



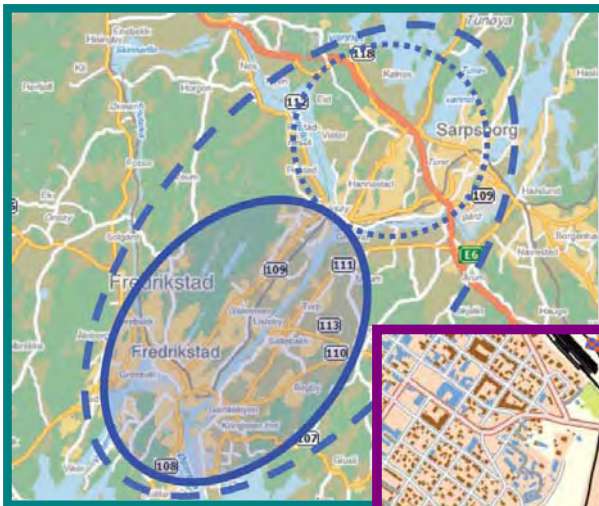
Statens vegvesen

Transportsystemet i
Nedre Glommaregionen

Konseptvalgutredning

Fagrapport:

FINANSIERING



Dato: 29. oktober 2009

COWI



COWI AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo

Telefon 02694
www.cowi.no

Konseptvalgutredning for transportsystemet i Nedre Glommaregionen

Fagrapport:

FINANSIERING

Oppdragsnummer: 126164
Dokument nr. 1
Versjonsnr. 1
Utgivelsesdato 29.10.2008

Utarbeidet Pål Stabell
Kontrollert
Godkjent

source not found.

Error! Reference

Innholdsfortegnelse



COWI AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo

Telefon 02694
www.cowi.no

Konseptvalgutredning for transportsystemet i Nedre Glommaregionen

Fagrapport:

FINANSIERING

Oppdragsnummer: 126164
Dokument nr. 1
Versjonsnr. 1
Utgivelsesdato 29.10.2008

Utarbeidet Pål Stabell
Kontrollert
Godkjent

Innholdsfortegnelse

Forord	2
1 Konseptkostnader	3
1.1 Prosjektkostnader	3
1.2 Komplettering av gang/-sykkelveinett	3
1.3 Forsterket ferjetilbud	4
1.4 Styrket kollektivtilbud	4
1.5 Etablering av bomstasjoner	5
1.6 Oppsummering: Samlede konseptkostnader	5
2 Vurderte bompenggeopplegg	7
2.1 Bompenggeordning med flat takst	7
2.2 Bompenggeordning med tidsdifferensierte satser	8
2.3 Lokalisering av bomstasjoner	9
3 Trafikkgrunnlag og inntekspotensialer	12
3.1 Beregning av inntekter og trafikkavvisning i RTM	12
3.2 Vurdering av trafikkavvisning ved elastisitetsbetraktninger	14
3.3 Hva er forventet trafikkavvisning?	15
4 Finansieringsevne ved bompenggeinnkreving	17
4.1 Litt om finansieringsevne	17
4.2 Beregningsforutsetninger	17
4.3 Beregnet finansieringsevne	17
5 Oppsummerende finansieringsvurdering	19
5.1 Vurderinger	19
5.2 Konklusjoner	19

Vedlegg:

- vedlegg 1 Inntektsberegning av konsepter
- vedlegg 2 Finansieringsoverslag (Konsept 3)
- vedlegg 3 Notat: "Alternativ vurdering av bompenggepotensial og trafikkavvisning", (Vista Analyse AS, 12. oktober 2009)

Forord

Hovedhensikten med vurderingene her er å klarlegge om det foreligger realistiske muligheter for finansiering av en bypakke for Nedre Glommaregionen.

Disse vurderingene tar som utgangspunkt at en vesentlig del av en bypakke må brukerfinansieres i form av bompenger, enten bompengesatsene er faste eller differensierte, (dvs med rushtidsavgift).

Det er ikke gjort noen nærmere vurdering om bruk av vegprising med hjemmel i Vegtrafikkloven for å regulere trafikken. Med det behov det her er for å finne frem til en finansiering, er det forutsatt et bompengeprogger med hjemmel i Veglovens § 27, som også kan åpne opp for bruk av tidsdifferensierte satser.

Som kjent tillates nå også at bompenger kan bidra til driften av kollektivtilbudet. En bompengereordning skal i utgangspunktet begrenses til en innkrevingsperiode på 15 år. Med etablering av et godt kollektivtilbud, ledsaget av tiltak som begrenser biltrafikken, må en forvente at kollektivtrafikkens trafikkgrunnlag vil øke over tid, noe som etter hvert bør redusere tilskuddbehovet i slutten av en slik bompengereperiode. Dernest vil det være muligheter for senere å vedta en form for vegprising, når bl.a. forkriftene for en slik ordning er på plass. (En annen mulighet kan være oppbygging av et driftsfond som kan strekke tilskuddet lenger ut i tid, forutsatt at dette er juridisk og lokalpolitisk akseptabelt).

I denne fagrapporten vurderes mulig inntektspotensial og finansieringsevne ved ulike bompengereordninger, med sannsynlig trafikkavvisning som følge av innkrevningen som et viktig utslagsgivende element. Det sier seg selv at vurderingene må være beheftet med en stor grad av usikkerhet, tatt i betraktning at vi må skue 10-25 år frem i tid. Stikkord her er bl.a. trafikkutvikling, utvikling i samfunnsøkonomien, (les rentenivå og prisutvikling) og utvikling i privatøkonomi, (les prispølsomhet, dvs elastisitet).

Arbeidet i denne rapporten er utført av siviling. Pål Stabell i COWI AS, mens den vedlagte uavhengige vurderingen av trafikkavvisning er utført av cand. oecon. Tor Homleid i Vista Analyse AS.

Oslo den 29. oktober 2009

1 Konseptkostnader

1.1 Prosjektkostnader

Prosjektkostnadene, inkl. investeringer, for de ulike infrastrukturtiltak som inngår er vurdert gjennom en anslagsprosess. Denne er utført på et relativt grovt, overordnet nivå. Kravet på et utredningsnivå er at den riktige verdien med 90 % sannsynlighet ligger innenfor $\pm 40\%$ av den anslåtte. Selv om planene for noen av tiltakene foreligger på et mer detaljert nivå, slik at 90 % -konfidensintervallet burde være noe snevrere enn $\pm 40\%$, er det likevel på sin plass å påpeke den store usikkerheten i prosjektkostnadene. (Jevnfør også de relativt store svingningene man opplever innen anleggsmarkedet).

Tiltak	Beskrivelse	Overslag [mill kr]
2a-F/5a-F	Rv 108 Ny Kråkerøyforbindelse	419
2b-F	Rv 109 Råbekken - Rolfsøysund	506
2b-F 2	Rv 109 Råbekken-Rolfsøysund 2-felt	327
4a-S	Rv 109 Rolvsøysund - Sentrumsring	1 274
2c-S	Rv 109 X Sentrumsring - X Sandesund	296
1c-F	Rv 110 Ørebekk - Simo, 4 felt	209
4c-F	Rv 110 Simo - Grønli, 4 felt	295
3b-F Ø	Rv 110 Grønli - St Croix Øst, 4 felt	338
3b-F	Rv 110 Grønli - St Croix Vest, 4 felt	317
Grønli	Rv 110 Nytt Grønlikryss	246
2c-F/2d-F	Rv 110 St Croix - Østsiden, 4 felt	971
3c-F	Rv 111 Østsiden - Moum, 4 felt	744
3a-S	Rv 111 øst for Hafslund	231
5a-S	Ny Rv 114 Greåker - E6 v./ Grålum	295
4a-F	Rv 117 Åledalslinjen	244
1b-S	Rv 118 Borregårdskrysset - Dondern, 4 felt	702
Ha-S	Rv 118 Hafslundøy, 4 felt	966
Ha-S2	Rv 118 Hafslundøy, 2-felt	634
5b-F	Altern. bru Sellebakk - Råbekken	789
5b-F II	Ny bru Valle - Torp	540
1d-F	Mosseveien	134
M-F	Markalinjen	1 852
2a-S	Sentrumsring via Yven	150
4b-F	Nordre tangent	53
2b-S	Sentrumsring til Vingulmorkveien	91
H-F	Ny havnevei Østsiden - Årum	486

Tabell 1: Tiltakskostnader (2009-kr)

Tiltak som inngår i konseptvalgutredningens partielle studier er vist med fargede rader i figuren.

1.2 Komplettering av gang/-sykkelveinett

I konseptkostnadene er det medtatt kostnader til komplettering av hovedsykkelveinettet i de to byene i henhold til hovedsykkelplanene som er utarbeidet i samarbeid med Statens vegvesen. Det skilles her mellom de høyest prioriterte sykkelveiprojektene, (medtatt i konsept 2 og 3), og en gjennomføring av hele hovedsykkelveiplanen, (som er inkludert i konsept 1 og 4).

Kostnader for gjennomføring av planene fremgår av Tabell 3.

Anslåtte prosjektkostnader for de ulike, aktuelle tiltakene fremgår av Tabell 1.

Prosjektkostnadene skal omfatte "alt", dvs diverse uforutsett, entreprisene, prosjektering, byggeherreadministrasjon, grunnerverv og mva. Uforutsett er vurdert, knyttet til:

- Detaljeringsgrad
- Organisatoriske forhold
- Politiske forhold
- Planavklaringer
- Tekniske usikkerheter
- Ytre påvirkninger
- Naboer

1.3 Forsterket ferjetilbud

I alle konseptene er det forutsatt at ferjetilbudet i Fredrikstad forsterkes. I prosjekt-kostnadene er følgende lagt inn i alle konsepter:

- Etablering av fergeleier Sellebakk - Lisleby: 10 mill kr
- Kjøp av to nye ferjer: 20 mill kr
- Økt driftskostnad på 2 mill kr/år, dvs over 15 år: 30 mill kr
- SUM: 60 mill kr

1.4 Styrket kollektivtilbud

Hvordan busstilbudet er tenkt styrket i de ulike konseptene er beskrevet i hovedrapporten, og driftskostnader pr yrkesdøgn knyttet til dette er beregnet i kollektivmodulen i Regional transportmodell (RTM). Resultatene fremgår av Tabell 2.

For langdistanse og ordinære busser (sum mode 1 og 2):	Referanse2030	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4
Sum inntekter for buss (billett, alle reisehensikter) kr/døgn	286 484	343 425	287 620	291 776	350 875
Sum kostnader for buss (tids-, distanse-, klargjøring- og kapital-) kr/d.	750 129	1 188 070	830 445	827 490	1 254 785
Tilskuddsbehov (=diff inntekt-kostnad)	-463 645	-844 645	-542 825	-535 714	-903 910
Tilskuddsbehov ift Ref2030	0	-381 000	-79 180	-72 069	-440 265
Vognkm (km/døgn)	51 399	81 693	57 347	57 351	85 162
Påstigere (antall personer pr døgn)	55 720	64 913	57 528	57 888	66 560
Inntekt pr påstiger (kr)	5,14	5,29	5,00	5,04	5,27
Kostnad pr vognkm (kr/jm)	14,59	14,54	14,48	14,43	14,73

Tabell 2: Kostnader og virkninger av et styrket busstilbud, pr. yrkesdøgn. (Fra RTM)

For å regne om til et gjennomsnittsdøgn multipliseres med 0,90. Årlig tilskuddsbehov til for eksempel Konsept 4 blir da: $440.265 \times 0.90 \times 365 = 144,6$ mill kr. Beregnet over 15 år blir tilskuddsbehovet således ca 2.169 mill kr. (Jf Tabell 3).

Kommentar: Det er senere gjort en mindre justering i konsept 4, uten at det er korrigeret i ovenstående tabell, (marginal endring).

Kvalitetssikring av tilskuddberegningen:

I henhold til mottatte opplysninger kjøper Østfold fylkeskommune inn busstilbud for brutto ca 272 mill kr/ år, og får inn inntekter på 52 mill kr, dvs netto ca 220 mill kr pr år. Kommunene refunderer i tillegg 57 mill kr på skoleskys for grunnskolen, dvs nettoen for ØFK blir rundt 163 mill kr/år. Innkjøp av bussreiser for elever i videregående skoler refunderes ikke i regnskapet. Dersom dette også hadde vært fratrukket, ligger nettokostnaden for ØFK godt under 160 mill kr/år.

I henhold til Tabell 2 utgjør bruttokostnaden og tilskuddsbehovet i Ref-30 hhv kr 750.129 og kr 463.645 pr. yrkesdøgn. Omregnet til årskostnad utgjør dette 246 mill kr og 152 mill kr. Turproduksjonen i Ref-30 er den samme som i dag, mens inntektene burde være noe høyere grunnet befolkningsveksten. Sammenholdt med ØFKs tall forteller dette oss at RTM ligger i nærheten av de virkelige kostnader og inntekter.

Anmerkninger

Det årlige nettotilskuddet er multiplisert med 15 i Tabell 3. Det er ikke usannsynlig at trafikkgrunnlag og inntekter kan øke utover det som er beregnet i RTM. (Jf det faktum at RTM ikke har beregnet reisemiddelvalget i en rushsituasjon). Dette representerer en mulig reduksjon i finansieringsbehovet ved konseptene.

En trimming av tilbudsforbedringen, både før og etter iverksettelse, vil mest sannsynlig gi en reduksjon i tilskuddsbehovet, uten at effektene reduseres nevneverdig.

Hva med tilskuddet til busstilbudet når 15 år har gått? Situasjonen på det tidspunktet beror på hvor mye det styrkede busstilbudet og andre tiltak i konseptene har bidratt til å endre reiseatferden til fordel for bruk av buss. Det burde kunne forventes at trafikkgrunnlaget, og dermed inntektene, har økt mer enn det som er beregnet i trafikkmodellen.

Tilskuddsbehovet burde derfor være betydelig redusert når 15 års bompengeneinnkreving er over. En videreført ordning med veiprisering kan også bli funnet aktuell på et senere tidspunkt.

