



DET NORSKE VERITAS

Rapport Risikoanalyse KVV Intercity

Jernbanelinjen




| | |
|---|---|
| Risikoanalyse KVV Intercity | DET NORSKE VERITAS AS P.O.Box 300 1322 Høvik, Norway Tlf: +47 67 57 99 00 Faks: +47 67 57 99 11 http://www.dnv.com Org. nr.: NO 945 748 931 MVA |
| Oppdragsgiver: Jernbaneverket Postboks 4350 2308 HAMAR Norway | |
| Oppdragsgivers referanse: Helge Voldsund | |

| | | | |
|----------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| Dato for første utgivelse: | 2011-12-14 | Prosjektnr.: | PP020810 |
| Rapportnr.: | 2011-1338 | Organisasjonsenhet: | Transportation Norway |
| Revisjon nr.: | 1.0 | Emnegruppe: | |

Sammendrag:

Jernbaneverket er i gang med en konseptvalgutredning (KVV) av intercitytriangelet Oslo – Halden, Oslo – Lillehammer og Oslo – Skien. I den forbindelse er det gjort en risikovurdering av de ulike konseptene. Analysen er gjennomført ut ifra et RAMS-perspektiv (Reliability Availability Maintainability Safety). Resultatene fra analysen er dokumentert i denne rapporten.

| | | |
|----------------|---|---|
| Utarbeidet av: | Navn og tittel Rolf Lervik Principal Consultant | Signatur  |
| Verifisert av: | Navn og tittel Terje Andersen Principal Consultant | Signatur  |
| Godkjent av: | Navn og tittel Christoffer Serck-Hanssen Head of Department | Signatur For: Jens Rolfe  |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, men fri distribusjon innen DNV etter 3 år | Indekseringstermer | |
| <input type="checkbox"/> | Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet | Nøkkelord | |
| <input type="checkbox"/> | Strengt konfidensiell | Serviceområde | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fri distribusjon | Markedssegment | |

| Revisjon nr. / Dato: | Årsak for utgivelse: | Utarbeidet av: | Godkjent av: | Verifisert av: |
|----------------------|---|----------------|------------------|------------------|
| 0.8 / 24.10.2011 | Første draft til JBV | R. Lervik | C. Serck-Hanssen | T. Andersen |
| 0.9 / 04.11.2011 | Oppdatert draft | R. Lervik | C. Serck-Hanssen | T. Andersen |
| 0.95 / 28.11.2011 | Oppdatert etter konsept- endringer (møte 18.11.11) | R. Lervik | C. Serck-Hanssen | C. Serck-Hanssen |
| 1.0/12.12.2011 | Oppdatert etter kommentarer fra JBV | R. Lervik | C. Serck-Hanssen | T. Andersen |

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----------|
| KONKLUDERENDE SAMMENDRAG..... | 1 |
| 1 INNLEDNING | 2 |
| 2 SYSTEMBESKRIVELSE/METODE..... | 3 |
| 2.1 Hensikt | 3 |
| 2.2 Systemets omfang | 3 |
| 2.3 Grensesnitt..... | 4 |
| 2.4 Overordnede RAMS mål for systemet..... | 4 |
| 2.5 Fareidentifisering | 6 |
| 2.6 Krav fra Samferdselsdepartementet | 6 |
| 2.7 Definisjon av punktlighet, regularitet og oppetid..... | 7 |
| 3 OVERORDNETE PROBLEMSTILLINGER..... | 8 |
| 4 RISIKOANALYSE AV ØSTFOLDBANEN..... | 12 |
| 4.1 Sammendrag..... | 12 |
| 4.2 Resultater..... | 13 |
| 4.2.1 Konsept ØB 3A – Utbedring av jernbanenettet..... | 15 |
| 4.2.2 Konsept ØB 4B (A/C) - Stopp i alle byer med gjennomgående gods på Østre Linje | 17 |
| 4.2.3 Konsept ØB 4F - Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad | 19 |
| 4.2.4 Sammenligning av de to konseptene kun for IC..... | 21 |
| 5 RISIKOANALYSE AV DOVREBANEN..... | 22 |
| 5.1 Sammendrag..... | 22 |
| 5.2 Resultater..... | 23 |
| 5.2.1 Konsept DB 3A – Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane..... | 25 |
| 5.2.2 Konsept DB 4A - Nytt dobbeltspor 200 km/t med forbikjøringsspor | 27 |
| 5.2.3 Konsept DB 4B - Nytt dobbeltspor 250 km/t med forbikjøringsspor | 28 |
| 5.2.4 Konsept DB 4C - Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnytting av dagens spor til saktegående tog..... | 29 |
| 5.2.5 Konsept DB 4D - Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnytting av dagens spor til saktegående tog | 30 |
| 5.2.6 Sammenligning av de fire konseptene kun for IC | 31 |
| 5.2.7 Hamar stasjon (plassering) | 32 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6 | RISIKOANALYSE AV VESTFOLDBANEN | 34 |
| 6.1 | Sammendrag..... | 34 |
| 6.2 | Resultater..... | 35 |
| 6.2.1 | Konsept VB 3A - Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane..... | 36 |
| 6.2.2 | Konsept VB 4A - Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden | 38 |
| 6.2.3 | Konsept VB 4B – Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg | 39 |
| 6.2.4 | Konsept VB 4C – Alle (dagens) stasjoner, unntatt Stokke – under Vestfjorden | 40 |
| 6.2.5 | Konsept VB 4D - Bypass Tønsberg med sløyfe, ikke stopp i Horten og Stokke | 41 |
| 6.2.6 | Sammenligning av de fire konseptene kun for IC | 42 |
| 7 | OVERSIKT OVER MØTER..... | 44 |
| 8 | REFERANSER | 45 |
| Vedlegg 1 | Konsepter Østfoldbanen | |
| Vedlegg 2 | Konsepter Dovrebanen | |
| Vedlegg 3 | Konsepter Vestfoldbanen | |

KONKLUDERENDE SAMMENDRAG

Jernbaneverket er i gang med en konseptvalgutredning (KVV) av intercitytriangelet Oslo – Halden, Oslo – Lillehammer og Oslo – Skien. I den forbindelse er det gjort en risikoanalyse av de ulike konseptenes evne til oppnåelse av RAMS-mål (Reliability Availability Maintainability Safety). Den overordnede hensikten med risikoanalyse på dette stadiet er å undersøke om de ulike konseptalternativer innfrir mål og krav, og hva er risiko for at så ikke er tilfelle. Risikoanalysen vil derved måle de ulike alternativer opp mot hverandre.

Risikoanalysen er gjennomført i oktober 2011 i tre separate workshops, en for hver banestrekning:

- Østfoldbanen: Ski – Halden
- Dovrebanen: Venjar – Lillehammer
- Vestfoldbanen: Drammen – Skien.

I tillegg er det i november 2011 gjennomført en ekstra workshop (delta-analyse) av alle de tre konseptene, da de har endret seg – delvis på grunn av risikoanalysen og delvis av andre årsaker.

Analysen er gjennomført under forutsetning av at trafikkavviklingen i Oslo-området ikke er en begrensende faktor. Det er et eget prosjekt “Langsiktig kapasitet i Oslo-området” som håndterer dette grensesnittet. Vi forutsetter derfor at kapasitet i Oslo-området er tilstrekkelig og ikke utgjør en flaskehals. Denne forutsetningen er sentral for den overordnede målsetningen med IC.

Hovedfunnene fra risikoanalysen er følgende:

Det er en overordnet risiko at det er mange og til dels konflikterende målsetninger med Intercity (IC):

- IC versus godsstrategi
- IC versus høyhastighetsstrategi
- Krav om blanding av trafikktypen og høy kapasitetsutnyttelse
- Andre tilgrensende prosjekter med målsetninger som ikke er koordinert på tvers.

De konseptene som har minst risiko sammenlignet med de andre er de som i størst mulig grad separerer IC og godstransport, og prioriterer IC-tog på bekostning av fjerntog/høyhastighetstog. 200 km/t dimensjonering av banestrekning muliggjør i større grad stoppmønstre i nærheten av befolkningsentre, og er mer gunstig for en rendyrket IC-strategi enn 250 km/t dimensjonering. Unntaket er Dovrebanen hvor det er liten forskjell på traséene for 200 og 250 km/t.

De konseptene som har lavest risiko fra et RAMS-perspektiv er derfor

- Østfoldbanen - Konsept ØB 4B: Stopp i alle byer med gjennomgående gods på østre linje
- Dovrebanen - Konsept DB 4C: Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnyttning av dagens spor for saktegående tog, og konsept DB 4D: Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnyttning av dagens spor for saktegående tog.
- Vestfoldbanen - Konsept VB 4A: Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden, og konsept VB 4B: Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg.

1 INNLEDNING

Intercitytriangelet rundt Oslo er definert som Oslo – Halden, Oslo – Lillehammer og Oslo – Skien. Jernbaneverket er i gang med en konseptvalgutredning (KVV) der det ses på flere alternative konsepter for de tre strekningene. Typisk krav til kapasitet er, med noen unntak, at det skal kunne gå 4 intercitytog, 1 godstog og 1 fjerntog (eller høyhastighetstog) i hver retning i dimensjonerende time. I Østfold går det 4 lokaltog til Moss. For Vestfoldbanen er det forutsatt at godstog går på Sørlandsbanen.



Figur 1 – Intercitytriangelet rundt Oslo

DNV har fått i oppdrag å hjelpe Jernbaneverket med å gjennomføre risikoanalyse, en for hver banestrekning, hvor risikoer som truer måloppnåelse for de ulike konseptmulighetene er blitt identifisert og analysert. Siden konseptvalgutredningen pågår, ble denne analysen først basert på den informasjonen og den status på konseptene som forelå i oktober 2011. Delvis på grunn av risikoanalysen og delvis av andre årsaker ble noen av konseptene vesentlig endret og det ble gjennomført en ny analyse i midten av november.

I de følgende kapitler er først metode og systemdefinisjon beskrevet. Deretter er det et kapittel som beskriver overordnede funn fra analysen. Så følger kapitler med detaljerte resultater fra hver banestrekning. Til slutt kommer et kapittel som gir oversikt over møter og deltakere. De ulike konseptene er skissert i vedlegg.

2 SYSTEMBESKRIVELSE/METODE

2.1 Hensikt

Den overordnede hensikten med risikoanalyse på dette stadiet er å undersøke om de ulike konseptalternativer innfrir mål og krav med hensyn til RAMS (Reliability Availability Maintainability Safety). Dvs. hensikten er å betrakte det ferdige “produktet” og

- identifisere hvilke forhold som kan true måloppnåelse
- evaluere risikoen knyttet til disse forholdene

Prosjektrisiko forbundet med konseptene vurderes ikke.

Risikoanalysen skal brukes til å:

- velge mellom konseptalternativer
- stille krav til senere planfaser (tiltak)

Eventuelt:

- gi input til å utvikle nye alternativer
- eller, gå tilbake til kravstiller og be om avklaring av mål og krav

2.2 Systemets omfang

Det er følgende konseptmuligheter som skal analyseres videre (for nærmere beskrivelse refereres det til de respektive konseptmulighetsdokumentene, Ref. /10/, /11/og /12/ og skisser i Vedlegg):

Oslo – Halden:

| Konsept/ variant | Beskrivelse |
|---------------------|---|
| ØB 3A | Utbedring av jernbanenettet |
| ØB 4A | Stopp i alle byer |
| ØB 4B | Stopp i alle byer med gjennomgående gods på Østre Linje |
| ØB 4C | Stopp i alle byer i kombinasjon med egen trasé for høyhastighet |
| ØB 4F | Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad |

Oslo – Lillehammer:

| Konsept/ variant | Beskrivelse |
|---------------------|--|
| DB 3A | Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane |
| DB 4A | Nytt dobbeltspor 200 km/t med forbikjøringsspor |
| DB 4B | Nytt dobbeltspor 250 km/t med forbikjøringsspor |
| DB 4C | Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnytting av dagens spor for saktegående tog |
| DB 4D | Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnytting av dagens spor for saktegående tog |

I tillegg til dette finnes det flere varianter angående plassering/flytting av stasjon på Hamar. Dette er relevant for alle konseptene 4A – 4D.

Oslo – Skien:

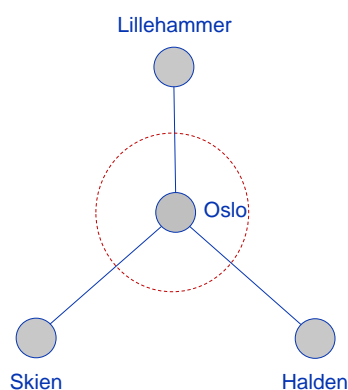
| Konsept/ variant | Beskrivelse |
|---------------------|---|
| VB 3A | Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane |
| VB 4A | Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden |
| VB 4B | Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg |
| VB 4C | Alle (dagens) stasjoner, unntatt Stokke – under Vestfjorden |
| VB 4D | Bypass Tønsberg med sløyfe, ikkje stopp i Horten og Stokke |

2.3 Grensesnitt

Oslo-området dekkes ikke eksplisitt av konseptvalgutredningene. Dette gjelder strekningene

- Oslo – Ski
- Oslo – Venjar
- Oslo – Drammen

De ulike konseptene er avhengig av at trafikkavviklingen i Oslo-området ikke er en begrensende faktor.



Figur 2 – Grensesnitt mot sentralt Oslo-område

Det er et eget prosjekt “Langsiktig kapasitet i Oslo-området” som håndterer dette grensesnittet. Vi forutsetter derfor at kapasitet i Oslo-området er tilstrekkelig og ikke utgjør en flaskehals.

2.4 Overordnede RAMS mål for systemet

De ulike måldokumentene, ref. /7/, /8/ og /9/ foreslår følgende mål

| Oslo – Halden | Oslo – Skien | Oslo - Lillehammer |
|---------------|-----------------------|--------------------------------|
| Pålitelig | Pålitelig | Pålitelig togtilbud |
| Effektiv | Effektiv | Kort reisetid |
| Sikkert | Trafikksikker | Trafikksikkert |
| Økt kapasitet | Kapasitet og frekvens | Høy frekvens |
| Miljøvennlig | Miljøvennlig | Lite belastning på omgivelsene |

Vi har delt tilgjengelighet og pålitelighet inn i Regularitet og Punktlighet. Siden dette er en risikoanalyse ut i fra et RAMS-perspektiv har vi videre innført målet Vedlikeholdbarhet. I samråd med JBV har vi også innført målene Robusthet og Security. Med bakgrunn i dette skal følgende hovedmål benyttes i risikoanalysen:

1. Regularitet/oppetid (at tog ikke stanses, innstilles)
2. Punktlighet (pålitelighet – dvs. at tog er i rute)
3. Reisetid (Effektivitet)
4. Frekvens/Kapasitet (antall tog/time)
5. Vedlikeholdbarhet
6. Trafikksikkerhet
7. Miljøvennlighet
8. Robusthet mot naturforhold og vær/klima
9. Security

Det er formulert ulike krav til måloppfyllelse, her er noen eksempler fra Ref. /9/ (Oslo – Lillehammer):

| Mål | Krav |
|---|---|
| Regularitet/Oppetid ¹ | <ul style="list-style-type: none">• Regularitet: 99,2 % for persontog (mål mot 2019)• Oppetid: 99,3 % for persontog (mål mot 2019) |
| Punktlighet ² | <ul style="list-style-type: none">• 95 % av alle persontog skal komme fram i rett tid• 95 % av alle godstog skal komme fram i rett tid |
| Reisetid (Effektivitet) | <ul style="list-style-type: none">• 1 t Oslo – Hamar• 1,5 t Oslo – Lillehammer |
| Frekvens/kapasitet | <ul style="list-style-type: none">• 4 IC-tog/time på strekningen Oslo – Hamar• 2 IC-tog/time på strekningen Hamar – Lillehammer• 1 Fjerntog/time Oslo – Åndalsnes/Trondheim• 1 godstog/time Oslo – Lillehammer |
| Vedlikeholdbarhet | <ul style="list-style-type: none">• Vedlikeholdbart innenfor foreslått ruteopplegg (kjøredøgn) |
| Trafikksikkerhet | <ul style="list-style-type: none">• Individ og samfunnsrisiko + ALARP |
| Miljøvennlighet | <ul style="list-style-type: none">• X % redusert utslipp av klimagasser³• X % overføring av lange godstransporter fra veg til bane• Viktige naturressurser spart ved utbyggingen• Tog påfører ikke omgivelsene støybelastning over forskriftenes krav |
| Robusthet mot naturforhold og vær/klima | <ul style="list-style-type: none">• Opprettholde tilgjengelighetskrav (påvirker regularitet, oppetid, punktlighet) |
| Security | <ul style="list-style-type: none">• Synliggjøre evt. forskjeller mellom konseptene |

¹ Samfunnsdepartementets krav til regularitet og oppetid er beskrevet i kapittel 2.6.

² Begrepene punktlighet, regularitet og oppetid er definert i kapittel 2.7.

³ Ikke definert da risikoanalysen ble gjennomført

2.5 Fareidentifisering

Risikoer kan formuleres som

- Fare for ikke å tilfredsstillere <mål>

Vurderer risiko som manglende evne til måloppnåelse.

- Høy: Konseptet tilfredsstillere **neppe** målet,
- Middels: **Usikkert** om konseptet tilfredsstillere målet,
- Lav: Konseptet tilfredsstillere **sannsynligvis** målet.

Siden det som oftest (men ikke alltid) vil være blandet trafikk på de ulike strekningene/alternativene, må risiko vurderes for ulike trafikktyper:

- Intercitytog
- Lokaltog
- Godstog
- Fjerntog/Høyhastighetstog (HH)

De ulike konseptene/variantene kan vurderes ved å sette opp følgende tabell (samme tabell for alle for lettere å sammenligne):

| Risiko/Mål | Intercitytog | Lokaltog | Godstog | Fjerntog/HH |
|---------------------|--------------|----------|---------|-------------|
| Regularitet/Oppetid | | | | |
| Punktlighet | | | | |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/Kapasitet | | | | |
| Vedlikeholdbarhet | | | | |
| Trafikksikkerhet | | | | |
| Miljøvennlighet | | | | |
| Robusthet | | | | |
| Security | | | | |

I hver celle i tabellen settes inn en fargeindikator (rød, gul, grønn) som sier noe om risikonivå (Høy, Middels, Lav). Første rad i tabellen er her gitt farger for å illustrere dette. Hver celle i tabellen begrunnes.

2.6 Krav fra Samferdselsdepartementet

I styringsdialogen med Samferdselsdepartementet er det utviklet en målmatrise som gjenspeiler departementets krav til kvaliteten på Jernbaneverkets leveranse. Disse kravene er førende for Jernbaneverkets virksomhetsutøvelse og derved for de hovedmål og mål som Jernbaneverket har fastsatt.

