
2. Hvor mye de ulike egenskapene ved reisen er endret for de konseptene som er foreslått. Her har vi fått beregninger foretatt fra SINTEF i forbindelse med transportanalysen og tilleggsberegninger fra Rogaland fylkeskommune.

For å beregne elastisiteten for de generaliserte reisekostnader tar vi utgangspunkt i kollektivtrafikantenes prislelsomhet for endrede takster og benytter dette til å skalere GK-elastisiteten. Vår skalering bygger på prinsippet om at prislelsomheten skal være uavhengig av hvor mange elementer som inngår i GK. Det betyr at hvis reisetiden utgjør en like stor andel av GK som prisen så vil 10 prosent kortere reisetid ha like stor effekt på etterspørselen som 10 prosent lavere takster.

Vi har foretatt en gjennomgang av de etterspørselsparametre som er benyttet i TASS-modellen for Stavanger (kapittel 2) og sammenliknet dette med erfaringstall fra andre norske byer (kapittel 3). I denne gjennomgangen har vi også sett på faktorer som normalt ikke er med i vanlige transportmodeller, som f.eks. en evt. "skinnefaktor" som gir økt etterspørsel for skinnegående transport og effekter av økt punktlighet (kapittel 4). Begge deler er viktige egenskaper ved konseptene som skal vurderes og må derfor med i etterspørselsanalysen. I kapittel 5 har vi laget prognoser for forventet etterspørselseffekt av de ulike konseptene både med de tidsverdiene som benyttes i TASS-modellen og de tidsverdier som er funnet fra andre undersøkelser i Norge.

2. Verdsetting av tid som er benyttet i TASS-modellen

Vi har sett nærmere på den kalibrering av TASS-modellen som er foretatt i forbindelse med dette prosjektet (Meland 2008). Dette er en estimering av etterspørselsparametre basert på den lokale reisevaneundersøkelsen for Nord Jæren. Før vi går inn på denne vurderingen er det grunn til å understreke at disse transportmodellene ikke har hatt som hovedmål å fange opp effekten av bedret kollektivtilbud. De er opprinnelig vegvalgsmønstre som etter hvert er utvidet til også å gjelde kollektivtransport og andre transportmidler. Samtidig er det mange kvalitative faktorer for kollektivtrafikanter som ikke er med i disse modellene. Det skyldes både at mange kvalitative egenskaper ved kollektivtilbudet mangler i de reisevaneundersøkelsene som ligger til grunn for transportmodellene og at de er vanskelig å trekke inn i nettverksmodeller.

Eksempler på slike faktorer kan f.eks. være forsinkelser, trengsel på transportmidlene, skinnfaktor og trafikanthinformatjon. Dette er faktorer som er utelatt i de fleste transportmodeller og som kan forklare hvorfor en del tiltak og forbedringer i tilbudet ikke gir effekt. Dette er ikke spesielt for TASS-modellen som er benyttet i disse analysene. Vi har foretatt en vurdering av hva dette kan ha å si for etterspørselseffekten i disse modellanalysene.

I tillegg vil de etterspørselsparametrene som er estimert for TASS-modellen være basert på reisevanedata for 2005. Dette er et begrenset datamateriale som kan gjøre det vanskelig å få signifikante resultater for de faktorene en ønsker å ta med i modellen. Vi har gått gjennom de etterspørselsparametre som benyttes i de ulike modellene (Meland 2008). Disse parametrene er estimert på grunnlag av reisevanedata for Stavanger og fordelt på 6 ulike reisehensikter.

For reiser til grunnskole og videregående skole/universitet er det ingen egenskaper ved kollektivtilbudet som vil påvirke etterspørselen etter kollektivreiser. Vi vil derfor konsentrere oppmerksomheten om de andre reisemålene (tabell 2.1): De verdsettingene som er benyttet i Stavanger ligger innenfor det intervallet vi har funnet fra andre norske undersøkelser, selv om den for arbeidsreiser ligger i det nedre intervallet (21 kr) og for øvrige reiser i det øvre intervallet (40-53 kr). Variasjoner mellom trafikanter og byområder er så store at vi ikke kan konkludere med at dette er riktig eller galt. Men det er litt overraskende at det er så stort spenn i verdsetting av reisetid mellom de ulike reisemålene.

1. For arbeidsreiser opererer de med samme verdsetting av tid for både bil og kollektivt, på 21 kr per time
2. For service og andre reiser er det skilt mellom reisetid for bil og kollektivt, og hvor kollektivtransporten skiller mellom ombordtid og ventetid/frekvens. For disse reisene er verdsetting av kortere reisetid for bilister vektlagt fra 1,5 til 3,6 ganger så høyt som for ombordtid for kollektivreiser. Ventetid er vektlagt mellom 2,5 og 1,4 ganger så høyt som ombordtid.
3. Konstantleddet i disse modellene kan si noe om hvor elastiske disse modellene er, dvs. hvor stor andel av de generaliserte kostnadene som er upåvirket av standard på tilbudet. I disse modellene er konstantleddet for de ulike reisemålene mellom 10 og 22 kr per reise. Vi vil komme tilbake til hvor mye dette utgjør av de totale generaliserte kostnadene, men det utgjør mer enn de totale billett-kostnadene for en gjennomsnittstrafikant.

Disse modellene viser at forbedringer i kollektivtilbudet vil ha relativt liten effekt på etterspørselen etter kollektivreiser. Økt frekvens vil ikke ha betydning for arbeidsreiser, og for disse reisende er verdsetting av kortere reisetid lav. Med en slik verdsetting vil 20 prosent økt hastighet på kollektivtransporten gi samme etterspørselseffekt som 1,5 kr reduserte takster.

For de andre reiseformålene er verdsetting av ombordtid litt over dobbelt så høy som for arbeidsreiser. Samtidig er verdsetting av reisetid med bil enda mye høyere, slik at kortere reisetid med bil vektlegges mye høyere enn for kollektivtransporten.

Tabell 2.1: Oversikt over trafikantenes verdsetting av tid som inngår som grunnlag for etterspørselseffektene i TASS-modellen Kilde. Meland 2008

Verdsetting av tid	Bo-arbeid	Bo-service	Bo-annet	Annnet- Annet	Snitt øvrige reiser
Andel av totalt antall reiser	21%	14%	26%	30%	70%
Total reisetid	Kroner per time				
Bil/kollektivt	21				
Biltid		159	61	92	94
Kollektivtransport					
Ombordtid		44	40	53	46
Ventetid		110	59	76	76
Vekt	Relativ vektlegging av tid i forhold til ombordtid				
Biltid/ombordtid	1,0	3,6	1,5	1,7	2,0
Ventetid/ombordtid		2,5	1,5	1,4	1,6
Konstant kollektivtransport	18,8 kr/tur	20 kr/tur	10 kr/tur	22 kr/tur	17 kr/tur

Det er gjennomført en rekke analyser av hvordan trafikantene vektlegger disse faktorene, og også andre faktorer som ofte ikke trekkes inn i transportmodellene. Det gjelder både betydningen av forsinkelser, graden av koordinering i byttepunktene og sitteplass. I tillegg viser analyser at trafikantene har ulik vektlegging av reisetid og komfort avhengig av hvilke transportmidler de reiser med. Vi vil foreta en gjennomgang av de faktorene som inngår i transportmodellene sammenliknet med norske og internasjonale erfaringstall på området.

Vi har i kapittel 3 oppsummert trafikantenes verdsetting av tid, basert på ulike norske og internasjonale undersøkelser. I kapittel 4 ser vi nærmere på om det finnes en skinnfaktor, dvs en spesiell preferanse for skinnegående transport.

3. Verdsetting av tid fra andre norske undersøkelser

En kollektivreise består av ulike elementer. Selve reisetiden på transportmiddelet, gangtiden, tiden mellom avgangene (frekvensen) og tiden det tar å bytte transportmiddel for de reisene som krever bytte.

Skjult ventetid brukes i flere studier som et indirekte mål på trafikantenes verdsetting av frekvens. Skjult ventetid er halvparten av tiden mellom to avganger, og er et uttrykk for at man ikke kan reise når man vil når man skal reise kollektivt.

Byttetiden er den tiden det tar å bytte transportmiddel og inneholde ikke ulempen ved det å måtte bytte transportmiddel, dvs byttet i seg selv.

Tabell 3.1: Verdsettinger av reisetid med sitteplass, gangtid, skjult ventetid og byttetid. Kroner per time (omregnet til nok 2008-kr) Resultater fra norske undersøkelser. Kilder: Norheim m fl 1994 (1), Stangeby og Norheim 1993 (2), Kjørstad 1995 (3) Nossum 2003 (4), Vibe m fl 2004 (5), Anbefalinger i Balcombe (red) m fl 2004 (6).