1.5 Etablering av bomstasjoner

Det er antatt en kostnad på 4 mill kr pr bomstasjon for bygging/ installasjoner og etablering av baksystemet, samt avsluttende riving/ fjerning.

(Driftskostnadene er medtatt under beregninger av finansieringsevne).

1.6 Oppsummering: Samlede konseptkostnader

Totalkostnadene for konseptene spenner fra 2,7 til 9,8 mrd kr. Tatt usikkerhetene i betraktning kan det sies at kostnadene spenner mellom 2 og 13 mrd kr.

Dersom man erstatter eller supplerer noen av tiltakene med alternative tiltak i henhold til partielle studier, vil de totale konseptkostnadene nødvendigvis bli endret.

Tiltak	Beskrivelse	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4
	Bomstasjoner (etablering)	16	28	36	32
1a-F	Gang/ sykkel	470	170	170	470
1b-F	Styrket ferjetilbud	60	60	60	60
2a-F/5a-F	Rv 108 Ny Kråkerøyforbindelse		419	419	419
2b-F	Rv 109 Råbekken - Rolfsøysund, 4 felt		506	506	
1c-F	Rv 110 Ørebekk - Simo		209	209	209
4c-F	Rv 110 Simo - Grønli		295	295	295
3b-F Ø	Rv 110 Grønli - St Croix Øst		338	338	338
2c-F/2d-F	Rv 110 St Croix - Østsiden		971	971	971
3c-F	Rv 111 Østsiden - Moum, 4 felt		744	744	744
4a-F	Rv 117 Åledalslinjen		244	244	244
4b-F	Nordre tangent		53	53	53
5b-F	Ny bru Valle - Torp		540	540	
1d-F	Ferdigføre Mosseveien		134	134	134
2b-F 2	Rv 109 Råbekken-Rolfsøysund 2-felt				327
Sum Fredrikstad		546	4711	4719	4296
	Bomstasjoner (etablering)	40	0	52	52
1a-S	Gang/ sykkel	280		140	280
1b-S	Rv 118 Borregårdskrysset - Dondern, 4 felt			702	702
2a-S	Sentrumsring via Yven			150	150
2b-S	Vingulmørkveien			91	91
4a-S	Rv 109 Rolvsøysund - Sentrumsring, 4 felt			1274	1274
2c-S	Rv 109 X Sentrumsring - X Sandesund, 4 felt			296	296
3a-S	Rv 111 øst for Hafslund			231	231
5a-S	Ny Rv 114 Greåker - E6 v./ Grålum			295	295
Sum Sarpsborg		320	0	3231	3371
	Styrket kollektivtilbud	1877	390	355	2169
TOTAL "PAKKE"		2743	5101	8305	9836

Tabell 3: Oppsummerte totale konseptkostnader (2009-kr)

(Jf kommentar til tabell 2, som også gjelder her).

Av mulige justeringer av hovedkonseptene kan nevnes:

- Utvidet bru over Sarpsfossen erstattet med firefelts vei over Hafslundsøy: + 260 mill kr
- Utvidet bru over Sarpsfossen erstattet med tofelts vei over Hafslundsøy: - 70 mill kr
- Tiltak på rv 110 Simo – Østsiden erstattet av indre Markalinje med ny bru over Glomma + 250 mill kr
- Ny alternativ havnevei, (i tillegg til utvidelse av rv 111): + 490 mill kr

Anmerkning:

Ved senere beregninger i trafikkmodell er det konstatert at indre Markalinje vil betjene så store trafikkmengder at den må utformes som firefelts vei, og med doble tunneler. Med fortsatt trefelts bru over Glomma blir justeringen i forhold til hovedkonseptet da ca. + 610 mill kr, (og ikke + 250 mill kr).

2 Vurderte bompenggeopplegg

For å kvantifisere mulige inntektspotensialer er det sett på to ulike bompenggeordninger, som hver for seg er i overensstemmelse med strategien i de konsepter de er vurdert i sammenheng med: Bompenggeordning med flat takst og bompenggeordning med differensierte satser, inkl. rushtidsavgift.

For begge ordninger er det antatt bruk av passeringstak pr time ("timesregel") og pr måned (på 60 passeringer pr. måned). Erfaringer mht rabattbruk, effekter av månedlig passeringstak og timesregel og andre gratiskategorier er basert på erfaringer fra bomringen i Tønsberg¹.

Bruk av timesregel kan være nyttig på den måten at bomstasjonene kan plasseres lettere, for derved å oppnå en bedre innfrielse av nytteprinsippene.

Som kjent er gjeldende takstretningslinjer under revisjon, (til ny bompenggeforskrift), og at det etter hvert har etablert seg en endret praksis bl.a. mht rabattordninger. (Jf for eksempel. Oslopakke 3 og forslag til delvis bompenggefinansiering av miljøpakke for transport i Trondheim²). Dette er ikke noe stort moment, da ordningene som er beskrevet nedenfor om ønskelig kan trimmes slik at de gir de samme gjennomsnittlige, effektive bompenggetakstene som er forutsatt, etter en evt. endring av rabattregimet e. a.

2.1 Bompenggeordning med flat takst

En slik ordning er vurdert i Konsept 2 og Konsept 3, og forutsetter enveis innkreving inn mot bysentrum/ bysentra.

Det antas innført en bompenggeordning med samme satser og rabattregime som for den vedtatte rv 108 Kråkerøyforbindelsen:

- Kr. 20,- og kr. 40,- for lette hhv tunge kjøretøy
- Rabatter i henhold til gjeldende retningslinjer:
- Passeringstak på 50 pr. måned

○	25 passeringer	30 % rabatt
○	175 passeringer	40 % rabatt
○	350 passeringer	50 % rabatt

Disse forutsetningene ga en gjennomsnittlig beregnet sats på kr 12,33 for Kråkerøyprosjektet. Korrigert for en noe høyere tungbilandel (ca 7 %) enn beregnet på bruene til Kråkerøy, blir effektiv sats ca. kr. 12,50 pr passering.

Ovenstående inkluderer ikke inntektstap ved innføring av timesregel. I henhold til erfaringene i Tønsberg, antas denne å medføre ca 8,5 % flere gratispasseringer. Gjennomsnittlig betalt bompengesats antas derfor å bli **kr. 11,45 pr passering**.

¹ Jf TØI-rapport 775/2005.

² Jf St.prp. nr. 85 (2008 – 2009)

2.2 Bompengordning med tidsdifferensierte satser

En slik ordning er vurdert i forbindelse med Konsept 1 og Konsept 4. Disse konseptene har en klar strategi om å redusere biltrafikken inn og ut av bysentra, og da spesielt i rushperiodene.

Ordningen: I opplegget er det fortsatt enveis innkreving på vei inn mot bysentra.

Periode	Sats
00:00 – 05:59	kr 20,-
06:00 – 06:59	kr 30,-
07:00 – 08:29	kr 40,-
08:30 – 09:29	kr 30,-
09:30 – 13:59	kr 20,-
14:00 – 14:59	kr 30,-
15:00 – 17:29	kr 40,-
17:30 – 18:29	kr 30,-
18:30 – 23:59	kr 20,-

Det legges til grunn satser som vist i tabellen. Rushtidstillegget er her kr. 20,-/passering med utgangspunkt i lavperiodesatsen. Det er her lagt inn overgangssatser for å unngå utilsiktede stresseffekter i trafikken. I helgene (lørdag kl. 0000 – søndag kl. 2359) forslås flat takst på kr 20,- pr passering

Tungtrafikken antas belastet med doble takstbeløp.

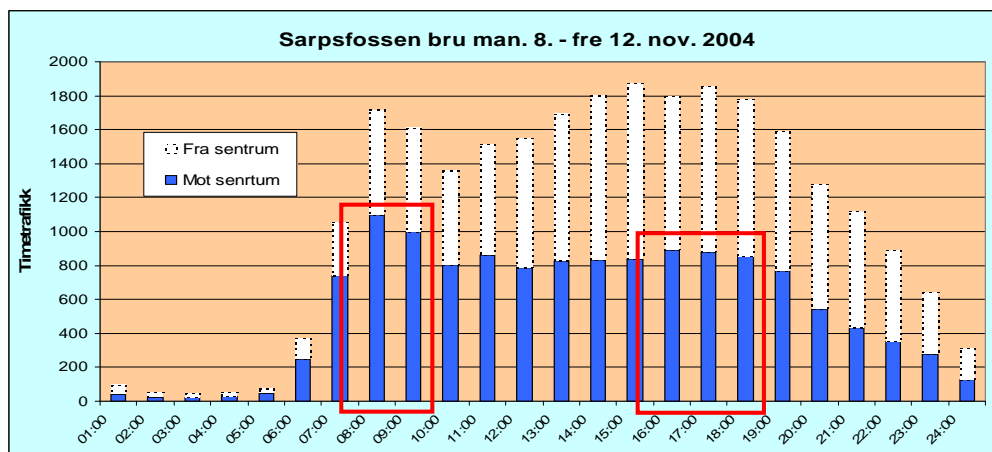
Tabell 4: Tidsdifferensierte bompengetakster

Rabatter: Det bør ikke innrømmes store rabatter som virke mot ordningens hensikt; nemlig å redusere biltrafikken i rushtiden. Det kan for eksempel tenkes innført en rabatt på 15 % for de som tegner abonnement lokalt, mens ASB-passeringer innrømmes en rabatt på 10 %. Øvrig passerende, dvs uten brikke, gis ingen rabatt.

Effektive satser: I Tønsberg erfarte man en gratisandel på ca 17 % av passeringene, bl.a. som følge av timesregel (8,6 %), månedstak (2,1 %) og gratisabonnement for bevegelseshemmede og buss i rute (3,1 %). På dette grunnlaget er effektiv sats i rush beregnet til ca kr 32,- / passering. Tilsvarende blir effektiv sats i lavperiode og natt ca kr 16,- passering.

For å komme frem til hva dette gir i gjennomsnittlig, effektiv bompengesats mht inntektsoverslag, må man vurdere trafikkenes fordeling over døgn og uke. Fordeelingen vil variere fra bomsnitt til bomsnitt. Videre vil den endre seg over tid, og også evt. som følge av kapasitetsendringer i snittet ved gjennomføring av tiltak.

Som en representativ situasjon er det tatt utgangspunkt i trafikkdata for Sarpsfossen bru i november 2004, (som kan være like representativt som ferskere data).



Figur 1: Trafikkens døgnvariasjon over rv 118 Sarpsfossen bru

(Anm.: Timetallene står i forkant av aktuell periode på absissen i figuren)

Figur 1 viser timetrafikk over et gjennomsnittlig yrkesdøgn, med innramming av høytakstperiodene, (her definert som kl. 0630 – 0900 og 1430 – 1800, etter en praktisk grovinndeling av døgnet i to perioder).

Som andel av gjennomsnittlig yrkesdøgntrafikk enveis i innkrevingsretningen utgjorde høytaksttrafikken i denne perioden 41,4 %. (Som andel av gjennomsnittlig døgntrafikk over hele uka utgjorde trafikken i høytakstperioden 44,4 %).

Noe av trafikken vil tilpasse seg takstsystemet ved å endre tidspunkt for reisen etter innføring av rushtidsavgift. Effektene antas ikke å være store³, og det foreslås:

- *Høytaksttrafikken settes til 38 % av YDT i innkrevingsretningen, eller 41 % av tilsvarende ÅDT slik det fremkommer av beregningene i RTM.*

Beregning av inntekter ved differensiert takster og rushtidsavgift

Det tas fortsatt utgangspunkt i trafikkbildet ved Sarpsfossen bru i november 2004, og følgende takstfordeling fremkommer som andeler av ÅDT i betraktede snitt:

	Sum man - fre	Sum lø - søn	Total uketrafikk
Trafikk	66 565	20 260	86 825
Andel av ÅDT	76,7 %	23,3 %	100,0 %
Høy sats	31,4 %	0 %	31,4 %
Lav sats	45,2 %	23,3 %	68,6 %

Tabellen viser samlet uketrafikk i én retning, dvs med en gjennomsnittlig døgntrafikk mot sentrum på ca $86825/7 = \text{ca } 12400$, (og 24800 begge veier).

Tabell 5: Trafikkmengder i rush- og lavperiode

Andel med høy sats utgjør 31,4 %, (og har fremkommet som $76,7 \% \times 0,41$ i henhold til ovenstående). Vi forutsetter m.a.o. at andelene er de samme i forhold til ÅDT-verdier, selv om sommerperioden kan være spesiell.

Med effektive satser på hhv kr 32,- og 16,- etter rabatter og gratispasseringer blir følgelig den gjennomsnittlige effektive takst **kr 21,- pr passering, før** det er tatt hensyn til en større avvisning av høytaksttrafikken. (Dette til sammenligning med kr 11,45/ passering i det foreslåtte bompengeprogget i Konsept 2 og Konsept 3.

NB: Det er ikke tatt hensyn til at **tungtrafikken kunne ha økt gjennomsnittssatsen noe**. Dette representerer en "upside" i forhold til inntektsanslagene.

