

BEHOVSANALYSE

MÅL OG KRAV

KONSEPTMULIGHETER

**KONSEPTANALYSE**

KONSEPTVALGUTREDNING

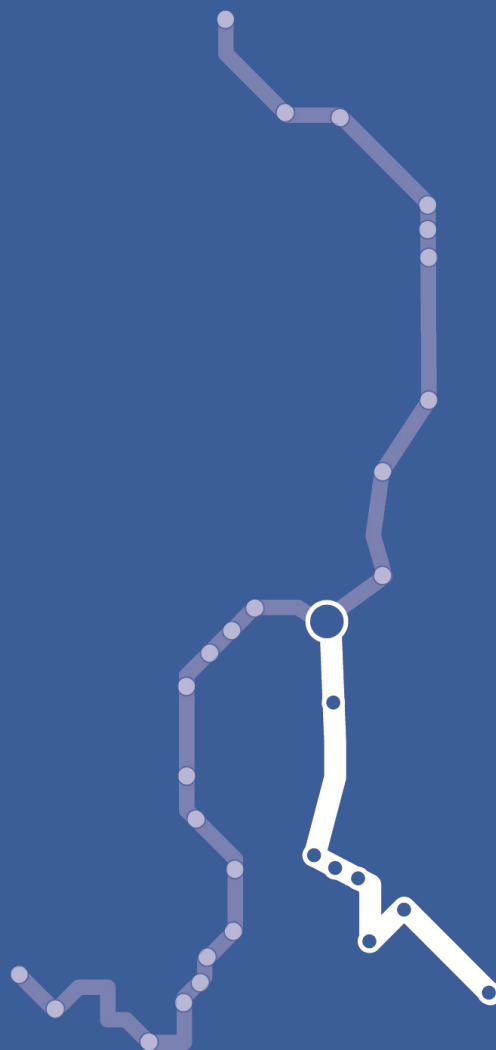
# Konseptanalyse

Konseptvalgutredning for IC-strekningen Oslo - Halden

16. februar 2012



**Jernbanelaget**



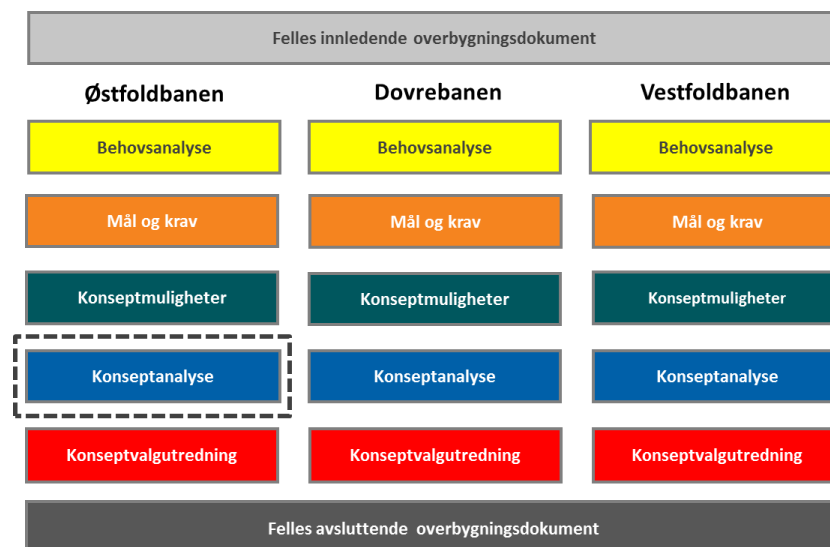


## Forord

Konseptvalgutredningen for Intercity-strekningene (IC-strekningene) er igangsatt av Jernbaneverket etter mandat fra Samferdselsdepartementet 17.1.2011, og skal danne grunnlag for regjeringens beslutning om videre planlegging.

Intercity- området er definert som banestrekningene Oslo – Halden, Oslo – Lillehammer og Oslo – Skien. Det er gjennomført tre parallelle utredninger for disse strekningene. I tillegg er det utarbeidet felles overbygningsdokumenter innlednings- og avslutningsvis som ser utviklingen av togtilbudet på de tre strekningene i sammenheng.

Konseptvalgutredningene er bygd opp i fire hoveddeler: *Behovsanalyse, Mål og krav, Konseptmuligheter og Konseptanalyse.*



Dette dokumentet omhandler analyse av konsepter for IC-strekningen på Østfoldbanen.

Konseptvalgutredningene skal, i regi av Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet, kvalitetssikres av eksterne konsulenter (KS1).

Prosjektleder for arbeidet er Anne Siri Haugen. Det strekningsvise arbeidet for Østfoldbanen ledes av Elisabeth Nordli. Samarbeidsgruppen er rådgivende for prosjektgruppen, og består av oppnevnte representanter for fylkeskommunene og fylkesmannsembetene i de to aktuelle fylkene, Oslo og Akershus, Statens vegvesen, NSB og ulike avdelinger i Jernbaneverket. I tillegg er det opprettet en ekstern ressursgruppe bestående av en politisk og en administrativ representant fra berørte kommuner i Østfold, samt representanter fra Statens vegvesen og interesseorganisasjoner.

Norconsult AS er konsulent for Østfoldbanen og bidrar med fagutredninger og utarbeidelsen av rapporten.

*Jernbaneverket, februar 2012*

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Konseptvalgutredning - KVV	5
1.3	Organisering	6
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>7</b>
2.1	Generelt	7
2.2	Endringer vurderes i forhold til referansekonseptet	8
2.3	Evalueringsmetoder	8
<b>3</b>	<b>Konsepter</b>	<b>11</b>
3.1	Innledning	12
3.2	Referansekonseptet	13
3.3	Konsept ØB 3A, Utbedring av jernbanenettet	13
3.4	Konsept ØB 4B, Stopp i alle byer med tiltak for gjennomgående godstog på østre linje	15
3.5	Konsept ØB 4F, Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad	17
3.6	Kostnader	20
3.7	RAMS	23
<b>4</b>	<b>Transportteterspørsel</b>	<b>25</b>
4.1	Generelt	25
4.2	Togtilbudet	25
4.3	Persontrafikk	25
4.4	Varianter av driftsopplegg og analyseforutsetninger for persontrafikk	29
4.5	Gods på jernbane	30
<b>5</b>	<b>Kravevaluering</b>	<b>31</b>
5.1	Oversikt over krav	31
5.2	Absolutte krav	32
5.3	Krav 1. Pålitelig togtilbud	32
5.4	Krav 2. Kort Reisetid	35
5.5	Krav 3. Høy kapasitet og frekvens	37
5.6	Krav 4. Miljøvennlig	41
5.7	Krav 5. Regionforstørrelse og byutvikling	42
5.8	Krav 6. Færre trafikkulykker	45
5.9	Krav 7. Andre miljøkrav	46
<b>6</b>	<b>Samfunnsøkonomisk analyse</b>	<b>69</b>
6.1	Metodikk	69
6.2	Tilpasset driftsopplegg	69
6.3	Trafikale effekter – trafikkantnytte	69
6.4	Nytte for trafikkoperatørene	70
6.5	Nytte for det offentlige	71
6.6	Nytte for samfunnet for øvrig	71
6.7	Oppsummering av analysen	72
6.8	Følsomhetsvurdering	72
<b>7</b>	<b>Samlet evaluering og anbefaling</b>	<b>74</b>
7.1	Samlet evaluering	74
7.2	Anbefaling av konsept	75
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>80</b>

# 1 Innledning

*Dette kapitlet gjør rede for bakgrunn og hensikt med KVVU-arbeidet og hvordan arbeidet er organisert. Det beskriver utgangspunktet for konseptanalysen, hvordan den er bygd opp, og sammenhengen med andre dokumenter i KVVU-prosessen.*

## 1.1 BAKGRUNN

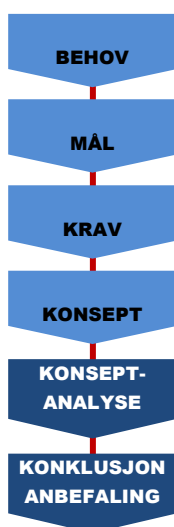
Intercity-området (IC-strekningene) betegner området som betjenes av tog på de tre banestrekningene Oslo – Halden, Oslo – Lillehammer og Oslo – Skien.

IC-området kjennetegnes av en flerkjernet bystruktur med stort befolkningsgrunnlag og stedvis tett bebyggelse. Det genererer høy transportetterspørsel, preget av pendling inn til hovedarbeidsmarkedet i Oslo-området og reiser mellom byene. Frem mot 2040 vil befolkningen innenfor Oslo-området alene øke med 450 000.

Trafikksituasjonen er allerede i dag preget av kapasitetsproblemer, særlig i rush-periodene. Befolkningsveksten vil forsterke dette ytterligere. For å møte disse utfordringene kreves en betydelig utvidelse av kapasiteten i transportnettet. Økt kapasitet og kvalitet på transporttilbudet er en forutsetning for at IC-området skal videreutvikles som en attraktiv og konkurransedyktig region.

## 1.2 KONSEPTVALGUTREDNING - KVVU

Samferdselsdepartementet har i mandat av 17.1.2011 gitt Jernbaneverket i oppdrag å utføre en konseptvalgutredning (KVVU) for IC-strekningene. Formålet med KVVU er å analysere store statlige investeringsprosjekter i en tidlig fase og begrunne valg av overordnede konseptuelle løsninger. KVVU skal etterfølges av en ekstern kvalitetssikring kalt KS1. KVVU-en vil også bli sendt ut på høring til lokale og regionale myndigheter. KVVU-arbeidet vil danne grunnlaget for et overordnet prinsippvedtak i regjeringen, med retningslinjer for videre planlegging basert på konklusjonene i KVVU og påfølgende KS1.



KVVU-arbeidet skal:

- Avklare grunnleggende transportrelaterte behov i området
- Definere samfunns mål og mål for hvilke effekter som skal oppnås for brukerne
- Avklare hvilke krav som skal danne grunnlag for evaluering av konsepter
- Identifisere aktuelle konsepter
- Vurdere konsekvenser av de ulike konseptene
- Anbefale konsepter eller premisser for videre planlegging

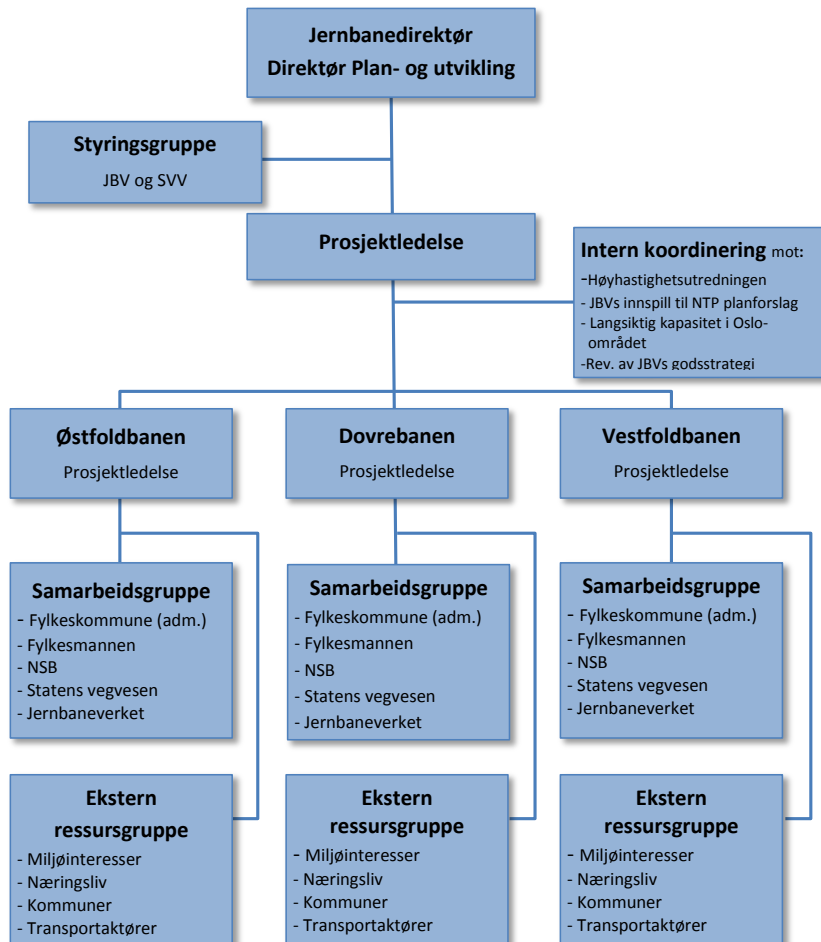
Det utarbeides separate, men samordnede KVVU-rapporter for hver av de tre IC-strekningene. Det utarbeides i tillegg et felles overbygningsdokument for strekningene innledningsvis og et felles dokument avslutningsvis.

Konseptanalysen er siste fase i KVVU-arbeidet og danner grunnlag for konklusjon og anbefaling.

### 1.3 ORGANISERING

Jernbaneverket har organisert KVV-arbeidet med en strekningsovergrepene intern ledelse for hele prosjektet, samt tre regionale prosjektteam, ett for hver strekning.

Disse har hver sin samarbeidsgruppe med både interne og eksterne deltagere samt en ekstern ressursgruppe (politisk og administrativt) for hver strekning.



Figur 1.1: Organisering av arbeidet med KVV for IC-strekningene

## 2 Metode

Dette kapitlet presenterer metodisk hovedgrep for konseptanalysen, hva den bygger på, og i hvilken sammenheng analysen står i KVVU-prosessen. Detaljer rundt metodikken tas opp under de respektive temaer i senere kapitler.

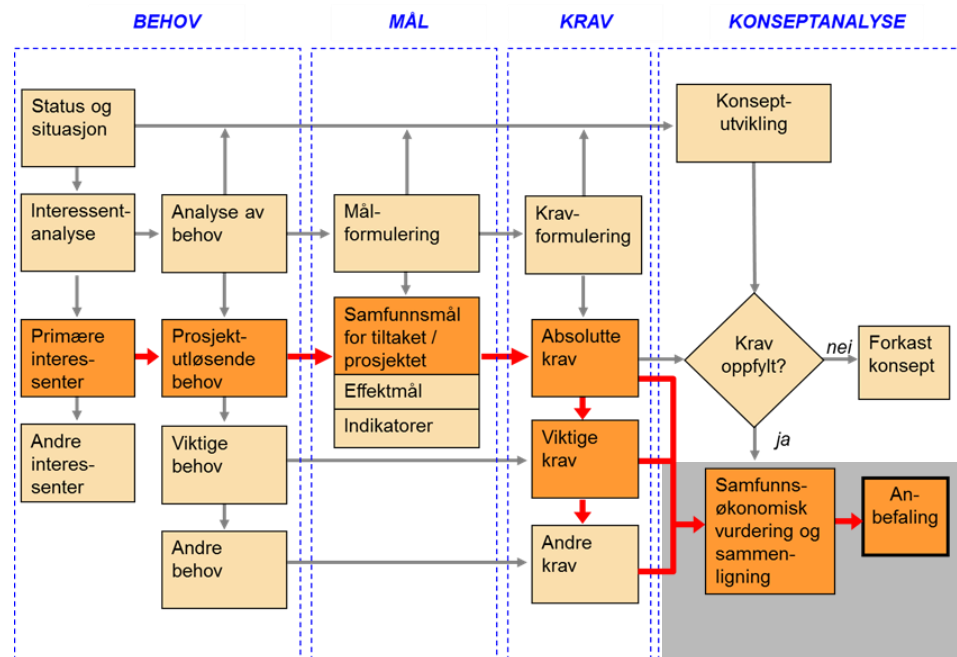
### 2.1 GENERELT

#### **Konseptanalysen bygger på konseptmulighetene og definerte mål og krav**

Konseptanalysen er siste fase i konseptvalgutredningen. Den bygger direkte på to foregående delutredninger:

- Avklaring av mål og krav [6] basert på behovsanalysen [5]
- Konseptmuligheter [7] som viser forskjellige måter (konsepter) å utvikle IC-strekningene på

Konseptanalysen skal avklare hvordan konseptene bidrar til å nå de mål og krav som er satt for tiltaket, og dokumentere forskjeller mellom konseptene, som grunnlag for anbefaling.



Figur 2.1: Oversikt over elementene i en KVVU-prosess, der de viktigste sammenhengene er markert som "den røde linjen". Konseptanalysen som presenteres i denne rapporten, er markert med et grått felt.

#### **KVVU-metodikken er mer overordnet og prinsipiell enn formelle planprosesser**

KVVU-tilnærmingen skiller seg fra planlegging etter plan og bygningsloven ved at det i sterkere grad fokuseres på de utløsende behovene for tiltaket og om hovedgrepet (konseptene) er tilstrekkelig interessant til at det er grunnlag for videre planlegging.

Metodemessig har det to implikasjoner. For det første har det betydning for detaljeringsgraden. KVVU skal være på et overordnet nivå i en tidlig fase, hvor tiltakene ennå ikke er ferdig utformet. Dette gjør at detaljeringsnivået blir grovere og på et mer overordnet nivå enn f.eks. i en kommunedelplan.

For det andre har det betydning for valg av evalueringstema. I formell planlegging skal alle beslutningsrelevante tema behandles, og planutforming og konsekvensutredningen skal gjennomføres som en integrert prosess. Målet er da å anbefale reelle alternativer som er tilstrekkelig utformet for planvedtak. Det innebærer ofte en optimaliseringsprosess med avveining mellom motstridende interesser og hensyn, inklusive samfunnshensyn, som ligger utenfor selve tiltakets begrunnelse.

En KVV skal derimot fokusere på de tema som er avgjørende for å nå de mål og krav som er utledet med basis i det prosjektutløsende behovet. KVV har dermed et mer avgrenset fokus på den spesifikke begrunnelsen for tiltaket. Det gjør at en del tema overlates til den påfølgende formelle planprosessen etter at KVV og KS1-prosessen er ferdige, og det foreligger et regjeringsnotat med retningslinjer for videre formell planlegging.

## 2.2 ENDRINGER VURDERES I FORHOLD TIL REFERANSEKONSEPTET

Konseptene analyseres med grunnlag i endringer fra en referansesituasjon, dvs. et «referansekonsept». Det er utgangssituasjonen som tiltakene i konseptene kommer som et tillegg til (jfr. null-alternativet i konsekvensanalysemetodikk forøvrig). I tråd med avklaringer gjort med Samferdselsdepartementet utgjør referansealternativet infrastrukturtiltak der bygging var forutsatt startet opp i perioden 2010–13 i henhold til Stortingsmelding om NTP 2010–19. Deretter er det ingen tiltak ut over normalt vedlikehold. Det er mer utførlig omtalt i rapporten *Konseptmuligheter* [7]. Hovedtrekkene fremgår også av kapittel 3 i denne rapporten.

Analyseåret er satt til 2025. Deretter legges det til grunn en årlig vekst, lik for alle konseptene. Det er med andre ord endringer fra referansekonseptet i 2025 som analyseres.

## 2.3 EVALUERINGSMETODER

### *Evaluering av krav*<sup>1</sup>

Hovedfokuset for analysen er å besvare om de kravene som er avledet av prosjektutløsende behov og samfunns mål, kan tilfredsstilles. Kravene er ulike mht. muligheten for å bruke kvalitative eller kvantitative analyser. Det er dels avhengig av hvilket data- og beregningsgrunnlag som er mulig, dels av hvordan kravene er formulert.

Kvalitative vurderinger vil i hovedsak gjelde interesser og verdier knyttet til inngrep i naturmiljø, kulturmiljø, landskap og nærmiljø, samt virkningene på naturressurser. Presisjonsnivået ved vurdering av disse vil være lavere enn i en formell plan fordi tiltakene verken er endelig utformet og eller tilstrekkelig fysisk avgrenset. Metodikken

---

<sup>1</sup> Det er benyttet ulik praksis i hvordan konseptene evalueres i tidligere KVV-er. Noen har evaluert både i forhold til samfunns målet direkte og i forhold til effektmål og av krav. Ettersom dette er forhold som er avledet av hverandre, kan det være fare for betydelig dobbelttelling dersom man «summerer» på tvers av disse evalueringene. I denne KVV-en er det valgt å evaluere kun i forhold til krav. Grunnen til dette er at kravene både er utledet av og er en presisering av samfunns mål og effektmål. Kravformuleringene skal derfor fange opp intensjonene i målformuleringene.



er en forenkling og tilpasses til metoden for konsekvensutredning av ikke prissatte konsekvenser i Statens vegvesens håndbok 140 [20].

Krav som kan evalueres ved hjelp av tall, dvs. kvantitative analyser, gjelder f.eks. reisetid og kapasitet. Dette tall som hentes ut av reisetidsberegninger [10] og kapasitetsberegninger [13] med grunnlag i de muligheter konseptene gir. Evaluering av kravene er presentert i kapittel 5.

### ***Samfunnsøkonomisk analyse***

I tillegg til evalueringen av kravene hver for seg og oppsummert skal det gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse av prissatte konsekvenser. Den tar utgangspunkt i alle virkninger som kan prissettes i henhold til gjeldende metodikk. De to viktigste elementene i denne analysen er utgiftssiden (investerings- og driftskostnader) og trafikanntnyten. I tillegg kommer øvrige forhold som prissettes, som trafikkulykker, noen av miljøkostnadene, skattekostnader m.m. [10].

Den samfunnsøkonomiske analysen munner ut i tall for samlet nettonytte (brutto nytte for alle aktører minus alle kostnader) og nettonytte pr. budsjettkrone. Den siste verdien er uttrykk for hvor mye samfunnet får igjen for hver krone over offentlige budsjetter som brukes på tiltaket. Det er en sentral beslutningsvariabel for offentlige investeringer. Det er samtidig viktig å understreke at denne analysen ikke fanger opp alle sider ved konseptene og må brukes sammen med kravevalueringene som grunnlag for anbefaling. Den samfunnsøkonomiske analysen er presentert i kapittel 6. Der er også mer om metode og forutsetninger omtalt.

I den samfunnsøkonomiske analysen (prissatte konsekvenser) ses det på en analyseperiode på 75 år, altså frem til år 2100. Analysen skal svare på om summen av disse endringene er tilstrekkelig til at man kan forsvare kostnadene med å realisere tiltakene i konseptene.



### 3 Konsepter

Det er utviklet flere konsepter for utbygging av IC-strekningen Oslo – Halden. Det er gjort en siling av dem, slik at vi står igjen med aktuelle konsepter for videre analyse. Disse presenteres i dette kapittelet med beskrivelse av tiltak, mulige driftsopplegg, kostnader og risikoanalyse i forhold til å nå oppsatte mål og krav for IC-utbyggingen.

Tabell 3-1. Vurderte konsepter

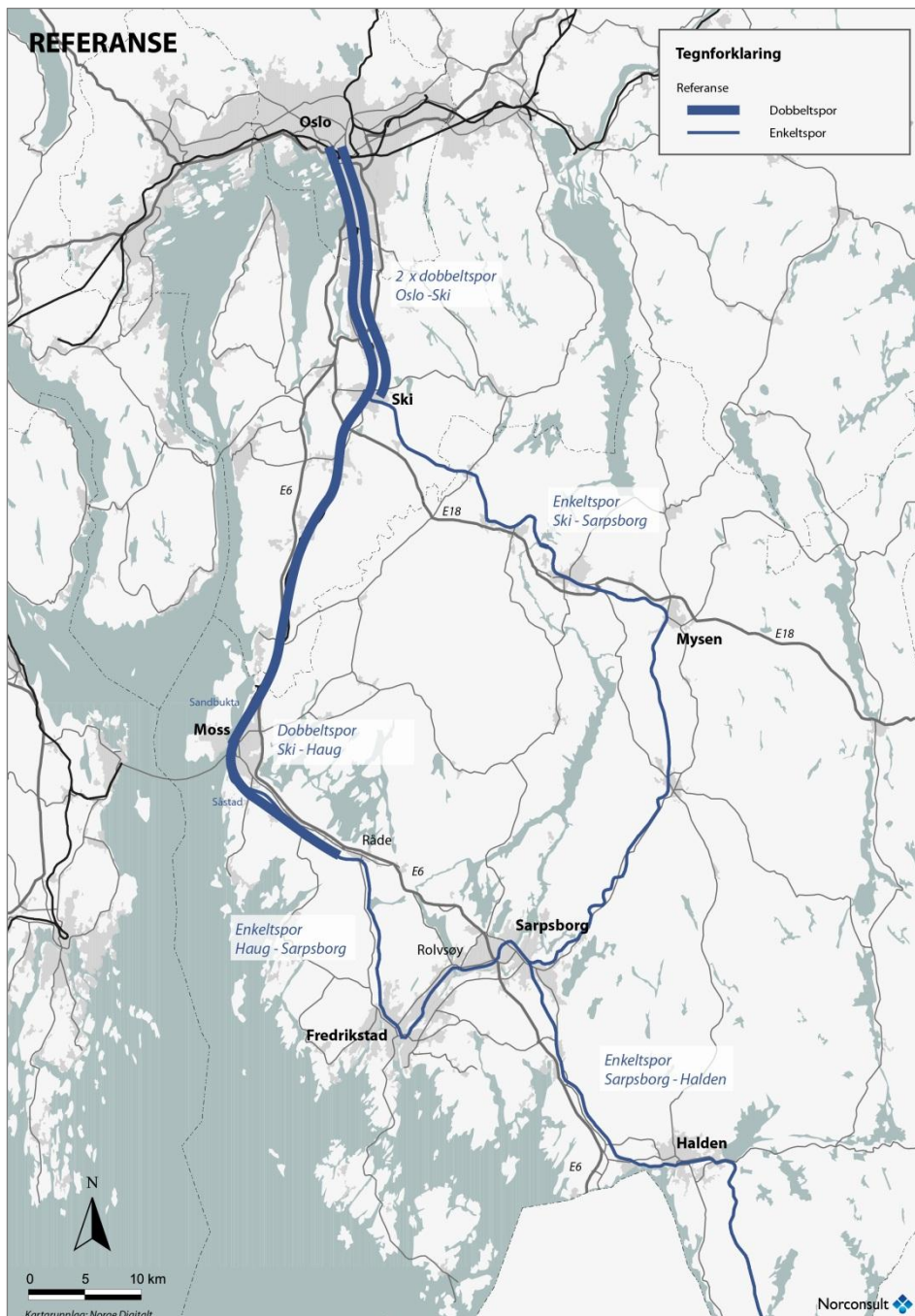
Konsept		Merknader
ØB 1	Reduksjon av transportbehovet	Absolutte krav oppfylles ikke. Elementer i konseptet vil være viktige positive bidrag og tillegg til øvrige konsepter.
ØB 2	Mer effektiv bruk av dagens infrastruktur	Absolutte krav oppfylles ikke. Elementer i konseptet vil være viktige positive bidrag og tillegg til øvrige konsepter.
ØB 3A	Utbedring av jernbanenettet	Oppfyller delvis absolutte krav på kort sikt, men ikke på lang sikt. Konseptet vil være et første byggetrinn mot et trinn 4-konsept og bør analyseres som et konsept med mindre grad av investeringer.
ØB 3B	Utbedring av ekspressbussnettet	Absolutte krav oppfylles ikke.
ØB 4A	Stopp i alle byer, ikke tiltak for gjennomgående godstog	Absolutte krav oppfylles ikke på lang sikt. På kort sikt vil godstrafikken kunne avvikles på Vestre linje, men ved økt trafikk både av personer og gods vil det på lengre sikt være nødvendig med et supplerende tilbud for gjennomgående godstog. Konseptet kan derfor sees som en variant av konsept ØB 4B før tiltak på Østre linje.
ØB 4B	Stopp i alle byer med tiltak for gjennomgående godstog på Østre linje	Absolutte krav oppfylles
ØB 4C	Stopp i alle byer i kombinasjon med egen trasé for høyhastighets-tog	Absolutte krav oppfylles dersom godstog kan gå på høyhastighetstraseen. Det innebærer imidlertid bygging av en egen trasé for høyhastighetstog – et tiltak som ligger utenfor selve IC-tiltaket. Det gir høyere kostnader enn godstiltak på Østre linje som i konsept 4B. Konseptet videreføres ikke som eget konsept, men kan sees som en variant av ØB 4B.
ØB 4D	Høy hastighet via Fredrikstad utenom Sarpsborg	Konseptet oppfyller det absolutte kravet stilt til tiltaket, men kommer på grunn av det reduserte tilbudet til stasjonene sør for Fredrikstad samt nedleggelse av Råde noe dårligere ut enn konseptene ØB 4B og ØB 4F. Det kombinert med de store tekniske utfordringene knyttet til Fredrikstad stasjon og kryssingen av Glomma, og dertil tilhørende kostnader, gjør at konseptet ikke anbefales videreført.
ØB 4E	Høy hastighet med felles stasjon for Fredrikstad og Sarpsborg	Konseptet oppfyller det absolutte kravet stilt til tiltaket, men kommer på grunn av det reduserte regionale tilbudet til stasjonene noe dårligere ut enn konseptene ØB 4B og ØB 4F. Det gir ikke et fullgodt tilbud for de tunge markedene i Fredrikstad og Sarpsborg, og oppfyller heller ikke kravet knyttet til effektivitet – kort overgangstid mellom transportmidler i sentralt lokaliserte trafikknutepunkt. Konseptet vurderes som en langt dårligere løsning enn konseptene ØB 4B og ØB 4F og anbefales derfor ikke videreført.
ØB 4F	Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad	Absolutte krav oppfylles. Konseptet gir i motsetning til løsningen i konseptene ØB 4D og ØB 4E et fullgodt tilbud for de tunge markedene i både Fredrikstad og Sarpsborg, men det regionale tilbudet ellers blir dårligere.
ØB 4G	Stopp i alle byer kombinert med økt kapasitet Ski – Moss	Konseptet videreføres ikke, da det vil være vanskelig å forsvare ubrukt kapasitet i forhold til de høye kostnadene et nytt dobbeltspor på strekningen Ski – Moss vil medføre. Absolutte krav tilfredsstilles, men konsept ØB 4B, som konseptet bygger på, vil i den sammenheng komme langt bedre ut.

### 3.1 INNLEDNING

I delrapporten om konseptmuligheter [7] er det sett på ulike konsepter for IC-strekningen Oslo – Halden. Hvert konsept er vurdert i hvilken grad de tilfredsstillende fastsatte krav. Det er en første siling av hvilke konsepter som skal inngå i en fullstendig konseptanalyse, dvs. i analysen presentert i dette dokumentet.

Følgende konsepter anbefales utredet videre:

- Konsept ØB 3A: Utbedring av jernbanenettet
- Konsept ØB 4B: Stopp i alle byer med tiltak for gjennomgående godstog på Østre linje
- Konsept ØB 4F: Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad (med tiltak for gjennomgående godstog på Østre linje)



Figur 3.1: Referansekonsptet

### 3.2 REFERANSEKONSEPTET

Sammenligningsgrunnlaget for de foreslåtte konseptene er dagens situasjon med vedtatte infrastrukturtiltak. Dette er tiltak som er forutsatt startet opp i perioden 2010-2013 i henhold til Stortingsmeldingen om NTP 2010-19. Prosjekter som til sammen utgjør referansekonseptet er:

1. Nytt dobbeltspor Oslo – Ski (Follobanen)
2. Dobbeltspor Sandbukta – Moss – Såstad  
Strekningen mellom Moss og Såstad ligger i utgangspunktet ikke inne blant de prosjektene som har oppstart innen 2013, men er tatt med inn i referansen, da valgt løsning Sandbukta – Moss er avhengig av ny trasé frem til Såstad.