	Ombordtid		Gangtid	Skjult ventetid	Byttetid ¹
Studier på 90-tallet	Sitteplass	Ståplass			
Drammen (1)	18	76	56	54	160
Lier, Ø/N Eiker (1)	48	101	72	48	164
Oslo I (2)	23	46	46	79	30
Moss (3)	16	47	34	23	36
Grenland (3)	17	47	35	17	42
Kristiansand (3)	14	71	66	38	38
Ålesund (3)	28	86	67	53	78
Tromsø (3)	17	40	38	28	75
Studier på 2000-tallet		-			
Oslo II (4)	28	44	36	36	66
Akershus (4)	45	85	45	53	94
Tønsberg (5)	21	-	12	29	87
Gjennomsnitt norske studier					
1990-tallet	23	64	52	42	78
2000-tallet	31	43	31	40	82
Relativ vektlegging av tid					
1990-tallet	1,0	2,8	2,3	1,9	3,4
2000-tallet	1,0	1,4	1,0	1,3	2,7

¹ Dvs. tiden det tar å bytte, ikke ulempen ved å bytte i seg selv. ² Ikke inkludert i beregningen av gjennomsnittet. ³ Verdsetting av gangtid både til bil og kollektivtransport.

Som tabellen viser er det stor variasjon i verdsettingen av kortere reisetid i ulike byer/områder. Lavest verdsetting har Kristiansand. De to områdene som har størst innslag av lengre regionale reiser, Lier/Øvre- og Nedre Eiker og Akershus, har den klart høyeste verdsetting. Verdsettingen av reisetiden øker med reisens lengde. Jo lengre reisetid en har, jo mer er en villig til å betale for å redusere reisetiden (Wardman 2001a, Kjørstad 1995, Norheim m flere 1994).

Det kan se ut til at det er en tendens i retning av økt verdsetting av tid for kollektivtrafikanter det siste tiåret, mens vektlegging av gangtid og ståplassetid er gått ned. Byttetid og forsinkelser har holdt seg uendret.

3.1 Verdsetting av tid for bil og kollektivtransport

Samstad m flere (2005) viser verdsettinger av tid for hhv bilreiser og kollektivreiser på reiser under 50 km. Dette er verdsettinger/parametere som benyttes i Statens vegvesens Håndbok 140 med tilhørende dataprogram EFFEKT. I denne oversikten er verdsetting av reisetid for kollektivtrafikanter verdsatt til 45 kr per time, mens den var litt høyere for arbeidsreiser og litt lavere for fritidsreiser.

Tabell 3.2: Tidsverdsettinger for bil og kollektivreiser.

Verdsetting av tid Kr/time	Samstad m fler 2005				SP Oslo og Akershus (2002 kr)	
					Oslo	Akershus
	Alle reiser	Reiser i arbeid	Reiser til/frå arbeid	Fritidsreiser	Alle reiser	Alle reiser
Bil	79	197	57	53	54	78
Kollektivt	45	154	56	35	48	66
Forhold bil/kollektivt	1,76	1,28	1,02	1,51	1,13	1,18

Benytter vi disse verdsettingene til å se på forholdet mellom reisetid bil og reisetid kollektivt ser vi at i snitt for alle korte reiser er verdsettingen av reisetid med bil 1,76 ganger så høy som for kollektivreiser. Når man tar hensyn til at en kollektivreise ikke bare består av reisetiden på transportmidlet vil forholdet mellom en dør til dør reise med bil og med kollektivtransport endre seg fordi de andre elementene i en kollektivreise (gangtiden, ventetiden osv) har en høyere verdsetting enn selve reisetiden på transportmidlet. Det betyr at jo mindre andel av den totale reisetiden som tilbringes på transportmidlet, jo større blir reiseoppoffrelsen og forskjellen i reiseoppoffrelse mellom bil og kollektivtransport vil minske. I tillegg vil ulempene ved å reise kollektivt øke ytterligere hvis trafikantene må bytte underveis.

Også i undersøkelsen i Oslo og Akershus i 2002 er det en høyere verdsetting av bilreiser enn av kollektivreiser. I en av valgsekvensene i denne undersøkelsen fikk respondentene valget mellom å gjennomføre reisen med bil eller kollektivt. Resultatene viser at verdsettingen av reisetid på transportmidlet er høyere for bil enn for kollektivtransport både i Oslo og i Akershus. Bilistene i Oslo opplever reisetiden som ca 13 prosent mer belastende enn det kollektivtrafikanter gjør. I Akershus er bilistenes verdsetting 18 prosent høyere enn kollektivtrafikanter. Dette kan delvis skyldes en seleksjonseffekt, ved at en person som har dårlig tid har en tendens til å velge det transportmidlet som bruker kortest tid. Det kan også være en inntektseffekt, ved at de med høyere inntekt velger å kjøre bil, og derfor er mindre påvirkelige i forhold til reisetidsforbedringer for kollektivtransporten.

Når man skal utforme et konkurransedyktig kollektivtilbud er det viktig å ikke bare se på gjennomsnittstall. Tabellen viser at det er forskjeller i tidsverdsettingen etter ulike typer reiser. Reiser i arbeid, dvs tjenestereiser har klart den høyeste verdsettingen av tid. Videre viser Samstad m flere (2005) at arbeidsreiser (reiser til/fra arbeid) har omtrent den samme

tidsverdsettingen både for bilister og kollektivtrafikanter, men for fritidsreiser ligger bilistenes tidsverdsetting høyere enn for kollektivtrafikantene. Det betyr at på fritidsreiser vurderer bilistene ulempene ved reisen høyere enn kollektivtrafikantene gjør, mens på arbeidsreiser er denne omtrent lik. Dette vil påvirke forholdstallet som er et uttrykk for konkurranseflaten mellom transportmidlene.

Det er viktig å ta hensyn til disse forskjellene i tidsverdsetting og spesielt forholdet bil/kollektivt når man skal utvikle tilbudet. Hvilket forholdstall man benytter vi ha stor betydning for å vurdere hva endringene i et kollektivtilbud betyr for konkurranseflatene og dermed for reisemiddelvalget. Med andre ord bør transportmodellene reflektere variasjonene i forholdet bil/kollektivt slik at de på en bedre måte enn i dag skal predikere transportmiddelvalget mellom bil og kollektivtransport.

I tillegg er det viktig å benytte disse forskjellene ved beregninger av trafikanntnyten av tiltak. F eks vil tiltak på strekninger eller i korridorer hvor arbeidsreiser er dominerende gi en annen trafikanntytte enn om det var stort innslag av fritidsreiser på strekningen. Likeledes vil avveiningen mellom å satse på bilister eller kollektivtrafikanter gi forskjellige ”svar” etter hvilket tidsverdier man benytter for de ulike typene reiseformål.

3.2 Økt frekvens betyr mye for kollektivtrafikanter i byområder

Flere undersøkelser, både i Norge og internasjonalt, bekrefter at frekvens betyr svært mye for bruk av kollektivtilbudet i byområder (Kjørstad og Norheim 2005a, Renolen 1998, Balcombe (red) m fl 2004). Trafikantenes ventetid reduseres når frekvensen øker. Det er den skjulte ventetiden som reduseres, mens den faktiske ventetiden holder seg mer eller mindre konstant, på 4-5 minutter (Stangeby og Norheim 1995).

Det er på de korte reisene at økt frekvens vektlegges høyest. På lengre reiser betyr kortere reisetid mer enn flere avganger (ALTRANS 2000, Stangeby og Jansson 2001, Norheim m flere 1994, Kjørstad 1995). Dette har sannsynligvis sammenheng med at ved lav frekvens tilpasser trafikantene seg avgangstidpunktene. På slike reiser utgjør ventetiden en mindre andel av den totale reisetiden, og å få redusert reisetiden på transportmidlet har derfor større betydning på de lengre reisene. Med høy frekvens blir det mer bekvemt å gå til holdeplassen og vente på neste buss/bane, uten å planlegge nøyaktig hvilken avgang man skal velge, fordi man forventer at det er kort tid til neste avgang. Forventningen om kort ventetid på stasjonen gir høy verdsetting av den faktiske ventetiden (Stangeby og Jansson 2001). På bakgrunn av de store forskjellene i verdsetting i forhold til frekvens anbefaler Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA) i Sverige å bruke ulike verdsettinger av skjult ventetid, avhengig av intervallet mellom avgangene. (SIKA 1999).

I en analyse av en rekke internasjonale studier ble det funnet at ventetiden for buss verdsettes 1,76 ganger høyere enn reisetiden på transportmidlet (Wardman 2001). Dette samsvarer godt med funnene i de norske studiene, som viser at trafikantene i gjennomsnitt verdsetter den skjulte ventetiden 1,8 ganger så høyt som selve reisetiden. Det er imidlertid relativt store variasjoner mellom byområdene, og de tre studiene som er gjennomført på 2000-tallet ligger noe lavere en 1,8.

Det er viktig at frekvensen måles fra start til endepunkt og ikke bare på den strekningen de går på bussen eller banen. Hvis trafikantene må bytte transportmiddel underveis er det ”laveste frekvens som gjelder”. Det betyr konkret at hvis det 10 minutters frekvens på

første transportmiddel og 30 minutter på siste, så er det halvtimes frekvens som gjelder for målpunktet. Alternativt må det beregnes nøyaktig ventetid på byttepunktet.

3.3 Trengsel oppleves som en belastning i seg selv

Trafikantenes vurdering av reisetiden avhenger av om de må stå eller får sitteplass på reisen. I norske samvalgundersøkelser oppleves reisetiden med ståplass i gjennomsnitt å være 2,8 ganger mer belastende enn reisetiden med sitteplass.