2.3 Lokalisering av bomstasjoner

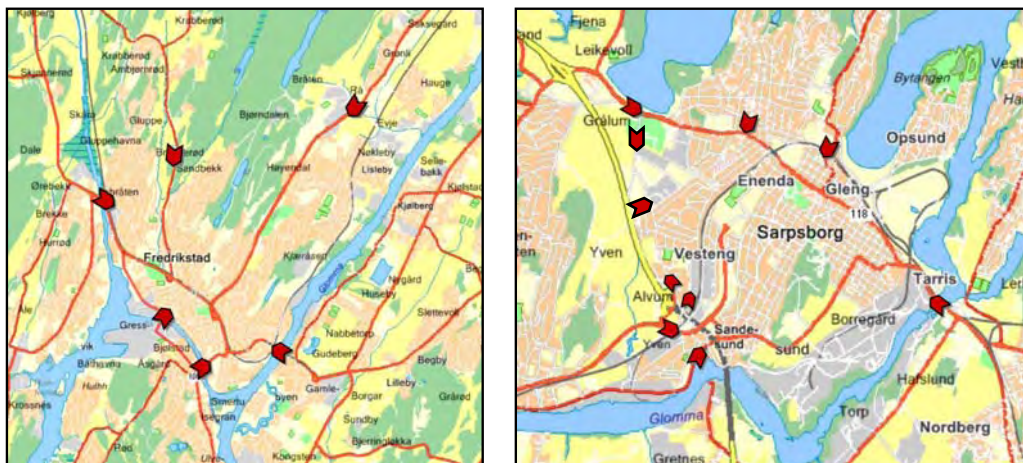
Som grunnlag for vurderinger av inntekspotensial er det utarbeidet en mulig skisse til lokalisering av bomstasjoner for hvert konsept. Nytteprinsippene har vært førende ved denne utarbeidelsen. (For eksempel er den vedtatte bomstasjonslokaliseringen i en bypakke for Fredrikstad anvendt i konseptene, men bomstasjoner ved Rolvsøysund og på evt. ny bru over Glomma er lagt til av hensyn til nytteprinsippet).

Det er ikke sett noen hensikt i å optimalisere mht trafikkgrunnlag. Det er foretatt en enkel tetting av åpenbare trafikklekkasjer i RTM, selv om E6 og Traraveien/ Gamle Kirkevei mellom Råbekken og Fredrikstad sentrum fortsatt vil fungere som

³ Jf også erfaringene ved oppheving av bomringen i Trondheim, Rapport 2502 Statens vegvesen, Teknologivdelingen (1.2.2008)

overløp. (Sistnevnte kan få spesielt mye trafikk ved omprioritering til kollektivfelt på rv 109 i Konsept 1 og 4).

Konsept 1



Figur 2: Bomstasjoner rundt Fredrikstad og Sarpsborg i Konsept 1 (rushtidsavgift)

Konsept 2

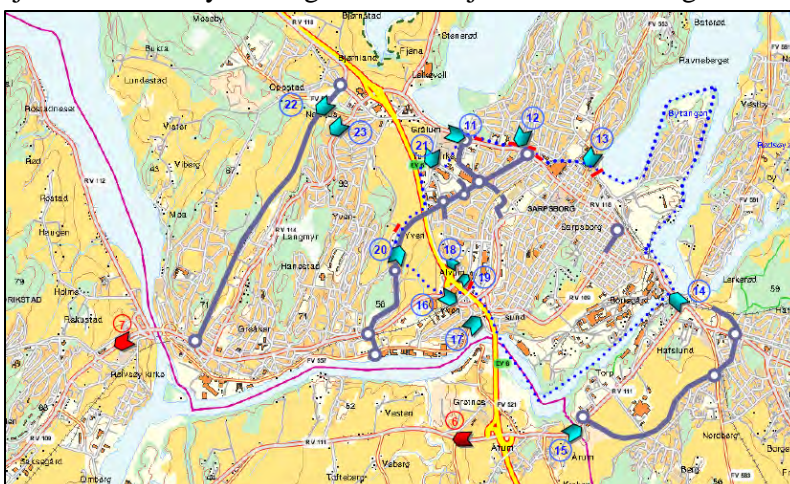
Bomstasjonene er i tråd med bystyrevedtaket, dvs som en ring rundt byen, samt bomsnitt ved Årum og Skjærviken i øst.



Figur 3: Bomstasjoner rundt Fredrikstad i Konsept 2.

Konsept 3

Det er tenkt en ring rundt Sarpsborg som vist i figuren. Denne kombineres med bomstasjonene i Fredrikstad som vist i Figur 3 ovenfor, med tillegg av en bomstasjon ved Rolvsøysund og en bomstasjon for innkreving fra trafikk vestover på ny



bru over Glomma.

Figur 4: Bomstasjoner rundt Sarpsborg i Konsept 3, (og i Konsept 4)

Konsept 4

Det er forutsatt innført rushtidsavgift med tilsvarende takster og perioder som ved Konsept 1.

Bomstasjonsplasseringer er antatt å være tilsvarende som i Konsept 3, (med unntak av bom på ny mellomliggende bru over Glomma, som ikke antas bygget i dette konseptet).

3 Trafikkgrunnlag og inntekspotensialer

3.1 Beregning av inntekter og trafikkavvisning i RTM

Inntektsberegninger

Det er utført trafikkberegninger i RTM med de beskrevne bomstasjonsplasseringene og de ulike innkrevingsordningene lagt inn i modellen. RTM har således beregnet avvisning av trafikk gjennom bomsnittene som følge de merkostnadene som trafikantene blir påført her.

På grunnlag av beregnet trafikk i de aktive bomsnittene, er det så gjort en inntektsberegning i regneark. Beregningsresultatene er presentert i vedlegg 1. En oppsummering for hvert konsept vises i tabellene nedenfor.

I RTM er det (ved bruk av selected link) beregnet hvor mange kjøretøy det er som passerer flere aktive bomstasjoner på sin vei. Dette er så, pga "timesregelen" trukket fra i trafikkgrunnlaget for inntektsberegningene. RTM kan ikke ta hensyn til "timesregelen". Dette innebærer at noen veiruter fremstår som dyrere å bruke enn tilsiktet ved nettutleggingen i modellen. Dette kan gi noe feil fordeling av trafikk, men vil neppe ha særlig betydning for inntektsanslaget.

KONSEPT 1 (Rushtidsavgift)						KONSEPT 2 (Bompenger)						
	ÅDT ₂₀₃₀		Diff.		Inntekter		ÅDT ₂₀₃₀		Diff.		Fratrekk	Inntekter
	Uten bp	Med bp	abs	%	2017 - 31		Uten bp	Med bp	abs	%	timesregel	2017 - 31
					mill kr					ÅDT	mill kr	
Fredrikstad	105 682	94 380	(11 302)	-11 %	7 086	Fredrikstad	124 926	112 185	(12 741)	-10 %	3 066	5 057
Sarpsborg	62 395	44 310	(18 085)	-29 %	2 971	Sarpsborg	62 503	63 816	1 313	2 %	-	-
SUM	168 076	138 690	(29 387)	-17 %	10 057	SUM	187 429	176 001	(11 428)	-6 %	3 066	5 057

KONSEPT 3 (Bompenger)						KONSEPT 4 (Rushtidsavgift)							
	ÅDT ₂₀₃₀		Diff.		Fratrekk	Inntekter		ÅDT ₂₀₃₀		Diff.		Fratrekk	Inntekter
	Uten bp	Med bp	abs	%	timesregel	2017 - 31		Uten bp	Med bp	abs	%	timesregel	2017 - 31
					ÅDT	mill kr					ÅDT	mill kr	
Fredrikstad	127 302	110 514	(16 787)	-13 %	20 524	5 319	Fredrikstad	110 760	96 205	(14 555)	-13 %	16 776	8 364
Sarpsborg	63 418	49 433	(13 985)	-22 %	3	2 922	Sarpsborg	59 895	38 763	(21 132)	-35 %	2	3 997
SUM	190 720	159 948	(30 773)	-16 %	20 527	8 241	SUM	170 655	134 968	(35 687)	-21 %	16 778	12 361

Tabell 6: Beregnet passerende trafikk i bomsnitt og inntekspotensial for konseptene

Forklaring til tabellen:

- Trafikkmengdene er sum enveis trafikk i innkrevingsretningen før og etter innføring av bompengeneinnkreving gjennom alle aktuelle bomsnitt, enten disse er aktive innkrevingspunkter i konseptet eller ei. Dette er gjort for å få frem et bredere bilde av de trafikkendringer som skjer i forbindelse med bompengeneinnkrevingen. Trafikktallene er pr. 2030.
- Inntektsberegningen er utført for 15-årsperioden 2017 – 2031, basert på at trafikkveksten er på ca 1 % p.a. gjennom hele innkrevingsperioden, med 2030 som referanse, (dvs som fastpunkt)

At trafikkmengdene er større i Konsept 2 og 3 skyldes at disse konseptene inkluderer bomsnitt på ny bru over Glomma.

Tabellen for Konsept 2 illustrerer at en bomring rundt Fredrikstad alene influerer svært lite på trafikkbildet i Sarpsborg. Sammenholder vi trafikk i Ref-30 med Konsept 2 i vedlegg 1, ser vi også at veiltak i Fredrikstad har liten innvirkning på trafikkbildet i Sarpsborg. Det kan ut av dette trekkes en viktig konklusjon:

- ☐ *En separat bypakke for Fredrikstad ser ut til å få svært liten betydning for trafikksituasjonen i Sarpsborg.*

Trafikkavvising

Trafikkavvisning er et uslag av at trafikantene har valgt andre reisemiddel, andre veiruter og/ eller reismål eller av at reiser er utelatt som følge av merkostnaden, dvs pga konsumentunderskudd).

Som nevnt viser Tabell 6 trafikkendringer i alle bomsnittene vi har definert, enten disse er aktive som innkrevingspunkter eller ikke. Nedenstående figur viser imidlertid trafikk før og etter oppstart av innkreving i kun de aktive bomsnittene, med derav beregnet trafikkavvisning. (Tallene i de to tabellene er nødvendigvis identiske for Konsept 3, ettersom alle bomsnitt er aktive i dette konseptet).

	Uten bp	16 kr (11,45 kr)			32 kr			Gjennomsnitt
		Med bp	diff	Avvisn	Med bp	diff	Avvisn	Avvisn
Konsept 1 (32/16 kr):								
Fredrikstad.	79 356	70 674	-8 682	- 11 %	61 197	-18 158	-23 %	- 15 %
Sarpsborg	50 710	31 488	-19 221	- 38 %	23 636	-27 073	-53 %	- 43 %
Sum	130 065	102162	-27 903	- 21 %	84 833	-45 232	-35 %	- 26 %
Konsept 2 (11,45 kr):								
Fredrikstad.	106 954	89 748	-17 206	- 16 %				-16 %
Sarpsborg								
Sum	106 954	89 748	-17 206	- 16 %				- 16 %
Konsept 3 (11,45 kr):								
Fredrikstad.	127 302	110 514	- 16 787	- 13 %				- 13 %
Sarpsborg	63 418	49 433	-13 985	- 22 %				- 22 %
Sum	190 720	159 948	-30 773	- 16 %				- 16 %
Konsept 4 (32/16 kr)								
Fredrikstad.	110 760	98 842	-11 918	- 11 %	90 445	-20 315	- 18 %	- 13 %
Sarpsborg	59 895	41 539	-18 355	-31 %	32 696	-27 198	- 45 %	- 35 %
Sum	170 655	140 381	-30 273	-18 %	123 141	-47 513	- 28 %	- 21 %

Tabell 7: Trafikkmengder og -avvising ved aktive bomsnitt, beregnet i RTM

I flere av situasjonene har avvisningen fått relativt høye verdier. I noen av tilfellene må dette tilskrives at bomsystemet kunne vært bedre optimalisert. Dette må gjøres i en evt. senere planfase. (Man kan for så vidt si at rushtidsavgiften ser ut til å ha ønsket virkning, men avvisningstallene i rushperiodene er høyere enn forventet). Blant effektene noterer vi oss, (jf vedlegg 1):

- ♦ I konsept 1 ser vi en særlig høy trafikkavvisning inn mot Sarpsborg, (hvilket selvsagt er ønskelig). Trafikken mellom Skjeberg/ Sarpsborg syd og E6 nord/ Fredrikstad/ Greåker som tidligere kjørte på rv 118 gjennom Sarpsborg, finner nå veien via E6 Sandesundbrua til/fra E6 nord, evt. rv 109. Dvs at E6 Sande-

sundbrua og rv 111 Årum – Hafslund tjener som overløp. (Trafikken på E6 Sandesundbrua øker markant ved innføring av bompenger)

- ♦ I Konsept 2 har trafikken på rv 111 i retning Fredrikstad ved Årum flyttet seg over til rv 109 på vestsiden, via Rolvsøysund og tilbake til østsiden via ny bru over Glomma. (Bomstasjonen ved Årum har en avvisning på 47 %, mens trafikken ved Rolvsøysund i retning Fredrikstad har økt med 25 %).
- ♦ I Konsept 3 er det spesielt stor avvisning på ny bru over Glomma i innkrevingsretningen mot Valle; 40 % eller ca 4800 kjt/d. Samtidig ser vi en økt trafikk over E6 Sandesundbrua.
- ♦ I konsept 4 er avvisningen også svært høy i Sarpsborg. (Med innføringen av bomsnittet på rv 111 Årum øst er den dog lavere enn i Konsept 1). Tidligere gjennomgangstrafikk gjennom byen bruker også i dette konseptet E6 Sandesundbrua som overløp. Trafikk fra byen i retning Hafslund/ Skjeberg, dvs fra Sarpsborg nord, og som i dag kjører via E6, velger nå heller å benytte rv 118 Sarpsbrua. Avvisningen i bomstasjonen ved Årum øst er på hele 5300 kjt/d (51 %) ved en avgift på 32 kr.

Det er spesielt stor avvisning på rv 114 i Greåkerdalen; 96 %. Deler av trafikken lekker over til Opstadveien lenger øst. (Den store avvisningen er også delvis av teknisk art, som følge av at RTM ikke tar hensyn til "timesregelen". Grunnet bomstasjonen ved Rolvsøysund "tror" regnemodellen at det blir dobbelt innkreving, og legger trafikken over på rv 109 via Alvim i stedet).

Mye tyder på at bompengene innkreving på ny, mellomliggende bru over Glomma burde være toveis. En toveis innkreving ved bomstasjonen på rv 111 Årum øst ville redusert virkningene av E6 som overløp, men dette må være en avveining mot ønsket om et redusert trafikkpress i Sarpsborg.

3.2 Vurdering av trafikkavvisning ved elastisitetsbetraktninger

For å kvalitetssikre resultatene fra RTM mht finansielt grunnlag og trafikkregulerende effekter av rushtidsavgift/ bompenger, er det utført en uavhengig vurdering. Det vises til notatet fra Vista Analyse AS i vedlegg 3.

