

# Notat

Mari Betanzo  
Miriam Søgner Haugsbø  
Tormod Wergeland Haug

77/2014

## Tidsdifferensierte bomtakster

Kartlegging av konsekvenser for kollektivtransporten i Bergen





## Forord

Det ble høsten 2014 gjort vedtak om innføring av tidsdifferensierte bomsatser i Bergen. Urbanet Analyse AS har på oppdrag fra Skyss utarbeidet et notat som gjennomgår konsekvensene av kollektivtransporten i Bergen som følge av en slik endring i bomtaksten. Fokus har vært på å kartlegge kapasiteten på aktuelle linjer og å beregne etterspørseffekten av innføring av de tidsdifferensierte bomsatsene.

Bystyret i Bergen gjorde i januar 2015 vedtak om tidsdifferensierte bomsatser. Arbeidet med dette notatet har pågått i forkant av dette vedtaket, og beregningene er derfor basert på illustrative nivåer av takstøkning i rushperioden. Vi har beregnet effekter av to nivåer for bompenger i rush, 35 og 45 kroner, hvor den siste samsvarer med bystyrets vedtak. På grunn begrenset tilgang på data er det gjort en rekke kvalitative vurderinger i prosjektet, og resultatene må følgelig sees på som grove anslag og tolkes med forsiktighet.

Vigdis Robak Bjørge (Skyss) har vært kontaktperson fra oppdragsgivers side. Hos Urbanet Analyse har Mari Betanzo og Miriam Søgne Haugsbø hatt ansvaret for utarbeidelsen av rapportens innhold. Miriam Søgne Haugsbø har vært prosjektleder for prosjektet, mens Tormod Wergeland Haug har vært faglig bidragsyter og kvalitetssikrer.

Oslo

Februar 2015

Mari Betanzo

Miriam Søgne Haugsbø

Tormod Wergeland Haug



## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kartlegging av kapasitet i dagens tilbud</b> .....	<b>3</b>
2.1	Kort om fremgangsmåte.....	3
2.2	Avgrensing av analysene .....	3
2.3	Kapasitetsvurderinger .....	4
	<i>Definisjon av praktisk kapasitetsnivå</i> .....	4
	<i>Beregnet kapasitet</i> .....	5
2.4	Oppsummert om kartleggingen av kapasiteten i kollektivnettet .....	6
<b>3</b>	<b>Beregning av etterspørselseffekter</b> .....	<b>7</b>
3.1	Bergen skal innføre økte bomtakster i rushtiden .....	7
3.2	Økt bomtakst gir en etterspørselseffekt etter kollektivreiser .....	8
3.3	Anslag for kapasitetsoverskridelse .....	11
3.4	Oppsummert om etterspørselseffekten .....	12
<b>4</b>	<b>Oppsummering</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Litteratur</b> .....	<b>14</b>
	<b>Vedlegg</b> .....	<b>15</b>
	Vedlegg 1: Mer detaljert informasjon på linjenivå .....	15



# 1 Innledning

Dette notatet omhandler effektene av tidsdifferensierte bomsatser for kollektivtransporten i Bergen. Problemstillinger som besvares er:

1. Hva er kapasiteten i kollektivnettet i dag?
2. Hvordan vil en endring i bompengetakster innvirke på antall kollektivreiser?

Motivasjonene for å innføre tidsdifferensierte bomsatser er å motvirke køproblemer gjennom at biltrafikken spres jevner ut over døgnet, ved at en differensiert takst gjør det mer fordelaktig å kjøre bil utenfor rushtiden. Det er ventet at de fleste vil fortsette som bilister og ta kostnaden med å passere bomringen på det samme tidspunktet til økt takst, men en del reiser vil også forflyttes til andre tider eller til andre transportformer.

Det er kun bilreisene som overføres til kollektivtransporten som er temaet for denne rapporten, da det er disse som vil legge press på kapasiteten i kollektivnettet. Det første steget i denne utredningen er derfor å kartlegge hvilken kapasitet dagens kollektivsystem har til å ta den forventede veksten i kollektivreiser. Videre beregner vi hvor stor vekst i kollektivreiser de tidsdifferensierte bomsatsene vil generere, og i neste omgang hvor stor del av disse som kan absorberes av dagens system, og i hvilken grad veksten i reiser fører til kapasitetsoverskridelse.

Bompenger ble innført i Bergen allerede på slutten av 50-tallet, og i 1986 ble Norges første bomring innført. Første juli 2013 ble takstene endret fra 15 til 25 kroner pr passering uten rabatter, og det ble i september 2014 gjort vedtak om at det skulle innføres tidsdifferensierte bomsatser i Bergen, og videre at dette arbeidet skulle ferdigstilles i løpet av 2015 (Bergen Bomselskap 2014). Saken om tidsdifferensierte takster ble behandlet i Bergen Bystyre 29. januar 2015, som gjorde følgende vedtak:

*I rushtiden mandag-fredag kl. 06:30-09:00 og 15:00-17:00 fastsettes taksten til 45 kroner for liten bil og 90 kroner for stor bil. Utenom rushtiden fastsettes taksten til 19 kroner for liten bil og 38 kroner for stor bil (2015-kroner) (Bergen Kommune, 2015).*

Urbanet Analyse og Norconsult gjennomførte en analyse av tidsdifferensierte bomsatser i Bergen i 2009 (Urbanet Analyse og Norconsult 2009). Behandlingen av saken i Bystyret i Bergen viser direkte til denne utredningen som faglig grunnlag for prosessen frem mot nye takster (Bergen Kommune 2014), og vi har derfor tatt utgangspunkt i denne for dette prosjektet. Dette innebærer at analysene er basert på en rustidsperiode på fire timer (2+2), som avviker noe fra modellen som er vedtatt i Bergen (2,5 + 2). Arbeidet med dette notatet har pågått i forkant av vedtaket om takstnivået, og beregningene er derfor basert på illustrative nivåer av takstøkning i rushperioden. Vi har beregnet effekter av to nivåer for bompengetakster i rush, 35 og 45 kroner, hvor den siste samsvarer med bystyrets vedtak.