Vektleggingen av ståplass er noe lavere blant trafikantene i Osloregionen enn i de andre byene. Dette har sannsynligvis sammenheng med at det er flere som er vant til alltid å ha sitteplass på reisen i de mindre byene. I undersøkelsene i disse byene har trafikantene dermed blitt introdusert for en ”ny” ulempe, som de har høy betalingsvilje for å unngå.

I samvalgundersøkelser blant togtrafikanter i London og blant faste kollektivtrafikanter i Stockholm er verdsettingen av ståplass 2-4 ganger så høy som verdsettingen av sitteplass (MVA 2000, Transek 2006).

Belastningen som trafikantene opplever ved trengsel er ikke belyst i norske undersøkelser. En samvalgundersøkelse blant faste trafikanter i Stockholm, viste en klar sammenheng mellom verdsettingen av kortere reisetid og nivået på trengselen (Transek 2006). Samme undersøkelse fant også en tendens til at belastningen av trengsel når man må stå, oppleves som større på lokaltog enn på t-banen, selv om den gjennomsnittlige reisetiden er omtrent den samme. Dette kan ha en sammenheng med at t-banevognene i større grad er innredet med tanke på at det vil være passasjerer som står.

Blant arbeidsreisende med månedskort i Stockholm, ble det funnet en høy betalingsvilje for redusert trengsel. Trafikantene var villig til å øke månedskortprisen med ca 20 prosent for å være garantert sitteplass (Olsson m fl 2001).

Økt kapasitet på vognene er ikke tatt med i modellberegningene når etterspørselseffekten skal beregnes. Det er usikkert i hvilken grad dette spiller noe vesentlig rolle for vurderingene. Det avhenger av hvor mange som må stå på bussene i dag og om det er beregnet økt eller redusert kapasitet på bussene i rushet. Etter det vi har fått opplyst er det helt marginalt at passasjerene må stå på bussene eller togene. Vi vil derfor se bort fra denne effekten i disse analysene.

3.4 Trafikantene vil helst slippe å bytte

Trafikantene opplever bytte som en ulempe, både byttet i seg selv og den tiden byttet tar. En metaanalyse av en rekke britiske studier har vist at trafikantenes betalingsvillighet for å unngå bytte når de reiser med buss, inkludert den ekstra gang- og ventetiden byttet medfører, tilsvarer 21 minutter lengre reisetid (Wardman 1998). Tilsvarende for tog er 37 minutter. Det er imidlertid store variasjoner mellom reiseformål og fra sted til sted.

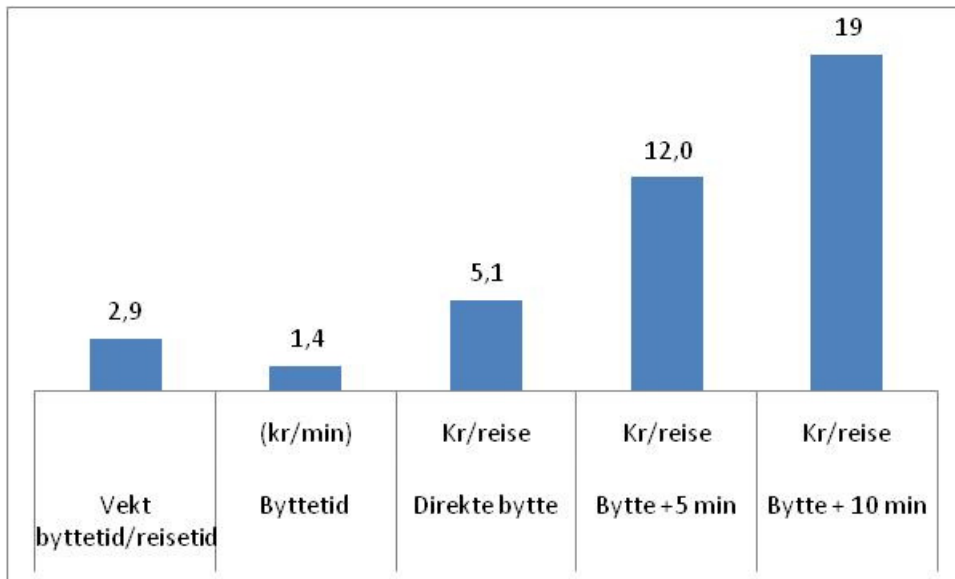
I norske undersøkelser er det skilt mellom direkte bytte og bytte med 5 og 10 minutter ventetid for å kunne definere om det er selve byttet eller ventetiden som oppleves som en belastning. Disse studiene viser at trafikantene i gjennomsnitt anser byttetiden å være 2,9 ganger så belastende som reisetiden på transportmidlet. Naturlig nok er det mer belastende å bytte når trafikantene må vente på neste transportmiddel.

Tabell 3.3: Verdsettinger av bytte av kollektive transportmidler. Omregnet til 2006-verdi. Oppsummering av norske studier.. Kilder: Norheim m fl 1994 (1), Stangeby og Norheim 1993 (2), Kjørstad 1995 (3) Nossun 2003 (4), Vibe m fl 2004 (5),

	Vekt byttetid/reisetid	Byttetid (kr/time)	Verdsetting av bytte med og uten ventetid.		
			Kr. per reise		
			Direkte bytte byttetid	Bytte med 5 min. ventetid	Bytte med 10 min. ventetid
Oslo I (1)	2,5	54,6	3	5,3	7,6
Drammen (3)	(9,1)*	151,1	3,1	15,5	28
Lier, Øvre/Nedre Eiker (3)	3,4	157,2	6,9	20	33,1
Moss	2,2	34,6	4,7	-	6,1
Grenland	2,5	40,7	4,6	-	5,9
Kristiansand	2,6	35,3	6,1	-	7,9
Tromsø	2,8	46,9	4,1	-	5,2
Ålesund	4,3	113	10,6	-	13,6
Oslo II (3)	2,4	64,2	2,4	7,8	12,3
Akershus (4)	2,1	87	4,6	11	19,1
Tønsberg (5)	4,2	84,6	3,6	11,6	17,6
Gjennomsnitt	2,9	79,0	4,9		
2008-kr		82,7	5,1		

En samvalgundersøkelse gjennomført i Tønsberg-området, viste at belastningen ved å bytte transportmiddel generelt ser ut til å være mindre blant de som reiser daglig enn blant dem som reiser sjeldnere (Vibe m fl 2004). Busspassasjerene som reiser daglig har signifikant lavere verdsetting av bytte med 10 minutters ventetid enn de som reiser månedlig. Dette kan igjen ha sammenheng med erfaring. Sannsynligvis har de som reiser daglig mer erfaring med å bytte transportmiddel enn de som reiser månedlig.

Vi har forsøkt å illustrere betydningen av å tilpasse byttepunktene ved å skille mellom direkte bytte og byttetid (figur 3.1). Denne figuren er en oppsummering av tabellen foran og viser at trafikantene vektlegger byttetid til 2,9 ganger reisetiden om bord på transportmiddelet. Dette tilsvarer 1,4 kr per minutt. I tillegg er det en byttekostnad uavhengig av byttetiden som tilsvarer 5,1 kr per minutt. En trafikant som må bytte underveis og som må vente 5 minutter vil ha en ekstra kostnad på 12 kr. Hvis byttetiden øker til 10 minutter er de ekstra kostnadene (eller ulempen for trafikantene) tilsvarende 19 kr per tur. Det betyr at bytte i kollektivtrafikken må være godt koordinert for å unngå at trafikantene skal få et dårligere tilbud.



Figur 3.1: Trafikantenes ekstra kostnader eller ulempe ved å innføre bytte i kollektivtrafikken, målt ved kroner per minutt og per tur.

Disse beregningene viser at et bytte med 10 minutter ventetid vil oppleves som en stor ulempe for trafikantene og i prinsippet et tilbud som bare vil foretas vis de ikke har noe annet valg. I Stavanger er det viktig å få kartlagt hvor mange som bytter i de ulike konseptene og i hvor stor grad disse må vente i disse byttepunktene. Vi har laget et anslag på andelen som bytter i de ulike konseptene basert på forholdstallet mellom antall påstigende passasjerer og totalt antall helreiser (tabell 3.4). Disse beregningene viser at i dag så bytter ca 20 prosent av passasjerene transportmiddel underveis på reisen, og denne andelen øker til 24 prosent for bussalternativet og reduseres til 18 prosent for bybanealternativet.

Tabell 3.4: Beregnet andel som bytter transportmiddel underveis i de ulike alternativene Beregning basert på antall påstigende passasjerer per helreise

	Andel bytter
Dagens tilbud	20 %
Buss	24 %
Kombibane	20 %
Bybane	18 %

4. Er det andre kvalitetsfaktorer som bør med i beregningene?

I disse utredningene er det to banealternativer som gir en annen kvalitet på tilbudet enn standard busstilbud. Samtidig legges det opp til et Busway-system som også har elementer av "høystandard" banetilbud i seg. Spørsmålet er derfor om det burde bli lagt inn en egen "skinnefaktor" i disse analysene? Vi må også se på hvordan forsinkelser skal håndteres i analysene siden alle disse konseptene har en stor grad av framkommelighetsgevinster når de kjører på separate linjer framfor i blandingstrafikk.