Nedre Glommaregionen er her delt inn i 20 storsoner, og det er gjort en egen beregning av trafikk mellom disse sonene, med og uten bompengene innkreving. LOS-data, (reisetider, avgangshyppighet, antall overganger, reisekostnader etc), og reisematrise, (totalt antall turer mellom alle soner, fordelt på reisehensikter), er hentet fra RTM. I denne forenklede modellen er trafikkavvisningen (bortfallet) så beregnet ved ulike prisleisomheter (elastisiteter). Beregningene er utført for de forskjellige reisehensiktene, da disse har forskjellige generaliserte reisekostnader/ verdsettning av reisetid, (og egentlig også ulike elastisiteter).

Modellen tar hensyn til et forhold som RTM ikke får med seg, nemlig at en relasjon mellom to soner kan ha bompengene innkreving begge veier, dvs at også returreisen innebærer bompengekostnader. Avvisningen vil nødvendigvis bli høyere på slike relasjoner.

Beregnet trafikkavvisning fremgår av Tabell 8, hvor det er brukt et ”konstantledd” på 20 minutter. Dette er et ulempe tillegg knyttet til oppstart, parkering, etc., og det faktum at modellen ikke fanger opp de korteste reisene.

Kroner pr. passering	12	32	12	12	32	32
GK-elasticitet	-0,5	-0,5	-0,3	-0,7	-0,3	-0,7
Endring alle	-7,7 %	-20,6 %	-4,6 %	-10,8 %	-12,3 %	-28,8 %
Begge retninger	-9,7 %	-25,8 %	-5,8 %	-13,5 %	-15,5 %	-36,1 %
En retning	-6,4 %	-17,2 %	-3,9 %	-9,0 %	-10,3 %	-24,0 %

Tabell 3.2: Bortfall av trafikk, ulike forutsetninger om bomstsats og Elasticitet mhp GK.. Konstantledd verdsatt lik 20 minutter reisetid.

Tabell 8: Trafikkavvisning beregnet ved ulike priselastisiteter (Vista Analyse AS)

”Endring alle” i tabellen er et veid gjennomsnitt av alle reiser i modellen. Dersom vi tar utgangspunkt i en priselastisitet på -0,5 og beregnet midlere generalisert kostnad for alle reiser, ville vi med en effektiv bompengesats på kr 16,- pr passering fått en avvisning på 10,3 %.

3.3 Hva er forventet trafikkavvisning?

Vi kan stille opp en sammenligning mht beregnet, gjennomsnittlig avvisning.

Det må her anføres at beregningene i RTM har de omtalte ”overløp” og at RTM oppfatter at påfølgende bomstasjoner på en veirute innebærer dobbelt avgift. Begge forhold øker den beregnede avvisningen. Tabellens verdier for ”elastisitetsvurdering” tar utgangspunkt i en elasticitet på -0,5. (Jf vedlegg 3).

Bompengesats	Kr 11,45 flatt	Kr 16,- lav	Kr 32,- rush
Beregning i RTM	16 %	18 – 21 %	28 – 35 %
Elastisitetsvurdering	7,7 %	10,3 %	20,6 %
Forventet verdi (?)	Ca 12 %	Ca 15 %	Ca 26 %

Tabell 9: Sammenstilling Beregnet og forventet trafikkavvisning

Å beregne avvisningen på forhånd er ingen eksakt vitenskap, og erfaringer fra andre gjennomførte bompengeringer er forskjellig, og gjenspeiler ulike stedlige forhold, for eksempel mht arealbruk, reiselengder og bomstasjonenes plassering i forhold til arbeidssted, tjenestetilbud, forretninger osv.

Den gjennomførte trafikkberegningen som er basert på elasticitetsbetraktninger, (jf vedlegg 1), burde gi et brukbart hold, forutsatt at man lykkes med å optimalisere bomstasjonenes lokalisering og innkrevingsordningen. I Tabell 9 er det antydning av forventede verdier, som burde kunne være realistiske. (Disse verdiene tilsvarer en forsiktig vurdert priselastisitet på om lag -0,7, og ”tett” bomringsystem). Blant mulig aktuelle justeringer av bompengordningen, nevnes:

- Innkreving på mellomliggende bru over Glomma bør mest hensiktsmessig skje i begge retninger. (Dette reduserer bruk av E6 Sandesundbrua som overløp, og dermed også trafikkarbeidet).

- Videre bør det overveies å praktisere toveis innkreving i alle bomstasjoner med halverte takster. I et slikt system må timesregelen endres: Gratis passering ved mer enn to passeringer i timen. (Se anmerkninger under)

(Dette antas å redusere bruken av omkjøringer/ overløp, og dermed redusere trafikkarbeidet og gjennomsnittlig avvisningsprosent. Avvisning inn mot bysentra i rushtiden behøver ikke nødvendigvis bli særlig redusert, da dette i stor grad er arbeidsreiser med bompengebelastet returreise).

- Generelt sett bør det gjøres nærmere vurderinger av bomstasjonslokaliseringene

Anmerkninger:

1. Toveis innkreving i alle bomstasjoner med halverte takster innebærer at også den utgående trafikken fra Nedre Glommaregionen blir belastet med bompenginnkreving, dvs økte inntekter er sannsynlig.
2. Toveis innkreving vil mest sannsynlig få innvirkning på trafikkens veivalg, og må undersøkes nærmere i trafikkmodell (RTM)

4 Finansieringsevne ved bompengeneinnkreving

4.1 Litt om finansieringsevne

Med "finansieringsevne" menes her den sum av prosjektkostnader som en bompengordning kan finansiere, etter at lånekostnader og driftskostnader knyttet til ordningen er fratrukket fra inntektene. D.e. netto dekningsbidrag fra bompengeneinnkrevingen, (som andel av beregnet inntekspotensial).

Finansieringsevnen er avhengig av en rekke faktorer, interne og ytre.

- Viktigste interne faktorer, (som kan påvirkes):
 - Utbyggingstakt og investeringsprofil, (betalingsplan)
 - Oppstart av innkreving i forhold til anleggsperiode
- Viktigste ytre faktorer, (som vi kan gjøre lite med):
 - Konjunkturer og privatøkonomi, (prisfølsomhet og transporttetter spørsmål)
 - Fremtidig pris- og kostnadsutvikling generelt, og anleggsmarkedet spesielt
 - Pengemarkedet, lånerenter

Fremtidig pris- og kostnadsutvikling har stor betydning, da vi i en bompengordning forutsetter at bompengetakstene reguleres i henhold til generell prisutvikling. Høy inflasjon innebærer følgelig en høyere finansieringsevne dersom investeringsdelen ligger i første del av innkrevingsperioden, eller delvis før.

4.2 Beregningsforutsetninger

I overslaget over finansieringsevne er det (forsiktig) antatt følgende:

- ✓ Maksimalt 24 bomstasjoner i konsept 3, (11 i Fredrikstad og 13 i Sarpsborg)
- ✓ Byggetid 2015 – 2029, (jevnt fordelt i årlige like store beløp)
- ✓ Innkrevningstid 2017 – 2031, (dvs 2 år etter byggestart, slik at det første tiltaket er ferdigstilt og tatt i bruk).
- ✓ 6,5 % lånerente og 2 % prisstigning
- ✓ Inflasjonsjusterte bompengetakster/ avgifter
- ✓ Driftskostnader: Ca 2 mill/ år pr stasjon (Tilsvarende ca kr 1,-/ passering)
- ✓ **Trafikkavvisning som beregnet i RTM, (jf Tabell 7)**
- ✓ Ca 1 % trafikkvekst pr år. (Ingen ekstra fradrag for effekter av andre tiltak som begrenser biltrafikken enn de virkningene som er beregnet i RTM)

4.3 Beregnet finansieringsevne

For Konsept 3 er det utført en fullstendig bompengeberegning, basert på årlige inntekter, kostnader og låneopptak. Det vises til vedlegg 2.

Som vi ser her er finansieringsevnen beregnet til 6,78 mrd kr. (Noe mer nøyaktig enn i vedlegg 1, er inntektene beregnet til 8.241 mill kr, dvs at ca 1.460 mill kr går til dekning av drifts- og lånekostnader). Netto finansieringsevne ved Konsept 3

FINANSIERING

utgjør m.a.o. 0,823 av beregnet inntekspotensial; (6,78/ 8,241). Basert på denne faktoren og bompengordningenes inntekspotensial i henhold til vedlegg 1, er finansieringsevnen for de andre konseptene beregnet på en forenklet måte. Finansieringsevne for de ulike konseptene, sammenholdt med anslåtte prosjektkostnader, er som vist i tabellen under.

	Konsept 1	Konsept 2	Konsept 3	Konsept 4
Finansieringsevne	8.280	4.160	6.780	10,170
Prosjektkostnader	2.740	5.100	8.300	9.840
Differanse	5.540	-940	-1.520	330

Tabell 10: Finansieringsevne og konseptkostnader (mill kr, nivå 2009)

Tabellen bygger på forutsetningene som nevnt under kap. 4.2, og forutsetter en jevnt fordelt investeringstakt.

For å gi en pekepinn om følsomhetene, kan følgende antydes:

- Gjennomsnittlig prisvekst på 3,5 % p.a. i stedet for 2,0 %, øker finansieringsevnen ved Konsept 3 med ca. 220 mill kr.
- En lånerente på 4,5 % p.a. øker finansieringsevnen ved Konsept 3 med ca. 300 mill kr, mens en lånerente på 8,5 % reduserer den med ca 280 mill kr.

5 Oppsummerende finansieringsvurdering

5.1 Vurderinger

I kapittelet foran er det sett på hva bompengordningene kan bidra med ved finansieringen av de vurderte konseptene, uavhengig av tilskudd med offentlige midler.

- Tilskudd av offentlige midler i en tidlig fase av gjennomføringen vil kunne bidra til en vesentlig reduksjon av lånekostnadene.
- Et opphold i investeringene vil selvsagt også redusere lånekostnadene betydelig. Dette kan f.eks. oppnås ved et mindre opphold i anleggsgjennomføringen.

Konsept 1 og Konsept 4: Som vist i Tabell 10, vil disse konseptene kunne bli finansiert fullt ut med bompenger som eneste finansieringskilde, under forutsetninger som omtalt. (Ved Konsept 1 blir spørsmålet faktisk hva man skal nytte de overskytende, innkrevde midlene til).

Konsept 2 og Konsept 3: Disse konseptene krever tilsynelatende en offentlig medfinansiering i størrelsesorden 1 – 1,5 mrd kr for å kunne bli gjennomført fullt ut. Dette behovet kan bli vesentlig endret:

- Usikkerheten i kostnadsanslagene kan innebære betydelige avvik. Dette kan slå begge veier
- Redusert trafikkavvisning øker finansieringsevnen, (og med nærmere 500 mill kr i forhold til beregningene dersom avvisning blir nærmere 12 %)
- En optimalisering av bomsystemet kan gi merinntekter. (F.eks. vil toveis innkreving på mellomliggende bru over Glomma kunne øke inntektene med ca 300 mill kr).

5.2 Konklusjoner

- Alle konseptene, eventuelt med en viss grad av tilpasning, bør kunne anses som realistiske mht finansieringsmuligheter.
- Konsept 2 og Konsept 3 synes å kreve offentlig medfinansiering i større eller mindre grad.
- Behovet for offentlig medfinansiering kan bli vesentlig redusert ved en optimalisering av bomsystemet og tilpasninger av gjennomføringsplanen. (Toveis innkreving med halverte satser bør også vurderes)
- En form for rushtidsavgift i Konsept 3 og evt. Konsept 2⁴, vil også redusere behovet for offentlig medfinansiering i disse konseptene, (samtidig som det er tilrådelig sett i forhold til de oppsatte effektmålene).
- Porteføljestyling vil være viktig mht riktig prioritering av tiltak og nødvendige tilpasninger i gjennomføringsplanen, sett i forhold til inntekter og evt. offentlige bevilgninger

⁴ En rushtidsavgift av noe størrelse bør antagelig være et regionalt grep, hvor både Fredrikstad og Sarpsborg er med i ordningen.

SLUTTKOMMENTAR (RETTELSE)

Etter at alle beregninger er utført, (og denne rapporten skrevet), har det fremkommet at beregningene i RTM ikke er utført med nøyaktig de bompengesatsene som er omtalt foran. Satsene skulle vært kr 11,45 - kr. 16 - kr 32, uttrykt i 2009-kr. I stedet er det i beregningene anvendt kr 10,24 - 13,92 - 29,70.

Avviket skyldes at RTM automatisk legger inn en rabatt på 20 % i forhold til bompengesatsene i inndata. I RTM legges satsene inn som 2001-kr. Korreksjon for rabatt og prisjustering i henhold til konsumprisindeks gir disse endrede satsene.

Vi har ikke funnet det nødvendig å utføre alle beregninger (RTM, EFFEKT, finansiering mm) på nytt med en oppjustering av satsene, da avviket er såpass lite.

Et raskt overslag⁵ forteller oss at en slik oppjustering av satsene, dvs til kr 11,45 - kr. 16 - kr 32, ville ha økt den beregnede trafikkavvisningen med ytterligere 0,7 % - 1,1 %.