Dette oppdraget består av to hoveddeler. I kapittel 2 kartlegger vi kapasiteten på et utvalg linjer som antas å være de som i størst grad vil påvirkes av det nye bomsystemet. Resultatet av kartleggingen er et anslag på hvor mye vekst i reiser som kan absorberes i dagens system. I kapittel 3 anslår vi hvor stor etterspørselseffekt det nye bomsystemet vil gi for kollektivreiser. Høyere bomtakster vil føre til en reduksjon i bilreiser i det aktuelle tidsrommet, og en del av disse vil overføres til kollektive transportmidler. Resultatet av beregningene i kapittel 3 gir oss et anslag på hvor mye kollektivreiser vil øke utover det ledige kapasitetsnivået som er kartlagt i kapittel 2.

Kvantitative beleggsdata på linjenivå er ikke tilgjengelig, og vi har derfor vært avhengig av å gjøre en rekke kvalitative vurderinger i dette prosjektet. Dette innebærer at de tallfestede resultatene i prosjektet må sees på som grove anslag, og således tolkes med forsiktighet.



## 2 Kartlegging av kapasitet i dagens tilbud

### 2.1 Kort om fremgangsmåte

Formålet med dette kapittelet er å anslå kapasitetsutnyttelsen på de viktigste linjene i dagens linjenett. På grunn av mangel på detaljerte beleggsdata har vi valgt å benytte en overordnet fremgangsmåte basert på skjønnsmessig anslag av belegget på de aktuelle linjene.

Fremgangsmåten kan beskrives i to deler:

1. Først avgrensers vi de aktuelle linjene for analysen. Vi har i samarbeid med oppdragsgiver gjort et utvalg av linjer som trolig vil påvirkes av den nye bomordningen.
2. Deretter fastsettes praktisk mulig kapasitet per busstype, som gir oss et nivå på «full buss» på linjenivå. Videre er det for hver enkelt linje skjønnsmessig anslått kapasitetsutnyttelse i rush ved hjelp av oppdragsgivers foreliggende kunnskap om belastningen i kollektivnettet. Ved å sammenligne anslått belegg med det praktisk mulige kapasitetsnivået får vi et anslag på hvor mye ledig kapasitet det er på linjene, og videre hvor stor vekst i passasjerer som er mulig å fange opp i det eksisterende tilbudet.

### 2.2 Avgrensing av analysene

Vi har kartlagt kapasiteten i dagens nettverk for et utvalg linjer. Ved hjelp fra oppdragsgiver har vi identifisert de linjer som antas å ville påvirkes av den nye bomordningen. Alle de videre analysene avgrenses til disse 57 konkrete linjene (se Tabell 2.1).

Tabell 2.1: Oversikt over de aktuelle linjene i analysen. Kilde: Skys.

Linje	Vogntype	Linje	Vogntype
1	Bybane (vogn)	32E	Laventré lang
2	Lavgulv leddbuss	33E	Laventré lang
3	Lavgulv leddbuss	36	Laventré lang
3E	Laventré lang	39	Laventré lang
4	Lavgulv leddbuss	40	Laventré lang
4E	Laventré lang	42	Laventré lang
5	Laventré lang	43	Laventré lang
6	Laventré lang	47	Laventré lang
9	Diverse	50E	Lavgulv/LED
10	Lavgulv	51	Lavgulv
11	Medium laventré	53	Lavgulv
12	Laventré lang	60	Lavgulv
13	Lavgulv	67	Lavgulv/LEL/LGLE

14	Laventré lang	80	Lavgulv/LEL/LGLE
15	Laventré lang	83	Lavgulv
16	Lavgulv	91	Laventré
17	Lavgulv	210	Langrute
18	Lavgulv	320	Laventré lang
19	Lavgulv	341	Laventré lang
20	Lavgulv	441	Laventré lang
21	Lavgulv	445	Laventré lang
22	Lavgulv	450	Langrute
23	Laventré	460	Langrute
24	Lavgulv	481	Laventré lang
25	Lavgulv	485	Laventré lang
26	Laventré lang	495	Laventré lang
27	Lavgulv	499	Laventré lang
28	Laventré lang	600	Laventré lang
30E	Laventré lang		

## 2.3 Kapasitetsvurderinger

Dagens belegg på de aktuelle linjene er et viktig referansepunkt for å få et bilde av hvor stor vekst i reiser som kan absorberes innen dagens kollektivsystem. På grunn av manglende beleggstall for de aktuelle linjene, har vi valgt å gjøre en mer skjønnsmessig vurdering av belegget i rush på hver enkelt linje. Dette anslåtte nivået sammenlignes med det praktisk mulige kapasitetsnivået for å få et bilde av ledig kapasitet på de aktuelle linjene.