4.1 Preferanser for skinnegående transport

Det finnes flere analyser som antyder at skinnegående transport vil tiltrekke seg flere passasjerer, og i tilfelle bør en slik faktor tas med. Innenfor begrepet "skinnefaktor" er det viktig å skille mellom reisetidsfaktorene og en preferansekonstant, dvs ulike egenskaper ved komforten på reisen og selve preferansen for å reise med skinnegående transport. Og man må være klar over at både reisetidsfaktorene og preferansekonstanten vil variere mellom ulike typer transportmidler og også mellom ulike typer reiser, etter formål, etter lengde på reisene osv. I tillegg vil det være forskjeller mht til hvilke trafikantgrupper man ser på, unge eldre, kvinner, menn osv. Vi kan ikke gå inn på alle disse elementene her, men kun konsentrere oss om gjennomsnittlige vurderinger blant trafikantene.

4.1.1 Ulik verdsetting av tid for ulike transportmidler

Kollektivtrafikantenes verdsetting av kortere reisetid med transportmidlet vil avhenge av behovet for å komme raskt fram, kombinert med komforten ved de ulike transportmidlene. Lav komfort vil her innebære en høy verdsetting av kortere reisetid. Dette er hovedgrunnen til at verdsetting av kortere reisetid, når trafikantene har ståplass, er omtrent dobbelt så høy som når de har sitteplass. På samme måte vil komforten ved selve reisen for ulike transportmidler påvirke opplevelsen av reisetiden og dermed verdsettingen av kortere reisetid. Når et transportmiddel har en høyere tidsverdsetting enn et annet betyr dette at trafikantene mener ombordtiden er en større belastning i det ene transportmiddelet enn i det andre. De har dermed en høyere "betalingsvillighet" for å få redusert reisetiden.

I samvalgundersøkelsen i Oslo fra 1992 ble det funnet at toget og trikken gir den beste reisekomforten hvis trafikantene har sitteplass (Norheim og Stangeby 1993, Norheim 1996). Reisebelastningen for trikk er på 13 kr/time og for tog ca 16 kr/time. Har trafikantene ståplass, er det ingen forskjeller mellom buss og trikk. For T-banereiser ser det ut til at både sitteplass og ståplass gir noe lavere reisekomfort med en reisebelastning på ca 23 kr/time med sitteplass og 44 kr/time for reiser med ståplass. Det kan ha sammenheng med hvordan setene er plassert og hvor tett passasjerene må stå på T-banen. Men denne undersøkelsen har ikke skilt mellom graden av trengsel når de reisende står på transportmidlene. I en undersøkelse i Stockholm fant man imidlertid en klar sammenheng mellom graden av trengsel og ulempen ved ståplass (Transek 2006).

Tabell 4.1: Verdssetting av kortere reisetid avhengig av transportmiddel. Samvalgundersøkelse Oslo 1992. NOK 2006 (prisjustert, ikke kjøpekraftjustert).

Faktor	Tidsverdi Kr/time	95% konfidensintervall	
		Lav	Høy
Reisetid med ståplass			
Snitt alle	40,4	39,2	41,4
Buss	40,0	38,9	41,0
Trikk	41,0	39,4	42,6
T-bane	43,9	42,4	45,4
Tog	33,0	30,7	35,1
Reisetid med sitteplass			
Snitt alle	19,2	18,5	20,1
Buss	19,7	18,9	20,5
Trikk	13,0	11,6	14,2
T-bane	22,5	21,4	23,6
Tog	15,9	14,0	17,6

* Signifikant forskjellig fra gjennomsnittet på 95 prosent nivå

I en nyere undersøkelse i Oslo og Akershus (2002) ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller i vektlegging av reisekomforten/verdssetting av kortere reisetid med ulike typer transportmidler (Nossum 2003), verken for reiser med sitteplass eller reiser med ståplass. Det ble ikke beregnet verdsettinger for trikk i Akershus, da utvalget var for lite.

Imidlertid fant undersøkelsen at det er en høyere betalingsvillighet for å slippe å stå i Akershus enn i Oslo. Dette har trolig sammenheng med at reisetiden som regel er lengre i Akershus enn i Oslo. De som reiser med trikk i Oslo har liten betalingsvillighet for å slippe å stå. Det betyr at trikkepassasjerene opplever det å stå og det å sitte på trikken som omtrent like belastende. Både i Oslo og i Akershus er det togpassasjerene som har størst betalingsvillighet for å slippe å stå.

4.1.2 Generell preferanse for skinnegående transport

Både i 1992-undersøkelsen i Oslo og i 2002-undersøkelsen i Oslo og Akershus ble det funnet en preferansekonsstant, dvs. at trafikantene har en selvstendig preferanse for de ulike transportmidlene.

Det understrekes at denne preferansekonsstanten

- gjelder i tillegg til eventuelle forskjeller i vurdering av reisekomfort.
- ikke tar hensyn til eventuelle forskjeller i hvor enkelt det er å orientere seg i de ulike rutetilbudene.
- inneholder ulike faktorer ved reisen som ikke er med i modellberegningene

Undersøkelsen i 1992 fant at kollektivtrafikantene i Oslo foretrekker skinnegående transport framfor buss, men at forskjellene er relativt små. De er villige til å betale rundt 1 krone ekstra for å reise med trikk framfor buss, og drøyt 2 kroner for å reise med tog, i

gjennomsnitt. Dette tilsvarer fra 6 til 14 prosent høyere billettpris. Det er bare forskjellen mellom T-bane og buss i spill 3 som ikke er signifikant (Norheim 1996), tabell 4.2.

Tabell 4.2: Trafikantenes betalingsvillighet for å få skinnegående transport framfor buss. Kr/tur, 1992 kroner. 95 prosent konfidensintervall. Kilde Norheim 1996

Transportmiddel	Gjennomsnitt ³	Spill 1	Spill 2a	Spill 3
Trikk	1,0	0,9 (0,7-1,1)	0,8 (0,7-1,0)	1,3 (1,0-1,6)
T-bane	0,6	1,1 (0,9-1,3)	(1)	0,1 (-0,2-0,4) ²
Tog	2,3	2,3 (1,9-2,7)	1,4 (1,1-1,8)	3,2 (2,6-3,8)

¹ T-bane var ikke med som alternativ i spill 2, ² Ikke signifikant forskjellig fra null, ³ Uveid gjennomsnitt fra spill 1, 2a og 3

I den nyeste undersøkelsen i Oslo og Akershus, ble det funnet at trafikantene i gjennomsnitt verdsetter skinnegående transport (uavhengig av driftsart) med ca 3 kroner per reise i Oslo og 5,5 kroner i Akershus (Nossun 2003). Det betyr at trafikantene i gjennomsnitt vil kunne akseptere en takstøkning på 12 prosent for å reise med skinnegående transport fremfor buss. Variasjonen er fra en 10 til 19 prosent om vi ser bort fra T-bane i Akershus.

Tabell 4.3: Trafikantenes betalingsvillighet for å få skinnegående transport framfor buss med tilsvarende takstøkning og etterspørsel-effekt. Uveid gjennomsnitt fra samvalg 1, 2 og 3. Kr/ tur, 95 prosent konfidensintervall og prosent. Samvalgundersøkelse Oslo og Akershus 2002. Kilde Nossun 2003.

	N	Verdsetting	Konfidensintervall	Takstøkning	Effekt
Oslo					
Tog	59	3,1	0,0007-6,3	13 %	5 %
T-bane	301	2,3	0,9-3,6	10 %	4 %
Trikk	131	4,5	1,9-7,1	19 %	8 %
Skinner	491	2,8	1,8-3,8	12 %	5 %
Akershus					
Tog	238	6,4	2,9-9,9	14 %	6 %
T-bane	63	1,1*	(-5,3)-7,5	3 %	1 %
Skinner	322	5,5	2,6-8,4	12 %	5 %

* ikke signifikant, ** Trikk tog og T.bane samlet

Både 1992 undersøkelsen i Oslo og i 2002 undersøkelsen i Oslo og Akershus finner en preferanse for skinnegående transport, skinnefaktor. Forskjellene i mellom 1992 og 2002 undersøkelsen, skyldes at det er forskjeller i antall faktorer de to undersøkelsene har med i modellen. Dermed vil preferansekonstanten inneholde elementer av disse faktorene og de to skinnefaktorene er dermed ikke direkte sammenliknbare.

4.1.3 Beregning av en skinnefaktor for de ulike konseptene.

Selv om det ser ut til at kollektivtrafikantene foretrekker skinnegående transport framfor buss, er variasjonene store. Det betyr at noen trafikanter vektlegger skinnefaktoren veldig høyt, mens for andre har det liten eller ingen betydning. Dermed er det viktig med lokal markedskunnskap og kunnskap om ulike trafikantergruppers preferanser for skinnegående transport. I tillegg vil trolig vektleggingene av skinnefaktoren være avhengig av reiselengde på samme måte som vektleggingen av å redusere reisetiden øker med tiden på transportmidlet (Norheim m flere 1994, Kjørstad 1995, Nossun 2003).