I forhold til dagens togtilbud er det i referansekonseptet lagt til rette for en dobling av lokaltogtilbudet på strekningen Oslo S – Moss. Antall IC-tog er som i dag.

- 1 IC-tog i timen til Halden med forlengelse til Gøteborg
- 1 IC-tog til Oslo-Halden i rushretning
- 4 lokaltog i timen til Moss
- 1 godstog i timen på Vestre linje

Reisetid fra Oslo er beregnet til

- 0:29 til Moss
- 0:36 til Rygge
- 0:42 til Råde
- 0:55 til Fredrikstad
- 1:10 til Sarpsborg
- 1:31 til Halden

### 3.3 KONSEPT ØB 3A, UTBEDRING AV JERNBANENETTET

Konsept ØB 3A er utviklet som et trinn 3-konsept<sup>2</sup>, og skal dermed svare på om det kan være tilstrekkelig med moderate infrastrukturtiltak uten store investeringer.

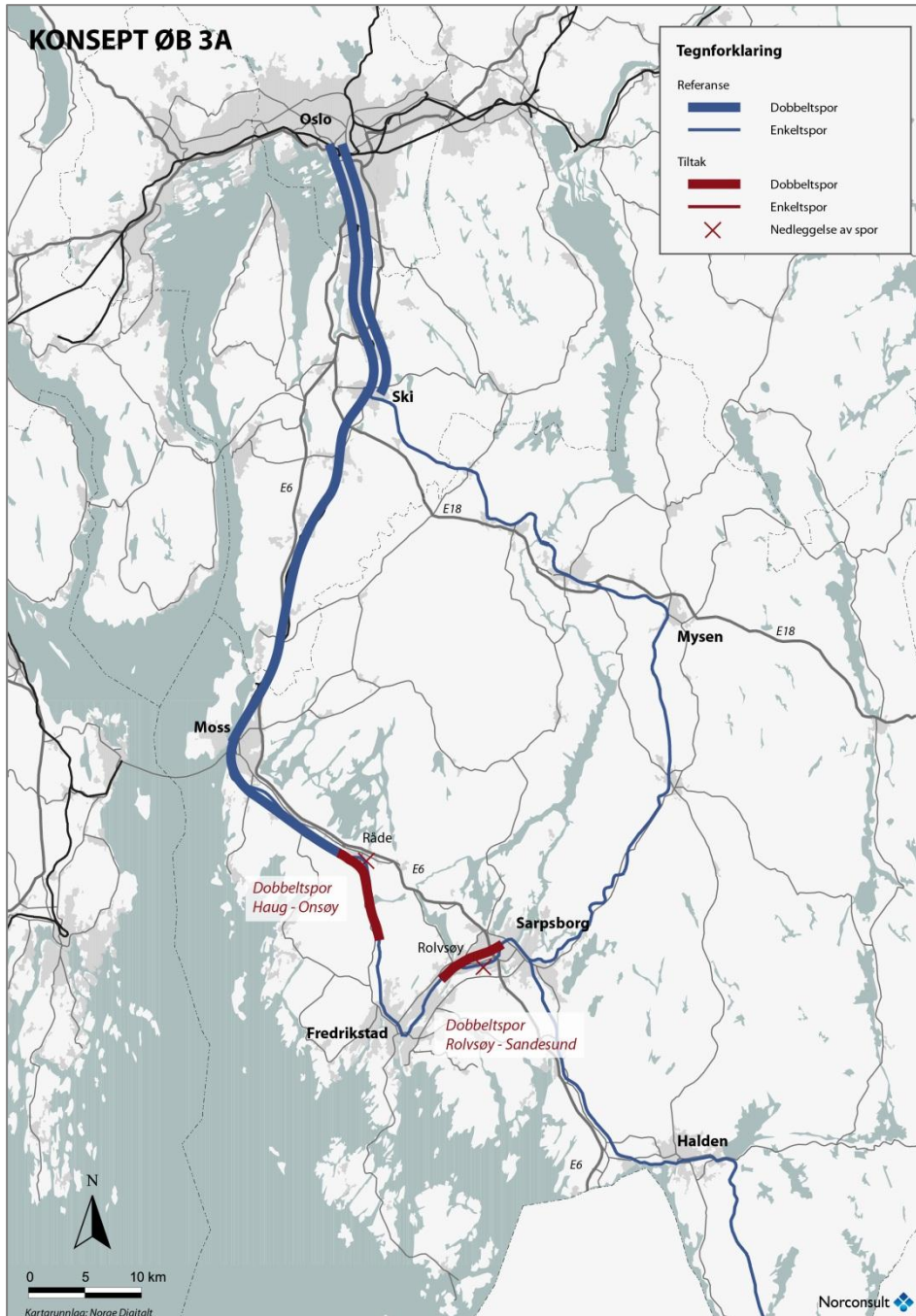
Konseptet innebærer en begrenset utbygging i dagens trasé i form av to dobbeltsporparseller på strekningen Haug (ved Råde) – Sarpsborg. Utbyggingen vil gjøre det mulig å etablere et togtilbud med halvtimes frekvens i grunnruten til Fredrikstad, dette for å gi økt frekvens for persontog, samtidig som at man opprettholder et tilbud for godstog. Det finnes flere muligheter for å oppnå forbedringer i togtilbudet. Vi har valgt å analysere en variant som i tillegg kan være en første etappe i en større utbygging.

Traseen, slik den er skissert, gir mulighet for følgende hastigheter inn til/gjennom stasjonene:

- Råde 200 km/t (95 km/t i referansekonseptet)
- Fredrikstad, Sarpsborg og Halden ingen endring

<sup>2</sup> Firetrinnsmetodikken innebærer alternative tilnærminger til bruk av virkemidler, og investeringer vurderes i følgende trinn: 1) tiltak som reduserer transportbehovet, 2) tiltak som effektiviserer transportsystemet for å gi mer effektiv transport, 3) mindre investeringer og utbedringer og 4) omfattende investeringer og bruk av hele spekteret av tiltak. Det er nærmere omtalt i rapporten om konseptmuligheter [7].

Konseptet ble i fase 3 under konseptmuligheter [7] vurdert til på kort sikt å oppfylle det absolutte kravet, men ikke på lang sikt. Konseptet vil imidlertid kunne fungere som et første byggetrinn mot et trinn 4-konsept, og ble av den grunn anbefalt vurdert videre.



Figur 3.2: Konsept ØB 3A

### Trasé

- Bygging av en dobbeltsporsparsell mellom Haug og Fredrikstad, her eksemplifisert med dobbeltspor mellom Haug og Onsøy, omtrent halvveis på gjenstående enkeltsporstrekning til Fredrikstad
- Tilrettelegging for vending av ett tog på Fredrikstad stasjon
- Dobbeltsporsparsell mellom Fredrikstad og Sarpsborg, her eksemplifisert med dobbeltspor Rolvsøy – Sandesund (inkl. bro over Visterflo)



- Eventuelt andre mindre tiltak (sanering av planoverganger o.l.)
- Alle stasjoner skal kunne betjenes av et IC-tilbud

#### **Stasjoner**

- Dagens IC-stasjoner opprettholdes med mulighet for stopp
- Ny plassering av Råde stasjon

#### **Driftsopplegg dimensjonerende time (rush)**

- 2 IC-tog i timen til Fredrikstad, hvorav ett fortsetter til Halden og Gøteborg
- Mulighet for et innsatstog mellom Oslo og Halden i rushtiden
- 4 lokaltog i timen til Moss
- 1 godstog i timen på Vestre linje

#### **Reisetid fra Oslo**

- 0:28 til Moss
- 0:34 til Rygge
- 0:39 til Råde
- 0:52 til Fredrikstad
- 1:05 til Sarpsborg
- 1:27 til Halden

### **3.4 KONSEPT ØB 4B, STOPP I ALLE BYER MED TILTAK FOR GJENNOMGÅENDE GODSTOG PÅ ØSTRE LINJE**

Formålet med konseptet er å se på hva man kan få til med nye investeringer og større ombygginger av infrastrukturen. Det er basert på en forutsetning om mulighet for stopp i alle byer og høyest mulig hastighet (opp mot 250 km/t).

Sentral stasjonslokalisering har i tillegg vært et av hovedkriteriene, og det er derfor lagt opp til avvik i forhold til dimensjonerende hastighet gjennom Fredrikstad, Sarpsborg og inn til Halden.

#### **Trasé**

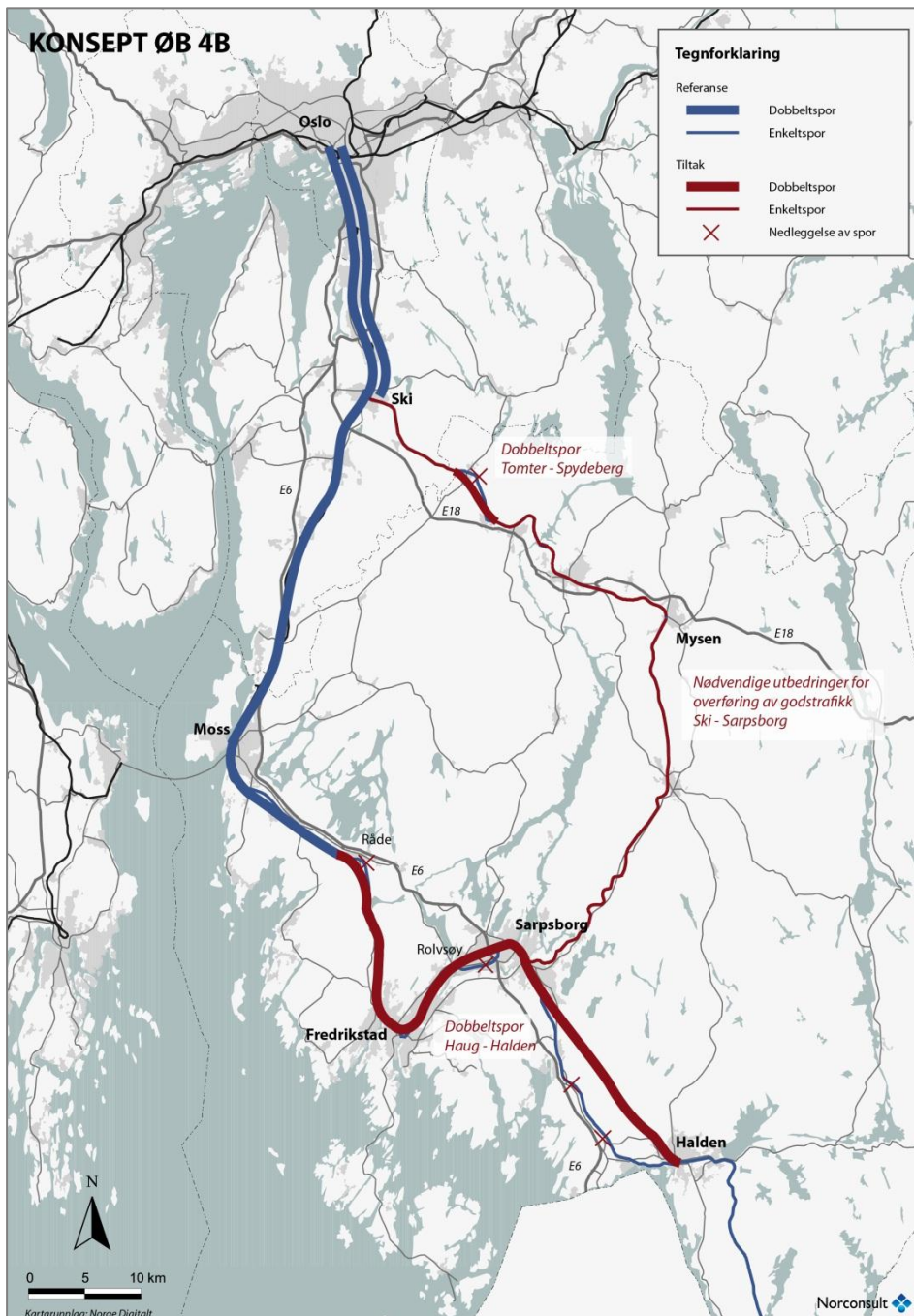
Konseptet innebærer utbygging av dobbeltspor på strekningen mellom Haug i Råde og Halden. Denne traseen følger i hovedsak dagens korridor mellom Råde og Fredrikstad og med kurveutretting inn mot Sarpsborg for å øke hastigheten. Sør for Sarpsborg følger den foreslåtte traseen en ny korridor tilpasset en eventuell fremtidig høyhastighetstrasé. Innføringen til Halden følger eksisterende bane. Den legges ned ved nybygging.

Traseen, slik den er skissert, gir mulighet for følgende hastigheter inn til/gjennom stasjonene:

- Råde 200 km/t (95 km/t i referansekonseptet)
- Fredrikstad 130 km/t (40 km/t i referansekonseptet)
- Sarpsborg 100 km/t (60 km/t i referansekonseptet)
- Halden 80 km/t (40 km/t i referansekonseptet)

Nye stasjonsløsninger, blant annet som en konsekvens av flere spor på stasjonene, vil kreve inngrep i den etablerte bystrukturen med riving av bygninger, omlegging av veier og kommunal infrastruktur.

På Østre linje foreslås det å iverksette tiltak for kapasitetsutbedringer (her eksemplifisert med dobbeltspor Tomter – Spydeberg), forlengelse av tre kryssingsspor og generell standardheving for å kunne trafikere linjen med gjennomgående godstog.



Figur 3.3: Konsept ØB 4B

#### Stasjoner

- Dagens IC-stasjoner opprettholdes med mulighet for stopp
- Ny plassering av stasjon i Fredrikstad (Grønli), i Råde og eventuelt i Sarpsborg (Borregårds-jordene)

#### Driftsopplegg dimensjonerende time (rush)

- 4 IC-tog i timen, hvorav to snur i Fredrikstad, ett snur i Halden, og det fjerde fortsetter til Gøteborg



- 4 lokaltog i timen til Moss
- 1 godstog (gjennomgående) i timen på Østre linje

#### **Reisetid fra Oslo**

- 0:28 til Moss
- 0:34 til Rygge
- 0:39 til Råde
- 0:47 til Fredrikstad
- 0:56 til Sarpsborg
- 1:08 til Halden

### **3.5 KONSEPT ØB 4F, HØY HASTIGHET VIA SARPSBORG MED GREN VIA FREDRIKSTAD**

Formålet med konseptet er, i likhet med formålet for konseptene ØB 4B og 4E, å se på hva man kan få til med nyinvesteringer og større ombygginger av infrastruktur. Konseptet skiller seg i imidlertid fra ØB 4B ved at man her har ønsket å prioritere hastighet fremfor å betjene alle byene..

Gjennomgående hastighet på 250 km/t eller høyere er satt som det overordnede dimensjoneringskravet, slik at eventuelle høyhastighetstog kan benytte samme trasé.

#### **Trasé**

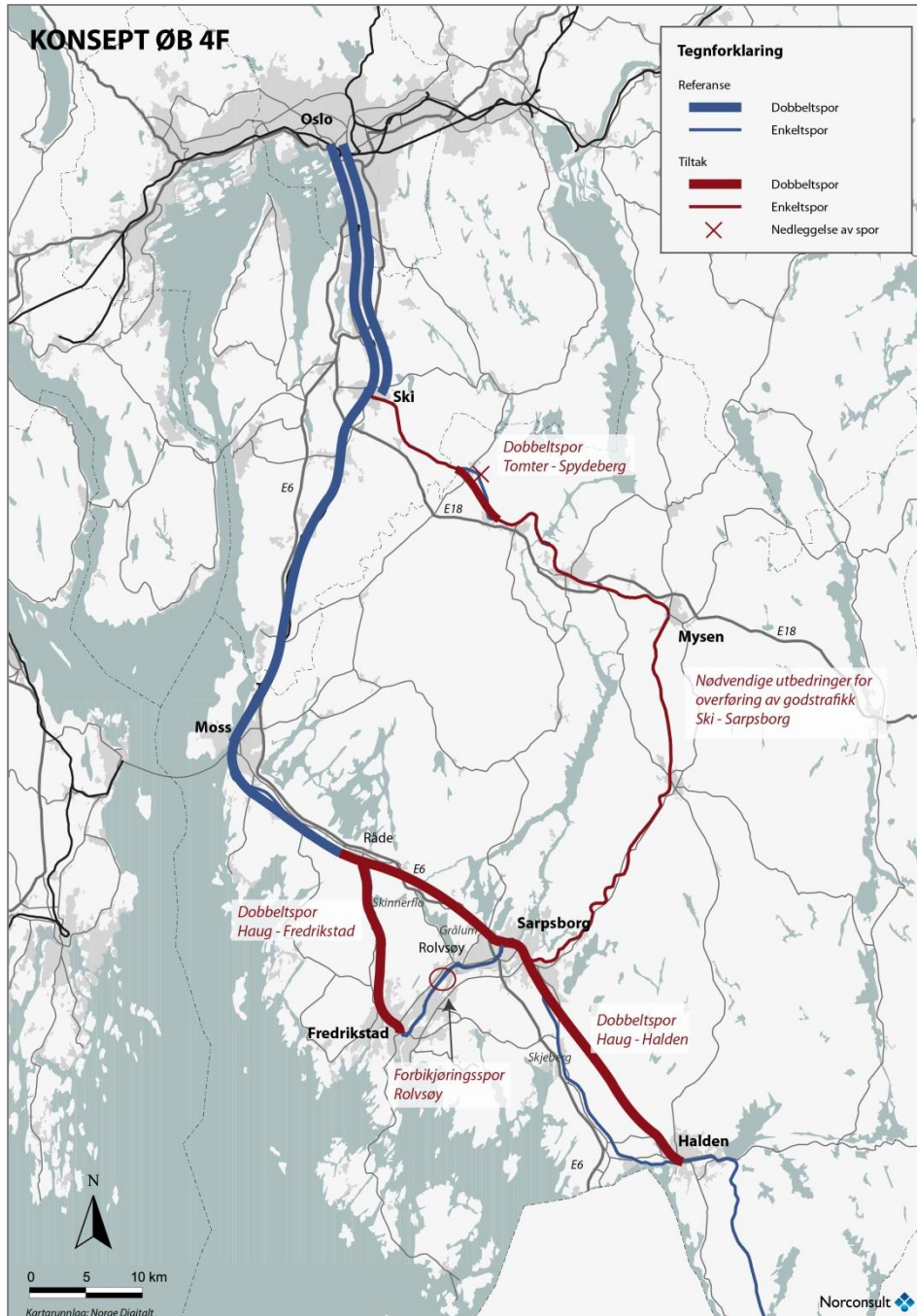
Konsept 4F tar i likhet med konsept ØB 4B utgangspunkt i eksisterende dobbeltspor ved Haug i Råde) og innebærer bygging av nytt dobbeltspor frem til Halden. Den foreslåtte traseen vil følge dagens korridor frem til Råde, hvor den tar av fra dagens trasé og går rett frem og i grove trekk følger E6 frem til Sarpsborg. Traseen vil gå i fire korte tunneler. Sør for Sarpsborg vil den foreslåtte linjen gå i dagen forbi Skjeberg. Videre i retning Halden vil traseen krysse E6 før den fortsetter inn i fire nye tunneler og dagstrekninger frem til Halden. Innføringen til Halden følger eksisterende trasé. Ved nybygging Sarpsborg – Halden foreslås det å opprettholde dagens bane primært for gods og ved avvikskjøring. For å sikre nødvendig fremtidig kapasitet foreslås det å etablere planskilte sporforbindelser mellom ny og eksisterende bane ved Råde og ved Sarpsborg.

For at det tunge markedet i Fredrikstad skal være ivaretatt i dette konseptet, er det i tillegg foreslått å oppgradere eksisterende bane til dobbeltspor på strekningen Haug – Fredrikstad. Det gjøres for å kunne gi et likeverdig tilbud til Fredrikstad og Sarpsborg.

Eksisterende bane mellom Fredrikstad og Sarpsborg forutsettes opprettholdt for det regionale tilbudet, og det etableres et forbikjøringsspor ved Rolvsøy for å sikre tilstrekkelig kapasitet for fremføring av gods. Forbindelsen til Østre linje er ivaretatt sør for Sarpsborg.

Traseen, slik den er skissert, gir mulighet for følgende hastigheter inn til/gjennom stasjonene:

- Råde 250 km/t (95 km/t i referansekonseptet)
- Fredrikstad 130 km/t inn til ny stasjon (40 km/t i referansekonseptet)
- Sarpsborg 100 km/t (60 km/t i referansekonseptet)
- Halden 80 km/t (40 km/t i referansekonseptet)



Figur 3.4: Konsept ØB 4F

Nye stasjonsløsninger, blant annet som en konsekvens av flere spor på stasjonene, vil kreve inngrep i den etablerte bystrukturen og innebærer riving av bygninger, omlegging av veier og kommunal infrastruktur.

På Østre linje foreslås det å iverksette samme tiltak som ved konsept ØB 4B, dvs. kapasitetsutbedringer (her eksemplifisert med dobbeltspor Tomter – Spydeberg), forlengelse av kryssingsspor og generell standardheving for å kunne trafikere linjen med gjennomgående godstog.

**Stasjoner**

- Dagens IC-stasjoner opprettholdes med mulighet for stopp
- Fredrikstad betjenes regionalt med opprettholdelsen av eksisterende bane mellom Fredrikstad og Sarpsborg
- Ny plassering av stasjon i Råde, i Fredrikstad (Grønli) og eventuelt i Sarpsborg (Borregårds-jordene)

**Driftsopplegg dimensjonerende time (rush)**

- 2 IC-tog i timen til Halden på direkte trasé via Sarpsborg, hvorav 1 tog forlenges til Gøteborg
- 2 IC-tog i timen på nybygd og opprustet bane til Sarpsborg via Fredrikstad
- 4 lokaltog i timen til Moss
- 1 godstog (gjennomgående) i timen på Østre linje

**Reisetid fra Oslo**

- 0:28 til Moss
- 0:34 til Rygge
- 0:39 til Råde
- 0:47 til Fredrikstad (grenbane)
- 0:41 til Sarpsborg (direktelinje fra Råde)
- 0:53 til Halden (direktelinje fra Råde)

### 3.6 KOSTNADER

#### ***Beregningsmetodikk og forutsetninger***

Det er i prosjektet benyttet en kostnadsmodell der jernbanelinjen deles inn i delstrekninger (byggeklosser) med antatt like byggeforhold, og som kan klassifiseres i henhold til en av kostnadsklassene i modellen. Byggeklossene har en løpometerpris som inkluderer alle kjente kostnader på strekningen. I tillegg er noen byggeklosser rundsum-elementer. Summen av alle byggeklossene vil utgjøre de estimerte kostnadspostene.

Kostnadsmodellen er oppdatert til prisnivå 2011 og med erfaringsdata fra nylig utførte jernbaneprosjekter samt igangværende prosjekter. De estimerte kostnadspostene er fremkommet ved å summere strekningene i henhold til klassene i kostnadsmodellen og multiplisere med enhetsprisene fra kostnadsmodellen. Det er lagt til 10 prosent for uspesifiserte kostnader på den estimerte kostnadskalkylen og 30 prosent for rigg- og driftskostnader for å komme frem til entreprisekostnaden.

En forutsetning for å kunne benytte kostnadsmodellen riktig er at man kjenner forholdene i traseene og kan angi riktig kostnadsklasse. Spesielt gjelder dette for daglinje- og tunnelstrekningene, siden disse klassene utgjør det største bidraget til grunnkalkylen.

Følgende forutsetninger ligger til grunn for beregningene:

- Uspesifisert kostnader er angitt med et påslag på 10 prosent på estimerte kostnadsposter
- Rigg- og driftskostnader for entreprenør er angitt med et påslag på 30 prosent
- Byggherrekostnadene utgjør 15 prosent av entreprisekostnaden og inkluderer prosjektering
- Kostnader til grunnnervv legges til i kalkylen uten påslag<sup>3</sup>
- Merverdiavgift er ikke inkludert
- Prisenivået er 2011

---

<sup>3</sup> Grunnnervv i skogsterreng, på beitemark og på landbruksjord er inkludert i uspesifiserte kostnader.

Tabell 3-2. Kostnader, konsept ØB 3A

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill. kr)	Uspesifisert 10 % (mill. kr)	Rigg og drift 30 % (mill. kr)	Byggherrekost. 15 % (mill. kr)	Grunnerverv (mill. kr)	Total byggekost. (mill. kr)
Haug - Onsøy	10450	1 106	111	365	237	0	1 819
Rolfstøy - Sandesund	6116	1 285	129	424	276	0	2 114
Vendeanlegg Fredrikstad		9	1	3	2	0	15
Servicespor		100	10	33	21	0	164
Hensettingsspor		300	30	99	64	175	668
<b>Totalt:</b>	<b>16566</b>	<b>2 800</b>	<b>280</b>	<b>924</b>	<b>601</b>	<b>175</b>	<b>4 780</b>

Tabell 3-3. Kostnader, konsept ØB 4B

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill. kr)	Uspesifisert 10 % (mill. kr)	Rigg og drift 30 % (mill. kr)	Byggherrekost. 15 % (mill. kr)	Grunnerverv (mill. kr)	Total byggekost. (mill. kr)
Haug - Onsøy	10450	1 106	111	365	237	0	1 819
Onsøy - Seut	5260	517	52	170	111	0	850
Seut - Lisleby	6700	1 222	122	403	262	140	2 150
Lisleby - Sandesund	9500	1 630	163	538	350	60	2 741
Sandesund - Hafslund	3350	655	67	216	141	73	1 151
Hafslund - Halden N 200 km/t	21575	3 180	318	1 050	682	110	5 340
Halden N - Halden	1175	364	36	120	78	0	598
Rygge stasjon		70	7	23	15	0	115
Vendeanlegg Lisleby		47	5	15	10	0	77
Servicespor		100	10	33	21	0	164
Hensettingsspor		300	30	99	64	175	668
<b>Totalt:</b>	<b>58010</b>	<b>9 192</b>	<b>919</b>	<b>3 033</b>	<b>1 972</b>	<b>558</b>	<b>15 673</b>

Tabell 3-4. Kostnader, konsept ØB 4F

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill. kr)	Uspesifisert 10 % (mill. kr)	Rigg og drift 30 % (mill. kr)	Byggherrekost. 15 % (mill. kr)	Grunnerverv (mill. kr)	Total byggekost. (mill. kr)
Råde - Onsøy	7 870	740	74	244	159	0	1 218
Onsøy - Seut	5260	517	52	171	111	0	850
Seut - Grønli	3567	675	67	223	145	82	1 192
Haug - Sandesund 250 km/t	18665	3 775	378	1 246	810 71	57	6 266
Sandesund - Hafslund	3350	655	65	216	141	73	1 151
Hafslund - Halden Nord 250 km/t	21575	3 895	389	1 285	835	110	6 515
Halden Nord - Halden	1175	364	36	120	78	0	598
Rygge stasjon		70	7	23	15	0	115
Forbikjøringsspor Rolfstøy		50	5	17	11	0	82
Vendeanlegg Fredrikstad		9	1	3	2	0	15
Servicespor		100	10	33	21	0	164
Hensettingsspor		300	30	99	64	175	668
<b>Totalt:</b>	<b>61 462</b>	<b>11 150</b>	<b>1 115</b>	<b>3 680</b>	<b>2 392</b>	<b>498</b>	<b>18 834</b>

Tabell 3.5: Kostnader, Østre linje, del av konseptene ØB 4B og ØB 4F

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill. kr)	Uspesifisert 10 % (mill. kr)	Rigg og drift 30 % (mill. kr)	Byggherrekost. 15 % (mill. kr)	Grunnerverv (mill. kr)	Total byggekost. (mill. kr)
Ski-Kråkstad	6249	853	85	281	183	0	1 402
Kryssingsspor Rakkestad		30	3	10	7	0	50
Kryssingsspor Ise		33	3	11	7	0	54
Opprusting eksist. Spor	71800	718	72	237	154	0	1 181
<b>Totalt:</b>		<b>1 634</b>	<b>163</b>	<b>539</b>	<b>350</b>	<b>175</b>	<b>2 687</b>

### Usikkerhet

I etterkant av kostnadsberegningene er det gjennomført en egen usikkerhetsanalyse [11]. Analysen er gjennomført med en analysegruppe med representanter fra Jernbaneløst, konsulenter og usikkerhetseksperter.

Tabellen nedenfor viser de overordnede kostnadspostene, forventningsverdi og standardavvik for de tre konseptene som er analysert for Østfoldbanen.

Tabell 3.6: Kostnadspostene, forventningsverdi og standardavvik for konseptene for Østfoldbanen, mrd. kr. Kilde: Metier [11]

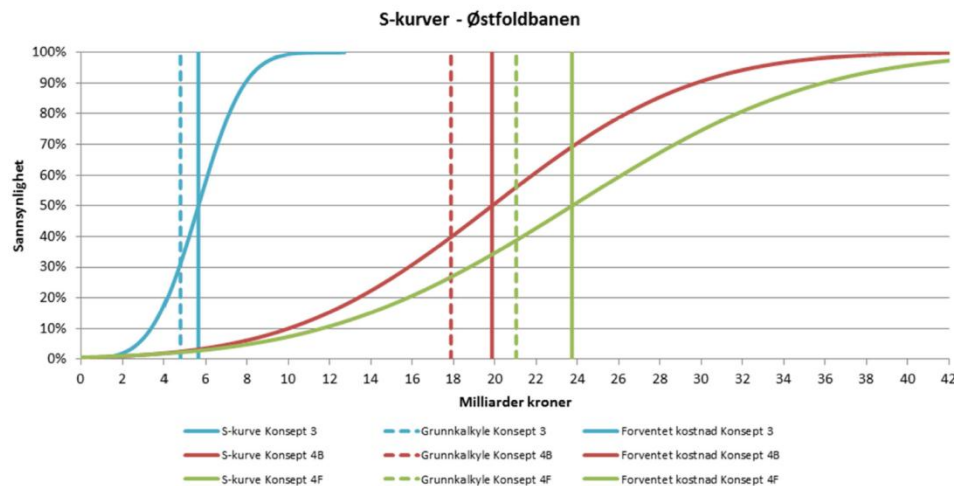
Kostnadsposter – investeringskostnad <sup>1)</sup>	Konsepter på Østfoldbanen		
	ØB 3A	ØB 4B	ØB 4F
Vestre linje	2,8	9,2	11,2
Østre linje	0,0	1,3	1,3
Sum spesifiserte kostnader	2,8	10,5	12,5
Uspesifiserte kostnader	0,3	1,1	1,2
Produksjonskostnad	3,1	11,6	13,7
Felles entreprenørkostnader	0,9	3,5	4,1
Entreprenørkostnader	4,0	15,1	17,9
Felles byggherrekostnader	0,6	2,3	2,7
Grunnerverv	0,2	0,6	0,5
Prosjektkostnader – basiskostnader	4,8	17,9	21,0
Forventede tillegg	0,9	2,0	2,7
Prosjektkostnader - forventningsverdi	5,6	19,9	23,7
Standardavvik	1,8	7,7	9,5
Relativt standardavvik (Standardavvik i % av forventningsverdi)	31 %	39 %	40 %

<sup>1)</sup> Kostnadene i denne tabellen avviker noe fra kostnadene for Østre linje vist i tabellene ovenfor. Det skyldes at tiltakene og kostnadene er bearbejdet videre etter at tallene i denne tabellen ble fremstilt. Konklusjonene når det gjelder usikkerhet, er upåvirket av dette.