Samferdselsdepartementets
 målmatrise:

| Parameter | Status 2005 | Status 2007 | Status 2008 | Mål mot 2013 | Mål mot 2019 | Merknad |
|---|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---|
| Økonomi | | | | | | |
| Fornyelsegrad (%) 1) | | | | 100 | 100 | Jf tildelingsbrev 2009. |
| Bevilgning ikke overskredet | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | |
| Sikkerhet: | | | | | | |
| Gjennomsnitt antall drepte gj.sn siste 20 år | 8,2 | 7,0 | 6,9 | -4,5 % p.a. | -4,5 % p.a. | Utgangspunkt 2009-resultat |
| Gjennomsnitt antall personskader siste 3 år | 156 | 200 | 235 | -4,5 % p.a. | -4,5 % p.a. | Utgangspunkt 2009-resultat |
| Antall hendelser med skade | 508 | 716 | 862 | -4,5 % p.a. | -4,5 % p.a. | Utgangspunkt 2009-resultat |
| Punktlighet: | | | | | | |
| Oppetid i prosent | 99,3 | 98,8 | 98,5 | 99,2 | 99,3 | |
| Regularitet i prosent | Ikke målt | 98,0 | 98,0 | 99,0 | 99,2 | JBVs andel fom 2010 |
| Kundetilfredshet: | | | | | | |
| NSBs kundeundersøkelse Brukerundersøkelse blant togselskapene | 66 Ikke målt | 61 Ikke målt | 66 3,2 | 71 3,8 | 77 4,5 | Forbedring på 1 prosentpoeng pr. år Forbedring på 3,5 % p.a. |
| Tilgjengelighet | Ikke målt | Ikke målt | Ikke målt | | | Hva står i NTP? |

1) Fornyelsesgrad = Regnskapsført (Fornyelse + Oslo-prosjektet) i prosent av NTP (Fornyelse + Oslo-prosjektet)

2.7 Definisjon av punktlighet, regularitet og oppetid

I JBV Årsrapport 2010, ref. /13/, under overskriften “Punktlighet på jernbanen” defineres følgende begreper:

Punktlighet: % av antall tog som ankommer endestasjon i rute (innenfor 3:59 minutter for lokaltog og regiontog Østlandet og 5:59 min for fjerntog og godstog).

Regularitet: viser prosentvis faktisk antall tog som har blitt kjørt i forhold til antall tog som skulle ha kjørt i henhold til ruteplan

Oppetid: defineres ut fra antall forsinkelsestimer på grunn av infrastruktur i forhold til planlagte togtimer (Målet i 2010 var 9400 forsinkelsestimer som tilsvarer en oppetid på 98,7 %). Innstilte tog inngår ikke i statistikken.

3 OVERORDNETE PROBLEMSTILLINGER

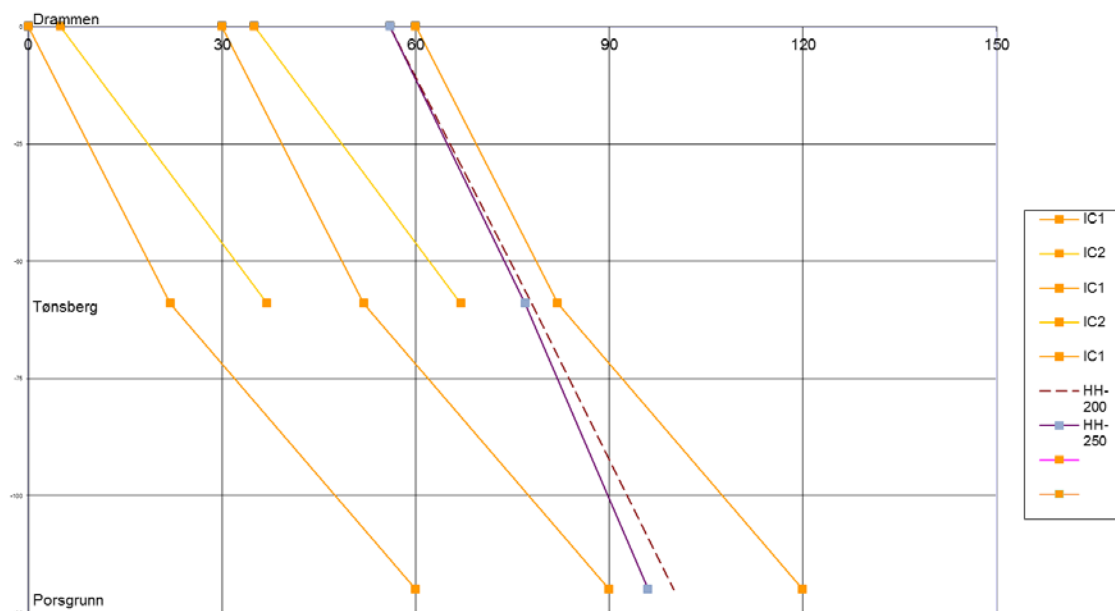
Under arbeidet med de enkelte banestrekninger har det kommet frem noen overordnede problemstillinger og funn.

Høyeste risiko mot IC-mål karakteriseres av de konsepter hvor:

1. Stor grad av blanding av trafikk med store hastighets-/kjøretidsforskjeller (godstog/ lokaltog/IC/HH), f.eks. 90-100 vs. 200 og 250 km/t og ulikt stoppmønster. Dette kan gå på bekostning av mål om stive ruter, kapasitet og punktlighet.
2. 250 km/t dimensjonering av banestrekning vanskeligjør i større grad stoppmønstre i nærheten av befolkningscentra (og er unødvendig for en rendyrket IC-strategi). 250 km/t kombinert med blandingstrafikk (gods) går også ut over vedlikeholdbarheten.

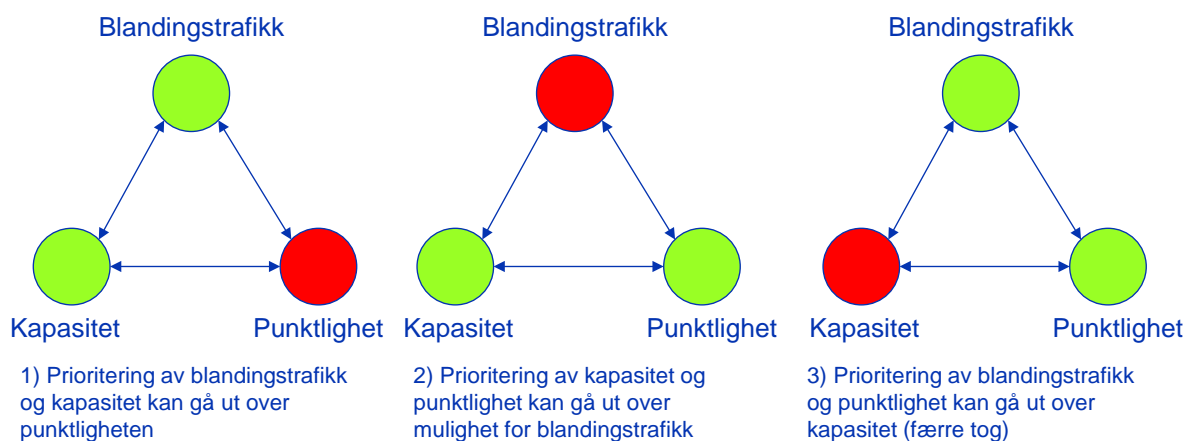
En overordnet risiko er at det er *for mange og konflikterende målsetninger med IC*

- IC vs. godsstrategi. Det er planlagt vekst av godstrafikk 2 – 3 ganger dagens nivå. Er det forenlig å kjøre gods og IC på samme bane, og samtidig ivareta kapasitet og punktlighet for begge trafikktyper? Se også Figur 4 og Figur 5.
- IC vs. høyhastighetsstrategi. I noen konsepter er høyhastighetstog tenkt å gå på samme strekning som IC-togene. Her er det typisk konflikt mellom målene for IC og målene for høyhastighet, og som kan utgjøre risiko for redusert punktlighet og kapasitetsutnyttelse.



Figur 3 – Illustrasjon av en tenkt ruteplan for blanding av IC-tog og høyhastighetstog på Vestfoldbanen. Hvis IC-tog som starter 30 min over hel time fra Drammen blir noen minutter forsinket, vil det bli tatt igjen av høyhastighetstoget. Merk at denne punktlighetsrisikoen øker med hastighetsforskjellen (200 vs. 250 km/t). Ruteplanen vil ha mindre punktlighetsrisiko dersom man reduserer antall IC-togavganger

- Krav om høy kapasitetsutnyttelse og blanding av trafikktyper (for eksempel 4 IC-tog + 1 høyhastighetstog + 1 godstog i dimensjonerende time) er en utfordring for andre målsetninger. Et konsept basert på høy teoretisk utnyttelsesgrad av kapasitet kan medføre at relativt små forsinkelser kan få store konsekvenser for punktligheten eller regulariteten. Krav om blandingstrafikk, høy kapasitet og punktlighet er vanskelig å oppfylle samtidig, men to av kravene kan lettere oppfylles på bekostning av det tredje:



Figur 4 – Prioritering av to mål kan gå på bekostning av et tredje

- Ved blandet trafikk er det en sterk sammenheng mellom stoppmønster, lengde og mulig kapasitet. Dette er det også redegjort for i Mulighetsstudiene for ØB og VB, ref. /1/ og /2/, se kapittel 6 i begge dokumenter.

Når det gjelder samtrafikkering mellom IC-tog og godstog er det gunstig med høy stopptetthet på IC-togene. Ved gjennomsnittlig avstand mellom IC-stopp på 10 – 15 km er det ikke så stort problem å samkjøre IC-tog og godstog innenfor en strekning på 100 – 150 km gitt at godstogene ikke har hastighetsreduksjoner og kan kjøre 100 km/t, noe som man kan gjøre med de fleste godstog på en moderne bane. Dagens IC-tog Moss – Halden har gjennomsnittlig stoppavstand på ca. 15 km, men vesentlig lengre stoppavstander Oslo – Moss.

Når det gjelder samtrafikkering mellom høyhastighetstog og IC-tog er det omvendt. Her går samtrafikkeringen bedre dess færre stopp IC-togene har og jo flere stopp høyhastighetstogene har. Dette kan ha stor betydning for hvilken kapasitet de ulike banene har.

Samtrafikkering godstog – høyhastighetstog kan gå bra ruteplanmessig siden ingen av kategoriene har høy frekvens og godstog i stor grad går på tider med få høyhastighetstog, men det blir store problemer om man skal kombinere alle tre – IC-tog, høyhastighetstog og godstog.

Lengden på strekningen med stor grad av blandet kapasitet er også av stor betydning. Av de IC-strekningene vi ser på er Oslo – Halden den korteste og kan kanskje lettere håndtere blandet trafikk enn f.eks. Oslo – Lillehammer.

- Analysen er gjennomført under forutsetning av at trafikkavviklingen i Oslo-området ikke er en begrensende faktor. Det er et eget prosjekt “Langsiktig kapasitet i Oslo-området”

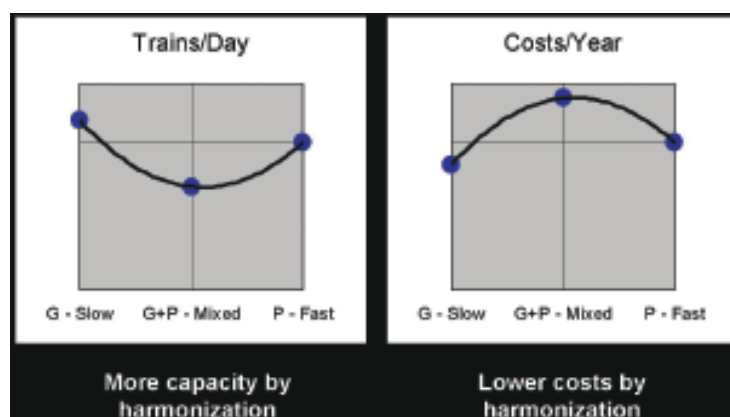
som håndterer dette grensesnittet. Denne forutsetningen er sentral for den overordnede målsetningen med IC. Dersom denne forutsetningen ikke er til stede, vil det være en høy risiko for ikke å nå målene for IC-strategien.

Andre **tilgrensende prosjekter** med målsetninger som ikke er koordinert på tvers. Eksempler:

- Østfoldbanen vs. Follobanen Oslo – Ski har ulike trafikkforutsetninger. I følge Design Basis for Nytt dobbeltspor Oslo – Ski, ref. /15/, er denne strekningen dimensjonert for å ta langt høyere trafikk enn det som er satt opp for Østfoldbanen. Derfor blir ikke dette noen flaskehals for Østfoldbanen. Et krav for Oslo – Ski, som ikke er behandlet i KVV for IC, er at det skal legges til rette for trafikk med dobbeltdekk-personvogner (ref. punkt 3.4.2.7. i /15/).
- Prosjekt for Østre linje Østfoldbanen er ikke koordinert med KVV for IC med hensyn til godskapasitet. Godstrafikk på Østre linje er en forutsetning for enkelte av konseptalternativene.
- Hastighet på linjen ut over IC-området, f.eks. nord for Lillehammer (dersom dette ikke dekkes av HH utbygging)

Blandingstrafikk (godstog og høyhastighetstog sammen med IC-tog) og dimensjonering av bane for 250 km/t er en **utfordring for vedlikeholdbarhet**.

- Det er høyere vedlikeholdskostnader for en trasé dimensjonert for 250 km/t vs. 200 km/t. Dette fordi det er høyere krav til spornøyaktighet. Dessuten vil sporgeometri (trasering) spesielt laget for høyhastighetstog, gi høyere slitasje ved lave hastigheter (godstog). Kostnadene øker derfor enda mer hvis det er blandingstrafikk. Siden kostnadene øker er det nærliggende å anta at også tid som er nødvendig for vedlikehold vil øke. Dette er illustrert i Figur 5.



Figur 5 – Kapasitet og vedlikeholdskostnader for bare gods (G), blanding av gods og persontog (G+P), og bare persontog (P), ref. /14/, E. Jaensch (2005)

For en bane som skal trafikkeres av godstog må man ha slake stigninger for å unngå sterke kapasitetsbegrensninger med hensyn på togstørrelse. Det medfører derfor større tunnelandel enn om man kunne bruke noe sterkere stigninger over kortere strekninger enn det som kan tillates for godstog. Eksempelvis har høyhastighetslinjen Köln – Frankfurt stigninger opp til 40 promille, mens 12,5 promille er satt som mål for nye blandede baner i Norge.

En bane for blandet godstrafikk og høyhastighetstog kan heller ikke ha stor overhøyde i kurvene siden godstog som ikke kan utnytte banens hastighetspotensiale da vil falle ned på underskinnen i kurver. Dette vil øke hjul- og skinnslitasje for godstog samt øke risiko for avsporinger for disse hvis det er skeivlasting av en vogn. For en dedikert høyhastighetsbane kan overhøyden i kurver kanskje økes til 180 mm utenfor signalstoppområder, og dette vil ha stor betydning for hvilken hastighet som kan tillates i gitte kurveradier. Uten at man behøver å tilfredsstille godstogens krav kan kurveradier for hastighetsnivå på 200 og 250 km/t reduseres betraktelig.

Høyhastighetstrafikken setter store krav til nøyaktighet i sporgeometri mens godstrafikken med sine høye totallaster i form av tonnkm per km bane, samt høy aksellast gir den største nedbrytingen av banelegemet. Kombinasjonen av disse to trafikkslag er derfor klart ugunstig vedlikeholdsmessig og kanskje spesielt i området for marin leire på Østlandet som er en setningsutsatt byggegrunn med ikke-ubetydelige interne bevegelser.

Tidspunktet for trafikktoppene i godstrafikk og persontrafikk varierer også slik at det er vanskelig å finne hvite tider for å utføre nødvendig vedlikehold for en bane med blandet trafikk, men dette må vurderes i detalj fra bane til bane. Ved en splitting av trafikken vil det være vesentlig lettere å finne hvite tider hvor vedlikehold kan utføres og gjerne det ved å vedlikeholde godssporene i hvite tider på dagtid og persontogsporene om natten. Dette gir også mye mindre trafikkmessig nedetid enn om man skal samkjøre all trafikk

Så kan det selvfølgelig anføres at en splitting av trafikken krever flere spormeter å vedlikeholde, og om man sparer så mye i total kostnader krever nærmere regnestykker, men kostnadene knyttet til nedetid ved vedlikehold vil i alle fall reduseres.

4 RISIKOANALYSE AV ØSTFOLDBANEN

4.1 Sammendrag

Jernbaneverket er i gang med en konseptvalgutredning (KVV) av intercity for Oslo – Halden. I den forbindelse er det gjort en risikoanalyse av de ulike konseptenes evne til oppnåelse av RAMS-mål (Reliability Availability Maintainability Safety). Den overordnede hensikten med risikoanalyse på dette stadiet er å undersøke om de ulike konseptalternativer innfrir mål og krav, og hva er risiko for at så ikke er tilfelle. Risikoanalysen vil derved måle de ulike alternativer opp mot hverandre.

Risikoanalysen for Østfoldbanen ble gjennomført som en Workshop 5.10.11. I tillegg ble det 18.11.11 gjennomført en ekstra workshop (delta-analyse) av alle de tre banestrekningene, da de har endret seg – delvis på grunn av risikoanalysen og delvis av andre årsaker.

Analysen er gjennomført under forutsetning av at trafikkavviklingen i Oslo-området ikke er en begrensende faktor. Det er et eget prosjekt “Langsiktig kapasitet i Oslo-området” som håndterer dette grensesnittet. Vi forutsetter derfor at kapasitet i Oslo-området er tilstrekkelig og ikke utgjør en flaskehals. Denne forutsetningen er sentral for den overordnede målsetningen med IC.

Hovedfunnene fra risikoanalysen er følgende:

Det er en overordnet risiko at det er mange og til dels konflikterende målsetninger med Intercity (IC):

- IC versus godsstrategi
- IC versus høyhastighetsstrategi
- Krav om blanding av trafikktypen og høy kapasitetsutnyttelse
- Andre tilgrensende prosjekter med målsetninger som ikke er koordinert på tvers.

De konseptene som har minst risiko sammenlignet med de andre er de som i størst mulig grad separerer IC og godstransport, og prioriterer IC-tog på bekostning av fjerntog/høyhastighetstog. 200 km/t dimensjonering av banestrekning muliggjør i større grad stoppmønstre i nærheten av befolkningsentre, og er mer gunstig for en rendyrket IC-strategi enn 250 km/t dimensjonering.