Disse resultatene viser at det er forskjeller i trafikantenes preferanser for ulike transportmidler. Hvor vidt det er tilsvarende forskjeller for de nye banetilbudene på Nord Jæren gir ikke disse resultatene svar på. Videre er det viktig å være klar over at nivået på skinnefaktoren (preferansekonstanten) er avhengig av hvor mange og hvilke faktorer som er med i modellen. Dermed vil skinnefaktoren variere fra undersøkelse til undersøkelse, noe man må ta hensyn til.

Samtidig er det også viktig å være klar over at selv om det ser ut til å være en separat skinnefaktor, så er det vanskelig å få undersøkt preferansene for alternative ruteopplegg hvor alle forhold utenom transportmidlet er de samme ("alt annet likt"). For ulike transportmidler har sine fortrinn, noe som kommer til uttrykk i de ulike kollektive transportmidlenes verdsetting av tid.

I en avveining mellom ulike transportmåter er det derfor viktig å utnytte de ulike transportmidlenes fortrinn når man skal utforme tilbud. For om man ikke utnytter disse vil trolig ikke skinnefaktoren "være tilstede". For eksempel konkluderer Ben-Achiva m fl (2002) med at T-bane (Metro) tiltrekker seg flere passasjerer når reisetid og kostnader er de samme, men denne "skinnefaktoren" reduseres når T-banen har lav kjørehastighet. På samme måte sier han at preferansene for buss øker når den har egne kjørefelt og kan holde høy hastighet, dvs det "Busway" systemet som er foreslått i Stavanger.

Vi vil ikke forslå at det legges inn noen skinnefaktor i disse analysene, men vi kan antyde hvor mye dette ville hatt å si hvis verdsettingene var de samme som for Oslo. Hvis vi tar snittet fra de to undersøkelsene i Oslo og justerer opp til 2008-kr vil dette gi en "skinnefaktor" tilsvarende 2,5 kr per tur. Samtidig vil dette bare gjelde de som reiser med skinnegående transport. Vi har tatt utgangspunkt i andel passasjerkm med skinnegående transport i de ulike alternativene. Dette gir en ekstra skinnefaktor på mellom 26 og 65 øre. Og økningen fra dagens situasjon til et bybanekonsept tilsvarer en skinnefaktor på ca 40 øre.

Tabell 4.4: Beregnet relativ skinnefaktor basert på 2,5 kr per reise og ulik andel skinnegående transport i de ulike konseptene

Konsepter	Passasjerkm			Relativ skinnefaktor
	Tog+bane	Totalt	andel	Relativ skinnefaktor
Dagens situasjon	84	802	10 %	0,26
Alt buss	180	1565	11 %	0,29
Alt kombibane	352	1577	22 %	0,56
Alt bybane	406	1562	26 %	0,65

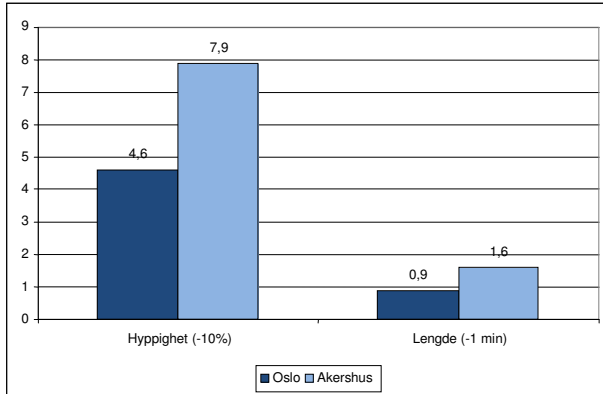
4.2 Forsinkelser

Et viktig element ved forsinkelser er usikkerheten knyttet til hvor lang tid reisen kommer til å ta. Selv for dem som ikke rammes direkte av forsinkelser, har hyppige forsinkelser konsekvenser for reisen fordi mange beregner en ekstra margin. En undersøkelse i Stockholm viste at kollektivtrafikantene i gjennomsnitt legger inn en ekstra margin på 8 minutter i tilfelle det oppstår forsinkelser (Transek 2006).

Undersøkelsen i Oslo og Akershus i 2002 viser at trafikantene anser forsinkelser som en stor ulempe, også når forsinkelsene er små. Oslo-trafikantene er villige til å betale 0,9 kr/min for å unngå forsinkelser, mens Akershus-trafikantene er villig til å betale 1,6

kr/min. Det betyr at betalingsvilligheten for å unngå en forsinkelse på 10 minutter tilsvarer 9 kroner blant Oslo-trafikanter, og 16 kroner blant trafikantene i Akershus.

Oslo-trafikanter er villig til å betale 4,6 kroner for å redusere denne usikkerheten med 10 prosent, for eksempel ved at andelen forsinkede avganger reduseres fra 1 av 5 avganger til 1 av 10 avganger.



Figur 4.1: Trafikantenes verdsetting av 10 prosent reduksjon i hyppigheten av forsinkelser (f.eks. fra 1 av 5 forsinkede avganger til 1 av 10), og 1 minutt kortere forsinkelse (gitt at 1 av 5 reiser er forsinket). Samvalgundersøkelse i Oslo og Akershus. Kilde: Nossum 2003.

Blant Oslo-trafikanter er forsinkelsen, når den først oppstår, verdsatt hele 10 ganger så høyt som selve reisetiden på transportmidlet. En samvalgundersøkelsen blant kollektivtrafikanter med månedskort i Stockholm, viste at forsinkelser, når de først oppstår, oppleves 3-5 ganger så belastende som selve reisetiden på transportmidlet (Transek 2006). Verdsettingen av forsinkelsen varierer med hvilket transportmiddel man reiser med, og om forsinkelsen oppstår når man sitter i transportmidlet eller venter ved en holdeplass.

Forsinkelsene ombord på transportmidlet anses å være mer belastende når man reiser med skinnegående transport enn med buss, målt i forhold til selve reisetiden (Transek 2006). Mens på reiser med bybuss eller forstadsbuss anses forsinkelser ved holdeplassen å være mer belastende enn forsinkelser ombord på transportmidlet (Transek 2006). Dette har sannsynligvis sammenheng med at de fleste må stå ute og vente på bussen. På t-banen er det omvendt, her anses forsinkelser inne i transportmidlet som langt mer belastende enn forsinkelser på holdeplassen. Dette har nok sammenheng med at mange kan oppleve ventetiden som mer "klaustrofobisk" på t-banen enn på bussen fordi store deler av reisen er underjordisk og man ikke har mulighet til å forlate t-banen. En annen faktor er at ventetiden på t-banens holdeplasser er mer komfortabel fordi de fleste holdeplasser er innendørs.

Tabell 4.5: Kollektivtrafikanter vurdering av ventetiden knyttet til forsinkelser når de oppstår. Samvalgundersøkelse blant kollektivtrafikanter i Stockholm. Kilde: Transek 2006. Omregnet til NOK.

	Vekt forsinkelse/reisetid	Ved holdeplassen (kr/time)	Om bord på transportmidlet (kr/time)
Bybuss	2,85	143	126
Forstadsbuss	3,30	171	146
T-bane	5,04	116	222
Lokaltog	4,69	203	207

4.2.1 Beregning av framkommelighetsgevinster ved de ulike konseptene

Etter det vi har fått opplyst er det store problemer med forsinkelser i dagens busstilbud. Det er derfor viktig å få kartlagt hvor mye de ulike konseptene kan forventes å påvirke punktligheten i kollektivtrafikken. Dette er en vanskelig regneøvelse, både når det gjelder faktisk kartlegging av forsinkelser og sammenheng mellom tiltak og antall forsinkelser. Det er likevel mulig å gjøre noen enkle antakelser, som er bedre enn ikke å ta disse forholdene med i beregningene. Det er mulig å ta utgangspunkt i andel av kollektivtilbudet som kjører på egen trasse for å anslå reduksjon i de forsinkelsene som skyldes blandingstrafikk.

Vi har i disse beregningene sett på de anslagene som er gjort når det gjelder kjøretider for kollektivtransporten gitt ulike scenarier for framkommelighet på vegnettet. I disse beregningene har vi forutsatt at det ligger en basis rutetid i bunn for reisetiden og at differensen er køtid eller forsinkelser (tabell 4.5). Dette er en litt forenkelt beregning, men det gir trolig et rimelig anslag på hvor mye forsinkelsene kan forventes å øke hvis biltrafikken øker på vegene, og i hvilken grad banealternativene kan redusere disse forsinkelsene.

Tabell 4.5: Beregnet antall minutter forsinkelse og rutetid for de ulike konseptene Min per reise

	Beregnet forsinkelser.	Endring fra basis
Basis	2,7	
Dagens+50%	8,6	5,9
Buss	1,3	-1,5
Kombibane	0,2	-2,5
Bybane	0,5	-2,2

5. Forventet effekt på antall kollektivreiser

Vi har sammenliknet disse erfaringstallene med modellanalysene for å vurdere hvor følsom modellen er for tilbudsendringer. I denne delen har vi foretatt en beregning av forventet effekt på totalt antall kollektivreiser av de nye kollektivløsningene. Vi har ta utgangspunkt i endret generaliserte kostnader for kollektivtrafikanter på de ulike strekningene, for å beregne forventet etterspørselseffekt. Dette er en type analyse som egner seg bra for korridorer og soner, men som ikke fordeler trafikken mellom linjer og fordelt på avganger. Fordelen med denne metoden er at den lettere kan ta hensyn til flere kvalitative faktorer ved kollektivtilbudet.