Figur 3.5 viser det totale usikkerhetsspennet for prosjektkostnadene for alle konseptene, med forventede kostnader og grunnkalkyle. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at kostnadene er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen.

For alle tre konseptene er den største usikkerheten knyttet til makroøkonomiske forhold og konkurransesituasjonen. Realisering av investeringer av det skisserte omfang anses å være attraktivt i et europeisk marked. Nasjonalt kan knapphet på ressurser være en følge av høyt aktivitetsnivå. Estimatusikkerhet og eierstyring er også vurdert til å ha en stor mulighets- og risikoside. Estimaten er i stor grad bygget på erfaringsbaserte kostnader fra prosjekter av langt mindre omfang enn en IC-utbygging vil være. Tilsvarende vil Jernbaneløst som byggherreorganisasjon ha mye av sin erfaring fra mindre utbygginger.

Usikkerheten (standardavviket) vurderes å være på et nivå som anses som normalt i en så tidlig fase av et prosjekt. Usikkerhetsbildet for konseptene ØB 4B og ØB 4F er, som Figur 3.5 viser, relativt likt, og vurderes derfor ikke å være avgjørende for å skille mellom dem.



Figur 3.5: Akkumulert usikkerhet i projektkostnader, grunnkalkyle og forventet kostnad for konseptene for Østfoldbanen. Kilde: Metier [11]

Konsept ØB 3A representerer et annet ambisjonsnivå enn ØB 4B og ØB 4F. Konsept ØB 3A innebærer et noe mer beskjedent utbyggingsnivå, og analysen angir dermed at usikkerheten er noe lavere.

### 3.7 RAMS

Det er i forbindelse med konseptutviklingen gjennomført en risikoanalyse av de ulike konseptenes evne til oppnåelse av RAMS-mål<sup>4</sup>. Den overordnede hensikten med en risikoanalyse på dette stadiet er å undersøke om de ulike konseptalternativene innfrir mål og krav, og hva risikoen er for at det ikke oppnås.

Risikoanalysen er gjennomført i oktober og november 2011 bl.a. gjennom egne arbeidsseminarer. Resultatet er dokumentert i en egen vedleggsrapport [12].

Det er en overordnet risiko knyttet til at det er flere motstridende interesser og målsetninger for IC-utbyggingen:

- Krav om blanding av trafikktyper og kortest mulig reisetider
- Krav om blanding av trafikktyper og høy kapasitetsutnyttelse
- Andre tilgrensende prosjekter med målsetninger som ikke er koordinert på tvers

De konseptene som har minst risiko for ikke å innfri kravene, er de som i størst mulig grad separerer IC-tog og godstransport og prioriterer IC-tog på bekostning av fjerntog og høyhastighetstog. Dimensjonering av banestrekning for hastigheter opp mot 250 km/t gjør det i større grad mulig med stopp i nærheten av befolkningssentra, og er mer gunstig for en rendyrket IC-strategi enn en trasé dimensjonert for over 250 km/t, som ikke kan ha samme stoppmønster.

<sup>4</sup> RAMS er en forkortelse for begrepene Reliability (pålitelighet), Availability (tilgjengelighet), Maintainability (evne til å vedlikeholdes) og Safety (sikkerhet).

Konsept ØB 4B er mest fordelaktig for å oppnå mål og krav. Fjerntog må gå utenom rushperioden hvis man fullt ut skal utnytte banens hastighetspotensiale.

Konsept ØB 4F favoriserer korte reisetider mellom Oslo og Østfold-byene, og kan kun gjennomføres ved å måtte redusere det regionale tilbudet.

Konsept ØB 3A vil ikke oppfylle målene og kravene for IC-tog når det gjelder regularitet, punktlighet, kapasitet og reisetid, men vil være en forbedring i forhold til dagens situasjon. Konseptet vil kunne være en første fase for utbygging av konseptene ØB 4B og 4F.



## 4 Transportetterspørsel

*Dette kapitlet presenterer beregnede trafikale effekter av de ulike konseptene. For fullstendig omtale av beregningene henvises det til egen vedleggsrapport [10].*

### 4.1 GENERELT

Formålet med trafikkberegningene er å vise hvilke konsekvenser de ulike konseptene har for trafikkutviklingen, både på strekninger og for de enkelte stasjonene. Resultatene av beregningene vil benyttes som grunnlag for kapasitetsvurderinger og for å beregne samfunnsnyttene av de investeringene som inngår i konseptene.

IC-modellen for Østlandet er her benyttet som modellverktøy. Modellen er en simuleringsmodell for reisemiddelvalg, utviklet for å belyse konkurranseflater mellom tog og andre transportmidler på IC-strekningene på Østlandet. Modellen har i mer enn 10 år vært benyttet til å belyse konsekvenser av nye driftsopplegg og investeringer i ny infrastruktur i dette markedet. Intercity-modellen er nærmere omtalt i delrapporten *Transportanalyse og samfunnsøkonomisk analyse* [10].

I IC-modellen bestemmes totalt antall reiser og fordelingen mellom transportmidlene av kvaliteten på transporttilbudet og av utviklingen i eksterne faktorer som påvirker etterspørselen. De viktigste eksterne faktorene på etterspørselssiden er:

- Befolkningsutvikling og fordeling av bosatte og arbeidsplasser innenfor sonene i modellen
- Utvikling i reiseetterspørsel som følge av økonomisk vekst
- Endringer i verdsetting av tidsbesparelser

### 4.2 TOGTILBUDET

Som utgangspunkt for beregninger av etterspørsel legges et mulig driftsopplegg med tilhørende reisetider til grunn. Det er omtalt for hvert konsept under beskrivelsene i kapittel 3. Driftsopplegget må kun ses på som et eksempel som det gjøres analyser ut fra. Andre driftsopplegg vil også kunne være aktuelle, og utarbeides ut fra den aktuelle situasjon når ruten skal iverksettes. Som et grunnprinsipp er følgende driftsopplegg lagt til grunn for dimensjonerende time:

- 4 lokaltog Oslo – Moss
- 4 IC-tog på hele eller deler av strekningen Oslo – Halden
- 1 fjerntog/høyhastighetstog<sup>5</sup>
- 1 gjennomgående godstog pr. time

Konsept 3A avviker fra dette grunnprinsippet med 2 IC-tog i stedet for 4.

### 4.3 PERSONTRAFIKK

For Østfoldbanen viser beregningene at det for persontrafikken er klare forskjeller mellom konsept ØB 4B (nytt dobbeltspor via Fredrikstad) og konsept ØB 4F

<sup>5</sup> Eventuelt som forlengelse av IC-tog

(direktelinje fra Rygge til Sarpsborg). IC-trafikken blir klart større med konsept ØB 4B, hvor alle tog kjøres via både Fredrikstad og Sarpsborg. I 2025 beregnes 320 000 flere reiser med dette konseptet enn med konsept ØB 4F, hvor tilbudet er delt i en direkte linje Moss – Sarpsborg – Halden og en linje Moss – Fredrikstad – Sarpsborg.

De to konseptene er forskjellige når det gjelder muligheten til å gi en god betjening mellom byene i Østfold. For antall reiser til og fra Oslo området eller samlet reiselengde (mill. person-km) er forskjellen mellom konseptene mindre.

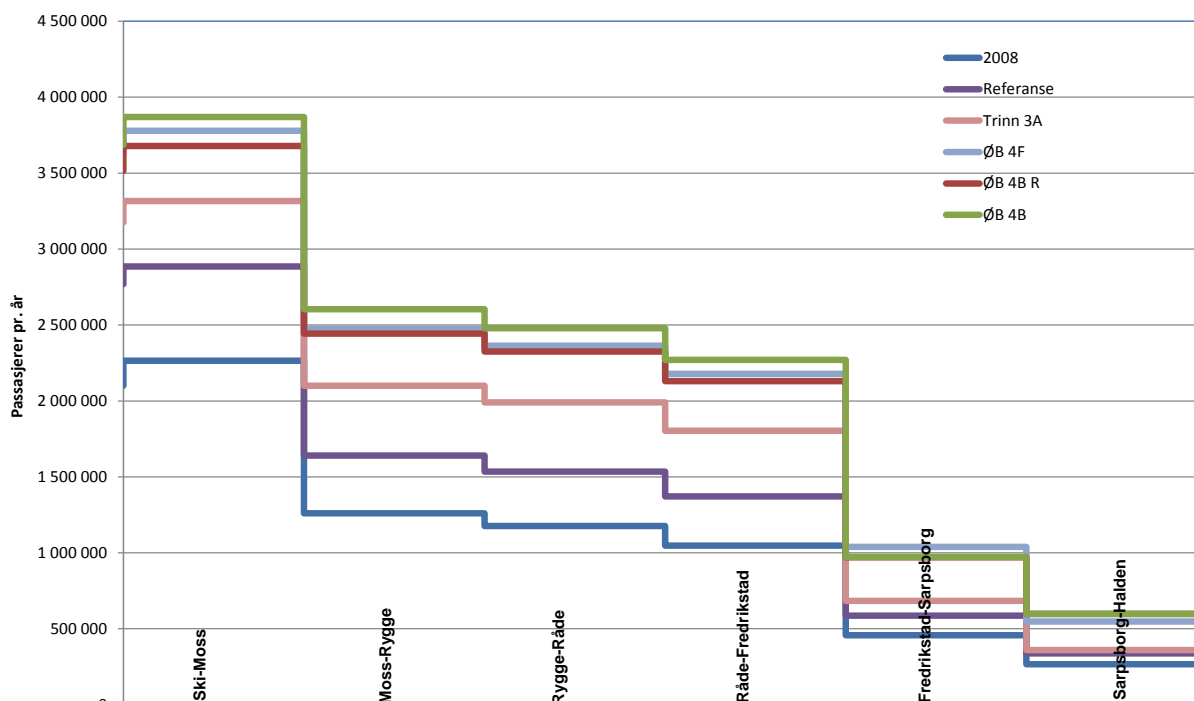
Konsept ØB 3A, som har et noe mer moderat tilbud, henter ut om lag halvparten av den trafikkvekst i antall reiser som oppnås i konseptene ØB 4B og ØB 4F. Det er viktig å merke seg at trafikk tallene viser etterspørsel og at det ikke er tatt hensyn til eventuell avvisningseffekt som følge av manglende kapasitet i tilbudet i referanse og konsept ØB 3A.

Tabell 4.1: Reiser og transportarbeid, Østfoldbanen, beregningsresultater 2025

Alternativ	Mill. reiser per år	Mill. person-km per år
2008	2,51	193
Referanse	3,26	250
Konsept ØB 3A <sup>1)</sup>	3,86	294
Konsept ØB 4B	4,77	357
Konsept ØB 4F	4,45	348

<sup>1)</sup> Konsept 3A er i etterkant av transportanalysen endret infrastrukturmessig for å gi kapasitet til godstog. Verdiene som gjengis, er derfor noe høye i forhold til det reelle nivået. Det er fanget opp i videre analyser.

Det er i dag klare sprang i trafikkvolumene på Østfoldbanens Vestre Linje. Av Figur 4.1 går det frem at trafikken faller markert sør for Moss og sør for Fredrikstad.



Figur 4.1: Strekningsbelastning Oslo S – Halden, konseptene 3 og 4

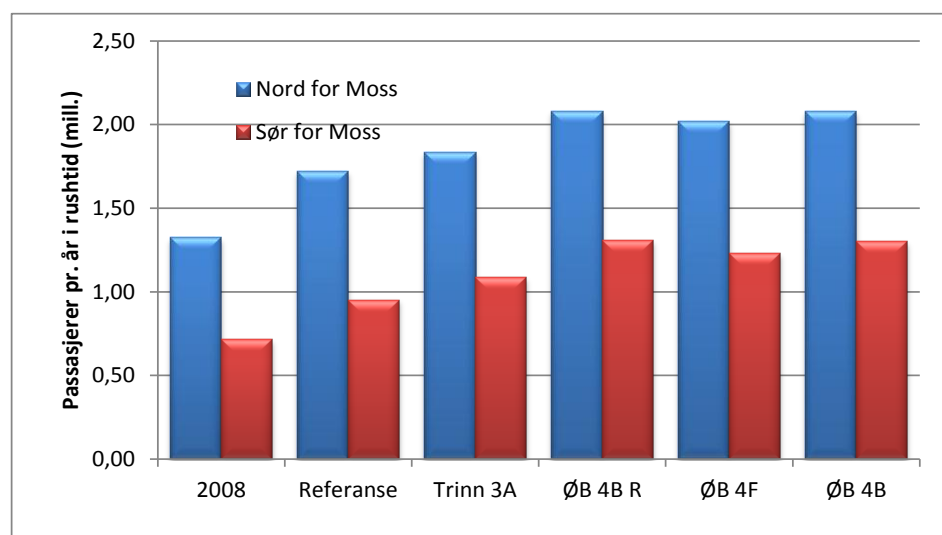
Beregnet trafikkvekst (person-km) fordeles med (tall fra konsept ØB 4B) som følger:

- 64 prosent overført fra personbil
- 6 prosent overført fra buss
- 30 prosent er ny togtrafikk

### Kapasitet i rushtiden

Rushtrafikken utgjør en stor andel av samlet togtrafikk på Østfoldbanen. Figur 4.2 viser beregnet passasjertall sør og nord for Moss sammenlignet med situasjonen i 2008. Vi ser at trafikkvolumene i referansekonseptet i 2025 (Oslo – Ski og Sandbukta – Moss) har en beregnet rushtrafikk som ligger langt over volumene i 2008.

Nord for Moss er det forutsatt at lokaltogtilbudet økes fra dagens 2 avganger pr. time til 4 avganger pr. time i Referanse. På denne strekningen vil derfor antall passasjerer pr. avgang være noe lavere i 2025 enn i 2008.



Figur 4.2: Togpassasjerer i rushtid pr. år, 2025

Sør for Moss er det forutsatt samme avgangshyppighet i rushtiden som i 2008, både i referansekonseptet og i ØB 3A. Resultatene av trafikkberegningene tyder på at kapasiteten i dette tilbudet ikke vil være tilstrekkelig til at beregnet trafikk vil kunne avvikles med rimelig kvalitet.

Med 4 avganger pr. time, slik det er forutsatt i konseptene ØB 4B og ØB 4F, vil det samlet sett være tilstrekkelig kapasitet også sør for Moss, med 2 togsett pr. avgang. Legges det til grunn at hver rushavgang kan betjene 450000 rushreiser pr. år (med 2 togsett pr. avgang), kan en betydelig trafikkvekst håndteres etter at strekningen er bygget ut for dobbeltspor.

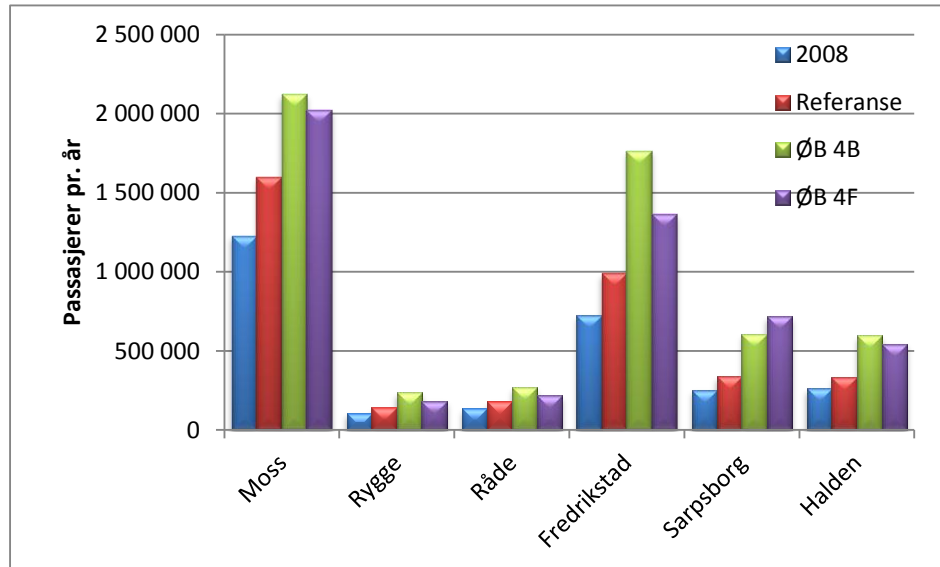
En ytterligere kapasitetsreserve ligger også i muligheten for lengre tog (3 togsett pr. avgang).

### Stasjoner

Figur 4.3 viser beregnet IC-trafikk pr. stasjon<sup>6</sup> på strekningen Moss – Halden sammenlignet med trafikk tall for 2008. Fredrikstad stasjon beregnes å få den største veksten i konsept ØB 4B, mens Moss beholder posisjonen som stasjonen med flest passasjerer også i 2025.

Sarpsborg er den eneste stasjonen som får størst økning i reiser med konsept ØB 4F.

Råde og Rygge får også (prosentvis) betydelig trafikkvekst ved dobbeltsporutbyggingen, men forblir relativt små stasjoner målt i antall passasjerer.



Figur 4.3: Togpassasjerer pr. stasjon, 2008 og beregnet 2025

### Redusert biltrafikk

Tabell 4-2 viser hvordan utbygging av nytt dobbeltspor på Østfoldbanen beregnes å påvirke biltrafikken på E6 nord for Moss. Vi ser at full utbygging (2025) reduserer biltrafikken med minst 1200 – 1.400 personturer pr. døgn, tilsvarende ca. 5 prosent av bilturene over dette snitt. Nesten halvparten av turene som overføres, kommer i rushtiden, og andelen av bilturene som overføres, er også større i rushtiden (8 %). Det er forsiktige anslag på reisetider for bil som ligger til grunn for analysen, og det er derfor stor sannsynlighet for en større overføring av trafikk fra veg til bane.

<sup>6</sup> Trafikk i lokaltog og evt. høyhastighetstog, samt effekter av flyplass ved Rygge er ikke inkludert.

Tabell 4.2: Biltrafikk over et snitt nord for Moss beregnet for 2025. Personurer pr. døgn (ÅDT) og personurer pr. døgn i rushtiden (ÅDT, rush)<sup>1)</sup>

Alternativ	ÅDT	Overført	ÅDT, rush	Overført, rush
2008	17.900	-	5.200	-
Referanse	24.700	-	7.300	-
Konsept ØB 3A	24.100	600	7.100	200
Konsept ØB 4B	23.300	1.400	6.700	600
Konsept ØB 4F	23.500	1.200	6.800	500

<sup>1)</sup> Reisene i tabellen inkluderer bare turer innenfor området som dekkes av Intercity-modellen. Reiser mellom Østlandet og Sørlandet er eksempler på reiser som ikke dekkes av modellen.

#### 4.4 VARIANTER AV DRIFTSOPPLEGG OG ANALYSEFORUTSETNINGER FOR PERSONTRAFIKK

##### Langdistansetraffikk

Det er i dag beskjedne togtrafikk over grensen mellom Norge og Sverige ved Kornsjø, i 2011 var det totalt 125.000 reisende i togene. I Jernbaneverkets høyhastighetsprosjekt er det beregnet at trafikken over grensen vil øke til 700 000 reiser pr. år. Av dette beregnes ca. 600 000 gjennomgående reiser fra Oslo og Akershus, resten er reiser til og fra stasjonene i Østfold. Sammenlignet med intercity-trafikken utgjør reisene over grensen med høyhastighetstog en beskjedne andel av samlet beregnet trafikk på Østfoldbanen.

##### Redusert driftsopplegg

Analysene viser at vi har lav kapasitetsutnyttelse utenom rushtiden (stor forskjell mellom etterspørsel og tilgjengelig setekapasitet) for konsept ØB 4B. For dette konseptet er det derfor også analysert med et redusert driftsopplegg med 2 avganger pr. time Oslo – Halden hele driftsdøgnet og 2 avganger pr. time Oslo – Fredrikstad kun i rushtiden. Et slikt driftsopplegg kan være en variant på vei mot full kapasitetsutnyttelse.

Beregningene viser en reduksjon i antall reiser med 5 % (260 000 reiser pr år), mens reduksjonen i tilbudte togkilometer er vesentlig større. Det oppnås dermed klart bedre balanse mellom etterspørsel og kapasitet (se samfunnsøkonomisk analyse kapittel 6). Det reduserte driftsopplegget gir omtrent samme antall reisende sør for Moss som konsept ØB 4F. Analyseresultatene fremgår av figurene 4.1 og 4.2 ovenfor.

##### Tilbringertraffikk Rygge lufthavn

Det går i dag shuttlebuss mellom Rygge stasjon og Moss Lufthavn. Tilbudet drives i konkurranse med blant annet direkte tilbringerbusser til og fra Oslo. Ca. 5 prosent av passasjerene over Rygge lufthavn benytter tilbringer-tjenesten med tog. I 2011 tilsvarer det om lag 80 000 tilbringerreiser over Rygge stasjon.

I referansealternativet vil reisetiden Oslo – Rygge reduseres til 35 minutter, mot 50 minutter i dag. Vi anslår at denne reduksjonen vil være tilstrekkelig til å doble togets andel av tilbringertrafikken ved lufthavnen til 10 prosent, slik at Rygge stasjon i referansekonseptet vil få 230 000 tilbringerreiser i 2025.

Med videre dobbeltsporutbygging vil avgangshyppigheten over Rygge stasjon øke. Det vil ytterligere styrke toget som tilbringeralternativ til lufthavnen. Med 2 avganger pr. time anslås at tallet på tilbringerreiser med tog vil kunne øke til 300 000 (13 prosent av alle tilbringerreiser), mens 4 avganger pr. time anslås å kunne øke tallet på tilbringerreiser med tog til 370 000 pr. år (tilsvarer 16 prosent).

### **Betjening av Råde stasjon**

Råde stasjon skiller seg ut med klart færre reiser enn de øvrige stasjonene på Østfoldbanen. Med høyere fremføringshastighet øker tidstapet for hvert stopp. Det er gjennomført beregninger for å se på virkninger av en eventuell nedleggelse av Råde stasjon. En annen variant kan være å redusere tilbudet med færre stopp.

Samlet for Østfoldbanen innebærer nedleggelse av Råde at:

- Intercity-trafikken øker med 30 000 reiser pr. år, tilsvarende ca. 5 mill. personkilometer. Andre stasjoner får en økning i trafikken (pga. kortere reisetid) som mer enn oppveier reduksjonen ved nedleggelse av Råde.
- Beregnet trafikkvekst kommer i større grad fra personbil og i mindre grad fra buss og ny trafikk.

### **Effekten av et mindre fremkommelig veinett**

I analysene er det forutsatt at hovedveinettet på Østlandet vil opprettholde dagens utviklingsevne. Denne forutsetningen er ikke rimelig sammen med forutsetningen om at det ikke skal gjøres andre investeringer enn dobbeltsporutbygging. Isolert tilsier det at nytten av jernbanetiltakene undervurderes.

Det er sett på en situasjon hvor reisetiden med bil øker med 2 minutter + 10 % av opprinnelig beregnet kjøretid. Økt reisetid, spesielt i rushtiden, gir en økning i beregnet trafikk på rundt 53 %, og en reduksjon i personkilometer på vei på ca. 80 mill. km.

## **4.5 GODS PÅ JERNBANE**

Grensekryssende godstrafikk på jernbanen gjennom Østfold har i dag en markedsandel på 17 %. Det er svært lavt, og det er et sterkt ønske om å få mer gods over til bane fra vei. Det er ikke gjort egne analyser av godsmarkedet i arbeidet med konseptvalgutredningen, og det er derfor tatt utgangspunkt i trafikk tall fra modellberegninger i godsmodellen, utført av SITA/TØI i forbindelse med NTP-arbeidet [23]. Det tilsier en økning i markedsandelen for grensekryssende transport til rundt 30 %.

For å sikre tilstrekkelig kapasitet for framtidig vekst for gods på jernbane er det i tillegg lagt inn en forutsetning om ett gjennomgående godstog i hver retning pr. time. For konseptene ØB 4B og ØB 4F er det tilstrekkelig til å kunne håndtere en markedsandel på 45 % i 2040, og forutsetter 600–750 meter lange godstog [22]. Ved godsmengder ut over dette nivået vil det bli nødvendig å avlaste Vestre linje for gjennomgående godstog. Godstransport til havnene og terminalene i Østfold vil det fortsatt være kapasitet til på det nye dobbeltsporet.

For konsept 3A vil det i hovedsak være samme kapasitet som for referansekonseptet, med en markedsandel på rundt 20 %. Det vil være noe bedre punktlighet pga. flere strekninger med dobbeltspor. Det vil ikke være mulig å øke tog lengdene, og markedsandelen vil dermed på sikt reduseres.

## 5 Kravevaluering

Krav er utledet av behov og mål og utgjør de temaene konseptene skal evalueres ut fra. Evalueringen skal både gi svar på om konseptene tilfredsstillende de målene som er satt for utviklingen av transporttilbudet, og bidra til å rangere konseptene. Det skal i sin tur danne grunnlag for konklusjon og anbefaling.

### 5.1 OVERSIKT OVER KRAV

Kravene er gjennomgått og presentert i temarapport *Mål og krav* [6]. I tabellen nedenfor oppsummeres disse.

Tabell 5-1. Oversikt over mål og krav

Type krav	Krav nr.	Kravformulering
ABSOLUTT KRAV	0	Økt <b>kapasitet</b> og <b>pålitelighet</b> for person- og godstransport på bane på strekningen Oslo–Halden
VIKTIGE KRAV	1	<b>Pålitelig togtilbud</b> Minst 95 prosent av alle persontog kommer frem i rett tid (= mindre enn 4 minutter forsinkelse) Minst 95 prosent av alle godstog kommer frem i rett tid (= mindre enn 6 minutter forsinkelse)
	2	<b>Kort reisetid</b> 1 times kjøretid mellom Oslo og Halden 45 minutters kjøretid mellom Oslo og Fredrikstad 3-5 minutters overgangstid mellom transportmidler på stasjoner
	3	<b>Høy kapasitet og frekvens</b> Kapasitet til å dekke fremtidig etterspørsel etter personreiser og godstransport
	4	<b>Miljøvennlig</b> Redusere utslipp av klimagasser fra regionale transportere målt i CO <sub>2</sub> -ekvivalenter Avlaste hovedstadsområdet og byregionene for biltrafikk, og minske behovet for ny veiutbygging
	5	<b>Regionforstørrelse og byutvikling</b> Styrke regionens attraktivitet som bo- og arbeidsplassregion gjennom utvikling av kompakte by- og tettsteder og økt tilgjengelighet mellom byene langs IC-korridoren og mot Osloområdet.
	6	<b>Færre trafikkulykker</b> Redusere antall ulykker med drepte og alvorlig skadde
ANDRE KRAV	7	<b>Andre miljøkrav</b> Begrense inngrep i viktige områder for naturmiljø, naturressurser, nærmiljø og friluftsliv, landskaps- og bybilde og kulturmiljø

## 5.2 ABSOLUTE KRAV

Absolute krav er absolute i den forstand at dersom konseptene ikke møter slike krav, skal de siles ut og ikke inngå i den videre konseptanalysen, de ansees som uaktuelle i forhold til behov og mål. Det er derfor grunn til å være restriktiv med å bruke absolute krav. Absolute krav benyttes til å sile bort konsepter som klart ikke kan innfri de behov som er avdekket, og de mål som er satt. Det bør være enkelt å sile ut et konsept på grunnlag av absolute krav, - og er det ikke enkelt, er det kanskje en grunn til at de fortsatt bør være med og evalueres. Det er grunnen til at konsepter siles ut allerede under oppsummeringen av konseptmulighetene [7].

Behovet for absolute krav kommer fra firetrinnsmetodikken i KVVU-systemet. Firetrinnsmetodikken<sup>7</sup> omfatter krav om utforming av et bredt spekter for å fange opp hele mulighetsrommet for alternative tilnærminger til å møte behov og mål. Det er en av hovedbegrunnelsene bak KVVU-regimet. Det gjør at også «uaktuelle» konsepter skal frem i lyset og vurderes for å unngå at man går rett på omfattende og kostbare løsninger uten å vurdere om det finnes alternative tilnærminger. Det fører til at noen av konseptene som vurderes innledningsvis, med fordel bør siles ut slik at konseptutredningen deretter kan fokusere på aktuelle konsepter.

For Østfoldbanen er følgende satt som absolutt krav:

*Økt kapasitet og pålitelighet for person- og godstransport på bane på strekningen Oslo – Halden*

Bakgrunnen for dette kravet er knyttet til konklusjoner fra behovsanalysen og etterspørselsanalysen. Behovsanalysen understreker behovet for et bedre togtilbud med større kapasitet og større pålitelighet også i rushperioden. Det er avgjørende for at togtilbudet skal være attraktivt og bidra til å dempe veksten i biltrafikken og opprettholde god tilgjengelighet innenfor det felles bo- og arbeidsområdet, selv om det er begrenset kapasitet i veisystemet. Etterspørselsanalysen viser at det er en betydelig undertrykt etterspørsel etter togreiser med potensial for en dobling av dagens trafikk ved utbygging til dobbeltspor på hele strekningen.

Absolute krav skal også inngå i evalueringen av konsepter som ikke blir silt ut. I dette tilfellet inngår de samme elementene blant andre krav (kravene 1 og 3), slik at de absolute kravene (krav 0) ikke blir brukt i den videre analyse.

## 5.3 KRAV 1. PÅLITELIG TOGTILBUD

*Minst 95 prosent av alle person- og godstog kommer frem i rett tid*

God kapasitet er definert som et grunnleggende behov for Østfoldbanen, men er ikke tilstrekkelig med mindre togtilbudet er pålitelighet, jfr. det absolute kravet for strekningen Oslo – Halden. Togtilbudet dekker ikke behovet dersom gods og reisende ikke kan nå frem til forventet tidspunkt. Regularitet og forutsigbare reiser er så viktig at det vurderes som en del av det prosjektutløsende behovet.

<sup>7</sup> Jfr. forklaringen i fotnote 2, kapittel 3.3



Til en viss grad henger kapasitet og punktlighet (pålitelighet) sammen. Bedre kapasitet vil gjøre det lettere å overholde ruteplaner, og forsinkelser vil ikke i samme grad få de samme følgeeffektene. (For nærmere vurderinger knyttet til kapasitet vises det til delkapittel 5.5)

Punktligheit defineres som at "togtrafikken avvikles i henhold til ruteplanen", og måles ut fra andel tog som er i rute ved endestasjonen. Det betyr at forsinkelser som skjer "underveis på linjen", ikke blir inkludert i punktlighetsstatistikker. Et tog regnes som «i rute» dersom det er mindre enn 3 t, 59 min (lokaltoget og Intercity-tog) eller 5 t, 59 min (godstog og fjerntog) forsinket.

Punktligheiten påvirkes blant annet av banetilstand, signal- og telefeil, planlagt vedlikehold, materiellfeil, trafikkavvikling, manglende personell, uønskede hendelser etc.

### **Enkeltspor versus dobbeltspor**

Etablering av dobbeltspor på enkeltsporede strekninger vil redusere antall forsinkelser. Punktlighetsanalysen [18] peker på følgende forhold:

- Med dobbeltspor vil det ved materiellfeil fortsatt være mulig å opprettholde enkeltsporet drift på det sporet som ikke er sperret av materiellet med feil.
- Høy kapasitetsutnyttelse på enkeltsporet bane og få kryssingsspor er faktorer som bidrar til følgeforsinkelser. Med ny dobbeltsporet bane vil kapasiteten kunne økes, og problemet med venting ved kryssing vil til dels kunne elimineres.

