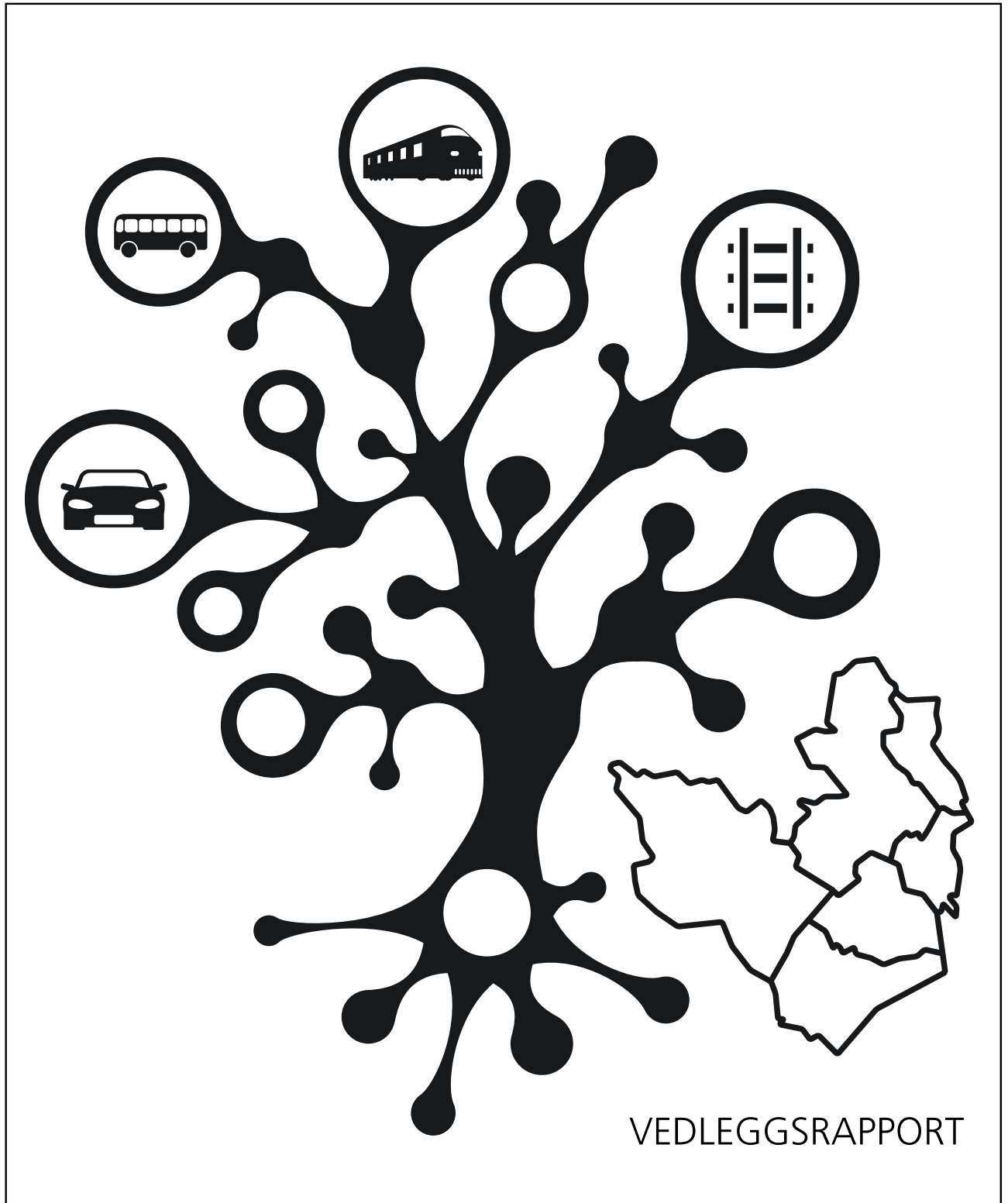


Dokumentasjon av kostnadsestimat

KVU Grenlandsbanen - vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen

Mai 2016



VEDLEGGSRAPPORT

Prosjekt nr. - navn:		Rapportnavn:			
224558 – KVV Grenlandsbanen Strategi og Samfunn Øst		Vedleggsrapport – Dokumentasjon av kostnadsestimat			
Versjon	Endringsbeskrivelse	Dato	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av:
1.0	Endelig rapport	26.05.2016	D. Johnsen Multiconsult	J.Kristiansen Jernbaneverket	J.J.Vaage, Jernbaneverket
	Revidert				
	Revidert				
 Jernbaneverket		Saksnummer:		201404156	

Forord

Denne rapporten med dokumentasjon av kostnadsestimat inngår i Jernbaneverkets KVV (konseptvalgutredning) for vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Ideen om å koble sammen Vestfoldbanen og Sørlandsbanen er gammel. Opp gjennom historien har en rekke interessenter påpekt hvordan reisetiden mellom Oslo og Kristiansand/Stavanger kan reduseres svært mye ved å bygge en relativt kort jernbanestrekning (omtrent 5 mil i luftlinje). Dette forutsetter at prosjekter på Vestfoldbanen bygges, som for eksempel Larvik- Porsgrunn (Eidangerparsellen). Vi finner spor av denne ideen allerede i planer på 1920 og 30 tallet. Strekningen blir kalt Grenlandsbanen, og mer uformelt kalles den Genistreken.

Gjennom 1990 tallet planla både NSB, og senere Jernbaneverket en slik sammenkobling. Dette arbeidet resulterte i fylkesdelplan (godkjent av Miljøverndepartementet i 2001) i Telemark og Aust Agder, hvor valg av korridor og mulige stasjoner var avklart.

Prosjektet har aldri kommet inn i Nasjonal Transportplan og har således ikke fått bevilget penger. Realiseringen av InterCity utbyggingen med blant annet planlagt dobbeltspor bygget til Porsgrunn innen 2030, med vesentlig reduksjon av reisetiden mellom Grenland og Oslo, har nå gjort prosjektet enda mer relevant.

I 2014 vedtok Samferdselskomiteen på Stortinget å be Jernbaneverket om å lage en konseptvalgutredning for mulig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Jernbaneverket har jobbet med denne utredningen siden bestillingsbrevet ble mottatt av Samferdselsdepartementet i juli 2014.

I konseptvalgutredningen har Jernbaneverket jobbet bredt med involvering av interessenter. Behov, mål og krav er kartlagt, analysert og prioritert. Prosjektmålene er etablert og godkjent av Samferdselsdepartementet. Det er utviklet en rekke ulike konsepter som igjen er vurdert i forhold til måloppnåelse. Til sist er det gjort de ulike analyser bl.a. transportanalyser, samfunnsøkonomiske analyser, konsekvensvurderinger osv. av de ulike konseptene. På bakgrunn av det faglige arbeidet kommer Jernbaneverket med sin anbefaling om eventuell realisering av Grenlandsbanen.

Konseptvalgutredningen kvalitetssikres eksternt (KS1) for å sikre at utredningen tilfredsstiller kravene til store statlige investeringsprosjekter og blir deretter et faglig grunnlag for den videre politiske behandlingen av prosjektet. Prosjektet kan da behandles i regjeringen og komme med i Nasjonal Transportplan.

Rapporten er utarbeidet av Multiconsult. Fagansvarlig har vært Dag Johnsen. Lars Toverud har bistått på konstruksjoner, Espen Roe på tunneler/bergteknikk og Lars Mørk på geoteknikk. Oppdragsleder hos Multiconsult har vært Gunnar Bratheim.

Prosjektleder i Jernbaneverket har vært Jarle J. Vaage. Prosjektstab har vært Maren Foseid, Katrine Sanila Pettersen og Maria Durucz (trainee). I tillegg til prosjektleder og prosjektstab har følgende deltatt fra JBV med kvalitetssikring og oppfølging: Marit Linnerud/Svein Skartsæterhagen (kapasitet), Marius Fossen (samfunnsøkonomi/transportanalyser), Jan-Ove Geekie/Jakob Kristiansen (estimering, usikkerhetsanalyse).

Oslo, mai 2016.

Innhold

INNHold	4
OM DOKUMENTET: DOKUMENTASJON AV KOSTNADSESTIMAT	5
DOKUMENTASJON AV KOSTNADSESTIMAT	6
OM KOSTNADSESTIMATET	7
1. OPPDRAG	7
1.1 Overordnet omfang og avgrensninger	7
2. KONSEPTER TIL ANALYSE	10
2.2 Fra mulighetsrommet til endelig valg av fire konsepter	12
2.3 Referanse og underlagsdokumentasjon	37
2.4 Metode	37
2.5 Bidragsyttere	39
3. KOSTNADSOVERSLAG	40
3.1 Generelt om estimatet	40
3.2 Vurdering og klassifisering i estimatet	41
3.3 Oppsummering av estimatene	44
3.4 Sjekkliste	45
4. PROSJEKTLEDERES ANBEFALING.....	46
SIGNATUR	47

Om dokumentet: Dokumentasjon av kostnadsestimat

Når kostnadsestimatet leveres til godkjenning skal Dokumentasjon for kostnadsestimat vedlegges. Dokumentasjonen bygges opp som gitt på de følgende sider og skal generelt ha følgende innhold:

Kostnadssammendrag

- Nøyaktighet på kostnadsoverslaget
- Bakgrunn/hensikt med estimatet
- Hvem som har utarbeidet estimatet
- Når (perioden) estimatet ble utarbeidet
- Prisår
- Omfang av estimatet
- Overordnede antakelser, forutsetninger og eventuelle særskilte avgrensninger
- Oppsummering og begrunnelse for valg av metodikk, erfaringsdata og kilder
- KTR-ark, inkludert identifiserte påslag for uspesifiserte kostnader (erstattes her av IC-byggeklusser med definerte påslag)
- Referansesjekk
- Sjekkliste for kvalitetssikring av estimatet
- Håndtering av prosjekteringskostnader og byggherrekostnader

Kostnadsoversikt

- Kostnadsoversikt på overordnet nivå (produksjonskostnader, prosjekteringskostnader, grunnnerv, byggherrekostnader, forventet tillegg og usikkerhetsavsetninger; se kapittel 2.3 Oppbygging av kostnadsestimat i STY-600466 Håndbok for estimering av kostnader for investeringstiltak).

Detaljert kostnadsestimat

- For klasse 0- estimater: Nøkkeltall per element gitt av nøkkeltallstruktur.
- For klasse 1- og klasse 2- estimater: Detaljert oversikt over mengder, enhetspriser og kostnader i henhold til STY-600496 Mal for Prosjektnekbrytingsstruktur for estimering i JBV.

Dokumentasjon av kostnadsestimat

Nøkkelinfo

Prosjektnavn:	KVU Grenlandsbanen
Prosjektnummer (hos JBV):	224558
Estimatklasse:	0
Prosjektleder:	Jarle J. Vaage
Ansvarlig for utarbeidelse:	Dag Johnsen, Multiconsult

Revisjoner (Endringslogg)

Rev. nr:	Revisjon utført av:	Beskrivelse av hva som ble endret:	Dato:
1	Dag Johnsen	Justering for IC-utbygging Porsgrunn – Skien Annen tekstjustering, presiseringer	26.02.2016
2	Dag Johnsen	Oppdatering mht grunnerverv og kryss ved Tangen, konsept Y2.2	24.05.2016

Om kostnadsestimatet

1. Oppdrag

Samferdselsdepartementet (SD) har i brev datert 4.7.2014 gitt Jernbaneverket i oppdrag å utrede en eventuell framtidig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, den såkalte «Grenlandsbanen».

Prosjektet «KVU Grenlandsbanen» er en konseptvalgutredning, en tidlig planfase hvor hvert konsept representerer prinsipløsninger for ulike transportmåter, innenfor brede korridorer. Det opereres også med konsepter som forutsetter at tiltaket IKKE realiseres: 0- alternativ og 0+ - alternativ. Disse er ikke beskrevet i dette dokumentet.

Hensikten med kostnadsestimatet er å vurdere ulike transportløsninger og traséer mot hverandre, innenfor en margin på +/- 40 %. Estimaten skal brukes som underlag for KS1 (kvalitetssikring av statlig prosjekt) med tilhørende virkningsberegninger, og eventuelt et videre regjeringsnotat med vurdering av valg av konsept, planlagt oppstart mm.

1.1 Overordnet omfang og avgrensninger

Departementet ber om at prosjektet er tydelig definert, slik at kostnadsomfanget ikke øker i etterfølgende planfaser som følge av et merbehov. En sentral oppgave er å avgrense og definere grensnitt for utredningen. Dette gjøres gjennom etablering av prosjektspesifikke behov, mål og krav, og gir videre konsekvenser for hvilke konsepter som anbefales videre.

I samsvar med bestillingen er det fokusert på ny jernbane mellom tilknytningspunktene, samt stasjoner for fjerntog.

Stasjoner for betjening av eventuell ny region-/lokaltrafikk er ikke inkludert i arbeidet. Etablering av Intercity-standard mellom Porsgrunn og Skien, og eventuell opprusting av Bratsbergbanen inngår ikke i estimatene for Grenlandsbanen.

Noe overlapping mellom konsepter og InterCity-utbyggingen er vurdert og beskrevet. Dette gjelder indre trasé, konsept I, ved Skien, samt utvikling ved Porsgrunn stasjon, konsept M og I). Estimaten er justert ved at overlappende kostnader som inngår i IC-utbyggingen er tatt ut av estimatene. Dette gjelder strekningen fra Eidanger – Vallermøyene til nordre del av Porsgrunn sentrum (Hovenga).

All tilknytning til eksisterende infrastruktur er inkludert i konseptene og estimatene.

1.1.1 Føringer fra bestillingsbrevet

Utredningen skal ha fokus på tiltak på strekningen der det i dag ikke er jernbane

Det er tydelig presisert i oppdragsbrevet at selv om utredningen skal vurdere virkninger for transport av personer og gods på hele strekningen Oslo-Kristiansand, skal det ikke vurderes fysiske tiltak på hele strekningen Porsgrunn-Kristiansand. Det skal fokuseres på tiltak på strekningen der det ikke er jernbane i dag. Det vil si mellom Porsgrunn og Brokelandsheia/Skorstøl. (Fordi dette er en konseptvalgutredning og ikke en tiltaksutredning er det ikke angitt eksakt hvor konseptene skal ende/starte.)

Reduksjon i reisetid

Fokus for utredningen er å legge til rette for et mellomdistanse-/fjerntogtilbud mellom Agderfylkene og Vestfold/Buskerud og hovedstadsområdet, som reduserer reisetiden betydelig sammenlignet med i dag. Det skal identifiseres tiltak som etablerer et attraktivt togtilbud med akseptable reisetider i ulike markeder. Det skal også utredes hvordan buss kan spille en relevant rolle i denne sammenheng, gjennom etablering av 0+ - alternativ, hvor det forutsettes at E18 er ferdig utbygget mellom Oslo og Kristiansand

Fremdriftsplan, gjennomføringsstrategi og kontraktstrategi.