Det konseptet for Østfoldbanen som har lavest risiko fra et RAMS-perspektiv er derfor

- Konsept ØB 4B: Stopp i alle byer med gjennomgående gods på østre linje

4.2 Resultater

Følgende konsepter foreligger for Oslo – Halden:

| Konsept/ variant | Beskrivelse | IC/t | Lo/t | Go/t | Fj/t |
|---------------------|--|---|--|-------------------|---------------------|
| ØB 3A | Utbedring av jernbanenettet | 2 til Fredrikstad 1 til Halden | 4 til Moss | 1 | Forlenget IC-tog |
| ØB 4A | Stopp i alle byer | 4 til Fredrikstad, 2 til Halden | 4 til Moss | 1(utenom rush) | Forlenget IC-tog |
| ØB 4B | Stopp i alle byer med gjennomgående gods på Østre Linje | 4 til Fredrikstad, 2 til Halden | 4 til Moss | 1 | Forlenget IC-tog |
| ØB 4C | Stopp i alle byer i kombinasjon med egen trasé for høyhastighet | 4 til Fredrikstad, 2 til Halden | 4 til Moss | 1 | 1 |
| ØB 4F | Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad | 2 til Sarps- borg via Fredrikstad, og 2 direkte til Sarps- borg/ Halden | 4 til Moss (Evt. 2 videre til Fredrik- stad) | 1 | Forlenget IC-tog |

IC/t = antall IC-tog per time, Lo = lokaltog, Go = godstog, Fj = Fjerntog/høyhastighetstog.

Grensesnitt mot andre prosjekter:

- Follobanen Oslo-Ski
- Langsiktig kapasitet i Oslo-området
- Prosjekt for Østre linje
- Høyhastighetsutredningen

Konseptene er nærmere beskrevet i underkapitler nedenfor samt i Vedlegg 1.

For Østfoldbanen peker alternativ 4B (med innslag av A og C) seg mest fordelaktig ut fra et IC-perspektiv fordi det er mindre risiko for ikke å oppnå mål/krav. På den annen side vil direktegående fjerntog måtte gå utenom dimensjonerende time, hvis man fullt ut skal utnytte banens hastighetspotensiale.

Alternativ 4F favoriserer høyhastighetstog på bekostning av IC-tog, og kan kun gjennomføres ved å måtte redusere kapasitet på IC (færre avganger i timen).

Konsept 3A – utbedring av jernbanenettet, vil ikke oppfylle målene/kravene for IC når det gjelder regularitet, punktlighet, kapasitet og reisetid, men vil være en forbedring i forhold til dagens situasjon (kortere reisetid).

Det er avdekket følgende usikkerheter angående grensesnitt mot andre prosjekter



-
- Østfoldbanen vs. Follobanen Oslo – Ski har ulike trafikkforutsetninger. I følge Design Basis for Nytt dobbeltspor Oslo – Ski, ref. /15/, er denne strekningen dimensjonert for å ta langt mer trafikk enn det som er satt opp for Østfoldbanen. Derfor blir ikke dette noen flaskehals for Østfoldbanen. Et krav for Oslo – Ski, som ikke er behandlet i KVV for IC, er at det skal legges til rette for trafikk med dobbeltdekk-personvogner (ref. punkt 3.4.2.7. i /15/).
 - Godstrafikk på Østre linje er en forutsetning for flere av konseptalternativene (gjelder både 4B og 4F). Dette kan utgjøre en risiko med tanke på gjennomførbarhet av konseptene. Her er det flere ubesvarte spørsmål når det gjelder tilpasning av østre linje for fremføring av lange godstog sammen med videreutvikling av persontrafikk.

4.2.1 Konsept ØB 3A – Utbedring av jernbanenettet

Dette konseptet karakteriseres av

- Stopp alle stasjoner
- Dobbeltsporparsell mellom Haug og Fredrikstad
- Dobbeltsporparsell mellom Fredrikstad og Sarpsborg
- 2 IC-tog til Fredrikstad
- 1 IC-tog videre til Halden/Gøteborg
- 4 lokaltog til Moss
- Godstog Vestre linje

Matrise for evaluering mot målene / kravene som gjelder for konseptene 4A, 4B, 4C og 4F. Risiko er indikert ved farge (Høy = rød, Middels = gul og Lav = grønn)

| Risiko/Mål | IC | Lokaltog | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|--|---|---|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Omtrent som i dag, kanskje noe bedre | Lokaltog får bedre punktlighet, ingen godstog | | |
| Reisetid | 1,5 time Oslo – Halden, men 15 min bedre enn i dag. Kjøretid Oslo-Fredrikstad 50 min | | | |
| Frekvens/kapasitet | Halvtimes frekvens til Fredrikstad er målet for dette alternativet | Kapasitet for 4 lokaltog mellom Oslo og Moss | Godstog på Vestre linje utenom dimensjonerende time | Uaktuelt med fjerntog i tillegg til IC |
| Vedlikeholdbarhet | Enkeltspor fra Råde og sørover gjør vedlikehold vanskelig (som i dag), men bedre for Oslo-Råde | | | |
| Trafikk-sikkerhet | Planoverganger og kryssningsspor | | Planoverganger og kryssningsspor | |
| Miljø-vennlighet | Færre inngrep, men forurensning pga biltrafikk | | | |
| Robusthet | Som i dag. Skjeberg og Halden ligger lavt over havet | | | |
| Security | | | | |

Hovedrisiko / manglende måloppnåelse her er frekvens og reisetid for IC. Dessuten er det uaktuelt med fjerntog i tillegg til IC. Lokaltog Oslo – Moss kommer bra ut av analysen, da det forutsettes at Oslo – Ski er ferdig.

Vurdering i forhold til reduserte krav (dagens situasjon)

| Risiko/Mål | IC | Lokaltog | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|--|---|---|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Omtrent som i dag, kanskje noe bedre | Lokaltog får bedre punktlighet, ingen godstog | | |
| Reisetid | 1,5 time Oslo – Halden, men 15 min bedre enn i dag. Kjøretid Oslo-Fredrikstad 50 min | | | |
| Frekvens/kapasitet | Halvtimes frekvens til Fredrikstad er målet for dette alternativet | Kapasitet for 4 lokaltog mellom Oslo og Moss | Godstog på Vestre linje utenom dimensjonerende time | Uaktuelt med fjerntog i tillegg til IC |
| Vedlikeholdbarhet | Enkeltspor fra Råde og sørover gjør vedlikehold vanskelig (som i dag), men bedre for Oslo-Råde | | | |
| Trafikk-sikkerhet | Planoverganger og kryssningsspor | | Planoverganger og kryssningsspor | |
| Miljø-vennlighet | Færre inngrep. | | | |
| Robusthet | Som i dag. Skjeberg og Halden ligger lavt over havet | | | |
| Security | | | | |

Dersom man vurderer risiko/måloppnåelse i forhold til dagens situasjon får man noe forbedret reisetid. Lokaltog Oslo – Moss kommer bra ut av analysen, da det forutsettes at Oslo – Ski er ferdig.

4.2.2 Konsept ØB 4B (A/C) - Stopp i alle byer med gjennomgående gods på Østre Linje

Dette konseptet karakteriseres av

- 200 km/t
- Ny stasjon m/tunnel Grønli
- Vendeanlegg Lisleby
- Ny/ombygget stasjon Sarpsborg
- Ombygget stasjon Halden
- Stopp alle stasjoner
- 4 IC-tog til Fredrikstad
- 2 IC-tog til Halden/Gjøteborg
- 4 lokaltog til Moss
- Gjennomgående gods på Østre Linje (ikke 4A og 4C). Lokalt gods skal fortsatt gå på Vestre Linje.

| Risiko/Mål | IC | Lokaltog | Gods | HH |
|--------------------|--|----------|---|--|
| Regularitet | | | Lokal godstrafikk på vestre linje må gå utenom dimensjonerende time. Kan komme i konflikt med annen trafikk | Fjerntog (utover forlengede IC-tog) på vestre linje må gå utenom dimensjonerende time, hvis de skal utnytte banens hastighetspotensiale. Kan komme i konflikt med annen trafikk (Konsept 4C løser dette problemet) |
| Punktlighet | Ved korrektivt vedlikehold må man gå over til enkeltsporet drift med redusert hastighet. (Mulig tiltak: beholde gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden) | | | Ved korrektivt vedlikehold må man gå over til enkeltsporet drift med redusert hastighet. (Mulig tiltak: beholde gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden) |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/kapasitet | | | Ikke kapasitet på vestre linje i dimensjonerende time (utfordring å blande gods inn i vestre linje utenfor rush). Mulig tiltak å beholde linje mellom Rolfsøy og Sarpsborg. | |

| Risiko/Mål | IC | Lokaltog | Gods | HH |
|-------------------|--|---|---|---|
| Vedlikeholdbarhet | To spor i en tunnel kan føre til stenging av tunnel ved vedlikehold | To spor i en tunnel kan føre til stenging av tunnel ved vedlikehold | Kort vedlikeholdsdøgn mellom Sarpsborg og Halden (pga nedlagt banetrasé). | To spor i en tunnel kan føre til stenging av tunnel ved vedlikehold |
| Trafikksikkerhet | | | Blanding av gods og persontrafikk utenfor dimensjonerende time. Planoverganger og kryssningsspor | |
| Miljøvennlighet | Har ikke oversikt over mulige natur-/miljø-konfliktområder | Har ikke oversikt over mulige natur-/miljø-konfliktområder | Har ikke oversikt over mulige natur-/miljø-konfliktområder | Har ikke oversikt over mulige natur-/miljø-konfliktområder |
| Robusthet | Strekning Moss - Rygge har kvikkleireområder (ikke problem hvis lagt i tunnel). Halden ligger lavt over havet | | Kvikkleireproblematikk/dårlig grunn på østre linje. Usikkerhet rundt oppgradering av østre linje. | Strekning Moss - Rygge har kvikkleireområder (ikke problem hvis lagt i tunnel). Halden ligger lavt over havet |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Konseptet forutsetter opprinnelig at fjerntog er forlengede IC-tog og da bortfaller påpekte risikoer med fjerntog Usikkerhet knyttet til varighet på dimensjonerende time. Usikkerhet knyttet til varighet av driftsdøgn. Når får man sportilgang? | | | |

Fjerntog må gå utenom dimensjonerende time. Konseptet forutsetter opprinnelig at fjerntog er forlengede IC-tog og da bortfaller påpekte risikoer med fjerntog. Konsept 4C med separat spor for høyhastighetstog Ski – Sarpsborg vil også løse dette.

4.2.3 Konsept ØB 4F - Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad

Forutsetning for 4F er at Østfoldbanen er en del av høyhastighetsløsningen. Dette konseptet favoriserer trafikk til og fra Oslo på bekostning av trafikk internt i Østfold. Konseptet karakteriseres ved

- 250 km/t
- Ny stasjon u/tunnel Grønli
- Ny/ombygget stasjon Sarpsborg m/vendeanlegg
- Ombygget stasjon Halden
- Stopp alle stasjoner
- 2 IC-tog til Sarpsborg via Fredrikstad
- 2 IC-tog til Sarpsborg - Halden/Gjøteborg
- 4 lokaltog til Moss
- Godstog Østre Linje

| Risiko/Mål | IC | Lokaltog | Gods | Fjern/HH |
|-------------|---|----------|--|--|
| Regularitet | Ved korrektivt vedlikehold kan man benytte gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden | | Ved korrektivt vedlikehold kan man benytte gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden | Ved korrektivt vedlikehold kan man benytte gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden |
| Punktlighet | Enkeltspor mellom Fredrikstad og Sarpsborg gjør trafikkmønsteret mye mindre robust. | | Lokal godstrafikk på vestre linje må gå utenom dimensjonerende time. Kan komme i konflikt med annen trafikk. | Her forutsetter vi at denne er prioritert |
| Reisetid | Utfordring med blandet trafikk med ambisjoner om 4 IC-tog/time og 1 fjerntog-HH-tog/time. Kjøretid til Fredrikstad blir samme som for alternativ 4B, mens kjøretid til Sarpsborg og Halden blir kortere pga kortere linje (men ikke pga 250 vs 200 km/t) Lengre kjøretid fra Fredrikstad til Sarpsborg og omstigning til Halden. Sjekk ut om IC må forbikjøres av høyhastighet. | | | Hvis Høyhastighet på banen frem til Halden, vil man neppe kjøre særlig fortere enn et IC-tog på strekningen Oslo - Råde (pga annen trafikk og geometriske forutsetninger i nærhet av stasjoner) Hastighet 250 vs 200 km/t på HH-tog har ingen effekt. Lengre opphold på stasjon og tid til å akselerere. |

| Risiko/Mål | IC | Lokaltog | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|---|---|---|---|
| Frekvens/kapasitet | Færre tog mellom Råde - Fredrikstad / Sarpsborg. To reelle avgangstidspunkter i timen fra Sarpsborg til Oslo (2 tog med 2 min intervall hver halvtime). | Problemer med 4 lokaltog/time (Oslo - Moss) og samtidig gods og fjerntog. Lokaltog må i tillegg gå til Fredrikstad for å kompensere for færre IC-tog til Fredrikstad. | Ikke kapasitet på vestre linje i dimensjonerende time (utfordring å blande gods inn i vestre linje utenfor rush). Gods bør hovedsakelig kjøre på Østre linje. | HH kjører som IC fram til Halden. Betjener ikke Fredrikstad |
| Vedlikeholdbarhet | Færre tog mellom Råde og Sarpsborg | | Større vedlikeholdskostnader og tidsbruk ved blanding av godstrafikk og persontog med høy hastighet (250 km/t). | Større vedlikeholdskostnader og tidsbruk ved blanding av godstrafikk og persontog med høy hastighet (250 km/t). |
| Trafikksikkerhet | | | Blanding av gods og persontrafikk utenfor dimensjonerende time. Planoverganger og kryssningsspor | HH tog som møter godstog med dårlig sikret last |
| Miljøvennlighet | Her vil det bli natur-/miljø-konfliktområder (spesielt strekning Råde-Sarpsborg) | Her vil det bli natur-/miljø-konfliktområder (spesielt strekning Råde-Sarpsborg) | Her vil det bli natur-/miljø-konfliktområder (spesielt strekning Råde-Sarpsborg) | Her vil det bli natur-/miljø-konfliktområder (spesielt strekning Råde-Sarpsborg) |
| Robusthet | Strekning Moss - Rygge har kvikkleireområder (ikke problem hvis lagt i tunnel). Halden ligger lavt over havet | | Kvikkleireproblematikk/dårlig grunn på østre linje. Usikkerhet rundt oppgradering av østre linje. | Strekning Moss - Rygge har kvikkleireområder (ikke problem hvis lagt i tunnel). Halden ligger lavt over havet |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Usikkerhet knyttet til varighet på dimensjonerende time Usikkerhet knyttet til varighet av driftsdøgn. Når får man sportilgang? Mulig sårbarhet knyttet til avgreningsstasjon på Råde, da et problem her kan påvirke all trafikk. | | | |

Risiko knytter seg til kapasitet, regularitet og punktlighet for all trafikk unntatt høyhastighet. Dersom høyhastighet skal ha prioritet må antall IC og lokaltog reduseres. En annen risiko knytter seg til miljøvennlighet, der det kan bli konfliktområder spesielt på strekningen Råde – Sarpsborg.

4.2.4 Sammenligning av de to konseptene kun for IC.

I tabellen nedenfor sammenlignes de to alternativene kun for IC

| Risiko/Mål | ØB 4B (A/C) Stopp i alle byer med gjennomgående gods på Østre linje | ØB 4F Høy hastighet via Sarpsborg med gren via Fredrikstad |
|--------------------|--|---|
| Regularitet | | Ved korrektivt vedlikehold må man benytte gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden |
| Punktlighet | Ved korrektivt vedlikehold må man gå over til enkeltsporet drift med redusert hastighet. (Mulig tiltak: beholde gamlebanen mellom Sarpsborg og Halden) | Enkeltspor mellom Fredrikstad og Sarpsborg gjør trafikk mønsteret mye mindre robust. |
| Reisetid | | Utfordring med blandet trafikk med ambisjoner om 4 IC-tog/time og 1 fjerntog-HH-tog/time. Kjøretid til Fredrikstad blir samme som for alternativ 4B, mens kjøretid til Sarpsborg og Halden blir kortere pga kortere linje (men ikke pga 250 vs 200 km/t) Lengre kjøretid fra Fredrikstad til Sarpsborg og omstigning til Halden. Sjekk ut om IC må forbikjøres av høyhastighet. |
| Frekvens/kapasitet | | Færre tog mellom Råde - Fredrikstad / Sarpsborg. To reelle avgangstidspunkter i timen fra Sarpsborg til Oslo (2 tog med 2 min intervall hver halvtime). |
| Vedlikehold-barhet | To spor i en tunnel kan føre til stenging av tunnel ved vedlikehold | Færre tog mellom Råde og Sarpsborg |
| Trafikk-sikkerhet | | |
| Miljø-vennlighet | Har ikke oversikt over mulige natur-/miljø-konfliktområder | Her vil det bli natur-/miljø-konfliktområder (spesielt strekning Råde-Sarpsborg) |
| Robusthet | Strekning Moss - Rygge har kvikkleireområder (ikke problem hvis lagt i tunnel). Halden ligger lavt over havet | Strekning Moss - Rygge har kvikkleireområder (ikke problem hvis lagt i tunnel). Halden ligger lavt over havet |
| Security | | |

For Østfoldbanen peker alternativ 4B (med innslag av A og C) seg mest fordelaktig ut fra et IC perspektiv fordi det er mindre risiko for ikke å oppnå mål/krav. Alternativ 4F favoriserer høyhastighetstog på bekostning av IC, lokaltog og godstog, og kan kun gjennomføres ved å måtte redusere kapasitet på de øvrige trafikktypene (færre avganger i timen).

5 RISIKOANALYSE AV DOVREBANEN

5.1 Sammendrag

Jernbaneverket er i gang med en konseptvalgutredning (KVV) av intercity for Oslo – Lillehammer. I den forbindelse er det gjort en risikoanalyse av de ulike konseptenes evne til oppnåelse av RAMS-mål (Reliability Availability Maintainability Safety). Den overordnede hensikten med risikoanalyse på dette stadiet er å undersøke om de ulike konseptalternativer innfrir mål og krav, og hva er risiko for at så ikke er tilfelle. Risikoanalysen vil derved måle de ulike alternativer opp mot hverandre.

Risikoanalysen for Dovrebanen ble gjennomført som en Workshop 6.10.11. I tillegg ble det 18.11.11 gjennomført en ekstra workshop (delta-analyse) av alle de tre banestrekningene, da de har endret seg – delvis på grunn av risikoanalysen og delvis av andre årsaker.

Analysen er gjennomført under forutsetning av at trafikkavviklingen i Oslo-området ikke er en begrensende faktor. Det er et eget prosjekt “Langsiktig kapasitet i Oslo-området” som håndterer dette grensesnittet. Vi forutsetter derfor at kapasitet i Oslo-området er tilstrekkelig og ikke utgjør en flaskehals. Denne forutsetningen er sentral for den overordnede målsetningen med IC.

Hovedfunnene fra risikoanalysen er følgende:

Det er en overordnet risiko at det er mange og til dels konflikterende målsetninger med Intercity (IC):

- IC versus godsstrategi
- IC versus høyhastighetsstrategi
- 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 sammenlignet med de andre er de som i størst mulig grad separerer IC og godstransport, og prioriterer IC-tog på bekostning av fjerntog/høyhastighetstog. 200 km/t dimensjonering av banestrekning muliggjør i større grad stoppmønstre i nærheten av befolkningsentre, og er mer gunstig for en rendyrket IC-strategi enn 250 km/t dimensjonering. Unntaket er Dovrebanen hvor det er liten forskjell på traséene for 200 og 250 km/t.