Det er grunn til å anta at infrastrukturrelaterte årsaker til forsinkelser vil bli færre ved at det bygges en ny bane. Det er realistisk å anta at antallet feil på infrastrukturen og behovet for vedlikehold reduseres. Andre effekter kan være at antall dyrepåkjørslers vil bli redusert som en følge av bedre inngjerding, og at faren for ras reduseres gjennom nye og forebyggende tiltak. I 2010 utgjorde andelen forsinkelsestimer registrert på infrastrukturrelaterte årsaker litt over 60 % av de totale forsinkelsestimerne.

Ved å sile ut de påvirkbare faktorene med størst forventet effekt av en konseptendring fra enkelt- til dobbeltsporet bane vil man teoretisk sett på strekningen Oslo – Halden kunne redusere forsinkelsestimerne fra ca. 4 % til ca. 2 %. Det er ikke realistisk å redusere infrastrukturrelaterte årsaker til 0, da det vil kreve et feilfritt jernbaneanlegg. Det må derimot kunne forventes en betydelig reduksjon i andelen forsinkelsestimer knyttet til infrastrukturen.

### **Konseptene**

Konseptene ØB 4B og ØB 4F gir mulighet for relativt like driftskonsepter, mens konsept ØB 3A er å betrakte som en mellomløsning mellom dagens og de øvrige konseptenes driftskonsept. På kort sikt vil ØB 3A kunne fungere, men vil på lang sikt ikke kunne avvikle det fremtidige transportbehovet. Konseptet er av den grunn vurdert som det dårligste når det gjelder pålitelighet.

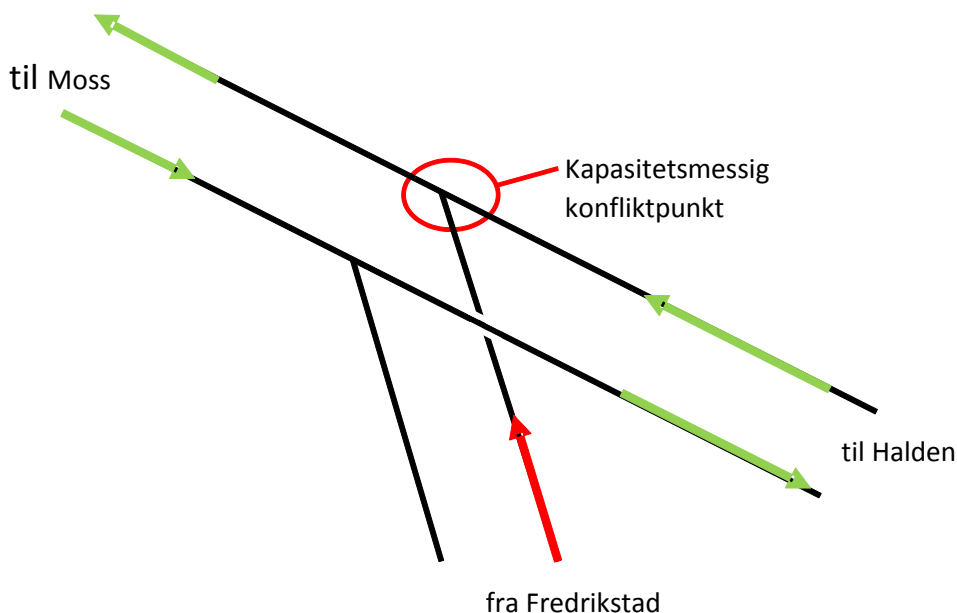
Hovedforskjellen mellom driftskonseptene (rush) i konseptene ØB 4B og i ØB 4F er at det i ØB 4B er lagt opp til å snu to IC-tog i timen i Fredrikstad mens de i ØB 4F vil snu i Sarpsborg. De to resterende IC-avgangene vil for begge konseptene trekkes ned til Halden, hvor en avgang fortsetter til Gøteborg. For begge konseptene er det lagt opp til fire lokaltogavganger på strekningen Oslo – Moss, samt ett gjennomgående godstog

i timen på Østre linje<sup>8</sup>. Det vil være kapasitet til intern godstrafikk på Vestre linje utenom rushtiden.

I tråd med internasjonale retningslinjer (UIC 406<sup>9</sup> [4]) bør både konsept ØB 4B og ØB 4F ha god nok strekningskapasitet til å kunne realisere det skisserte driftskonseptet med 16 tog i makstimen (sum begge retninger). For blandet trafikk med små kjøretidsendringer er det i UIC 406 for dobbeltsporede strekninger lagt opp til en strekningskapasitet på 20-30 tog i timen (sum begge retninger).

UIC 406 anbefaler ikke å overskride verdien for maksimal utnyttelse av den teoretiske strekningskapasiteten på 75 % i makstimen, noe som oppfylles for både konsept ØB 4B og ØB 4F.

I koblingen mellom to traseer i Råde i konsept ØB 4F, kan det oppstå et potensielt konfliktpunkt, jfr. figuren nedenfor. Det kan påvirke kapasiteten slik at den vil være noe mindre i ØB 4F enn i ØB 4B.



Figur 5.1: Konsept ØB 4F - Skjematisk fremstilling av sporforbindelsen i Råde med potensielt konfliktpunkt

Tog fra Fredrikstad retning Moss skal i konsept ØB 4F inn på det samme dobbeltsporet som tog fra Halden retning Moss. Det innebærer at alle tog fra Fredrikstad må passe inn mellom tog på strekningen fra Halden til Moss. Det medfører mindre fleksibilitet i mulige ruteplaner og mindre fleksibilitet når eventuelle forsinkelser oppstår.

<sup>8</sup> Analysene viser at det frem til 2040 vil være tilstrekkelig for markedet med tilgjengelig kapasitet for godstog utenfor rushtiden

<sup>9</sup> Tekniske krav fastsatt av den internasjonale jernbaneunion, UIC

**Rangering**

Når det gjelder fleksibilitet i driftssituasjonen og dermed også risiko for forsinkelser, kommer konsept ØB 4B bedre ut enn konsept ØB 4F fordi det gir en mer pålitelig driftssituasjon.

Når det gjelder pålitelighet, rangeres konseptene slik:

1. Konsept ØB 4B
2. Konsept ØB 4F
3. Konsept ØB 3A

**Oppnåelse av 95 prosent punktlighet**

Punktligheit er avhengig av en rekke ulike faktorer. Noen av dem har man mulighet til å påvirke gjennom en konseptendring, andre ikke. En vesentlig faktor som påvirker punktligheten, er kapasitetsutnyttelsen på en banestrekning.

Både konsept ØB 4B og ØB 4F oppfyller de retningslinjer knyttet til kapasitetsutnyttelse som er definert av UIC.

Som nevnt over er det en lang rekke andre faktorer som også påvirker punktligheten. Kommer tog forsinket inn på Østfoldbanen, er sannsynligheten stor for at de er forsinket også til endestasjonen. Det vil minske punktligheten. Kjøres materiell som ofte rammes av feil, og derfor må kjøre saktere, vil det også redusere punktligheten. Skulle det oppstå feil på infrastrukturen som ikke umiddelbart blir rettet, vil det kunne forsinke mange tog, og dermed svekke punktligheten .

Det er derfor ikke mulig å garantere 95 prosent punktlighet ut fra kun endringer i infrastrukturen eller driftsmessige endringer i konsepter. Sannsynligheten for at man, med et bevisst fokus på øvrige faktorer (ruteplanlegging, utstyr etc.), vil kunne oppnå 95 prosent punktlighet for ØB 4B og ØB 4F er imidlertid å anse som høy. Krav knyttet til pålitelighet vurderes dermed som oppfylt for konseptene ØB 4B og ØB 4F.

**5.4 KRAV 2. KORT REISETID**

*1 times kjøretid mellom Oslo og Halden  
45 minutters kjøretid mellom Oslo og Fredrikstad  
3-5 minutters overgangstid mellom transportmidler på stasjoner*

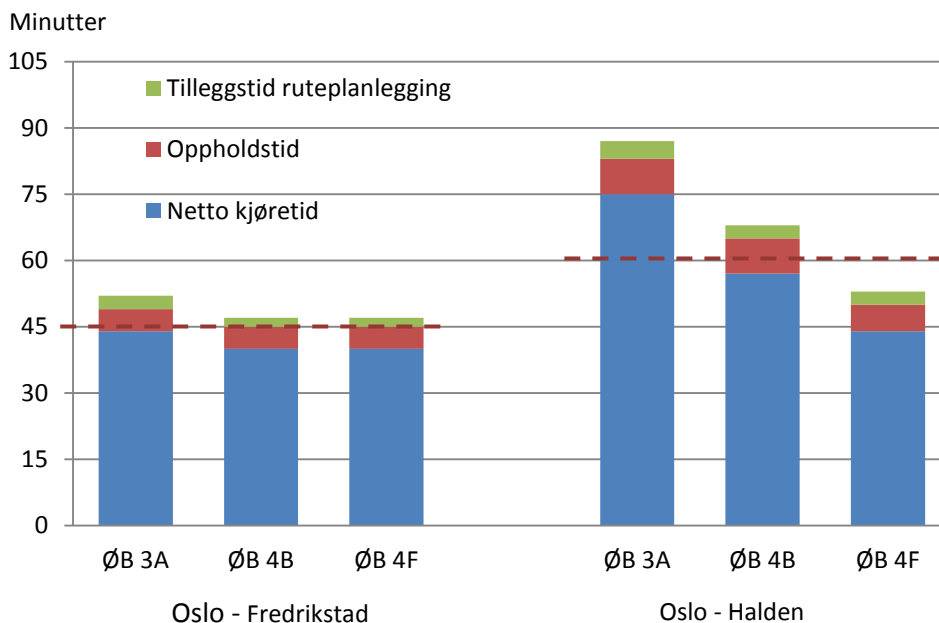
Redusert reisetid er en viktig forutsetning for at jernbanen skal være et attraktivt transportmiddel som kan gi god trafikanntytte og konkurrere med veitransport. Det er reisetiden fra dør til dør som har betydning for de reisende. I tillegg vil sentral stasjonsbeliggenhet og god tilgang til lokal transport ved stasjonene ha betydning for den totale reisetiden.

I de underliggende beregninger [10] er det imidlertid selve fremføringstiden med toget som er lagt til grunn.

Kravet knyttet til reisetid refererer seg til IC-tilbudet, dvs. passasjertrafikk. For godstrafikken er punktlighet vurdert som viktigere enn reisetid, og er derfor ikke inkludert i dette kravet [5].

Basert på tiltakene i konseptene er det gjort beregninger av kjøretider på Østfoldbanen. I konsept ØB 3A gir det en reisetid fra Oslo til henholdsvis Fredrikstad og Halden på 52 og 87 minutter. Konsept ØB 4B gir reisetider på 47 og 68 minutter til Fredrikstad og Halden.

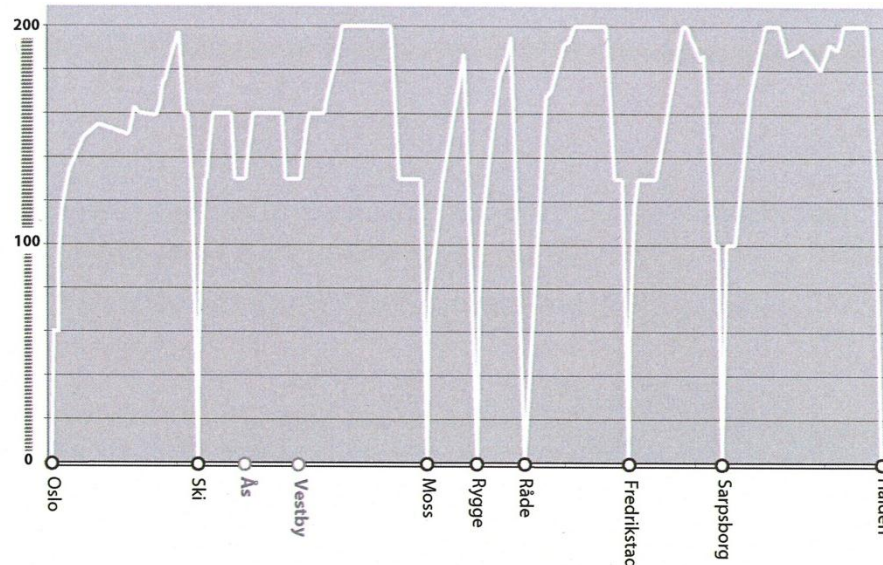
I konsept ØB 4F vil reisetidene til Fredrikstad bli omtrent som i konsept ØB 4B, da traseen er den samme. Reisetidene til Halden antas derimot å bli ca. 9 minutter kortere enn ØB 4B pga. kortere strekning, og ytterligere ca. 6 minutter ved bortfall av stopp på Råde og Rygge. Reisetiden til Halden blir dermed 53 minutter.



Figur 5.2: Reisetider i ulike konsepter for IC-strekningen mellom Oslo og Halden

Ingen av konseptene når fullt ut kravet om reisetid. Konsept ØB 4F når imidlertid kravet om under 60 minutter på strekningen Oslo – Halden. Konsept ØB 3A ligger lengst fra kravet, mens for de to andre konseptene kan kravet om 45 minutter til Fredrikstad og én time til Halden (for ØB 4B) ligge innenfor rekkevidde. Det vil delvis være avhengig av det konkrete driftsopplegget på hele strekningen og hvilke hastigheter som oppnås. Stoppmønsteret gjør imidlertid at togene bare i liten grad får hastighet på 200 km/t. jfr. Figur 5.3.

Kravet til 3-5 minutters overgangstid mellom transportmidler er avhengig av utformingen av stasjonsområdene, og er i motsetning til de øvrige kravene til reisetid ikke konseptavhengige. Kravet bidrar derfor ikke til å skille konseptene fra hverandre.



Figur 5.3: Konsept 4B, Hastighetsprofil Oslo – Halden med stopp på alle IC-stasjoner. Kilde: JBV [9]

### Rangering

Når det gjelder reisetid, rangeres konseptene slik:

1. Konsept ØB 4F, ca. 16 min kortere til Halden enn med ØB 4B, likt til Fredrikstad
2. Konsept ØB 4B, lengre reisetid til Sarpsborg og Halden enn i ØB 4F
3. Konsept ØB 3A, lengre reisetid enn for de to øvrige konseptene

## 5.5 KRAV 3. HØY KAPASITET OG FREKVENS

### Kapasitet til å dekke fremtidig etterspørsel etter personreiser og godstransport

Etterspørsel etter personreiser og godstransport mellom Oslo og Halden er drøftet i *Behovsanalysen* [5]. Etterspørsel etter personreiser på tog henger sammen med togtilbudet (reisetid, kapasitet, frekvens) og med konkurrerende transporttilbud, som bil og buss.

Sporkapasiteten er i dag en begrensende faktor for togtilbudet på strekningen. Muligheten for vesentlig økning i tilbudet begrenses så lenge det er enkeltspor.

Med fullført dobbeltspor-utbygging øker sporkapasiteten vesentlig, og dermed også mulighetene til å gi et godt rutetilbud. Etterspørselen blir i større grad styrende for togtilbudet etter at dobbeltspor-utbyggingen er fullført.

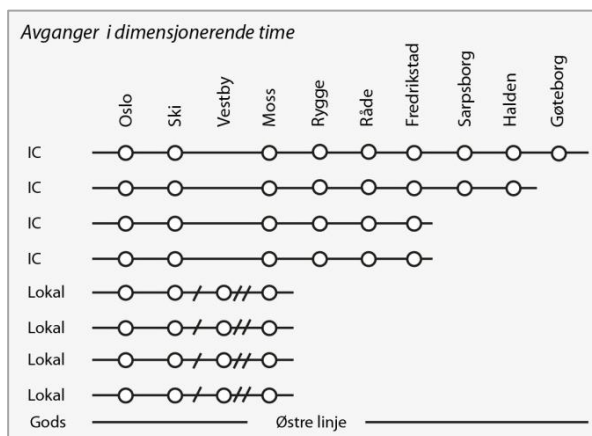
Som nevnt i kapittel 5.3 om pålitelighet anbefaler UIC at verdien for maksimal utnyttelse av den teoretiske strekningskapasiteten settes til 75 % i makstimen. Det tilsier at en dobbeltsporet strekning der togene har noenlunde samme hastighet, kan avvike 8-10 tog pr. time i hver retning.

På Østfoldbanen er det først og fremst godstogene som reduserer den generelle

strekningens kapasiteten, da disse har en lavere hastighet enn persontogene (90–100 km/t).

Uavhengig av konsept vil imidlertid den begrensende faktoren, rent kapasitetsmessig, være strekningen Ski – Moss. Her planlegges det for fire lokaltog og fire IC-tog. Samtidig er det ønskelig å opprettholde et tilbud med fjern- og godstog. De fire lokaltogene går kun til Moss, så for øvrige dobbeltsporede strekninger vil kapasiteten i en fremtidig situasjon være god. Strekningen Ski–Moss vil være dimensjonerende for driftsopplegget på Østfoldbanens Vestre linje.

Figur 5.4 gir et eksempel på et mulig driftsopplegg i dimensjonerende time basert på dobbeltspor Oslo – Halden med utgangspunkt i konsept ØB 4B, og med de begrensninger som ligger på strekningen Ski–Moss.

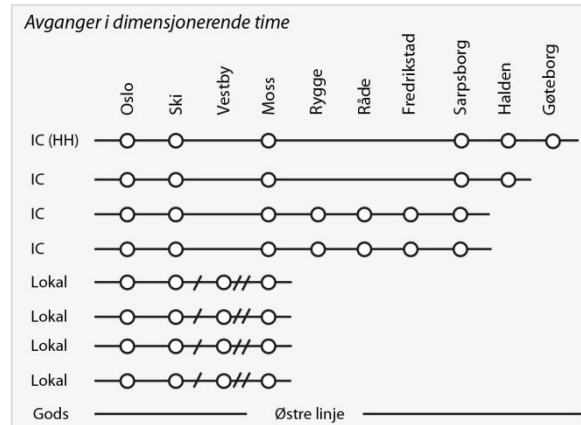


Figur 5.4: Mulig driftsopplegg for strekningen Oslo-Halden, konsept ØB 4B

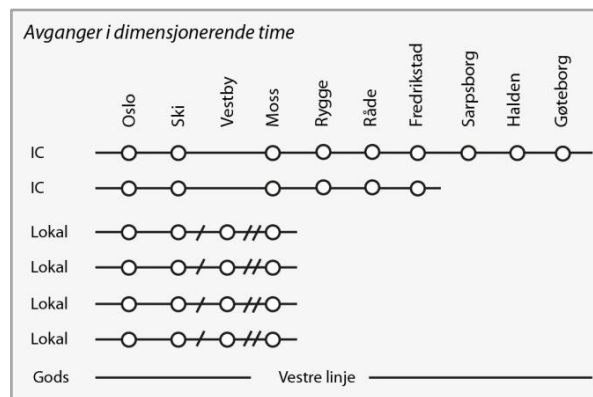
Det foreslåtte driftsopplegget prioriterer, som figuren viser, persontransporten på IC-strekningen fremfor fjerntogstrekningen. Med mindre det etableres en egen trasé for høyhastighetstog, foreslås det at ett IC-tog pr. time fortsetter til Gøteborg (fjerntog), og at gjennomgående godstog benytter Østre linje dersom det er behov for å kjøre dem i rushtiden. Det samme gjelder for konsept ØB 4F.

For å sikre nødvendig kapasitet for gjennomgående godstog på Østre linje er det i konseptene ØB 4B og ØB 4F foreslått å bygge en 5 km lang dobbeltsporparsell på strekningen Ski – Mysen, samt gjennomføre en generell standardheving på banen (inkl. forlengelse av 3 kryssingsspor).

Driftsopplegg tilpasset tilgjengelig sporkapasitet for de øvrige konseptene er gjengitt i de påfølgende figurer. Som Figur 5.5 viser, er det i driftsopplegget for ØB 4F prioritert å tilrettelegge for høyere hastigheter med færre stopp.



Figur 5.5: Mulig driftsopplegg for strekningen Oslo-Halden, konseptene ØB 4F



Figur 5.6. Mulig driftsopplegg for strekningen Oslo-Halden, konseptene ØB 3A

### Konsept ØB 3A

Beregningene av trafikkgrunlaget [10] for konsept ØB 3A viser at transportetterspørselen frem mot 2025 vil være så stor at det i konsept 3A vil være vanskelig å tilby tilstrekkelig setekapasitet i rushtiden, og at disse problemene gradvis vil øke etter 2025 uten videre utbygging av banen. Det tilsier at konsept 3A er å anse som en kortsiktig løsning som ikke vil kunne tilfredsstille fremtidig etterspørsel etter persontransport.

### Konseptene ØB 4B og ØB 4F

Med fire IC-tog pr. time, slik det er forutsatt i konseptene ØB 4B og ØB 4F, viser beregningene at det vil være mer enn tilstrekkelig kapasitet til å betjene den fremtidige transportetterspørselen. Det er basert på en forutsetning om at hver rushavgang kan betjene 450 000 rushreiser pr. år (tilsvarer to togsett pr. avgang).

Med full dobbeltsporutbygging og nye og oppgraderte stasjoner ligger det også en kapasitetsreserve i muligheten for lengre tog (tre togsett pr. avgang). Begrensende for økningen i setekapasiteten i dag er plattformlengde, hensettingskapasitet for togmateriell og bane-strømforsyning.

Analysene tyder på at det foreslåtte driftsopplegget har overkapasitet, og da spesielt på kort sikt. Det betyr at det sannsynligvis kan fremføres flere godstog enn forutsatt på Vestre linje inntil det er behov for det foreslåtte tilbudet. Analysene viser også at det

frem til 2040 vil være tilstrekkelig kapasitet til å kjøre godstog på Vestre linje utenom rushtiden.

Strekningsskapasiteten mellom Fredrikstad og Sarpsborg er for konsept ØB 4B noe bedre enn for konsept ØB 4F ettersom sistnevnte kun har enkeltspor på denne strekningen. Det gjør konseptet noe mer kapasitetssvakt enn konsept ØB 4B, og det må påregnes noe lengre rutemessig kjøretid enn i dag.

### **Vending**

De forskjellige driftsoppleggene vil legge føringer for hvor det skal tilrettelegges for vending av tog. Det er tatt utgangspunkt i vendeanlegg på stasjoner der det rutemessig er lagt opp til vending. Avvikskjøring er ikke tatt med i disse vurderingene.

I konsept ØB 3A, hvor investeringsnivået er lavt, er det kun lagt til rette for vending av ett tog i timen i Fredrikstad; det betyr mindre tiltak på dagens stasjon.

I konsept ØB 4B er det lagt opp til vending av opptil 2 tog i timen i Fredrikstad. Her omfatter konseptet ny stasjon på Grønli med tilhørende spor i tunnel på hver side av stasjonen. Etablering av en 4-spors stasjon for vending i dette området vil være krevende, og med tilsvarende høye kostnader, og stasjonen er derfor planlagt med en delt løsning med vendeanlegg på Lisleby. Det vil medføre behov for noen ekstra minutter ved vending av tog, og det vil til en viss grad vil kunne være utfordrende i forhold til kapasitet.

Konsept ØB 4F legger opp til vending av 2 tog i timen i Sarpsborg. Stasjonsutformingen må ta høyde for det.

### **Hensetting**

I forbindelse med kapasitetsvurderinger knyttet til driftsopplegget [13] er behovet for hensetting vurdert. Med utgangspunkt i at det vil skje på de stasjonene som er endepunkt for pendlene, vil følgende steder være aktuelle:

- Fredrikstad (konseptene ØB 3A og ØB 4B)
- Sarpsborg (konsept ØB 4F)
- Halden (alle)

Ut fra det driftsopplegget som er skissert for hvert enkelt konsept, vurderes dette som tilfredsstillende.

### **Rangering**

Når det gjelder kapasitet, rangeres konseptene slik:

1. Konsept ØB 4B
2. Konsept ØB 4F
3. Konsept ØB 3A



## 5.6 KRAV 4. MILJØVENNLIG

*Redusere utslipp av klimagasser målt i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter  
Avlaste hovedstadsområdet og byregionene for biltrafikk, og minske behovet for ny  
veitbygging*

### **Klimagasser**

Kravet omfatter kun utslipp av klimagasser målt i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i driftsfasen som følge av overført trafikk.

Overføring av trafikk fra vei til bane gir mindre utslipp av klimagasser. Veitrafikken er en av hovedkildene til klimagassutslipp i transportsektoren og er også en vesentlig kilde til lokale luftforurensningsproblemer, mens jernbane (elektrifisert) gir svært små utslipp. Jo større overføringen av trafikk fra vei til bane, jo større vil reduksjonen av klimagass-utslipp være.

Tabell 5.2 viser reduksjonen i klimagassutslippene for konseptene sett i forhold til referansekonseptet [10]. Konseptene på trinn 4 innebærer omtrent 3 -4 ganger så stor reduksjon i klimagassutslipp som konsept ØB 3A.

Tabell 5.2: Reduksjon i klimagassutslipp (2025)

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Reduksjon i CO <sub>2</sub> utslipp (tonn pr. år)	4 500	15 800	16 600

### **Avlastning av hovedstadsområdet**

Når det gjelder kravet om å avlaste hovedstadsområdene og byregionene for biltrafikk og minske behovet for ny veitbygging, tilsier trafikkprognosene for trinn 4-konseptene på Østfoldbanen at konseptene er relativt likeverdige, men med best effekt i konsept ØB 4B. Trinn 4-konseptene er noe bedre enn konsept ØB 3A, jfr. Tabell 5.3.

Tabell 5.3: Reduksjon i biltrafikk over snitt nord for Moss i fht. referansekonseptet (2025).  
Personurer pr. døgn (ÅDT) og personurer pr. døgn i rushtiden<sup>1)</sup>

	ÅDT	RUSH-trafikk
Konsept ØB 3A	600	200
Konsept ØB 4B	1 400	600
Konsept ØB 4F	1 200	500

<sup>1)</sup> Reisene i tabellen inkluderer kun turer innfor det området som dekkes av IC-modellen.

### **Rangering**

Når det gjelder miljøvennlighet, rangeres konseptene slik:

1. Konsept ØB 4B
2. Konsept ØB 4F
3. Konsept ØB 3A

## 5.7 KRAV 5. REGIONFORSTØRRELSE OG BYUTVIKLING

*Styrke regionens attraktivitet som bo- og arbeidsplassregion gjennom utvikling av kompakte by- og tettsteder og økt tilgjengelighet mellom byene langs IC-korridoren og mot Oslo-området.*

### **Arbeidsmarkedseffekter**

Transportsystemet påvirker størrelsen på arbeidsmarkedsregionene. I en større arbeidsmarkedsregion har befolkningen større muligheter når det gjelder valg av arbeidsgiver, og arbeidsgivere har større tilgang på arbeidskraft. Store arbeidsmarkeder er også mindre sårbare i lavkonjunkturperioder.

Deler av denne nytten inngår i de prissatte effektene, men de metodene som benyttes for samfunnsøkonomiske analyser, fanger bare delvis opp effekt av regionforstørring som følge av et radikalt forbedret transporttilbud. Den langsiktige effekten av et slikt transportsystem vil også kunne inneholde strukturelle endringer med hensyn til lokalisering av bedrifter og flyttemønstre.

Arbeidsmarkedet har lenge vært i endring, og utdanningsnivået og spesialiseringen øker. Det er en økende tendens til å akseptere lengre reise for å få den ønskede jobben. Samtidig har et økende antall arbeidstagere en fleksibilitet som tillater f.eks. hjemmekontor, arbeidsreisen inkludert i arbeidstiden m.m.

Et forbedret togtilbud på Østfoldbanen vil gi to viktige regionale effekter:

- Oslo-regionen strekker seg sørover og innlemmer Østfold-byene innenfor en times reisetid.
- Reisetiden med tog mellom Østfold-byene reduseres, og det gir grunnlag for at området i større grad kan fungere som et samlet bybånd med et tett integrert bolig- og arbeidsmarked.

Konseptene ØB 4B og ØB 4F gir noe forskjell i disse effektene. Ved konsept ØB 3A oppnås ikke slike effekter i særlig grad.

Konseptene "oppretholder" i stor grad dagens transportsystem uten altfor store strukturelle endringer på lokalt nivå. Som i dag vil banen kunne betjene alle byene i Østfold. Reisetiden er imidlertid kortere i konsept ØB 4F enn i konsept ØB 4B, og vesentlig kortere enn i konsept ØB 3A. Konsept ØB 3A gir i liten grad forbedringer i reisetid og tilgjengelighet og bidrar ikke til en ønsket regional utvikling.

Valg av konsept ØB 4F innebærer imidlertid at togforbindelsen mellom Fredrikstad og Halden vil oppfattes som tungvint, siden de reisende må bytte tog i Sarpsborg. Markedsvurderinger viser at en forlengelse av togtilbudet via Fredrikstad til Halden ikke kan forsvares. Konsept ØB 4F vil dermed gi et dårligere tilbud for reisende mellom Østfold-byene enn konsept ØB 4B.

### **Byutvikling**

I forbindelse med konseptvalgutredningen er det gjennomført vurderinger av de ulike stasjonene langs strekningen fra Moss og sørover til Halden. Hensikten har vært å vurdere potensialet for utvikling av boliger, arbeidsplasser og knutepunktsfunksjoner i forbindelse med eksisterende stasjoner. Det er også sett på potensial for eventuelt nye

stasjonslokaliseringer. Det er nær sammenheng mellom arealbruken i stasjonenes influensområde og antall reisende med tog. For å lykkes med å få samfunnsmessige virkninger av en storstilt satsing på modernisering av Østfoldbanen, må kommunene i enda større grad enn i dag satse på en arealutvikling som bygger opp om tog som transportmiddel. Tilgjengeligheten til stasjonene er viktig for både gående, syklende og kjørende.

Alle stasjonene langs Intercity-strekningen har potensial for utvikling som kan bidra til økt passasjergrunnlag. De viktigste elementene i utvikling av stasjonene kan oppsummeres slik:

- Utbygging av arbeidsplasser rundt stasjonene
- Utbygging av boliger rundt stasjonene
- Forbedring av gang- og sykkeltilgjengelighet
- Forbedring av tilbringertjeneste i form av buss, taxi og tilgang til parkering

I det følgende er det gitt en kort omtale av de enkelte stasjonene. For fullstendig omtale av stasjoner og utviklingspotensialet for dem henvises til egen rapport [19].

#### *Moss*

I Moss er en ny stasjonslokalisering sør for eksisterende stasjon vurdert<sup>10</sup> og funnet hensiktsmessig. Ved siden av å fjerne en barriere i bystrukturen åpner utbygging av jernbanetunnel for omlegging av Rv. 19 mellom Moss havn og E6. Det er ønskelig for å løse trafikkutfordringer i byen. Arealer knyttet til dagens stasjon frigjøres, og sammen med transformasjonsområder ved Kanalen nord åpner de for stasjonsnær fortetting. Trafikkanalysene viser en økning i antall reisende på Moss stasjon til i overkant av 2 millioner.

#### *Rygge*

I Rygge er eksisterende stasjonslokalisering på Halmstad vurdert, og anbefales å opprettholdes. Halmstad defineres som kommunens viktigste utbyggingsområde for boliger, og mye av den forventede veksten i kommunen vil skje her. Landbruksområdene rundt stasjonen vil kunne legge begrensninger på fortetting i stasjonsområdet. Stasjonen kan også bli bedre utviklet som kollektivt knutepunkt, og med god tilrettelegging for tilbringertrafikk til Rygge flyplass viser trafikkanalysen en mulig økning til 500 000 reisende.