På grunnlag av disse reisetidene og fordelingen av passasjerer per strekning har vi beregnet en vektet gjennomsnittlig reisetid per konsept, samt dagens kollektivtilbud med 20 og 50 prosent økt reisetid pga dårligere framkommelighet på vegnettet.

Vi har foretatt noen forenklede forutsetninger for å kunne berskrive de ulike egenskapene ved reisen:

1. Vi deler opp reisetiden i "rutetid" (reisetid i følge rutetabellen) og forsinkelser. Gjennomsnittlig reisetid er halvparten av tiden mellom endeholdeplassene.
2. Reisetid utenom rush blir da bare rutetid, mens forsinkelsene kommer som et tillegg i rushet. Vi har regnet forsinkelser i forhold til dagens reisetid med kollektivtransporten.
3. "Ventetid" er definert som skjult ventetid og er beregnet som halvparten av intervallet mellom avgangene på disse strekningene.
4. Gjennomsnittlig pris per reise er oppgitt til 12,5 kr, og som er et snitt av alle rabattordninger, inklusiv barn og honnør og ulike periodekort.

Vi har ikke hatt muligheter til å vekte disse tallene. Det betyr at alle ruter teller like mye i analysene uansett passasjergrunnlag. Dette kan være en svakhet i disse analysene og det er viktig at det foretas en kritisk gjennomgang av de rutene som er med i disse beregningene. Tabell .1 gir en oversikt over gjennomsnittlig reisetid med de ulike konseptene. Merk at hovedtyngden er buss innenfor alle konseptene, og den høyeste baneandelen er for bybanekonseptet med 26 prosent. Bybanekonseptet har også den høyeste bytteandelen med 19 prosent i forhold til disse tallene. Når det gjelder forsinkelser for kollektivtrafikanter vil disse reduseres med mellom 2,4 og 4 minutter i de ulike konseptene, mens bytteandelen vil gå noe opp.

Tabell 5.1: Egenskaper ved kollektivreisen i de ulike konseptene Minutter per reise. Kilde: Korridorbergingene, se vedlegg.

	Pris	For-sinkelser	Rutetid	Gangtid	Byttetid	Andel bytte	Ventetid	Andel bane
Basis	12,5	-	14,5	8,0	0,7	12 %	9,3	10 %
Dagens+50%	12,5	6,5	21,2	8,0	0,9	15 %	9,4	10 %
Buss	12,5	(2,4)	12,1	9,2	0,9	15 %	6,0	11 %
Kombibane	12,5	(3,3)	11,2	9,8	0,9	15 %	6,9	22 %
Bybane	12,5	(2,9)	11,7	10,6	1,2	19 %	5,6	26 %

Vi har foretatt beregninger av de generaliserte reisekostnadene for trafikantene med disse ulike tilbudene. Disse beregningene er basert på den verdsetting av tid som vi har funnet i vår gjennomgang av andre undersøkelser. Denne analysen er gjennomført for rushtidsreiser siden vi ikke har tall for endret tilbud i lavtrafikk.

Tabell 5.2: Ulike verdsettinger som legges til grunn for analysene Kr/time

	Forsinkelser	Rutetid	Gangtid	Ventetid
Verdsetting i TASS-modellen				
Arbeidsreiser/rush	21	21	21	21
Øvrige reiser (bo-annet)*	0	46	46	76
Alternativ verdsetting				
Arbeidsreiser/rush	90	31	31	42
Øvrige reiser	0	31	31	42

Med utgangspunkt disse verdsettingstallene og endret kollektivtilbud kan vi beregne de generaliserte kostnadene for hvert enkelt konsept. Vi har i disse beregningene også tatt hensyn til en skinnfaktor for bybane og kombibanekonseptet og en ulempe ved bytte som både avhenger av selve bytte og byttetiden. Alle de nye kollektivtilbudene gir et bedre tilbud til trafikantene (lavere generaliserte kostnader), men forskjellene er ikke så store.

Tabell 5.3: Beregnet generaliserte reisekostnader og endring for de ulike konseptene

	Pris	For-sinkelser	Rutetid	Gangtid	Byttetid	Ventetid	Direkte bytte	Skinne-faktor	sum
Basis	12,5	-	7,5	4,1	1,0	6,5	0,6	0,3	32,4
Dagens+50%	12,5	6,4	11,0	4,1	1,3	6,6	0,8	0,3	42,9
Buss	12,5	(2,3)	6,3	4,8	1,3	4,2	0,8	0,3	27,8
Kombibane	12,5	(3,2)	5,8	5,1	1,3	4,8	0,8	0,6	27,6
Bybane	12,5	(2,8)	6,0	5,5	1,6	4,0	1,0	0,7	28,4

Bytteandelen i korridorberegningene kan slå litt tilfeldig ut. TASS-modellen gir et bedre bilde av endringene i bytteandelen og den blir mer lik for de ulike konseptene. Vi har derfor foretatt beregninger av forventet effekt både med bytteandel fra korridorberegningene og med gjennomsnittlig bytteandel fra TASS-modellen.

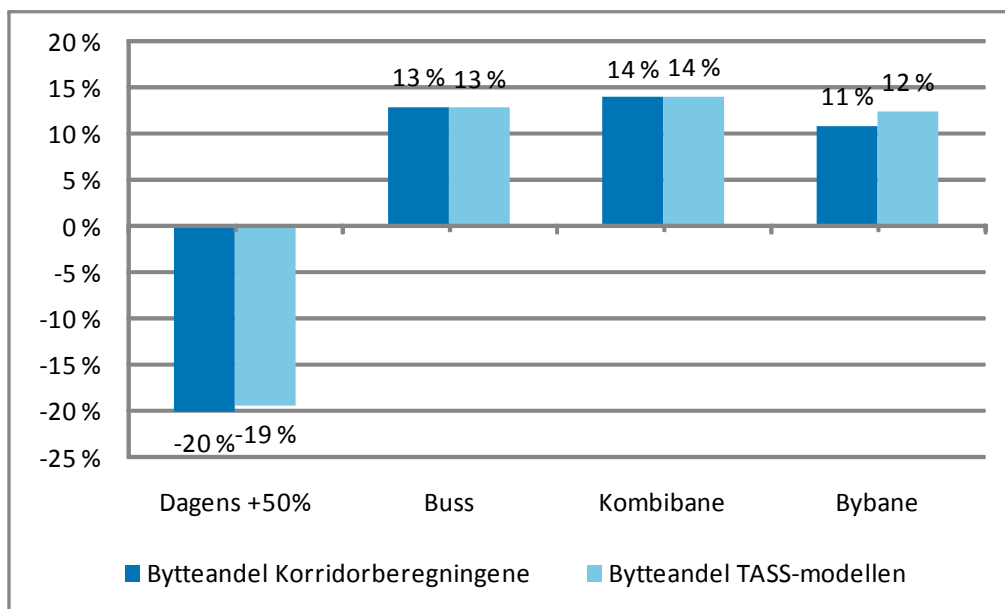
Tabell 5.4: Bytteandeler

	Andel bytte Korridorbereningene	Bytteandel – gjennomsnitt fra TASS-modellen
Basis	12 %	20 %
Dagens+50%	15 %	20 %
Buss	15 %	24 %
Kombibane	12 %	20 %
Bybane	19 %	18 %

Vi har beregnet de isolerte etterspørselseffektene av forbedringene i rutetilbudet. Beregningene viser at de ulike konseptene kan gi mellom 11 og 15 prosent flere passasjerer i rushet. Det er kombibanekonseptet som etter disse beregningene gir den største

etterspørselseffekten, med 15 prosent flere trafikanter. Bybane har en laveste effekten med 11 prosent flere trafikanter.

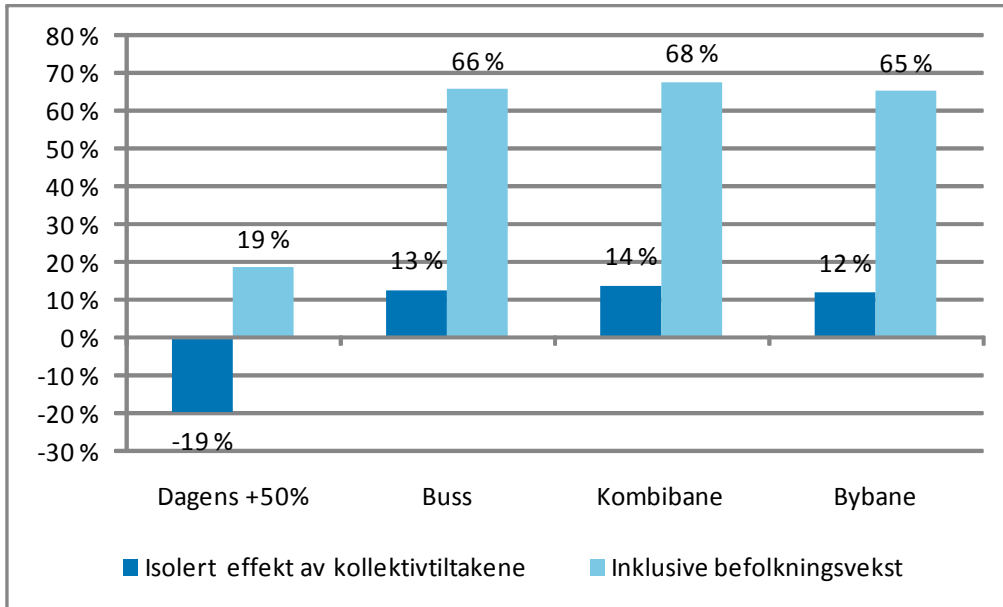
Dette er beregninger basert på de nye etterspørselsparametre. Vi kan også sammenlikne effekten med et scenario hvor framkommeligheten på vegene forverres slik at kjøretiden øker med 50 prosent. I tilfelle vil den isolerte effekten være rundt 20 prosentpoeng høyere.