### Definisjon av praktisk kapasitetsnivå

For å få et uttrykk for mulig kapasitetsnivå tar vi utgangspunkt i plasskapasiteten i de ulike vogntypene. Totalt antall stå- og sitteplasser på en buss utgjør det «teoretisk mulige» kapasitetsnivået. I realiteten vil imidlertid det «praktisk mulige» kapasitetsnivået ligge et stykke under det teoretiske nivået, blant annet av hensyn til komfort og sikkerhet. Ut i fra Skys's innspill har vi beregnet at den praktiske kapasiteten ligger mellom 73 og 87 prosent av den teoretiske plasskapasiteten, som tabellen under viser. Det er dette belegg nivået som antas å tilsvare en full buss på et gitt tidspunkt.

Tabell 2.2: Oversikt over praktisk og teoretisk kapasitet på ulike vogntyper (Kilde: Skys's)

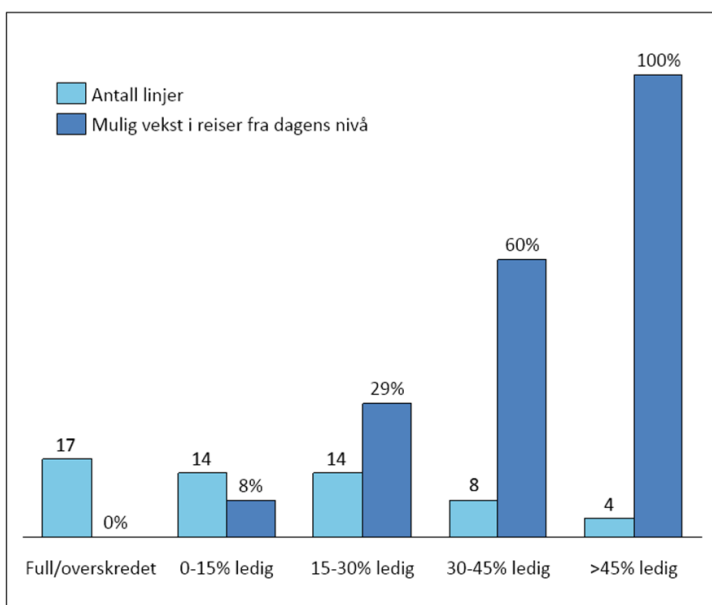
Vogntype	Kode	Sitte- plasser	Stå- plasser	Teoretisk kapasitet	Praktisk kapasitet	Praktisk vs. teoretisk <sup>1</sup>
Lavgulv	LG	32	30	62	54	87 %
Laventré	LE	36	20	56	47	84 %
Medium laventré	MLE	34	16	40	35	88 %
Laventré lang	LEL	49	25	74	62	84 %
Lavgulv leddbuss	LGLE	48	50	98	79	81 %
Langrute	L	45	20	65	55	84 %
Bybane	Vogn	85	135	220	160	73 %

<sup>1</sup> Praktisk kapasitet som andel av teoretisk kapasitet. Kun datapunkter for LG, LGLE og Bybane. For øvrige busstyper er det benyttet et snitt av LG og LGLE (84 prosent)

## Beregnet kapasitet

Det har ikke vært tilgjengelig nøyaktige nok data på linjenivå i dag til å kunne kvantitativt beregne rushtidsbelegget per linje på en tilfredsstillende måte. Med støtte fra oppdragsgiver har vi derfor gjort en kvalitativ vurdering av kapasitetsutnyttelsen på de ulike linjene basert på kunnskap om tilbudet. For hver linje oppgis antatt belegg i forhold til det praktisk mulige kapasitetsnivået. Belegget per linje tolkes som et maksimumsnivå, og dermed kapasitetsdimensjonerende i forhold til hvor mange vogner og sjåførere som må stilles opp samtidig. Analysene avgrenses til rushtid (2+2 timer), da vi forutsetter at det på alle linjene vil være tilstrekkelig ledig kapasitet utenfor rush til å ta den relativt marginale økningen i kollektivreiser som vil komme som følge av økt bomtakst i rushtid. Se vedlegg for en mer detaljert fremstilling av kategorisering på linjenivå.

Oppsummert har analysene vist at en vesentlig del av de berørte linjene er fulle i dag. 17 av de 57 linjene er kategorisert som helt fulle i rush<sup>2</sup>. For disse linjene vil en videre vekst i reiser føre til kapasitetsoverskridelse. For de resterende linjene vil det være mulig å absorbere en viss vekst i reiser i det eksisterende tilbudet. Basert på praktisk kapasitet og anslått belegg fra kategoriseringen, har vi estimert hvor stor vekst fra dagens nivå som vil være mulig før maksimumsnivået overskrides. For eksempel vil en linje som er kategorisert med 0-15 prosent ledig kapasitet være 93 prosent full dersom vi bruker middelverdien i intervallet. Denne linjene kan absorbere en 8 prosent økning i reiser før den blir 100 prosent full. Tilsvarende vil en linje som er kategorisert med 15-30 prosent ledig kapasitet være 78 prosent full, og kan ta en vekst i reiser på 29 prosent før den blir 100 prosent full.



Figur 2.1: Oversikt over antall linjer innen hver kategori, og hvilken vekst (%) i reiser fra dagens nivå som er mulig å ta innen eksisterende tilbud frem til maksimumsnivået overstiges.

<sup>2</sup> Linje 1, 2, 3E, 4E, 19, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 30E, 33E og 600.

