

Rapport

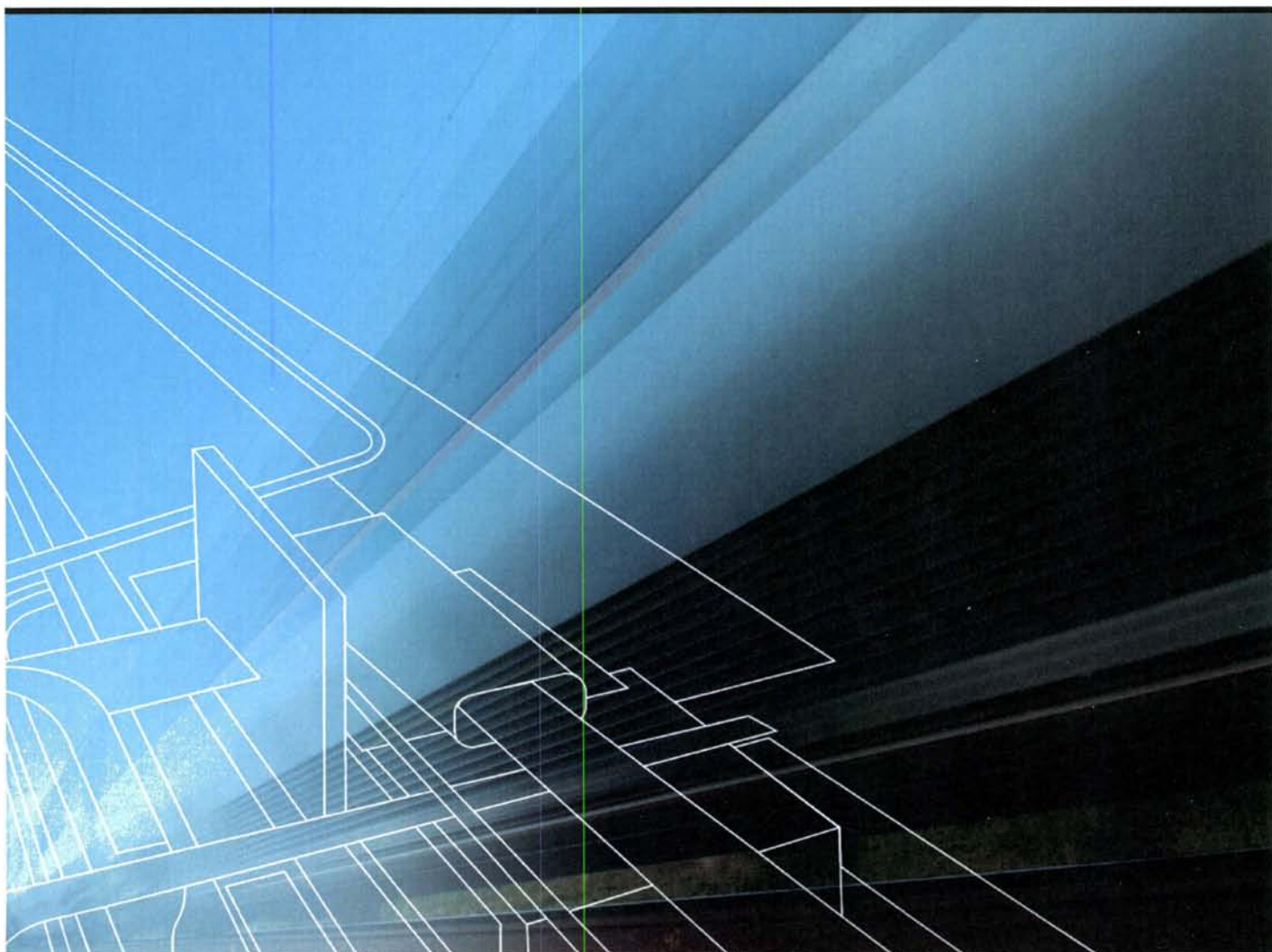
Tom Normann Hamre

9 / 2008

Comber
Strategi
Selskaper

Markedet for høyhastighetstog i Norge

Supplerende markedsanalyse basert på anvendelse av den nasjonale persontransportmodellen NTM5



Ekst

625.111 (2008) Høyhastighetstog

Markedet for høyhastighetstog i Norge



Forord

På oppdrag fra Jernbaneverket har Urbanet Analyse analysert markedet for høyhastighetstog for tre strekninger i Norge, basert på anvendelse av den nasjonale persontransportmodellen NTM5.

Prosjektleder og utførende konsulent fra Urbanet Analyse har vært Tom Normann Hamre, som også har skrevet rapporten. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Anne Siri Haugen. Arbeidet er i tillegg fulgt av et fagråd bestående av følgende fagpersoner:

- Anne Siri Haugen, Jernbaneverket
- Oskar Kleven, NTP Transportanalyser
- Raymond Siiri, Jernbaneverket
- Ina Abrahamsen, Statens vegvesen Vegdirektoratet
- Øystein Tvetene, Avinor

Urbanet Analyse
Oslo, 11. desember 2008

Tom Normann Hamre

Bård Norheim



Innhold

Forord

1. Bakgrunn og problemstilling	3
2. Om modellverktøyet og usikkerhet i modellanalysen.....	5
2.1 Avgrensning til reiser lengre enn 100km.....	5
2.2 Indikatorer og måling av effekter.....	6
2.3 Fordeling mellom ulike togtilbud.....	6
3. Forutsetninger	8
3.1 Overordnede forutsetninger.....	8
3.2 Modellert reisemønster i referanse 2040	9
3.3 Høyhastighetstog Oslo-Bergen.....	12
3.4 Høyhastighetstog Oslo-Kristiansand-Stavanger	13
3.5 Høyhastighetstog Oslo-Trondheim	14
3.6 Følsomhet for endrede forutsetninger.....	15
4. Strekningen Oslo-Bergen	16
4.1 Beregningsresultater	16
4.2 Konkurransflater	20
4.3 Følsomhet for endrede forutsetninger.....	21
5. Strekningen Oslo-Kristiansand-Stavanger	22
5.1 Beregningsresultater	22
5.2 Konkurransflater.....	25
5.3 Følsomhet for endrede forutsetninger.....	27
6. Strekningen Oslo-Trondheim.....	28
6.1 Beregningsresultater	28
6.2 Konkurransflater.....	32
6.3 Følsomhet for endrede forutsetninger.....	33
7. Sammenlikning med tidligere analyser.....	34
8. Konklusjoner og oppsummering.....	36



1. Bakgrunn og problemstilling

Jernbaneverket fikk i 2006 og 2007 etter oppdrag fra Samferdselsdepartementet utarbeidet en studie av hvilket potensial som kan ligge i høyhastighetstog i Norge. Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH, Intraplan Consult GmbH og Ingenieur Gesellschaft Verkehr ble sammen med tre vitenskaplige institutter i Tyskland (VWI-gruppen) engasjert for å gjennomføre oppdraget. Utredningen av markedsgrunnlaget for et høyhastighet togtilbud for ulike strekninger var en del av dette arbeidet.

Jernbaneverket har videre engasjert Urbanet Analyse til å gjennomføre supplerende markedsanalyser. Dette arbeidet er sammensatt av to hoveddeler:

1. En analyse basert på modellverktøyet NTM5. Dette er den nasjonale persontransportmodellen utviklet i regi av NTP Transportanalyser, som er brukt i mange tidligere utredninger knyttet til lange reiser i Norge.
2. En analyse basert på en spørreundersøkelse blant reisende med tog og fly. Dette gir grunnlag for å studere preferanser og reiseadferd mer detaljert og spesifikt, og vurdere effekter som i utgangspunktet ikke håndteres i NTM5.

Foreliggende rapport dokumenterer arbeidet i punkt 1.

Hensikten med supplerende analyser er å belyse spørsmål som ikke er studert tidligere, samt å gi et bredere grunnlag for vurdering av markedspotensialet for de aktuelle strekningene:

- Oslo-Bergen
- Oslo-Kristiansand-Stavanger
- Oslo-Trondheim

En viktige deloppgave er her å undersøke **markedet for mellomliggende stopp**, eller underveisrelasjoner, på hver av hovedstrekningene. Det vil si å finne ut om det er hensiktsmessig og kjøre mer eller mindre direkte mellom de tunge endepunktene, eller om det kan lønne seg (markedsmessig) å legge inn noen flere stopp underveis. Vil vi miste for mange av de lengste reisende når vi pådrar oss ekstra tidsbruk ved stopp på de mindre stasjonene?

En annen deloppgave er **sammenlikning med resultater fra VWIs analyse**. Underbygger/bekrefter analysene hverandre der de er sammenliknbare? Er konklusjonene på samme linje med hensyn til markedspotensial?

En siste deloppgave er knyttet til **usikkerhet og følsomhetsanalyser**. I hvilken grad vil ulike vridninger i forutsetninger kunne påvirke konklusjonene?

I tillegg har det vært en hensikt å **teste modellens egnethet** til å analysere effekter av den type tilbudsending som høyhastighetstog representerer. Siden et høyhastighets togtilbud skiller seg vesentlig fra ordinært togtilbud med hensyn til komfort, reisetid og reiseopplevelse, innføres det en ekstra usikkerhet i modellen (NTM5 er bygget opp og estimert med utgangspunkt i tilbud og etterspørsel knyttet til tradisjonelle togprodukter).

I kapittel 2 redegjøres det innledningsvis for usikkerhet knyttet til ulike sider av beregningsmodellen og angrepsmåten som er valgt. Kapittel 3 omhandler forutsetninger for prognoseåret 2040, samt modellert reisemønster i denne referansesituasjonen. Kapitlene 4, 5 og 6 tar for seg analyseresultater for de tre hovedstrekningene med tilhørende underveisrelasjoner. Her illustreres også følsomhet i modellanalysen. Dette knyttes spesielt til forutsatt transporttilbud for konkurrerende transportmidler. I kapittel 7 pekes det på forskjeller mellom resultater i denne og VWIs markedsanalyse.

Merk at en del av de samme formuleringene og kommentarene er gjentatt flere ganger gjennom kapitlene 4, 5 og 6. Dette er for å gjøre disse kapitlene mest mulig frittstående; for de som kun vil lese analyseresultater for ”sin høyhastighetsstrekning”.

2. Om modellverktøyet og usikkerhet i modellanalysen

NTM5 er estimert og implementert av TØI (2001) med utgangspunkt i den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) i 97/98 (gjeldende versjon b er basert på videreutvikling av blant annet Møreforskning). Modellen benytter en geografisk soneinndeling med 1428 soner i Norge som er etablert med utgangspunkt i tettsteder (med forfining av de større byområdene). Modellens output er kort sagt antall reiser pr døgn mellom hver av disse sonene, fordelt på ulike reisehensikter og ulike reisemidler. Det benyttes et relativt komplekst datagrunnlag for demografi og næringsaktivitet i sonene samt for transporttilbudet for reiser mellom dem. Nettverksmodellen EMME/2 brukes for å beskrive transporttilbudet for hver av de fem hovedreisemidlene bil, buss, båt, tog og fly. Det henvises til TØI-rapportene 606 (Larsen og Hamre 2002) og 555 (Hamre 2002) for en mer utfyllende beskrivelse av modellsystemet.

At modellen er estimert med utgangspunkt i RVU 97/98 betyr at den gjenspeiler den grunnleggende adferden som trafikantene uttrykte gjennom sine reisevalg på det tidspunktet, gjennom sin vektlegging av parametere som reisetid, frekvens og kostnader knyttet til alternative transportmiddelvalg og destinasjoner. I dette ligger det med andre ord en usikkerhet/feilkilde ved prognosering for 2040.