⁵ Med 0,5 i elastisitetsindeks og en gjennomsnittlig, generalisert kostnad pr biltur på ca kr 78,-

Bomstasjon	Ref-30			Konsept 1 (16 kr)			Konsept 1 (32 kr)			Konsept 1			Konsept 2					
	ADT ₂₀₃₀		Uten bp	ADT ₂₀₃₀		Diff.	ADT ₂₀₃₀		Diff.	ADT ₂₀₃₀		Diff.	ADT ₂₀₃₀		Diff.	Fråtrekk timestregel	Inntekter	
	Uten bp	Med bp		Uten bp	Med bp		Uten bp	Med bp		Uten bp	Med bp		Uten bp	Med bp			abs	%
		%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	mill.kr	mill.kr
1 Rv 110 Seut	16 314	13 950	-14 %	(2 184)	(3 982)	-25 %	12 151	(3 982)	100	1 402	17 190	15 677	(1 512)	-9 %			66	915
2 Rv 108 Kråkerøy bru, ny	7 273	7 369	21 %	(1 527)	(2 878)	-39 %	4 491	(2 878)	40	557	8 105	7 483	(622)	-8 %			31	437
3 Rv 108 Kråkerøy bru, gml	9 795	8 140	-13 %	(1 268)	(2 493)	-26 %	6 916	(2 493)	58	809	9 242	8 907	(336)	-4 %			37	520
4 Rv 110 Fredrikstad bru	16 599	20 802	19 %	(1 607)	(5 123)	-25 %	15 679	(5 123)	134	1 876	15 507	14 957	(550)	-4 %	2 118		54	749
5 Rv 110 Skjærviken	4 070	4 053	-5 %	209	139	3 %	4 192	139			4 383	3 779	(604)	-14 %			16	220
6 Rv 111 Årum	8 591	8 820	2 %	182	980	11 %	9 800	980			11 381	6 077	(5 304)	-47 %			25	355
7a Rv 109 Rolvsøysund S ny	13 450	13 453	-1 %	(150)	(513)	-4 %	12 940	(513)			16 076	20 089	4 013	25 %			-	-
7b Rv 109 Rolvsøysund S gml	18 325	18 330	-2 %	(470)	(1 603)	-8 %	17 726	(1 603)	141	1 962	1 896	2 348	452	24 %			-	-
8 Rv 109 Råbekken (*)	6 566	6 313	-26 %	(1 626)	(2 079)	-33 %	4 234	(2 079)	34	479	24 154	22 865	(1 288)	-5 %	781		92	1 288
9 Fv 381 Brømmerød											5 766	4 618	(1 169)	-20 %			19	269
10 Ny bru Moum - Valle											11 206	5 385	(5 821)	-52 %			22	304
Sum Fredrikstad¹⁾	100 983	97 241	-8 %	(8 441)	(17 552)	-17 %	88 129	(17 552)	508	7 086	124 926	112 185	(12 741)	-10 %			362	5 057
11 Rv 118 Tunevannet	8 099	7 904	-42 %	(3 323)	(5 218)	-66 %	2 685	(5 218)	28	394	8 118	8 228	110	1 %				
12 Lundegårds vei	3 293	3 525	17 %	(1 731)	(1 892)	-54 %	1 632	(1 892)	13	184	3 491	3 512	21	1 %				
13 Fv 553 Roald Amundsen	3 477	4 863	36 %	(1 764)	(2 064)	-42 %	2 800	(2 064)	23	317	3 505	3 515	10	0 %				
14 Rv 118 Sarpslossen bru	15 222	15 709	33 %	(5 130)	(7 768)	-49 %	7 941	(7 768)	72	998	15 469	16 431	962	6 %				
15 Rv 111 Årum øst	8 339	8 425	1 %	2 620	4 335	51 %	12 760	4 335			9 180	9 000	(180)	-2 %				
16 Rv 109 Alvim/ Torsbekken	11 026	9 447	-43 %	(4 033)	(5 260)	-56 %	4 187	(5 260)	37	517	10 664	10 710	46	0 %				
17 Fv 557 Greakerveien	2 601	2 685	17 %	(958)	(1 738)	-65 %	948	(1 738)	10	145	2 322	2 314	(8)	0 %				
18 Hundskinnveien v. Alvim	2 631	2 639	144 %	(1 195)	(1 312)	-50 %	1 328	(1 312)	11	149	3 485	3 553	68	2 %				
19 Klokkegårdsveien	333	428	298 %	(1 300)	(314)	-73 %	114	(314)	2	23	120	269	149	124 %				
20 Nordre sentrumstring/Øyen	2 225	2 245	11 %	(599)	(916)	-41 %	1 329	(916)	11	160	1 347	1 348	1	0 %				
21 Hundskinnveien v. Tune	1 078	1 264	904 %	(360)	(592)	-47 %	672	(592)	6	85	1 094	1 059	(35)	-3 %				
22																		
23 Rv 114 Greakerøden, gml	3 304	3 260	-14 %	452	3 686	426	3 686	426			3 708	3 877	169	5 %				
Sum Sarpsborg	61 628	46 245	-26 %	(16 149)	(22 312)	-36 %	40 082	(22 312)	213	2 971	62 503	63 816	1 313	2 %			-	5 057
TOTALT	162 611	143 486	-15 %	(24 590)	(39 865)	-24 %	128 211	(39 865)	720	10 057	187 429	176 001	(11 428)	-6 %			3 066	5 057

Bomstasjon	Konsept 3										Konsept 4 (16 kr)						Konsept 4 (32 kr)				Konsept 4	
	ÅDT 2030		Fratrekk timesregel	Inntekt i 2030 mill kr	Inntekter 2015 - 30 mill kr	Diff.		ÅDT 2030		Fratrekk timesregel	Inntekt i 2030 mill kr	Inntekter 2015 - 30 mill kr	Diff.		ÅDT 2030		Fratrekk timesregel	Inntekt i 2030 mill kr	Inntekter 2015 - 30 mill kr			
	Uten bp	Med bp				abs	%	Uten bp	Med bp				abs	%	Uten bp	Med bp				abs	%	Uten bp
1 Rv 110 Seut	16 801	15 804		66	922	(997)	-6%	15 802	14 574	(1 228)	-8%	15 802	13 919	(1 884)	-12%		109	1 528				
2 Rv 108 Kråkerøy bru, ny	8 136	7 613		32	444	(523)	-6%	8 088	7 072	(1 016)	-13%	8 088	7 378	(710)	-9%		55	773				
3 Rv 108 Kråkerøy bru, gml	9 215	8 725		36	509	(490)	-5%	8 621	8 046	(575)	-7%	8 621	8 016	(606)	-7%		62	860				
4 Rv 110 Fredrikstad bru	15 423	15 608	3 859	49	685	185	1%	20 286	18 422	(1 864)	-9%	20 286	15 569	(4 718)	-23%	4 333	98	1 364				
5 Rv 110 Skjervikven	4 463	3 863		16	225	(601)	-13%	4 174	3 522	(652)	-16%	4 174	3 322	(852)	-20%		26	367				
6 Rv 111 Årum	10 869	9 108		38	531	(1 762)	-16%	11 136	9 880	(1 256)	-11%	11 136	9 507	(1 629)	-15%		74	1 039				
7a Rv 109 Rolvsøysund S ny	17 305	14 370	2 564	49	689	(2 935)	-17%	12 118	10 303	(1 815)	-15%	12 118	7 872	(4 246)	-35%	1 702	57	797				
7b Rv 109 Rolvsøysund S gml	3 046	3 106		13	181	60	2%	4 428	3 543	(885)	-20%	4 428	3 100	(1 328)	-30%		26	357				
8 Rv 109 Råbekken (*)	24 277	20 111	12 142	33	465	(4 165)	-17%	19 968	18 582	(1 386)	-7%	19 968	16 060	(3 908)	-20%	10 741	51	712				
9 Fv 381 Brønnerød	6 015	5 210		22	304	(805)	-13%	6 138	4 897	(1 241)	-20%	6 138	5 703	(435)	-7%		41	566				
10 Ny bru Moum - Valle	11 752	6 997	1 959	21	294	(4 755)	-40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Sum Fredrikstad 1)	127 302	110 514	20 524	376	5 250	(16 787)	-13%	110 760	98 842	(11 918)	-11%	110 760	90 445	(20 315)	-18%	16 776	599	8 364				
11 Rv 118 Tunevannet	7 684	6 103		26	356	(1 581)	-21%	7 771	5 575	(2 196)	-28%	7 771	5 058	(2 714)	-35%		41	571				
12 Lundegårds vei	3 905	2 124		9	124	(1 781)	-46%	3 922	1 906	(2 017)	-51%	3 922	1 882	(2 040)	-52%		15	203				
13 Fv 553 Roald Amundsen	4 185	3 427		14	200	(758)	-18%	4 016	2 884	(1 132)	-28%	4 016	2 856	(1 160)	-29%		22	308				
14 Rv 118 Sarpsfossen bru	12 574	11 124	3	46	649	(1 451)	-12%	11 783	9 523	(2 260)	-19%	11 783	7 992	(3 791)	-32%	2	67	942				
15 Rv 111 Årum øst	11 009	9 465		40	552	(1 544)	-14%	10 840	8 105	(2 735)	-25%	10 840	5 303	(5 537)	-51%		52	725				
16 Rv 109 Alvim/ Torsbekkvn	10 460	8 374		35	489	(2 086)	-20%	8 358	6 477	(1 882)	-23%	8 358	5 177	(3 182)	-38%		45	627				
17 Fv 557 Greakerveien	1 197	829		3	48	(368)	-31%	1 300	814	(486)	-37%	1 300	684	(616)	-47%		6	81				
18 Hundskinnveien v. Alvim	2 080	1 380		6	80	(700)	-34%	2 494	1 335	(1 159)	-46%	2 494	1 131	(1 363)	-55%		9	133				
19 Klokkegårdsveien	325	171		1	10	(154)	-47%	583	215	(368)	-63%	583	166	(417)	-72%		1	21				
20 Nordre sentrumsring/Åven	2 395	1 733		7	101	(662)	-28%	2 010	1 643	(367)	-18%	2 010	1 303	(707)	-35%		11	159				
21 Hundskinnveien v. Tune	1 146	984		4	57	(162)	-14%	1 330	1 090	(240)	-18%	1 330	855	(475)	-36%		8	105				
22 Rv 114 Greakerdalen, ny	5 362	3 172		13	185	(2 190)	-41%	4 315	1 588	(2 727)	-63%	4 315	160	(4 155)	-96%		7	97				
23 Rv 114 Greakerdalen, gml	1 097	548		2	32	(549)	-50%	1 172	384	(788)	-67%	1 172	130	(1 042)	-89%		2	28				
Sum Sarpsborg	63 418	49 433	3	207	2 884	(13 985)	-22%	59 895	41 539	(18 355)	-31%	59 895	32 696	(27 198)	-45%	2	286	3 997				
TOTALT	190 720	159 948	20 527	583	8 134	(30 773)	-16%	170 655	140 381	(30 273)	-18%	170 655	123 141	(47 513)	-28%	16 778	885	12 361				



**Konseptvalgutredning Nedre Glomma:
Alternativ vurdering av bompengepotensial
og trafikkavvisning**

1. Innledning

For å beregne finansielt grunnlag og trafikkregulerende effekt av ulike bompengeløsninger i Nedre Glomma benyttes regional transportmodell for Østfold.

For å supplere / gi en alternativ beregning, er Vista Analyse AS engasjert for å gjøre en alternativ vurdering.

I dette notatet presenteres metode og resultater av den alternative vurderingen.

Notatet er utarbeidet av Tor Homleid i perioden august til oktober 2009 og Pål Stabell i COWI har gitt nyttige kommentarer til utkast underveis i arbeidet.

Sandefjord, 22. oktober 2009

Tor Homleid

2. Metode

Alternative beregninger er gjennomført med utgangspunkt i en uttaksrutine for data og resultater fra RTM (Regionale transportmodeller) som er utviklet for å gjennomføre nytteberegninger av tiltak i jernbanenettet. For å gjennomføre alternative beregninger, har vi hentet ut trafikkdata fra Referanse 2030 på storsonenivå. Beregningene er deretter gjennomført i følgende trinn.

1. Modellområdet er inndelt i 20 soner
2. Aggregerte trafikkvolumer for reiser mellom $20 * 20 = 400$ sonerelasjoner hentes fra RTM, referansealternativet for 2030. Eksterne reiser (ut av Østfold) er ikke med i uttaket.
3. Tilsvarende hentes LOS-data (reisetider, avgangshyppighet, antall overganger, reisekostnader etc) mellom utvalgte punkter for de 400 relasjoner.
4. Reisene grupperes
 - a. Avhengig av om det er bomplassering i ingen, en eller begge retninger
 - b. Avhengig av reiselengde
5. Generaliserte kostnader¹ beregnes for ulike transportmidler.
6. Til slutt beregnes bortfall av trafikk ved innføring av bompenger med ulike nivåer og ulike forutsetning om elasticitet mhp. endringer Generaliserte kostnader.

2.1 Sonene i uttaket

Bomstasjonene i Sarpsborg og Fredrikstad er lokalisert slik at det er to relativt tette ringer rundt Sarpsborg sentrum og Fredrikstad sentrum. Det er enveisbetaling i retning inn mot sentrum. I tillegg etableres en rekke bomstasjoner mellom Sarpsborg og Fredrikstad, noe som gjør at hele bybåndet i praksis omfattes av bomsystemet. Sonene i uttaket er bygget opp med sikte på at grensene mellom sonene skal dele området inn på samme måte som bomsystemet gjør det. På grunn av inndelingen av grunnkretser vil det ikke være mulig å få til dette 100 %, men det antas ikke å utgjøre noen stor feilkilde i beregningene.

Modellområdet er delt inn i 20 soner. Av disse er

- to innenfor indre bomring i Sarpsborg (Sarpsborg sentrum, Bytangen),
- en innenfor ytre bomring i Sarpsborg (Greåker),
- tre innenfor indre bomring i Fredrikstad (Lisleby, Fredrikstad sentrum, Seut)
- fire innenfor ytre bomring i Fredrikstad (Gamlebyen, Sellebakk, Årum, Rolvsøy),

¹ Generaliserte kostnader uttrykker samlet "oppofrelse" ved å gjennomføre en tur; Direkte utlegg + forbruk av tid / andre effekter omregnet til kroner.

- 7 utenfor bomring i Sarpsborg (Kurland, Grålum, Jelsnes, Helgeby/Hasle, Sandbakken, Skjeberg og Varteig),
- 3 utenfor bomring i Fredrikstad (Gressvik, Kråkerøy, Engelsen og Onsøy/Krabberød).