Figur 5.1: Beregnet etterspørselseffekt av et endret kollektivtilbud Prosent endring i forhold til dagens tilbud. Beregninger basert på nye etterspørselsparametre

I prognosene framover er det lagt inn forutsetninger om en betydelig befolkningsvekst, med 47 prosent vekst frem til 2040. Våre beregninger er en prognose for antall kollektivreiser per innbygger. Når vi tar hensyn til den befolkningsveksten som er lagt inn i prognosene for transportanalysen vil antall kollektivreiser forventes å øke med mellom 66 og 69 prosent for de ulike alternativene.

Dette illustrerer et viktig poeng, nemlig at befolkningsveksten trolig vil ha en større effekt på total etterspørsel enn de tiltakene som gjennomføres. Det betyr at en sammenlikning av tallene for totalt antall reiser lett kan gi inntrykk av kollektivtiltakene har marginal effekt. Det er bare i forhold til totalt reiseomfang i regionen og effekten av øvrige tiltak på biltrafikk og arealplanlegging. Når vi ser på de isolerte effektene blir forskjellene mellom de ulike konseptene mer tydelig.

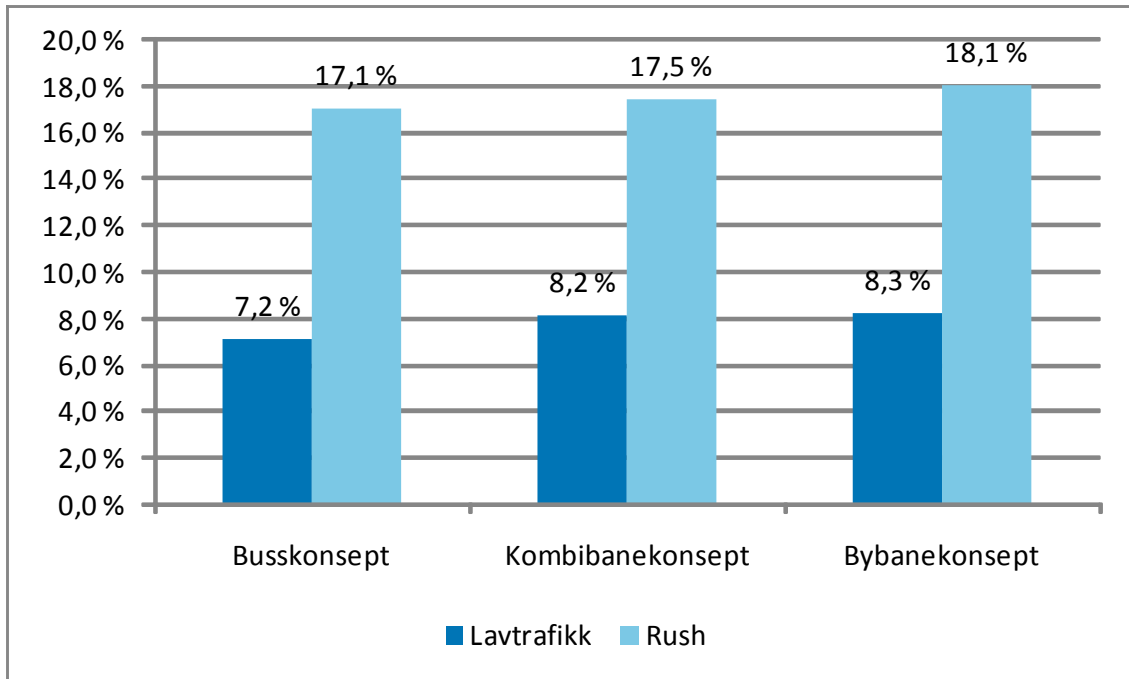


Figur 5.2: Forventet etterspørselseffekt i 2040. Isolert effekt av kollektivsatsingen og effekten av befolkningsvekst i området. Bytteandel fra TASS-modellen.

5.1 Etterspørselseffekter basert på nøkkeltall fra TASS-modellen

Vi har gjennomført en tilsvarende analyse basert på data fra TASS-modellen. I denne analysen har vi fått en spesialkjøring av gjennomsnittlige reisetider, gangtider, ventetider og påstigninger for 17 storsoner i regionen. Disse dataene vektes opp mot antall reisende på de ulike sonerelasjonene med dagens reisemønster. En slik aggregering gir mindre detaljerte mål på kvaliteten på tilbudet. Men det gir en bedre fordeling siden vi vekter dataene mot antall kollektivreiser.

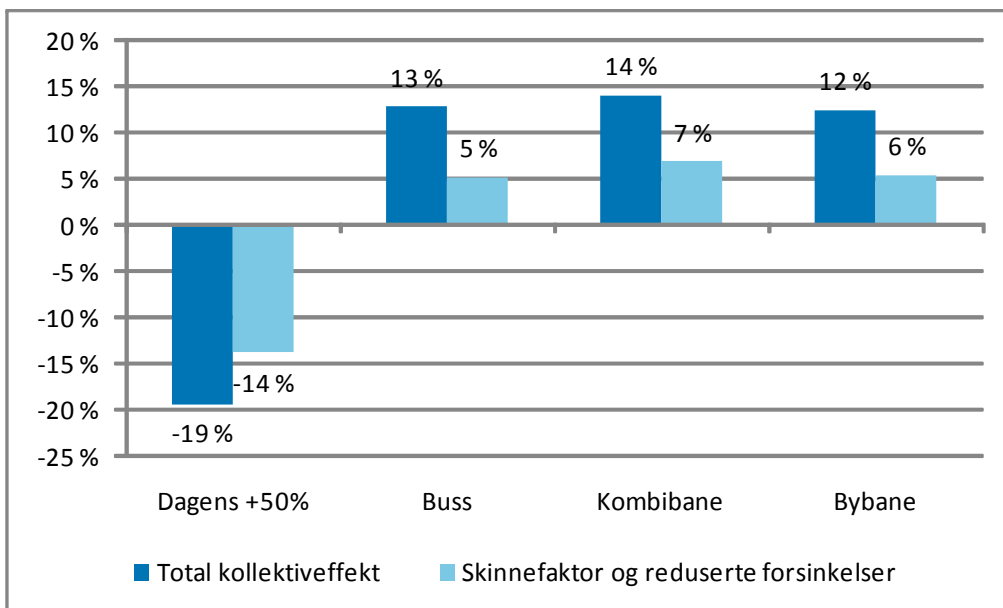
Resultatene fra disse analysene gir overraskende små forskjeller mellom de ulike konseptene. I rushtrafikke er forventet etterspørselsvekst mellom 17 og 18 prosent og utenfor rush er den mellom 7,2 og 8,3 prosent. Dette er klart innenfor normalt usikkerintervall i disse analysene og vi kan ikke ut fra dette si noe om hvilket konsept som gir størst etterspørselsgevinst.



Figur 5.3: Isolerte etterspørselsgevinster av endret kollektivtilbud basert på nøkkeltall fra TASS-modellen. Prosent endring i 2040 sammenliknet med dagens antall reiser.

Det er flere grunner til at de to analysene gir avvikende resultater. Den viktigste grunnen er at analysene av TASS-modellen ikke tar med seg flere av de viktigste kvalitative egenskapene ved de nye konseptene. Dette gjelder både gevinsten av bedre framkommelighet/færre forsinkelser og de kvalitative egenskapene som ligger i skinnegående transport. I analysene av TASS-modellen er det bare regnet inn gevinsten i form av kortere reisetid og ikke færre forsinkelser.

Vi har forsøkt å isolere disse effektene fra den første analysen. Ved å splitte opp etterspørselseffekten av de ulike forbedringene i kollektivtilbudet finne vi at forsinkelser og skinnedefaktoren utgjør mellom 5 og 7 prosent av etterspørselseffekten i disse analysene (figur 5.4). Dette er ca halvparten av effekten for bybane- og kombibanekonseptet og drøyt en tredjedel for busskonseptet. Men dette gjelder først og fremst rushtidstrafikanter. Forskjellene utenfor rush er mye mindre.



Figur 5.4: Isolerte etterspørselseffekter av kollektivsatsingen på Nord-Jæren for de ulike konseptene og for et alternativ uten kollektivsatsing og 50 % økt kjøretid på vegene. Total kollektiveffekt og kvalitetseffekten av mindre forsinkelser og skinnefaktor. Prosent endring fra dagens passasjertall. Bytteandel fra TASS-modellen.

Litteratur

ALTRANS 2000.