2.1 Avgrensning til reiser lengre enn 100km

En viktig avgrensning i den nasjonale persontransportmodellen er at den er utviklet for å beskrive reiser over 100 km (og kun innenriks reiser). Det er dør-til-dør-avstand i vegnettet i basisåret 1998 som definerer dette i modellen. Modellen er formulert, estimert og bygget opp på en konsistent måte i forhold til dette, og kan i utgangspunktet ikke benyttes til å beskrive eller modellere effekter for reiser under 100 km.

Merk at nedre grense på 100 km gir en ekstra utfordring i tolkning av resultater når vi tar med flere mellomliggende stopp på strekningene. Dette gjelder spesielt Hønefoss og Støren (ca 5 mil fra henholdsvis Oslo og Trondheim), Voss (snaut 10 mil fra Bergen), Arendal (ca 7 mil fra Kristiansand), og Drammen (snaut 4 mil fra Oslo og ca 10 mil fra Porsgrunn).

Noen av reiserelasjonene til/fra disse stasjonene faller dermed utenfor modellen, mens andre kan være delvis med. Merk også at tilbringerdelen av en kollektivreise er med når avstand skal holdes opp mot 100 km med bil. Det vil si at en togreise på 8 mil med 1 mils tilbringer i hver ende vil være med, mens en 8 mils togreise med 5 km tilbringer i hver ende ikke vil være med. For reiserelasjoner der man ser for seg et vesentlig innslag av slike grensetilfeller må man være ekstra varsom i tolkning av resultater, spesielt i forhold til nivået på potensialet.

Når vi ser på reiser mellom endepunktsmarkedene representerer imidlertid 100 km-grensen ikke noen ekstra usikkerhet (her vil alle relevante reiser håndteres av modellen).

2.2 Indikatorer og måling av effekter

I denne analysen fokuseres det på å studere effekten av å innføre et høyhastighets togtilbud som et reisvalg for trafikantene. Modellen vil fange opp effekter av dette på ulike måter, og vi kan sette opp tilhørende indikatorer som kvantifiserer dette. Et høyhastighetstilbud vil utløse flere mekanismer:

- Økt konkurranse mot andre transportmidler. Bil, buss og fly vil tape passasjerer
- Endret konkurranse mot eksisterende togtilbud. Høyhastighetstoget vil "stjele" passasjerer fra eksisterende regiontog (paralleltkjørende og fullstoppende), spesielt for de eksisterende togtrafikantene som ikke etterspør de mer lokale stasjonene
- På den annen side vil korridoren på et mer overordnet nivå oppleve en kvalitetsheving av togtilbudet som innebærer at togtilbudet er styrket i forhold til andre reisemidler. Samspillet mellom høyhastighet og standard togprodukt er altså viktig med tanke på ekstern konkurranse.
- Destinasjonsvalget for reisende fra et område vil endres. Bygges det ut høyhastighetstog kun til Bergen vil f eks antall fritidsreiser med tog fra Oslo til Trondheim gå noe ned (mer attraktivt å velge Bergen som destinasjon).
- Antall togreiser totalt nasjonalt vil endre seg i henhold til summen av alle effektene over

Vi definerer ingen klar målsetning med tanke på om det er togreiser generelt, eller høyhastighetsreiser spesielt, som skal brukes til å rangere effektene i de ulike scenariene, men vil vise og kommentere forskjeller fritt med utgangspunkt i disse ulike indikatorene. Det fokuseres for øvrig på mellomliggende stasjoners relative tyngde og konkurransen mot fly og bil/buss.

2.3 Fordeling mellom ulike togtilbud

Ved introduisering av et høyhastighets togtilbud er det grunn til å tro at det for de reisende oppstår et klarere skille mellom ulike togprodukter, der høyhastighetstoget kjennetegnes av helt spesielle karakteristika med hensyn til komfort og reiseopplevelse.

Den nasjonale persontransportmodellen er ikke bygget på en slik måte at vi kan håndtere slike forskjeller. Det vil kun være "harde faktorer" i form av reisetider, frekvenser og flatedekning som påvirker trafikantenes adferd når det kommer til vurdering og valg mellom ulike togprodukter (mellom ulike kollektive reisemidler vil det imidlertid være mer variasjon i så måte).

Analysen i denne rapporten legger til grunn en vanlig/standard anvendelse av NTM5, noe som betyr at det ligger en ekstra usikkerhet i resultatene, siden vi innfører en type tog som ikke eksisterte da modellen ble estimert. Denne usikkerheten har dessuten elementer som kan "dra i begge retninger" med hensyn til nivå på modellerte effekter. Vi legger i utgangspunktet opp til lik billettpris for høyhastighetstog som togtilbud ellers. Samtidig tar vi ikke høyde for en "komfortfaktor" eller varierende tidsverdier innenfor det som er definert som "reisemiddel tog" i modellen. Det første vil bety at vi overestimerer antall passasjerer på høyhastighetsproduktet dersom prisen her vil vise seg å bli høyere enn for

vanlig tog, mens fravær av de sistnevnte faktorene kan innebære at vi på den annen side undervurderer antall passasjerer.

Analysen basert på spørreundersøkelse (nevnt i kapittel 1) blant reisende med tog og fly vil ta for seg disse spørsmålene.

3. Forutsetninger

3.1 Overordnede forutsetninger

Forutsetninger for beregningsåret 2040 er som i NTPs oppdaterte grunnprognoser, både med hensyn til befolkningsutvikling, inntektsutvikling og transporttilbud (med unntak av stamvegtiltak):

Demografiske prognoser er oppdatert med nyere prognoser fra SSB (Mai 2008). Dette er alternativet med middels vekst på alle hovedparametere ("MMMM"). Se Tabell 3-1.

Inntektsutvikling for befolkningen er oppdatert basert på nytt grunnlag fra Finansdepartementets MSG. Inntektsindeksen for vekst fra 2004 til 2040 er her 2.36.

Framkommelighet i vegnettet er kodet inn med utgangspunkt i reisetidsgevinster som inkluderer alle stamvegutbygginger i Statens vegvesens stamvegutredning 2006. Dette påvirker altså konkurranseflaten mot bil og buss. Det er gjennomført analyser både med og uten denne forbedringen av vegnettet, men i framstilling av beregningsresultater i denne rapporten forholder vi oss til at økt framkommelighet vil gjelde i referansesituasjonen 2040. Det kan imidlertid argumenteres for at det forutsatte nivået på stamveginvestering er optimistisk. I sammenlikningen med VWIs analyse for 2020 forutsetter vi derimot ikke slik framkommelighetsgevinst for bil og buss.

Flytilbudet er kodet inn med de samme frekvensene som er lagt til grunn i VWIs analyse. Dette styrker sammenliknbarheten. Her er det, til/fra OSL, forutsatt 120 minutter mellom avganger til/fra Kristiansand, 48 minutter til/fra Stavanger, 30 minutter til/fra Bergen og 36 minutter til/fra Trondheim. Tabellen i avsnitt 3.6 viser hvordan disse er forutsatt endret i følsomhetsanalyser.

Det er ikke tatt stiling til hva slags togtilbud som skal supplere et eventuelt høyhastighetstilbud. Som en enkel tilnærming i modellkjøringene er dagens fjerntogtilbud opprettholdt, i gjennomgang av resultater omtalt som "bakenforliggende togtilbud". Modellen skiller ikke mellom ulike togprodukter ut over kvalitetene reisetid og frekvens.

Det er ikke lagt vekt på å integrere prognoser/framskrivinger av bensin- og billettprisutvikling (dette samsvarer også med grunnprognosene), men dette er snarere illustrert i en følsomhetsanalyse. Merk forøvrig at det er en forutsetningen i modellsystemets input at kostnader er gitt i 1998-kroner.

Et annet forhold som påvirker markedet for høyhastighetstog er hvorvidt vi forutsetter enkeltvis eller samtidig utbygging og betjening av de tre strekningene. Samtidig utbygging vil generere en tilleggseffekt for hver enkelt strekning (siden trafikantene da kan kombinere tilbudene, f eks Trondheim - Kristiansand). I resultatene nedenfor legger vi til grunn enkeltvis utbygging av hver strekning for seg.

Tabellen nedenfor viser befolkningsprognosenes fylkesvise vekst fra 2006 til 2040. Vi ser at veksten i endepunktfylker for høyhastighetstog alle ligger over landsgjennomsnittet. Ser vi på typiske endepunktskommuner fokuseres veksten ytterligere.

Tabell 3-1 Forutsatt demografisk vekst for fylker og utvalgte kommuner (SSB).

	Fylker	2006	2040	Vekstfaktor
1	Østfold	264 274	347 053	1.31
2	Akershus	508 924	749 623	1.47
3	Oslo	546 449	834 043	1.53
4	Hedmark	190 616	218 598	1.15
5	Oppland	184 972	207 731	1.12
6	Buskerud	248 289	332 525	1.34
7	Vestfold	225 168	293 811	1.30
8	Telemark	168 074	194 076	1.15
9	Aust-Agder	105 231	137 149	1.30
10	Vest-Agder	164 644	222 713	1.35
11	Rogaland	394 899	591 584	1.50
12	Hordaland	422 426	571 966	1.35
14	Sogn og Fjordane	107 748	116 991	1.09
15	Møre og Romsdal	204 262	242 491	1.19
16	Sør-Trøndelag	279 471	369 878	1.32
17	Nord-Trøndelag	163 340	203 922	1.25
18	Nordland	183 768	200 036	1.09
19	Troms	219 588	246 508	1.12
20	Finnmark	73 590	78 569	1.07
Hele landet		4 655 734	6 159 267	1.32
Utvalgte kommuner				
	Oslo	546 449	834 043	1.53
	Bærum	107 366	149 252	1.39
	Bergen	245 757	339 767	1.38
	Kristiansand	78 142	111 537	1.43
	Stavanger	117 114	178 691	1.53
	Trondheim	161 418	237 949	1.47

3.2 Modellert reisemønster i referanse 2040

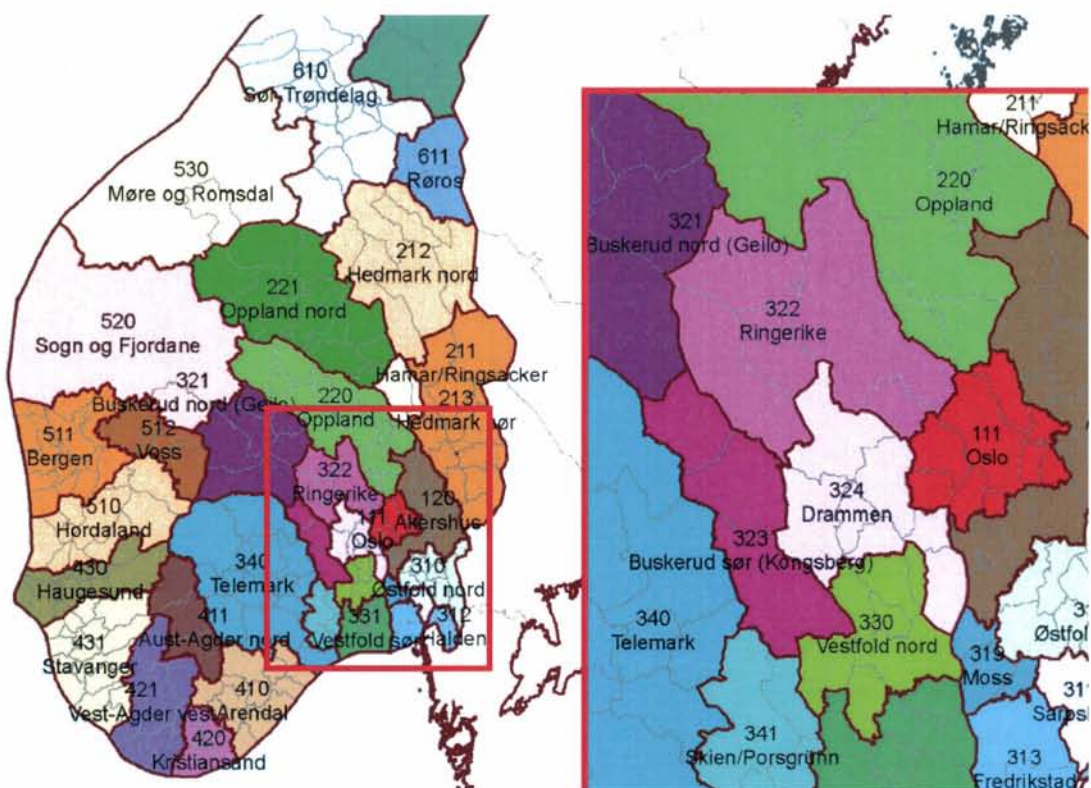
Befolkningsutvikling og inntektsutvikling er drivkrefter som utgjør det meste av volumøkningen i togtransport (eller annen) i en prognose som går så langt som til 2040. Vi fokuserer imidlertid på endring i forhold til en referansesituasjon 2040 - uten høyhastighetstog, og studerer effekter knyttet direkte til trafikantenes respons på et høyhastighetstilbud. Usikkerhet i geografiske forskjeller i demografisk utvikling og sammensetting vil imidlertid kunne gjenspeiles i usikkerhet i hvordan denne responsen virker.