Det legges til grunn at realisering eventuelt skjer etter at InterCity-standard er ferdig bygget til Porsgrunn (år 2030 iht. nåværende bestilling fra SD). Nytt av tiltaket er avhengig av at det er realisert infrastruktur på Vestfoldbanen som har kapasitet, robusthet og hastighetsdimensjonering som kan gjøre tog mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen aktuelt og attraktivt som reisemiddel i korridor 3. Planlegging av prosjektet bør skje parallelt med innføring av IC til Porsgrunn for å unngå svært krevende omprosjektering og ombygging av jernbanen i bybåndet, få år etter at man har bygget InterCity-bane.

Prosjektet vil drøfte kontraktstrategi og gjennomføringsstrategi iht. bestillingsbrevet, og komme med en anbefaling. Dette vil i hovedsak være totalentreprise på lange, ubebygde strekninger, og en mer konvensjonell entrepriseform på de spesielt krevende og komplekse, kortere strekningene i Porsgrunn/Skien. Samhandlingskontrakter vil også bli vurdert. Prosjektet har hatt oppstartsmøte med Michael Bors i JBV om dette arbeidet, og benyttet kontraktstrategi for IC som bakgrunnsdokument ved utarbeidelsen av prosjektets egen strategi. Prosjektet vil anbefale en spesifikk kontraktstrategi, men vil også skissere alternative modeller. Valg av kontraktstrategi vil skje ved en senere behandling av prosjektet hos bevilgende myndigheter.

Man kan tenke seg at gjennomføring og bygging i bybåndet i Grenland skjer sammen med/som en del av InterCity-utbyggingen i Grenland. Korridorene sørover kan i stor grad bygges uavhengig av dette. Avhengig av bestilling fra besluttende myndigheter kan man bygge ferdig korridorene i sørlige deler (for eksempel oppstart 2025), slik at hele parsellen kan tas i bruk samtidig med åpning av InterCity-bane til Porsgrunn/Skien (år 2030). En alternativ fremdriftsplan kan være å starte i bybåndet i Grenland med planlegging (oppstart 2025) og bygging samtidig med InterCity, og deretter bygge sørover slik at hele strekningen står ferdig, for eksempel i 2035.

1.1.2 Avgrensning og grensesnitt

ERTMS/Signal

Det forutsettes at Grenlandsbanen bygges med ERTMS signalanlegg. Målsetningen for ERTMS-prosjektet er ferdigstillelse av alle strekninger innen 2030. Eksempelvis er målsetningen at Sørlandsbanen skal være ferdig bygget med ERTMS innen 2028, og at implementering på Vestfoldbanen er ferdig innen 2030, i henhold til Nasjonal signalplan.

Eksisterende jernbane

Innenfor planområdet vil prosjektet berøre Vestfoldbanen, Sørlandsbanen, Bratsbergbanen og Brevikbanen.

Tilknytning til eksisterende bane og Intercity-strekninger er medregnet i estimatene. Mulige nye forbindelser, som «tilsving» Grenlandsbanen sør – Sørlandsbanen, og ny trasé for Bratsbergbanen Porsgrunn nord – Skien, inngår ikke i estimatene. Slike mulige tilsvinger er ikke en del av prosjektbestillingen. Det kan være noe overlapp mellom InterCity-prosjektet og Grenlandsbanen,

dette er vurdert spesielt, kfr. neste avsnitt.

Ny InterCity-utbygging

Intercity-parsellen Farriseidet – Porsgrunn ferdigstilles i 2018, denne avsluttes ved Vallermyrene/Eidanger, et stykke før Porsgrunn stasjon. Videreføring til Porsgrunn sentrum, ny stasjon i Porsgrunn og etablering av InterCity-standard til Skien er en del av InterCity-prosjektet, men løsning er ikke klarlagt.

Dette grensesnittet er svært omfattende, og avtalen med IC-prosjektet er at JBV gjør ferdig KVV for Grenlandsbanen, og et eventuelt vedtak om å gå videre med et konsept vil legge premisser for videre planlegging av både IC-løsning og Grenlandsbanen i dette området.

Løsningen for konseptene I og M kan fungere som InterCity-stasjon. I de tidligste estimatene for Grenlandsbanen var ny Porsgrunn stasjon inkludert. Konsept Y ligger lengre unna Porsgrunn sentrum, og stasjonen ved Vallermyrene/Eidanger kan ikke fungere som InterCity-stasjon. Dette er beskrevet grundigere i kapittel om konseptene. I revidert versjon av estimatene er nå strekningen fra Eidangerparsellen til nordre del av Porsgrunn (Hovenga) tatt ut, dette forutsettes å inngå i Intercity-kostnadene.

I konsept I er det også inkludert nytt dobbeltspor Porsgrunn-Skien og ny tospors stasjon i fjell ved Skien sentrum/Landmannstorget. Denne traséen kan også fungere som Intercityspor til like sør for Skien, hvor Grenlandsbanen skiller lag med Bratsbergbanen mot eksisterende Skien stasjon. Denne strekningen, mellom Hovenga og Skien sentrum, er dog i sin helhet belastet Grenlandsbanen, siden man i Intercity-sammenheng kun planlegger å utvide kapasiteten med kryssingsspor på eksisterende banestrekning.

Evt. ny stasjon for Intercity-tog i Skien sentrum kan etableres over Grenlandsbanens stasjon ved å bygge om og utvide eksisterende tunnel for Bratsbergbanen. Denne stasjonen er ikke medregnet i estimatet for konsept I.

Hovedveinett

Det er tatt hensyn til planer for ny fv. 32 i Porsgrunn, rv. 36 i Skien samt E18 Langangen - Rugtvedt (kommunedelplan) og E18 Rugtvedt - Dørdal (reguleringsplan). En mindre omlegging av E18 kan bli aktuelt i prosjektets søndre del ved Tangen/Sannidal. Det er medregnet en rundsum for omlegging av E18 og kryss på stedet, dette elementet er noe usikkert, siden omleggingen ikke er planlagt i detalj.

Kommunale og regionale planer

Det vises til beskrivelse av involvering med regionale og lokale myndigheter. Kommuneplaner og regionale planer (samferdselsplan for Telemark, ATP (Areal- og transportplan) Grenland) leverer premisser og vil måtte tilpasses eventuelt valg av konsept. Valg av konsept og plassering av nye stasjoner vil påvirke arealplanleggingen i området i svært stor grad. Terminaler og industriområder er under utvikling i området (Grenland havn, Larvik havn, nye Frier vest), og det vil være aktuelt med etablering av godsspor. Dette er ikke en del av prosjektet, og er ikke estimert.

Alle konseptene omfatter etablering av en stasjon i bybåndet i Grenland (Skien eller Porsgrunn), og en stasjon sør i området (Brokelandsheia, Tangen/Sannidal eller Fiene). Spesielt ved Porsgrunn stasjon og på Brokelandsheia er det lokalt stort engasjement for å få avklart stasjonsplassering som grunnlag for arealutvikling/stedsutvikling. Som det fremgår av vedlagte silingsnotat og plan- og profiltegninger, har prosjektet relativt godt avklart stasjonsplassering på disse stedene. Stasjonen i Porsgrunn er forankret med lokale og regionale myndigheter, mens foreslått stasjonsløsning på

Brokelandsheia avviker noe fra plasseringen som tidligere ble utarbeidet lokalt.

Gjennom senere planfaser (kommunedelplan/reguleringsplan) vil detaljert plassering og utforming avklares. (Tidligst oppstart av planarbeid i 2021.) Siden prosjektet ligger såpass langt frem i tid er det ikke hensiktsmessig å avklare detaljert stasjonsplassering og stasjonsutforming nå. Det estimeres med tilhørende funksjoner og arealbehov for den type stasjon vi etter JBV's konseptdokument for InterCity vil ha behov for.

Det er også vist andre mulige stasjoner på tegningene (Rugtvedt, Tangen, Neslandsvatn, Fiane), for å vise utviklingsmuligheter for eventuell lokal-/regional togtrafikk. Dette ligger ikke inne som en del av prosjektets bestilling, og er derfor ikke estimert. Hensikten med å vise mulige stasjoner er å synliggjøre fleksible valgmuligheter med bedre flatedekning.

Prosjektet er bedt om å se på sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, og de mulige stasjonene er ikke en del av prosjektbestillingen, men synliggjøres for å vise potensialet som ligger i hvert av konseptene.

Øvrige kollektivtilbud

For konsept I og M er stasjonene i Skien og Porsgrunn knutepunkter for kollektivtrafikk. For konsept Y forutsettes et kollektivtilbud mellom eksisterende Porsgrunn stasjon og ny stasjon for Grenlandsbanen nær Eidanger. Både Bratsbergbanen og bussruter vil komplettere kollektivtilbudet. Busstilbudet i Grenland er nylig endret til et system som kalles «Metro», og vi legger til grunn at ved anleggelse av nye jernbanestasjoner vil bussystemet kobles mot dette. Det lokale kollektivtilbudet, og eventuelle investeringer som kreves til dette, er ikke en del av estimatet.

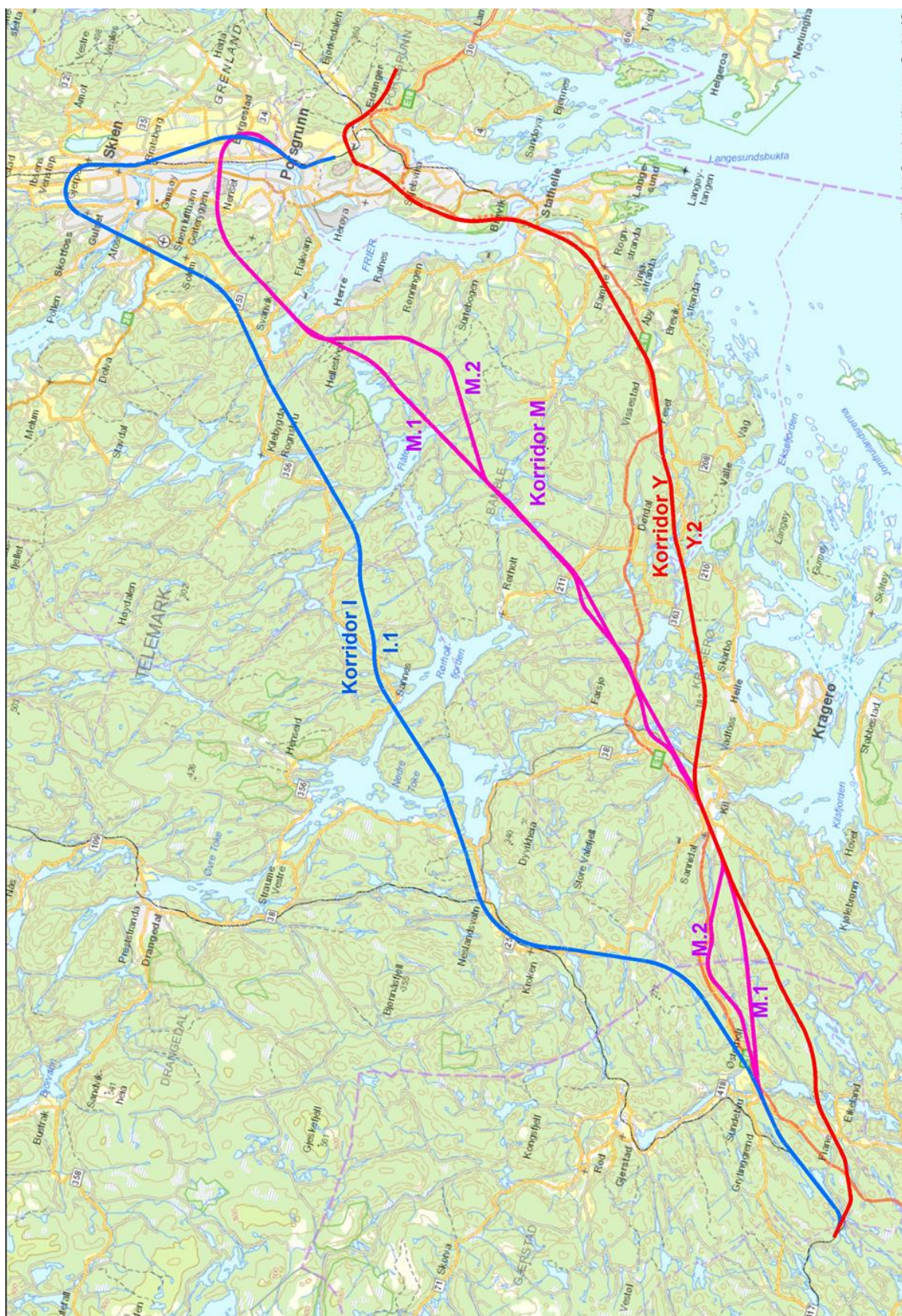
2. Konsepter til analyse

Basert på to silingsrunder i henhold til prosjektets definerte behov, mål og krav er følgende konsepter anbefalt til analyse. Prosjektets konsepter er diskutert i JL/JD og er vedtatt av prosjektets styringsgruppe.

Tabell 1 Konsepter til analyse

Konsept	Inneholder	Kommentar
I.1	Indre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Skien, med stasjon i Skien sentrum.	Stasjoner i Porsgrunn, Skien og på Brokelandsheia. Total lengde 77 km.
M.1	Midtre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Porsgrunn.	Stasjoner i Porsgrunn og på Brokelandsheia. Total lengde 66 km.
M.2	Som M.1, men med enkeltspor og lavere dimensjonerende hastighet.	Stasjoner i Porsgrunn og på Brokelandsheia. Det er lagt inn 3 kryssingsspor. Total lengde 68 km.
Y.2	Ytre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Eidanger.	Stasjoner i Porsgrunn og på Brokelandsheia. Total lengde 64 km.

Konseptene er vist på kartet på neste side. For detaljer henvises til plan- og profiltegninger samt silingsrapport (se vedlegg).



Figur 1 Konsepter til analyse

2.1.1 Hovedtrekk i konseptene

Landskapet har dalfører i nord/sør-retning, mens traséene går i retning øst/vest. Dette, sammen med stiv horisontalkurvatur, gir en relativt høy tunnelandel. Ved en mykere kurvatur kan tunnelandelen reduseres, se konsept M2.

Hovedtall for fordeling av dagsone, tunnel/kulvert og bru er gitt i tabellene under:

Alt. I			
	m	km	%
Bru	2199.06	2.20	3
Dagsone	24091.28	24.09	31
Tunnel/Kulvert	51157.91	51.16	66
Total	77448.25	77.45	

Alt. M1			
	m	km	%
Bru	4164.27	4.16	6
Dagsone	14833.48	14.83	23
Tunnel/Kulvert	46734.97	46.73	71
Total	65732.72	65.73	

Alt. M2			
	m	km	%
Bru	3574.23	3.57	5
Dagsone	29929.56	29.93	44
Tunnel/Kulvert	34690.72	34.69	51
Total	68194.50	68.19	

Alt. Y2			
	m	km	%
Bru	2996.81	3.00	5
Dagsone	24019.56	24.02	37
Tunnel/Kulvert	37524.90	37.52	58
Total	64541.27	64.54	

Tabell 2 Hovedtall for konsepter til analyse

2.2 Fra mulighetsrommet til endelig valg av fire konsepter

Det er anlagt et bredt perspektiv for å identifisere alle mulige konseptuelle alternativer for en sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Dette kapitlet presenterer en bruttoliste over

idéer og hovedgrep som er løftet frem. Enkelte konsepter er forkastet med bakgrunn i at de vurderes å være i strid med rammebetingelsene for utredningen.