#### *Råde*

I Råde ved Karlshus har to lokaliseringalternativer vært vurdert:

- Eksisterende lokalisering
- Karlshus sør

Stasjonsalternativene ligger såpass nær hverandre at for stedsutviklingen spiller det mindre rolle hvilket av alternativene som velges. Et eventuelt traséalternativ nærmere eksisterende bebyggelse og sentrum vil likevel kunne bidra til større kontinuitet i utviklingen av området, da sentrumstyngdepunktet ikke blir forskjøvet i samme grad.

Ny stasjonsplassering vil sammen med planlagt ny Rv. 110 og bebyggelse sør for ny stasjon sannsynligvis flytte tyngdepunktet for handel og sentrumsfunksjoner sørover.

<sup>10</sup> Anbefalt løsning i kommunedelplan

God utvikling krever også høyere utnyttelse av arealene rundt stasjonen, sammenlignet med det gjeldende planer legger opp til. Trafikkanalysene viser en økning på Råde stasjon til underkant av 300 000 reisende.

#### *Fredrikstad*

Det er vurdert tre alternative lokaliseringer av stasjonen:

- Eksisterende lokalisering med evt. underjordisk variant
- Grønli
- Rolvsøy

En flytting av stasjonen i Fredrikstad til Grønli vil gi den en egnet plassering i forhold til kollektiv- og veitrafikk, og vil trolig være det alternativet som vil ha best forutsetninger for å bli et velfungerende kollektivknutepunkt. Omlegging av øvrig samferdselsinfrastruktur i området vurderes likevel som vesentlig for at en stasjonslokalisering på Grønli skal være hensiktsmessig med tanke på knutepunktsutvikling og byutvikling i området rundt stasjonen.

En felles stasjon for Sarpsborg og Fredrikstad på Rolvsøy vurderes som en lite attraktiv lokalisering for reisende som kommer fra eller skal til sentrum av de to byene. En utbygging på Rolvsøy vil stride mot prinsippene om samordnet areal- og transportplanlegging og kan føre til en mer desentralisert byutvikling i hele Nedre Glomma-regionen. Ut fra et byutviklingsperspektiv anbefales ikke denne stasjonslokaliseringen.

Lokalisering på Grønli gir i trafikkanalysen en økning i antall reisende til nærmere 1,8 millioner.

#### *Sarpsborg*

Det er vurdert to alternative lokaliseringer av stasjonen:

- Eksisterende lokalisering
- Borregaards-jordene

I tillegg er det gjort en overordnet vurdering av:

- Alvim
- Lekevoll-krysset
- Greåker
- Sentrum (underjordisk)
- Sarpsborg stadion

Eksisterende lokalisering vurderes som den mest hensiktsmessige av de vurderte alternativene. Dagens stasjon har forholdsvis få reisende, men det er trolig vel så mye et resultat av manglende sentrumsutvikling og tilrettelegging for tilgjengelighet. Noen reisende fra Sarpsborg velger i dag å kjøre bil til Råde for å korte inn togreisen.

Vesentlig bedring i togtilbudet vil kunne trekke kommunens og næringslivets utviklingsfokus tilbake til bykjernen, og skape vilje til en mer miljøvennlig arealbruk og redusert bilbruk. Siden alle konseptene gjennom Sarpsborg kommune teknisk sett kan benytte den eksisterende stasjonen, bør det finnes tungtveiende byutviklingsmessige argumenter for en eventuell flytting. Trafikkanalysen viser en økning på Sarpsborg stasjon til 600 000 – 700 000 reisende.

### *Halden*

Dagens stasjonslokalisering er vurdert som ideell for Halden. Det er svært gode forutsetninger for å videreutvikle et sentralt knutepunkt i Halden sentrum. Halden kommune besitter store nærings- og industriotmer sentralt i byen og i umiddelbar nærhet til stasjonen, og kommuneplanen legger vekt på å utvikle disse områdene i kommende planperiode. Trafikkanalysen viser en økning på Halden stasjon til 600 000 reisende.

De skisserte elementene er i dette tilfellet konseptuavhengig og kan implementeres i alle tre konseptene. Konseptene er derfor ikke rangert ut fra en kompakt by og tettstedsutvikling.

### **Rangering**

Ut fra krav om regional utvikling rangeres konseptene slik:

1. Konsept ØB 4B
2. Konsept ØB 4F bidrar ikke i like stor grad som ØB 4B til lokal utvikling og interaksjon mellom Østfold-byene (reisetid for regional utvikling er vurdert under krav til reisetid)
3. Konsept ØB 3A bidrar lite til regional utvikling pga lengre reisetid og dårligere tilbud med tanke på frekvens og kapasitet

## **5.8 KRAV 6. FÆRRE TRAFIKKULYKKER**

### *Redusere antall ulykker med drepte og alvorlig skadde*

Antall ulykker med drepte og alvorlig skadde er vesentlig lavere på jernbane enn i veitrafikken. Risikoen for personskade for reisende med tog er i størrelsesorden 1:20 av risikoen for reisende med bil. Overføring av trafikk fra vei til jernbane vil derfor være et bidrag til å redusere antall drepte og alvorlig skadde i transportsystemet.

Trafikkberegningene presentert i kapittel 4, Figur 4.1 indikerer en passasjervekst på omlag 500 000 over et snitt mellom Moss og Rygge for konseptene ØB 4B og 4F sammenlignet med referansekonseptet. Trafikkveksten, målt som personkilometer, kommer som overført trafikk fra bil (64 prosent) og nyskapt trafikk (30 prosent). Overført trafikk fra buss er ca. 6 prosent.

Sammenlignet med referansekonseptet i 2025 reduseres biltrafikken i et snitt rett nord for Moss med 1200 – 1400 personturer pr. døgn, noe som tilsvarer ca. 5 % av bilturene over dette snittet. Nesten halvparten av turene som overføres, kommer i rushtiden, og andelen av bilturene som overføres, er også større i rushtiden (8%).

Alle konseptene tilfredsstiller derfor kravet om reduksjon i antall ulykker med drepte og alvorlig skadde (målt som følge av overført trafikk). Konseptene ØB 4A og 4F gir imidlertid tilnærmet to-tre ganger så stor reduksjon i biltrafikken som konsept ØB 3A, og har dermed bedre kravoppløsning.

I tillegg til overføring av trafikk fra vei til bane gir utbyggingen av dobbeltspor en reduksjon i risikoen for ulykker på jernbane. Ulykkesfrekvensen på jernbane har sammenheng med fare for sammenstøt mellom tog og mellom tog og kryssende trafikk ved planoverganger. Denne risikoen endres ved utbygging av dobbeltspor og fjerning av planoverganger.

Tabell 5.4 gir en oversikt over beregnet reduksjon i antall ulykker med drepte og alvorlig skadde.

Tabell 5.4: Reduksjon i antall ulykker med drepte og alvorlig skadde, sammenliknet med Referanse (2025)

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Reduksjon i antall ulykker med drepte og alvorlig skadde pr. år	0,7	2,3	2,2

### Rangering

Når det gjelder krav om færre trafikkulykker rangeres konseptene slik:

1. Konseptene ØB 4B og ØB 4F
3. Konsept ØB 3A

## 5.9 KRAV 7. ANDRE MILJØKRAV

*Begrense inngrep i viktige områder for naturmiljø, naturressurser, nærmiljø og friluftsliv, landskaps- og bybilde og kulturmiljø*

I referansealternativet forutsettes dobbeltsporet jernbane på strekningen Oslo – Haug i Råde. I tillegg forutsettes det at den vedtatte utbyggingen mellom Oslo og Ski er ferdig. Aktuelle arealinngrep er dermed mellom Haug og Halden, og ved de tiltak som i konseptene ØB 4B og 4F er foreslått for gjennomgående godstog på Østre linje.

Arealinngrepet er beregnet med en gjennomsnittlig bredde for en dobbeltsporet jernbanetrasé. På deler av strekningen hvor det bygges nytt spor, kan dagens bane benyttes til annen arealbruk. På dette utredningsstadiet er det ikke tatt stilling til hvilke strekninger det er aktuelt for, og eventuelt til hvilken arealbruk. I tillegg til direkte arealbeslag til ny jernbanetrasé vil også noen eiendommer bli delt opp, og får en uheldig arrondering f.eks. for landbruksdrift. Dette er forhold som ikke er fanget opp, og må vurderes i den videre planlegging når traseer skal fastsettes i detalj.

Tabell 5.5: Lengder og grovt overslag på arealbeslag for konsept ØB 3A, ØB 4B og ØB 4F, og for tiltak på Østre linje

Konsept	Trasélengde tiltak, km				Samlet arealbeslag i daa (dagsoner)
	Dagens trasé	Ny trasé dagsone	Ny trasé tunnel	Total lengde ny trasé	
ØB 3A	62,6 km	14,2 km	3,1 km	17,3 km	355 daa
ØB 4B	62,6 km	42,7 km	15,3 km	58,0 km	1 067 daa
ØB 4F	62,6 km	46,5 km	14,5 km	61,0 km	1 162 daa
Østre linje (Ski–Mysen)	39,5 km	6,2 km	0 km	6,2 km	154 daa

Størst omfang på nye anlegg har naturlig nok størst effekt på arealinngrep og arealrelaterte konsekvenser. Konsept ØB 3A, med et arealbeslag til ny bane som er bare en tredjedel av det til de to andre konseptene, kommer dermed jevnt over bedre ut (med unntak av støy, jfr. egen omtale i kapittel 5.9.3). Ettersom konsept ØB 3A i sin helhet inngår i konsept ØB 4B, kan konseptet sees som en første etappe mot full utbygging i dette konseptet.

#### Grunnlagsdata

Datagrunnlaget for vurdering av arealrelaterte temaer bygger på data systematisert under arbeid med høyhastighetsutredningen [2]. I tillegg er også andre databaser benyttet for å hente mer detaljerte informasjon for en del av undertemaene.

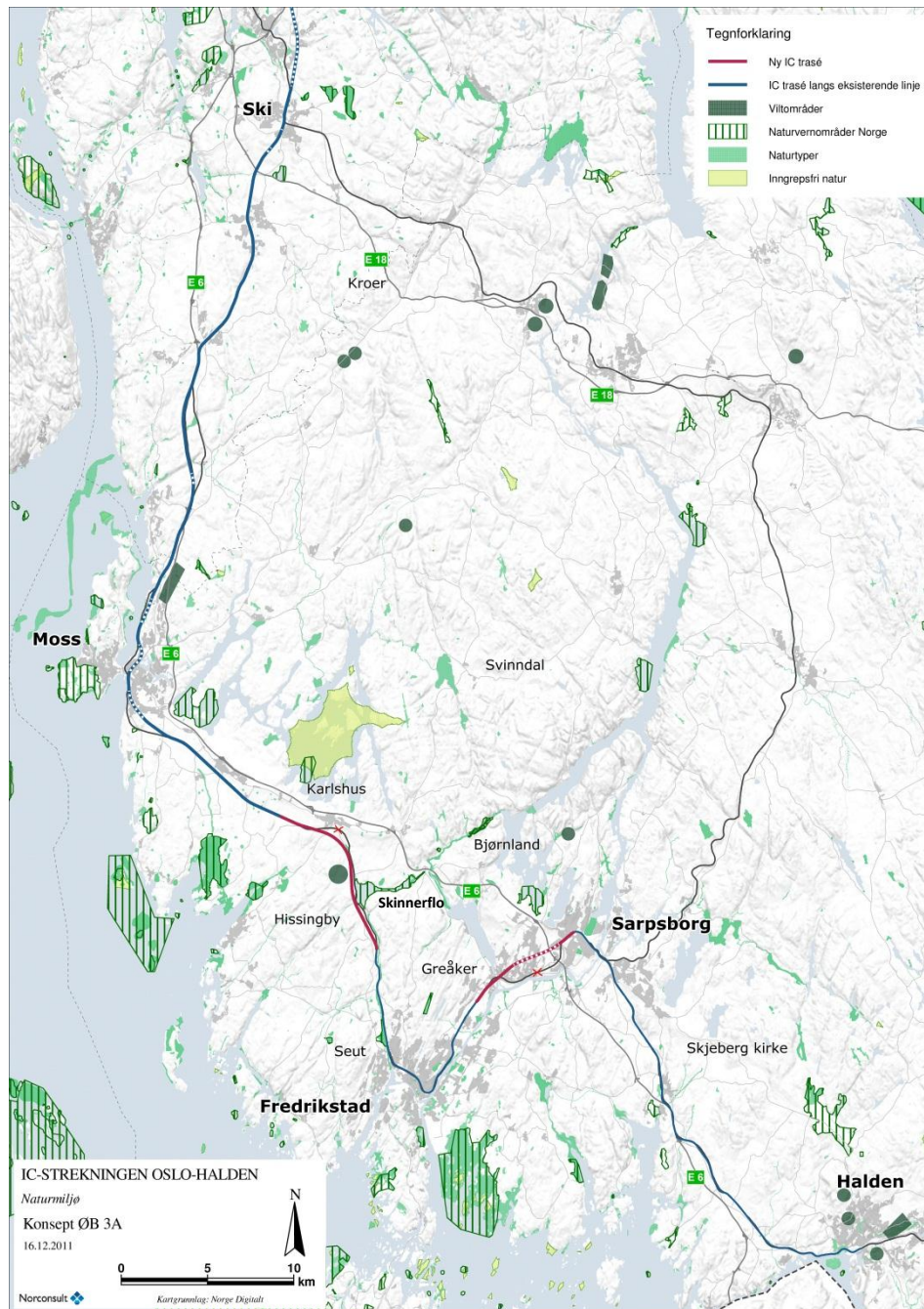
Analyse av arealrelaterte temaer bygger i stor grad på vurderinger gjort i arbeidet med tilsvarende analyser for høyhastighetsutredningen [16]. Denne dekker noe av de samme områdene som IC-strekningene. Det er i tillegg gjort ytterligere analyser spesifikt for IC-strekningene.

#### 5.9.1 NATURMILJØ

Naturmiljø omfatter naturtyper og artsforekomster som har betydning for dyrs og planters livsgrunnlag, samt geologiske elementer. Begrepet omfatter alle forekomster på land, i ferskvann, i brakkvann og saltvann, samt biologisk mangfold knyttet til disse [21].

Naturmiljøet langs strekninger hvor det er aktuelt med nye spor, består i hovedsak av aktivt jordbruk og skogsområder, med varierende innslag av mindre vassdrag og bekker, hvor særlig randområdene og våtmarker har et rikt naturmangfold. Mellom Haug og Halden er det ikke registrert naturvernområder, elvedeltaer eller større sammenhengende inngrepsfrie områder innenfor en korridor hvor det kan være aktuelt med oppgradering av jernbanelinjen. Det er derimot mange mindre naturlokaliteter av høy verdi som villtlokalitet for en rekke arter, raste- og yngleområder for en rekke fugler, også rødlistearter, og et naturvernområde tett inntil korridoren.





Figur 5.7: Naturmiljø - konsept ØB 3A

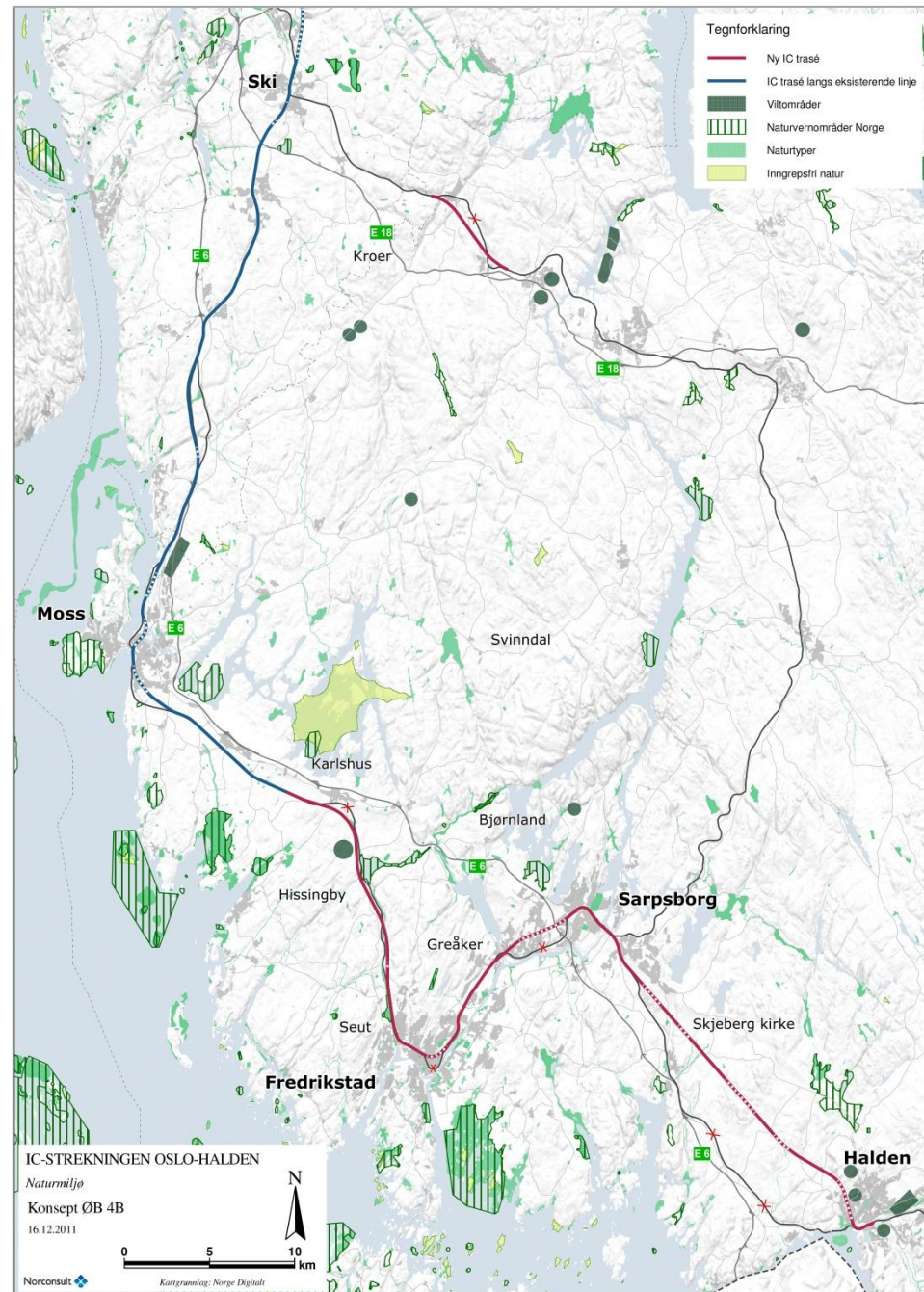
### Konsept ØB 3A

Den foreslåtte traséen i konsept ØB 3A berører i noen grad flere mindre naturlokaliteter mellom Haug ved Karlshus og Onsøy omtrent halvveis mellom Karlshus og Fredrikstad. De fleste lokalitetene er små, men svært viktige (nasjonal verdi). Det gjelder raste- og yngleområder for en rekke fuglearter, også rødlistearter. Ved detaljert lokalisering av traséen i videre planprosess kan det være mulig å unngå disse lokalitetene. For dammer og små sjøer vil det være av stor betydning om traséen bare tangerer, eller om den gjør inngrep i vannstrengen. Anleggsarbeidet kan ha store konsekvenser for både vegetasjon og dyre- og fugleliv, mens driftsfasen trolig vil ha små konsekvenser.



Traseen går relativt nær Skinnerflo naturreservat. Det er en viktig våtmark for flere fuglearter. Dagens jernbanelinje tangerer reservatet. Eksempel på ny trasé i konseptet ligger i større avstand fra reservatet.

Konsekvensene for naturmiljøer på strekningen med nytt dobbeltspor etter konsept ØB 3A vurderes som små til middels negative.



Figur 5.8: Naturmiljø - konsept ØB 4B

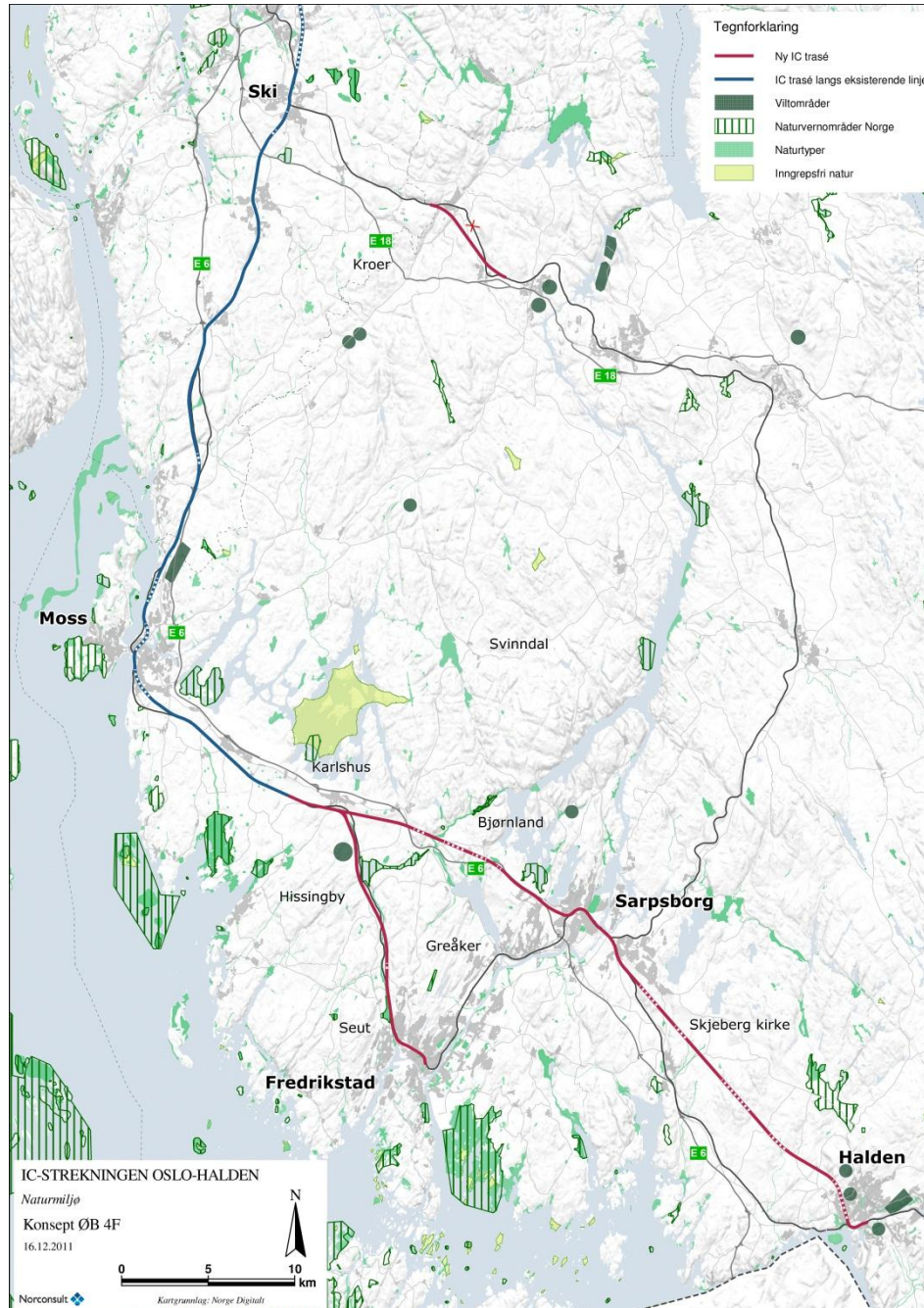
### Konsept ØB 4B

Traseen i konsept ØB 4B er lik den i ØB 3A mellom Haug og Onsøy og har dermed samme konsekvenser for naturmiljøet på denne strekningen.

Traseen i ØB 4B tangerer et naturreservat i Fredrikstad kommune som er en viktig lokalitet for både fugler som hekker, og som trekklokalitet. Det vil trolig være mulig å unngå direkte inngrep i reservatet. Mellom Sarpsborg og Halden krysser traseen flere bekkedrag med gytende ørret. Kryssing av bekkene under anleggsarbeid kan ha negative konsekvenser for naturmiljøet.

Langs hele traseen går det vilttrekk på tvers av jernbanen. Det må håndteres, fortrinnsvis med viltgjerder og riktig plasserte og utformede viltkryssingspunkter.

De samlede konsekvensene for naturmiljøet ved konsept ØB 4B vurderes som middels negative.



Figur 5.9: Naturmiljø - konsept ØB 4F

**Konsept ØB 4F**

Virkningene for naturmiljøet med konsept 4B gjelder også for 4F, unntatt mellom Fredrikstad og Sarpsborg, hvor det kun er et nytt kryssingsspor ved Rolvsøy. I tillegg kommer ny trasé mellom Haug i Råde og Sarpsborg. På denne strekningen går traseen langs vassdrag som er svært viktige for naturmiljøet. Vassdraget er av nasjonal verdi pga. artsmangfold, rødlistearter, laksestamme og sjelden morfologi (canyon). Området rundt Solli kapell og Desideria lund (15 km nordvest for Sarpsborg) har en frodig edelløvsskog og et levende kulturlandskap som er svært viktig som hekkeområde og tilhold for vilt.

Nordvest for Sarpsborg finnes en erstatningsbiotop, Kalnesgropa, et sand- og grustak som fungerer som viktig hekkelokalitet for dvergglom og sandsvale.

Vestvannet naturreservat ligger mellom Kalnes og Sarpsborg. Området er svært viktig for vilt. Her blir store grunnvannsarealer blottlagt i perioder med lav til middels vannstand i Glomma, stort sett i vår- og høsttrekket. Området er derfor viktig som raste- og beiteplass for trekkfugl. Totalt er det registrert over 40 arter av våtmarksfugler i området.

Også langs traseen mellom Haug og Sarpsborg går det vilttrekk på tvers av trase for jernbane i konsept ØB 4F. Det må håndteres, fortrinnsvis med viltgjerd og riktig plasserte og utformede viltkryssingspunkter.

I tillegg til konsekvensene som er av samme omfang som i konsept 4B mellom Råde og Fredrikstad, kan det i tillegg bli store negative konsekvenser for naturmiljøet på strekningen Haug – Sarpsborg ved områdene rundt Sollielva og Desideria lund. Ellers på strekningen kan konsekvensene bli middels negative.

**Østre linje, del av konseptene 4B og 4F**

Langs Østre linje på strekninger hvor det kan være aktuelt med større tiltak, er det ikke registrert spesielt verdifulle områder, utvalgte naturtyper eller prioriterte arter. Det går noen trekkveier av lavere verdi på tvers av dagens jernbane og foreslått parsell. Konsekvensen ved tiltak for godstrafikk på Østre linje forventes å bli ingen til lite negativ.

**Rangering av konsepter når det gjelder naturmiljø**

Konseptet ØB 3A berører flere mindre lokaliteter av høy verdi. Konseptet ØB 4B berører et vesentlig større område enn konsept ØB 3A og har samlet sett en større negativ konsekvens for naturmiljøet. Konsekvenser for naturmiljøet ved konsept ØB 4F har større omfang enn de to andre konseptene ved inngrep i viktige naturområder mellom Haug og Sarpsborg.

Samlet sett vurderes og rangeres konseptene slik når det gjelder naturmiljøet:

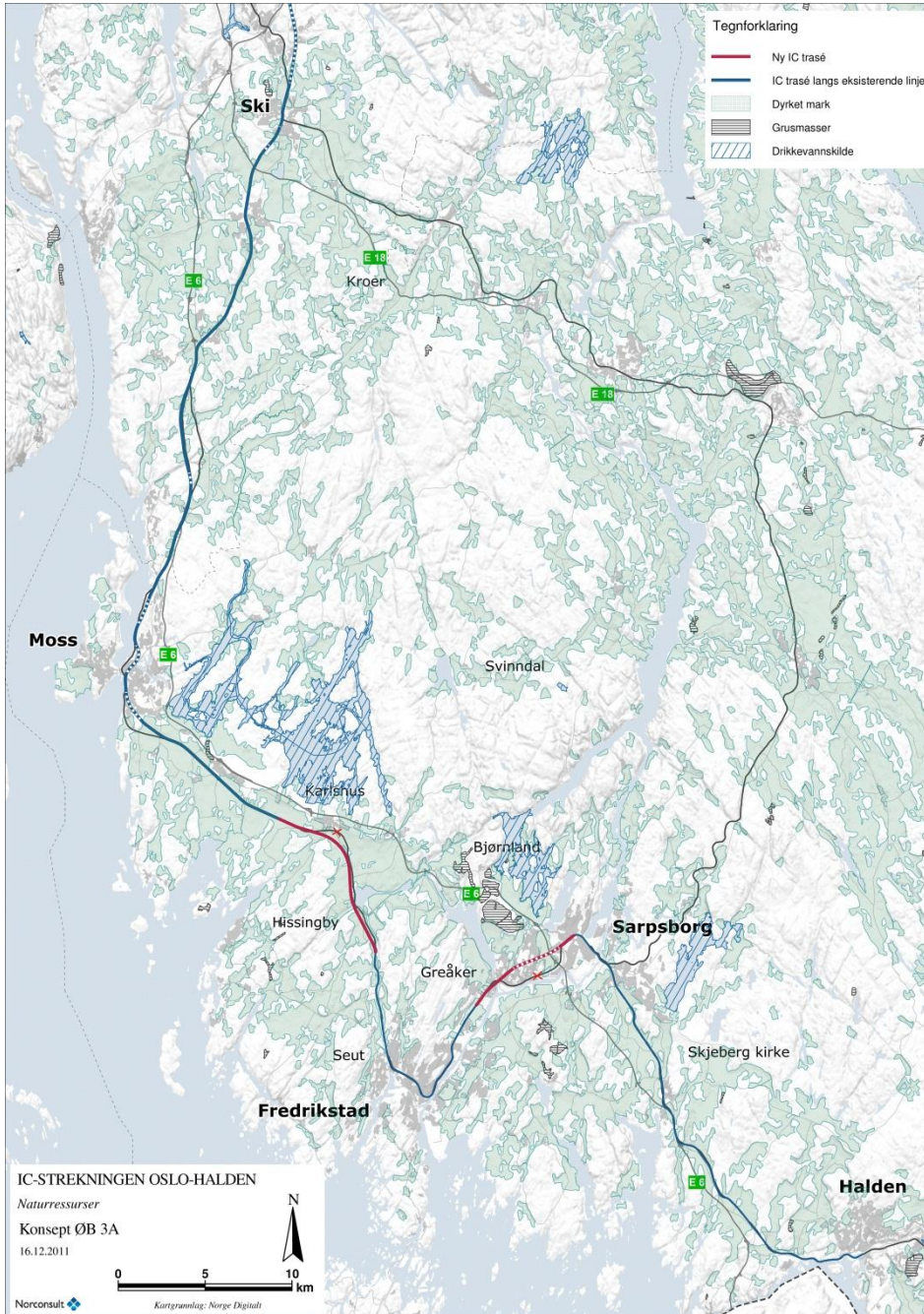
1. Konsept ØB 3A, liten til middels negativ konsekvens
2. Konsept ØB 4B, middels negativ konsekvens
3. Konsept ØB 4F, middels til svært negativ konsekvens

Tiltakene langs Østre linje er like for konseptene. Her vurderes konsekvensene for naturmiljøet ved opprustning av linjen samlet sett å være ingen til lite negative.