Tabellen nedenfor viser modellens prognose for referansesituasjonen 2040. For sammenlikningens skyld er det her aggregert opp til soneinndelingen som er forutsatt i VWIs markedsanalyse. Figur 3-1 viser en kartillustrasjon av disse.

Tabell 3-2 Reisemønster og markedsandeler i den modellerte referansesituasjonen 2040. Endepunktsreiser (reiser én veg).

Reiser pr døgn	Tog	Fly	Bil	Buss	Totalt
Oslo-Bergen	767	1 281	956	180	3 184
Oslo-Kristiansand	261	286	578	139	1 264
Oslo-Stavanger	360	963	877	100	2 299
Oslo-Trondheim	547	947	1 276	178	2 948

Markedsandeler	Tog	Fly	Bil	Buss
Oslo-Bergen	24 %	40 %	30 %	6 %
Oslo-Kristiansand	21 %	23 %	46 %	11 %
Oslo-Stavanger	16 %	42 %	38 %	4 %
Oslo-Trondheim	19 %	32 %	43 %	6 %



Figur 3-1 Transport- og statistikksoner forutsatt i VWIs markedsanalyse (Kart: VWI 2008).

Tabell 3-1 viser hvilken utvikling dette representerer fra 2006.

Tabell 3-3 Endring i reisemønster og markedsandeler fra 2006 til referansesituasjonen 2040. Endepunktsreiser.

Endring i reiser pr døgn	Tog	Fly	Bil	Buss	Totalt
Oslo-Bergen	77 %	50 %	122 %	168 %	78 %
Oslo-Kristiansand	80 %	53 %	121 %	77 %	88 %
Oslo-Stavanger	103 %	54 %	122 %	111 %	85 %
Oslo-Trondheim	111 %	63 %	136 %	125 %	102 %

Endring i markedsandeler (%-poeng)

Oslo-Bergen	0 %	-8 %	6 %	2 %
Oslo-Kristiansand	-1 %	-5 %	7 %	-1 %
Oslo-Stavanger	1 %	-8 %	6 %	1 %
Oslo-Trondheim	1 %	-8 %	6 %	1 %

Tabellen nedenfor viser effekten av økt framkommelighet i vegnettet, som en konsekvens av reisetidsgevinster som inkluderer alle stamvegutbygginger i Statens vegvesens stamvegutredning 2006. Referansesituasjonen 2040 er altså en situasjon der antall togreiser på de aktuelle strekningene er redusert med ca 1-4% i forhold til en situasjon der stamvegutbygging ikke er forutsatt.

Tabell 3-4 Effekten av full stamvegutbygging i den modellerte referansesituasjonen 2040. Endepunktsreiser.

Endring i reiser pr døgn	Tog	Fly	Bil	Buss	Totalt
Oslo-Bergen	-3.9 %	-3 %	-1 %	10 %	-2 %
Oslo-Kristiansand	-1.1 %	-1 %	-1 %	2 %	0 %
Oslo-Stavanger	-4.1 %	-3 %	-2 %	6 %	-2 %
Oslo-Trondheim	-1.4 %	-1 %	6 %	13 %	3 %

Endring i markedsandeler (%-poeng)

Oslo-Bergen	-1 %	0 %	0 %	1 %
Oslo-Kristiansand	0 %	0 %	0 %	0 %
Oslo-Stavanger	0 %	0 %	0 %	0 %
Oslo-Trondheim	-1 %	-1 %	1 %	1 %

Merk at modellens respons i form av endret destinasjonsvalg også er med her. At buss øker mer enn bil (og til dels på bekostning av bil) henger sammen med at strekningene for lange ekspressbussreiser kun dekker deler av bilmarkedet. For en reise f eks fra Oslo til Bergen har stamvegutbygging ført til at også andre destinasjoner har blitt mer attraktive, mens langdistanse buss opplever økt attraktivitet fokusert om de tyngste destinasjonene.

3.3 Høyhastighetstog Oslo-Bergen

I modelleringen av høyhastighetstog forutsettes i utgangspunktet avgang hver annen time med ekstrainsats på 3 avganger i rush hver vei pr døgn. Med et driftsdøgn på 12 timer i modellen innebærer dette i gjennomsnitt 80 minutter mellom hver avgang. Tabellen nedenfor viser forutsatt tidsbruk mellom Oslo og Bergen (Railconsult).

Tabell 3-5 Forutsatt tidsbruk mellom stasjoner for tre varianter av stoppmønster for strekningen Oslo-Bergen.

Stoppmønster	Distanse (km)	OB1	OB2	OB3
Oslo	0	00:00	00:00	00:00
Lysaker	7	00:06	00:06	00:06
Sandvika	14			00:15
Hønefoss	62		00:33	00:36
Gol	160			01:13
Geilo	211		01:19	01:28
Voss	322		01:56	02:05
Bergen	400	02:08	02:21	02:29
Bergen		00:00	00:00	00:00
Voss			00:25	00:24
Geilo			01:02	01:01
Gol				01:16
Hønefoss			01:48	01:53
Sandvika				02:14
Lysaker		01:59	02:12	02:20
Oslo		02:08	02:21	02:29

Lysaker er med som stopp i alle varianter. Dette er basert på en framtidig forutsetning for vestkorridoren om at alle tog må ha like kjøretider og stasjonsopphold her. Dermed har det heller ingen hensikt å ha lukkede dører ved Lysaker.

Alternative stoppmønstre OB1, OB2 og OB3 er valgt for å analysere markedet for mellomliggende stopp. Selv om OB1, Oslo-Bergen kun med ekstra stopp på Lysaker, ikke er et sannsynlig stoppmønster er det viktig som en referanse for å studere effekten av å ta med ytterligere tre eller fem stopp.

3.4 Høyhastighetstog Oslo-Kristiansand-Stavanger

I basiskjøringene med høyhastighetstog forutsettes avgang hver annen time med ekstrainsats på 3 avganger i rush hver vei pr døgn. Med et driftsdøgn på 12 timer i modellen innebærer dette i gjennomsnitt 80 minutter mellom hver avgang. Tabellen nedenfor viser forutsatt tidsbruk mellom Oslo og Stavanger (Railconsult).

Lysaker er med som stopp i alle varianter. Dette er basert på en framtidig forutsetning for vestkorridoren om at alle tog må ha like kjøretider og stasjonsopphold her. Dermed har det heller ingen hensikt å ha lukkede dører ved Lysaker.

Tabell 3-6 Forutsatt tidsbruk mellom stasjoner for tre varianter av stoppmønster for streknigen Oslo-Kristiansand-Stavanger.

Stoppmønster	Distanse (km)	OS1	OS2	OS3
Oslo	0	00:00	00:00	00:00
Lysaker	7	00:06	00:06	00:06
Drammen	40		00:27	00:27
Tønsberg	96			00:54
Porsgrunn	165		01:20	01:25
Arendal			01:50	01:55
Kristiansand			02:10	02:15
Stavanger		03:05	03:20	03:25
Stavanger		00:00	00:00	00:00
Kristiansand			01:10	01:10
Arendal			01:30	01:30
Porsgrunn			02:00	02:00
Tønsberg				02:31
Drammen			02:53	02:58
Lysaker		02:56	03:11	03:16
Oslo		03:05	03:20	03:25

Det første alternativet, OS1; direkte fra Oslo til Stavanger kun med stopp på Lysaker – og ikke i Kristiansand er dermed mer å regne som en ”kuriositet” for å rendyrke et ”endepunktalternativ” for alle strekninger. Det er i praksis OS2 som er det første reelle alternativet for denne hovedstrekningen. Selv om OS1, Oslo-Stavanger kun med ekstra stopp på Lysaker, ikke er et sannsynlig stoppmønster er det relevant som en referanse for å studere effekten av å ta med ytterligere fire eller fem stopp.

3.5 Høyhastighetstog Oslo-Trondheim

I basiskjøringene med høyhastighetstog forutsettes avgang hver annen time med ekstrainsats på 3 avganger i rush hver vei pr døgn. Med et driftsdøgn på 12 timer i modellen innebærer dette i gjennomsnitt 80 minutter mellom hver avgang. Tabellen nedenfor viser forutsatt tidsbruk mellom Oslo og Trondheim (Railconsult).

Tabell 3-7 Forutsatt tidsbruk mellom stasjoner for tre varianter av stoppmønster for strekningen Oslo-Trondheim.

Stoppmønster	Distanse (km)	OT1	OT2	OT3
Oslo	0	00:00	00:00	00:00
Gardermoen			00:18	00:18
Stange Øst	110		00:43	00:43
Tynset	308		01:41	01:41
Støren	430			02:02
Trondheim	463	02:25	02:37	02:42
Trondheim		00:00	00:00	00:00
Støren				00:37
Tynset			00:54	00:59
Stange Øst			01:51	01:57
Gardermoen			02:16	02:21
Oslo		02:25	02:37	02:42

Alternative stoppmønstre OT1, OT2 og OT3 er valgt for å analysere markedet for mellomliggende stopp. Selv om OT1, Oslo-Trondheim direkte, ikke er et sannsynlig stoppmønster er det viktig som en referanse for å studere effekten av å ta med ytterligere tre eller fem stopp.

3.6 Følsomhet for endrede forutsetninger

For hver strekning gjennomføres det analyser med tre ulike stoppmønstre. I modellkjøringene som fokuserer på følsomhet varierer vi forutsetninger med utgangspunkt i ”stoppmønster 2” for alle strekninger (det vil si ”middels antall stopp”; alternativene OB2, OS2 og OT2). Følsomhetsanalysene baserer seg videre på prognoseåret 2040, med varianter av transporttilbud:

1. **Timefrekvens tog.** Dette vil si 60 minutter mellom avganger i stedet for i gjennomsnitt 80 minutter i basiskjøringene.
2. **Høyfrekvent flytilbud.** Her legges det til grunn flere flyavganger/døgn en det som er forutsatt i VWIs analyse (se tabell nedenfor).
3. **Høyfrekvent togtilbud. Lavfrekvent flytilbud.** Her økes togfrekvensen ytterligere slik at det blir halvtimesavganger i rush på toppen av et basistilbud med timesavganger. Samtidig reduseres flyfrekvensene drastisk (se tabell nedenfor).
4. **Lik billettpris tog og fly.** Modellen opererer med estimerte billettprisfunksjoner for hvert av de kollektive reisemidlene (basert på distanse og konkurransesituasjon). I denne følsomhetsanalysen heves billettprisen for togreiser til samme nivå som prisen for det flytilbudet den reisende alternativt kunne benyttet seg av. Merk at dette gjøres for alle reiserelasjoner og togprodukter.
5. **Økt kostnad for andre transportmidler.** Dette er lagt inn som en skjematisk %-vis økning i direkte utlegg for ”fossile reisemidler”. Billettpriser for kollektive reisemidler (unntatt tog) forutsettes økt like mye som pumpepris på bensin/diesel. Det er her gjennomført kjøring med henholdsvis 50 og 100% økning.