De resterende konseptene representerer det reelle mulighetsrommet og blir vurdert i forhold til:

- Absolutte krav (silingsrunde 1)
- Andre krav (silingsrunde 2)

Gjenstående konsepter føres videre til Konseptanalyse for grundigere analyse.

Iht. KVVU-metodikken skal det etableres et referansealternativ (0-alternativ). Da oppstart av prosjektet ligger lenger frem i tid, er det utarbeidet et referansealternativ 0+ for å fange opp tiltak som sannsynlig er ferdigstilt før prosjektets åpningsår.

Referansealternativer er særlig viktige i den samfunnsøkonomiske analysen, ettersom de øvrige konseptenes nytte og kostnader vurderes i forhold til disse. Referansealternativene beskrives kort her, ettersom de er del av mulighetsrommet og representerer valgbare konsepter.

Referansealternativet, 0

0-alternativet vil være referansen med basis i Nasjonal Transportplan (NTP), dvs. alle prosjekter som har oppstart senest 2018, og i tillegg «indre IC», som Jernbaneverket i denne sammenhengen betrakter som fullfinansiert og ferdigstilt i 2023.

Referansealternativ (0+)

Dette vil være alle prosjekter i 0- alternativet, og i tillegg vil det være hele «ytre IC», Ringeriksbanen, dobbeltspor Mjøndalen – Hokksund, full E18-utbygging i korridor 3 og utbygd E134.

2.2.1 Idéer og konseptuelle alternativer

En sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen gjennom etablering av Grenlandsbanen er vurdert gjennom en rekke tidligere utredninger, og det er et omfattende grunnlagsmateriale tilgjengelig. For å identifisere eventuelle nye muligheter og konseptuelle alternativer, er det i forbindelse med denne utredningen avholdt 2 idéverksteder. Til sammen danner dette grunnlaget for arbeidet med konseptutviklingen som har pågått i perioden april - november 2015. Idéer og muligheter er bearbeidet og satt sammen til en bruttoliste av konseptuelle muligheter.

Gjennom innledende arbeid med konseptutvikling og innspill fra verkstedene er det identifisert følgende hovedkorridorer for området hvor det i dag ikke er jernbane:

- Korridor **I**: Indre linje, via Skien og videre via Neslandsvatn, eventuelt også via Drangedal
- Korridor **M**: Midtre linje, via Menstad, Tangen og Brokelandsheia
- Korridor **Y**: Kystlinje, ytre linje via Rugtvedt, Tangen og Fiane

Innenfor hver av korridorene kan det tenkes en rekke varianter, både av linjeføringer og stasjonsplasseringer. Videre kan det være kombinasjonsmuligheter mellom korridorene. For å skille mellom konseptene, er det her søkt å rendyrke alternativene.

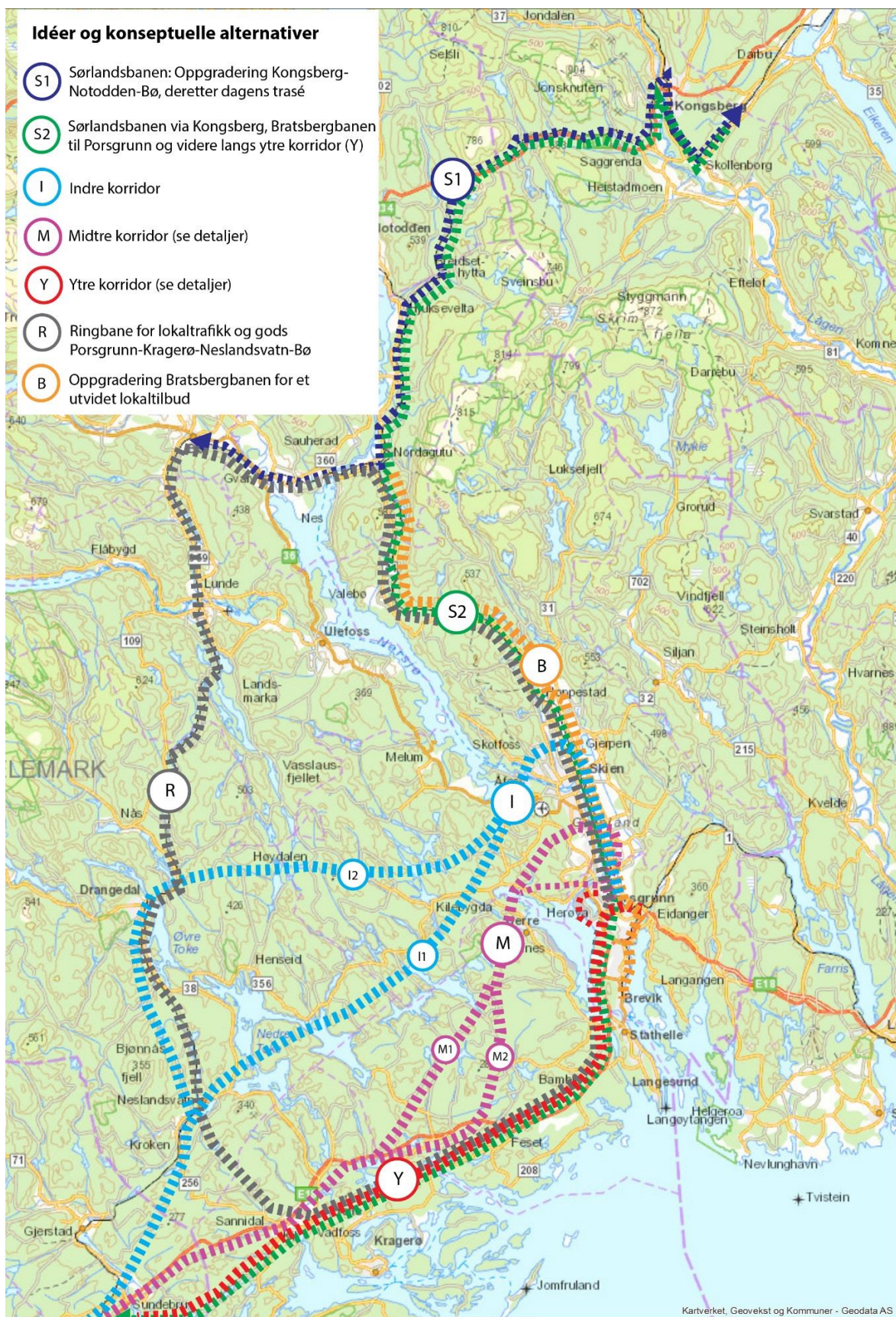
Utover de identifiserte hovedkorridorene for en mulig sammenkobling er det også identifisert alternative løsninger i form av:

- **S:** Konsepter via Kongsberg/eksisterende Sørlandsbane
- **B:** Oppgradering av Bratsbergbanen for å styrke tilbudet mellom Porsgrunn/Skien og videre mot Kongsberg.
- **R:** Ytre korridor i kombinasjon med oppgradering av eksisterende Sørlandsbane og Bratsbergbane for å betjene en «Ringbane» for lokaltrafikk og godstransport i regionen.

Tabell 3 gir en oversikt over konsepter/muligheter som er løftet frem, og refererer til figur 2 og figur 3.

Tabell 3 Bruttoliste idéer og konseptuelle alternativer






Konsept	Inneholder	Kommentar
S1	Sørlandsbanen via Kongsberg, Bratsbergbanen til Porsgrunn og ny trasé for Grenlandsbanen langs ytre korridor (se Konsept Y).	
S2	Oppgradering av eksisterende Sørlandsbane fra Kongsberg via Notodden til Bø, for deretter å benytte eksisterende trasé på Sørlandsbanen.	
I	Indre korridor. Vestfoldbanen til Porsgrunn og ny bane om Skien, med stasjon i Skien.	Det er identifisert 2 ulike trasémuligheter. Stasjonsplassering i Skien er foreslått i fjell ved eksisterende kollektivknutepunkt, som er under utbygging i forbindelse med «Bypakke Grenland» fase 1
M	Midtre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Porsgrunn.	Innenfor denne korridoren vurderes også en alternativ trasé med lavere hastighet. Det er identifisert 4 ulike stasjonsplasseringer.
Y	Ytre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Eidanger/Porsgrunn/Herøya mot Brevik og ytre del av Bamble.	Det er identifisert 3 ulike stasjonsplasseringer.
R	Ringbane. Benytter Sørlandsbanen og Bratsbergbanen i kombinasjon med ny bane gjennom Grenland for betjening av lokaltrafikk og gods i regionen.	
B	Bratsbergbanen. Opprustning av dagens Bratsbergbanen for en forsterkning av togtilbud mellom Porsgrunn/Skien og Kongsberg.	

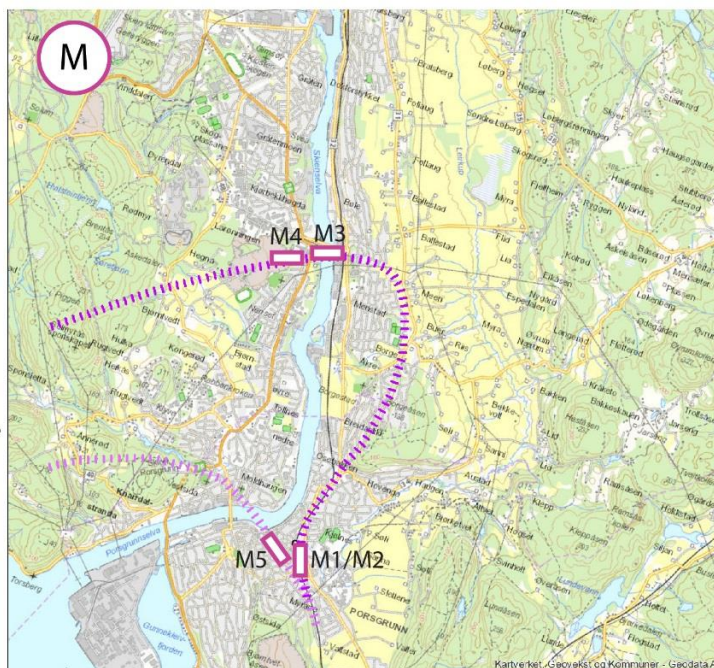


Figur 2 Bruttoversikt idéer og konseptuelle alternativer





Detaljer

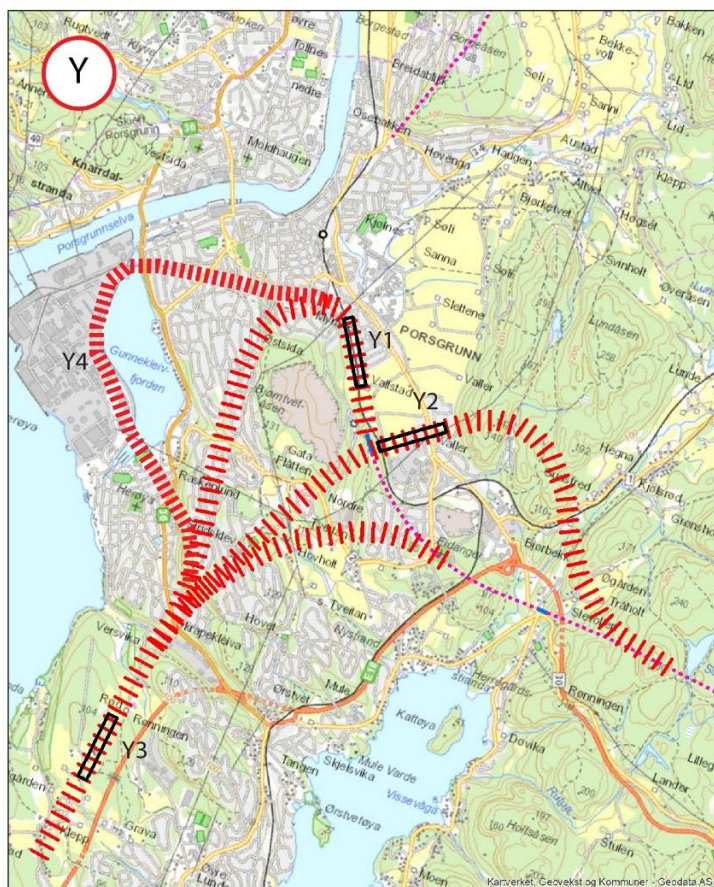
M Midtre korridor

-  Stasjon i Porsgrunn like sør for dagens stasjon, kryssing over elva ved Menstad
- M1**
-  Stasjon i Porsgrunn like sør for dagens stasjon. 160km/t og enkeltspor
- M2**
-  Ny Grenland stasjon på bru ved Menstad, i stedet for Porsgrunn st. Trasé som i M1
- M3**
-  Ny Grenland stasjon vest for Menstad bru, i stedet for Porsgrunn st. Trasé som i M1
- M4**
-  Stasjon under bakken i Porsgrunn, trasé videre i dyp tunnel under Porsgrunselva og videre mot sørvest
- M5**



Y Ytre korridor

-  Ny stasjon (felles stasjon for IC og fjerntog) sør for dagens Porsgrunn stasjon
- Y1**
-  Ny stasjon for fjerntog i Eidanger
- Y2**
-  Ny stasjon for fjerntog ved Rød/Klepp vest for E18 mot Bamble
- Y3**
-  Stasjon som i Y1, men trasé om Herøya
- Y4**



Figur 3 Detaljer mht idéer og konseptuelle alternativer, korridor M og Y

2.2.2 Forkastede konsepter

Konsept B Opprusting av dagens Bratsbergbane og konsept R Ringbane vurderes å ligge utenfor mulighetsrommet til denne utredningen. Dette er konsepter som ikke møter hovedgrepet i bestillingen for utredningen, nemlig å vurdere en sammenkobling mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen. Det er også vurdert at begge disse konseptene kostnadmessig har stor risiko/usikkerhet.

I tråd med rammebetingelsene gitt fra departementet gjennom oppdragsbrevet, skal prosjektet utformes slik at kostnadsomfanget ikke øker i etterfølgende planfaser som følge av et merbehov. Merbehov oppstår gjerne ved løsninger der det identifiseres betydelig risiko i gjennomføring allerede på tidlig planstadium, eller medfører behov for etablering av tilstøtende infrastruktur i betydelig omfang for at løsningen skal være gjennomførbar.