I tillegg er hver av de øvrige kommunene i Østfold samt fylkene Oslo og Akershus egne soner i uttaket.

2.2 Reiser i uttaket / gruppering av reisene

I tabell 2.1 vises antall reiser pr. dag (ÅDT) i uttaket fra Referansealternativet i 2030. Totalt er det 643.000 reiser² pr. dag på relasjonene i uttaket. Mange korte reiser i RTM forsvinner fordi vi aggregerer til større soner.

Bilreiser inkluderer både turer som bilfører og turer som bilpassasjer. Vi ser at kollektivreiser utgjør en svært beskjeden andel av fritids- og forretningsreisene i uttaket, mens andelen er høyere (16,5 %) ved arbeidsreiser. Uttaket inneholder ikke reiser som gjennomføres til fots eller med sykkel.

	Bil	Kollektiv	Tog	SUM	Kollektivandel
Arbeidsreiser ³	116 843	22 376	653	139 871	16,5 %
Fritidsreiser ⁴	458 545	9 730	480	468 755	2,2 %
Forretningsreiser	33 611	851	39	34 502	2,6 %
SUM	608 999	32 958	1 172	643 129	5,3 %

Tabell 2.1: Antall reiser pr. dag, uttak fra RTM Østfold, Referanse 2030. Kollektivandel som andel av alle motoriserte reiser.

Kollektivandelen ved arbeidsreiser i uttaket er høyere enn det som er registrert ved arbeidsreiser i reisevaneundersøkelsen for Nedre Glomma⁵ (2006), men noe av årsaken til dette ligger i at arbeids- og skolereiser er slått sammen i vårt uttak. Kollektivandelen (av motoriserte reiser) utgjorde i reisevaneundersøkelsen snutt 10 % av alle arbeids- og skolereiser.

Kollektivandelen totalt er mer på nivå med det som ble registrert i undersøkelsen. I reisevaneundersøkelsen utgjorde kollektivreisene 4 % av alle motoriserte reiser (4 % av alle reiser). Samlet for fritids- og forretningsreiser er avvikene mellom modell og RVU dermed beskjedne.

I beregningene er vi kun interessert i de relasjoner hvor det er forutsatt etablert bompenger – og det går et viktig skille mellom relasjoner hvor det må betales i en retning og relasjoner hvor det må betales i begge retninger (dvs også på returreiser). I tabell 2.2 vises antall reiser på relasjoner hvor det må betales (i en eller begge retninger). Det er totalt 234.000 turer – og kollektivandelen på disse relasjonene utgjør 6,7 %.

² I vårt uttak er begge retninger i en tur definert som en reise. F.eks vil en rundtur utført fra bosted i Sarpsborg til arbeidsplass i Fredrikstad og tilbake igjen være definert som to reiser.

³ Arbeidsreiser omfatter reiser til/fra arbeid og skole

⁴ Fritidsreiser omfatter handle/service, følge/omsorg, fritids- og besøksreiser (slik disse defineres i reisevaneundersøkelser).

⁵ "Reisevaner i Nedre Glomma 2006", TØI-rapport 876/2007.

	Bil	Kollektiv	Tog	SUM	Koll.andel
Arbeidsreiser	45 883	9 237	219	55 329	17,1 %
Fritidsreiser	160 064	5 502	272	165 838	3,5 %
Forretningsreiser	12 556	461	21	13 039	3,7 %
SUM	218 502	15 201	512	234 215	6,7 %

Tabell 2.2: Antall reiser pr. dag, uttak fra RTM Østfold Relasjoner med bomplassering i en retning eller i begge retninger..

Bilturer i uttaket omfatter både reiser som bilfører og reiser som bilpassasjer. Med utgangspunkt i RVU kan det anslås et gjennomsnittlig bilbelegg på 1,16 i Nedre Glomma. Basert på dette får vi 189.000 bomplasseringer pr. døgn.

	Bil	Kollektiv	Tog	SUM	Koll.andel
Arbeidsreiser	19 031	2 386	86	21 503	11,5 %
Fritidsreiser	61 869	2 069	114	64 052	3,4 %
Forretningsreiser	5 144	159	8	5 311	3,2 %
SUM	86 044	4 614	209	90 867	5,3 %

Tabell 2.3: Antall reiser pr. dag, uttak fra RTM Østfold. Relasjoner med bomplassering i begge retninger

I tabell 2.3 vises antall reiser hvor det forutsettes bomplassering i begge retninger. (I uttaket er hver retning definert som 1 reise). Antall bomplasseringer pr. dag som kan beregnes med vårt uttak blir dermed $86.044 + (218.502 - 86.044) * 0,5 = \text{ca. } 152.000$. Hvis vi igjen dividerer på 1,16 får vi 131.000 passeringer som bilfører.

Dette er noe lavere enn det COWI har beregnet for konsept 3 – 139.000 passeringer pr. dag, inkludert eksternturer. Tas det hensyn til at vårt uttak ikke inneholder eksternturer, korresponderer beregningene av antall bomplasseringer ganske godt.

I forhold til beregning av inntektsgrunnlag er det også verdt å bemerke at uttaket ikke inneholder vare- og godstrafikk.

2.2 Beregning av Generaliserte kostnader

For hver relasjon har vi beregnet Generaliserte kostnader ved gjennomføring av reisen med bil og med kollektive transportmidler. Verdsettingsforutsetninger fra Jernbaneverkets NK-modell for 2008⁶ er benyttet – og vi har benyttet tidsverdier for reiser under 50 km. Ved beregning av kjørekostnader med personbil er det forutsatt en kostnad på 1,75 kr/km ved arbeids- og fritidsreiser og 2,25 kr/km ved forretningsreiser.

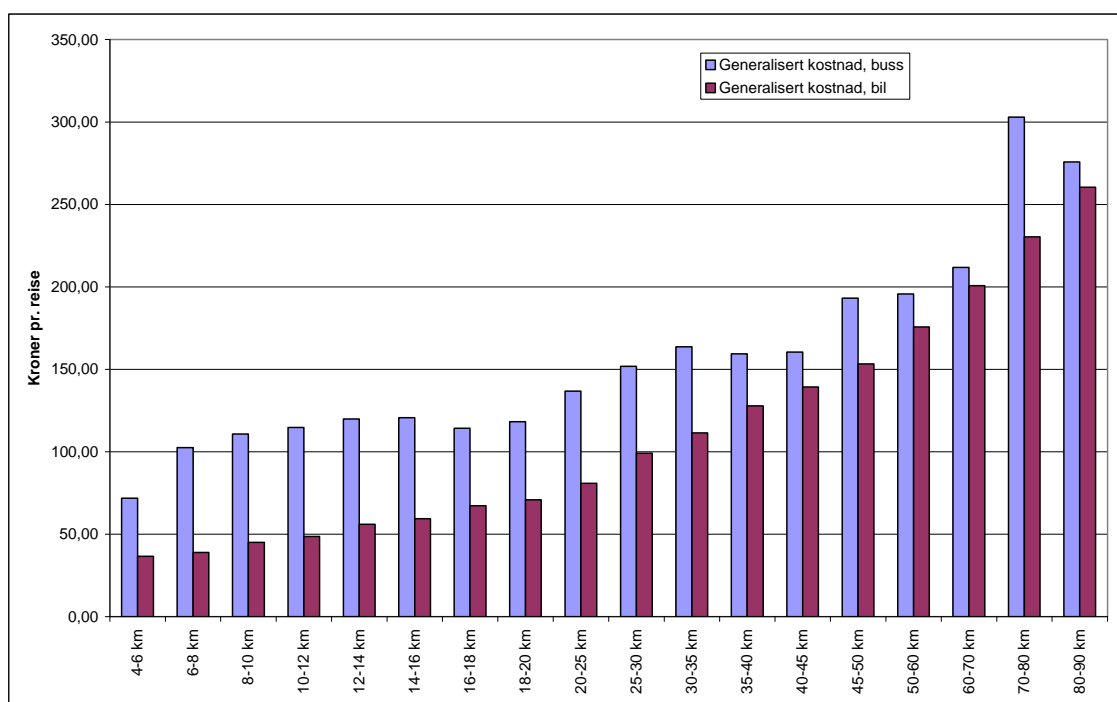
For alle typer bilreiser har vi lagt på en ulempe tilsvarende 20 minutters reisetid for å ivareta faktorer som ikke fanges opp av vårt enkle GK-begrep. Dette er ment å fange opp ekstra tidsbruk og kostnader knyttet til oppstart / parkering etc. og at metoden for uttak av data som vi benytter kan gi en undervurdering for de korteste reisene.

⁶ Følgende tidsverdier (hentet fra Jernbaneverkets NK-modell for 2008) er benyttet: Arbeidsreiser – 66 kr/time, fritidsreiser – 62 kr/time, forretningsreiser – 228 kr/time.

Med valgte forutsetninger blir gjennomsnittlige generaliserte kostnader (GK) – før etablering av bomstasjoner – 52 kroner pr. reiser for arbeidsreiser med bil, 41 kroner pr. fritidsreise med bil og 127 kroner pr. forretningsreise med bil. I tabell V3 i vedlegg vises hvordan gjennomsnittlig GK varierer avhengig av reiselengde.

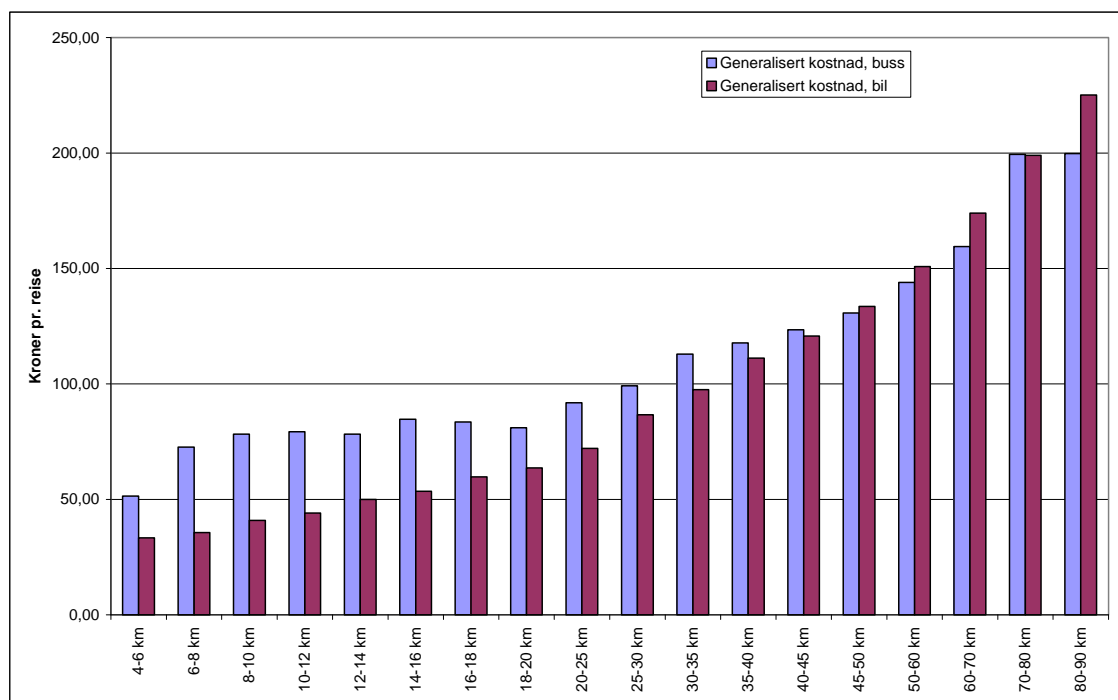
Ved gjennomføring av beregningene har vi fordelt turene med bomplassering i en eller begge retninger etter avstand.

I figur 2.1 og figur 2.2 vises gjennomsnittlige Generaliserte kostnader for ulike reiselengder, slik vi har beregnet det for reiser med bil og reiser med buss. Av figurene går det fram at GK ved bruk av bil er lavere enn GK ved bruk av buss.



Figur 2.1: Generaliserte kostnader ved arbeidsreiser, reiser med bil og buss.

Forskjellene er – både absolutt og relativt – større for de korte enn for de lengre reisene, vi ser også at forskjellene gjennomgående er klart større enn aktuelle nivåer for bompenger. Dette betyr at overgangen fra bil til kollektive transportmidler i en situasjon med bompenger vil være begrenset.



Figur 2.2: Generaliserte kostnader ved fritidsreiser, reiser med bil og buss.

Ved korte turer vil reduksjon i antall turer med bil over bomsnittene i første rekke føre til noe flere gang- og sykkelreiser og endringer i valg av reisemål. Ved lengre turer vil det antagelig være færre som endrer reisemål, men det vil være noen flere som velge å kjøre sammen eller å reise kollektivt – og noen vil velge en annen reiserute for å unngå betaling av bompenger.

2.4 Forutsatte elastisiteter / bompengenivåer

Våre beregninger gjennomføres som rene elastisitetsberegninger hvor det ikke tas hensyn til kvaliteten på kollektivtilbudet.

Endringene i transportsystemet består av nye og endrede veilenker – som vil gi endringer i reisetid og kapasitet, samt av etablering av betalingsstasjoner.

For våre beregninger hentet vi ut LOS-data også for "Konsept 3", men har valgt å ikke benytte disse i videre beregninger fordi uttaket på mange relasjoner inneholdt ikke logiske endringer. Det betyr at våre beregninger kun omfatter effekter av innføring av bompenger. I den grad endringene i transportsystemet gir kortere reisetider og / eller bedre framkommelighet, vil derfor bortfallet av trafikk kunne være overvurdert.

Blant relasjoner hvor reisetiden vil bli kortere kan f.eks nevnes reiser mellom Skjeberg og Rolvsøy. Dette er reiser som i dag naturlig går på E6 fra Skjeberg via Sarpsborg og Rv 109 fra Sarpsborg til Rolvsøy. Med ny bru Valle-Torp over Glomma vil det være like raskt å ta av til Rv 111 ved Årum.