Få å bygge opp under sammenliknbarheten med VWIs analyse er det også gjennomført en kjøring for hver strekning med 2020 som prognoseår (se kapittel 8).

Tabell 3-8 Flyfrekvenser i referanse 2040, samt for 2 varianter til følsomhetsanalyser.

Tid mellom avganger til/fra Oslo	Kristiansand	Stavanger	Bergen	Trondheim
Basis, som VWI	120	48	30	36
Høyfrekvent (følsomhetsanalyse 2)	66	28	23	23
Lavfrekvent (følsomhetsanalyse 3)	180	150	120	120

4. Strekningen Oslo-Bergen

4.1 Beregningsresultater

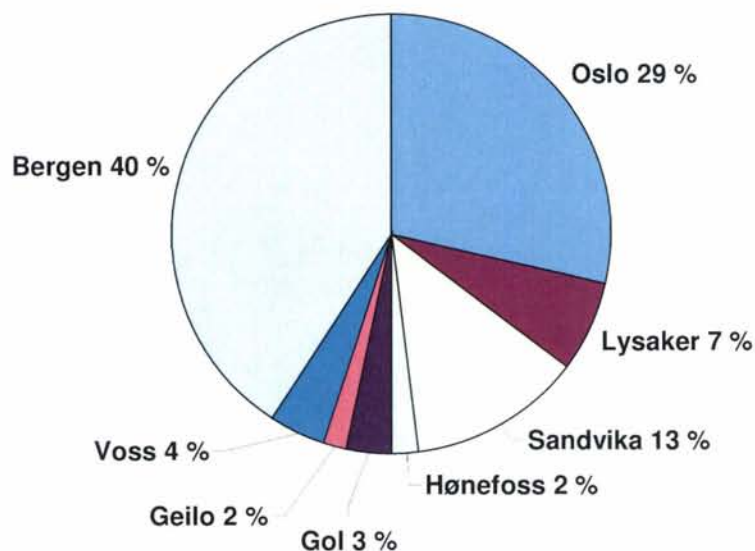
Tabell 4-1 Hovedresultater for Oslo-Bergen med ulike varianter av stoppmønster. Alle tall er passasjerer pr døgn (basert kun på reiser lengre enn 100km).

	Referanse 2040	OB1	OB2	OB3
På høyhastighetsrute		6 593	7 182	7 390
På bakenforliggende tilbud	4 893	1 832	1 191	873
<i>Endring</i>		-63 %	-76 %	-82 %
I korridoren	4 893	8 425	8 373	8 263
<i>Endring</i>		72 %	71 %	69 %
<i>Endring tog nasjonalt</i>		12 %	11 %	11 %

Vi ser at beregnet antall påstigninger på høyhastighetstoget varierer fra 6593 pr døgn med et minimum av mellomliggende stopp, til 7390 med maksimalt antall mellomliggende stopp. Ut i fra dette målet er det altså gunstig å ta med flere (flest) mellomliggende stopp. Eller med andre ord: Trafikantene vi taper mellom endpunktene når reisetiden øker tar vi igjen (og mer til) i form av økt etterspørsel på mellomliggende relasjoner.

Konkurransforholdet mot det bakenforliggende togtilbudet endrer seg imidlertid ved økende antall stopp. Det betyr at vi samtidig med en økning i antall påstigninger på høyhastighetstoget får en reduksjon i antall påstigninger på vanlig regiontog. For eksempel for stoppmønster OB3 er denne reduksjonen hele 82%. Kategorien "I hele togkorridoren" viser summen av disse, og vi ser da at økende antall stopp gir en jevnt avtagende effekt. Det er imidlertid ikke store forskjeller i effekten for togkorridoren; fra 69 til 72% økning i antall påstigninger med tog. Fra Tabell 4-2 i neste avsnitt ser vi at økningen i antall togreiser når vi ser på endepunktfylkene Oslo/Akershus og Hordaland er fra 131-146%.

Figuren nedenfor viser tyngdeforholdet for de ulike togstasjonene som inngår i stoppmønster OB3. Merk at Lysaker og spesielt Sandvika utgjør en betydelig del av Østlandsmarkedet. Sandvika trekker her også reisende til/fra Drammensområdet. Med stoppmønster OB2, der Sandvika ikke er med, fanger Lysaker opp mer av trafikken til/fra Bærum og Asker. Med det stoppmønsteret er fordelingen på Oslo og Lysaker henholdsvis 32 og 17%.



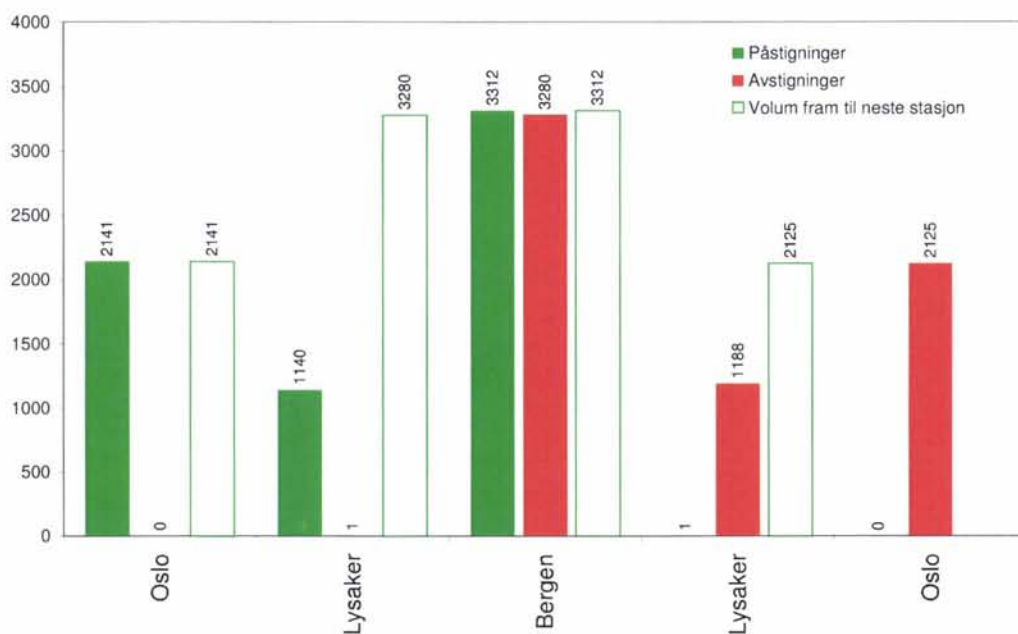
Figur 4-1 Togstasjonenes størrelse med hensyn til på-/avstigninger for høyhastighetstog. Stoppmønster OB3 (basert kun på reiser lengre enn 100km).

De tre neste figurene viser modellert antall av- og påstigninger, samt passasjerer ombord, med hvert av de tre modellerte stoppmønstrene. Her framgår effekten for hver enkelt stasjon, av å legge inn flere stopp undervegs. Ved å summere de grønne kolonnene for antall påstigninger får vi tallet som er oppgitt i ”på høyhastighetsrute” i tabellen over.

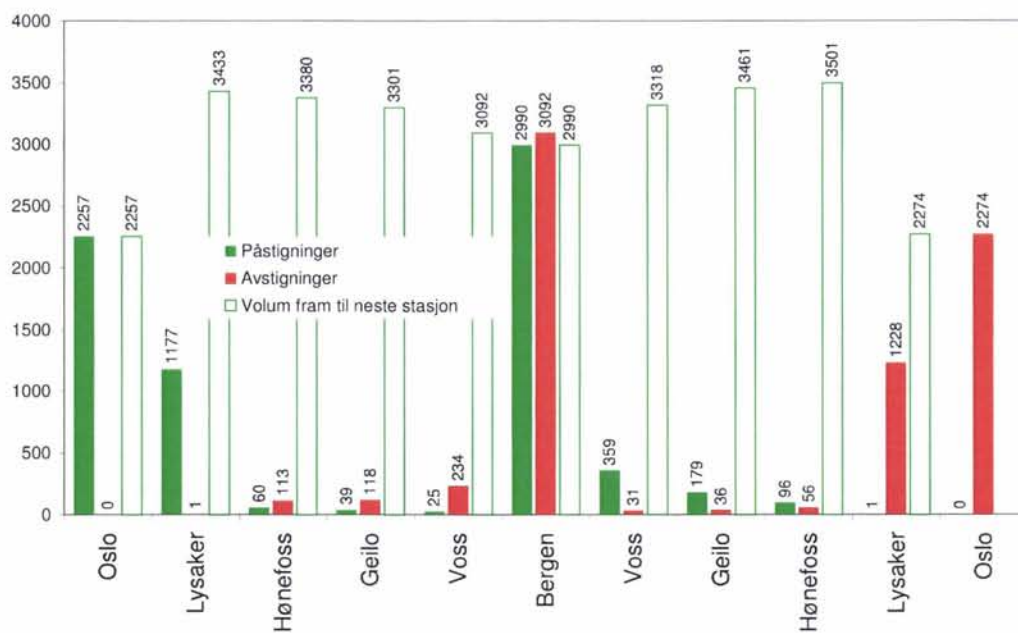
Vi ser for eksempel fra Figur 4-2 at antall påstigninger i Oslo er modellert til 2141 pr døgn med stoppmønster OB1, og dette øker til 2257 med stoppmønster OB2. Samtidig går antall avstigninger i Bergen noe ned. Det vil si at økning i påstigninger i Oslo i stor grad er reisende mot de nye høyhastighetsdestinasjonene som innføres i OB2, og at det går noe på bekostning av endepunktsreiser (merk at forholdet til det bakenforliggende tilbudet kompliserer dette bildet).

Som i kakediagrammet over ser vi også fra disse figurene at Hønefoss, Gol, Geilo og Voss gir et beskjedent bidrag til beleggsprofilen for høyhastighetstoget (ikke uventet med tanke på befolkningsgrunnlag). Her er det imidlertid viktig å merke seg at modellen kun regner med reiser lengre enn 100 km (se avsnitt 2.1).