Følgende konsepter ble forkastet:

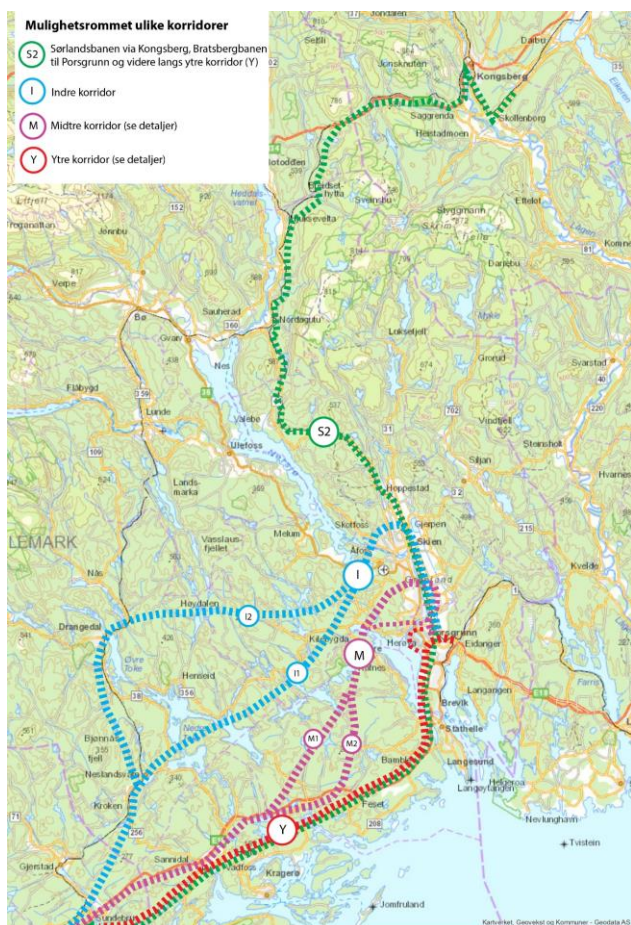
- ▶ Konsept B - Opprusting av dagens Bratsbergbane
- ▶ Konsept R: Ringbane
- ▶ Konsept S1: Oppgradering av Sørlandsbanen mellom Kongsberg og Bø

2.2.3 Det reelle mulighetsrommet

Basert på foregående vurderinger, anses alternativene vist i

figur 4 det reelle mulighetsrommet

å representere det reelle mulighetsrommet for prosjektet.



Figur 4 Det reelle mulighetsrommet

2.2.4 Resultat Silingsrunde 1

I silingsrunde 1 vurderes alle konsepter mot absolutt krav:

- 🔴 Reisetid Oslo-Kristiansand skal reduseres med minimum 1 time ($\pm 10\%$).

Konsepter som ble vurdert er listet i Tabell 4 nedenfor. Begrunnelse er gitt for de konsepter som blir silt ut. Oversikt over reisetid på de ulike konseptene, er gitt i eget vedlegg til silingsrapporten (vedlegg).

Tabell 4: Resultater fra Silingsrunde 1

Konsept	Inneholder	Reisetid
S2	Det fremføres fjerntog en gang i timen over Sørlandsbanen til Nordagutu, videre på en oppgradert Bratsbergbane og sørover via Grenlandsbanen i ytre trasé.	Reisetiden Oslo–Kristiansand er beregnet til 4:14. <i>Innfrir ikke absolutt krav om 1 times reduksjon i reisetid</i>
I	Indre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Skien,	Reisetiden Oslo–Kristiansand via indre korridor I.2 om Drangedal og

	med stasjon i Skien	Neslandsvatn er beregnet til 3:40. Dette innfrir absolutt krav, men ligger innenfor +10%. Indre korridor I.1 til Neslandsvatn innfrir absolutt krav
M	Midtre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Porsgrunn	Begge traséforslagene innfrir absolutt krav.
Y	Ytre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Eidanger/Porsgrunn/Herøya	Innfrir absolutt krav

2.2.5 Resultat Silingsrunde 2

I silingsrunde 2 vurderes konseptene mot følgende kriterier:

- Gir stasjonsplasseringene i Grenland en arealutvikling i tråd med Areal- og transportplan (ATP) for Telemark?
- Inneholder konseptet/alternativet kostnadselementer som gjør et alternativ dyrere enn et annet, uten at det tilfører vesentlig nytte?

Konsepter som vurderes er listet i tabell 5 nedenfor. Begrunnelse er gitt for de konseptene som blir silt ut.

Tabell 5: Resultat Silingsrunde 2

Konsept	Inneholder	Regional utvikling	Kostnad	Konklusjon
I.1	Indre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Skien, med stasjon i Skien	Stasjonene i Grenland er plassert nær sentrum, ny stasjon i Skien ligger mer sentralt enn dagens. Gir god mulighet for overgang mellom lokaltog, fjerntog og buss/kollektivtilbud.	Stasjon i fjell i Skien har høyere kostnader enn en stasjon i dagen.	Konsept I.1 videreføres
I.2	Indre korridor: Vestfoldbanen og ny bane om Skien og Drangedal, som medfører lengre reisevei enn I.1	Stasjonene i Grenland er plassert nær sentrum, ny stasjon i Skien ligger mer sentralt enn dagens. Gir god mulighet for overgang mellom lokaltog, fjerntog og buss/kollektivtilbud.	Stasjon i fjell i Skien har høyere kostnader enn en stasjon i dagen	Konseptet I.2 siles ut.

M	<p>Midtre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Porsgrunn</p> <p>M.1: Stasjon i Porsgrunn (like sør for dagens), kryssing over elva ved Menstad</p> <p>M.2: Som M.1, men enkeltspor og lavere dimensjonerende hastighet (160 km/t)</p> <p>M.3: Som M.1, men stasjon på bru ved Menstad i stedet for Porsgrunn stasjon</p> <p>M.4: Som M.1, men stasjon vest for brua ved Menstad i stedet for Porsgrunn stasjon</p> <p>M.5: Stasjon under bakken i Porsgrunn sentrum, kryssing under Porsgrunnselva</p>	<p>Stasjon ved Menstad (M.3, M4) er ikke i tråd med ATP Grenland. Området ligger langt fra etablerte og planlagte knutepunkt, og treffer færre arbeidsplasser enn stasjon nærmere Porsgrunn.</p> <p>M.3 og M.4 krever økt tilretteleggelse for overgang mellom lokaltog, fjern tog og buss/kollektivtilbud, se kostnadsvurdering.</p>	<p>Stasjonsplasseringene M.3, M.4 og M.5 er teknisk mer komplekse og vesentlig dyrere enn ny Porsgrunn stasjon (M1 og M2).</p> <p>Stasjon under bakken i Porsgrunn (M5) med kryssing under Porsgrunnselva vurderes som teknisk svært vanskelig å realisere, og vil medføre svært høye kostnader.</p>	<p>Konsept M.1 og M.2 videreføres</p> <p>Konsept M.3, M.4 og M.5 siles ut.</p>
Y	<p>Ytre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Eidanger/Porsgrunn/Herøya</p> <p>Y.1: Ny felles stasjon for IC og fjern tog ved Vallstad sør for Porsgrunn</p> <p>Y.2: Ny fjern togstasjon i Eidanger, IC-stasjon ved dagens Porsgrunn st</p> <p>Y.3: Ny fjern togstasjon ved Rød/Klepp vest for E18 mot Bamble (Alt Y.3)</p> <p>Y.4: Som Y.1, men trasé via Herøya</p>	<p>Stasjonsplassering felles for IC og fjern tog ved Vallstad (Y.1) ligger ved lite utbygd område 2 km sør for dagens stasjon. Kan føre til byspredning, men vurderes å være med videre.</p> <p>Fjern togstasjon i Eidanger (Y.2) gir mulighet for IC-stasjon i Porsgrunn sentrum. Dårligere forbindelse mot sentrum for reisende med fjern tog</p> <p>Stasjon ved Rød/Klepp (Y3) ligger langt fra tettstedsbebyggelsen og siles ut.</p>	<p>Stasjon i Y.3 ligger langt fra infrastruktur, og vil kreve betydelige investeringer.</p> <p>Trase Y.4 over Herøya kan antas å møte utfordringer med dårlige grunnforhold og forurensede masser, i tillegg til høy risiko ved nærføring til bedrifter med storulykkerisiko.</p>	<p>Konsept Y.1 og Y.2 og videreføres</p> <p>Konsept Y.3 og Y.4 siles ut.</p>

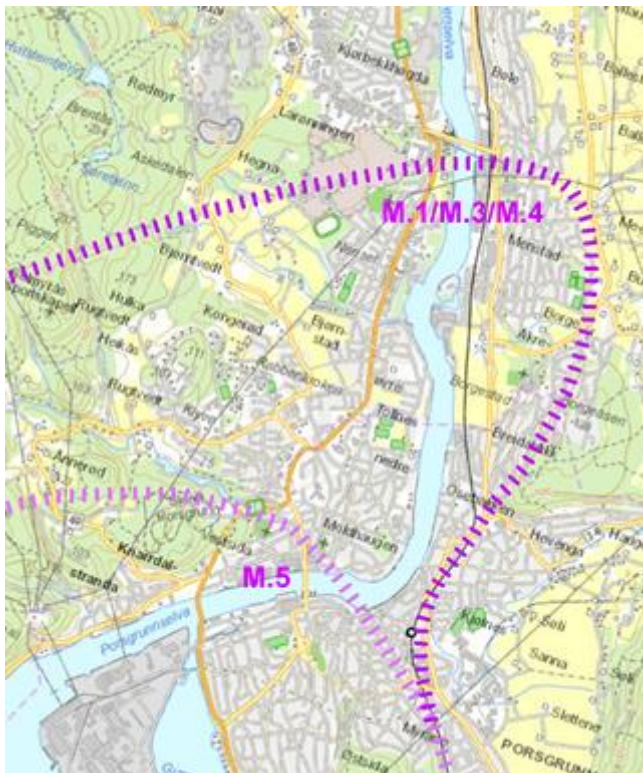
2.2.6 Konsepter som skrinlegges etter silingsrunde 2

Konsept I.2 om Drangedal

I dette konseptet vil Grenlandsbanen følge IC-strekningen til Skien (dobbeltspor Porsgrunn-Skien forutsettes). Det er forutsatt ny stasjon i fjell ved Skien sentrum Nord for dagens stasjon grener banen av mot vest, krysser i tunnel under Gulset vest for Skien sentrum, krysser Norsjøvassdraget og fortsetter vestover til Drangedal, før den bøyer av ned mot Neslandsvatn, videre til Brokelandsheia, og deretter til tilkoblingspunkt med dagens bane ved Skorstøl. Konseptet kan om ønskelig bygges i flere etapper. Total lengde på ny bane i konseptet er om 86 km. Reisetiden er beregnet til 3t og 40 minutter, på grensen til å ligge innenfor absolutt krav.

Silingskriterium	Konsept I.2 om Drangedal
Stasjonsplassering i tråd med ATP Telemark	Ja, Skien
Kostnader/risiko ift. nytte	Traséen er lengre enn i Konsept I.1 uten at det medfører vesentlig nytte. Konseptet siles ut på bakgrunn i at Konsept I.1 er med kostnadseffektiv av de to.

Konsept M3, M4 og M5



Figur 5 Konsept M3, M4 og M5

I alternativ M.3 og M.4 er selve sportraséen som i M.1. Ny stasjon etableres i M.4 vest for elva mellom Nenset og Kjørbekk, i M.3 på bru over elva med adkomstsoner på begge sider, og overgang til lokaltog som stopper på nivået under. Dersom IC-tog skal vende på stasjonen her, vil dette kreve etablering av et eget tilknytningsspor til Skien stasjon, hvor hensetting og vedlikehold av tog er forutsatt å skje også framover. Dette vil øke kostnader og kompleksitet i konseptet noe sammenlignet med M.1.

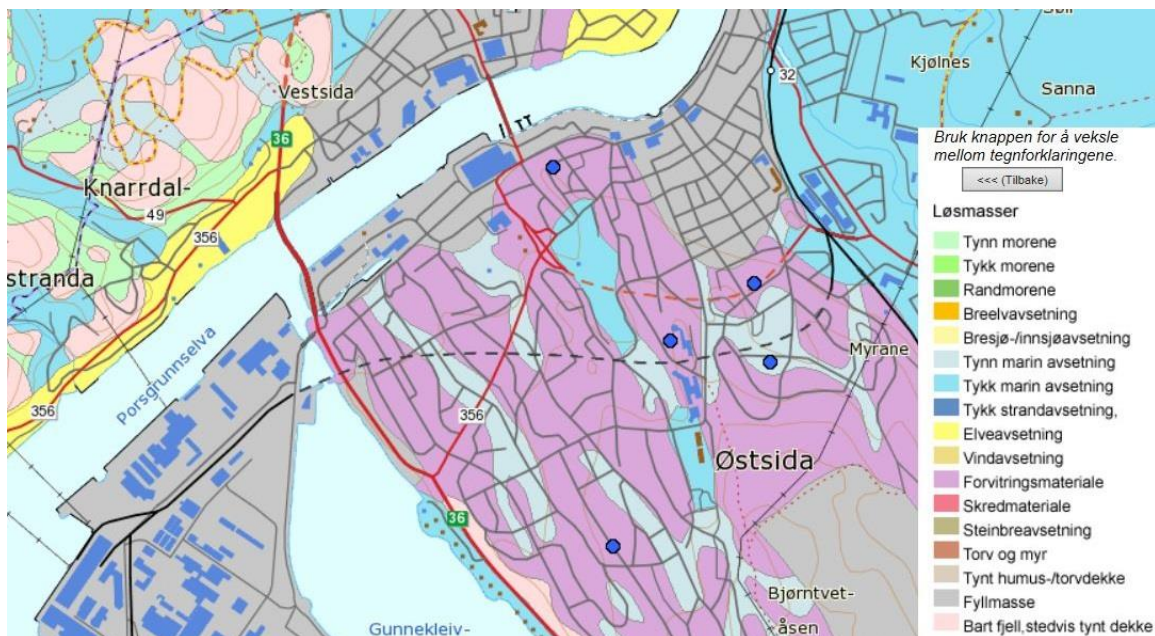
En stasjon ved Menstad vil ligge i et område med få etablerte arbeidsplasser, og en utvikling av et knutepunkt her vil også være i strid med vedtatte strategier om å bygge opp om dagens bysentra.

Ny bru ved Menstad vil ha seilingshøyde som dagens vegbru, og blir en stor og kostbar konstruksjon som er godt synlig i landskapet.

Som et alternativ til brukryssing er det sett på muligheten for å krysse under elva i tunnel, og det er innhentet informasjon fra grunnboringer utført av Statens vegvesen i forbindelse med bygging av Menstadbrua. Grunnundersøkelsene viser at dybden til fjell i området under Menstadbrua ligger

mellom kote -25 til -70, Disse dybdene baserer seg på tolkning av seismiske undersøkelser. Grunnboringene utført i forbindelse med de samme arbeidene ble utført på det dypeste til ca. kote -33. Kryssing med tunnel i fjell under elva er ut fra dette ikke mulig. En eventuell tunnel i fjell må da minimum ligge dypere enn kote -100, og dette er ikke forenlig med de krav som gjelder med hensyn til stigning dersom det samtidig skal være en stasjon i Porsgrunn. Kryssing med tunnel gjennom løsmasser over en lang strekning under elvebunnen er forbundet med store tekniske utfordringer og svært høye kostnader, og det er usikkert om det er teknisk mulig. Konsepter med kryssing under elva ved Menstad er derfor ikke vurdert som aktuelle.