De konseptene for Dovrebanen som har lavest risiko fra et RAMS-perspektiv er derfor

- Konsept DB 4C: Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnytting av dagens spor for saktegående tog, og
- konsept DB 4D: Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnytting av dagens spor for saktegående tog.

Det foreligger fem alternativer for plassering av Hamar stasjon. Ut i fra et RAMS-perspektiv er det lavest risiko forbundet med H1, Basisalternativ med dagens stasjonsplassering, for konsepter med blandet trafikk (DB 4A og DB 4B) og H1, Basisalternativ med dagens stasjonsplassering, og H3, Øst for Åkersvika, ny stasjon ved Vang/Ridabu, for konsepter med separat spor for gods (DB 4C og DB 4D).

5.2 Resultater

Følgende konseptmuligheter foreligger for Oslo – Lillehammer

| Konsept/ variant | Beskrivelse | IC/t | Lo/t | Go/t | Fj/t |
|---------------------|---|-------------------------------|------|------|------|
| DB 3A | Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane | 2 til Hamar, 1 til Lilleh. | | 1 | 1 |
| DB 4A | Nytt dobbeltspor 200 km/t med forbikjøringsspor | 4 til Hamar 2 til Lilleh. | | 1 | 1 |
| DB 4B | Nytt dobbeltspor 250 km/t med forbikjøringsspor | 4 til Hamar 2 til Lilleh. | | 1 | 1 |
| DB 4C | Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnytting av dagens spor for saktegående tog | 4 til Hamar 2 til Lilleh. | | 1 | 1 |
| DB 4D | Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnytting av dagens spor for saktegående tog | 4 til Hamar 2 til Lilleh. | | 1 | 1 |

Grensesnitt mot andre prosjekter:

- Langsiktig kapasitet i Oslo-området
- Strekning Oslo - Venjar
- Strekning nord for Lillehammer
- Høyhastighetsutredningen
- Strekningsvis utviklingsplan for Dovrebanen og Rørosbanen
- Strekningsvis utviklingsplan for Hovedbanen
- Utbyggingsprosjektet Langset - Kleverud

Konseptene er beskrevet i mer detalj i underkapitlene nedenfor samt i Vedlegg 2.

Konseptene 4C og 4D hvor gammel trasé beholdes for godstrafikk, peker seg ut som mindre risikofylte enn 4A og 4B som har blandet trafikk. Grunnen til at 4A og 4B har høyere risiko for ikke å nå RAMS-målene er i hovedsak knyttet til utfordringer med å blande godstrafikk sammen med IC og fjerntog. Dette skyldes hovedsakelig kapasitetsreduksjon på grunn av hastighetsforskjeller og i noen grad utfordringer med vedlikehold og litt høyere sikkerhetsrisiko forbundet med blandet trafikk.

Det er ingen forskjell i risikobildet mellom 4C (200 km/t) og 4D (250 km/t). Det påpekes imidlertid at alternativ 4D kun sparer noen få minutter på strekningen Hamar – Lillehammer. Nyten av konsept 4D i forhold til 4C avhenger således av muligheten for å kunne kjøre i høy hastighet videre nordover fra Lillehammer.

Konsept 3A – Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane, vil ikke oppfylle målene/kravene for IC når det gjelder regularitet, punktlighet, kapasitet og reisetid, men

vil være en forbedring i forhold til dagens situasjon (2 IC-tog i timen til Hamar og kortere reisetid). Robusthet mot naturforhold vil fortsatt være en risiko.

Det er følgende alternativer forbundet med plassering av Hamar stasjon:

H1 Basisalternativet med dagens stasjonsplassering

H2 Tunnelløsning med ny stasjon ved Ankerskogen

H3 Øst for Åkersvika, ny stasjon ved Vang/Ridabu

H4 Vest for Åkersvika, ny stasjon ved Koigen

H5 Tunnelløsning med trasé over Åkersvika øst for dagens og ny stasjon ved Vikingskipet

Ut i fra et RAMS perspektiv er alternativ H1 forbundet med mindre risiko enn de andre for blandet trafikk (4A/4B). For separert trafikk (4C/4D) er alternativene H1 og H3 begge forbundet med minst risiko.

5.2.1 Konsept DB 3A – Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane

Konseptet inneholder følgende:

- 2 IC-tog/time til Hamar og 1 videre til Lillehammer
- Dobbeltspor Venjar – Eidsvoll – Doknes
- Dobbeltspor Kleverud – Sørli i ny trasé i hht. kommunedelplan
- Forlenge kryssningssporet på Hamar sørover inklusive Hamar stasjon
- Dobbeltspor Brumunddal – Moelv (tunnel gjennom Rudshøgda) inklusive Moelv stasjon
- Nytt kryssningsspor ved Dallerud (mellom Moelv og Lillehammer)
- Evt. andre mindre tiltak for å oppnå halvtimesfrekvens Oslo – Hamar og gi større robusthet Hamar-Lillehammer

Matrise for evaluering mot målene / kravene som gjelder for konseptene 4A, 4B, 4C og 4D

| Risiko/Mål | IC | Gule maskiner ⁴ | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|---|---|---|---|
| Regularitet | Noe forbedring, men når ikke fullt krav | | Bedre enn i dag | Som i dag, bedre nord for Hamar |
| Punktlighet | Noe forbedring, men når ikke fullt krav | | Usikkert | Usikkert |
| Reisetid | Ca 1.10 til Hamar, 1.50 timer til Lillehammer | | | Noe bedre enn i dag (som for IC) |
| Frekvens/kapasitet | Kun 2 IC tog til Hamar og 1 til Lillehammer | Bedre enn i dag | Bedre enn i dag | Tog annenhver time |
| Vedlikeholdbarhet | Omtrent som i dag | Omtrent som i dag | Omtrent som i dag | Omtrent som i dag |
| Trafikksikkerhet | Blandet trafikk | Blandet trafikk | Blandet trafikk | Blandet trafikk |
| Miljøvennlighet | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat |
| Robusthet | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) |
| Security | | | | |

⁴ I denne sammenheng er det gule maskiner som skal til service på verkstedet i Hamar, ikke maskiner som er i operative drifts- og vedlikeholdsoppdrag.

Matrise ved evaluering mot reduserte krav i henhold til referansealternativet

| Risiko/Mål | IC | Gule maskiner ⁵ | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|---|---|---|---|
| Regularitet | Noe forbedring | | Bedre enn i dag | Som i dag, bedre nord for Hamar |
| Punktlighet | Noe forbedring | | Usikkert | Noe forbedring |
| Reisetid | Ca 1.10 til Hamar, 1.50 timer til Lillehammer | | | Noe bedre enn i dag (som for IC) |
| Frekvens/kapasitet | 2 IC tog til Hamar og 1 til Lillehammer | Bedre enn i dag | Bedre enn i dag | Tog annenhver time |
| Vedlikeholdbarhet | Omtrent som i dag | Omtrent som i dag | Omtrent som i dag | Omtrent som i dag |
| Trafikksikkerhet | Blandet trafikk | Blandet trafikk | Blandet trafikk | Blandet trafikk |
| Miljøvennlighet | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat | Forlengelse på Hamar tvers over Åkersvika reservat |
| Robusthet | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) | Ingen planer om å heve sporet, noe bedre enn i dag (nytt spor enkelte steder) |
| Security | | | | |

⁵ I denne sammenheng er det gule maskiner som skal til service på verkstedet i Hamar, ikke maskiner som er i operative drifts- og vedlikeholdsoppdrag.

5.2.2 Konsept DB 4A - Nytt dobbeltspor 200 km/t med forbikjøringsspor

Konseptet karakteriseres ved følgende:

- Dobbeltsporutbygging Venjar – Lillehammer. Forbikjøringsmuligheter (saktegående) Eidsvoll - Lillehammer
- 200 km/t
- «Rester» av dagens spor fjernes

| Risiko/Mål | IC | Gule maskiner ⁶ | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|--|--|--|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/kapasitet | | Vanskelig å få fram gule maskiner (Hamar er verksted for hele landet) | Ikke gods i dimensjonerende time. Max 1 godstog/t utenfor rush (Eidsvoll - Tangen er flaskehalsen) | |
| Vedlikeholdbarhet | | | | |
| Trafikk-sikkerhet | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk |
| Miljø-vennlighet | Åkersvika | Åkersvika | Åkersvika | Åkersvika |
| Robusthet | | | | |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Fjerntog er forutsatt hver annen time også i dimensjonerende time Ikke gods i dimensjonerende time Vet ikke varighet av dimensjonerende time (2 t morgen og kveld?) Blandet trafikk og dobbeltspor i tunneler øker risiko for vedlikeholdbarhet Jessnes - Sandvika laveste punkt på dagens linjeføring og flomutsatt fra Mjøsa. Forutsettes heves for 200 års flom. Må ha driftsbasis på Sørli og Lillehammer Detaljert teknisk løsning av tunneler er generell risiko Åkersvika naturreservat kan være en utfordring for alle alternativer Det er usikkerhet knyttet til om strekningen nord for Lillehammer vil ha kapasitet til å ta imot økt trafikk. Strekningsvis utviklingsplan for DB forutsetter tiltak for å ta i mot økt godstrafikk i henhold til godsstrategien. Hastighetsreduksjon i dobbeltspor-tunneler ved blandet trafikk? Forutsetter god nok robusthet ved ny bane | | | |

De viktigste risikoene mot måloppnåelse har å gjøre med at blandet trafikk kan være en utfordring for punktlighet og trafikk-sikkerhet, og at det ikke blir mulig med godstog i dimensjonerende time. Åkersvika kan være en utfordring med hensyn til miljø.

⁶ I denne sammenheng er det gule maskiner som skal til service på verkstedet i Hamar, ikke maskiner som er i operative drifts- og vedlikeholdsoppdrag.

5.2.3 Konsept DB 4B - Nytt dobbeltspor 250 km/t med forbikjøringsspor

Konseptet karakteriseres ved

- Dobbeltsporutbygging Venjar – Lillehammer. Forbikjøringsmuligheter (saktegående) Eidsvoll - Lillehammer
- 250 km/t (unntatt sør for Tangenvika)
- «Rester» av dagens spor fjernes

| Risiko/Mål | IC | Gule maskiner ⁷ | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|---|--|--|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/kapasitet | | Vanskelig å få fram gule maskiner (Hamar er verksted for hele landet) | Ikke gods i dimensjonerende time. Max 1 godstog/t utenfor rush (Eidsvoll - Tangen er flaskehalsen) | |
| Vedlikeholdbarhet | | | | |
| Trafikksikkerhet | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk |
| Miljøvennlighet | Åkersvika | Åkersvika | Åkersvika | Åkersvika |
| Robusthet | | | | |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Liten forskjell i ruteopplegg og reisetid i forhold til 4A Separate tunnellop gir bedre vedlikeholdsmuligheter Forskjell på 200 og 250 km/t gir økt behov for vedlikehold | | | |

De viktigste risikoene mot måloppnåelse har å gjøre med at blandet trafikk kan være en utfordring for punktlighet og trafikksikkerhet, og at det ikke blir mulig med godstog i dimensjonerende time. Åkersvika kan være en utfordring med hensyn til miljø. Dette er det samme risikobildet som for 4A – hastighet 200 og 250 km/t har ingen betydning.

⁷ I denne sammenheng er det gule maskiner som skal til service på verkstedet i Hamar, ikke maskiner som er i operative drifts- og vedlikeholdsoppdrag.

5.2.4 Konsept DB 4C - Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnytting av dagens spor til saktegående tog

Konseptet karakteriseres ved

- Dobbeltspor Venjar - Lillehammer
- 200 km/t
- Dagens spor nord for Sørli beholdes for godstog. Forbikjøringsspor ved Tangen.

| Risiko/Mål | IC | Gule maskiner | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|--|--|--|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/kapasitet | | Vanskelig å få fram gule maskiner (Hamar er verksted for hele landet) | God kapasitet på gods, men Eidsvoll - Tangen er fortsatt flaskehalsen | |
| Vedlikeholdbarhet | | | | |
| Trafikk-sikkerhet | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert. Godstrafikk på dagens bane med gammel standard | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert |
| Miljøvennlighet | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes |
| Robusthet | | | | |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Løsningen forutsetter nødvendige tiltak for eksisterende bane (fjerning av planoverganger, ombygging ved stasjoner) Redundans skaper bedre regularitet | | | |

Eidsvoll – Tangen er flaskehals og kan gi kapasitetsproblemer for gods og gule maskiner. Noe større miljømessig risiko for Åkersvika samt at det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes.

5.2.5 Konsept DB 4D - Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnytting av dagens spor til saktegående tog

Konseptet karakteriseres ved

- Dobbeltspor Venjar - Lillehammer
- 250 km/t
- Dagens spor nord for Sørli beholdes for godstog. Forbikjøringsspor ved Tangen.

| Risiko/Mål | IC | Gule maskiner | Gods | Fjern/HH |
|--------------------|--|--|--|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/kapasitet | | Vanskelig å få fram gule maskiner (Hamar er verksted for hele landet) | God kapasitet på gods, men Eidsvoll - Tangen er fortsatt flaskehalsen | |
| Vedlikeholdbarhet | | | | |
| Trafikk-sikkerhet | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert. Godstrafikk på dagens bane med gammel standard | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert |
| Miljøvennlighet | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes |
| Robusthet | | | | |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Løsningen forutsetter nødvendige tiltak for eksisterende bane (fjerning av planoverganger, ombygging ved stasjoner) Redundans skaper bedre regularitet | | | |

Eidsvoll – Tangen er flaskehals og kan gi kapasitetsproblemer for gods og gule maskiner. Noe større miljømessig risiko for Åkersvika samt at det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes. Dette er det samme risikobildet som for 4C – hastighet 200 og 250 km/t har ingen betydning.

5.2.6 Sammenligning av de fire konseptene kun for IC

I tabellen nedenfor sammenlignes de fire alternativene kun for IC

| Risiko/Mål | DB 4A – Nytt dobbeltspor 200 km/t med forbi kjøringsspor | DB 4B – Nytt dobbeltspor 250 km/t med forbi kjøringsspor | DB 4C – Nytt dobbeltspor 200 km/t – Utnytting av dagens spor til saktegående tog | DB 4D – Nytt dobbeltspor 250 km/t – Utnytting av dagens spor til saktegående tog |
|--------------------|--|--|--|--|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer | Blandet trafikk sør for Sørli kan utgjøre en risiko for punktlighet for de andre togene (Eidsvoll - Tangen flaskehals) Gods på eget spor Sørli - Lillehammer |
| Reisetid | | | | |
| Frekvens/kapasitet | | | | |
| Vedlikeholdbarhet | | | | |
| Trafikksikkerhet | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Noe høyere risiko ved blandet trafikk | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert | Mindre blandet trafikk, men fortsatt på den strekningen som er mest trafikkert |
| Miljøvennlighet | Åkersvika | Åkersvika | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes | Åkersvika + Det bygges nytt dobbeltspor i tillegg til at eksisterende spor beholdes |
| Robusthet | | | | |
| Security | | | | |
| Tilleggs-momenter | Sparer 3 min mellom Hamar og Lillehammer hvis 250 km/t | | | |

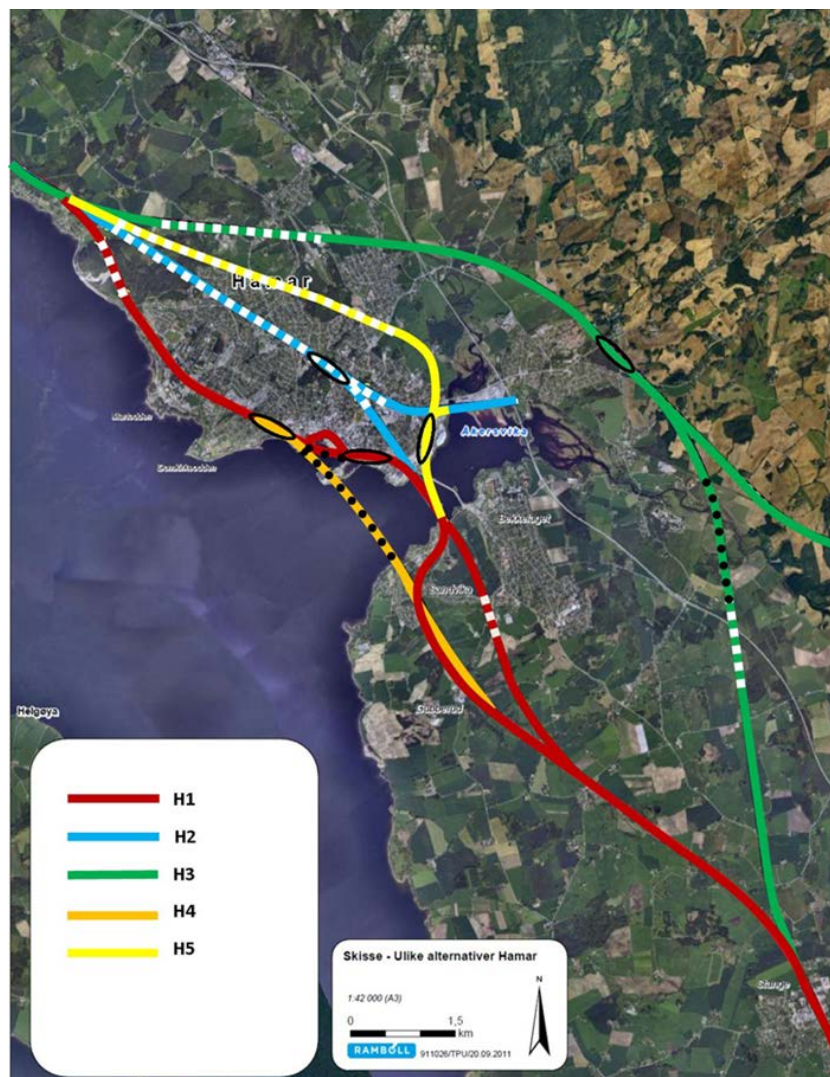
Fra et RAMS-perspektiv er konseptene 4A og 4B like, og 4C og 4D er like. Forskjell i hastighet har ingen innvirkning. Konseptene 4C og 4D har minst risiko for IC-tog og også for godstrafikk, som i disse konseptene kan kjøre på dagens banestrekning.

I følge Jernbaneverkets beregninger vil man spare kun 3 minutter på strekningen Hamar – Lillehammer ved å øke den maksimale hastigheten fra 200 til 250 km/t. Dette forutsetter også at togsettene er dimensjonert for 250 km/t. Nyten av konsept 4D i forhold til 4C avhenger således av muligheten for å kunne kjøre i høy hastighet med fjerntog videre nordover fra Lillehammer.