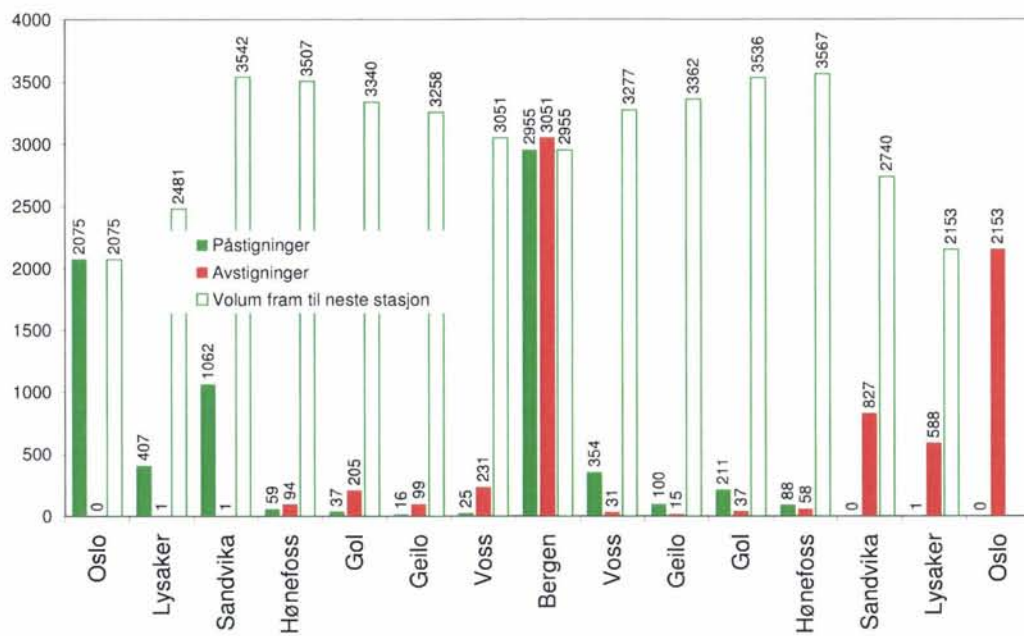
Tabellene gir også uttrykk for forventet maksimalt belegg pr tog og deltrekning. Med 9 avganger pr døgn betyr det for eksempel at 3280 passasjerer mellom Lysaker og Bergen med OB1, fordeler seg med i snitt vel 360 passasjerer pr tog på denne strekningen (vel og merke med jevn fordeling av ÅDT uten hensyn til døgnfordeling toppet mot rushtider og virkedager).



Figur 4-2 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OB1 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).



Figur 4-3 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OB2 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).



Figur 4-4 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OB3 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).

4.2 Konkurransflater

Effekter for endepunktmarkedet definert ved reiser mellom fylkene Oslo/Akershus og Hordaland er vist i tabellen nedenfor. I hvilken grad disse effektene er relatert direkte til høyhastighetstoget avhenger som nevnt av faktorer som modellen ikke er godt egnet til å representere. Dette handler om spørsmålet: ”Hvor stor andel vil velge et billigere, saktegående tog-alternativ?”.

Vi ser at det er fly som opplever den største svikten i markedsandel for endepunktmarkedet. Det er imidlertid ikke store forskjeller i hvordan vi får effekter i henhold til konkurranseflatene mot bil, buss og fly. Dette henger sammen med at høyhastighetstoget (når vi ikke tar hensyn til komfort og reiseopplevelse) befinner seg et sted i mellom bil og fly når vi ser på reisetid. Med avgang hver annen time er frekvensen for togtilbudet også vesentlig dårligere enn for fly. I modellen får vi strengt tatt at høyhastighetstoget ”stjeler” reisende fra alle andre reisemidler.

Tabell 4-2 Modellerte endringer i reisevolumer og markedsandeler ved innføring av høyhastighetstilbud, for reiser mellom endepunktmarked definert ved Oslo og Bergen, med omland. Reiser pr døgn én vei.

Stoppmønster		OB1	OB2	OB3
Fly	1 281	1 226	1 228	1 229
Buss	180	170	170	170
Bil	956	924	925	926
Tog	767	1 884	1 808	1 771
Totalt	3 184	4 204	4 131	4 096
Endring i reiser/døgn				
Fly		-4 %	-4 %	-4 %
Buss		-6 %	-5 %	-5 %
Bil		-3 %	-3 %	-3 %
Tog		146 %	136 %	131 %
Totalt		32 %	30 %	29 %
Markedsandel/endring i markedsandel (%-poeng)				
Fly	40 %	-11 %	-11 %	-10 %
Buss	6 %	-2 %	-2 %	-1 %
Bil	30 %	-8 %	-8 %	-7 %
Tog	24 %	+21 %	+20 %	+19 %

4.3 Følsomhet for endrede forutsetninger

Tabell 4-3 Følsomhetsanalyse for strekningen Oslo-Bergen. Effekten av endrede forutsetninger med utgangspunkt i stoppmønster OB2.

	Referanse 2040	OB2	Timesfrekvens tog	Mer fly	Høyfrekvent tog, nesten uten fly	Lik billettpris tog og fly	Pris andre reisemidler +50%	Pris andre reisemidler +100%
På høyhastighetsrute		7 182	7 590	7 159	7 972	5 877	8 206	9 249
<i>Effekt</i>			6 %	-0.3 %	11 %	-18 %	14 %	29 %
På bakenforliggende tilbud	4 893	1 191	1 181	1 189	1 178	966	1 396	1 596
<i>Effekt</i>			-1 %	-0.2 %	-1.1 %	-19 %	17 %	34 %
I korridoren	4 893	8 373	8 771	8 348	9 150	6 843	9 602	10 845
<i>Effekt</i>			5 %	-0.3 %	9 %	-18 %	15 %	30 %

Vi ser at modellen gir 6% flere påstigninger på høyhastighetstoget når basistilbudet økes til timesfrekvens. Frekvensøkningen for fly betyr lite (-0.3%). Halvtimes frekvens for tog sammen med redusert flytilbud gir 11% flere påstigninger på høyhastighet sammenliknet med basiskjøringen med OB2. Dersom billettprisene for tog økes til samme nivå som for fly gir modellen imidlertid en svikt for høyhastighetstoget på 18%. Økning av trafikantenes direkte utlegg knyttet til bruk av andre transportmidler enn tog med 50 og 100%, gir en positiv effekt på henholdsvis 14 og 29% for høyhastighetstoget.

Fra disse følsomhetsanalysene kan vi antyde et spenn -20% til +20% men hensyn til usikkerhet knyttet til endrede effekter. De ulike ”modelltestene” er imidlertid ikke satt opp med tanke på konstruere et usikkerhetsintervall; de inneholder dessuten ulike grader av realisme og kunne vært kombinert på andre måter.

5. Strekningen Oslo-Kristiansand-Stavanger

5.1 Beregningsresultater

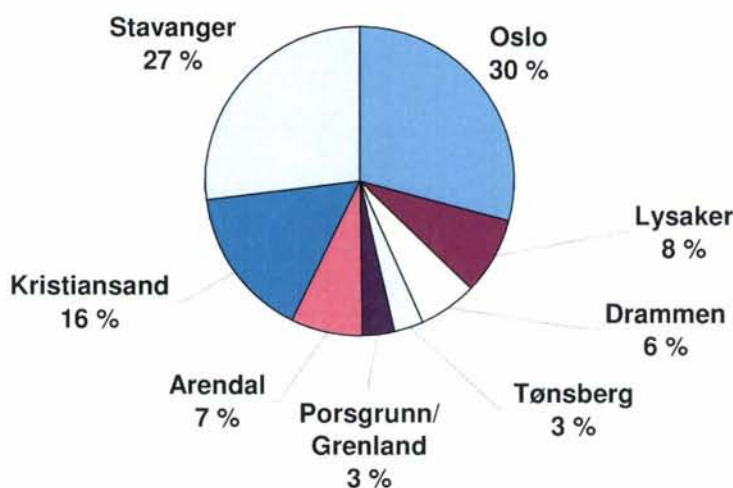
Tabell 5-1 Hovedresultater for Oslo-Kristiansand-Stavanger med ulike varianter av stoppmønster. Alle tall er passasjerer pr døgn (basert kun på reiser lengre enn 100km).

	Referanse 2040	OS1	OS2	OS3
På høyhastighetsrute		3 400	6 151	6 196
På bakenforliggende tilbud	4 819	4 356	3 066	3 038
<i>Endring</i>		-10 %	-36 %	-37 %
I korridoren	4 819	7 756	9 217	9 234
<i>Endring</i>		61 %	91 %	92 %
<i>Endring tog nasjonalt</i>		10 %	14 %	13 %

Vi ser at beregnet antall påstigninger på høyhastighetstog varierer fra 3400 pr døgn med et minimum av mellomliggende stopp, til 6196 med maksimalt antall mellomliggende stopp. Ut i fra dette målet er det altså gunstig å ta med flere (flest) mellomliggende stopp. Eller med andre ord: Trafikantene vi taper mellom endpunktene når reisetiden øker tar vi igjen (og mer til) i form av økt etterspørsel på mellomliggende relasjoner.

Konkurransforholdet mot det bakenforliggende togtilbudet endrer seg imidlertid ved økende antall stopp. Det betyr at vi samtidig med en økning i antall påstigninger på høyhastighetstog får en reduksjon i antall påstigninger på vanlig regiontog. For eksempel for stoppmønster OS3 er denne reduksjonen 37%. Kategorien "I hele togkorridoren" viser summen av disse, og vi ser da at økende antall stopp gir en økende effekt (i motsetning til for strekningen Oslo-Bergen). Effekten for togkorridorener er fra 61 til 92% økning i antall påstigninger med tog. Fra Tabell 5-2 i neste avsnitt ser vi at økningen i antall togreiser når vi ser på endepunktfylkene Oslo/Akershus og Rogaland er fra 129 til 151%.

Figuren nedenfor viser tyngdeforholdet for de ulike togstasjonene som inngår i stoppmønster OS3. Merk at Lysaker utgjør en relativt stor del av Østlandsmarkedet. Med stoppmønster OS1, der Drammen ikke er med, fanger Lysaker opp mer av trafikken til/fra dette området. Med det stoppmønsteret er fordelingen på Oslo og Lysaker henholdsvis 32 og 18%.



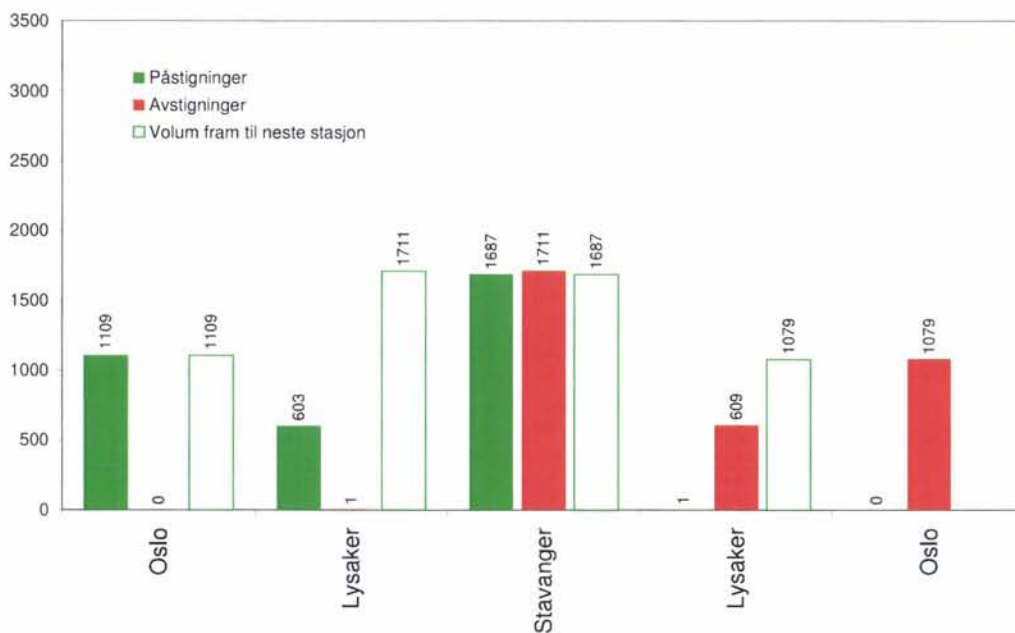
Figur 5-1 Togstasjonenes størrelse med hensyn til på-/avstigninger for høyhastighetstog. Stoppmønster OS3 (basert kun på reiser lengre enn 100km).