## 2.4 Oppsummert om kartleggingen av kapasiteten i kollektivnettet

I dette kapitlet har vi estimert den ledige kapasiteten som finnes på de aktuelle linjene i Bergen. Beregningene inkluderer kun de linjene som er antatt å bli påvirket av den økte bomtaksten. Det kvalitatitvts anslåtte belegget per linje sammenlignet med det praktisk mulige kapasitetsnivået illustrerer grad av ledig kapasitet på de aktuelle linjene i rushtiden. Vår gjennomgang viser at 17 av de totalt 57 vurderte linjene har fullt belegg i rushtiden. For disse linjene vil en eventuell vekst i reiser føre til en kapasitetsoverskridelse, og dermed også gi behov for utvidet tilbud.

## 3 Beregning av etterspørselseffekter

I dette kapittelet har vi beregnet etterspørselseffekten av to ulike takstalternativer for den nye ordningen med tidsdifferensierte bomtakster. For å beregne effekten takstendringen vil ha på antall kollektivreiser baserer vi oss på resultatene fra analysen av tidsdifferensierte bomsatser som Urbanet Analyse og Norconsult gjennomførte i 2009 (Urbanet Analyse og Norconsult 2009).

Dette kapittelet består av tre hoveddeler;

1. Først sammenligner vi dagens bomsystem med to ulike nivåer på økt bomtakst i rush.
2. Deretter gjennomgår vi etterspørselseffekter på et generelt nivå.
3. Til slutt ser vi på i hvilken grad etterspørselseffekten fører til kapasitetsoverskridelse.

### 3.1 Bergen skal innføre økte bomtakster i rushtiden

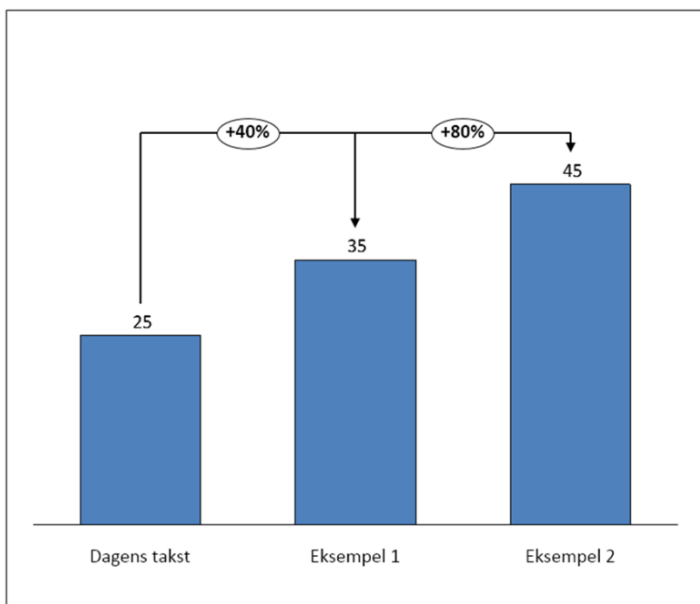
Tabellen under viser dagens bomsystem i Bergen. I dette prosjektet ser vi kun på lette kjøretøy, det vil si totalvekt til og med 3,5 tonn, og vi inkluderer ikke Osterøy-brua.

Tabell 3.1: Oversikt over gjeldende bompengeretakster i Bergen, innført 1. juli 2013. Kilde: Bergen Bompengeselskap 2014.

Lett bil (tillatt totalvekt t.o.m. 3.500 kg)					
	Type avtale		Rabatt	Pr. passering	Forskuddsbeløp
Alle bomstasjoner	Uten avtale	Full pris	0 %	25,0	0
	Autopass-avtale	Etterskudd	10 %	22,5	0
		Forskudd	20 %	20,0	2 000

Vi beregner effekten knyttet til to ulike bomtakster i rush; økning fra 25 kr til henholdsvis 35 og 45 kr. Det nye systemet som innføres skal være inntektsnøytralt, og økte bomtakster i rush vil derfor gi en reduksjon i takstnivået utenfor rush. Det eksakte nivået på takst utenfor rush er ikke relevant for våre beregninger siden det ikke vil påvirke etterspørselen etter kollektivtransport i positiv retning<sup>3</sup>. Figuren under viser den relative økningen i rushtaksten sammenlignet med dagens flate nivå på 25 kr. Vi ser at en takst på 35 kr i rush tilsvarer en 40 prosents økning (10 kr), mens en takst på 45 kr tilsvarer en 80 prosents økning av takstnivået (20 kr).

<sup>3</sup> I praksis vil det kunne føre til en reduksjon i kollektivreiser utenfor rush, men den effekten vil antageligvis være liten.



Figur 3.1: Oversikt over relativ takstøkning sammenlignet med dagens takst (25 kr) for to ulike eksempler (35 kr og 45 kr takst i rush)

### 3.2 Økt bomtakst gir en etterspørselseffekt etter kollektivreiser

For å beregne effekten på kollektivreiser som følge av takstøkningen tar vi utgangspunkt i beregningene som ble gjort i prosjektet som Urbanet Analyse og Norconsult gjennomførte i 2009 (Urbanet Analyse og Norconsult 2009). I prosjektet ble det blant annet etablert en modell som anslår effekten på kollektivreiser som følge av ulike grader av takstøkninger i rushtid. Overordnet baserer modellen seg på følgende forutsetninger:

- Modellanalysen ble gjennomført med utgangspunkt i en reisematrix for Bergensområdet for 42 soner som viser antall reiser med ulike transportmidler, samt reisetider og kostnader mellom alle disse sonene. Disse dataene er hentet fra den regionale transportmodellen (RTM), og nivået på antall passeringer over bomsnittet ble skalert mot tall fra bomselskapet.
- Etterspørselseffekten av ulike avgiftsnivåer er basert på en priselastisitet på  $-0,35$ , som er valgt på bakgrunn av en rekke nasjonale og internasjonale erfaringstall. Normalt ligger priselastisiteten i intervallet fra  $-0,3$  til  $-0,4$  (Eliasson 2008), men den vil variere både med tidsperspektivet som benyttes (kort eller lang sikt) og hvilket reisemål som analyseres. Statistisk Sentralbyrå (SSB) benytter en priselastisitet på  $-0,39$  i sine etterspørselsmodeller på nasjonalt nivå (Bye m fl 2008). I analysene av trengselsskatten i Stockholm ble priselastisiteten beregnet til  $-0,36$  for bilistene som må betale en avgift (Eliasson 2008). Vi har i dette prosjektet valgt å benytte samme priselastisitet som i prosjektet som ble gjennomført i 2009 ( $-0,35$ ). Det betyr at dersom kostnadene øker med 10 prosent antas det at antall reiser vil reduseres med 3,5 prosent. Vi har imidlertid også gjort en følsomhetsanalyse hvor vi viser hva effektene

ville vært dersom priselastisiteten var -0,2 og -0,4. Disse resultatene er illustrert i slutten av dette delkapittelet (figur 3.3).

- Trafikantene som slutter å reise med bil vil enten gå over til kollektivtransport eller sykkel, endre reisetidspunkt eller destinasjon, eller slutte å reise. I prosjektet fra 2009 ble det anslått en fordeling av de «tapte» bilreisene. Denne fordelingen er basert på svar i markedsundersøkelsen kombinert med erfaringstall fra Stockholmsforsøket<sup>4</sup>. Overført trafikk fra bil til kollektivtransport ble anslått til 47 prosent i prosjektet fra 2009 (Urbanet og Norconsult 2009).

Tabellen under viser det tidligere prosjektets beregnede effekter for bil- og kollektivreiser ved ulike nivåer på takstøkning.

Tabell 3.2: Beregning av etterspørseffekt fra UA-notat 24-2009.

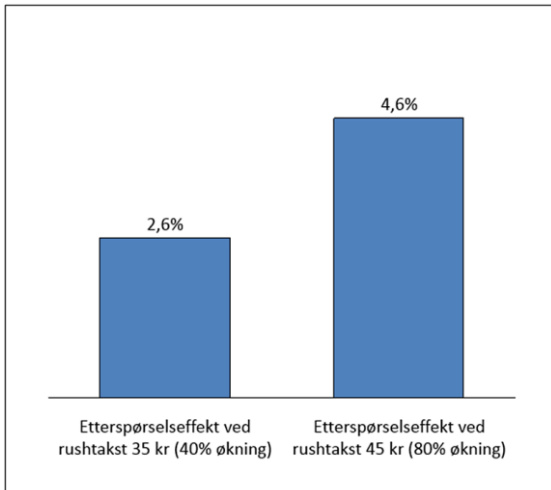
Økning i takst ift. dagens nivå på 7,4 kr	Prosentvis økning i bomtakst ift. dagens nivå (7,4 kr)	Bortfall biltrafikk over bomsnitt i rush	Økning kollektivpassasjerer (rush)
2.5 kr	34 %	-6 %	2 %
5.0 kr	68 %	-10 %	4 %
7.5 kr	101 %	-13 %	5 %
10.0 kr	135 %	-16 %	7 %
12.5 kr	169 %	-19 %	8 %

I våre beregninger av konsekvensene for kollektivreiser ved en takstøkning i rush vil vi benytte de samme relative endringene som ble etablert i prosjektet fra 2009. Merk at modellen i prosjektet fra 2009 antar en startpris på 7,4 kr, noe som ikke samsvarer med dagens nivå. Våre absolutte nivåer på takstøkning vil dermed skille seg fra de som ble benyttet i prosjektet fra 2009. Effektene fra modellen kan likevel overføres til å belyse takstendringene vi skal vurdere (fra 25 til respektive 35 og 45 kr – henholdsvis 40 og 80 prosents økning) siden modellen benytter en konstant priselastisitet. Ved å benytte modellen som skissert over finner vi at en takstøkning på 3 og 5 kr gir den samme relative prisøkningen som i våre eksempler (40 og 80 prosent). Oppsummert får vi at en takst på 35 kr i rush (40 prosents økning) gir en etterspørseffekt på i underkant av 3 prosent for kollektivtransporten. På samme måte vil en takst på 45 kr (80 prosents økning) gi en etterspørseffekt på i underkant av 5 prosent for kollektivtransporten.

Tabell 3.3: Anslått etterspørseffekt ved 40 og 80 prosents takstøkning basert på modell fra UA-notat 24/2009.

Økning i takst ift. dagens nivå på 7,4 kr	Prosentvis økning i bomtakst ift. dagens nivå (7,4 kr)	Bortfall biltrafikk over bomsnitt i rush	Økning kollektivpassasjerer (rush)
3 kr	40 %	-6 %	2,6 %
6 kr	80 %	-11 %	4,6 %

<sup>4</sup> For mer om Stockholmsforsøket, samt andre byers erfaringer med innføring av tidsdifferensierte bomsatser, se UA-notat 23/2009. *Køprising i Bergensområdet? Oppsummering av internasjonale erfaringer.*

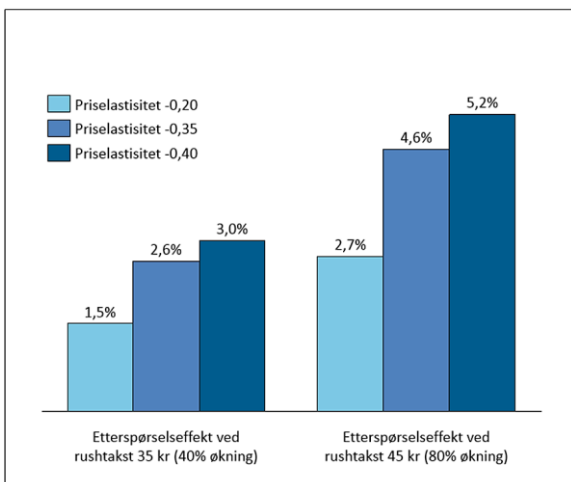


Figur 3.2: Estimert etterspørselseffekt for kollektivtransport ved en bomtakst på 35 kr og 45 kr i rush.