Alternativ M.5 med stasjon under bakken i Porsgrunn er krevende høydemessig. Ved utløpet av Eidangertunnelen ligger sporet på kote 17, med et høybrekk på kote 20 om lag 500 m nord for munningen, mens sporet på dagens stasjon i Porsgrunn ligger om lag på kote 10. Strekingen fra utløpet av Eidangertunnelen til elva er ca. 2,5 km, og med anbefalt stigning for lange godstog (1,25 %) kan man gå ned 31 m, dvs. til kote -11. Det er mulig å gå med brattere stigning, f.eks. 2,0 % over kortere strekninger. Selve stasjonsområdet under bakken bør imidlertid ikke ha stigning, så det er fremdeles begrenset hvor dypt man kan komme ned.

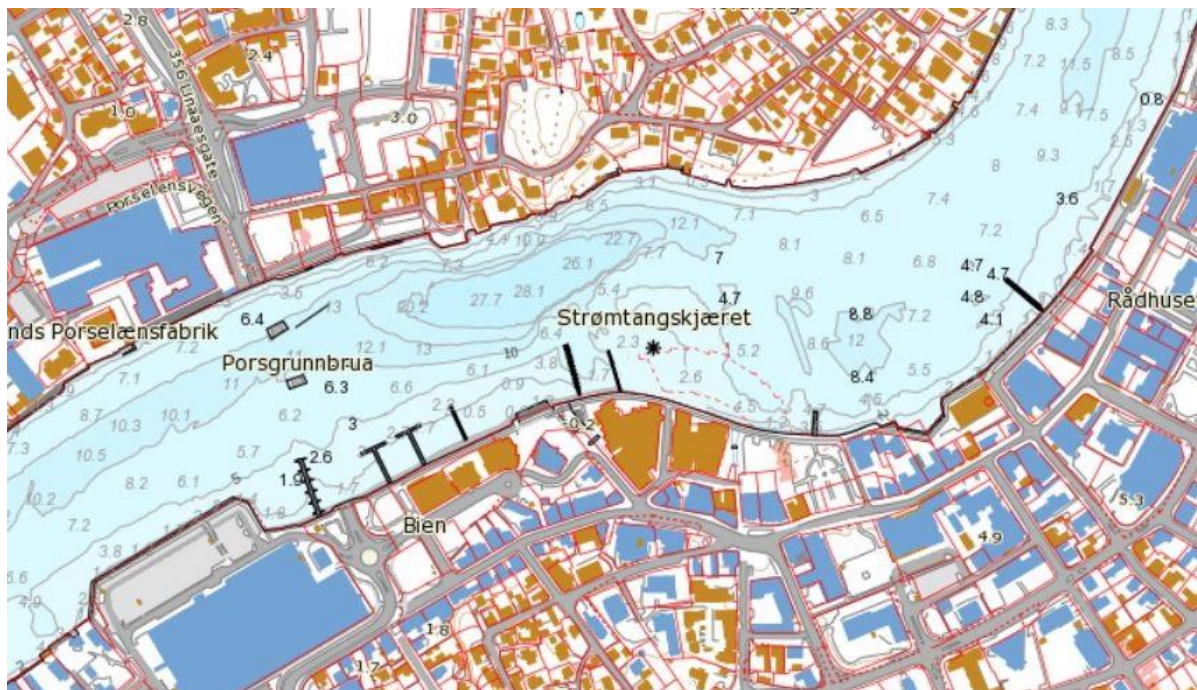


Figur 6 Løsmassekart. Kilde: NGU

Videre er det stor usikkerhet knyttet til fjelloverdekning under og nær elva. Generelt er elva mellom Porsgrunn og Skien skillet mellom Oslofeltets kalk/leirskifre i øst, og grunnfjellets gneiss/granitt i vest. Fjellet stiger relativt raskt opp på østsiden av elva, mens det ligger dypere over større områder på vestsiden. Løsmassekartet i figur 6 viser områder med tykke marine avsetninger, hvor dybden til fjell er stor og tunnel mest sannsynlig er vanskelig. Områdene med forvittringsmateriale indikerer større sannsynlighet for at dybden til fjell er liten.

Intensjonen i alternativ M.5 var å krysse under elva i området ved Strømtangskjæret, et skjær i elva hvor det stikker opp bart fjell. Dette sammenfaller med en fjellrygg som strekker seg ut mot elva fra sør. Dybdekart over elva viser imidlertid at det er svært dypt like nord for det aktuelle skjæret, hele 28 meter, se Figur 7. Den store dybden gjør at det ikke er mulig å krysse under elva i fjelltunnel. Senketunnel er vurdert som uaktuelt, da dette vil redusere vannføringskapasiteten og øke risikoen

for flom. Ved utgraving for senketunnel vil det også være betydelig fare for utglidning av store områder, på grunn av kvikkleire langs elven og innover i Porsgrunn sentrum.



Figur 7 Dybder i Porsgrunnselva. Kilde: Kystverket (www.kystverket.no)

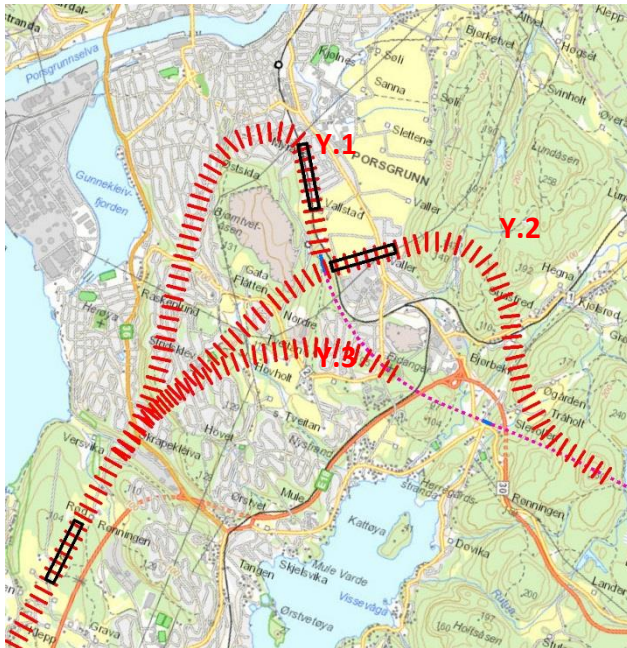
Kryssing i tunnel øst for Strømtangskjæret er ikke mulig, da det her er løsmasser med stor dybde til fjell. Lenger vest er det mindre dybde i elva, men med kryssing her, vil ikke stasjon kunne ligge under dagens stasjonsområde og muligheten for felles stasjon med InterCity-bane og Bratsbergbanen faller bort.

Ut fra vanskelighetene knyttet til gjennomførbarheten av alternativet kan ikke M.5 anbefales for videre utredning, da en slik løsning svært sannsynlig vil medføre betydelige merkostnader sammenlignet med andre alternativer.

Tabell 6 Samlet vurdering Konsept M3, M4 og M5

Silingskriterium	M3	M4	M5
Stasjonsplassering i tråd med ATP Telemark.	Nei	Nei	Ja
Kostnader/risiko og nytte.	Betydelig risiko og kostnadsomfang.	Betydelig kostnadsomfang.	Vanskelig å realisere rent teknisk. Meget høyt kostnadsomfang.

Konsept Y3 og Y4



I medvirkningsmøtet i Porsgrunn i september 2015 ble det skissert tre mulige stasjonsløsninger for en ytre korridor:

- Ny stasjon sør for dagens Porsgrunn stasjon (Alt Y.1).
- Ny stasjon i Eidanger (Alt Y.2).
- Ny stasjon ved Rød/Klepp vest for E18 mot Bamble (Alt Y.3).

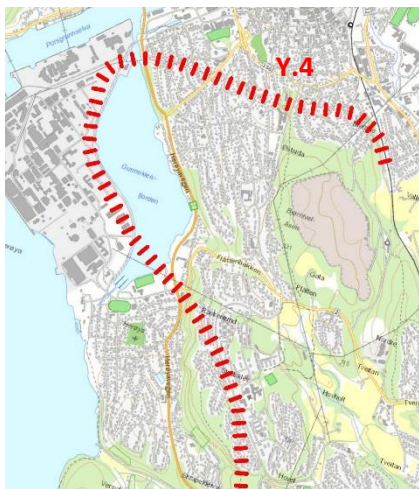
Det er ikke mulig å etablere stasjon i dagsonen mellom Storberget tunnel og Eidangertunnelen på Eidanger. Dagsonen her er kun ca. 250 m lang, og for kort til en stasjon. Det er også for kort dagstrekning til å etablere avgreining til Grenlandsbanen her, dette må skje i Eidangertunnelen nordvest for dagsonen (alt. Y.2).

Figur 8 Konsept Y1, Y2 og Y3

Alternativ Y.2 og Y.3 innebærer at investeringen i IC-linjen til Porsgrunn ikke utnyttes fullt ut, og det må etableres avgreininger i tunnel. I Y.2 blir det 3-4 km parallelle linjer for Grenlandsbanen og IC. Total lengde blir imidlertid noe kortere i denne løsningen sammenliknet med Y.1, slik at en avgreining i Storberget tunnel trolig kan forsvares rent kostnadsmessig. Det vil da være andre forhold som blir styrende, som kostnader for tilbringersystem (Bratsbergbanen eller buss), mulighetene for lokal arealutvikling, og konflikter med henblikk på ikke-prissatte konsekvenser.

Stasjonsplassering i alternativ Y.3 kommer dårlig ut under tema byutvikling. Stasjonen ligger i kulturlandskapet, langt fra de sentrale områdene i Porsgrunn, og uten gode koblinger til overordnet infrastruktur. I tillegg blir det vanskelig å etablere gode koblinger med InterCity-bane og lokaltogtilbud langs Bratsbergbanen. Etablering av infrastruktur vil også medføre høye kostnader. Konsept Y.3 med denne stasjonsplasseringen foreslås på denne bakgrunn silt bort.

Konsept Y.1 innebærer etablering av felles stasjon for IC, Bratsbergbanen og fjerntog ved Vallermyrene /Bjørntvedt, ca 2 km sør for dagens stasjon i Porsgrunn. En stasjon som skissert her vil ligge i et område med få etablerte arbeidsplasser, og en utvikling av et knutepunkt her vil innebære byspredning sørover og være i strid med vedtatte strategier om å bygge opp om dagens bysentra. Konsept Y.2 har også en ugunstig stasjonsplassering, men i dette konseptet vil stasjonen for InterCity og Bratsbergbanen ligge nær sentrum som i dag, slik at virkningene for arealutviklingen blir mindre. Dette, sammen med kortere reisetid, er årsaken til at Y.2 er foretrukket framfor Y.1.



Konsept Y4 omfatter en mulig traséføring via Herøya i korridoren til eksisterende godsspor, for deretter å følge Ytre korridor videre sør/vestover. Denne traséen har flere utfordringer.

- Den har mulige arealkonflikter med viktige industribedrifter, noe som kan medføre betydelige kostnader.
- Føringer i sør ved enden av Gunnkleivfjorden vil enten gi tunge konflikter med boligområder eller lang brukonstruksjon i område med dårlige grunnforhold og forurensede masser
- Kurvaturen er krevende i nordre del
- Herøya har flere bedrifter omfattet av storulykkedforskriften og risikobildet ved etablering av en hovedjernbanetrase gjennom området er usikkert

▫ **Figur 9 Konsept Y4**

Summen av ulemper ved traséen, og at den er lengre og antatt mer kostbar enn Y.2, gjør at den ikke anbefales for videre utredning. Løsningen vurderes å innebære betydelig risiko og merkostnader.

Tabell 7: Samlet vurdering Konsept Y1, Y3 og Y4

Silingskriterium	Y.3	Y.4
Stasjonsplassering i tråd med ATP Telemark	Nei	Ja
Kostnader/risiko ift. nytte	Betydelig kostnadsomfang knyttet til etablering av nødvendig infrastruktur	Høy risiko og sannsynlig høye kostnader

2.2.7 Konsepter til videre analyse

Basert på silingsrundene, er følgende konsepter anbefalt til videre analyse.

Tabell 8 Konsepter til videre analyse

Konsept	Inneholder	Kommentar
I.1	Indre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Skien, med stasjon i Skien	Innfri absolutt krav om reisetid. Stasjonsplassering i tråd med ATP Telemark
M.1	Midtre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Porsgrunn	Innfri absoluttkrav om reisetid. Stasjonsplassering i tråd med ATP
M.2	Som M.1, men med enkeltspor og lavere dimensjonerende hastighet	Innfri absoluttkrav om reisetid. Antas å være vesentlig rimeligere enn M.1
Y.2	Ytre korridor. Vestfoldbanen og ny bane om Eidanger	Innfri absoluttkrav om reisetid. Stasjonsplassering mindre i tråd med ATP enn i I.1 og M.1/M.2, men vurdert som beste løsning for ytre korridor. Forutsetter etablering av tilbringertjenester/ til Prosgrunn Skien (buss eller Bratsbergbanen) og overgang til InterCity i Larvik. Y.2 er foretrukket fremfor Y.1, men endelig valg ift. stasjonsplassering (som skiller de to konseptene) forutsettes avklart i senere planfaser. Videre analyse tar utgangspunkt i Y.2

Konseptene beskrives nærmere i påfølgende tekst.



Figur 10 Konsepter til videre analyse, med angivelse av mulige stasjonsplasseringer.

Konsept I: Indre korridor med ny stasjon i fjell ved Skien sentrum.

Linjeføring

Den indre korridoren har elementer fra den såkalte Indre linje fra arbeidet med fylkesdelplan i 1999/2000. I dette konseptet vil Grenlandsbanen følge IC-strekningen til Skien (dobbeltspor Porsgrunn-Skien forutsettes).

Stasjon og linjeføring i Grenland

I alternativ I.1 etableres ny Porsgrunn stasjon like sør for dagens stasjon (ved det såkalte Behakvartalet). Nord for stasjonen går traséen i dagen langs ny fv. 36 før den går inn i tunnel ved Hovengasenteret fram til ny stasjon i fjell ved Skien sentrum (Landmannstorget). Nord for den nye stasjonen dreier tunnelen mot vest, krysser under området Mæla og Falkumelva og går inn under Gulset, før linjen krysser over Farelva (sør for Norsjø) mot Geiteryggen/Solum.

Traséføring vest for Skiensvassdraget

Konsept I.1 fortsetter sørover i retning Kilebygda og ligger i en trasé nord for Flåte vann. Før Neslandsvatn krysses både nordre del av Rørholt fjorden og Nedre Toke på bru.