De tre neste figurene viser modellert antall av- og påstigninger, samt passasjerer ombord, med hvert av de tre stoppmønstrene. Her framgår effekten for hver enkelt stasjon, av å legge inn flere stopp underveis. Ved å summere de grønne kolonnene for antall påstigninger får vi tallet som er oppgitt i ”på høyhastighetsrute” i tabellen over.

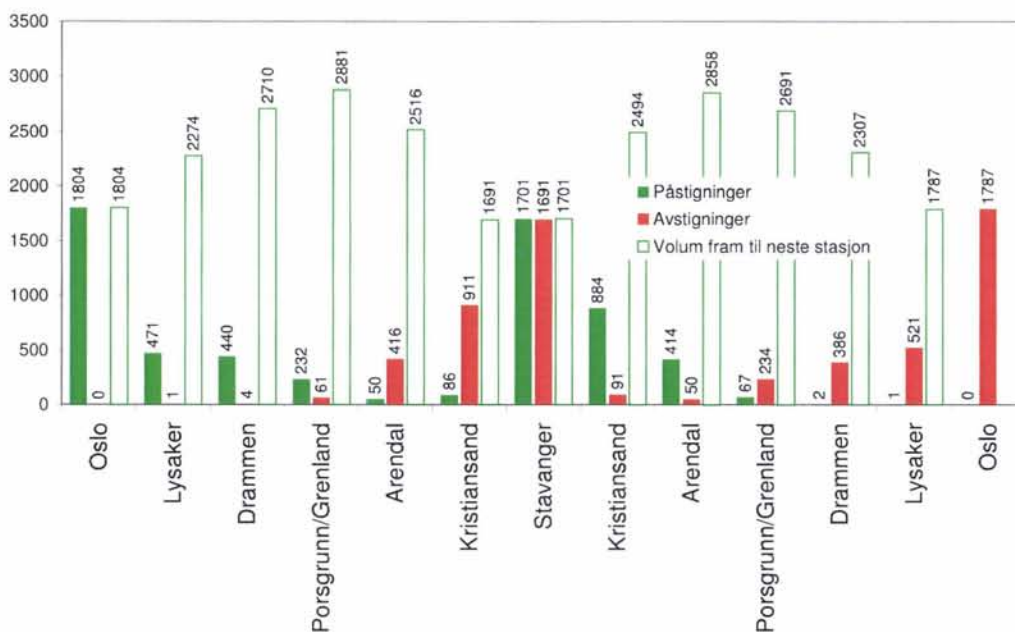
Vi ser for eksempel fra Figur 5-2 at antall påstigninger i Oslo er modellert til 1109 pr døgn med stoppmønster OS1, og dette øker til 1804 med stoppmønster OS2. Antall avstigninger i Stavanger er imidlertid tilnærmet uforandret. Det vil si at økning i påstigninger i Oslo i stor grad er reisende mot de nye høyhastighetsdestinasjonene som innføres i OS2 (merk at forholdet til det bakenforliggende tilbudet kompliserer dette bildet).

For mange av stasjonene mellom Oslo og Kristiansand er det imidlertid viktig å merke seg at modellen kun regner med reiser lengre enn 100 km (se avsnitt 2.1).

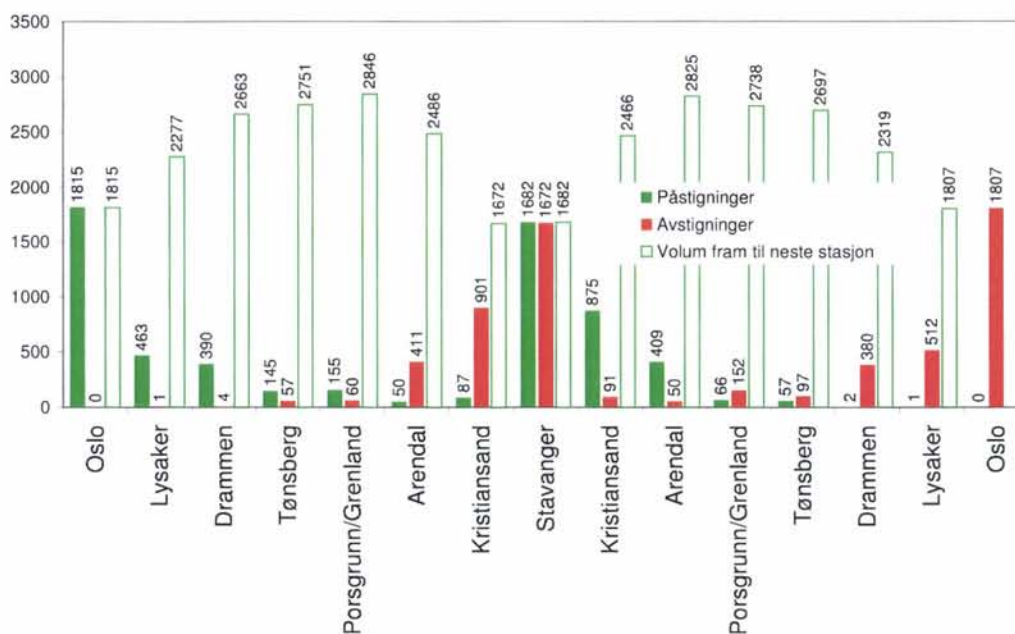
Tabellene gir også uttrykk for forventet maksimalt belegg pr tog og delstrekning. Med 9 avganger pr døgn betyr det for eksempel at 2881 passasjerer mellom Porsgrunn og Arendal med OS2, fordeler seg med i snitt ca 320 passasjerer pr tog på denne strekningen (vel og merke med jevn fordeling av ÅDT uten hensyn til døgnfordeling toppet mot rushtider og virkedager).



Figur 5-2 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OS1 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).



Figur 5-3 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OS2 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).



Figur 5-4 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OS3 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).

5.2 Konkurransflater

Effekter for endepunktmarkedet definert ved reiser mellom Oslo og Kristiansand og Stavanger er vist i tabellen nedenfor (soner som definert i kapittel 3). I hvilken grad disse effektene er relatert direkte til høyhastighetstoget avhenger som nevnt av faktorer som modellen ikke er godt egnet til å representere. Dette handler om spørsmålet: ”Hvor stor andel vil velge et billigere, saktegående alternativ?”.

Vi ser at det er fly og bil som opplever den største svikten i markedsandel for endepunktmarkedet. Dette henger som sammen med at høyhastighetstoget (når vi ikke tar hensyn til komfort og reiseopplevelse) befinner seg et sted i mellom bil og fly når vi ser på reisetid. Med avgang hver annen time er frekvensen for togtilbudet også vesentlig dårligere enn for fly. I modellen får vi strengt tatt at høyhastighetstoget ”stjeler” reisende fra alle andre reisemidler.

Tabell 5-2 Endringer i reisevolumer og markedsandeler ved innføring av høyhastighetstilbud, for reiser mellom endepunktmarked definert ved Oslo og Stavanger, med omland. Reiser pr døgn én vei.

Stoppmønster		OS1	OS2	OS3
Fly	963	937	936	936
Buss	100	97	96	96
Bil	877	858	857	857
Tog	360	905	839	826
Totalt	2 299	2 796	2 729	2 716
Endring i reiser/døgn				
Fly		-3 %	-3 %	-3 %
Buss		-3 %	-3 %	-3 %
Bil		-2 %	-2 %	-2 %
Tog		151 %	133 %	129 %
Totalt		22 %	19 %	18 %
Markedsandel/endring i markedsandel (%-poeng)				
Fly	42 %	0 %	-3 %	-3 %
Buss	4 %	0 %	-1 %	-1 %
Bil	38 %	0 %	-6 %	-6 %
Tog	16 %	0 %	+10 %	+10 %

Effekter for endepunktmarkedet definert ved reiser mellom fylkene Oslo/Akershus og Aust- og Vest-Agder er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 5-3 Endringer i reisevolumer og markedsandeler ved innføring av høyhastighetstilbud, for reiser mellom endepunktmarked definert ved Oslo og Kristiansand, med omland. Reiser pr døgn én vei.

Stoppmønster		OS1	OS2	OS3
Fly	286	285	278	278
Buss	139	139	135	135
Bil	578	576	566	566
Tog	261	261	437	431
Totalt	1 264	1 262	1 416	1 410
Endring i reiser/døgn				
Fly		0 %	-3 %	-3 %
Buss		0 %	-3 %	-3 %
Bil		0 %	-2 %	-2 %
Tog		0 %	68 %	65 %
Totalt		0 %	12 %	11 %
Markedsandel/endring i markedsandel (%-poeng)				
Fly	23 %	-8 %	-8 %	-7 %
Buss	11 %	-1 %	-1 %	-1 %
Bil	46 %	-7 %	-7 %	-7 %
Tog	21 %	+17 %	+15 %	+15 %

5.3 Følsomhet for endrede forutsetninger

Tabell 5-4 Følsomhetsanalyse for strekningen Oslo-Kristiansand-Stavanger. Effekten av endrede forutsetninger med utgangspunkt i stoppmønster OS2.

	Referanse 2040	OS2	Timesfrekvens tog	Mer fly	Høyfrekvent tog, nesten uten fly	Lik billettpris tog og fly	Pris andre reisemidler +50%	Pris andre reisemidler +100%
På høyhastighetsrute		6 151	6 593	6 117	6 889	4 816	7 241	8 147
<i>Effekt</i>			7 %	-0.6 %	12 %	-22 %	18 %	32 %
På bakenforliggende tilbud	4 819	3 066	3 140	3 050	3 226	2 531	3 622	4 113
<i>Effekt</i>			2 %	-0.5 %	5.2 %	-17 %	18 %	34 %
I korridoren	4 819	9 217	9 733	9 167	10 115	7 347	10 863	12 260
<i>Effekt</i>			6 %	-0.5 %	10 %	-20 %	18 %	33 %

Vi ser at modellen gir 7% flere påstigninger på høyhastighetstog når basistilbudet økes til timesfrekvens. Frekvensøkningen for fly betyr lite (-0.6%). Halvtimes frekvens for tog sammen med redusert flytilbud gir 12% flere påstigninger på høyhastighet sammenliknet med basiskjøringen med OB2. Dersom billettprisene for tog økes til samme nivå som for fly gir modellen imidlertid en svikt for høyhastighetstog på 22%. Økning av trafikantenes direkte utlegg knyttet til bruk av andre transportmidler enn tog med 50 og 100%, gir en positiv effekt på henholdsvis 18 og 32% for høyhastighetstog.

Fra disse følsomhetsanalysene kan vi antyde et spenn -20% til +20% men hensyn til usikkerhet knyttet til endrede effekter. De ulike ”modelltestene” er imidlertid ikke satt opp med tanke på konstruere et usikkerhetsintervall; de inneholder dessuten ulike grader av realisme og kunne vært kombinert på andre måter.

6. Strekningen Oslo-Trondheim

6.1 Beregningsresultater

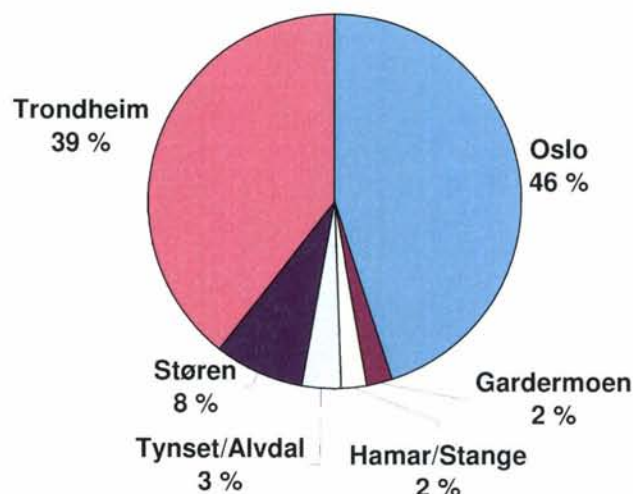
Tabell 6-1 Hovedresultater for Oslo-Trondheim med ulike varianter av stoppmønster. Alle tall er passasjerer pr døgn (basert kun på reiser lengre enn 100km).