Som nevnt innledningsvis har vi også gjort en følsomhetsberegning av hva etterspørselseffekten vil være dersom en antar en priselastisitet på -0,2 eller -0,4. Som figuren under viser, vil vi ved å anta en prisleastisitet på -0,2, og ved å beregne en takst på 35 kr, få en etterspørselseffekt på 1,5 prosent, i stedet for 2,6 prosent som elastisiteten på -0,35 gav. Dersom vi antar en elastisitet på -0,4 er etterspørselseffekten på 3 prosent.

Videre ser vi av figuren at dersom vi forutsetter en takst på 45 kroner, og benytter en elastisitet på -0,2, gir dette en etterspørselseffekt på 2,7 prosent. Ved å anta en elastisitet på 0,4 vil vi få en etterspørselseffekt på 5,2 prosent, mot 4,6 prosent som vi fikk ved å benytte en priselastisitet på -0,35.

Vi velger å gå videre med en priselastisitet på -0,35, som samsvarer med den som ble brukt i prosjektet som Urbanet Analyse og Norconsult gjennomførte for Skyss i 2009 (Urbanet Analyse og Norconsult 2009). Dersom en benytter en lavere elastisitet vil kapasitetsoverskridelsen og tilhørende kostnadsøkning bli noe lavere enn det vi illustrerer i dette dokumentet, og motsatt dersom man bruker en høyere elastisitet.



Figur 3.3: Estimert etterspørselseffekt for kollektivtransport ved en bomtakst på 35 kr og 45 kr i rush – følsomhetsberegning med ulike priselastisiteter (-0,2 -0,35 og -0,4).

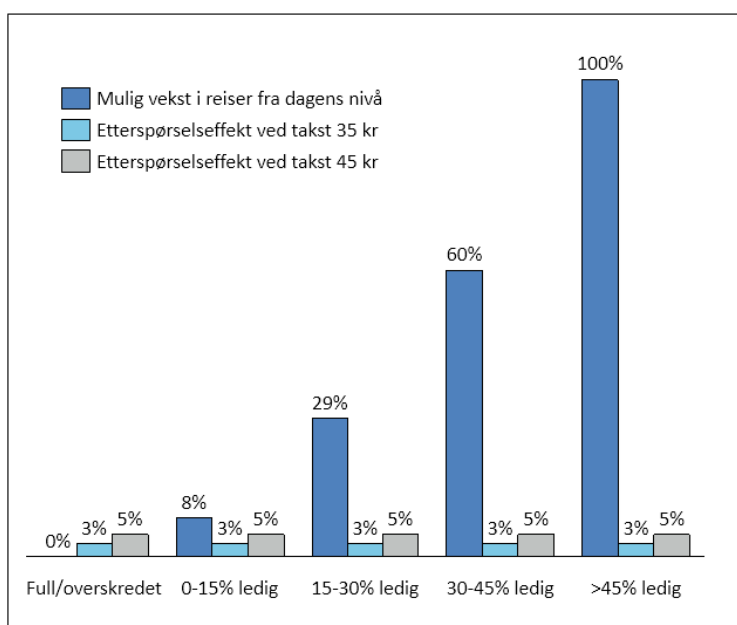


### 3.3 Anslag for kapasitetsoverskridelse

Vi benytter etterspørselseffekten som forklart i avsnittet over, sammen med kapasitetskartleggingen fra kapittel 2, til å anslå kapasitetsoverskridelsen. Som en forenkling antas det en flat økning på alle de aktuelle linjene. Det er kapasitetsoverskridelsen, altså reiser utover maksnivå, som vil føre til et behov for økt ruteproduksjon.

Som vi så i kapittel 2 var det 17 av de 57 linjene som allerede i dag var helt fulle. Disse linjene vil få hele etterspørselseffekten som kapasitetsoverskridelse, og må utvide tilbudet tilsvarende dersom en skal kunne fange opp de nye reisene. For de øvrige linjene viser analysene at etterspørselseffekten er tilstrekkelig lav til at veksten i kollektivreiser kan tas innen det eksisterende tilbudet. For eksempel estimerte vi i kapittel 2 at linjene kategorisert med 0-15 prosent ledig plass har kapasitet til å ta en vekst i reiser på 8 prosent, mens etterspørselseffekten er estimert til 3 og 5 prosent avhengig av takstøkningen.

Merk at disse beregningene tar utgangspunkt i den midterste verdien i intervallet for anslått ledig kapasitet. Det kan derfor være at enkelte av linjene i kategorien 0-15 prosent ledig kapasitet, har noe lavere ledig kapasitet enn middelverdien og dermed kan få en viss grad av kapasitetsoverskridelse uten at dette fremkommer i våre beregninger. For eksempel dersom en linje har 1 prosent ledig kapasitet vil en vekst i reiser på 3 prosent gi en marginal kapasitetsoverskridelse. Siden etterspørselseffektene i takstøkningene vi har undersøkt er relativt små anslår vi likevel at denne effekten er begrenset.