Transportvaner og kollektiv trafikkforsyning. Faglig rapport fra DMU, nr 320.
Danmarks Miljøundersøgelser, Miljø- og Energiministeriet 2000.

Balcombe (red) m fl 2004

The demand for public transport: a practical guide. TRL, report TRL593. First published 2004. Kan lastes ned på <http://www.demandforpublictransport.co.uk/>

Ben-Akiva, m fl 2002

Comparing ridership attraction of rail and bus. Transport Policy

Kjørstad, Katrine N og Bård Norheim 2005

Hva Tiltakspakkene for kollektivtransport har lært oss. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 810/2005

Kjørstad, Katrine N 1995

Kollektivtrafikantenes preferanser i Moss, Grenland, Kristiansand, Ålesund og Tromsø. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 312/1995

Martin and Voorhees Associates (MVA) 2000

Valuation of crowding improvements on rail services. Final report prepared for the Shadow Strategic Rail Authority, August 2000. Department for Transport

Meland, Solveig 2008.

TASS5 for Nord-Jæren. Estimering av parameter. SINTEF notat februar 2008 og

Konseptvalgutredning for transportsystemet på Nord-Jæren

Dokumentasjon av beregningsforutsetninger og beregnet transportarbeid. SINTEF notat 18.12.2008.

MVA 2000

Valuation of crowding improvements on rail services. Final report prepared for the Shadow Strategic Rail Authority. August 2000. Department for Transport.

Norheim, Bård og Ingunn Stangeby 1993

Bedre kollektivtransport. Oslo-trafikantenes verdsetting av høyere standard. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 167/1993.

Norheim, Bård 1996

Bedre kollektivtransport : samvalganalyse i Oslo - metodetester og etterspørselsberegninger. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 327/1996

Norheim, Bård, Katrine N. Kjørstad og Heidi Renolen 1994

Ny Giv for kollektivtransporten i Drammen – hovedresultater fra samvalganalysen. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 241/1994.

Nossum, Åse 2003

Kollektivtilbudet i Osloregionen. Trafikantenes verdsetting av tid. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 633/2003

Olsson, Camilla, Jenny Widell og Staffan Algers 2001

Komfortens betydelse för spår- och busstrafik. Transek. Vinnova Rapport 2001:8.

- Peterson, B. E. 1998
Bekvem byte mellom bussar genom dockning. Stockholm,
Kommunikationsforskningsberedningen, KFB rapport 1998:27.
- PROSAM 2005
Fakta om kollektivtransport i Oslo og Akershus Utgitt av Statens vegvesen region Øst.
Konsulent: Rådgivergruppen AS Civitas. PROSAM rapport nr: 124.
- Renolen, Heidi 1998
Hva Forsøksordningen har lært oss. Hovedkonklusjoner fra forsøk med
kollektivtransport 1991-95. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport
393/1998.
- Samstad m flere (2005).
Nyttekostnadsanalyser I transportsektoren: parameter, enhetskostnader og indekser.
Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 797/2005.
- SIKA 1999
Översyn av samhällsekonomiska kalkylpriser och kalkylvärden på transportområdet.
Stockholm, SIKA-rapport 1999:6.
- Stangeby, Ingunn og Bård Norheim 1995
Fakta om kollektivtransport. Erfaringer og løsninger for byområder. Oslo,
Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 307/1995.
- Stangeby, Ingunn og Kjell Jansson 2001.
Målrettet kollektivtransport. Delrapport 2: Trafikantenes preferanser. Oslo
Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 533/2001.
- Steer Davies Gleave 1996
Bus passengers preferences. For London Transport buses. London: Steer Davies
Gleave.
- Transek 2006
Vaneresenärenas värdering av förseningar och trängsel i Stockholms Lokaltrafik.
Webundersökning. Transek AB rapport 2006.12. Utkast 060323.
- Vibe, Nils, Katirne Kjørstad, Åse Nossu og Alberte Ruud 2004
Kollektivalternativene i Tønsbergpakken. Bidrag til konsekvensutredningen. Oslo,
Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 698/2004.
- Wardman, Mark 2001
Public Transport values of time. Working paper 564. Institute for Transport Studies,
University of Leeds.

Vedlegg

																						Versjon 050209					
Alle data gjelder rushtid		Forus Vest=Living(Tvedtsenteret) for buss					UiS=Universitetet					Fradraget på 18% er et gjennomsnitt for alle ruter; buswayrutene er fratrukket 20%, de øvrige korridorene er vurdert individuelt.															
TEMA 8: Fremkommelighet Kollektivtransport		DAGE NS					DAGENS +50%					3A BUSS	-18 %			3B KO MBI BA NE	-18 %					3C BYBA NE	-18 %				
		tabell+ 30%	gan gtid	bytt etid	skj.v ente tid	forsink else	ruteta belltid	gan gtid	bytt etid	skj.ve ntid	forsi nkel se	ruteta belltid	gangti d	bytt etid	skj.v ente tid	forsink else	rutet abel ltid	gangti d	bytt etid	skj.ve ntid	forsin kelse	ruteta belltid	gan gtid	bytt etid	skj. ven teti d		
a	Reisetid Stavanger sentrum – Hundvågkrossen	13	8	0	3,75	6,5	19,5	8		3,75	-2,6	10,4	9,2		1,88	-2,6	10,4	9,8		1,88	-2,6	10,4	10,6		1,88		
a2		14,3	8	0	7,75	7,15	21,45	8		7,75	2,86	11,44	9,2		7,5	-5,3	9	9,8		3,75	-5,3	9	10,6		3,75		
a3buss		30	8	0	7,75	15	45	8		7,75	-6	24	9,2		7,5	-6	24	9,8		7,5		kjøres ikke med buss					
a3bane																						-8	22	10,6	6	3,75	
	Reisetid Stavanger sentrum – Dusavik																					bytte Fiskepiren					
b																											
		27,3	8	0	3,75	13,65	40,95	8		3,75	5,46	21,84	9,2		1,88	-12,3	15	9,8		3,75	-12,3	15	10,6		3,75		
b2buss																		kjør es ikke med buss					kjør es ikke med buss				
b2bane	Tasta (Osebergstien)-Forus V	39	8	0	15	19,5	58,5	8		15	7,8	46,8	9,2		7,5												
	Tasta (Osebergstien)-Forus V																						10,6		7,5		
c2buss1	Sunde skole-UiS-Jåttåvågen	30	8	6	15	15	45	8	6	15	-6	24	9,2	6	7,5						-7						
c2bane	Sunde-Stav-Jåttåvågen															-7	23	9,8	6	2,5		23	10,6	6	7,75		
c3	UiS-Madla-Stavanger sentrum	18,2	8	0	7,75	9,1	27,3	8		7,75	3,64	14,56	9,2		3,75	-3,64	14,56	9,8		3,75	-3,64	14,56	10,6		3,75		
c4buss		22,1	8	0	15	4,5					-0,3					4,42	26,52	9,8		15	-0,3						
c4bane				0			26,6	8	6	10		21,8	9,2	6	3,75							21,8	10,6		7,75		
c5		UiS-SUS-Stavanger	14,3	8	0	15	7,15	21,45	8		15	1,3	15,6	9,2		3,75	1,3	15,6	9,8		3,75	1,3	15,6	10,6		3,75	forlen ges

d	Korridor Stvg. - Madla – Tananger (Risavika) se* (rute 9 til Risabergvegen)	33,8	8	0	7,5	16,9	50,7	8	7,5	6,76	-	27,04	9,2	3,75	-6,76	27,04	9,8	3,75	-6,76	27,04	10,6	3,75	
e	Reisetid Stavanger Sentrum – Sandnes sentrum se** (bane)	14	8	0	7,5	0	14	8	7,5	0	14	9,2	3,75	-1	13	9,8	15	-1	13	10,6	7,5		
f	Reisetid Stavanger Sentrum – Forus Vest (rute X30)	22,1	8	0	7,5	11,05	33,15	8	7,5	-2,1	20	9,2	7,5	-9,1	13	9,8	7,5	-1,1	21	10,6	7,5		
g1bus	Sandnes-flyplassen	42,9	8	0	7,5	21,45	64,35	8	15	24,5	-	18,4	9,2	7,5	-20,9	ban e	kjøres ikke med buss	-15,9	kjøres ikke med buss				
g1bane	Sandnes-flyplassen															22	9,8	7,5	27	10,6	7,5		
g2bus	Bryne-flyplassen(tog+rute9)	52,9	8	6	15	21,45	74,35	8	6	15	24,5	-	28,4	9,2	6	15	-20,9	kjøres ikke med buss	-18,9	kjøres ikke med buss			
g2bane	Bryne-flyplassen															32	9,8	6	7,5	34	10,6	6	7,5
																				(rute 9)			
g	Reisetid Stavanger Sentrum – Sola Flyplass	29,9	8	0	15	14,95	44,85	8	15	0,1	30	9,2	15	-5,9	24	9,8	7,5	3,1	33	10,6	7,5		
hbuss																							
	Reisetid Ganddal-Forus V	23,4	8	0	15	11,7	35,1	8	15	4,68	-	18,72	9,2	7,5	-4,68	18,72	9,8	7,5	-4,68	18,72	10,6	7,5	

[illegible]

[illegible]