	Referanse 2040	OS1	OS2	OS3
På høyhastighetsrute		4 934	5 228	5 441
På bakenforliggende tilbud	3 556	1 303	1 248	1 330
<i>Endring</i>		-63 %	-65 %	-63 %
I korridoren	3 556	6 237	6 476	6 771
<i>Endring</i>		75 %	82 %	90 %
<i>Endring tog nasjonalt</i>		10 %	14 %	13 %

Vi ser at beregnet antall påstigninger på høyhastighetstoget varierer fra 4600 pr døgn med et minimum av mellomliggende stopp, til 5081 med maksimalt antall mellomliggende stopp. Ut i fra dette målet er det altså gunstig å ta med flere (flest) mellomliggende stopp. Eller med andre ord: Trafikantene vi taper mellom endpunktene når reisetiden øker tar vi igjen (og mer til) i form av økt etterspørsel på mellomliggende relasjoner.

Konkurransforholdet mot det bakenforliggende togtilbudet endrer seg imidlertid ved økende antall stopp. Det betyr at vi samtidig med en økning i antall påstigninger på høyhastighetstoget får en reduksjon i antall påstigninger på vanlig regiontog. For eksempel for stoppmønster OT2 er denne reduksjonen hele 64%. Kategorien "I hele togkorridoren" viser summen av disse, og vi ser da at økende antall stopp gir en jevnt avtagende effekt. Det er imidlertid ikke store forskjeller i effekten for togkorridoren; fra 62 til 64% økning i antall påstigninger med tog. Fra Tabell 6-2 i neste avsnitt ser vi at økningen i antall togreiser når vi ser på endepunktfylkene Oslo/Akershus og Trøndelag er fra 93-99%.

Figuren nedenfor viser tyngdeforholdet for de ulike togstasjonene som inngår i stoppmønster OT3. Støren utgjør en betydelig del av markedet ved Trondheim, mens Hamar/Stange utgjør en, i utgangspunktet oppsiktsvekkende, mindre del. Merk imidlertid at Hamar er dekket med høyere frekvens med vanlig regiontog. Den lave andelen skyldes nok i stor grad at en større del av de reisende blir værende på lavhastighetstilbudet. Det understrekes også av at endringen "på bakenforliggende tilbud" kun er 1%-poeng i forskjell mellom OT1 og OT2.



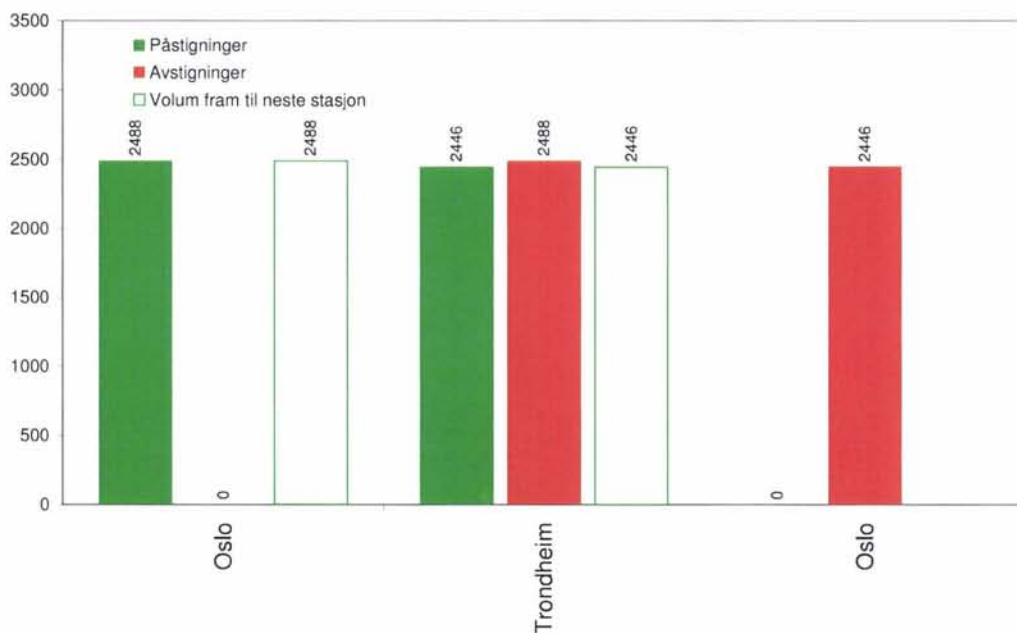
Figur 6-1 Togstasjonenes størrelse med hensyn til på-/avstigninger for høyhastighetstog. Stoppmønster OT3 (basert kun på reiser lengre enn 100km). Merk at tilbringertransport med høyhastighetstog til/fra OSL ikke håndteres i modellen.

De tre neste figurene viser modellert antall av- og påstigninger, samt passasjerer ombord, med hvert av de tre stoppmønstrene. Her framgår effekten for hver enkelt stasjon, av å legge inn flere stopp undervegs. Ved å summere de grønne kolonnene for antall påstigninger får vi tallet som er oppgitt i ”på høyhastighetsrute” i tabellen over.

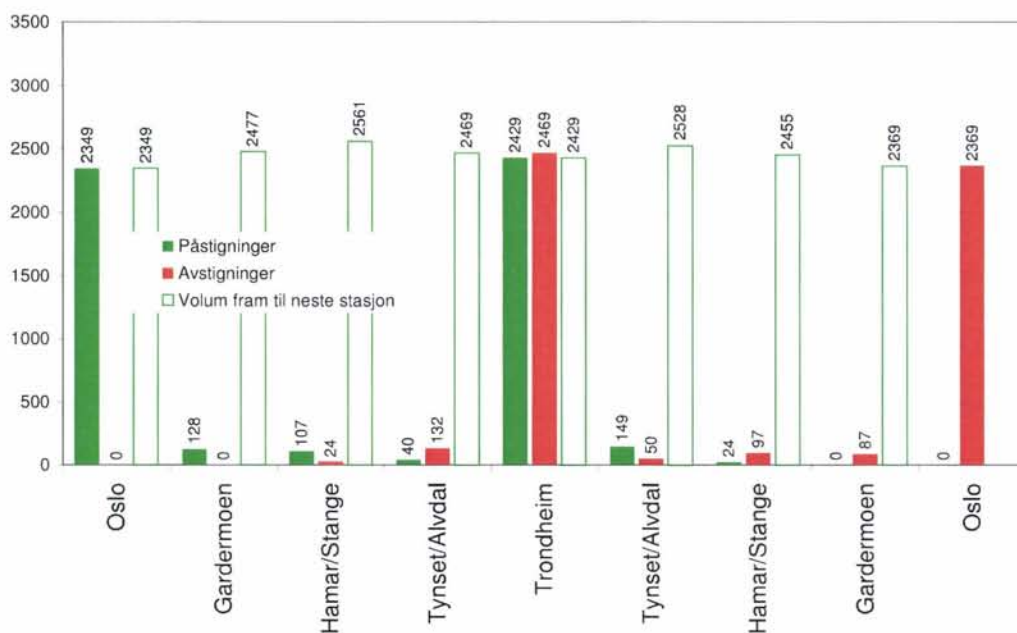
Vi ser for eksempel fra Figur 4-2 at antall påstigninger i Oslo er modellert til 2319 pr døgn med stoppmønster OT1, og dette synker til 2194 med stoppmønster OT2. Antall påstigninger på Gardermoen øker imidlertid tilsvarende (merk at forholdet til det bakenforliggende tilbudet kompliserer dette bildet).

Som i kakediagrammet over ser vi også fra disse figurene at Gardermoen, Hamar/Stange og Tynset/Alvdal gir et beskjedent bidrag til beleggprofilen for høyhastighetstoget. For sistnevnte stasjon er det ikke uventet med tanke på befolkningsgrunnlag. For de to andre begrenses nok effekten noe av det konkurrerende bakenforliggende tilbudet. Her er det også viktig å merke seg at modellen kun regner med reiser lengre enn 100 km (se avsnitt 2.1). Det vil si i praksis intet marked mellom Oslo og Gardermoen, og begrenset marked mellom områdene nord for Oslo og sør for Hamar.

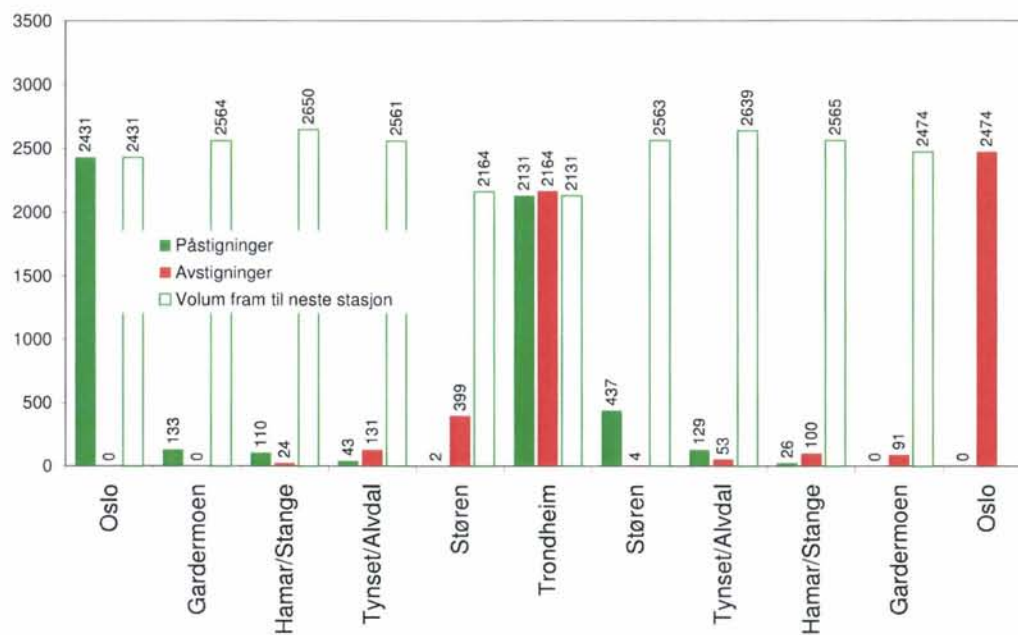
Tabellene gir også uttrykk for forventet maksimalt belegg pr tog og delstrekning. Med 9 avganger pr døgn betyr det for eksempel at 2301 passasjerer før Trondheim med OT2, fordeler seg med i snitt vel 250 passasjerer pr tog på denne strekningen (vel og merke med jevn fordeling av ÅDT uten hensyn til døgnfordeling toppet mot rushtider og virkedager).



Figur 6-2 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OT1 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).



Figur 6-3 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OT2 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).



Figur 6-4 Modellert på- og avstigningsmønster for stoppmønster OT3 (for høyhastighetstogene, og kun reiser lengre enn 100km).

6.2 Konkurransflater

Effekter for endepunktmarkedet definert ved reiser mellom fylkene Oslo/Akershus og Trøndelag er vist i tabellen nedenfor. I hvilken grad disse effektene er relatert direkte til høyhastighetstoget avhenger som nevnt av faktorer som modellen ikke er godt egnet til representere. Dette handler om spørsmålet: ”Hvor stor andel vil velge et billigere, saktegående alternativ?”.