### 5.9.2 NATURRESSURSER

Konsekvenser for naturressurser gjelder dyrket mark, grusressurser, drikkevann og grunnvannsressurser, samt eventuelle mineralressurser. I Østfold er det i hovedsak landbruket som utgjør de største verdiene innen naturressurser, men også grusforekomster og drikkevann.



Figur 5.10: Naturressurser -konsept ØB 3A

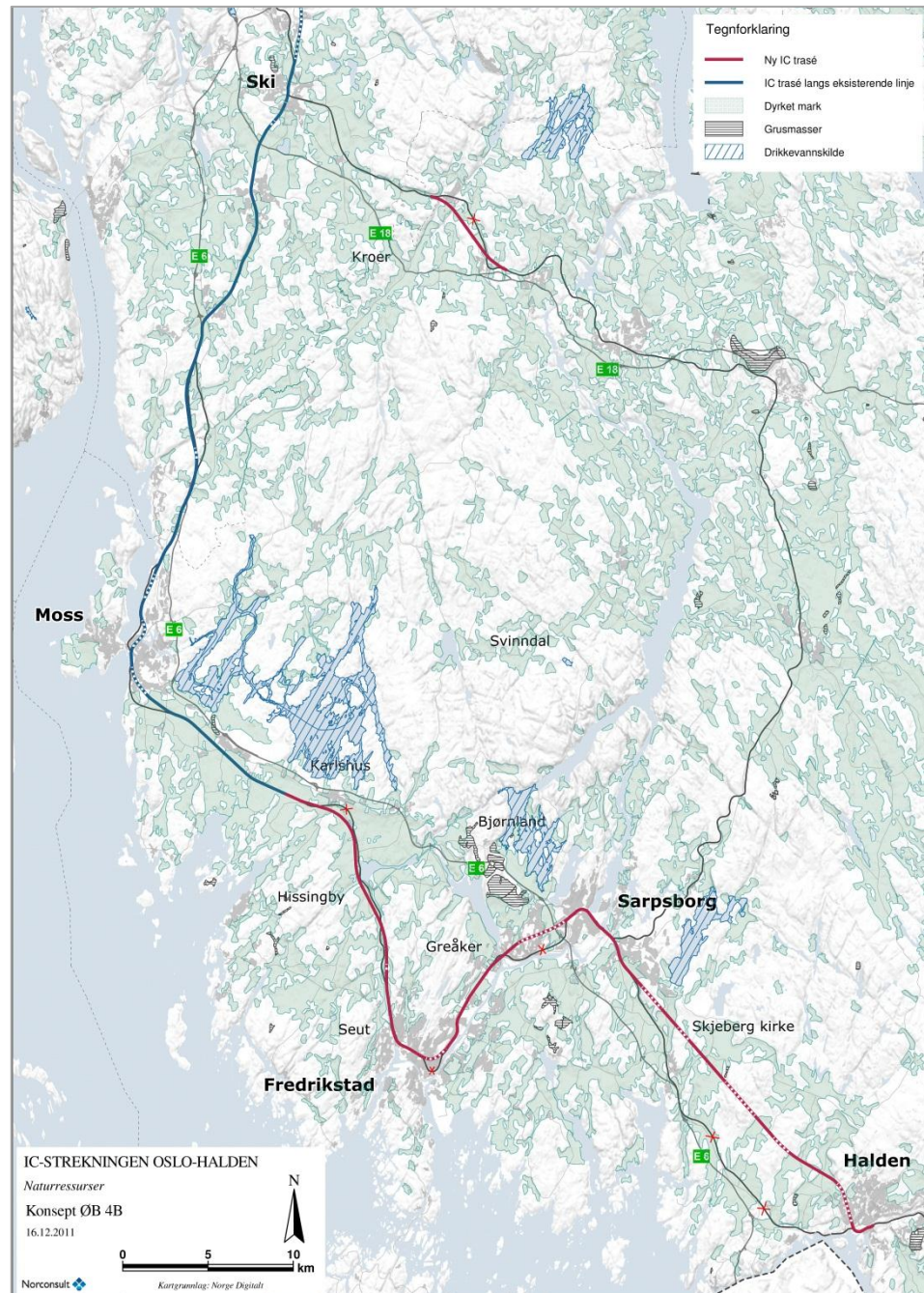
#### Konsept ØB 3A

På strekningen mellom Haug i Råde og Onsøy går traseen gjennom et landskap av dyrket mark av høy kvalitet. Ny trasé mellom Fredrikstad og Sarpsborg går over dyrket mark og bebygget areal. Nytt dobbeltspor på dyrket mark utgjør ca. 9,7 km.



Det er ikke registrert grusressurser eller drikkevannskilder innenfor den foreslåtte traseen.

Det er begrenset lengde på parsellene med nytt dobbeltspor, og konsekvensen for naturressursene på strekningene kan bli middels negativ. Ved etablering av nytt spor kan dagens bane frigis.



Figur 5.11: Naturressurser - konsept ØB 4B

### Konsept ØB 4B

Traseen i dette konseptet følger i hovedsak dagens korridor mellom Råde og Fredrikstad og med kurveutretting inn mot Sarpsborg for å øke hastigheten. Sør for Sarpsborg følger den foreslåtte traseen en ny korridor.

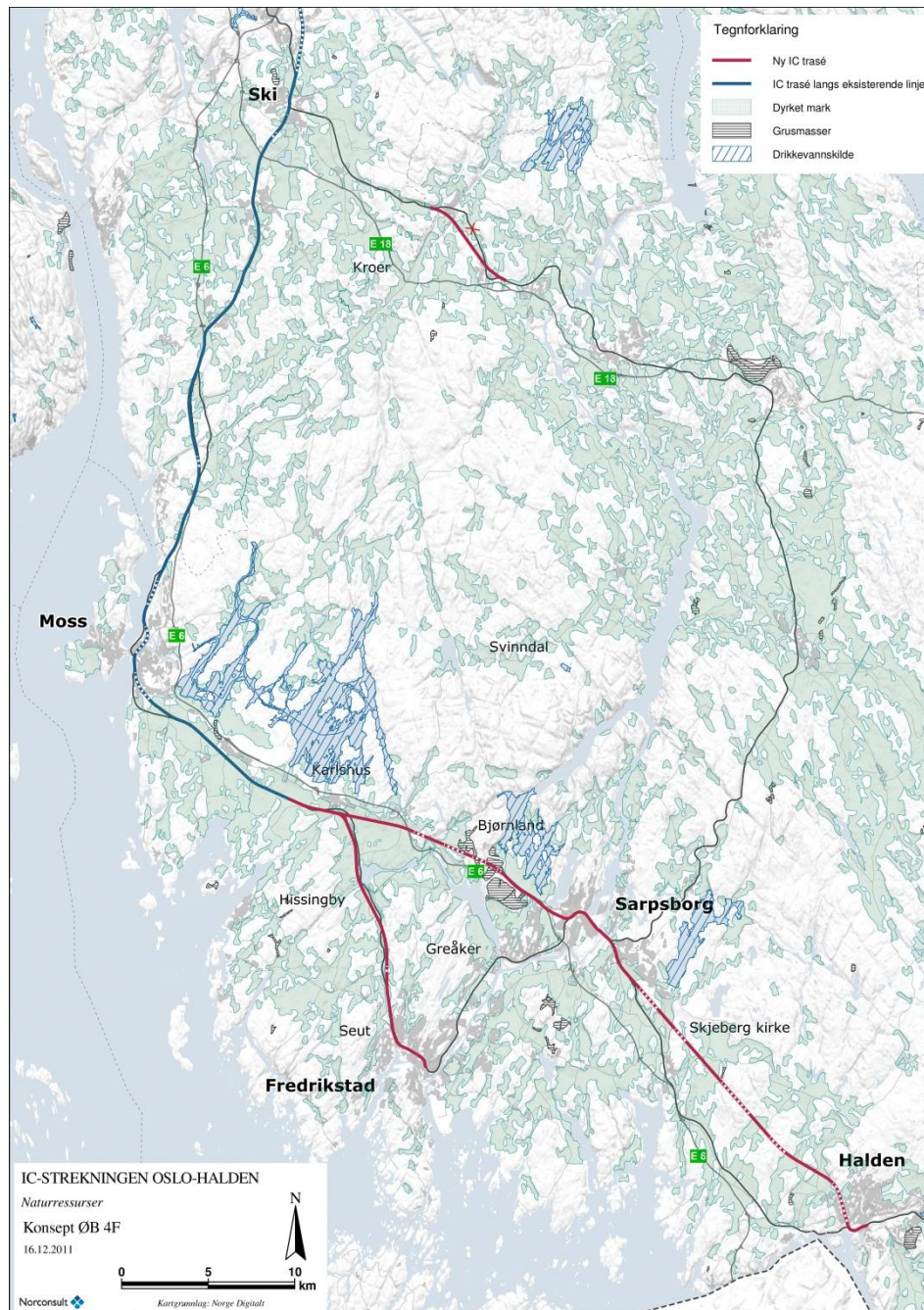
Omfanget av beslag av dyrket mark ventes å være stort, og konsekvensene for landbruket vil på flere delstrekninger kunne bli middels til svært negative. Mye av



strekningens dagsoner går over verdifull dyrket mark, mens tunnelene går i mer kupert utmarksterrang. Utbyggingen vil også medføre ekstra behov for arealer rundt tunnelportalene i anleggsfasen, med økt belastning på jordbruksmark så lenge anleggsarbeidet pågår. Samlet går den nye dobbeltsporede traseen over dyrket mark i ca. 21 km og gjennom skogsområder i ca. 6 km.

Strekningen mellom Haug og Skinnerflo (ca. 5 km sør for Karlshus) i Råde vil trolig bli mest berørt. Det er ikke gjort vurderinger av enkelteierdommer, arealbeslag og arrondering, men nytt dobbeltspor vil bare stedvis gå der dagens linje ligger. Det er sammenhengende daglinje på hele strekningen, og den skjærer gjennom et større mer eller mindre sammenhengende jordbrukslandskap.

Det er ikke registrert grusressurser eller drikkevannskilder innenfor den foreslåtte traseen.



Figur 5.12: Naturressurser - konsept ØB 4F

**Konsept ØB 4F**

For strekningen frem til Fredrikstad, og mellom Sarpsborg og Halden, er situasjonen den samme som for konsept ØB 4B. Konsept 4F har kun mindre tiltak mellom Fredrikstad og Sarpsborg.

På strekningen Haug – Sarpsborg går traseen over dyrket mark fra Haug til Sollielva (ca. 15 km nordvest for Sarpsborg), og deretter gjennom utmark frem til Tune kirke. Mellom Sarpsborg og Halden vil traseen berøre noe dyrket mark. Nytt spor går over dyrket mark i ca. 28 km og gjennom skog i vel 8 km.

Det er ikke registrert drikkevannskilder innenfor den foreslåtte direkte traseen Haug – Sarpsborg. Traseen går imidlertid langs raet mellom Råde og Sarpsborg, hvor det er store grusressurser, bl.a. ved Bjørnland nordvest for Sarpsborg.

Dette konseptet vil ha de samme konsekvensene som konsept ØB 4B. I tillegg vil nytt dobbeltspor i korridoren Haug – Sarpsborg beslaglegge en del ekstra dyrket mark. Samlet vurderes konsekvensene som store for naturressursene.

**Østre linje, del av konseptene 4B og 4F**

Foreslåtte tiltak langs Østre linje vil medføre beslag av mindre arealer av verdifull dyrket mark. Det er ikke gjort vurderinger av enkelteiendommer, arealbeslag og arrondering. Nye tiltak i konseptet, det vil si ny linje utover dagens linje, strekker seg 3 km over dyrket mark og 2,5 km gjennom skog. Konsekvensene for naturressurser på strekningen vurderes som lite negative.

**Rangering av konsepter når det gjelder naturressurser**

Alle konseptene har store konsekvenser for landbruksressursene. Konsept ØB 4F innebærer en god del mer arealbeslag av dyrket mark, i tillegg til det samme beslaget som konsept ØB 4B har. Konseptene rangeres derfor slik:

1. Konsept ØB 3A, middels negativ konsekvens
2. Konsept ØB 4B, middels til svært negativ konsekvens
3. Konsept ØB 4F, svært negativ konsekvens

Tiltakene langs Østre linje er likte for konseptene. Her vurderes konsekvensene for naturressurser ved utbygging av linjen samlet sett som lite negative. Ved etablering av nytt spor frigis dagens. Det er uvisst hva det skal brukes til, men noe tilbakeføring til landbruksareal er en av flere muligheter.

**5.9.3 NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV**

Virkningene for nærmiljø og friluftsliv er innbefattet i virkningene for viktige rekreasjonsarealer, friområder, idrettsområder og nærområder til bebyggelse og skole. Så lenge traseene er på konseptuelt nivå og må betraktes mer som muligheter enn som fysisk bestemte lokaliteter, er det gjort en forenklet vurdering av virkninger for nærmiljø og friluftsliv. Det er benyttet tre indikatorer.

**Berørte tettstedsarealer**

Lengdemeter gjennom tettsteder blir brukt som indikator på hvordan nye traseer berører områder hvor mennesker bor og oppholder seg. Traseene vil ha innvirkning på utendørs støy og være en barriere i nærmiljøet. Det er benyttet tettstedsgrenser fra

SSB fra 2011. En ny dobbeltsporet bane kan gi stor barrieredivisjon sammenlignet med dagens enkeltsporede bane. Nye løsninger kan forbedre enkelte konfliktpunkter ved dagens trase, f.eks. med planskilte kryssinger og sikrere avgrensning mot jernbanen. Der ny bane legges i tunnel, kan jernbanen bli en mindre barriere enn den er i dag. Det er derfor på dette nivået vanskelig å konkludere med hvilke konsekvenser utbygging som berører tettsteder, vil ha. Eksempelvis kan gammel bane benyttes som gang- og sykkelveier og dermed være til nytte i nærmiljøet.

En ny trasé gjennom tettsteder vil ha negativ virkning på potensialet for byutvikling.

### Støy

Jernbaneverket har registrert støyutsatte bygninger og personer langs dagens bane. Det forutsettes at det ved etablering av nye traseer skal gjennomføres tiltak slik at ingen langs jernbanen får et innendørs støynivå som overskrider anbefalte grenseverdier i Miljøverndepartementets støyretningslinje T-1442. Det er en ambisiøs forutsetning, men vil være et planleggingsmål ved nye traseer. Retningslinjene er lagt til grunn for reduksjon av antall støyutsatte personer, og vil bidra til betydelig bedre støyforhold ved gjennomføring av konseptene.

Tabell 5.6: Berørte arealer og reduksjon av støyutsatte personer på strekningen Haug - Halden

	3A	4B	4F	Østre linje
Lengde berørt tettstedsareal	2,9 km	15,3 km	11,7 km	60 m
Reduksjon av antall støyutsatte personer <sup>1)</sup>	-790	-3770	-1431	Ikke beregnet, antatt
Reduksjon av støyutsatte personer i forhold til referansekonseptet	-21 %	-100 %	-38 %	beskjedne virkninger
Berører friluftsområder i nærmiljøene	I noen grad	I stor grad	I svært stor grad	I liten grad

<sup>1)</sup> Personer innenfor gul og rød sone etter T1442, dvs. med støy døgngjennomsnittlig over 58 dBA

### Friluftsområder i nærmiljøet

Ingen overordnede turløyper blir berørt av konseptene. Potensiell konflikt for nærmiljø og friluftsliv er avgrenset til en kvalitativ vurdering av hvordan nye tiltak berører friluftsområdene rundt tettstedsbebyggelse som er i bruk for nærmiljøaktiviteter.

### Konsept ØB 3A

Ved Haug/Karlshus i Råde går eksisterende trasé nær tettsteder og bebyggelse. I konsept ØB 3A vil mer av traseen gå i tunnel gjennom tettbebyggelsen enn dagens bane og dermed redusere jernbanen som barriere.

Ettersom dette konseptet har minst omfang av ny trase, vil forbedringer i støybelastningen være minst. I forhold til referansekonseptet gir ØB 3A mulighet for å øke frekvensen fra ett til to tog i timen i grunnruten. Støyeffektene av det er ikke vesentlige. Kapasiteten for godstransport er uendret i forhold til referansekonseptet



og innebærer ikke flere godstog. Samlet sett vurderes konsekvensene for nærmiljø og friluftsliv i forhold til referansealternativet å være ubetydelige.

#### **Konsept ØB 4B**

Eksisterende trasé går gjennom de samme områdene som konsept ØB 3A, men berører flere tettsteder og bebyggelse inn mot Fredrikstad. Det gjelder spesielt en strekning ca. 5 km nord for Fredrikstad, gjennom Fredrikstad sentrum og langs Glomma til Sarpsborg. Unneberg idrettsanlegg i Fredrikstad vil ligge i nærheten av den nye traseen, men likevel lenger unna enn eksisterende linje. Ved innføring til Sarpsborg vil traseen gå langs Sarpsborg stadion. I områdene ved Skjeberg kirke finner vi friluftsområder knyttet til nærmiljøet, og igjen på strekningen mellom E6 og Halden by.

Den nye traseen berører i stor grad etablerte tettsteder over ca. 15,3 km lengde. Traseen krysser flere mindre stier. Deler av traseen vil bli lagt i tunnel gjennom områder med høy boligtetthet. Det vil bidra til mindre barrierer og mindre innvirkning på bymiljø og nærmiljø i deler av tettstedesområdene.

Avbøtende støytiltak vil gi store forbedringer for bosatte langs banen, og opp mot 4000 personer vil få mindre støyplager. Konsekvensene for nærmiljø og friluftsliv på strekningen vurderes derfor som middels positive.

#### **Konsept ØB 4F**

Konseptet har de samme virkningene som konsept ØB 4B frem til Fredrikstad og mellom Sarpsborg og Halden. Den samlede lengden av nytt spor gjennom tettsteder er ca. 11,7 km, dvs. noe kortere enn i konsept ØB 4B. Konseptet berører i større grad enn andre konsepter «uberørte» områder, lenger vekk fra veier og bebyggelse, men fremdeles nær nok til å kunne være friluftsområder for aktiviteter i nærmiljøet.

På samme måte som for konsept ØB 4B forutsettes det også i dette konseptet effektive støytiltak som gir bedre forhold enn i dag på strekninger som bygges ut. På grunn av mindre tiltak mellom Fredrikstad og Sarpsborg er det vesentlig færre som får mindre støyplager enn i konsept ØB 4B.

Positiv effekt på støy, men mer inngrep i «urørte» områder gir balanse. Den samlede konsekvens vurderes som lite negativ.

#### **Østre linje, del av konseptene 4B og 4F**

Foreslåtte tiltak langs Østre linje berører i beskjedent grad etablerte tettsteder. Det er ingen konflikter med registrerte friluftsliv- og nærmiljøanlegg. Traseen går i sin helhet gjennom friluftsområder, og kan komme i konflikt med turløyper øst for dagens jernbane.

Det er ikke beregnet reduksjon av antall støyutsatte personer. Basert på omfanget av bebyggelsen langs den nye korridoren vurderes omfanget av støyutsatte personer som beskjedent. Samlet konsekvens for nærmiljø og friluftsliv på strekningen vurderes som lite negativ.

**Rangering av konsepter i forhold til nærmiljø og friluftsliv**

Blant de tre indikatorene har støy mest betydning for konsekvenser for nærmiljø. Det er den samlede virkningen av nytt dobbeltspor og fremtidig bruk av dagens trasé med avbøtende tiltak som vil være grunnlaget for vurderingene av ulemper i nærmiljøet.

Konsept 4F berører flere friluftsområder, også helt nye områder, og har høyere antall støyutsatte boliger enn konseptene 3A og 4B. Konsept 3A har flest støyutsatte boliger, men beslaglegger mindre areal i nærheten av tettsteder. Samlet sett vurderes disse to konseptene å være likeverdige når det gjelder nærmiljø og friluftsliv. Konsept 4B kommer best ut fordi reduksjonen i støybelastning er betydelig. Konseptene rangeres derfor slik:

1. Konsept ØB 4B, middels positiv konsekvens
2. Konsept ØB 3A, ubetydelig konsekvens
2. Konsept ØB 4F, lite negativ konsekvens

Tiltakene langs Østre linje er like for konseptene ØB 4B og 4F. Her er konsekvensen for nærmiljø og friluftsliv ved opprustning av linjen samlet sett vurdert som lite negativ.

**5.9.4 LANDSKAPSBILDE**

Begrepet landskapsbilde er brukt om de visuelle kvalitetene i omgivelsene. Der landskapstemaet overlapper med temaene nærmiljø og friluftsliv, natur- eller kulturmiljø, avgrenses vurderingen til de visuelle forholdene innenfor disse temaene.

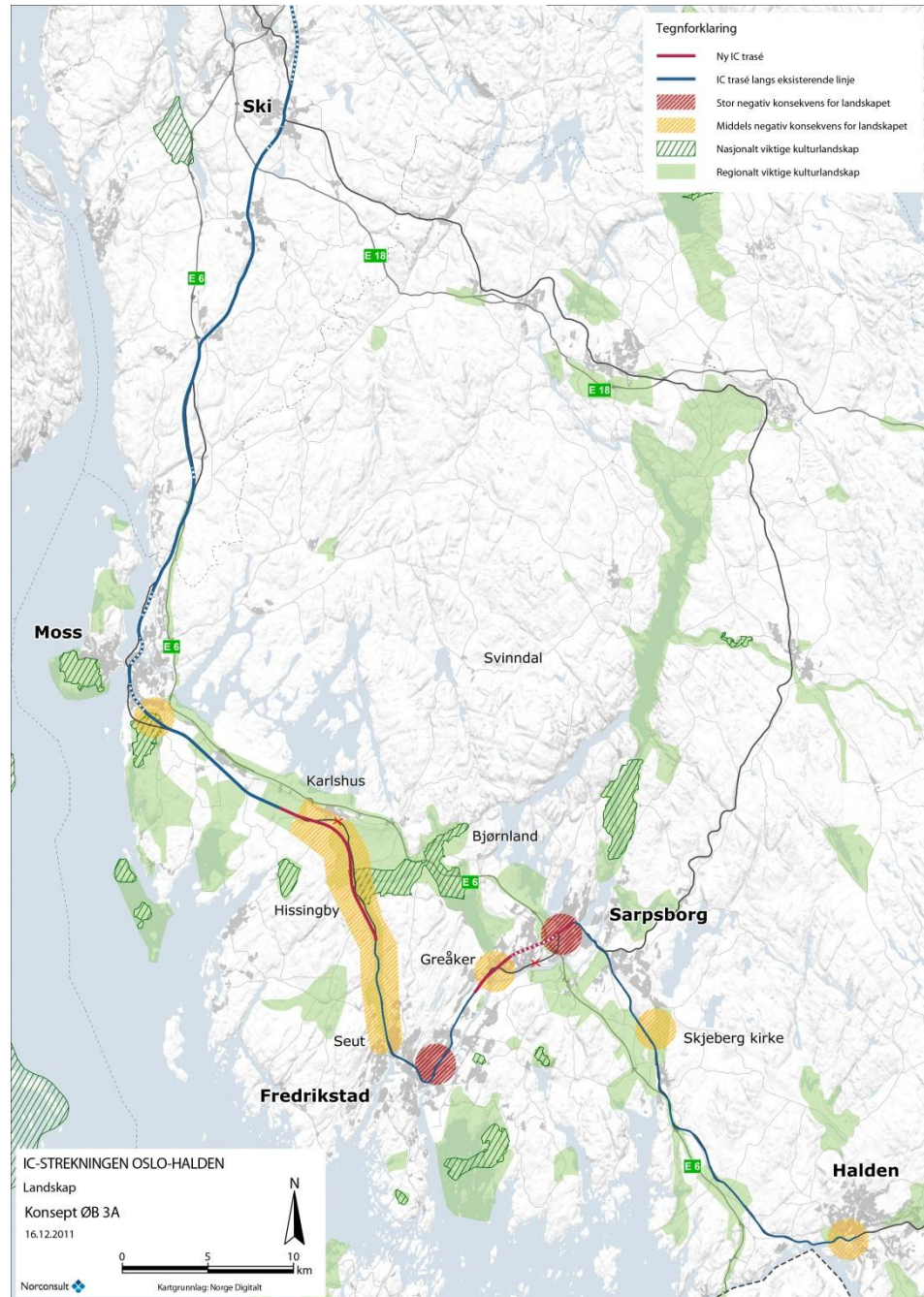
Analysen av virkningene for landskapet tar utgangspunkt i hovedtrekkene i landskapets karakter og registrerte landskapsverdier. Landskapsbildet for konseptene er gjennomgått og beskrevet ut fra plantegninger med lengdeprofiler. Analysen bygger på nasjonale registreringer av verdifulle kulturlandskap [3] og registreringer av verdifulle kulturlandskap i Østfold [21] og Akershus fylkeskommuner [1]. Konseptenes virkninger for landskapet vurderes ut fra:

- Hvordan verdifulle landskapsmiljøer berøres
- Omfanget av større terrenginngrep og landskapets skala i forhold til tiltakene
- Konfliktsituasjoner med strandsone, vannelementer og andre spesielle landskapselementer og kulturlandskap
- Synlighet og nærhet til tettsteder og bebyggede områder

De største konsekvensene for landskapsbildet består i den visuelle barrieren det nye dobbeltsporet vil utgjøre. Traseen vil dele landskapsrom og påvirke helhetsbildet av området. Omfanget av tiltakene vurderes generelt som mer negativ der traseen går gjennom områder med få inngrep, sammenlignet med der den nye traseen ligger parallelt med eksisterende vei eller i eksisterende trasé. Virkningene for landskapsbildet vil også være avhengige av utformingen av tiltaket og hvilke avbøtende tiltak som gjennomføres, valg av bruløsninger m.m.

**Konsept ØB 3A**

De to delstrekningene med dobbeltspor går henholdsvis gjennom åpent jordbrukslandskap ved Skinnerflovannet mellom Karlshus og Onsøy og gjennom et mer kupert tettbebygget strøk på strekningen fra Greåker til Sarpsborg.



Figur 5.13: Landskap - konsept ØB 3A

Traseen vil tangere det nasjonalt viktige kulturlandskapet Solli – Ryen – Skinnerflo. Traseen vil her medføre middels negativ konsekvens på grunn av nye terrengingrep ved Skinnerflovannet og videre i daldraget langs Seutelva.

Brukryssing over Visterflo og godt synlige terrengingrep ved Greåker vil bli dominerende i landskapsrommet. Inn mot Sarspsborg vil traseen i et kortere strekk komme i konflikt med eksisterende småhusbebyggelse.

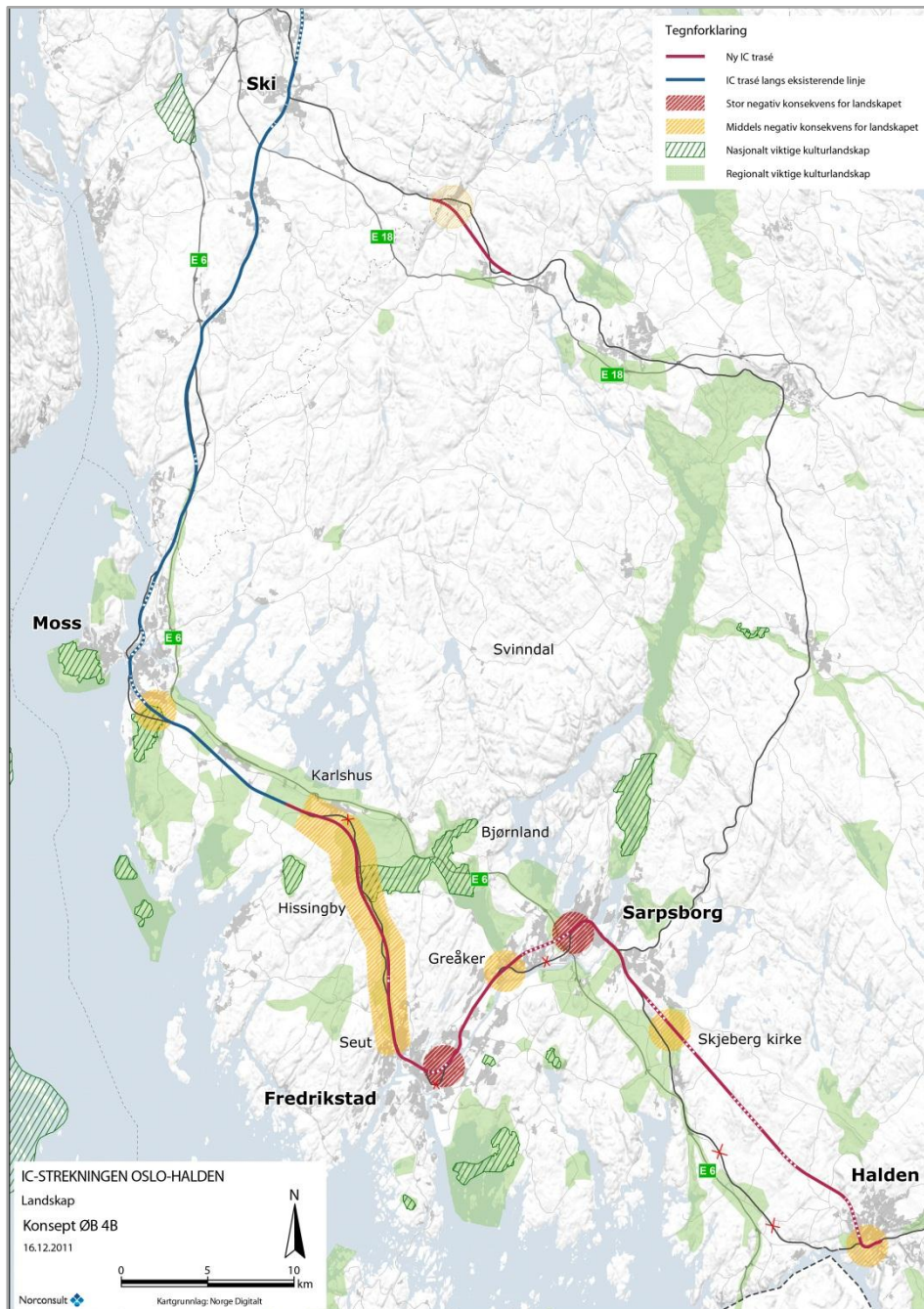
#### KONSEPT ØB 4B

Mellom Haug og Fredrikstad vil traseen, som for konsept ØB 3A, gå gjennom et regionalt verdifullt kulturlandskap og tangere det nasjonalt viktige kulturlandskapet Solli – Ryen – Skinnerflo. Traseen vil her medføre en middels negativ konsekvens på



grunn av nye terrenginngrep ved Skinnerflovannet og videre i daldraget langs Seutelva mot Fredrikstad.

Gjennom Fredrikstad og Sarpsborg vil traseen i enkelte områder komme i stor konflikt med småhusbebyggelsen, den vil bli godt synlig og utgjøre en funksjonell og visuell barriere. I Fredrikstad planlegges det en ny stasjon ved Grønli, som kommer til å gjøre den visuelle barrieren i området større. Brukryssing over Visterflo og godt synlige terrenginngrep ved Greåker vil bli dominerende i landskapsrommet.