Det er videre forutsatt ny trase sørover mot Brokelandsheia (med stasjon der) og en ny tilkobling til dagens bane mellom Brokelandsheia og Skorstøl. Dette kan eventuelt løses som to utbyggingsetapper.

Total lengde på korridoren i konsept I.1 er om lag 77 km.

Opsjoner/framtidig videreutvikling

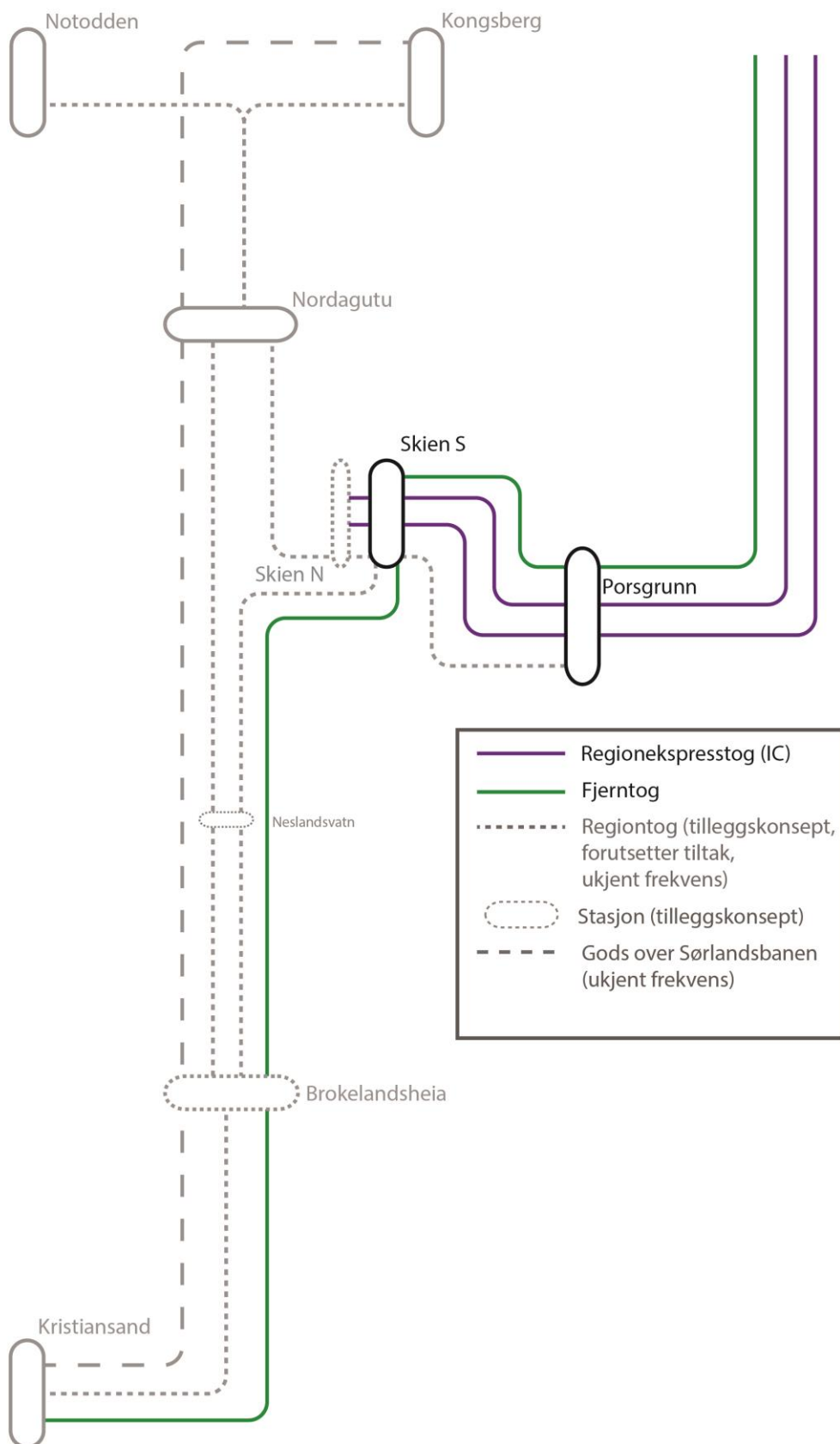
Det er sett på muligheter for stasjonsløsninger som kan legge til rette for et framtidig regiontogtilbud. Dette vil være stasjoner hvor fjerntogene sannsynligvis ikke vil stoppe, og de er derfor ikke inkludert i konseptene for Grenlandsbanen:

- Ved Neslandsvatn kan det etableres stasjon for lokalt/regionalt togtilbud øst for dagens stasjon. Det kan også etableres tilkobling til dagens Sørlandsbane.
- I tillegg til ny stasjon for Grenlandsbanen i Skien sentrum bygges også ny stasjon som betjener Bratsbergbanen/InterCity-tog. Stasjon i fjell, som legges over stasjonen for Grenlandsbanen.

Tilbudskonsept

I konseptet fremføres fjerntoget 1 gang i timen over Vestfoldbanen og videre sørover via ny sammenkobling i indre trasé. Dagens Skien stasjon benyttes som hensetting/vending for IC-togene.

Det forutsettes 2 IC-tog i timen med stopp i Porsgrunn og Skien. Det er mulig med omstigning til både IC-tog og Bratsbergbanen, enten i Porsgrunn eller på eventuell ny IC-stasjon «Skien S» i Skien sentrum (IC-stasjon ikke med i Grenlandsbanens konsept).



Figur 11 Mulig tilbudskonsept Konsept I

Konsept M1/M2: Midtre korridor med stasjon i Porsgrunn

Linjeføring

Midtre korridor ligger nærmest tidligere utredede traseer i vedtatt fylkesdelplan og Høyhastighetsutredningens fase 3. Her er det foreslått å koble seg på Eidangerparsellen nord for utløpet av Eidangertunnelen, krysse Skiensvassdraget mellom Porsgrunn og Menstad og deretter gå mot sørvest mot Bamble.

Stasjon og linjeføring i Porsgrunn

I alternativ M.1 etableres ny Porsgrunn stasjon like sør for dagens stasjon (ved det såkalte Behakvartalet). Nord for stasjonen legges traséen i dagen langs ny fv. 36 før den går inn i tunnel ved Hovengasenteret, kommer ut ved Menstad og krysser over elva her på en høy bru like sør for nåværende vegbru.

Traséføring vest for Skiensvassdraget

Etter kryssing av elva vil korridor M krysse indre del av Volls fjorden og passere sør for Flåte vann mot Dørdal. Fra Dørdal går banen sør for dagens E18, langs Bakkevannet og forbi Sannidal/Tangen. Deretter stiger traseen opp mot Brokelandsheia, hvor det etableres ny stasjon. Påkobling til Sørlandsbanen skjer mellom Brokelandsheia og Skorstøl.

Total lengde på konsept M.1 er om lag 66 km.

Konsept M.2 er som konsept M.1, men med lavere hastighetsstandard og noe krappere kurvatur. Dette gjør at tunnelandelen reduseres. Traséen avviker fra M.1 i området vest for Volls fjorden/sør for Flåte vann, hvor M.2 ligger sør for M.1, og mellom Tangen og Brokelandsheia, hvor M.2 ligger nord for M.1. Konsept M.2 er ca 2 km lengre enn M.1.

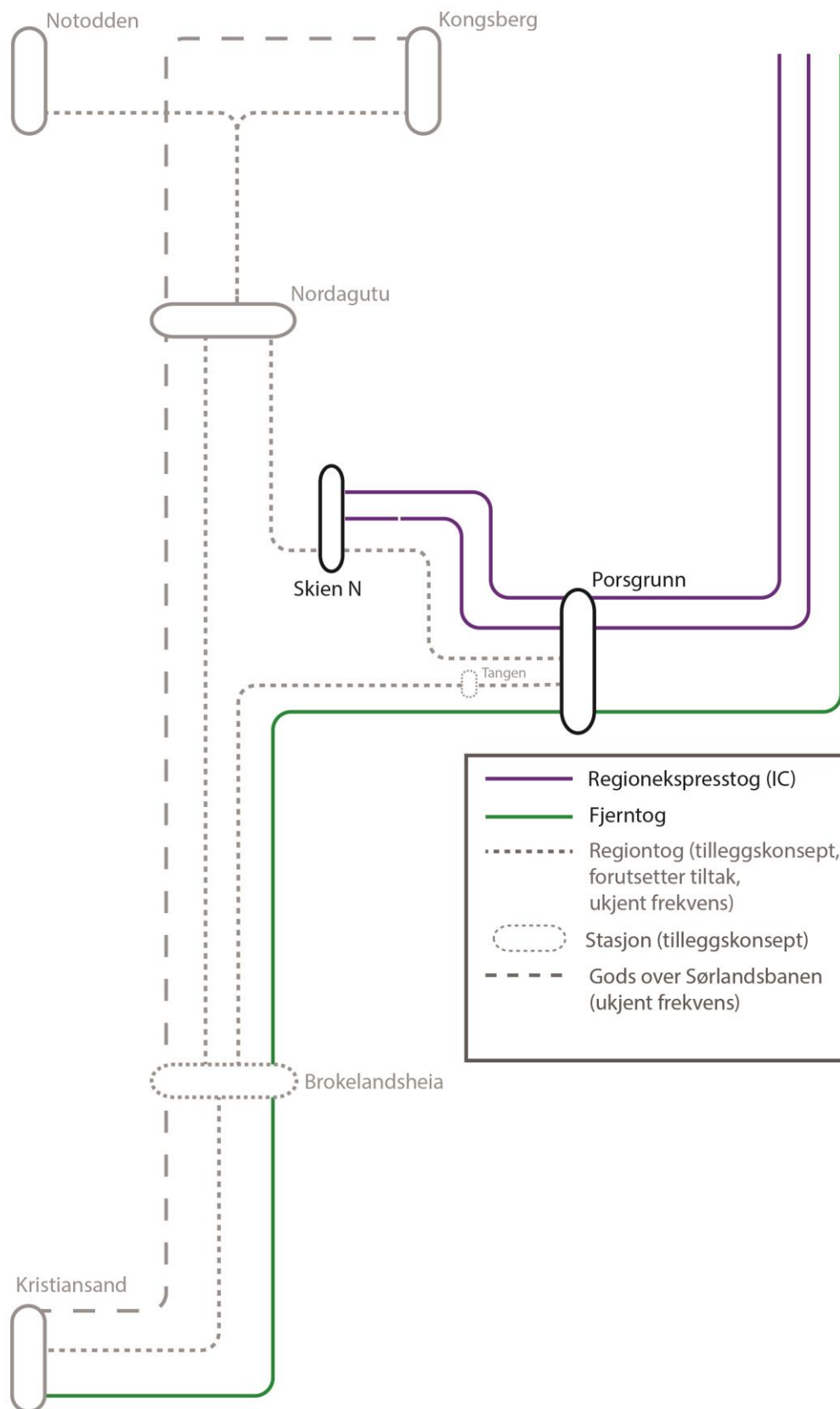
Opsjoner/framtidig videreutvikling

Det er sett på muligheter for stasjonsløsninger og tilkoblinger som kan legge til rette for et framtidig regiontogtilbud. Dette vil være stasjoner hvor fjerntogene sannsynligvis ikke vil stoppe, og de er derfor ikke inkludert i konseptene for Grenlandsbanen:

- Tangen/Sannidal: Stasjon er plassert like ved dagens E18, og krever en tilpasset/ny E18-løsning
- Tilkobling fra dagens Sørlandsbane til Brokelandsheia kan muliggjøre regionalt togtilbud med korrespondanse til fjerntog. Dette vil kreve et ekstra spor på Brokelandsheia stasjon.

Tilbudskonsept

I konseptet fremføres fjerntog 1 gang i timen over Vestfoldbanen og videre sørover via ny sammenkobling i midtre trasé. Det forutsettes to IC-tog i timen med stopp i Porsgrunn og Skien. Porsgrunn stasjon er hovedstasjon i Grenland, for både IC-tog og for fjerntog. Fjerntog kan stoppe på Brokelandsheia, deretter videre mot Kristiansand.



Figur 12 Mulig tilbudskonsept Konsept M1-M2

Konsept Y2: Ytre trasé med stasjon på Eidanger/Vallemyrene

Linjeføring

Dette konseptet innebærer avgrensning fra fremtidig IC-trasé mot Porsgrunn/Skien.

Parsellen Larvik-Porsgrunn vil være ferdigstilt i 2018. Utløpet for Eidangertunnelen ligger ca. 2 km sør for dagens stasjon i Porsgrunn. Avgreining fra IC-traséen skjer i Storberget tunnel øst for Eidanger.

Traséen vil videre måtte krysse Frierfjorden, trolig parallelt med dagens E18, før den går videre sørvest mot eksisterende Sørlandsbane. Norsk Bane har utredet en lignende trasé (1).

Stasjon på Eidanger/Vallermyrene

Etter avgreiningpunktet i Storberget tunnel, går traseen mot nord og krysser dalføret på tvers like nord for Eidanger.

Ny Eidanger stasjon vil være en ren fjerntogstasjon. Det vil innebære at det ikke blir direkte overgang mellom fjerntog og InterCity-tog i Grenland. Overgang kan da skje i Larvik. Det kan eventuelt etableres ny holdeplass for Bratsbergbanen ved den nye fjerntogstasjonen.

Ny Eidanger stasjon plasseres nær overordnet vegnett, men med lang gangavstand til Porsgrunn sentrum, og svært få arbeidsplasser i gangavstand fra stasjonen. Vekststrategien i Grenland er utvikling langs bybåndet. Stasjonen for Grenlandsbanen vil ligge nær dette, men langt sør og ikke sentralt med tanke på fortetting og utvikling av kompakte knutepunkt.

IC-stasjonen, som trolig vil ha den største mengden passasjerer, vil imidlertid kunne etableres sentrumsnært i Porsgrunn.

Det er 1 metrobusslinje som vil passere stasjonen. Uten en oppgradert lokaltogløsning er det få tilgjengelige togavganger inn til Porsgrunn/Skien. Det er ledige arealer i nærheten og således noe potensiale for utvikling. Totalt er potensialet for byutvikling og regionforstørring rundt fjerntogstasjonen utfordrende med ny Eidanger stasjon plassert på Vallermyrene. Potensialet vil være noe bedre med et utvidet lokalt kollektivtilbud.

Korridor sør for Eidanger

Videre sørover fra Eidanger må traseen krysse Frierfjorden ved Grenlandsbrua. Hvilken side man krysser på, vil avhenge av valgt løsning for ny E18. Det er konflikter med bebyggelse på østsiden, og utfordringer med geologien på vestsiden. Mellom Porsgrunn og Frierfjorden er det også en rekke naturreservater.

Sør for Frierfjorden vil en kystlinje i hovedsak ligge på utsiden av dagens E18 videre mot Kragerø. Ny stasjon kan etableres ved Tangen/Sannidal, like ved dagens E18.