5.2.7 Hamar stasjon (plassering)

Det er følgende alternativer forbundet med plassering av Hamar stasjon:

- H1 Basisalternativet med dagens stasjonsplassering
- H2 Tunnelløsning med ny stasjon ved Ankerskogen
- H3 Øst for Åkersvika, ny stasjon ved Vang/Ridabu
- H4 Vest for Åkersvika, ny stasjon ved Koigen
- H5 Tunnelløsning med trasé over Åkersvika øst for dagens og ny stasjon ved Vikingskipet



Figur 6 – Ulike alternativer for plassering av Hamar stasjon

Det vil være noe forskjell dersom man har blandet trafikk (konseptene 4A og 4B) eller man har gods på separat linje (konseptene 4C og 4D). Her er ikke alternativene H1, ..., H5 vurdert direkte mot kravene, men alternativene er rangert i forhold til hverandre. Vi har heller ikke sett på

regularitet, punktlighet, reisetid og frekvens/kapasitet, da plassering av stasjon neppe vil ha noen særlig innvirkning på disse målene/kravene.

| Risiko/Mål | Blandet trafikk DB 4A/4B | | | | |
|-------------------|---|---|--|--------------------------------|---|
| | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 |
| Vedlikeholdbarhet | | Kan bli vanskelig å vedlikeholde | | Lang bru over Mjøsa | Lang tunnel |
| Trafikksikkerhet | | Tunnel, Dieseltog | Blandet trafikk i tunnel | | Blandet trafikk i tunnel |
| Miljøvennlighet | Omfattende barriere mot Mjøsa (8 spor) 2 spor inn-ut | Blir kvitt barriere mot Mjøsa, men må rive mange hus | Går gjennom jordbrukslandskap. Blir kvitt barriere mot Mjøsa og går utenom Åkersvika | Barriere mot Mjøsa (båthavn) | To nye spor over Åkersvika og jordbruksareal nord for stasjonen |
| Robusthet | Stasjonen ligger svært nær Mjøsa (forutsetter heving) | Vil stasjon i fjell med alunskifer være robust nok (utskiller svovelsyre) | | Tilstrekkelig høyde over Mjøsa | |
| Security | | Security kan være en større utfordring | | | |

| Risiko/Mål | Separat spor for gods DB 4C/4D | | | | |
|-------------------|---|---|--|--------------------------------|---|
| | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 |
| Vedlikeholdbarhet | | Kan bli vanskelig å vedlikeholde | | Lang bru over Mjøsa | Lang tunnel |
| Trafikksikkerhet | | Tunnel, Dieseltog | | | |
| Miljøvennlighet | Enda mer omfattende barriere mot Mjøsa (8 spor) 3 spor inn-ut | Mindre barriere mot Mjøsa (spor langs sjøen), men må rive mange hus | Går gjennom jordbrukslandskap. Blir kvitt barriere mot Mjøsa og går utenom Åkersvika | Barriere mot Mjøsa (båthavn) | To nye spor over Åkersvika og jordbruksareal nord for stasjonen |
| Robusthet | Stasjonen ligger svært nær Mjøsa (forutsetter heving) | Vil stasjon i fjell med alunskifer være robust nok (utskiller svovelsyre). Gammel stasjon sårbar mot flom i Mjøsa (for godstrafikk) | | Tilstrekkelig høyde over Mjøsa | |
| Security | | Security kan være en større utfordring | | | |

Ut i fra et RAMS perspektiv er alternativ H1 forbundet med mindre risiko enn de andre for blandet trafikk (4A/4B). For separert trafikk (4C/4D) er alternativene H1 og H3 begge forbundet med minst risiko. Alternativ H2 og til en viss grad H5 er forbundet med størst risiko.

6 RISIKOANALYSE AV VESTFOLDBANEN

6.1 Sammendrag

Jernbaneverket er i gang med en konseptvalgutredning (KVV) av intercity for Oslo – Skien. I den forbindelse er det gjort en risikoanalyse av de ulike konseptenes evne til oppnåelse av RAMS-mål (Reliability Availability Maintainability Safety). Den overordnede hensikten med risikoanalyse på dette stadiet er å undersøke om de ulike konseptalternativer innfrir mål og krav, og hva er risiko for at så ikke er tilfelle. Risikoanalysen vil derved måle de ulike alternativer opp mot hverandre.

Risikoanalysen for Vestfoldbanen ble gjennomført som en Workshop 12.10.11. I tillegg ble det 18.11.11 gjennomført en ekstra workshop (delta-analyse) av alle de tre banestrekningene, da de har endret seg – delvis på grunn av risikoanalysen og delvis av andre årsaker.

Analysen er gjennomført under forutsetning av at trafikkavviklingen i Oslo-området ikke er en begrensende faktor. Det er et eget prosjekt “Langsiktig kapasitet i Oslo-området” som håndterer dette grensesnittet. Vi forutsetter derfor at kapasitet i Oslo-området er tilstrekkelig og ikke utgjør en flaskehals. Denne forutsetningen er sentral for den overordnede målsetningen med IC.

Hovedfunnene fra risikoanalysen er følgende:

Det er en overordnet risiko at det er mange og til dels konflikterende målsetninger med Intercity (IC):

- IC versus høyhastighetsstrategi
- Krav om blanding av trafikktypen og høy kapasitetsutnyttelse
- Andre tilgrensende prosjekter med målsetninger som ikke er koordinert på tvers.

De konseptene som har minst risiko sammenlignet med de andre er de som i størst mulig grad separerer IC og godstransport, og prioriterer IC-tog på bekostning av fjerntog/høyhastighetstog. 200 km/t dimensjonering av banestrekning muliggjør i større grad stoppmønstre i nærheten av befolkningsentre, og er mer gunstig for en rendyrket IC-strategi enn 250 km/t dimensjonering.

De konseptene for Vestfoldbanen som har lavest risiko fra et RAMS-perspektiv er derfor

- Konsept VB 4A: Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden
- Konsept VB 4B: Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg.

6.2 Resultater

Det foreligger følgende konseptmuligheter for Oslo – Skien

| Konsept/ variant | Beskrivelse | IC/t | Lo/t | Go/t | Fj/t |
|---------------------|---|------|------|------|------|
| VB 3A | Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane | 2 | | | 1 |
| VB 4A | Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden | 4 | | | 1 |
| VB 4B | Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg | 4 | | | 1 |
| VB 4C | Alle (dagens) stasjoner, unntatt Stokke – under Vestfjorden | 4 | | | 1 |
| VB 4D | Bypass Tønsberg med sløyfe, ikkje stopp i Horten og Stokke | 4 | | | 1 |

Grensesnitt mot andre prosjekter:

- Langsiktig kapasitet i Oslo-området
- Høyhastighetsutredningen
- Utbygging Holm – Nykirke
- Utbygging Farriseidet – Porsgrunn

Konseptene er beskrevet i mer detalj i etterfølgende underkapitler samt i Vedlegg 3.

Fra et RAMS-perspektiv peker konsept 4A og 4B seg ut som de som best kan tilfredsstille de trafikale målene for IC. En utfordring ved 4A (og 4C) er den undersjøiske senketunnel i kanalen i Tønsberg og i Vestfjorden. Risiko for lekkasje og risiko for påseiling fra større fartøy. Det kan også være risiko for setninger/oppflyting og påvirkning fra strømningsforhold.

Ingen av konseptene tilfredsstiller både IC og høyhastighet samtidig. Alternativ 4C og 4D er optimert for høyhastighet og derfor vil IC få redusert kapasitet. Det er ikke mulig å ha 4 IC-tog sammen med høyhastighet i dimensjonerende time.

Det er ikke kapasitet for gjennomgående godstog under normal drift. Godstog på Vestfoldbanen når Sørlandsbanen er stengt, vil påvirke punktlighet / regularitet for persontog.

Konsept 3A – utbygging av transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane, oppfyller ikke kravene til punktlighet, reisetid og trafikksikkerhet, men vil være en forbedring i forhold til dagens situasjon.

Det er sannsynligvis mye kostnader og projektrisiko knyttet til konsept 4A og 4C som innbefatter tunnel under Nøtterøy og Vestfjorden (8 m under havet).

6.2.1 Konsept VB 3A - Utbygging av ny transportinfrastruktur i begrenset omfang på jernbane

Konseptet karakteriseres ved ½-times frekvens til Tønsberg i grunnruten

Ferdig utbygd:

- Kobbervikdalen – Nykirke
- Barkåker – Tønsberg
- Larvik – Porsgrunn

Ny utbygging to spor:

- Drammen – Kobbervikdalen
- Nykirke – Barkåker
- Stokke – Sandefjord
- Evt kryssingsspor

Dagens spor beholdes:

- Tønsberg (inkl sløyfa) – Stokke
- Sandefjord – Larvik

Stasjoner:

- Dagens stoppmønster beholdes
- Ny stasjon på Bakkenteigen og i Porsgrunn

Matrise for evaluering mot målene / kravene som gjelder for konseptene 4A, 4B, 4C og 4D

| Risiko/Mål | IC |
|---------------------|---|
| Regularitet | |
| Punktlighet | I utgangspunktet bedre punktlighet enn i dag, men øker togantallet. Usikkerhet med strekninger med enkeltspor. Bom i Tønsberg |
| Reisetid | Bedre kjøretid enn i dag, men når ikke kravet |
| Frekvens/kapasitet | Nord for Tønsberg = 4A/4B. Hvis man klarer 2 IC-tog per time syd for Tønsberg, går det utover kjøretid. |
| Vedlikeholdbarhet | Lettere når man ikke har gods. |
| Trafikksikkerhet | De to mest trafikkerte planovergangene blir ikke fjernet – Stokke og Tønsberg |
| Miljøvennlighet | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). |
| Robusthet | Mye dårlig grunnforhold i Vestfold |
| Security | |
| Adkomst til stasjon | |

I forhold til måloppnåelsen, har man i dette konseptet først og fremst risiko forbundet med punktlighet, kjøretid og trafikk-sikkerhet.

Mot reduserte krav (i forhold til dagens situasjon)

| Risiko/Mål | IC |
|---------------------|---|
| Regularitet | |
| Punktligheit | Bedre punktlighet enn i dag. Bom i Tønsberg |
| Reisetid | Bedre kjøretid enn i dag |
| Frekvens/kapasitet | 2 IC-tog/time til Tønsberg og 1 av dem som går videre. 1 ekstrapog til/fra Skien i rushretningen |
| Vedlikehold-barhet | Bedre enn i dag |
| Trafikk-sikkerhet | En del planoverganger blir fjernet, men de to mest trafikkerte planovergangene i Vestfold blir ikke fjernet. (Tønsberg og Stokke) |
| Miljø-vennlighet | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). |
| Robusthet | Mye dårlig grunnforhold i Vestfold |
| Security | |
| Adkomst til stasjon | |

I forhold til reduserte krav er en begrenset utbygging en klar forbedring.

6.2.2 Konsept VB 4A - Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden

Ny utbygging to spor:

- Drammen – Kobbervikdalen
- Nykirke – Barkåker (alternative traseer i Horten)
- Tønsberg – Larvik under Nøtterøy/Vestfjorden
- Porsgrunn - Skien

Stasjoner:

- Dagens stoppmønster beholdes
- Alternative stasjoner i Horten
- Dagens plassering i Sandefjord
- Ny nedsenket stasjon i Tønsberg ved dagens lokalisering
- Ny stasjon i Larvik
- Ny stasjon i Porsgrunn

| Risiko/Mål | IC | Fjerntog/HH |
|---------------------|---|---|
| Regularitet | | |
| Punktlighet | Forutsetter planskilt i Drammen | Forutsetter ingen rutemessig forbikjøring. |
| Reisetid | Kan få problemer med krav Oslo-Porsgrunn 1.35 (i stedet for 1.30) | Kjøretid må tilpasses IC-trafikk (dvs. hastighet over 200 km/t kan ikke utnyttes) |
| Frekvens/kapasitet | Plass i Vestfold for økning av antall IC tog | |
| Vedlikeholdbarhet | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Tønsberg og Larvik) | |
| Trafikk-sikkerhet | Rømningskonsept kan være en utfordring med lang tunnel delvis under vann | |
| Miljøvennlighet | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). Innenfor influenssonen til Farriskilden | |
| Robusthet | Undersjøisk senketunnel i kanalen i Tønsberg og i Vestfjorden med tak ≥ 8 muh. Risiko for lekkasje. Risiko for påseiling fra større fartøy. Det kan også være risiko for setninger/oppflyting og påvirkning fra strømningsforhold. Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | |
| Security | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | |
| Adkomst til stasjon | | |
| Tilleggs-momenter | Markedsmessig blir det sannsynligvis for lite kapasitet med 2+2 IC-tog/time etter 2025. Etter utbygging av økt kapasitet gjennom Oslo, gir dette konseptet mulighet for 4+2 IC-tog/time. | |

De viktigste risikoområder er reisetid (overstiger så vidt kravet for IC), miljøvennlighet, robusthet og security. Fjerntog/HH må tilpasse kjøretiden etter IC-trafikken, dvs. IC-kapasitet og reisetid prioriteres.

6.2.3 Konsept VB 4B – Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg

Ny utbygging to spor:

- Drammen – Kobbervikdalen
- Nykirke – Barkåker (alternative traseer i Horten)
- Tønsberg – Larvik
- Tospors nedsenket sløyfe i Tønsberg
- Porsgrunn - Skien

Stasjoner:

- Dagens stoppmønster beholdes
- Alternative stasjoner i Horten
- Dagens plassering i Sandefjord
- Ny nedsenket stasjon i Tønsberg ved dagens lokalisering
- To alternativer i Larvik
- Ny stasjon i Porsgrunn

| Risiko/Mål | IC | Fjerntog/HH |
|---------------------|--|---|
| Regularitet | | |
| Punktlighet | | |
| Reisetid | Noe lenger kjøretid enn 4A. Lengre distanse | Kjøretid må tilpasses IC-trafikk (dvs. hastighet over 200 km/t kan ikke utnyttes) |
| Frekvens/kapasitet | Dobbeltsporet sløyfe i Tønsberg, ca 3 km | Dobbeltsporet sløyfe i Tønsberg, ca 3 km |
| Vedlikeholdbarhet | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Larvik) | |
| Trafikk-sikkerhet | | |
| Miljøvennlighet | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). Innenfor influenssonen til Farriskilden | |
| Robusthet | Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | |
| Security | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | |
| Adkomst til stasjon | | |
| Tilleggs-momenter | Markedsmessig blir det sannsynligvis for lite kapasitet med 2+2 IC-tog/time etter 2025. Etter utbygging av økt kapasitet gjennom Oslo, gir dette konseptet mulighet for 4+2 IC-tog/time. | |

6.2.4 Konsept VB 4C – Alle (dagens) stasjoner, unntatt Stokke – under Vestfjorden

Ny utbygging to spor:

- Drammen – Kobbervikdalen
- Nykirke – Barkåker (alternative traseer i Horten)
- Tønsberg – Larvik under Nøtterøy/Vestfjorden
- Porsgrunn - Skien

Stasjoner:

- Dagens stoppmønster beholdes unntatt Stokke
- Alternative stasjoner i Horten
- Høyhastighet vil bruke Tønsberg, Torp og Porsgrunn som stasjoner på VB.
- Ny stasjon i Sandefjord
- Ny nedsenket stasjon i Tønsberg ved dagens lokalisering
- Ny stasjon i Larvik
- Ny stasjon i Porsgrunn

| Risiko/Mål | IC | Fjerntog/HH |
|---------------------|--|---|
| Regularitet | | |
| Punktlighet | Forutsetter planskilt i Drammen | Forutsetter ingen rutemessig forbi kjøring. |
| Reisetid | Kan få problemer med krav Oslo-Porsgrunn 1.35 (i stedet for 1.30) | HH har prioritet |
| Frekvens/kapasitet | Ikke mulig å ha 4 IC-tog pr time, hvis kjøretid og punktighet prioriteres. Ikke mulighet for frekvensøkning | |
| Vedlikeholdbarhet | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Tønsberg og Larvik) | Vedlikeholdstid øker med hastigheten (men ikke godstrafikk) |
| Trafikk-sikkerhet | Rømningskonsept kan være en utfordring med lang tunnel delvis under vann | |
| Miljøvennlighet | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). Innenfor influenssonen til Farriskilden | |
| Robusthet | Undersjøisk senketunnel i kanalen i Tønsberg og i Vestfjorden med tak ≥ 8 muh. Risiko for lekkasje. Risiko for påseiling fra større fartøy. Det kan også være risiko for setninger/oppflytting og påvirkning fra strømningsforhold. Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | |
| Security | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | |
| Adkomst til stasjon | Kjører forbi Stokke. Stasjon mindre sentralt beliggende i Sandefjord | |

| | |
|-----------------------|---|
| Tilleggs- momenter | Må ofre enten frekvens og stive ruter, kjøretid eller punktlighet for IC når HH har prioritet |
|-----------------------|---|

Viktigste risiko her i forhold til 4A er knyttet til kapasitet, dvs. at det ikke vil bli mulig å ha 4 IC-tog pr time og at det ikke er mulig å øke frekvensen.

6.2.5 Konsept VB 4D - Bypass Tønsberg med sløyfe, ikke stopp i Horten og Stokke

Ny utbygging to spor:

- Drammen – Kobbervikdalen
- Nykirke – Barkåker vest for Skoppum
- Tosvors nedsenket sløyfe i Tønsberg
- Barkåker – Sandefjord – Larvik vest for Stokke
- Porsgrunn - Skien
- Bypass Tønsberg (planskilt)

Stasjoner:

- Dagens stoppmønster beholdes unntatt Horten og Stokke
- Ny stasjon i Sandefjord
- Ny nedsenket stasjon i Tønsberg ved dagens lokalisering
- Ny stasjon i Larvik
- Ny stasjon i Porsgrunn

| Risiko/Mål | IC | Fjerntog/HH |
|------------------------|---|---|
| Regularitet | | |
| Punktlighet | | |
| Reisetid | Lengre kjøretid enn 4B for IC-tog | HH tog prioriteres |
| Frekvens/ kapasitet | Usikkert om det er mulig å ha 4 IC tog pr time, hvis kjøretid og punktlighet prioriteres (Ikke beregnet). Ikke mulighet for frekvensøkning. | Forutsetter at fjerntog og HH kjører forbi Tønsberg |
| Vedlikehold- barhet | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Sandefjord og Larvik) | |
| Trafikk- sikkerhet | | |
| Miljø- vennlighet | Innenfor influenssonen til Farriskilden. Bypass går innom svært viktige jordbruk og kulturområder, og Jarlsberg flyplass | |
| Robusthet | Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | |
| Security | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | |
| Adkomst til stasjon | Horten og Stokke kjøres forbi | Bypass Tønsberg stasjon |

Den viktigste risikoen er usikkerheten om man klarer å ha kapasitet for 4 IC tog pr time.