Figur 3.4: Estimert mulig vekst i reiser fra dagens nivå som kan tas innen eksisterende tilbud, sammenlignet med etterspørselseffekt ved to ulike grader av takstøkning.

Oppsummert får vi dermed at kapasitetsoverskridelsen kun gjelder de 17 fulle linjene. For disse linjene fremkommer hele etterspørselseffektens som kapasitetsoverskridelse, henholdsvis 2,6 prosent dersom taksten økes til 35 kr og 4,6 prosent dersom taksten økes til 45 kr.

### 3.4 Oppsummert om etterspørselseffekten

I dette kapitlet har vi sett på hvilke effekter endringer i bomsatsene vil ha på kollektivreiser i Bergensområdet. Vi har sammenlignet dagens takst med to ulike nivåer på ny bomtakst i rush; 35 kr og 45 kr. Vi har deretter gjort en vurdering av effekter gitt ulike priselastisiteter, og valgte å gå videre med en elastisitet på  $-0,35$ . Dette nivået var også brukt i analysen som Urbanet Analyse og Norconsult gjennomførte i 2009. Basert på den samme analysen har vi antatt at 47 prosent av reduksjonen i bilreiser gå over til kollektivtransporten. På denne måten har vi funnet etterspørselseffektene for kollektivtransporten av de to taksteksemplene, og sett på hvilke konsekvenser dette vil ha på linjenivå.

En takst på 35 kr vil føre til en vekst tilsvarende 2,6 prosent per virkedag, mens en takst på 45 kr vil gi 4,6 prosent vekst i reiser. Analysen viser at det kun er de linjene som er fulle i dag som vil få en kapasitetsoverskridelse. For disse linjene vil hele etterspørselseffekten slå ut som overskridelse av dagens kapasitet, noe som betyr at dagens tilbud må utvides tilsvarende for å kunne fange opp veksten i reiser.

## 4 Oppsummering

I dette notatet har vi anslått den ledige kapasiteten i kollektivnettet i Bergen, og beregnet økning i kollektivreiser som følge av innføringen av de tidsdifferensierte bomsatsene.

Vår gjennomgang av kapasiteten i kapittel 2 viste at 17 av de totalt 57 vurderte linjene karakteriseres som fulle i dag. For disse linjene vil enhver etterspørselseffekt fremkomme som kapasitetsoverskridelse, noe som betyr at dagens tilbud må utvides for å fange opp veksten i antall kollektivreiser. Analysene i kapittel 3 har vist en etterspørselseffekt i rush på totalt 2,6 prosent ved en takst på 35 kr og 4,6 prosent ved en takst på 45 kr. For de 17 fulle linjene vil dette slå ut i kapasitetsoverskridelse, mens øvrige linjer synes å ha tilstrekkelig kapasitet til å fange opp denne veksten i dagens tilbud.

De gjennomførte analysene har avdekket relativt små effekter for kollektivtransporten ved innføring av tidsdifferensierte bomsatser i Bergensområdet. Den overførte trafikken fra bil til kollektivtransport er ikke mer enn 4,6 prosent ved en 80 prosents økning i taksten. De små effektene for kollektivtransporten henger sammen med formålet med innføring av tidsdifferensierte takster, som først og fremst er å minske luftforurensingen gjennom å spre trafikken jevnere ut over døgnet i perioder der luftkvaliteten nærmer seg kritiske verdier i byområdet (jf. Veglovens § 27 andre ledd). Tidsdifferensierte bomsatser er altså ikke et tiltak som tar sikte på å overføre reiser fra bil til miljøvennlige transportformer, som er tilfellet ved bruk av vegprising (jf. Vegtrafikklovens § 7a første ledd).

## 5 Litteratur

Bekken, Jon-Terje 2004. *FINMOD – en aggregert kostnadsmodell for norsk kollektivtransport*. TØI-rapport 734/2004.

Bergen Bomselskap (2014): *Om prosjektene*.

Bergen Kommune (2014): Byrådssak 373/14.

[http://www3.bergen.kommune.no/BKSAK\\_filer/bksak%5C2014%5C2014364332-4806268.pdf](http://www3.bergen.kommune.no/BKSAK_filer/bksak%5C2014%5C2014364332-4806268.pdf)

Bergen Kommune (2015): Byrådssak 24/15.

[http://www3.bergen.kommune.no/BKSAK\\_filer/bksak%5C2015%5C2015011066-4897845.pdf](http://www3.bergen.kommune.no/BKSAK_filer/bksak%5C2015%5C2015011066-4897845.pdf)

Bye, Brita m fl (2008). *Konsummodellen i MSG6 ved økonomisk vekst- En analyse av utviklingen i energiforbruket og teknologisk endring*” Statistisk sentralbyrå Rapport 2008/30

Eliasson Jonas (2008). *“The elasticity of traffic across the cordon”* KTH Centrum för transportstudier, Stockholm 28. Mai 2008.

Lov av 21.6.1963 nr. 23 Vegloven

Lov av 18.6.1965 nr. 4 Vegtrafikkloven

Urbanet Analyse 2009a (UA-notat 23/2009). *Køprising i Bergensområdet? En oppsummering av internasjonale erfaringer*.