Vest for Kragerø vil traséen ikke gå oppom Brokelandsheia, men ligge lavere i terrenget lenger ute mot kysten, med tanke på videreføring langs en framtidig kystnær Sørlandsbane. Det må bygges forbindelse innover til dagens bane i området ved Skorstøl.

Total lengde på korridoren er om lag 64 km fram til påkobling til dagens bane.

Opsjoner/framtidig videreutvikling

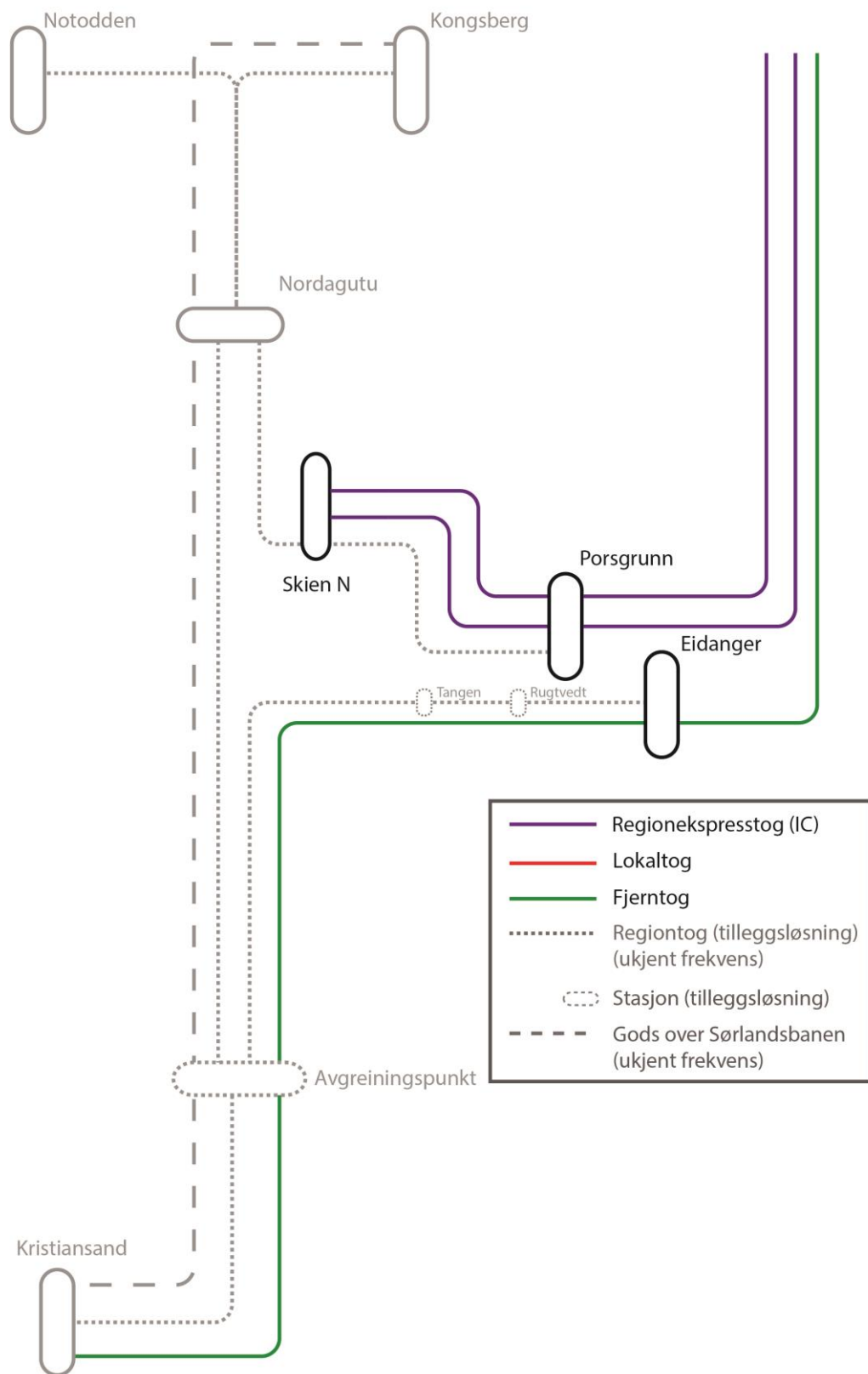
Det er sett på muligheter for stasjonsløsninger som kan legge til rette for et framtidig regiontogtilbud. Dette vil være stasjoner hvor fjerntogene sannsynligvis ikke vil stoppe, og de er

derfor ikke inkludert i konseptene for Grenlandsbanen:

- Rugtvedt: Stasjon kan plasseres like nord for dagens kryss med E18, tilpasset ny E18-løsning
- Fiane: Ny overgangsstasjon for eventuelt regiontogtilbud langs dagens Sørlandsbane mot Drangedal, Bø, Kongsberg. Vil inkludere tilsving til Sørlandsbanen mot nord. Vil ha tilsvarende funksjon som en tilkobling til Brokelandsheia stasjon i korridor M.

Tilbudskonsept

I konseptet er det lagt opp til at fjerntoget kjører 1 gang i timen over Vestfoldbanen og videre sørover via ny sammenkobling mot ytre trasé. Ny Eidanger stasjon benyttes av fjerntoget. Det forutsettes i konseptet at to IC-tog i timen har stopp både i Porsgrunn og Skien, og at tilbringersystem/kobling mellom fjerntog og regiontog løses ved hjelp av et busstilbud eller oppgradering av Bratsbergbanen, med tilkobling mellom de to traséene. Det vil ikke være mulighet for omstigning mellom fjerntog og IC-tog på disse stasjonene. Det legges opp til at fjerntoget kan stoppe på Tangen, før det fortsetter videre mot Kristiansand.



Figur 13 Mulig tilbudskonsept Konsept Y2

2.2.8 Godstog på Grenlandsbanen

Potensial for godstransport i Grenlandsområdet

I dag kjører godstogene fra Oslo til Kristiansand og videre til Stavanger over Sørlandsbanen. Det går ikke godstog over Vestfoldbanen i normal situasjon. Grenland Havn har et operativt elektrifisert jernbanespor helt ut til kaikanten på Brevikterminalen over Breviksbanen, og i samarbeid med CargoNet kjøres det tog til Bergen og Alnabruterminalen fra Grenland Havn over Bratsbergbanen. Begrenset tilgang på Vestfoldbanen gjør at ruten over Bratsbergbanen til Sørlandsbanen blir benyttet.

I behovsanalysen ble sammenhengen mellom næringslivets sammensetning og potensial for godstransport påpekt. Industri og engroshandel er de mest areal- og transportkrevende næringene, og dette er næringer som er godt representert i Grenlandsområdet. Dagens godsstrømmer inn og ut av Grenland havn er tegn på dette. Industrien er forventet å tape arbeidsplasser, men trenden er motsatt når det gjelder engroshandel. Større distribusjons- og sentrallager har flyttet ut av byene og inn i omlandet, der arealtilgangen er enklere, og det er i hovedsak kommunene i randsonene av befolkningkonsentrasjonene som har fått økt sysselsetting innenfor engroshandel. Nærhet til markedet og hovedtransportsystemet har vist seg å veie tungt i lokaliseringsbeslutninger og det synes som Grenland og Vestfold er attraktive for nyetableringer. Eksempelvis er det ved Torp flyplass reservert et større område for næringspark med mulig kobling til fremtidig jernbanetrasé og flere sentrallager/distribusjonslager er lokalisert nær tiltaksområdet (TØI 1378, 2014). Ytterligere planlegges det nye industri/næringsområder rundt Frierfjorden (f.eks. Frier Vest) og ved Tangen i Grenland. Dette vil potensielt være med å drive etterspørselen etter godstransport i Grenlandsområdet og i korridoren.

Rammebetingelser fra IC gir føringer for Grenlandsbanen

I konseptanalysen for IC Vestfoldbanen beskrives at det ikke er kapasitet for gjennomgående godstog under normal drift. Det er planlagt for godstog i avvikssituasjoner og trafikkavviklingen for godstog etter utbygget IC på Vestfoldbanen blir dermed en videreføring av dagens situasjon. Sørlandsbanen vil fortsette å være primærrute for godstransport mellom Oslo, Kristiansand og Stavanger.

Behovet for å kjøre godstog over Grenlandsbanen vil, som følge av planlagt togtrafikk på IC Vestfoldbanen, drives av eventuelle godstransporter som har start-/endepunkt i Grenland mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen, og som skal videre sørover til Kristiansand og Stavanger. Bred samfunnsanalyse av godstransporten har vist at hovedtyngden av godstransport inn og ut av Grenland er industrigods til og fra utlandet. Industrigodset håndteres i Grenland havn og skal generelt ikke lenger enn til og fra industrien i Grenland. Denne godstransporten skjer med skip. Derimot er mulighetene for å avlaste østsiden av Oslofjorden med gods som skal til Vestlandet/ mot nord til stede, slik som togtilbudet som er etablert mellom Grenland havn og Bergen og Alnabruterminalen.

Nye næringsområder i Grenland, tilknytning til Grenlandsbanen

Det er en mulighet for at nye næringsområder i Frierfjorden og ved Tangen etableres. Særlig synes det å være konkrete planer for etablering av Frier Vest, på vestsiden av Frierfjorden. Her planlegges dypvannskai med tilknytning til sidespor. Fra vestsiden av Frierfjorden vil det på grunn av terrengmessige forhold være lettere å nå Midtre trasé med et sidespor, enn Ytre trasé. En dypvannshavn koblet til jernbanen ved Frier Vest vil potensielt ta rollen som regional havn og

godsterminal i Grenlandsområdet, og muligens også for et større geografisk område på vestsiden av Oslofjorden. Potensialet for godstransport til de nye industriområdene er ikke utredet på nåværende tidspunkt.

Anbefaling

Med mindre det blir andre føringer for videre planlegging av IC Vestfoldbanen, anbefales det at godstransport på Grenlandsbanen følger samme føring som for IC, og at det planlegges for godstransport i avvikssituasjoner. Eventuelle nyetableringer kan ha behov for et sidespor med tilknytning til Grenlandsbanen for distribusjon av varer videre sørover, men her vil det sannsynligvis være konkurranseflater mot både veg- og sjøtransport. Som følge av mindre muligheter for å føre godstog over Grenlandsbanen, legges det til grunn at behovet dekkes av Bratsbergbanen.

2.3 Referanse og underlagsdokumentasjon

Kostnadsberegningen er utført for linjer som er konstruert iht. gitte dimensjoneringsparametre. Se vedlagte plan- og profiltegninger datert 16.12.2015.

Annet underlag som er benyttet for estimatet, samt andre viktige opplysninger:

- Kostnadsbyggeklosser fra InterCity-prosjektet (oppdatert sept. 2015).
- Terrengdata med oppløsning 5 m-koter og 1 m-koter (delområder).
- Opplysninger om bunnprofil i Skienselva/Porsgrunnselva, fra NVE.
- Opplysninger om minste tillatte seilingshøyder ved Brevik og i Skiens-/Porsgrunnselva opp til Menstad, fra Kystverket.
- Grunnforhold er hentet fra berggrunnskart, fra kart for løsmasser samt enkelte data fra Multiconsults prosjektarkiv.
- Plan for Eidangertunnelen, ny jernbane Farriseidet – Porsgrunn (Vallermyrene).
- Vedtatt reguleringsplan for ny E18, Rugtvedt – Dørdal.
- Kommunedelplan med konsekvensutredning for ny E18, Langangen – Rugtvedt.
- Vedtatt reguleringsplan for omlegging av fv. 32 mellom Porsgrunn stasjon og Hovenga.
- Plan for omlegging av rv. 36, Skyggestein – Skjelbredstrand.
- Plan for P-huset «Bygarasjen» i Skien sentrum, ved Landmannstorget.
- Kommunedelplaner for de enkelte kommuner, arealdelen.

2.4 Metode

Det er estimert med «ovenfra og ned»-metode gjennom bruk av byggeklossene fra InterCity. I «byggeklossene» for delstrekninger er det både inkludert jernbane og andre elementer som vegomlegging, VA-ledninger, gjerder mv, basert på erfaringer fra utførte jernbaneprosjekter.

For hvert konsept for jernbaneløsning er det konstruert en trasé basert på gitte dimensjoneringsparametre. Disse er hentet fra retningslinjene for Intercity-prosjektering. Dimensjonerende hastighet er 250 km/t. I tillegg er det også vurdert ett alternativ (M.2) med 160 km/t som dimensjonerende hastighet.

Traséene er delt opp i delstrekninger med dagsone, tunnel, bru, kulvert og stasjon. Disse er klassifisert med utgangspunkt i undergrunn, bergkvalitet, bebyggelse, nærføring osv. i samsvar med inndelingen som er benyttet i Intercity-prosjektet.

Delstrekningene er klassifisert, og mengder for de ulike byggeklossene er summert. Mengdene er benyttet for utregning av totale kostnader, basert på enhetspriser på 2015-nivå. Det er utarbeidet regneark som viser en detaljert oversikt (se vedlegg), og sammen med plan- og profiltegninger kan man finne frem til delstrekningene og deres klassifisering/kostnad.