6.2.6 Sammenligning av de fire konseptene kun for IC

| Risiko/Mål | VB 4A Alle (dagens) stasjoner – under Vestfjorden | VB 4B Alle (dagens) stasjoner – med sløyfe i Tønsberg | VB 4C Alle (dagens) stasjoner, unntatt Stokke – under Vestfjorden | VB 4D Bypass Tønsberg med sløyfe, ikke stopp i Horten og Stokke |
|---------------------|---|--|---|---|
| Regularitet | | | | |
| Punktlighet | Forutsetter planskilt i Drammen | | Forutsetter planskilt i Drammen | |
| Kjøretid | Kan få problemer med krav Oslo-Porsgrunn 1.35 (i stedet for 1.30) | Noe lenger kjøretid enn 4A. Lengre distanse | Kan få problemer med krav Oslo-Porsgrunn 1.35 (i stedet for 1.30) | Lengre kjøretid enn 4B for IC-tog |
| Frekvens/kapasitet | Plass i Vestfold for økning av antall IC tog | Dobbeltsporet sløyfe i Tønsberg, ca 3 km | Ikke mulig å ha 4 IC-tog pr time, hvis kjøretid og punktlighet prioriteres. Ikke mulighet for frekvensøkning | Usikkert om det er mulig å ha 4 IC tog pr time, hvis kjøretid og punktlighet prioriteres (Ikke beregnet). Ikke mulighet for frekvensøkning. |
| Vedlikeholdbarhet | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Tønsberg og Larvik) | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Larvik) | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Tønsberg og Larvik) | Lettere når man ikke har gods. Trenger sidespor for gule maskiner (ikke plass i Sandefjord og Larvik) |
| Trafikksikkerhet | Rømningskonsept kan være en utfordring med lang tunnel delvis under vann | | Rømningskonsept kan være en utfordring med lang tunnel delvis under vann | |
| Miljøvennlighet | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). Innenfor influenssonen til Farriskilden | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). Innenfor influenssonen til Farriskilden | Stasjonsplassering i Horten. Innsigelse mot Bakkenteigen (Kulturlandskap). Innenfor influenssonen til Farriskilden | Innenfor influenssonen til Farriskilden. Bypass går innom svært viktige jordbruk og kulturområder, og Jarlsberg flyplass |
| Robusthet | Undersjøisk senketunnel i kanalen i Tønsberg og i Vestfjorden med tak ≥ 8 muh. Risiko for lekkasje. Risiko for påseiling fra større fartøy. Det kan også være risiko for setninger/oppflyting og påvirkning fra strømningsforhold. Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | Undersjøisk senketunnel i kanalen i Tønsberg og i Vestfjorden med tak ≥ 8 muh. Risiko for lekkasje. Risiko for påseiling fra større fartøy. Det kan også være risiko for setninger/oppflyting og påvirkning fra strømningsforhold. Mye dårlig grunnforhold i Vestfold | Mye dårlig grunnforhold i Vestfold |
| Security | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet | Stasjoner i tunnel gir en viss sårbarhet |
| Adkomst til stasjon | | | Kjører forbi Stokke. Stasjon mindre sentralt beliggende i Sandefjord | Horten og Stokke kjøres forbi |



Sammenligning av de fire konseptalternativene for IC viser at 4A og 4B gir minst risiko for ikke å nå RAMS-målene. Konsept 4C som ligner på 4A vil få problemer med kapasitet på IC-tog, 4D som ligner på 4B vil muligens også ha kapasitetsproblemer for IC-tog, og det er ikke mulig å øke til for eksempel 4 + 2 IC-tog i fremtiden.

7 OVERSIKT OVER MØTER

Det har vært holdt følgende arbeidsmøter i prosjektet

| Dato | Formål | Deltakere |
|----------|--|--|
| 19.8.11 | Kick-off møte | Anne Siri Haugen, Elisabeth Nordli, Helge Voldsund, Terje Grennes, Tom Daniel Berg Enger, Hans Morten Tamnes, Rolf Lervik (DNV) |
| 12.9.11 | Planleggingsmøte | Anne Siri Haugen, Elisabeth Nordli, Helge Voldsund, Terje Grennes, Terje Andersen (DNV), Christoffer Serck-Hanssen (DNV), Rolf Lervik (DNV) |
| 5.10.11 | RAMS-analyse ØB | Elisabeth Nordli, Terje Grennes, Tom Daniel Berg Enger, Svein Skartsæterhagen, Morten Sælen Tanggaard, Magne Arnesen, Thora Heieraas (Norconsult), Ivar Skyberg (Norconsult), Christoffer Serck-Hanssen (DNV), Rolf Lervik (DNV) |
| 6.10.11 | RAMS-analyse DB | Helge Voldsund, Elisabeth Nordli, Tom Daniel Berg Enger, Svein Skartsæterhagen, Tormod Urdahl, Knut Olsen, Erik Spilsberg (Rambøll), Siri Rolland (Rambøll), Christoffer Serck-Hanssen (DNV), Rolf Lervik (DNV) |
| 12.10.11 | RAMS-analyse VB | Terje Grennes, Anne Siri Haugen, Tom Daniel Berg Enger, Svein Skartsæterhagen, Jan Olav Øygarden, Silje Storsveen, Øystein Ludvigsen (Rambøll), Christoffer Serck-Hanssen (DNV), Rolf Lervik (DNV) |
| 18.11.11 | Delta-analyse av alle banestrekninger grunnet endringer i konseptene | Helge Voldsund, Elisabeth Nordli, Terje Grennes, Anne Siri Haugen, Tom Daniel Berg Enger, Svein Skartsæterhagen, Christoffer Serck-Hanssen (DNV), Rolf Lervik (DNV) |

8 REFERANSER

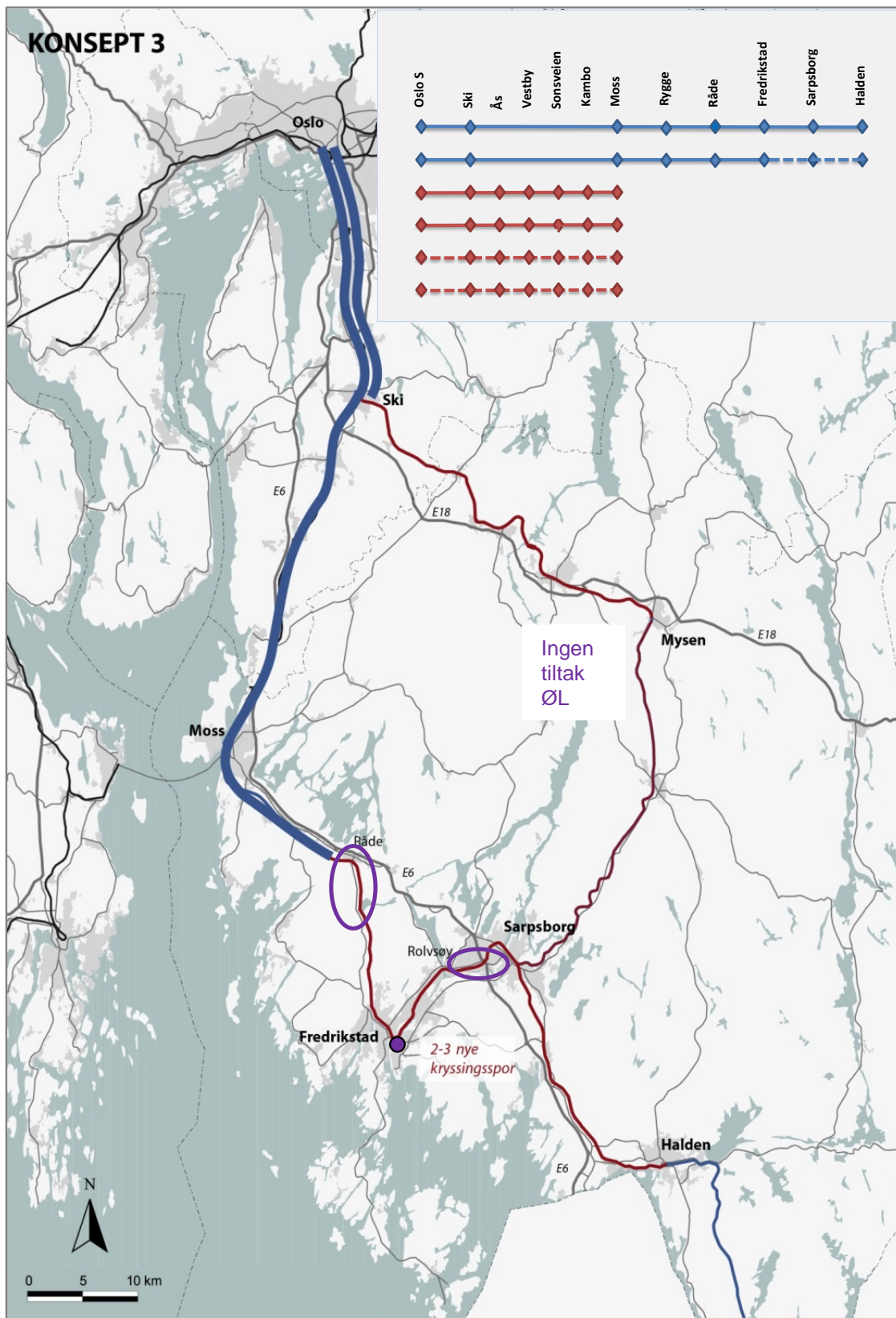
Siden konseptvalgutredningen pågår, er alle dokumentene /4/ til /12/ som inngår i den å betrakte som foreløpige.

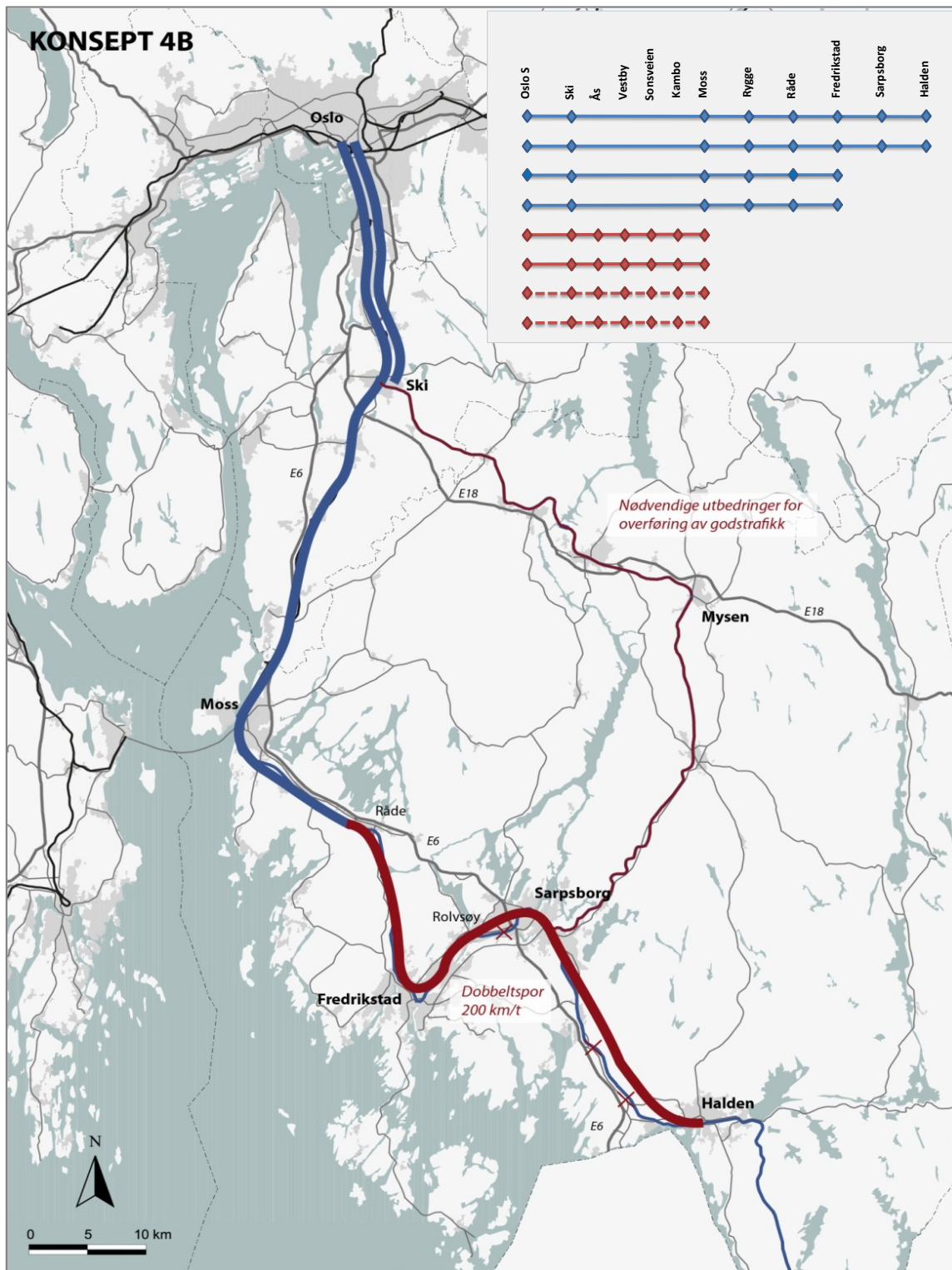
- /1/ Mulighetsstudie Oslo – Halden, januar 2011
- /2/ Mulighetsstudie Oslo – Skien, januar 2011
- /3/ Mulige utbyggingskonsepter Oslo - Lillehammer (KVV-verksted, 27-28.4.2011)
- /4/ Behovsanalyse Oslo – Halden, 9.9.2011
- /5/ Behovsanalyse Oslo – Skien, 26.7.2011
- /6/ Behovsanalyse Oslo – Lillehammer, 1.9.2011
- /7/ Mål og krav Oslo – Halden, 29.8.2011
- /8/ Mål og krav Oslo – Skien, 16.9.2011
- /9/ Mål og krav Oslo – Lillehammer, 21.9.2011
- /10/ Konseptmuligheter Oslo – Halden, 29.8.2011
- /11/ Konseptmuligheter Oslo – Skien, 10.10.2011
- /12/ Konseptmuligheter Oslo – Lillehammer, 21.9.2011
- /13/ JBV Årsrapport 2010, 11. mars 2011
- /14/ Eberhard Jaenesch, Railway infrastructure and the development of high-speed rail in Germany, Railway Technical Review, RTR 2, 2005
- /15/ Nytt dobbeltspor Oslo – Ski, Design Basis, JBV utbygging, 11.10.2010