[http://www.urbanet.no/Documents/Publikasjoner/K%C3%B8prising%20i%20Bergensomr%C3%A5det\\_Internasjonale%20erfaringer.pdf](http://www.urbanet.no/Documents/Publikasjoner/K%C3%B8prising%20i%20Bergensomr%C3%A5det_Internasjonale%20erfaringer.pdf)

Urbanet Analyse 2009b (UA-notat 24/2009). *Køprising i Bergensområdet? Dokumentasjon av trafikkberegninger og samfunnsøkonomiske analyser*.

[http://www.urbanet.no/Documents/Publikasjoner/K%C3%B8prising%20i%20Bergensomr%C3%A5det\\_Trafikkberegninger.pdf](http://www.urbanet.no/Documents/Publikasjoner/K%C3%B8prising%20i%20Bergensomr%C3%A5det_Trafikkberegninger.pdf)

Urbanet Analyse 2012 (UA-rapport 53/2013). *Framtidige tilskuddsbehov til kollektivtransporten i Bergensområdet. Oppdatering og tilleggsanalyser*. <http://www.urbanet.no/document-manager/fremtidig-tilskudd-til-kollektivtransport-i-bergensomradet>

Urbanet Analyse og Norconsult 2009. *Køprising i Bergensområdet? Hovedresultater, konklusjoner og anbefalinger*.

[http://www.urbanet.no/Documents/Publikasjoner/K%C3%B8prising%20i%20Bergensomr%C3%A5det\\_Hovedresultater.pdf](http://www.urbanet.no/Documents/Publikasjoner/K%C3%B8prising%20i%20Bergensomr%C3%A5det_Hovedresultater.pdf)

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Mer detaljert informasjon på linjenivå

Hver linje er kategorisert, med hjelp fra oppdragsgiver, etter hvor fulle de antas å være i rushtiden, med tilhørende faktor for i hvilken grad den praktiske kapasiteten er belagt (se tabell 2.3). Vi har benyttet midtverdien i intervallet for å komme frem til faktoren; en faktor på 1 tilsier at belegget er på maksimalt nivå av det som er praktisk mulig, mens en faktor på 0,5 representerer en halvfull buss.

*Vedleggstabell 1: Kategorisering av kapasitetsutnyttelse. Faktoren viser i hvilken grad den praktisk mulige kapasiteten er utnyttet (1=full buss, 0=tom buss).*

Kategori	Faktor
Full/overskredet	1,0
0-15% ledig plass	0,9
15-30% ledig plass	0,8
30-45% ledig plass	0,6
Mer enn 45% ledig plass	0,5

*Vedleggstabell 2: Oversikt over praktisk mulig kapasitet per linje.*

Linje	Praktisk mulig nivå (% av teoretisk mulig nivå)	Kapasitetsutnyttelse (1=«full», 0=«tom»)	Anslått belegg i rush (% av teoretisk mulig nivå)	Anslått ledig kapasitet rush (mulig vekst i reiser fra dagens nivå)
1	73 %	1,00	73 %	0 %
2	81 %	1,00	81 %	0 %
3	81 %	0,93	75 %	8 %
3E	84 %	1,00	84 %	0 %
4	81 %	0,93	75 %	8 %
4E	84 %	1,00	84 %	0 %
5	84 %	0,63	52 %	60 %
6	84 %	0,63	52 %	60 %
9	81 %	0,50	40 %	100 %
10	87 %	1,00	87 %	0 %
11	84 %	1,00	84 %	0 %
12	84 %	0,93	78 %	8 %
13	87 %	0,50	44 %	100 %
14	84 %	0,50	42 %	100 %
15	84 %	0,93	78 %	8 %
16	87 %	1,00	87 %	0 %
17	87 %	1,00	87 %	0 %

18	87 %	0,78	68 %	29 %
19	87 %	1,00	87 %	0 %
20	87 %	1,00	87 %	0 %
21	87 %	0,78	68 %	29 %
22	87 %	0,93	81 %	8 %
23	84 %	0,78	65 %	29 %
24	87 %	1,00	87 %	0 %
25	87 %	1,00	87 %	0 %
26	84 %	1,00	84 %	0 %
27	87 %	1,00	87 %	0 %
28	84 %	0,63	52 %	60 %
30E	84 %	1,00	84 %	0 %
32E	84 %	0,93	78 %	8 %
33E	84 %	1,00	84 %	0 %
36	84 %	0,63	52 %	60 %
39	84 %	0,78	65 %	29 %
40	84 %	0,93	78 %	8 %
42	84 %	0,78	65 %	29 %
43	84 %	0,78	65 %	29 %
47	84 %	0,78	65 %	29 %
50E	81 %	0,93	75 %	8 %
51	81 %	0,93	75 %	8 %
53	81 %	0,93	75 %	8 %
60	81 %	0,78	62 %	29 %
67	81 %	0,63	50 %	60 %
80	81 %	0,78	62 %	29 %
83	81 %	0,78	62 %	29 %
91	84 %	0,63	52 %	60 %
210	84 %	0,50	42 %	100 %
320	84 %	0,63	52 %	60 %
341	84 %	0,63	52 %	60 %
441	84 %	0,78	65 %	29 %
445	84 %	0,93	78 %	8 %
450	84 %	0,93	78 %	8 %
460	84 %	0,78	65 %	29 %
481	84 %	0,78	65 %	29 %
485	84 %	0,78	65 %	29 %
495	84 %	0,93	78 %	8 %
499	84 %	0,93	78 %	8 %
600	84 %	1,00	84 %	0 %



**Urbanet Analyse**  
EJET AV ASPLAN VIAK

Urbanet Analyse AS  
Kongensgate 1, 0153  
Oslo

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