Elastisiteten mhp endringer i Generaliserte kostnader blir en sentral forutsetning i slike beregninger. Lav (tallverdi) elastisitet tilvarer at forbruket (antall reiser) i liten grad påvirkes av endringer i kostnader; reiser som er nødvendig å gjennomføre som f.eks korte arbeidsreiser, forretningsreiser og enkelte typer fritidsreiser faller ofte i denne kategorien. Høyere elastisitet tilsvarende forbruket påvirkes i større grad av kostnader; lange arbeidsreiser (som kan erstattes av kortere) og mange fritidsreiser (som kan utelates eller erstattes) faller i denne kategorien.

Elastisiteten vil derfor i praksis variere mellom ulike reiseformål – og vil også variere avhengig av reiselengde. I beregningen velger vi likevel å basere oss på et gitt nivå, men viser hvordan alternative forutsetninger slår ut.

I resultatene som presenteres i detalj i neste avsnitt er det forutsatt en elastisitet mhp Generaliserte kostnader på $-0,5$. Vi viser også aggregerte resultater forutsatt elastisiteter på $-0,3$ og $-0,7$. En annen sentral forutsetning for beregningene er størrelsen på "konstantleddet" i beregningene av Generaliserte kostnader. Ved siden av anslaget på 20 minutters tillegg i reisetiden, er det derfor også gjennomført følsomhetsanalyser med 10 og 30 minutters tillegg.

Bompengeivå på 12 kroner brukes som hovedalternativ, men vi ser også her på et alternativ med 32 kroner pr. passering.

3. Resultater

På aggregert nivå får vi en reduksjon i antall bilturer på 7,7 % med bompenger på 12 kroner og en elastisitet mhp GK på - 0,5. Antall reiser i førsituasjon er vist i vedlegg 2.

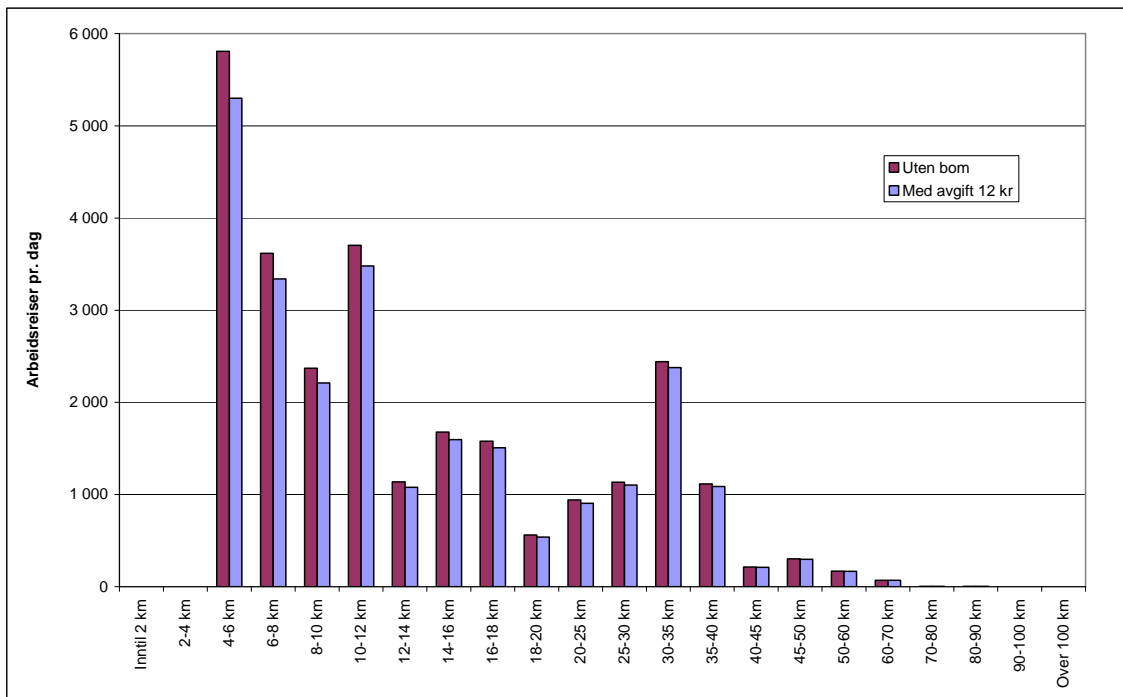
	Arbeid	Fritid	Forretning	SUM	Endring	(%)
Inntil 2 km	0	0	0	0	0	0
2-4 km	0	0	0	0	0	0
4-6 km	5 430	22 682	1 669	29 781	-3 058	-9,3 %
6-8 km	4 231	16 391	1 248	21 870	-2 344	-9,7 %
8-10 km	3 206	12 282	949	16 437	-1 697	-9,4 %
10-12 km	5 131	19 704	1 461	26 296	-2 405	-8,4 %
12-14 km	2 770	9 953	793	13 516	-1 347	-9,1 %
14-16 km	3 669	13 807	1 086	18 562	-1 693	-8,4 %
16-18 km	2 419	8 164	674	11 256	-803	-6,7 %
18-20 km	2 609	8 299	689	11 597	-1 001	-7,9 %
20-25 km	2 623	7 366	684	10 673	-749	-6,6 %
25-30 km	2 467	6 874	652	9 993	-525	-5,0 %
30-35 km	3 594	9 946	989	14 529	-583	-3,9 %
35-40 km	2 069	5 349	573	7 990	-309	-3,7 %
40-45 km	859	2 236	244	3 340	-141	-4,1 %
45-50 km	564	1 390	162	2 116	-67	-3,1 %
50-60 km	701	1 804	231	2 737	-91	-3,2 %
60-70 km	224	553	77	854	-24	-2,7 %
70-80 km	16	44	7	66	-2	-2,4 %
80-90 km	8	21	3	33	-1	-1,9 %
90-100 km	3	8	1	12	0	-2,2 %
Over 100 km	1	4	1	5	0	-1,4 %
SUM	42 595	146 876	12 192	201 663	-16 840	-7,7 %

Tabell 3.1: Bortfall av trafikk, 12 kroner, Elastisitet mhp GK - 0,5. Konstant tilsvarende 20 minutter reisetid.

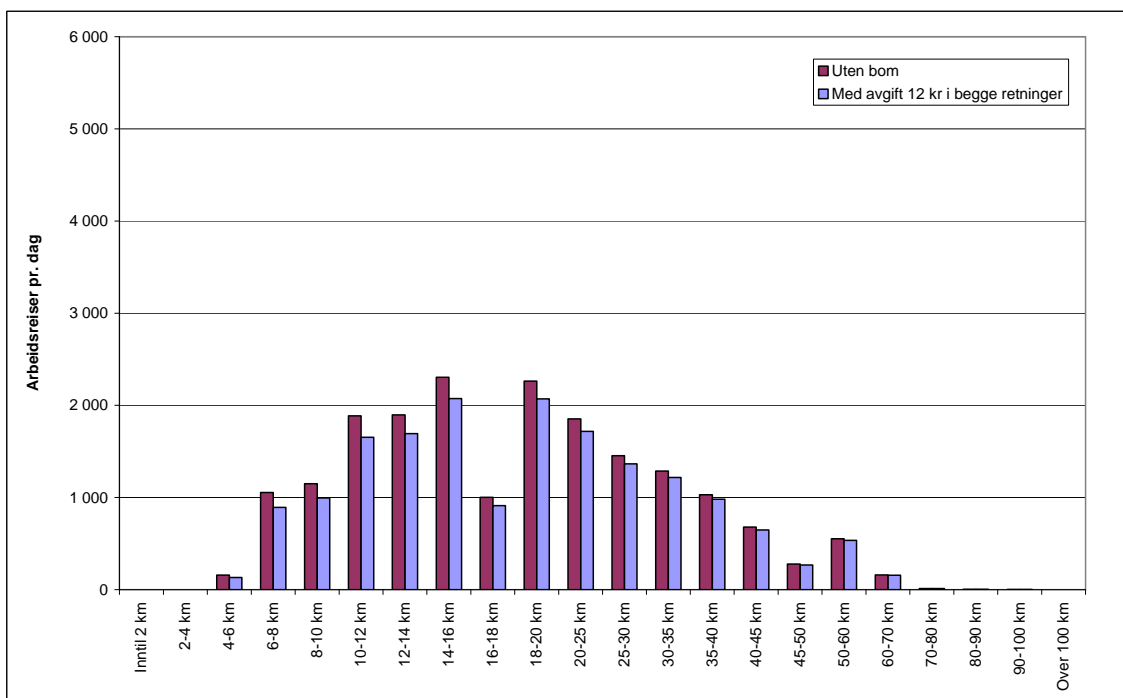
Av tabellen går det fram at frafallet beregnes å være størst for korte reiser - og at det avtar med økende reiselengde. I vedlegg (tabell V4 og V5) vises også hvordan bortfallet varierer mellom relasjoner med kun én bomplassering kontra relasjoner hvor reisene har bomplassering i begge retninger. Våre beregninger gir et bortfall på 6,4 % for reiser med bomplassering i en retning og 9,7 % for reiser med bomplassering i begge retninger. Når forskjellen i bortfall ikke er større, skyldes dette at reiser med bomplassering i begge retninger gjennomgående er lengre enn reiser med bomplassering i en retning.

Alle beregninger er gjennomført på trafikk tall som inkluderer både bilførere og bilpassasjerer, og beregningsteknisk er det forutsatt at bilførere / bilpassasjerer står overfor de samme (endringer i) Generaliserte kostnader. Med disse forutsetningene får vi riktig beregning av prosentvis endring i antall turer som bilfører og antall bomplasseringer, men samlet endring i antall turer som bilfører og bilpassasjerer vil være mindre enn det som vises i SUM-raden i tabell 3.1. For å beregne endring i antall bomplasseringer, må det tas utgangspunkt i anslaget på 131.000 passeringer (Se side 5, under tabell 2.3). Reduksjonen på 7,7 % av dette tilsvarer om lag 10.100 færre bomplasseringer pr. dag.

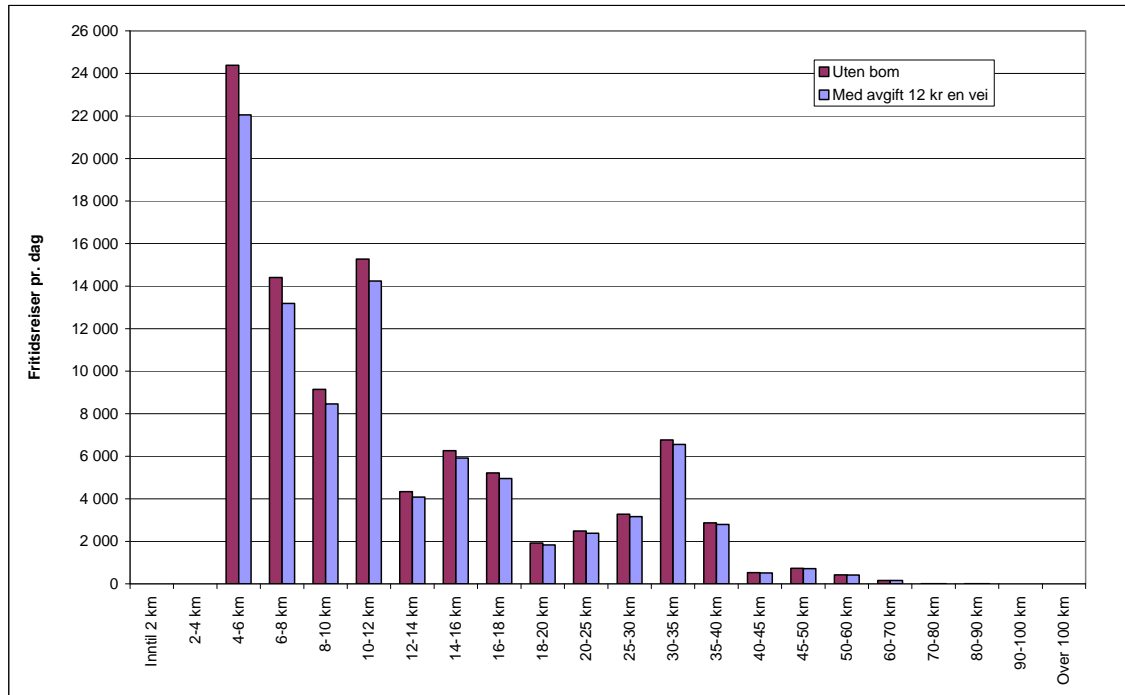
Figur 3.1 – 3.4 viser hvordan bortfallet av reiser varierer avhengig av reiselengde, reisehensikt og avstand.