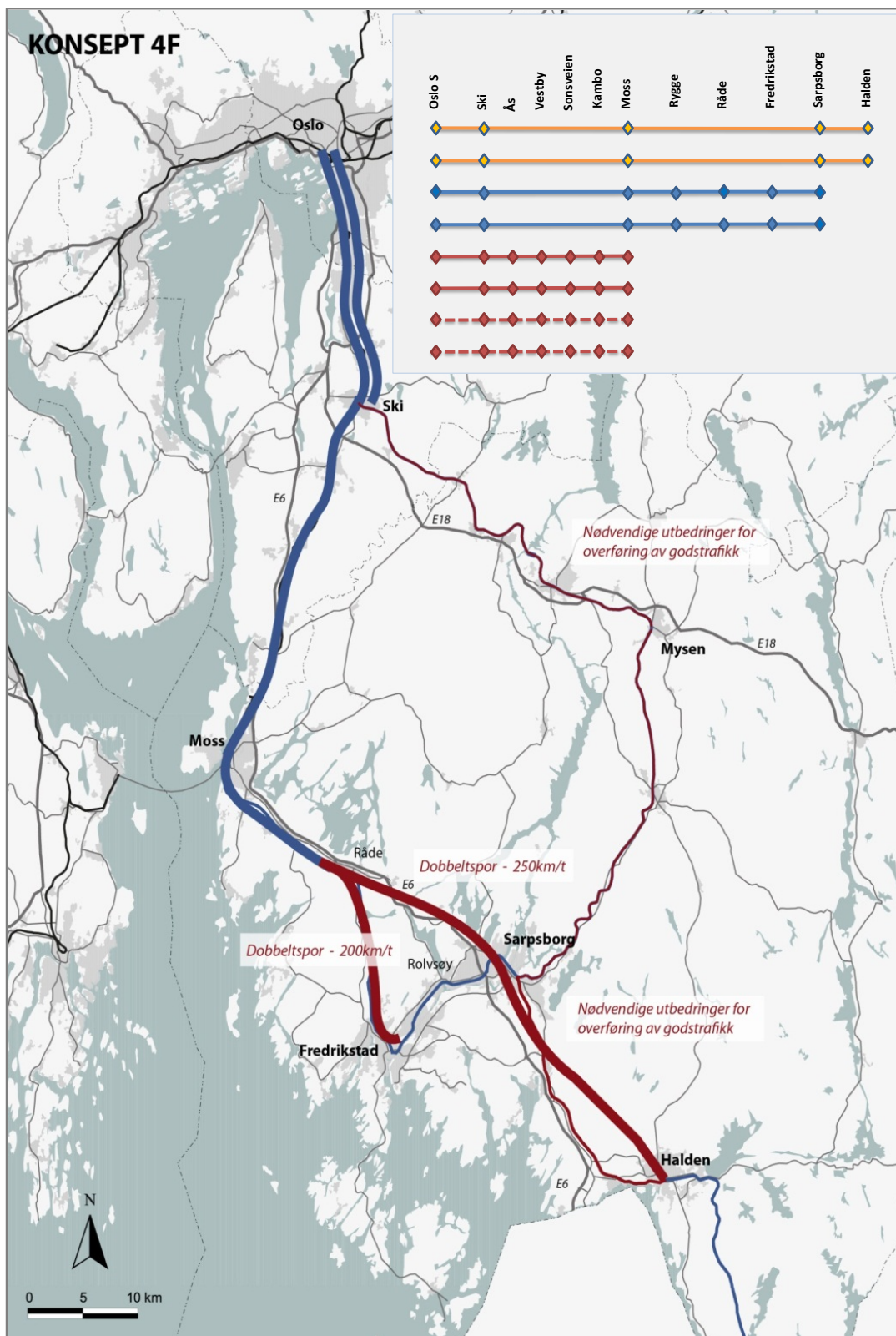
VEDLEGG

1

KONSEPTER ØSTFOLDBANEN





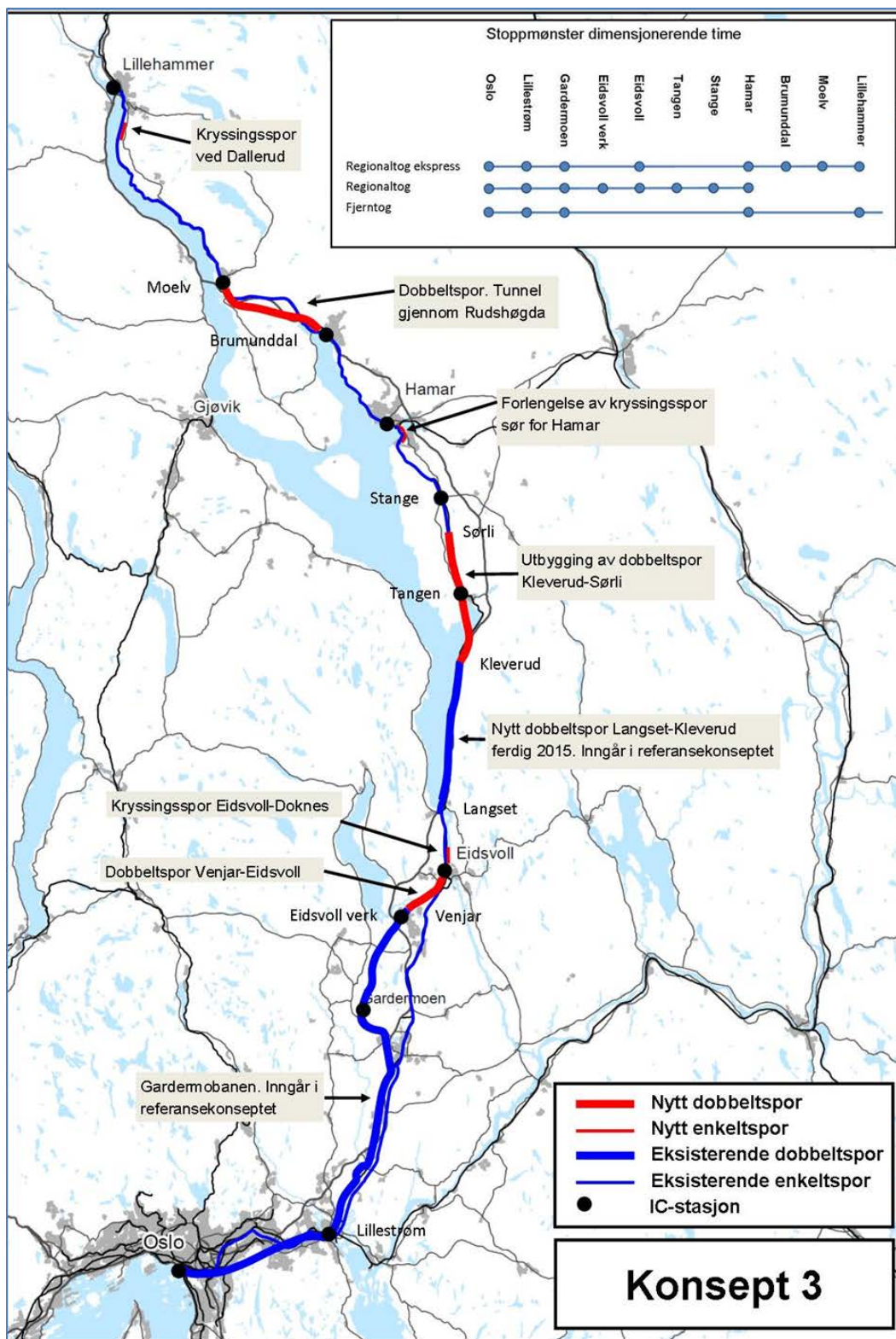


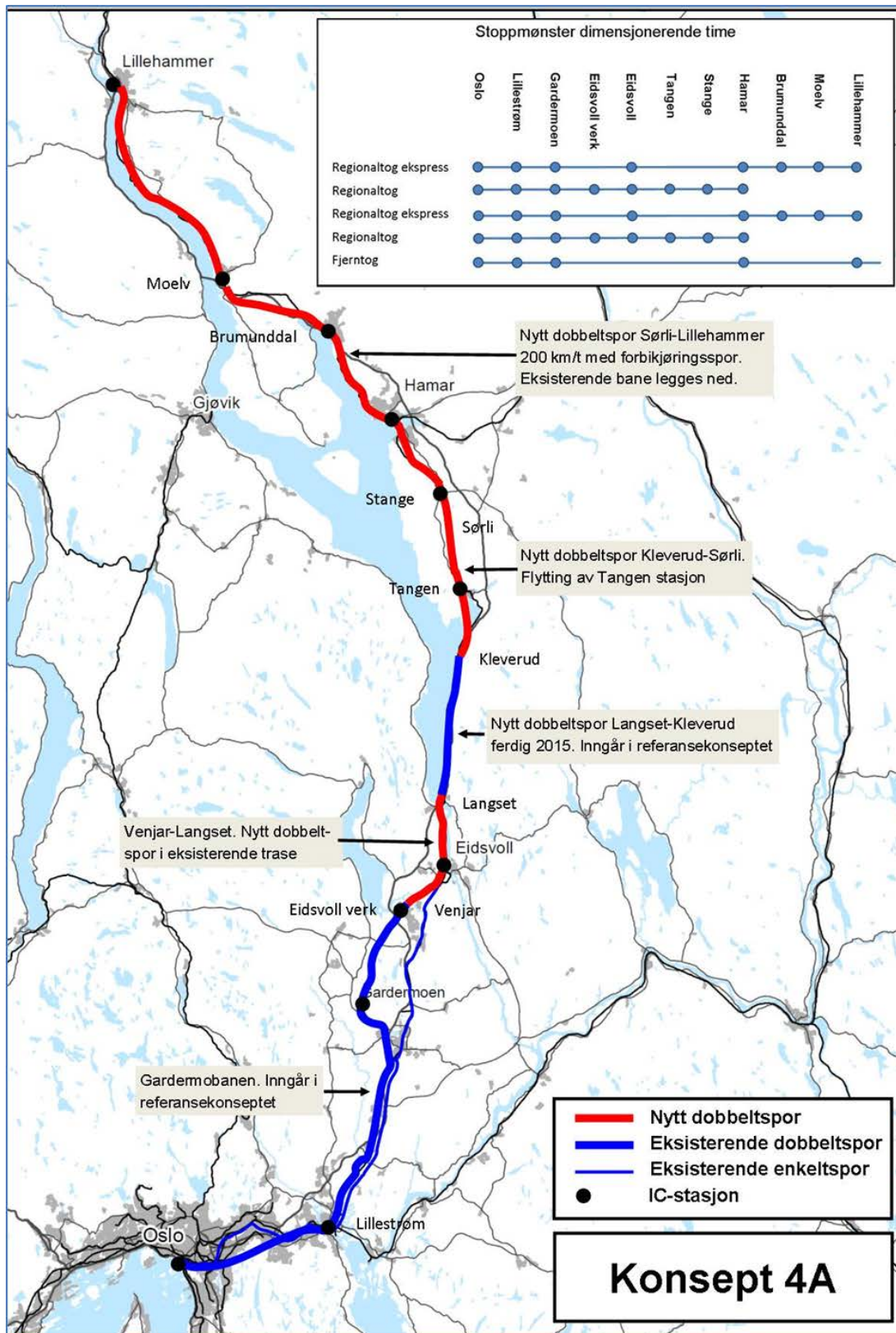
- o0o -

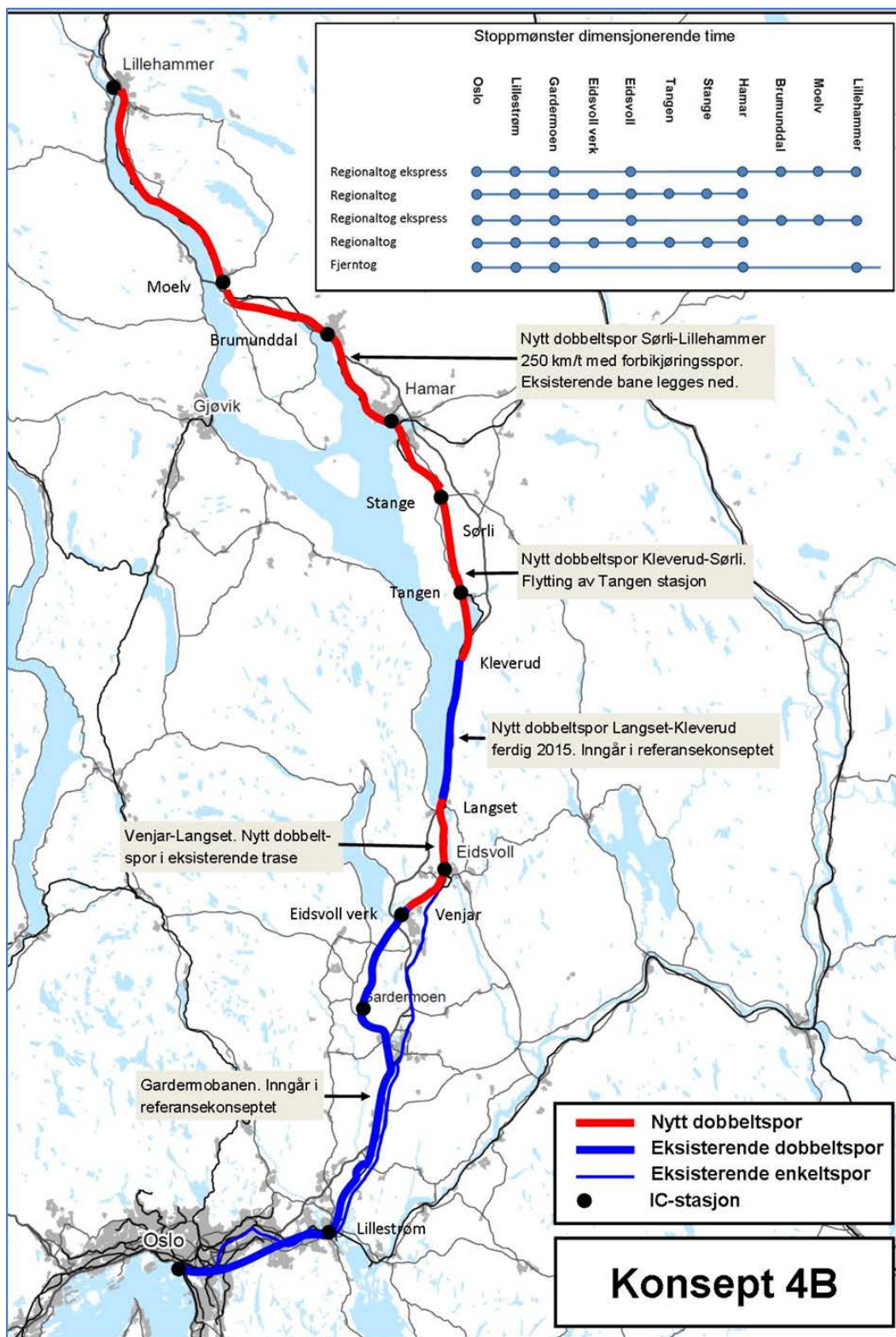
VEDLEGG

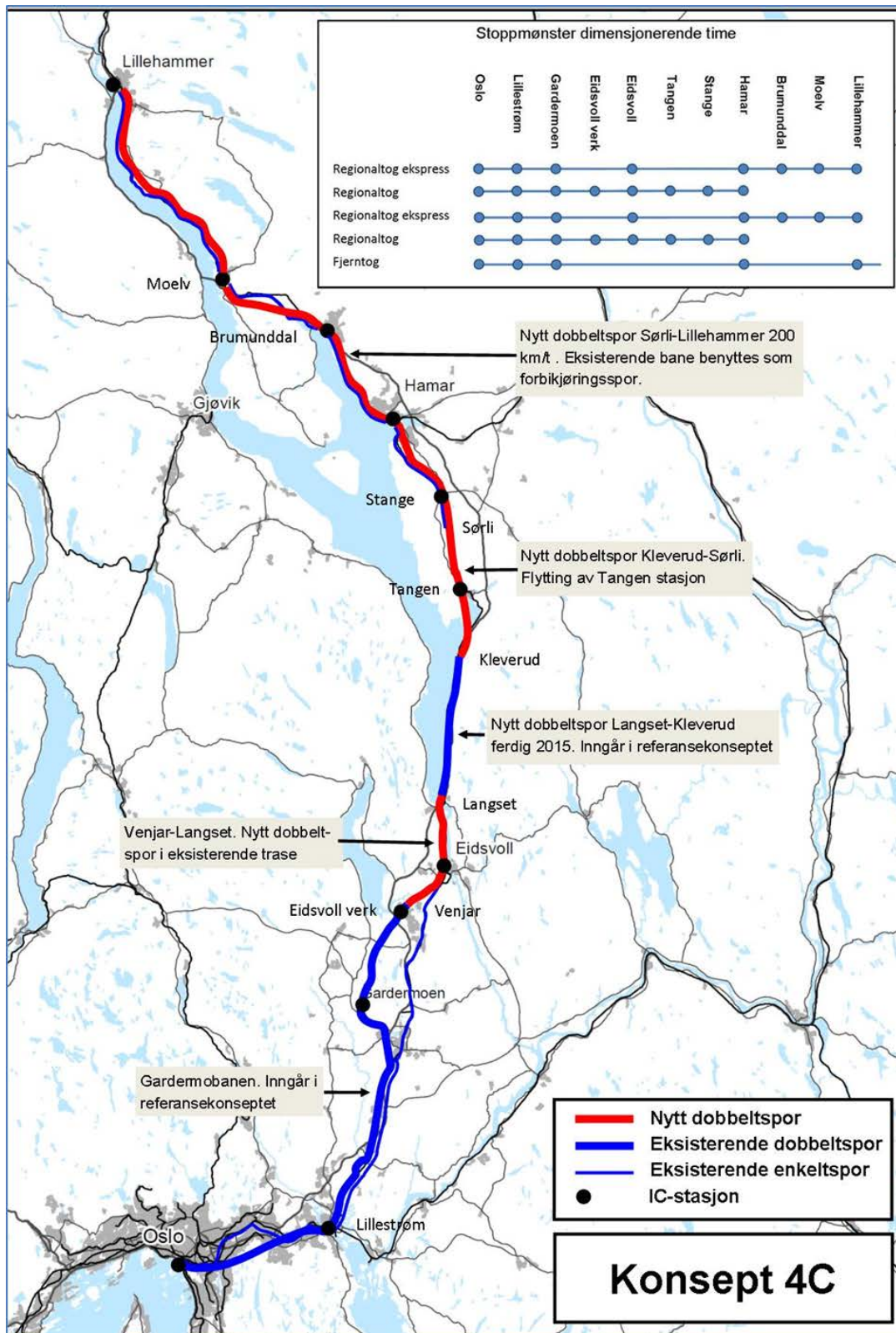
2

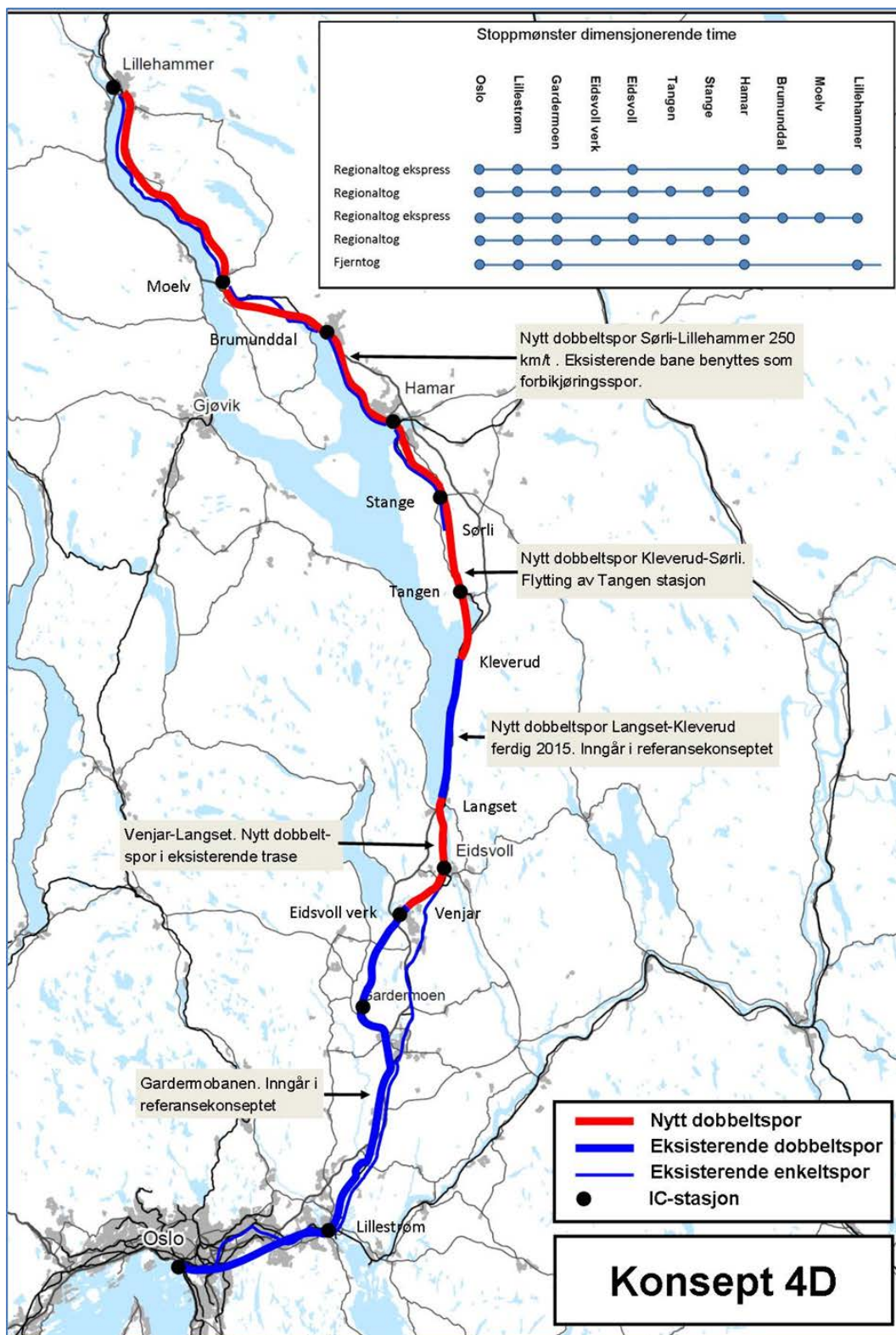
KONSEPTER DOVREBANEN









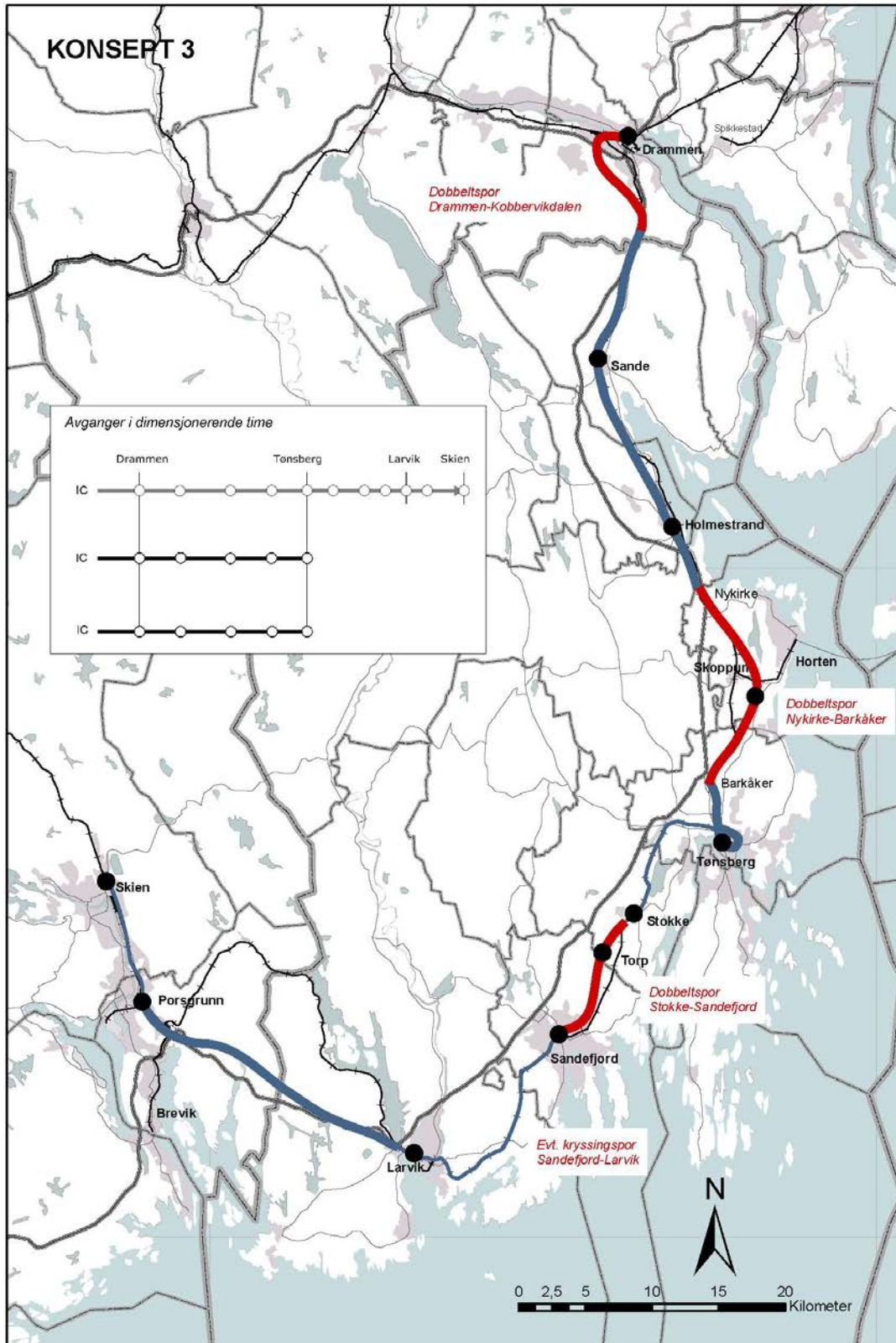


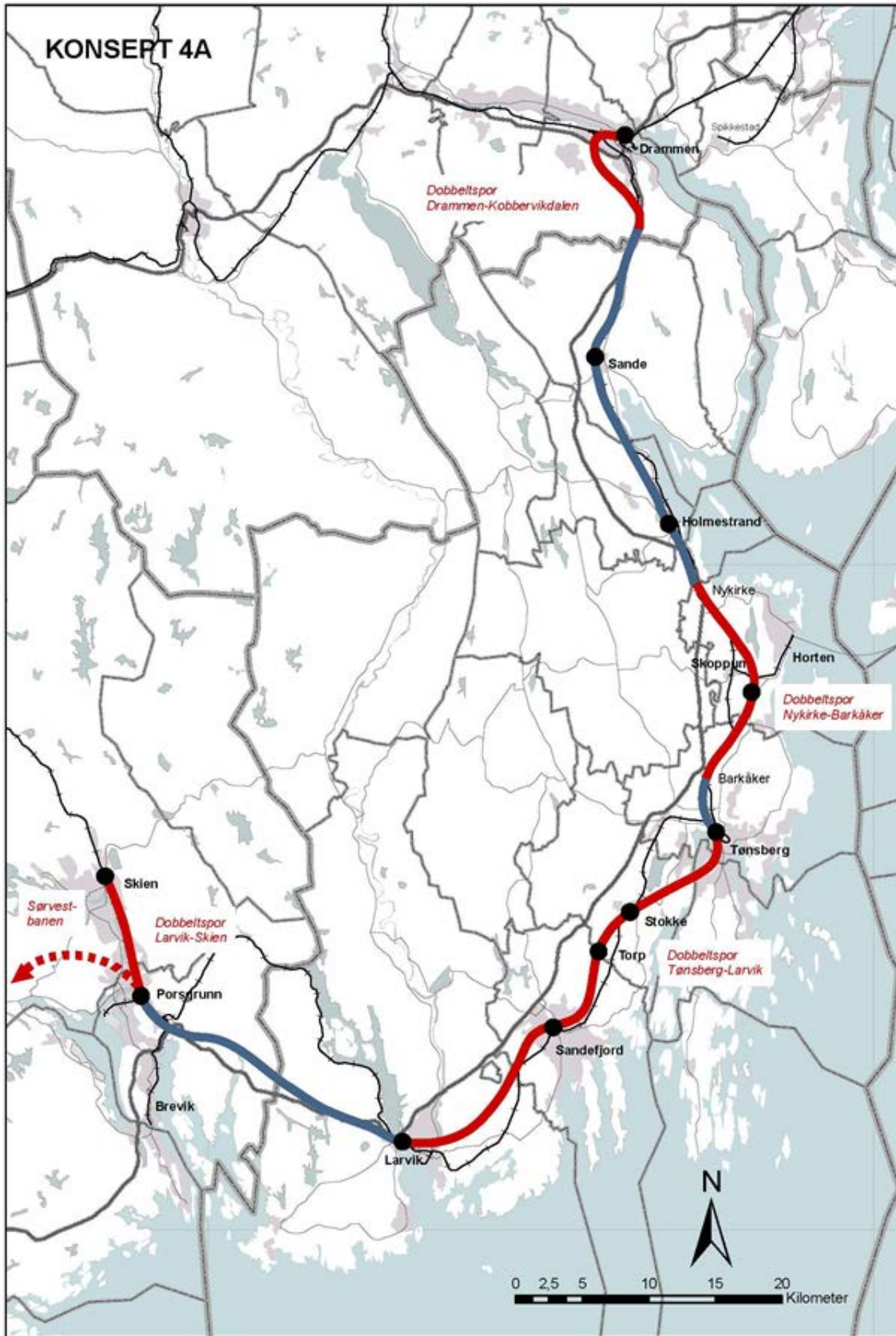
- o0o -

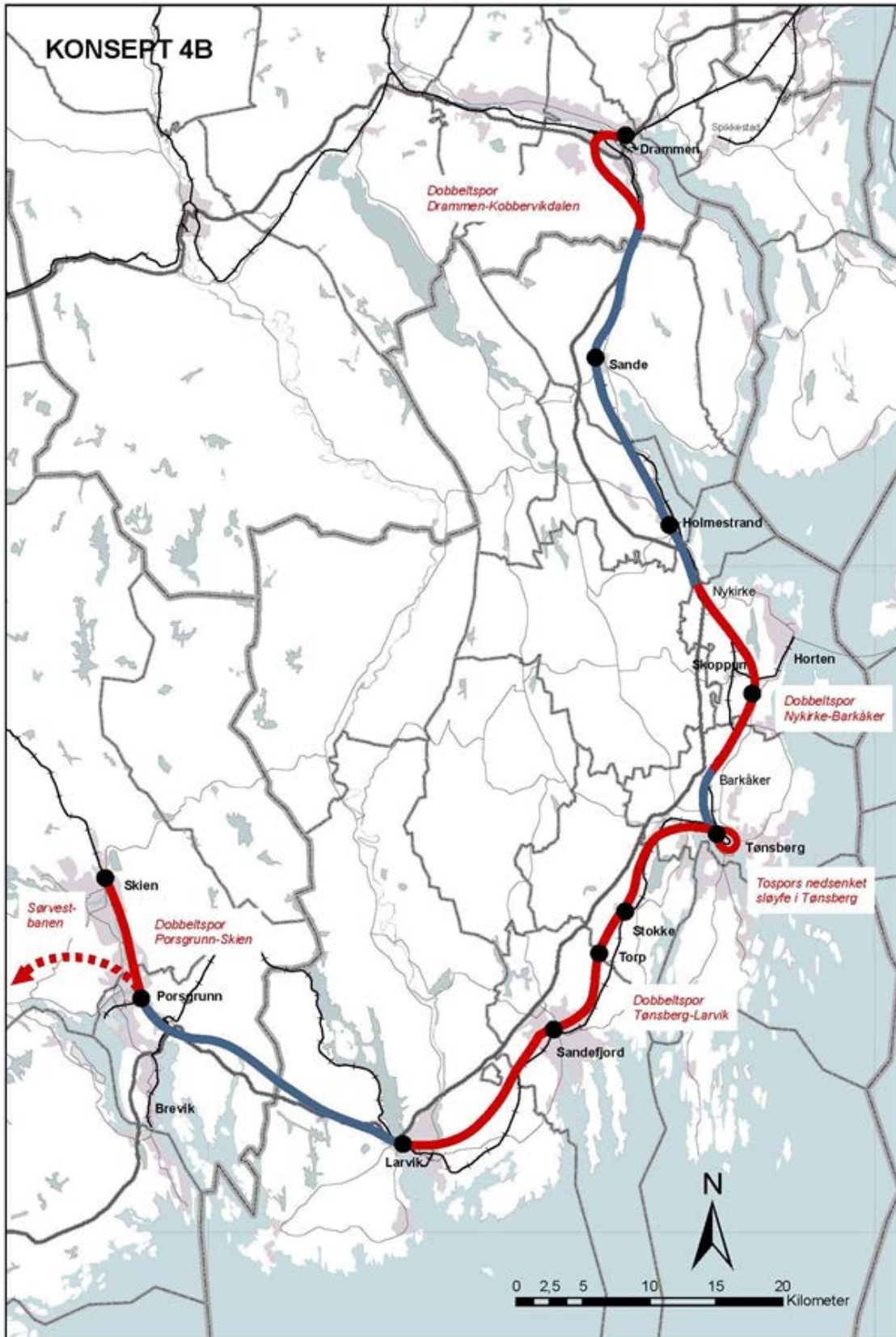
VEDLEGG

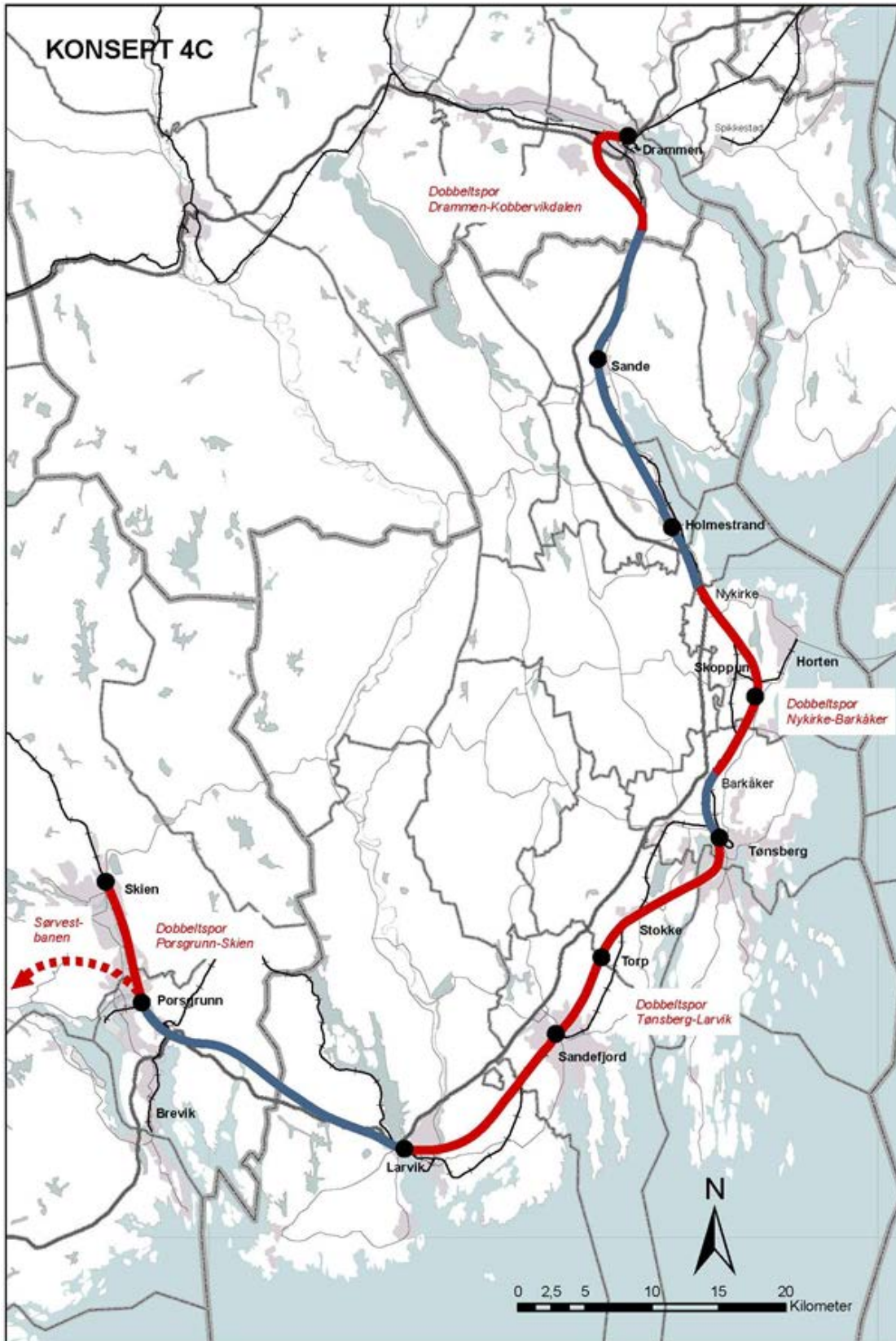
3

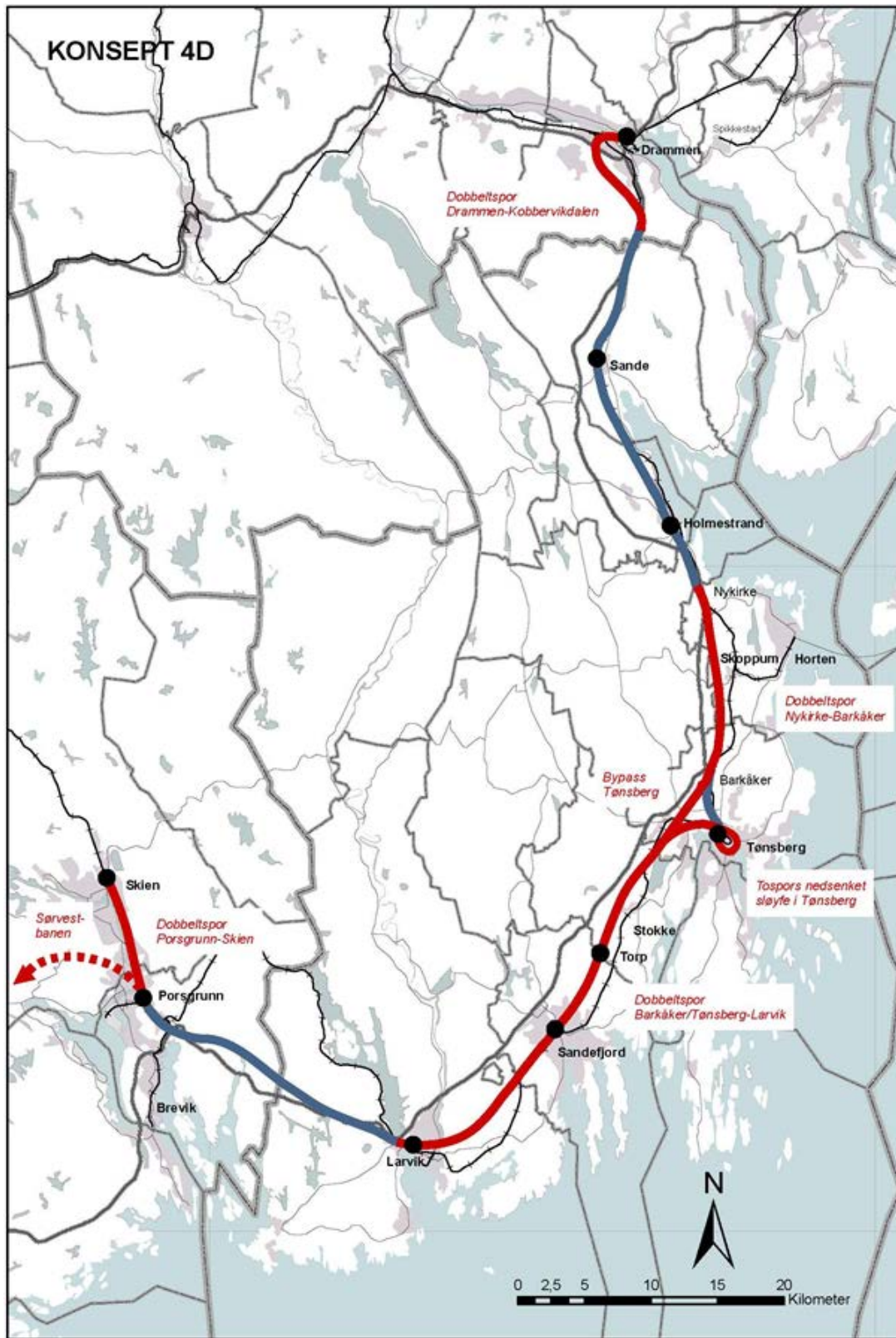
KONSEPTER VESTFOLDBANEN











- o0o -

Det Norske Veritas:

Det Norske Veritas (DNV) er en ledende, uavhengig leverandør av tjenester for risikostyring, med global virksomhet gjennom et nettverk av 300 kontorer i 100 ulike land. DNVs formål er å arbeide for sikring av liv, verdier og miljø.

DNV bistår sine kunder med risikostyring gjennom tre typer tjenester: klassifisering, sertifisering og konsulentvirksomhet. Siden etableringen som en uavhengig stiftelse i 1864 har DNV blitt en internasjonalt anerkjent leverandør av ledelsestjenester og tekniske konsulent- og rådgivningstjenester, og er et av verdens ledende klassifiseringsselskaper. Dette innebærer kontinuerlig utvikling av ny tilnærming til helse-, miljø- og sikkerhetsledelse, slik at bedrifter kan fungere effektivt under alle forhold.

Global impact for a safe and sustainable future:

Besøk vår internettside for mer informasjon: www.dnv.com