Vi ser at det er bil som opplever den største svikten i markedsandel for endepunktmarkedet. Det er imidlertid ikke store forskjeller i hvordan vi får effekter i henhold til konkurranseflatene mot bil, buss og fly. Dette henger som sammen med at høyhastighetstoget (når vi ikke tar hensyn til komfort og reiseopplevelse) befinner seg et sted i mellom bil og fly når vi ser på reisetid. Med avgang hver annen time er frekvensen for togtilbudet også vesentlig dårligere enn for fly. I modellen får vi strengt tatt at høyhastighetstoget ”stjeler” reisende fra alle andre reisemidler.

Tabell 6-2 Endringer i reisevolumer og markedsandeler ved innføring av høyhastighetstilbud, for reiser mellom endepunktmarked definert ved Oslo og Trondheim, med omland. Reiser pr døgn én vei.

Stoppmønster		OT1	OT2	OT3
Fly	947	914	915	915
Buss	178	170	171	170
Bil	1 276	1 245	1 246	1 244
Tog	547	1 091	1 054	1 080
Totalt	2 948	3 420	3 385	3 408
Endring i reiser/døgn				
Fly		-4 %	-3 %	-3 %
Buss		-4 %	-4 %	-4 %
Bil		-2 %	-2 %	-3 %
Tog		99 %	93 %	97 %
Totalt		16 %	15 %	16 %
Markedsandel/endring i markedsandel (%-poeng)				
Fly	32 %	-5 %	-5 %	-5 %
Buss	6 %	-1 %	-1 %	-1 %
Bil	43 %	-7 %	-6 %	-7 %
Tog	19 %	+13 %	+13 %	+13 %

6.3 Følsomhet for endrede forutsetninger

Tabell 6-3 Følsomhetsanalyse for strekningen Oslo-Trondheim. Effekten av endrede forutsetninger med utgangspunkt i stoppmønster OT2.

	Referanse 2040	OT2	Timesfrekvens tog	Mer fly	Høyfrekvent tog, nesten uten fly	Lik billettpris tog og fly	Pris andre reisemidler +50%	Pris andre reisemidler +100%
På høyhastighetsrute		5 228	5 438	5 207	5 649	4 071	5 912	6 724
<i>Effekt</i>			4 %	-0.4 %	8 %	-22 %	13 %	29 %
På bakenforliggende tilbud	3 556	1 248	1 248	1 246	1 254	1 037	1 457	1 666
<i>Effekt</i>			0 %	-0.2 %	0.5 %	-17 %	17 %	33 %
I korridoren	3 556	6 476	6 686	6 453	6 903	5 108	7 369	8 390
<i>Effekt</i>			3 %	-0.4 %	7 %	-21 %	14 %	30 %

Vi ser at modellen gir 4% flere påstigninger på høyhastighetstoget når basistilbudet økes til timesfrekvens. Frekvensøkningen for fly betyr lite (-0.4%). Halvtimes frekvens for tog sammen med redusert flytilbud gir 8% flere påstigninger på høyhastighet sammenliknet med basiskjøringen med OB2. Dersom billettprisene for tog økes til samme nivå som for fly gir modellen imidlertid en svikt for høyhastighetstoget på 22%. Økning av trafikantenes direkte utlegg knyttet til bruk av andre transportmidler enn tog med 50 og 100%, gir en positiv effekt på henholdsvis 13 og 29% for høyhastighetstoget.

Fra disse følsomhetsanalysene kan vi antyde et spenn -20% til +20% men hensyn til usikkerhet knyttet til endrede effekter. De ulike ”modelltestene” er imidlertid ikke satt opp med tanke på konstruere et usikkerhetsintervall; de inneholder dessuten ulike grader av realisme og kunne vært kombinert på andre måter.

7. Sammenlikning med tidligere analyser

Det er som nevnt et mål i dette arbeidet å sammenlikne med resultater fra VWIs markedsanalyse. En slik sammenlikning bør peke på både

- Forskjeller i forhold til modellert nivå (passasjerer)
- Forskjeller i forhold til modellert effekt (spesielt endringer i markedsandeler)

Sammenlikningen er imidlertid problematisk av flere årsaker. For det første har vi valgt 2040 som prognoseår (av hensyn til realistisk gjennomføring av eventuell utbygging av høyhastighets infrastruktur og tilbud), mens VWIs analyse er basert på året 2020. For det andre opererer VWI med et modellverktøy som i utgangspunktet fanger opp flere kortere reiser enn det vi gjør med NTM5. Dette er reiser i avstandsbåndet 70-100 km. Når vi ser på togreiser mellom alle stasjoner i korridoren innebærer det en ekstra usikkerhet i noen deler av transportsystemet. Ser vi derimot på endepunktsmarkedene betyr ikke dette noe (Tabell 7-3). For det tredje vil fordelingen mellom ordinære regiontog og høyhastighetstog være ulik. Forutsetninger om supplerende togtilbud (kalt bakenforliggende tilbud tidligere i denne rapporten) er dessuten noe forskjellig i disse to analysene.

Sammenliknbarhet i forhold til prognoseår har vi imidlertid etablert ved å kjøre noen av scenariene i NTM5 også med 2020 som prognoseår. Her tar vi ikke med stamvegtiltakene som forutsettes å være gjennomført i 2040. Resultatene av dette er vist, og sammenliknet med resultatene for 2040, i tabellen nedenfor. Vi har her valgt ut ”stoppmønster 2” siden dette sammenfaller med VWIs forutsatte stoppmønster.

Tabell 7-1 Stoppmønster OB2, OS2 og OT2 med forutsetninger om demografisk utvikling og inntektsutvikling som i 2020 (uten stamvegtiltak i NTM5)

Strekning Beregningsår	Bergen		Kristiansand- Stavanger		Trondheim	
	2020	2040	2020	2040	2020	2040
På høyhastighetsrute	5 292	7 182	4 285	6 151	3 760	5 441
På bakenforliggende tilbud	931	1 191	2 158	3 066	976	1 330
<i>Endring</i>	-74 %	-76 %	-36 %	-36 %	-62 %	-63 %
I korridoren	6 223	8 373	6 442	9 217	4 736	6 771
<i>Endring</i>	72 %	71 %	90 %	91 %	82 %	90 %
<i>Endring tog nasjonalt</i>	11 %	11 %	13 %	14 %	13 %	13 %

For de tre hovedstrekningene får vi da henholdsvis ca 5300, 4300 og 3750 påstigninger på høyhastighetstogene. Se vi på togkorridorer er de tilsvarende tallene ca 6200, 6450 og 4750. Spørsmålet er så hvordan disse målepunktene sammenfaller med tallene som VWI presenterer.

Tabell 7-2 Sammenlikning av nivået på modellert antall togpassasjerer i korridorene i prognoseåret 2020 (påstigninger/døgn, uten stamvegtiltak i NTM5)

Strekning	VWI	NTM5
Oslo-Bergen	6 150	6 200
Oslo-Kristiansand-Stavanger	7 700	6 450
Oslo-Trondheim	5 350	4 750

Fra VWIs dokumentasjon har vi at antall passasjerer er estimert til henholdsvis 6150, 7700 og 5350 for disse strekningene. Disse tallene skal i utgangspunktet sammenliknes med tallene 6200, 6450 og 4750 fra NTM5 over. NTM5 estimerer med andre ord et like stort marked for Oslo-Bergen, mens VWIs analyse estimerer et klart større marked enn NTM5 for Oslo-Kristiansand-Stavanger, og noe større for Oslo-Trondheim. Merk imidlertid at det spesielt for disse to siste strekningene kan være signifikante innslag av reisevolumer i avstandsbåndet 70-100 km som NTM5 ikke inkluderer. Uten å studere VWIs resultater i detalj velger vi å slå fast at de to analysene er omtrent på linje, selv om avstandshåndteringen på noen punkter begrenser sammenliknbarheten.

En sammenlikning av modellerte effekter, i form av endringer i markedsandeler som følge av innføring av et høyhastighetstilbud er vist i neste tabell (stoppmønster 2). Siden dette er basert på reiser mellom endepunktmarkeder blir sammenlikningen ikke forstyrret av avstandsgrensene i de to analysene.

Tabell 7-3 Modellerte markedsandeler med og uten høyhastighetstog (2020 uten stamvegtiltak i NTM5)

VWI	Tog	Fly	Bil/Buss	Tog	Fly	Bil/Buss
	2005 (%) uten høyhastighet			2020 (%) med høyhastighet		
Oslo-Bergen	16	61	23	54	37	9
Oslo-Stavanger	7	68	25	32	57	11
Oslo-Kristiansand	13	24	63	48	17	35
Oslo-Trondheim	16	45	39	51	28	21
NTM5	Tog	Fly	Bil/Buss	Tog	Fly	Bil/Buss
	2006 (%) uten høyhastighet			2020 (%) med høyhastighet		
Oslo-Bergen	24	48	28	45	31	24
Oslo-Stavanger	14	50	36	31	37	32
Oslo-Kristiansand	22	28	50	32	21	47
Oslo-Trondheim	18	40	42	33	29	38

Modellerte markedsandeler for tog er jevnt over høyere i NTM5, samtidig som størrelsen på effektene er klart mindre. Selv om nivået på modellert antall passasjerer på høyhastighetstogene er relativt likt (Tabell 7-2) så er bildet tilsynelatende sammensatt av to ulikheter i modellanalysene som drar i hver sin retning (det vil si forskjeller i utgangsnivå og effekt).

8. Konklusjoner og oppsummering

De sentrale slutningene fra modellanalysen er, kort oppsummert:

- Flere (flest) mellomliggende stopp er alltid fordelaktig når vi måler kun ut i fra antall påstigninger på høyhastighetsproduktet
- Med det samme målet rangeres strekningene, med hensyn til passasjerpotensial, med Bergen på topp, fulgt av Kristiansand-Stavanger og deretter Trondheim.
- Måler vi i stedet effekten på togreiser i *togkorridoren under ett*, bytter Bergen plass med Kristiansand-Stavanger
- Forventet potensial er grovt sett på samme nivå som i tidligere markedsanalyse gjennomført av VWI, men det er ikke mulig å gjøre analysene direkte sammenliknbare. Samtidig er det relativt stor forskjell i modellerte markedsandeler i referansesituasjonen i de to analysene.
- Ulike følsomhetsanalyser skisserer et mulig spenn på -20% til +20% i forhold til modellresultatene som er gjengitt for markedet for høyhastighetstog

Konklusjoner kan imidlertid være påvirket av to viktige egenskaper ved modellverktøyet

- Vi modellerer kun reiser som er lengre enn 100 km (dette er den nasjonale persontransportmodellen for lange reiser)
- Vi skiller ikke mellom ulike togprodukter utover kvalitetene reisetid og frekvens

Flere (flest) mellomliggende stopp er altså fordelaktig når vi måler kun ut i fra antall påstigninger på høyhastighetsproduktet. Ser vi korridoren under ett er dette også tilfelle for strekningen Oslo-Trondheim og Oslo-Kristiansand-Stavanger. For Oslo-Bergen viser modellkjøringene imidlertid at alternativet med flest stopp (OB3) genererer færre passasjerer. Ser vi nasjonale togreiser under ett så er det stoppmønster 2 for alle strekninger som gir det høyeste antall togpassasjerer (påstigninger).

Modellen viser videre at høyhastighetstoget vil "stjele" reisende fra alle andre reisemidler, selv om det konkurreres mest mot fly i noen av tilfellene er det kun små forskjeller mellom reisemidlene.

Resultater i analysen er på samme linje som i VWIs analyse, men det er vanskelig å sette opp en direkte sammenliknbar sammenstilling.

Urbanet Analyse

Urbanet Analyse AS
Storgata 8, 0155 Oslo

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