Figur 5.14: Landskap - konsept ØB 4B

Mellom Sarpsborg og Halden går den foreslåtte banen i ny trasé på tvers av terrengformene. Det medfører en veksling mellom korte tunneler og dagsoner. Konsekvensene vurderes for enkelte strekninger som middels negative. Blant annet

krysser traseen det regionalt viktige kulturlandskapet ved Skjeberg kirke og traseen vil bli godt synlig fra kirken. På enkelte delstrekninger går traseen gjennom store skjæringer, og ved innføringen til Halden vil en tunnelportal ligge tett opp mot hageanlegget ved Rød herregård.

Konsekvensene for landskap for hele strekningen fra Haug til Halden vurderes som lite til middels negative.

#### **Konsept ØB 4F**

På strekningen Haug – Fredrikstad – Sarpsborg – Halden vil konsekvensene ved dette konseptet hovedsakelig være som ved konsept ØB 4B. Det som skiller dem, er at konsekvensene for ØB 4F blir mindre langs strekningen mellom Fredrikstad og Sarpsborg, der eksisterende bane beholdes. Det blir noe større inngrep ved de planskilte avgreningene ved Råde og Sarpsborg. Disse avgreningene blir dominerende landskapselementer som krever spesiell tilpasning i de tettbebygde områdene i Sarpsborg.

Den nye traseen i dette konseptet, mellom Haug og Sarpsborg, medfører store negative konsekvenser for landskapsbildet. Den berører og deler det regionalt viktige jordbrukslandskapet nord for Skinnerflovannet og det nasjonalt viktige kulturlandskapet ved Solli nordvest for Sarpsborg. Helheten i disse landskapsområdene forringes. Inn mot Sarpsborg vil traseen ligge parallelt med motorveien og forsterke en allerede eksisterende barriere.

Konsekvensene for landskapet på hele strekningen fra Haug til Halden vurderes som middels negative.

#### **Østre linje, del av konseptene 4B og 4F**

Foreslåtte tiltak langs Østre linje omfatter bygging av en 6 km lang strekning forbi Tomter. Konsekvensen av denne nye traseen vurderes som middels negativ på grunn av terrenginngrep og fordi den berører kulturlandskapet tett opp mot Tomter kirke.

Konsekvensene for landskapet på hele strekningen fra Ski til Sarpsborg vurderes som ubetydelige.

#### **Rangering av konseptene når det gjelder landskapsbildet**

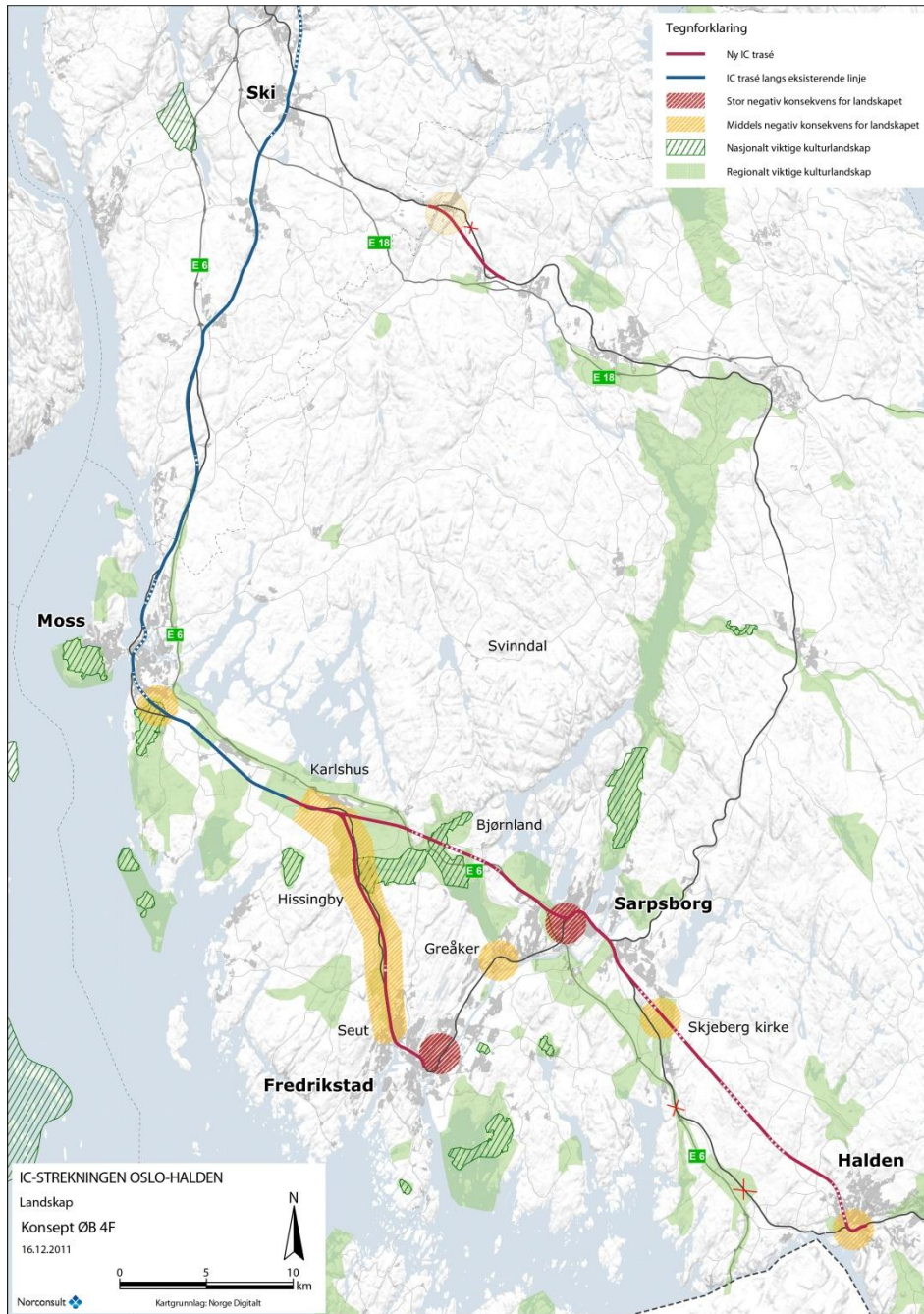
Konsekvenser for landskapsbildet er minst med konsept ØB 3A, fordi konseptet har kortere strekninger med ny trasé.

Traseene i konseptene ØB 4B og 4F går begge til dels gjennom eller tangerer verdifulle landskapsområder. Mellom Sarpsborg og Halden er traseene like. Mellom Haug og Sarpsborg går traseen i konsept ØB 4B i hovedsak langs dagens jernbanelinje og gir liten til middels negativ konsekvens for landskapsbildet. Konsept ØB 4F berører i tillegg verdifulle landskapsområder med ny trasé, og de samlede konsekvensene vurderes til middels negative.

Konseptene rangeres dermed slik:

1. Konsept ØB 3A, liten negativ konsekvens
2. Konsept ØB 4B, liten til middels negativ konsekvens
3. Konsept ØB 4F, middels negativ konsekvens

Tiltakene langs Østre linje er like for konseptene ØB 4B og ØB 4F. Her er konsekvensen for landskapsbildet ved opprusting av linjen samlet sett vurdert å være ubetydelig, selv om konsekvensen lokalt ved Tomter er vurdert som middels negativ.



Figur 5.15: Landskap - konsept ØB 4F

### 5.9.5 KULTURMILJØ

Kulturminner er definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø. Det gjelder også lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Begrepet kulturmiljø er definert som områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng. Alle faste arkeologiske kulturminner, kjente og ukjente, som er fra tiden før 1537 (reformasjonen), eldre enn 100 år og alle erklærte stående byggverk med opprinnelse fra før 1650, er automatisk fredede kulturminner [15].

Østfold har et stort mangfold av kulturminner fra forhistorisk tid. Det var tidlig bosetning i området, og det er forminner over store deler av fylket, men særlig langs raet og langs kysten, hvor ressursgrunnlaget var best, bosetningen størst, og hvor de



viktigste kommunikasjonslinjene gikk. Byområdene og tettstedene har rikt omfang av nyere tids kulturminner i form av eldre verneverdig bygningsmasse.

Analysen av kulturmiljøet bygger på et datagrunnlag utviklet i forbindelse med utredningsarbeidet for høyhastighetsbane [2] supplert med andre kilder bl.a. fra Riksantikvarens database over automatisk fredede kulturminner og fra SEFRAK-registeret<sup>11</sup>. I tillegg er det gjort potensialvurderinger på bakgrunn av kjente funn av fornminner sammen med områdes topografi og dagens bruk av områdene. Blant arealrelaterte konsekvenser vil trolig konsekvensene for kulturminner og kulturmiljø skape de største konfliktene. Det kan utløse krav om omfattende utredninger og undersøkelser og krav om utgravninger. Det er derfor lagt ekstra vekt på å vurdere dette temaet. Dette er dokumentert i et eget notat [17].

### **Konsept ØB 3A**

I området ved Elvestad (ved Karlshus i Råde kommune) er det et verdifullt kulturlandskap med et stort antall av forskjellige typer fornminner. Den planlagte trasé vil her komme i konflikt med flere automatisk fredede kulturminner, blant annet gravfelt fra jernalderen.

Videre finne det ved Hisingby flere automatisk fredede kulturminner, deriblant gravhauger, helleristninger og kullgroper. Trase for konsept 3A er tenkt å gå midt iblant, og delvis over, flere av disse automatisk fredede kulturminnene. Konfliktnivået her er stort.

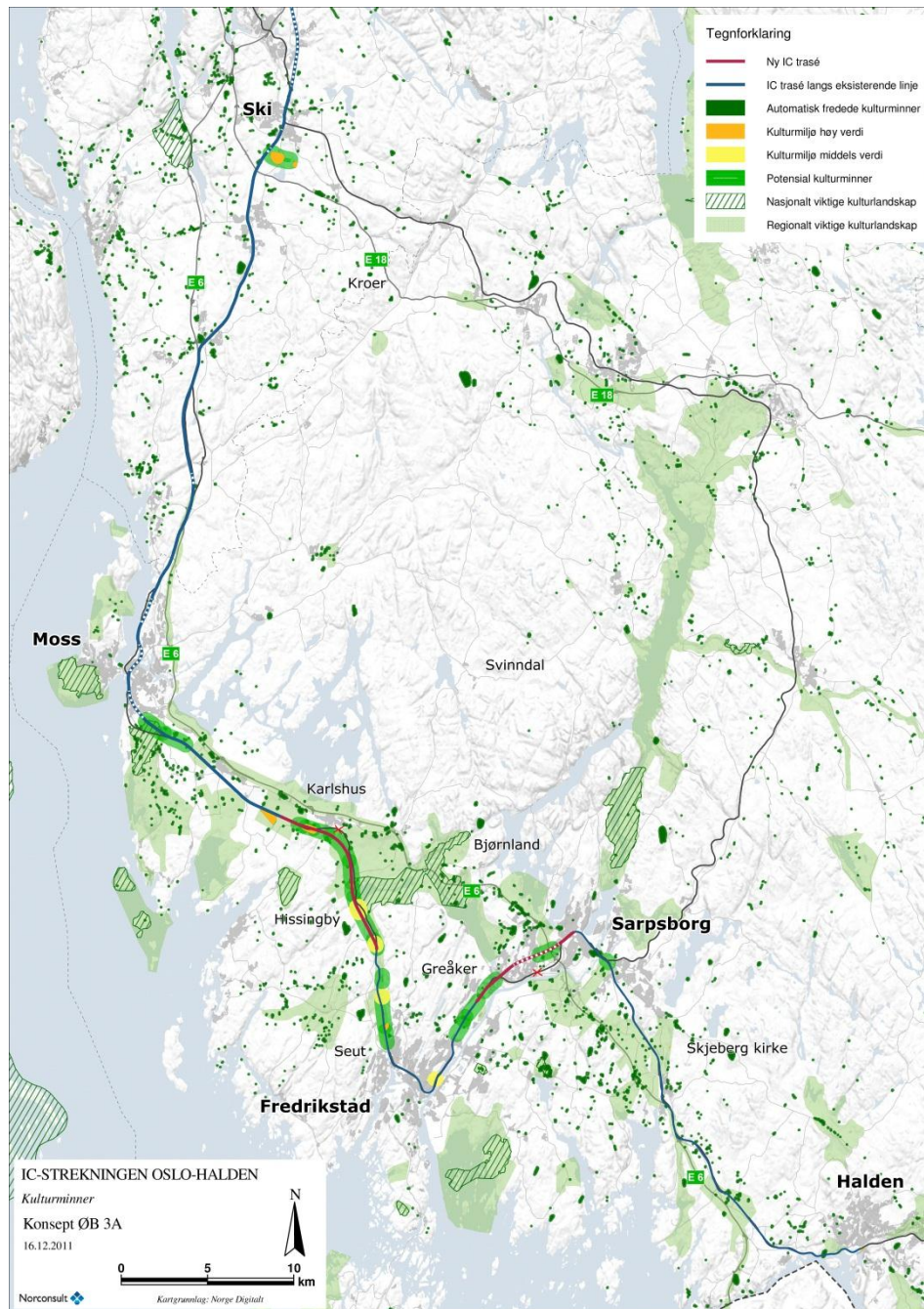
På Ørmen (mellom Karlshus og Fredrikstad) finnes det et kulturmiljø bestående av eldre gårdshus fra 1800-tallet og automatisk fredede steinalderboplasser. Kulturmiljøet vil bli direkte påvirket av konsept 3A.

I Fredrikstad er det en rekke eldre bygninger som kan bli påvirket av dette tiltaket. Det er planlagt vendeanlegg innenfor eksisterende sporområde uten at det er påvist konsekvenser for kulturminner.

Fra Haug i Råde kommune til Onsøy i Fredrikstad kommune vil det nye dobbeltsporet gå i ny trasé. Langs hele denne strekningen er det et stort potensial for funn av automatisk fredede kulturminner. Ved Rolvsøy, mellom Fredrikstad og Sarpsborg, er det også et potensial for funn av automatisk fredede kulturminner.

---

<sup>11</sup> SEFRAK står for Sekretariatet for registrering av faste kulturminner.



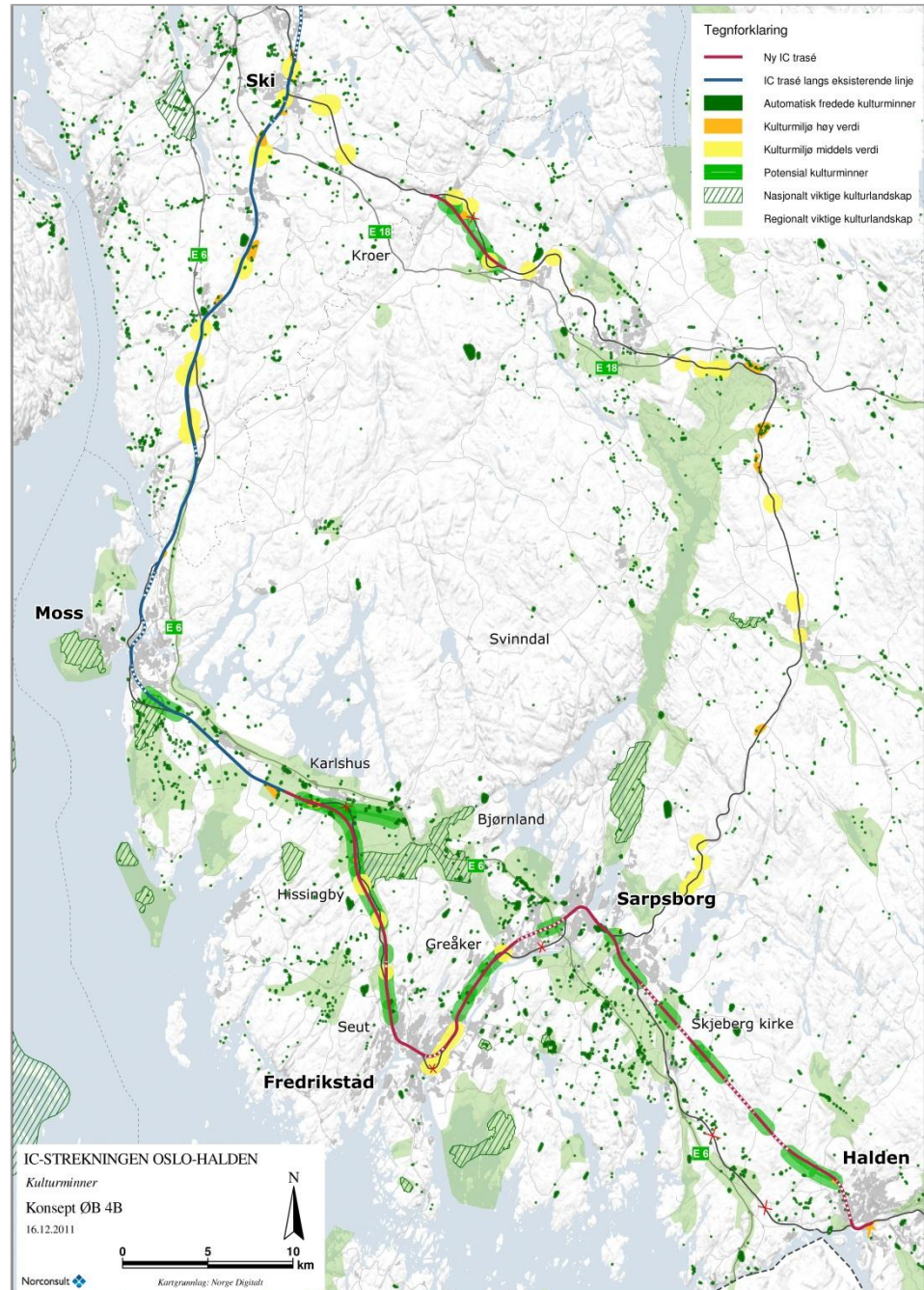
Figur 5.16: Kulturminner - konsept ØB 3A

### Konsept ØB 4B

På strekningen fra Råde via Fredrikstad til Sarpsborg og mot Halden er det tett med automatisk fredede kulturminner. Her finner vi større, sammenhengende områder med kulturmiljøer og kulturlandskap. Kulturminnene i området har et stort tidsomfang.

Mellom Haug ved Karlshus i Råde og Fredrikstad er det verdifulle kulturlandskap med et stort antall fornminner, som gravfelt fra jernalderen, festningsverk fra jernalderen, helleristninger, steinalderboplasser og kullgroper. Traseen for konsept ØB 4B vil gå midt iblant og delvis over flere av disse kulturminnene. Konfliktnivået her er stort.





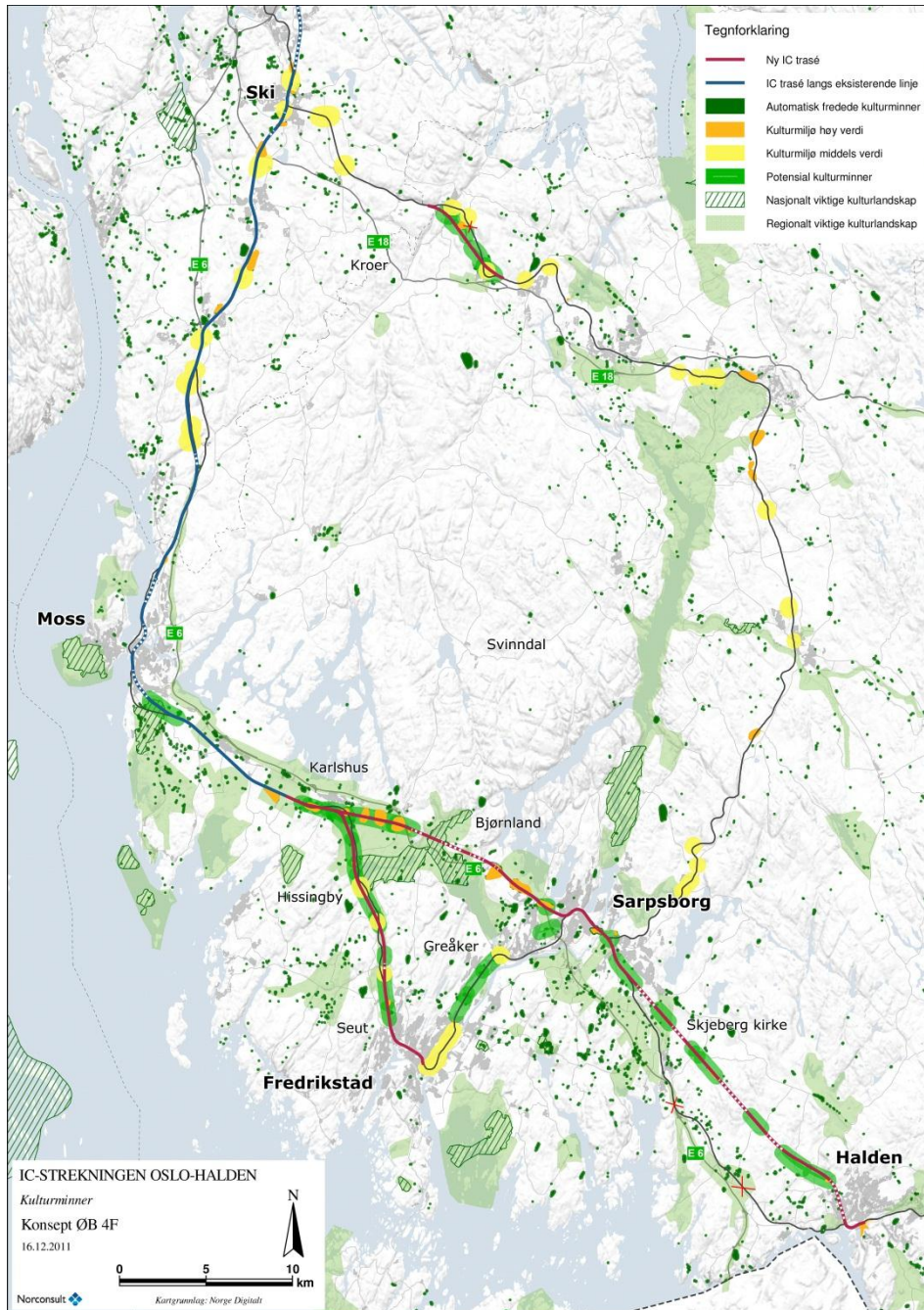
Figur 5.17: Kulturminner - konsept ØB 4B

I Fredrikstad vil en ny trasé gjennom byen berøre et område med mange bygninger fra 1700-tallet og opp til begynnelsen av 1900-tallet. Videre mot Sarpsborg kan det bli stor konflikt med helleristningsfelt ved Rolvsøy.

I Sarpsborg vil en ny trasé komme i konflikt med rester av middelalderbyen Sarpsborg, Hafslund herregård, parken og kirkestedet og en automatisk fredet vollgrav.

Traseen gjennom Skjeberg går midt gjennom et område med helleristninger og eldre bygninger fra 1700- og 1800-tallet. I Halden kan empirebyen og jernbanestasjonen bli berørt av de nye konseptene.

I tillegg til de kjente forekomstene av kulturminner er det et stort potensial for nye funn av automatisk fredede kulturminner.



Figur 5.18: Kulturminner - konsept ØB 4F

### Konsept ØB 4F

På strekingen direkte mellom Haug og Sarpsborg er det flere gravfelt fra jernalderen og områder der det er gjort funn av en rekke forhistoriske gjenstander. Det indikerer forekomster av flere automatisk fredede lokaliteter som ennå ikke er registrert og kartlagt. Det er størst konflikt mellom kulturminner og trasé for nytt dobbeltspor ved Missingen og ved Åkeberg, sørøst for Karlshus.

I korridoren finnes det også eldre bygninger fra slutten av 1700- og begynnelsen av 1800-tallet. På Åkeberg ligger det såkalte Gydelåsbatteriet, et fredet forsvarsanlegg som ble anlagt i forbindelse med stridighetene med Sverige rundt 1905.

Nordvest for Sarpsborg følger traséen E6 over områder med bevarte hulveier fra forhistorisk tid.



Traseen vil komme i direkte konflikt med flere forhistoriske gravminner og gravfelt ved Tune. Samlet sett vil en trasé mellom Haug og Sarpsborg ha spesielt store negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.

#### **Østre linje, del av konseptene ØB 4B og ØB 4F**

I tillegg til tiltak på strekningen Haug – Halden legger konseptene 4B og 4F opp til en opprustning av Østre linje over Mysen for gjennomgående godstransport. Langs de 6 km av Østre linje som har vært vurdert med hensyn til konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø, finnes det to større kulturmiljøer som vil bli påvirket av et nytt dobbeltspor fra Tomter til Spydeberg.

Ved Tomter kirke er det, foruten kirkebygget fra ca. 1600, flere eldre bygninger, deriblant to bygninger fra begynnelsen av 1700-tallet. Dessuten finnes sannsynligvis tuftområdet for middelalderkirken på kirkegården noen titalls meter sør for dagens kirke. Nytt dobbeltspor er foreslått å gå like sørvest for kulturmiljøet.

På gården Ekeberg i Hobøl kommune finnes det eldre bygninger. Hovedbygningen og stabburet er fra 1700-tallet. Nytt dobbeltspor på Østre linje er foreslått like inntil, eller delvis over, kulturmiljøet her.

Det er også lagt opp til forlengelse av eksisterende kryssingsspor flere steder, uten at det ser ut til å ha vesentlige virkninger for kulturminnene.

Samlet er konsekvensene for kulturminner og kulturmiljøer ved opprusting langs Østre linje vurdert som middels negative.

#### **Rangering av konsepter når det gjelder kulturmiljø**

Traseene i begge konseptene går gjennom områder med mange fredede kulturminner og med stort potensial for nye funn.

I konsept ØB 4B vil flere kulturmiljøer bli direkte berørt, spesielt i Rygge og Råde. Konsekvensene for kulturmiljøene er samlet sett vurdert som middels til svært negative.

Konsept ØB 4F, med nytt dobbeltspor fra Haug i Råde til Sarpsborg, går gjennom et område med en rekke kulturmiljøer. Til tross for at E6 går gjennom dette området, er det fortsatt områder her av stor verdi som er delvis uforstyrrede og helhetlige, og som dermed gir stor opplevelsesverdi. Dersom dobbeltsporet legges i disse områdene, vil virkningene komme i tillegg til dem som er vurdert for konsept ØB 4B. Konsekvensene for kulturmiljøene samlet sett for konsept ØB 4F er vurdert som store og negative.

Konseptene rangeres dermed slik:

1. Konsept ØB 3A - middels negative konsekvenser
2. Konsept ØB 4B - middels til svært negative konsekvenser
3. Konsept ØB 4F - svært negative konsekvenser

De foreslåtte tiltakene langs Østre linje er like for de to konseptene. Her er konsekvensene for kulturmiljøet ved opprustning av linjen samlet sett vurdert som middels negative.

### 5.9.6 OPPSUMMERING AV AREALRELATERTE KONSEKVENSER

Etablering av et nytt dobbeltspor med en bredde på ca. 25 meter vil beslaglegge store arealer. På grunn av jernbanens stive linjeføring kan det være vanskelig å komme utenom verdifulle og viktige lokaliteter. Alle konseptene har derfor et potensial for betydelige konflikter, med arealrelaterede konsekvenser.

Tabell 5-7: Oppsummering av arealrelaterede konsekvenser

Virkningstema	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F	Østre linje
Naturmiljø	Lite/middels negativt <i>Tangerer Skinnerflo naturreservat</i>	Middels negativt <i>Tangerer Skinnerflo, krysser flere bekke drag og vilttrekk</i>	Middel/svært negativ <i>Langs vassdrag og kulturlandskap av nasjonal verdi, vilttrekk</i>	Lite negativt
Naturressurser	Middels negativt <i>Dyrket mark (10 km)</i>	Middels til svært negativt <i>Dyrket mark (21 km)</i>	Svært negativt <i>Dyrket mark (28 km), grusressurser</i>	Lite negativt <i>Dyrket mark (3 km)</i>
Nærmiljø og friluftsliv	Ubetydelig	Middels positivt <i>Tangerer Sarpsborg stadion, 4000 støyreduerte</i>	Lite negativt <i>Tangerer Sarpsborg stadion, 1500 støyreduerte</i>	Lite negativt <i>Berører friluftsområder</i>
Landskapsbilde	Lite negativt <i>Tangerer Skinnerflo naturreservat, brukryssing Visterflo</i>	Liten/middels negativt <i>Tangerer Skinnerflo og verdifulle landskapsområder, kryssing Visterflo, småhusbebyggelse i Sarpsborg, viktig kulturlandskap Skjeberg</i>	Middels negativt <i>Tangerer Skinnerflo, store planskilte avgreninger i Råde og Sarpsborg, småhusbebyggelse Sarpsborg, viktig kulturlandskap i Skjeberg</i>	Lite negativt <i>Kulturlandskap ved Tomter kirke</i>
Kulturmiljø	Middels negativt <i>Verdifullt kulturlandskap med fornminner i Råde</i>	Middels til svært negativt <i>Verdifullt kulturlandskap med forminner Råde –Halden</i>	Svært negativt <i>Verdifullt kulturlandskap med forminner Råde – Halden og mellom Råde- Sarpsborg</i>	Middels negativt <i>Tangerer Tomter kirke, sannsynligvis rester etter middelalderkirke</i>
Rangering	1	2	3	*)

\*) Opprusting av Østre linje for gjennomgående godstog inngår i konseptene ØB 4B og 4F. Konsekvensene er skilt ut her for bedre å få frem forskjellen mellom konseptene.

Ut fra kravet om å begrense arealrelaterede miljøkonsekvenser kommer konsept ØB 3A best ut, ettersom omfanget av den nye traseen er mindre enn i de andre konseptene. Konseptet omfatter ikke inngrep i tettbygde områder. Konsept ØB 4F vil innebære størst inngrep, særlig i naturressurser og kulturmiljøer, men også når det gjelder naturmiljøer og bruk av landbruksarealer. Tiltak for gjennomgående godstransport på Østre linje er en del av konseptene ØB 4B og 4F. Inngrepene her er mer beskjedne enn konsekvensene langs Vestre linje.

## 6 Samfunnsøkonomisk analyse

En samfunnsøkonomisk analyse er en systematisk vurdering av alle de prissatte konsekvenser (relevante fordeler og ulemper) som et tiltak vil føre til for samfunnet. I dette kapittelet gis det en kort versjon av analysen. For fullstendig omtale vises det til egen vedleggsrapport [10].

### 6.1 METODIKK

De samfunnsøkonomiske analysene av de ulike konseptene er basert på retningslinjene i Jernbaneverkets veileder for samfunnsøkonomiske analyser[14]. Samfunnsøkonomiske analyser omfatter både prissatte og ikke prissatte konsekvenser. Analysen her begrenses til prissatte konsekvenser, mens ikke prissatte konsekvenser er ivare tatt gjennom kravevalueringen i kapittel 5.

I Jernbaneverkets metodeverktøy er standardforutsetningen 40 års levetid og en beregningsperiode på 25 år. Nytteten etter beregningsperioden på 25 år er reflektert i en restverdi. Som følge av jernbaneanleggenes lange levetid gir det en lite gunstig beregning av nytten. Vi har derfor valgt en beregningsperiode på 75 år. Det tilsvarer levetiden for den komponenten som har den lengste tekniske levetiden. For komponenter som har en kortere levetid enn dette (for eksempel signalanlegg), er det lagt inn en reinvestering på det tidspunkt levetiden utgår. Ved utløpet av beregningsperioden på 75 år er restverdien satt til 0.