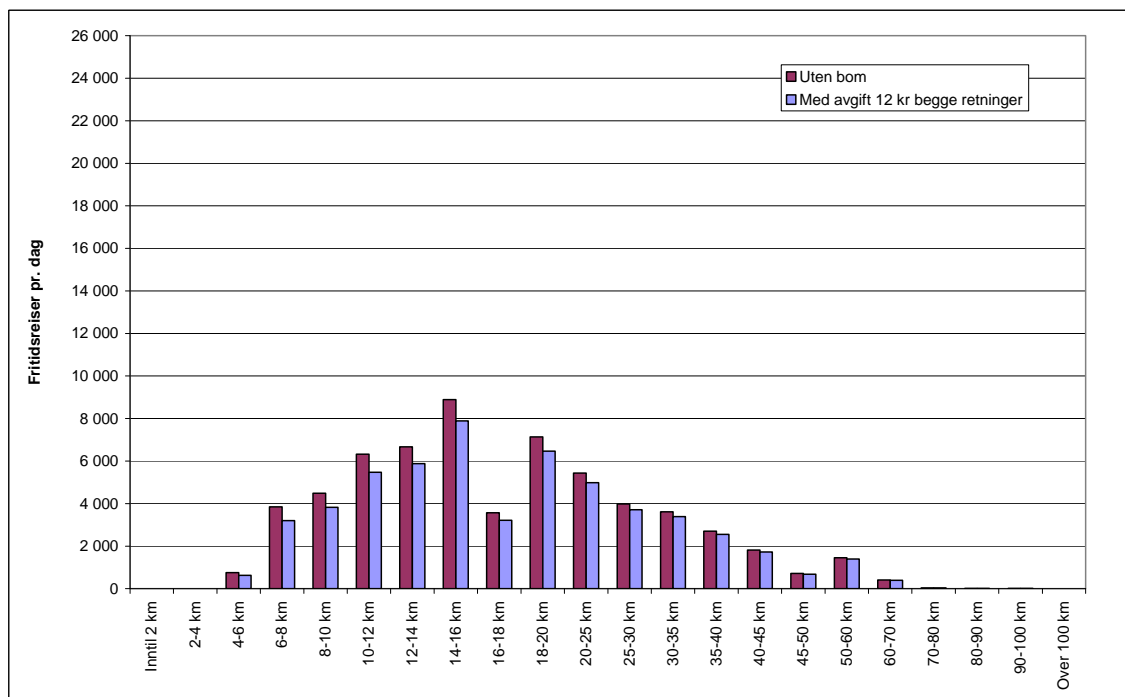
Figur 3.1: Bortfall av trafikk, 12 kroner, Elastisitet mhp GK – 0,5. Arbeidsreiser, passering av bom i en retning.



Figur 3.2: Bortfall av trafikk, 12 kroner, Elastisitet mhp GK – 0,5. Arbeidsreiser, passering av bom i begge retninger.



Figur 3.3: Bortfall av trafikk, 12 kroner, Elastisitet mhp GK – 0,5. Fritidsreiser, passering av bom i en retning.



Figur 3.4: Bortfall av trafikk, 12 kroner, Elastisitet mhp GK – 0,5. Fritidsreiser, passering av bom i begge retninger.

Figurene illustrerer at bortfallet ved fritidsreiser beregnes å være større enn bortfalle ved arbeidsreiser og at sammensetningen (på reiselengde) av reisene med bomplassering i begge retninger avviker sterkt fra sammensetningen av reisene med bomplassering i en retning.

Det kan være en svakhet ved beregningene at uttaket ikke inneholder noen reiser under 4 km – eller egentlig at de korteste reisene over sonegrensene blir gitt en for lang avstand og en for høy Generalisert kostnad. For de korteste reisene vil derfor avvisningseffekten kunne være undervurdert.

Kroner pr. passering	12	32	12	12	32	32
GK-elasticitet	-0,5	-0,5	-0,3	-0,7	-0,3	-0,7
Endring alle	-7,7 %	-20,6 %	-4,6 %	-10,8 %	-12,3 %	-28,8 %
Begge retninger	-9,7 %	-25,8 %	-5,8 %	-13,5 %	-15,5 %	-36,1 %
En retning	-6,4 %	-17,2 %	-3,9 %	-9,0 %	-10,3 %	-24,0 %

Tabell 3.2: *Bortfall av trafikk, ulike forutsetninger om bomsats og Elastisitet mhp GK.. Konstantledd verdsatt lik 20 minutter reisetid.*

I tabell 3.2 vises hvordan resultatene påvirkes av ulike forutsetninger når det gjelder GK-elasticitet og nivå på bompenger. Vi ser at et nivå på 32 kroner pr. passering vil gi dramatisk trafikkbortfall – og vi beregner her omtrent samme bortfall som i RTM.

Med nivå på 12 kroner beregner vi et lavere bortfall enn det som beregnes med RTM.

Vi har også gjennomført følsomhetsanalyser for å se på hvordan ulike størrelser på "konstantleddet" i modellen påvirker resultatene. I tabell 3.3 og 3.4 vises resultater med henholdsvis konstantledd tilsvarende 10 min og 30 min tillegg på reisetiden.

Kroner pr. passering	12	32	12	12	32	32
GK-elasticitet	-0,5	-0,5	-0,3	-0,7	-0,3	-0,7
Endring alle	-10,1 %	-26,9 %	-6,0 %	-14,1 %	-16,1 %	-37,6 %
Begge retninger	-12,1 %	-32,2 %	-7,3 %	-16,9 %	-19,3 %	-45,1 %
En retning	-8,8 %	-23,4 %	-5,3 %	-12,3 %	-14,0 %	-32,7 %

Tabell 3.3: *Bortfall av trafikk, ulike forutsetninger om bomsats og Elastisitet mhp GK. Konstantledd verdsatt lik 10 minutter reisetid.*

Av tabellene går det fram at modellens følsomhet påvirkes betydelig av størrelsen på konstantleddet – og at effektene av en reduksjon på 10 minutter slår mer ut enn en økning på 10 minutter.

Kroner pr. passering	12	32	12	12	32	32
GK-elasticitet	-0,5	-0,5	-0,3	-0,7	-0,3	-0,7
Endring alle	-6,3 %	-16,8 %	-3,8 %	-8,8 %	-10,1 %	-23,5 %
Begge retninger	-8,1 %	-21,6 %	-4,9 %	-11,3 %	-13,0 %	-30,2 %
En retning	-5,1 %	-13,7 %	-3,1 %	-7,2 %	-8,2 %	-19,1 %

Tabell 3.4: *Bortfall av trafikk, ulike forutsetninger om bomsats og Elastisitet mhp GK. Konstantledd verdsatt lik 30 minutter reisetid.*

Vedlegg 1: Uttak fra RTM

Referanse, alle relasjoner

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	116 843	22 376	653	139 871	16,5 %
Fritid	458 545	9 730	480	468 755	2,2 %
Forretning	33 611	851	39	34 502	2,6 %
Alle hensikter	608 999	32 958	1 172	643 129	5,3 %

Referanse, relasjoner med bompassering

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	45 883	9 237	219	55 339	17,1 %
Fritid	160 064	5 502	272	165 838	3,5 %
Forretning	12 556	461	21	13 039	3,7 %
Alle hensikter	218 502	15 201	512	234 215	6,7 %

Referanse, relasjoner med bompassering i en retning

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	19 031	6 851	133	33 836	20,6 %
Fritid	98 194	3 433	158	101 785	3,5 %
Forretning	7 412	302	13	7 727	4,1 %
Alle hensikter	132 458	10 587	303	143 348	7,6 %

Referanse, relasjoner med bompassering i begge retninger

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	19 031	2 386	86	21 503	11,5 %
Fritid	61 869	2 069	114	64 052	3,4 %
Forretning	5 144	159	8	5 311	3,2 %
Alle hensikter	86 044	4 614	209	90 867	5,3 %

Innenfor Sarpsborg/Fredrikstad, alle relasjoner

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	50 232	11 992	84	62 308	19,4 %
Fritid	202 352	5 542	60	207 954	2,7 %
Forretning	14 504	471	5	14 981	3,2 %
Alle hensikter	267 089	18 004	150	285 243	6,4 %

Referanse, relasjoner med bompassering i en retning

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	23 961	6 600	67	30 629	21,8 %
Fritid	90 259	3 175	81	93 515	3,5 %
Forretning	6 656	281	7	6 944	4,1 %
Alle hensikter	120 877	10 056	155	131 087	7,8 %

Referanse, relasjoner med bompassering i begge retninger

	Bil	Buss	Tog	SUM	Kollandel
Arbeid	16 476	2 257	59	18 793	12,3 %
Fritid	54 702	1 864	67	56 633	3,4 %
Forretning	4 385	144	5	4 535	3,3 %
Alle hensikter	75 563	4 266	132	79 960	5,5 %

Vedlegg 2: Antall reiser på relasjoner med bomstasjoner, avstandsfordelt.

	Arbeid	Fritid	Forretning	Alle	Akkumulert
Inntil 2 km	0	0	0	0	0 %
2-4 km	0	0	0	0	0 %
4-6 km	5 966	25 149	1 725	32 839	15 %
6-8 km	4 672	18 249	1 293	24 214	26 %
8-10 km	3 522	13 630	983	18 134	34 %
10-12 km	5 592	21 600	1 509	28 701	48 %
12-14 km	3 033	11 007	822	14 862	54 %
14-16 km	3 984	15 147	1 123	20 255	64 %
16-18 km	2 580	8 787	692	12 059	69 %
18-20 km	2 824	9 062	713	12 598	75 %
20-25 km	2 796	7 923	704	11 422	80 %
25-30 km	2 589	7 262	666	10 517	85 %
30-35 km	3 728	10 377	1 006	15 112	92 %
35-40 km	2 144	5 573	582	8 299	96 %
40-45 km	893	2 339	249	3 481	97 %
45-50 km	580	1 438	164	2 183	98 %
50-60 km	723	1 870	235	2 828	100 %
60-70 km	230	570	78	878	100 %
70-80 km	16	45	7	68	100 %
80-90 km	8	22	3	33	100 %
90-100 km	3	8	1	12	100 %
Over 100 km	1	4	1	6	100 %
SUM	45 883	160 064	12 556	218 502	

Tabell V2: Antall reiser på relasjoner hvor det forutsettes etablert bomstasjoner – før etablering av bommer.

	Arbeid	Fritid	Forretning		Arbeid	Fritid	Forretning
Inntil 2 km	22,40	20,76	77,18	25-30 km	97,82	85,31	215,03
2-4 km	30,43	28,15	89,87	30-35 km	113,28	98,39	243,50
4-6 km	34,99	31,92	98,42	35-40 km	128,13	111,25	272,26
6-8 km	38,66	35,37	104,45	40-45 km	139,60	120,90	291,59
8-10 km	45,36	40,82	117,03	45-50 km	155,34	134,80	322,23
10-12 km	48,90	44,32	122,93	50-60 km	177,36	152,48	364,37
12-14 km	56,70	50,63	138,19	60-70 km	201,00	173,78	405,46
14-16 km	61,51	54,74	146,19	70-80 km	232,83	199,96	466,84
16-18 km	66,98	59,61	156,26	80-90 km	259,93	223,79	519,11
18-20 km	71,89	64,15	164,81	90-100 km	286,77	246,77	565,46
20-25 km	82,41	72,84	185,19	Over 100 km	341,24	293,24	671,94
SUM	51,78	41,24	127,39				

Tabell V3: Generaliserte kostnader – før etablering av bomstasjoner, avstandsfordelt.

**Med bomplasseringer i begge
 retninger – 12 kroner, GK- elastisitet
 – 0,5**

	Arbeid	Fritid	Forretning	SUM	Endring	(%)
Inntil 2 km	0	0	0	0	0	
2-4 km	0	0	0	0	0	
4-6 km	132	625	50	807	-166	-17,1 %
6-8 km	893	3 199	269	4 361	-826	-15,9 %
8-10 km	997	3 827	300	5 124	-827	-13,9 %
10-12 km	1 653	5 468	439	7 560	-1 117	-12,9 %
12-14 km	1 693	5 873	485	8 052	-1 026	-11,3 %
14-16 km	2 073	7 889	627	10 589	-1 258	-10,6 %
16-18 km	912	3 212	265	4 389	-458	-9,5 %
18-20 km	2 071	6 465	536	9 072	-885	-8,9 %
20-25 km	1 717	4 984	464	7 165	-606	-7,8 %
25-30 km	1 366	3 710	365	5 440	-374	-6,4 %
30-35 km	1 218	3 390	354	4 962	-301	-5,7 %
35-40 km	982	2 558	286	3 826	-201	-5,0 %
40-45 km	649	1 724	189	2 562	-123	-4,6 %
45-50 km	267	679	80	1 026	-44	-4,1 %
50-60 km	535	1 394	180	2 108	-80	-3,6 %
60-70 km	156	394	55	605	-20	-3,2 %
70-80 km	12	34	5	51	-1	-2,7 %
80-90 km	4	12	2	18	0	-2,4 %
90-100 km	3	7	1	11	0	-2,2 %
Over 100 km	1	2	0	3	0	-1,9 %
SUM	17 333	55 446	4 953	77 732	-8 313	-9,7 %

Tabell V4: Endring i antall reiser, relasjoner med bomplassering i begge retninger. Konstant tilsvarende 20 minutter reisetid.

**Med bomplasseringer i en retning-
 12 kroner, GK- elastisitet – 0,5**

	Arbeid	Fritid	Forretning	SUM	Endring	(%)
Inntil 2 km	0	0	0	0	0	
2-4 km	0	0	0	0	0	
4-6 km	5 298	22 057	1 619	28 973	-2 892	-9,1 %
6-8 km	3 339	13 192	979	17 509	-1 518	-8,0 %
8-10 km	2 209	8 455	649	11 313	-870	-7,1 %
10-12 km	3 478	14 236	1 022	18 736	-1 289	-6,4 %
12-14 km	1 077	4 080	308	5 464	-321	-5,5 %
14-16 km	1 596	5 918	458	7 973	-435	-5,2 %
16-18 km	1 507	4 952	409	6 867	-345	-4,8 %
18-20 km	538	1 833	153	2 525	-117	-4,4 %
20-25 km	906	2 383	220	3 508	-143	-3,9 %
25-30 km	1 101	3 164	287	4 553	-150	-3,2 %
30-35 km	2 376	6 556	635	9 567	-282	-2,9 %
35-40 km	1 087	2 790	287	4 164	-108	-2,5 %
40-45 km	210	513	55	778	-18	-2,3 %
45-50 km	296	711	82	1 090	-23	-2,1 %
50-60 km	167	410	52	629	-12	-1,8 %
60-70 km	68	159	21	249	-4	-1,6 %
70-80 km	4	10	1	15	0	-1,4 %
80-90 km	4	9	1	15	0	-1,3 %
90-100 km	0	1	0	1	0	-1,1 %
Over 100 km	1	2	0	3	0	-0,9 %
SUM	25 261	91 430	7 240	123 931	-8 527	-6,4 %

Tabell V5: Endring i antall reiser, relasjoner med bomplassering i en retninger.
 Konstant tilsvarende 20 minutter reisetid.