Alle beløp er akkumulert for beregningsperioden, oppgitt i mill 2011 kroner og nåverdi 2018 som i NTP planforslag.

### 6.2 TILPASSET DRIFTSOPPLEGG

I kapittel 4.4 er det beskrevet et optimalisert driftsopplegg for konsept ØB 4B. Dette er lagt til grunn for analyse av samfunnsøkonomiske effekter. Det optimaliserte driftsopplegget forutsetter ingen endring i infrastrukturtiltak, og kan derfor ses på som en trinnvis tilnærming til full utnyttelse. I konsept ØB 4F, som har et differensiert driftsopplegg med to baner, er ikke en slik gradvis tilnærming like naturlig.

### 6.3 TRAFIKALE EFFEKTER – TRAFIKKANTNYTTE

Trafikantnytteten for de ulike konseptene er oppsummert i Tabell 6.1.

Tabell 6.1: Trafikantnytte Østfoldbanen. Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Persontog, referansetraffic	1 147	3 635	3 372
Persontog, overført og nyskapt trafikk	133	806	753
Persontrafikk, andre transportmidler	779	2 121	2 016
Nytte for godskunder	292	1 812	1 812
<b>Sum trafikantnytte</b>	<b>2 351</b>	<b>8 375</b>	<b>7 954</b>

Rundt 60 % av trafikantnytteten tilfaller togtrafikantene. Denne nytten er knyttet til redusert reisetid, mindre ventetid som følge av høyere frekvens, samt mindre forsinkelsestid.

Overføring av trafikk fra vei til bane gir økt kapasitet og mindre kø på veinettet. Det bidrar til lavere køkostnader for biltrafikken. Overføring fra buss til bane bidrar til lavere frekvens i busstilbudet, og dermed økt ventetid for busstrafikantene. Reduksjonen i bilistenes køkostnader er klart større enn verdien av økningen i busspassasjerenes ventetid, slik at trafikantnyttens for trafikanter på andre transportmidler enn tog er klart positiv i alle konseptene

Lengre tog og bedre punktlighet bidrar til lavere kostnader for godstrafikken. Kostnadsreduksjonen forutsettes reflektert i lavere priser til godskundene. Dette gir både økt nytte for referansetrafikken og økt transportmengde. I konsept ØB 3A er tog lengden uendret, samtidig som punktlighetsgevinsten er mindre.

Trafikantnyttens er høyest i konsept ØB 4B.

## 6.4 NYTTE FOR TRAFIKKOPERATØRENE

Trafikkveksten bidrar til økte billettinntekter for operatørene i alle konseptene. Høyere avgangshyppighet bidrar til økte kostnader, men dette motvirkes i noen grad av kostnadsreduksjoner knyttet til kortere kjøretid og bedre punktlighet. For alle konsepter er inntektsøkningen klart høyere enn selve kostnadsveksten.

Større inntektsøkning enn kostnadsvekst bidrar til tilsvarende reduksjon i offentlig kjøp i konsept ØB 3A. I konseptene ØB 4B og ØB 4F er endringen ubetydelig.

For trafikk som delfinansieres med offentlig kjøp forutsettes nettovirkningen av endrede inntekter og kostnader i sin helhet kompensert gjennom endringer i offentlig kjøp. Dette gjelder i denne sammenheng IC-trafikken. Operatørnyttens for denne trafikken er dermed pr. definisjon null, mens endringer i differansen mellom inntekter og kostnader reflekteres i offentlig nytte.

I godstrafikken forutsettes endringer i kostnadene i sin helhet overført til kundene i form av endrede priser. Nyttens for godsoperatørene er derfor null.

Operatørnyttens er oppsummert i Tabell 6.2.

Tabell 6.2: Operatørnyttens Østfoldbanen. Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Persontog, markedsinntekter	1 004	2 024	785
Persontog, offentlig kjøp	-700	-1 146	-422
Persontog, kostnader	-303	-878	-364
Andre operatører, markedsinntekter	-94	-161	-172
Andre operatører, offentlig kjøp	65	110	118
Andre operatører, kostnader	30	50	54
Godstog, netto nytte	0	0	0
<b>Sum operatørnyttens</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 6.5 NYTTE FOR DET OFFENTLIGE

Offentlig nytte av de ulike konseptene er oppsummert i Tabell 6.3.

Tabell 6.3: Offentlig nytte Østfoldbanen. Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Infrastrukturavgifter	-207	-892	-867
Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	7	606	-86
Offentlig kjøp av transporttjenester	660	1 035	303
<b>Sum offentlig nytte</b>	<b>461</b>	<b>750</b>	<b>-650</b>

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer offentlige avgiftsinntekter. I konsepter med full utbygging ligger reduksjonen i størrelsesorden 800– 900 mill. kr, mens den er begrenset til 200 mill. kr i ØB 3A.

Trafikkøkningen bidrar til økte drifts- vedlikeholdskostnader for bane, mens veksten i drifts- og vedlikeholdskostnadene på vei går ned. Større inntektsøkning bidrar til tilsvarende reduksjon i offentlig kjøp i konsept ØB 3A. I konsept ØB 4B og 4F er endringen ubetydelig.

Andelen av offentlige kjøp reduseres i konsept ØB 3A, og det bidrar til at offentlig nytte samlet er svakt positiv i konseptet i motsetning til i konseptene ØB 4B og ØB 4F hvor offentlig nytte er klart negativ.

## 6.6 NYTTE FOR SAMFUNNET FOR ØVRIG

Nytte for samfunnet for øvrig er oppsummert i Tabell 6.4.

Tabell 6.4: Nytt for samfunnet for øvrig, Østfoldbanen. Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Reduserte ulykkeskostnader	457	2 092	1 485
Reduserte støykostnader	189	1 662	794
Reduksjon i lokale utslipp	22	201	118
Reduksjon i utslipp av klimagasser	166	840	815
Helsegevinster, overført biltrafikk	247	736	661
<b>Sum nytte for samfunnet for øvrig</b>	<b>1 082</b>	<b>5 530</b>	<b>3 873</b>

Utbyggingen av dobbeltspor bidrar til redusert frekvens av ulykker knyttet til sammenstøt og planoverganger, samtidig som overføring av trafikk fra vei til bane reduserer ulykkeskostnadene i veitrafikken. Samlet er disse virkningene klart større enn økningen i ulykkeskostnadene knyttet til økt togproduksjon.

Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert veitrafikk bidrar også til lavere støykostnader. Bedre banestandard, med reduserte støyulemper bidrar til at nettogevinsten på støy er høyere i konseptene ØB 4B og ØB 4F enn i ØB 3A, hvor andelen dobbeltspor er vesentlig lavere.

Overføring av trafikk fra vei til bane gir i tillegg mindre utslipp av klimagasser og mindre lokal luftforurensing. Helsegevinster knyttet til økt fysisk aktivitet ved gange og sykling til og fra tog inngår også i regnskapet.

## 6.7 OPPSUMMERING AV ANALYSEN

Nytte og kostnader ved de alternative konseptene på Østfoldbanen er oppsummert i Tabell 6.5.

Tabell 6.5: Nytte og kostnader for Østfoldbanen Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
Trafikantnytte	2 351	8 375	7 954
Operatørnytte	0	0	0
Offentlig nytte	461	750	-650
Nytte for samfunnet for øvrig	1 082	5 530	3 873
Skattefinansieringskostnader	-785	-2 823	-3 733
Brutto nytte	3 109	11 832	7 443
Investeringskostnader	-4 639	-16 005	-19 319
<b>Netto nytte</b>	<b>-1 530</b>	<b>-4 173</b>	<b>-11 876</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>	<b>-0,36</b>	<b>-0,27</b>	<b>-0,59</b>

Summen av nåverdien av årlige effekter viser store positive verdier, og vesentlig større bruttogeinst for konsept ØB 4B enn for de andre konseptene. Investeringskostnadene er imidlertid så store at den samlede effekt av prissatte konsekvenser blir negativ. Konsept ØB 3A gir samlet best netto nåverdi (nytte minus investering), men i forhold til nytten pr. budsjettkrone er ØB 4B det beste konseptet, og ØB 4F kommer dårligst ut.

## 6.8 FØLSOMHETSVURDERING

### Høyhastighetsbane

Med høyhastighetstrafikk som en forlengelse av IC-tilbudet vil resultatene bli noe bedre. Dette skyldes reisende med start- eller endepunkt i Østfold. Resultatene er vist i Tabell 6.6.

Tabell 6.6: Nytte og kostnader for Østfoldbanen inklusive passasjerer med eventuelt høyhastighetstog. Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

	Konsept ØB 3A	Konsept ØB 4B	Konsept ØB 4F
<b>Netto nytte</b>	<b>-1 382</b>	<b>-1 431</b>	<b>-8 168</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>	<b>-0,32</b>	<b>+0,11</b>	<b>-0,42</b>

### Hva må til for å gå i balanse?

Den samfunnsøkonomiske analysen baseres på et sett forutsetninger og antagelser. Disse er nærmere beskrevet i egen vedleggsrapport [10]. Det er gjort en vurdering av hvordan variasjoner i investeringer, nivå på referanseetterspørsel, trafikkvekst etter beregningsåret 2025, produktivitetsvirkninger og kalkulasjonsrente slår ut på resultatene. Disse virkningene er vurdert isolert og samlet.



Tabell 6.7: Følsomhetsvurdering av forutsetninger for konsept ØB 4B med redusert driftsopplegg. Beløp i mill. 2011-kr, nåverdi 2018

Forutsetning	Endring		Netto nåverdi pr. budsjett-krone		Nødvendig endring for netto nåverdi=0
	+20 %	-20 %	-0,43	-0,03	
Investeringer, endret nivå	+20 %	-20 %	-0,43	-0,03	-22 %
Investeringer, definerte kutt, mill. kr <sup>1)</sup>	-1 550	-3 100	-0,19	-0,09	-4 340
Referanseetterspørsel, endret nivå (persontrafikk)	-20 %	+20 %	-0,45	-0,09	+30 %
Årlig trafikkvekst etter 2025 (1 % utgangspunkt)	0,6 %	1,6 %	-0,39	-0,12	1,9 %poeng
Produktivitetseffekter	10 %	30 %	-0,21	-0,11	50 %
Kalkulasjonsrente (4,5 % utgangspunkt)	6 %	2 %	-0,57	0,98	-0,9 %poeng
Kombinasjon	Pessi- mistisk <sup>2</sup>	Opti- mistisk <sup>3</sup>	-0,64	0,57	

<sup>1)</sup> Investeringer som det ikke tas ut nytte av i beregningen er anslått til 3,1 mrd. kr – dette er i hovedsak tiltak på Østre linje og plattformer/stasjoner

<sup>2)</sup> Pessimistisk: investering +10 %, etterspørsel -10 %, årlig trafikkvekst 0,8 %, produktivitetseffekter 0, kalkulasjonsrente 5,5 %

<sup>3)</sup> Optimistisk: investering -10 %, etterspørsel +10 %, årlig trafikkvekst 1,4 %, produktivitetseffekter 10 % av trafikanntytte, kalkulasjonsrente 3,5 %

## 7 Samlet evaluering og anbefaling

Oppsummering og anbefalinger i konseptanalysen baseres på lærdom fra alle deler av utredningen. Særlig viktig er sammenhengen og "den røde tråden" fra de første delrapportene, med situasjonsbeskrivelse, behovsvurdering og definering av mål og krav til løsninger.

### 7.1 SAMLET EVALUERING

#### Kravevaluering

I Tabell 7.1 er det gitt en oppsummering av hvordan de tre utbyggingskonseptene tilfredsstillende krav som er satt for utviklingen av transporttilbudet, jfr. konseptvalueringen i kapittel 5.

Tabell 7.1: Oppsummering av kravoppnåelse

KRAV	KONSEPT ØB 3A	KONSEPT ØB 4B <sup>1)</sup>	KONSEPT ØB 4F <sup>1)</sup>
<b>Krav 1</b> Pålitelig togtilbud	✓ <b>Delvis oppfylt</b> Vil kun oppfylle krav på kort sikt.	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Oppfylt</b> Et lite minus med det potensielle konflikt-punktet ved Råde
<b>Krav 2</b> Kort reisetid	✗ <b>Ikke oppfylt</b>	✓ <b>Delvis oppfylt</b> Oppfylder tilnærmet kravet til Fredrikstad, men ikke til Halden	✓ <b>Tilnærmet oppfylt</b> Oppfylder tilnærmet kravene til både Fredrikstad og Halden
<b>Krav 3</b> Høy kapasitet og frekvens	✓ <b>Delvis oppfylt</b> Vil kun oppfylle krav på kort sikt.	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Oppfylt</b>
<b>Krav 4</b> Miljøvennlig	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Oppfylt</b>
<b>Krav 5</b> Regionforstørrelse og byutvikling	✗ <b>Ikke oppfylt</b> Ingen forbedring sør for Fredrikstad	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Delvis oppfylt</b> Tilbudet mellom byene i sør er ikke fullgodt
<b>Krav 6</b> Færre trafikkulykker	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Oppfylt</b>	✓ <b>Oppfylt</b>
<b>Krav 7</b> Andre miljøkrav, arealinngrep	Lite/middels negativt inngrep	Middels negativt inngrep	Svært negativt inngrep

<sup>1)</sup> Konseptet omfatter tiltak både på Vestre og Østre linje

Som det fremgår av tabellen, er det bare marginale forskjeller mellom konsept ØB 4B og ØB 4F når det gjelder oppfyllelse av krav 1-6. For krav 7 Arealinngrep, kommer imidlertid ØB 4F vesentlig dårligere ut enn ØB 4B på grunn av de relativt store inngrepene i natur- og kulturmiljø og dyrket mark på strekningen Haug – Sarpsborg.

Konsept ØB 3A kommer vesentlig dårligere ut enn de to andre konseptene, med lav eller ingen oppnåelse på flere av kravene. Dette gjelder særlig kravene til pålitelighet, reisetid, kapasitet og regionforstørrelse. Arealinngrepet er, som tabellen viser, relativt beskjedent sett i forhold til de to andre konseptene.

### Samfunnsøkonomi

I Tabell 7.2 er en del nøkkeltall, nytten og kostnadene for de tre utbyggingskonseptene på Østfoldbanen sammenstilt, jfr. den samfunnsøkonomiske analysen i kapittel 6.

Tabell 7.2: Nytte og kostnader for Østfoldbanen. Beløp i 2011-kroner, nåverdi 2018

Konsept	Reisetid Oslo - Halden	IC-passasjerer 2025, mill.	Gods 2040, % markedsandel	Investering <sup>12</sup> , mrd. kr (2011)	Km ny bane <sup>12</sup>	Investering mrd. kr/km	Netto nytte mill kr	Netto nytte pr buds. krone (NNB)	Brutto nytte, mill kr
ØB 3A	01:27	3,86	20 %	5,6	16	0,35	-1 530	-0,36	3 109
ØB 4B	01:08	4,77	45 %	19,9	58+6	0,31	-4 173	-0,27	11 832
ØB 4F	00:53	4,45	45 %	23,7	67+6	0,32	-11 876	-0,59	7 443

## 7.2 ANBEFALING AV KONSEPT

### Behov for økt kapasitet og kvalitet i transportsystemet

Gjennomgang av situasjonsbeskrivelsen, utviklingstrekk og interessentanalysen viser at det er et klart behov for å øke kapasiteten og kvaliteten på transporttilbudet i transportkorridoren mellom Oslo og Halden. Selv med tiltak som allerede er vedtatt og ligger inne i NTP, vil transportsystemet ikke ha tilstrekkelig kapasitet til å møte den kommende transportetterspørsel. Det er allerede i dag avviklingsproblemer, og med den store befolkningsveksten som er ventet i Follo og Østfold, vil det være behov for ytterligere tiltak.

I forhold til regional utvikling med en flerkjernet byutvikling, som ligger til grunn for den regionale arealpolitikken i hovedstadsområdet, vil videre utbygging av transporttilbudet være nødvendig om Østfold-byene skal være attraktive for bosetning og næringsvirksomheter.

### Kollektivtransport som hovedelement i den videre utvikling av transporttilbudet

Det vil være behov for en rekke utbedringer og utbygging både innen vei, gang- og sykkelveier, kollektivtransport og tiltak rettet mot trafiksikkerhet og miljøforbedringer. Dersom videreutvikling av transportsystemet på regionalt nivå skal

<sup>12</sup> Tiltak på Østre linje for gjennomgående godstrafikk inngår (6 km dobbeltspor)

bidra til å nå nasjonale og regionale mål for miljøpolitikken og transportutviklingen i storbyområdet, må kollektivtransport være hovedelementet i denne utviklingen. Dette gjelder særlig innover mot Oslo, hvor veisystemet allerede i dag er overbelastet. I Oslo og Akershus legger Oslopakke 3 til grunn for at økt etterspørsel etter transportkapasitet i hovedsak skal løses med kollektive transportmidler. Dette baserer seg på behovet for både trafikal avlastning av transportkorridorene inn mot Oslo og for å dempe miljøbelastningene fra veitrafikken.

#### ***Den regionale kollektivtransporten i Østfold må gå på skinner***

Uansett løsning for kollektivtransporten vil busstransport være et viktig element. Dette gjelder både lokal nærtrafikk og mating til knutepunkter. For den regionale trafikken mellom Østfold-byene, men først og fremst inn mot Oslo, er økt kapasitet og kvalitet for kollektivtransporten imidlertid knyttet til et utvidet IC-tilbud. Buss som hovedgrep for å møte etterspørselen etter kollektivreiser vil krev et omfang på busstrafikken som det ikke er mottakskapasitet til ved terminalene i Oslo. Bussene vil i tillegg møte mange av de samme fremkommelighetsproblemene som øvrig veitrafikk. Et videre utbygd IC-tilbud er nødvendig for å oppnå den kvalitet og kapasitet som utløser en transportetterspørsel som er nesten to ganger høyere enn dagens trafikk på Østfoldbanen og én og en halv gang høyere enn trafikken etter at tiltakene i NTP er etablert.

Med kvalitet menes her punktlighet, frekvens og reisetid. Skal dette oppnås sammen med tilstrekkelig kapasitet, kreves det dobbeltspor på hele IC-strekningen til Halden.

#### ***Dobbeltspor i dagens korridor***

Etter utbygging av Follobanen mellom Oslo og Ski, og vedtatt dobbeltspor Sandbukta – Moss – Såstad, vil det være dobbeltspor frem til Haug i Råde. Kapasitetsbegrensningene for persontog på Østfoldbanen vil derfor være mellom Råde og Halden. Markedsanalysene viser at utbygging på denne strekningen bør følge en korridor langs dagens trasé, og at byene må betjenes med et IC-tilbud som krever dobbeltspor og sentralt lokaliserte stasjoner. Uten dobbeltspor vil etterspørselen for reiser være større enn kapasiteten som kan tilbys. Ny trase direkte mellom Råde og Sarpsborg langs E6 (konsept 4F) vil gi raskere tilbud til Sarpsborg og Halden, men gir store kostnader og inngrep, særlig i forhold til kulturminner.

#### ***Nødvendig med tiltak for å avlaste Vestre linje dersom langsiktig potensial for mer godstransporter på tog skal utnyttes***

Det er et overordnet mål i norsk samferdselspolitikk at mer av godstransporten skal over fra vei til båt og bane. Interessentanalysen viser også at det fra næringslivets side etterspørres mer kapasitet og større pålitelighet for godstransportene gjennom og til og fra IC-området. Det er kartlagt et betydelig potensial for at en større andel av både gjennomgående gods og regionintern gods kan tas med jernbane. Dette møter imidlertid betydelige begrensninger når tilbudet for persontog bygges ut i takt med befolkningsvekst og økt transportetterspørsel. Dersom det samtidig skal være et tilstrekkelig tilbud for godstog på lang sikt, må Vestre linje mellom Ski og Moss avlastes for godstrafikk. Dette kan gjøres ved at Østre linje tar mer av den gjennomgående godstrafikken. En slik løsning betinger imidlertid at det gjennomføres tiltak på Østre linje.

Ved utbygging av en eventuell høyhastighetsbane gjennom Østfold kan gjennomgående gods også benytte denne traseen. Kapasitetsanalysen viser at dobbeltspor til Halden vil gi tilstrekkelig kapasitet for godstransport frem til 2040, og tiltak for godstransport vil derfor ikke være nødvendig før etter IC-utbyggingen.

**Framtidig bruk av eksisterende bane**

Dagens bane bør frigis til andre formål der ny trasé bygges, med mindre den kan ha en viktig funksjon for fortsatt jernbanedrift. Vestre og Østre linje gjennom Østfold møtes i Sarpsborg. For å sikre muligheter for langsiktig vekst for person- og godstrafikk bør derfor opprettholdelse av eksisterende bane Sarpsborg – Halden vurderes. Denne vil også være viktig i beredskapssammenheng og bidra til et mer robust transportsystem når det gjelder avvikshåndtering.

**Konsept ØB 4B gir best kravoppnåelse og samfunnsøkonomi**

Et konsept med avgrenset utbygging av dobbeltspor, som i konsept ØB 3A vil være en god start, og kan inngå som en del av full utbygging, men dekker ikke behovene på lang sikt frem mot 2040. Konsept ØB 4B gir flest reiser til/fra Oslo og internt i Østfold og størst andel overført trafikk fra vei. Når det gjelder krav utledet av behov og mål, oppfyller konsept ØB 4B disse bedre enn de øvrige konseptene. Konseptet gir også størst nytte for trafikantene, og kommer best når det gjelder netto nytte og investeringer. Konsept 4B anbefales derfor som konsept for den videre planlegging av IC-tilbud mellom Oslo og Halden.

**Høyhastighetsbane**

Jernbaneverket har etter mandat fra Samferdselsdepartementet satt i gang et eget utredningsarbeid for å fremskaffe et relevant beslutningsgrunnlag for et mulig høyhastighetsnett i Norge. Strekningen Oslo – Gøteborg er en av strekningene [16].

Høyhastighetstog gjennom Østfold er rettet mot lange reiser med få stopp. Høyhastighet vil derfor ikke dekke samme transportmarked som IC-tilbudet, og svarer ikke på de trafikale behovene som er kartlagt i transportkorridoren. Høyhastighetstog gjennom Østfold må derfor begrunnes ut fra et markedsgrunnlag og behov som ikke er sammenfallende med IC-tilbudet. IC-traseer med dobbelt spor kan på deler av strekningen være et senere ledd i en høyhastighetsstrategi.

På strekningen mellom Sarpsborg og Halden er det lagt til rette for et mulig sambruk av trasé mellom høyhastighetstog og IC-tog. Det anbefales derfor at traseen mellom Sarpsborg og Halden dimensjoneres for hastighet 250 km/t. Konsept ØB 4B vil dermed ikke ha sterke bindinger til en eventuell senere satsing på høyhastighetsbane. Konsept ØB 4B vil være en robust løsning for IC-trafikken uansett beslutning om høyhastighetsbane, enten dette blir høyhastighetstog på egen trasé, i kombinasjon med IC-strekningene eller dersom høyhastighetsbane ikke vedtas.

**Kostnader**

Kostander for anbefalt konsept<sup>13</sup>:

Dobbeltspor Haug – Sarpsborg dimensjonert for 200 km/t: 10,7 mrd. kroner

Dobbeltspor Sarpsborg – Halden dimensjonert for 250 km/t: 8,0 mrd. kroner

Totalt 18,7 mrd kr

<sup>13</sup> Konsept 4B med økt hastighet syd for Sarpsborg. Tiltak for gods (2,5 mrd. kr) inngår ikke da dette vil komme i en senere fase

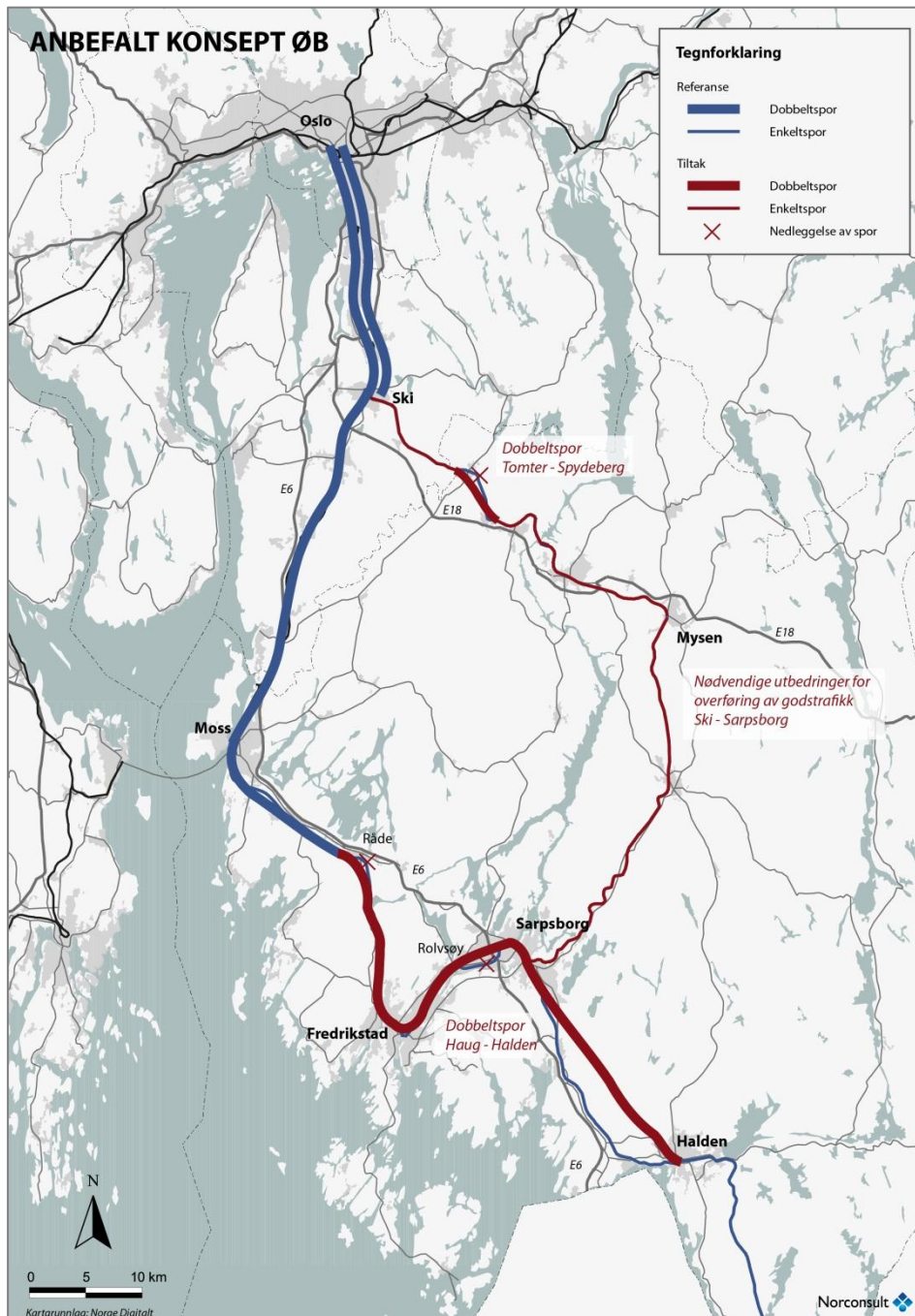


**Anbefaling**

Konsept ØB 4B anbefales lagt til grunn for videre planlegging av et IC-tilbud mellom Oslo og Halden. Dette innebærer dobbeltspor og med stopp i alle Østfold-byene. Ved økende trafikk anbefales det på sikt å gjennomføre tiltak for gjennomgående godstog for å avlaste Vestre linje, bruk av Østre linje kan være aktuelt.

Strekningen mellom Sarpsborg og Halden anbefales dimensjonert for hastighet 250 km/t.

For å sikre mulighet for langsiktig vekst for person- og godstrafikk anbefales det at opprettholdelse av eksisterende bane vurderes.



Figur 7.1: Anbefalt konsept Østfoldbanen



## 8 Referanser

- [1] Akershus fylkeskommune og Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold (2008): *Kulturlandskap i Follo – registrering og verdivurdering*
- [2] Asplan Viak (2011): *A Methodology for Environmental Assessment – Norwegian High Speed Railway Project Phase 2*. Jernbaneverket March 2011
- [3] Direktoratet for naturforvaltning. Nettside om kulturlandskap [http://dnweb12.dirnat.no/kultur/NB3\\_viewer.htm](http://dnweb12.dirnat.no/kultur/NB3_viewer.htm)
- [4] International Union of Railways (2004). *UIC Code 406, Capacit.* UIC Paris 2004
- [5] Jernbaneverket (2012): *Konseptvalgutredning for IC-området Oslo – Halden. Behovsanalyse*. 16.02.2012
- [6] Jernbaneverket (2012): *Konseptvalgutredning for IC-området Oslo – Halden. Mål og krav*. 16.02.2012
- [7] Jernbaneverket (2012): *Konseptvalgutredning for IC-området Oslo – Halden. Konseptmuligheter*. 16.02.2012
- [8] Jernbaneverket (2011): *Konseptvalgutredning for IC-området Oslo – Halden. Verkstedrapport*. 08.07.2011
- [9] Jernbaneverket (2011): *Mulighetsstudie utbyggingskonsepter for Intercity-strekningen. Østfoldbanen*. Januar 2011
- [10] Vista analyse (2012) *Grunnlagsdokument KVVU, Transportanalyse og samfunnsøkonomisk analyse, Intercity-strekningen på Østlandet*
- [11] Metier (2011): *Usikkerhetsanalyse for KVVU Intercity-strekningen Oslo - Halden* Jernbaneverket 2.12.2011
- [12] Det Norske Veritas (2011): *Risikoanalyse KVVU Intercity. Rapport nr. 2011-1338/DNV*
- [13] Jernbaneverket (2012): *Interne analyser kjøretider og kapasitet for KVVU intercity*
- [14] Jernbaneverket (2006): *Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen. Metodehåndbok JD 205. Versjon 2.0 – juni 2006*
- [15] Miljøverndepartementet (1978): *LOV 1978-06-09 nr. 50: Lov om kulturminner [kulturminneloven]*. <http://www.lovdatab.no/all/hl-19780609-050.html>
- [16] Norconsult (2011): *Norwegian High Speed Railway Assessment. Phase 3, corridor east. Corridor-specific analysis*. Main report 2011-11-25
- [17] Norconsult (2011): *KVVU IC Østfoldbanen Fagnotat – Kulturmiljø*. Desember 2011
- [18] Norconsult (2011): *Punktlighetsanalyse. Intercity – Østfoldbanen, Vestfoldbanen og Dovrebanen*. Desember 2011

- [19] Norconsult (2012): *Konseptvalgutredning for IC-strekningen Oslo – Halden, konseptvalgutredning. Vurdering av stasjons- og knutepunktutvikling.* Jernbaneverket. Januar 2012
- [20] Statens vegvesen (2006): *Konsekvensanalyser.* Statens vegvesen, Vegdirektoratets håndbok 140.
- [21] Østfold fylkeskommune (2008) *Fylkesplan for Østfold – Østfold mot 2050, Fylkesplanperioden 2009-2012.* Kartvedlegg med dataene fra Fylkesmannen i Østfold s registreringer av regionalt verdifulle kulturlandskap, ferdigstilt i 2006
- [22] Analyse & Strategi, notat for Coinco North. 11.11.2011
- [23] TØI-rapport 1126/2011: Grunnprognoser for godstransport til NTP 2014 – 2023