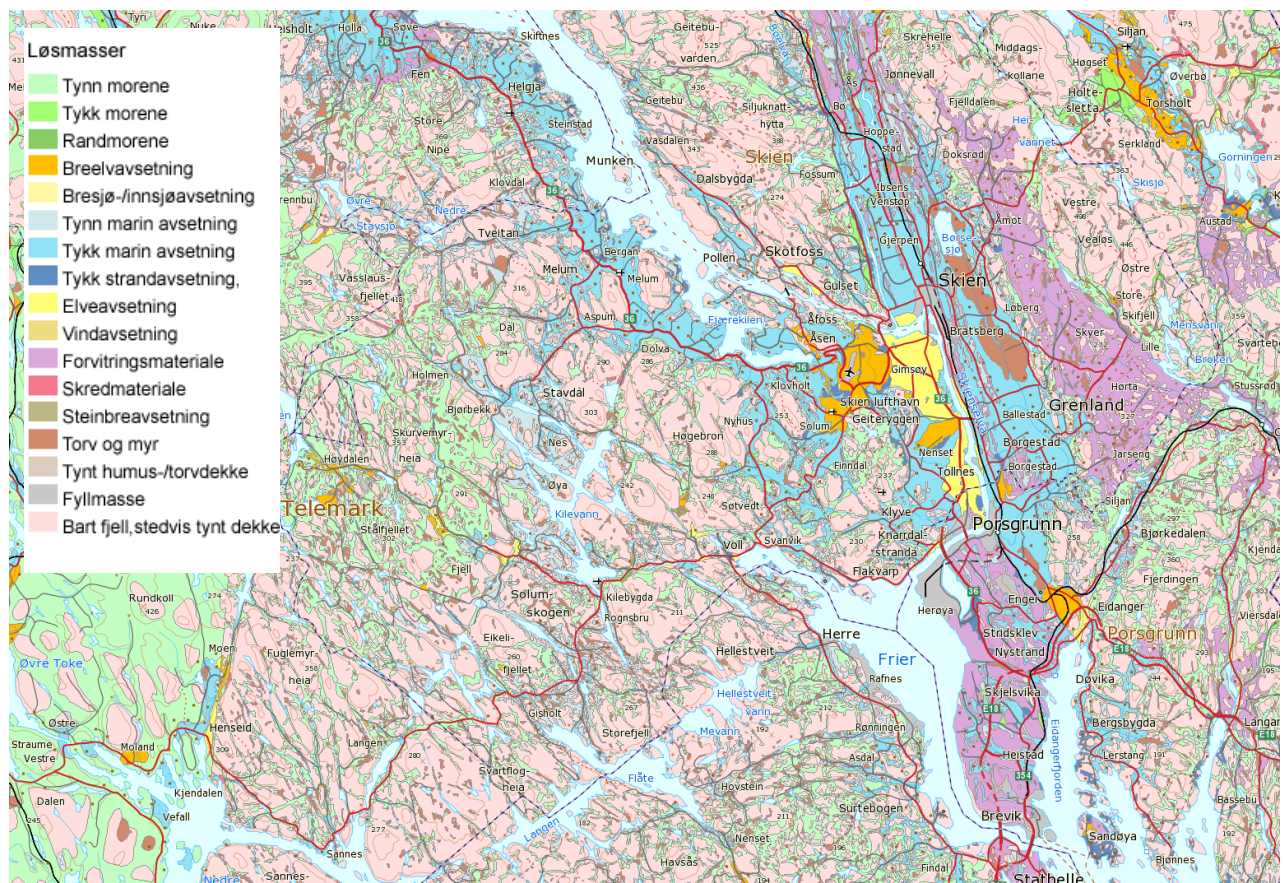
2.4.1 Estimeringsaktiviteter og kvalitetssikring

Før estimeringen startet ble det avholdt oppstartsmøte/metodediskusjon med estimatorer i JBV (Marit Bjørgum, Jan-Ove Geekie) høst 2015. Man ble i dette møtet enige om å benytte seg av IC-byggeklosser. Det ble bekreftet at byggeklossene skulle benyttes uten ytterligere detaljering. Prosjektet fremviste et første utkast til estimat som ble gjennomgått av JBV's estimatorer før møtet, for å avklare detaljeringnivå etc.

Da konseptene var avklart og forankret i styringsgruppen ble 4 konsepter prosjektert og estimert ferdig. Det er utarbeidet et regneark som viser en detaljert oversikt (se vedlegg).

Grunnforholdene i prosjektområdet er vurdert av fagpersonell innenfor geologi og ingeniørgeologi, og er en viktig del av grunnlaget for prosjektering, valg av konstruksjoner og plassering av stasjoner. Kunnskapsgrunnlaget består av eksisterende, offentlig tilgjengelig informasjon om berggrunn og løsmasser (NGU, Norges geologiske undersøkelse), samt av data fra lokale prosjekter. De varierende geologiske forholdene er hensyntatt i estimatene, og det fremgår av valg av byggeklosser hvilke områder som er utfordrende og enkle å bygge i. Vurdering av grunnforhold er også nøye gjennomgått som en del av prosjektets RAMS-analyse.

Generelt kan man si at de geologiske forholdene i området er todelt. Det går et geologisk skille vest for Skien og Porsgrunn, som ses med blått og gult i kartet under. Begge byene og båndet mellom disse ligger i områder med forekomst av marine avsetninger (potensielt kvikkleire) og fluviale elveavsetninger. Disse er mer utfordrende med tanke på bygging enn øvrige deler av området. De rosa og grønne områdene, herunder strekningene der man vurderer bygging av helt ny jernbane sørvestover, består i hovedsak av bart fjell og tykk morene, som gir enklere byggeforhold. Lokalt utfordrende grunnforhold i hele området er tatt hensyn til i vurderinger og valg av byggeklosser for hvert av konseptene.



Figur 14 Løsmassekart – NGU Arealis

Prosjekteringen av prosjektets fire fysiske korridorer fremgår av egne tekniske tegninger, der også tunneler, bruer og dagsoner vises med ulik fargekoding.

Det har vært en arbeidsperiode på 4 måneder med prosjektering av de 4 konseptene og estimering. Underveis er det gjennomført arbeidsmøter to ganger i uken, både med oppdragsledelse i JBV og internt i Multiconsult. Det har vært omfattende involvering under konseptutforming, med eksterne aktører (regionale/lokale myndigheter) og prosjektets styringsgruppe.

Plassering og design av stasjoner (antall plattformspor, ønsket trafikkavvikling mm.) er forankret i ulike tilbudskonsepter og kapasitetsanalyser (se vedlagt silingsnotat s. 35-40). Faktorer som grunnforhold, eksisterende infrastruktur, rutetilbud, reisetid og mulig gjennomføring ligger til grunn for plasseringen. Lokale og regionale myndigheter samt interessenter er involvert gjennom omfattende kontakt, herunder 7 tverrfaglige møter samt heldags idéverksted.

2.4.2 Prosjektering og estimatklasse

Utvalgte traseer er konstruert i henhold til JBV's regelverk og presentert på kart i målestokk 1: 50.000. Prosjekteringen er imidlertid basert på digitalt kart med bedre oppløsning, tilsvarende målestokk 1: 5.000 og 1:1000.

Dagsoner, tunneler, og bruer er vurdert ut fra grunnforhold (ingeniørgeologi, geoteknikk) og fundamentering (brukonstruksjoner). Stasjoner er plassert etter størrelse samt vurdering av trasé og bebyggelse. Lengdeprofil er konstruert ut fra regelverk og andre forhold, som kryssende hovedveger, bebyggelse og seilingshøyder. Detaljer og tekniske løsninger for traséer er ikke endelig fastlagt, da dette er en tidligfase-utredning med et overordnet detaljeringsnivå.

Estimatet bygges opp av løpemeter-/stk.-priser, hentet fra InterCity-byggekløssene. Dette tilsvarer estimatklasse 0, med nøkkeltall per element, gitt av nøkkeltallstruktur.

2.5 Bidragsyttere

Det har vært avholdt en rekke arbeidsmøter med bidrag fra følgende fag, som grunnlag for prosjektering og påfølgende estimering:

- Estimering (Dag Johnsen og Asta Scheving, Multiconsult)
- Kvalitetssikring av estimater (Gunnar Bratheim, Multiconsult, Jarle Vaage, JBV)
- Kapasitet (Marit Linnerud og Svein Skartsæterhagen, JBV)
- Geoteknikk (Lars Mørk, Multiconsult)
- Ingeniørgeologi (Espen Roe, Multiconsult)
- Konstruksjoner (Lars Toverud, Multiconsult)
- Sporplanlegging (Asta G. Scheving, Sam Pawar og Oscar Bonillo, Multiconsult)
- RAMS (Rune Winther og Ida Øwre Lundby, Multiconsult)
- Byplanlegging/arkitektur/landskapsarkitektur (Merete Stokke Hestvedt, Multiconsult, Einar Lunøe, Alt arkitektur og Maria Durucz, JBV)
- Ikke-prissatte konsekvenser (miljø) (Beate A. Heidenreich, Janne W. Ørka, Jesper Vesøen, COWI, Torbjørn Røberg, Odel)
- Vegplanlegging (Dag Johnsen og Asta Scheving, Multiconsult)
- Anleggsgjennomføring/kontraktstrategi (Terje A. Vik, Multiconsult)

3. KOSTNADSOVERSLAG

3.1 Generelt om estimatet

Målsettingen for estimat på dette plannivået er en nøyaktighet på +/- 40 %.

Forutsetninger:

- Kostnadene er basert på erfaringstall og byggeklosser hentet fra InterCity-prosjektet.
- Det er benyttet tall for bane med dimensjonerende hastighet 250 km/t, med unntak av midtre linje - konseptet M2, med hastighet 160 km/t.
- Generelle påslag for administrasjon, byggherrekostnader mv. er hentet fra InterCity-byggeklossene.
- Påslag for nærføring er hentet fra InterCity-byggeklossene.
- Prisnivå er 2015, med indeksjustering iht. IC-byggeklossene
- Enhetskostnader for bruer er hentet fra IC-byggeklossene. De kan muligens være noe høye på deler av linjene.

Under usikkerhetsanalysen ble enkelte av disse faktorene vurdert nærmere og størrelsen ble vurdert, se rapport fra usikkerhetsanalysen. Dette gjelder blant annet byggeklossenes prisindeksjustering og generelle påslag.

3.1.1 Forutsetning for prosjektering

Det er en forutsetning for bygging av Grenlandsbanen at denne kobles på eksisterende infrastruktur, henholdsvis i nærheten av Porsgrunn og på eksisterende Sørlandsbane. Konseptene kobler seg til eksisterende infrastruktur på ulike punkter, dette er vist i tegningsgrunnlaget.

3.1.2 Designbasis

Konseptene i KVV Grenlandsbanen er utviklet med dimensjoneringskrav fastsatt i designbasis for InterCity, dvs. 250 km/t, dobbeltspor. Denne beslutningen er forankret i prosjektets styringsgruppe.

Utover dette har JL/JD besluttet at ett av konseptene, midtre alternativ, også skal utredes med dimensjonering for 160 km/t og enkeltspor. Bakgrunnen for dette er å synliggjøre hvilke kostnadmessige og kapasitetsmessige utslag et slikt konsept vil få. Følsomhetsberegninger vil belyse samfunnsøkonomisk nytte av en slik forenkling også for ytre og indre konsept.

3.1.3 Kapasitet

Jernbaneverkets langsiktige strategidokument, med tilhørende tilbudskonsept T2050, ligger til grunn for beregning av ønsket togtrafikk. Dette tilsvarer ett tog i timen hver vei på Sørlandsbanen, og godstog i avvikssituasjoner over Vestfoldbanen/Sørlandsbanen. Dette er forankret i prosjektets styringsgruppe, og hos kapasitetsseksjonen internt i Jernbaneverket. På InterCity-strekningene ligger InterCity-prosjektets kapasitetsbehov til grunn. I tillegg til gods i avvik over Vestfoldbanen må konseptene ha kapasitet til noe gods fra Larvik/Brevik havn som skal nordover/vestover via Bratsbergbanen/Kongsberg. I silingsdokument er det vist prinsippsskisser for togtilbudet på utredet tiltak og tilgrensende strekninger.

Det er ikke behov for vending eller nye driftsbaser på den nye strekningen. Det er lagt inn tilstrekkelig kryssingskapasitet i alle konsepter. Det er gjennomført kapasitetsanalyser for konseptene som angir behov for antall spor til plattform på alle stasjoner (se silingsrapport). Det er tatt utgangspunkt i konseptdokument og kapasitetsanalyser fra InterCity-prosjektet.

3.2 Vurdering og klassifisering i estimatet

3.2.1 Inndeling i elementer, mengde-regneark

Det er satt opp mengde-regneark for hver enkelt trasé/konsept. Elementets lengde er hentet fra DAK-tegninger, og vises i regnearkets kolonne E. Hvert element klassifiseres som dagsone, bru, tunnel eller kulvert i kolonne F. Mer detaljert klassifisering (enkeltspor, dobbeltspor, enkle/vanskelige forhold osv.) finnes i stigende kolonnerekkefølge, basert på IC-byggeklossene. Regnearkets siste kolonne viser kommentarer, kolonne nr. BD.

Metoden gir kontroll på lengde og utførelse. Konseptvalgutredningen er imidlertid på et overordnet plannivå, slik at traséene kan bli forskjøvet eller få andre vesentlige endringer i senere planfaser. Det kan derfor bli justeringer i de viste mengdene underveis.

Total-oversikt er vist i samle-regneark med kostnader for hvert enkelt konsept.

3.2.2 Dimensjonering, standardvalg.

Dimensjonering for 250 km/t er i samsvar med tekniske forutsetninger for IC-prosjektet, og i samsvar med de føringer som er gitt fra JBV.

Konsept M2 har imidlertid en lavere dimensjonerende hastighet, og det viser seg å gi utslag i lavere tunnelandel. Dette konseptet har enkeltspor og tre kryssingsspor.

3.2.3 Avgrensning av prosjektet ved kostnadsberegning

Hvert enkelt konsept er beregnet med endepunkter i tilknytning til dobbeltsporet Farriseidet – Porsgrunn og til eksisterende spor på Sørlandsbanen.

For konsept Y2 må det også tas med avgrensning fra tunnel Farriseidet – Porsgrunn, da traséen bøyer av mot Brevik. Her er det medregnet toløpstunnel, som enkeltsporet tunnel på begge sider av dobbeltsporet.

InterCity-prosjektet skal også omfatte ny Porsgrunn stasjon med nødvendig spor på begge sider av denne, med tilknytning til Bratsbergbanen (nord) og Farriseidet – Porsgrunn (sør). Dette medfører at Grenlandsbanen og InterCity-prosjektet her overlapper hverandre. Strekningen mellom Eidangertunnelen/Vallermyrene og Hovenga/Porsgrunn Nord er tatt ut i justerte estimater, og representerer ca. 2 mrd. kr. Denne justeringen gjelder I- og M-konseptene, mens Y-konseptet ikke vil få overlapp med InterCity-prosjektet.

Indre trasé (I) er lagt i tunnel i bergryggen mellom Porsgrunn og Skien. Denne linjen kan eventuelt kombineres med nytt InterCity-spor frem til Skien sentrum, ved havna.

Nytt dobbeltspor her ligger imidlertid ikke inne i nåværende IC-prosjekt, kun et kryssingsspor på

eksisterende bane (Bratsbergbanen). Denne tunnelen (Porsgrunn – Skien) er derfor i sin helhet medregnet i I-konseptet.

Konsept I viser ny separat stasjon ved Landmannstorget, lavere enn dagens jernbanespor. Dette gir ikke overlapping mellom Grenlandsbanen og InterCity-prosjektet mht kostnader.

3.2.4 Grunnforhold

Det er gjort en vurdering for hver enkelt tunnel og bru avhengig av lokale forhold.

Grunnforholdene avgjør valg av flere tekniske løsninger. Det skilles derfor i estimatet mellom dagsoner, tunneler og bruer i enkle og vanskelige byggeforhold.

Grunnforholdene er beskrevet foran. Det fremkommer der at områdene med dårlige grunnforhold er i Skien og Porsgrunn, hvor det dels er bløt leire eller kvikkleire. Vest for Frierfjorden er løsmassene i hovedsak tynnere lag med morenemasser, som er langt lettere å håndtere.

3.2.5 Bruer, kulverter og tunneler

For de tre korridorene som er prosjektert i henhold til designbasis for InterCity-prosjektet skal det bygges to-spors tunneler og bruer på hele strekningen.

I alternativet med 160 km/t og enkeltspor, vil tunneler og bruer primært være dimensjonert med ett spor, men hensyn til rømningsveier og kryssing av tog er lagt inn som en del av dimensjoneringen for konseptets ulike konstruksjoner.

Lengden på konseptenes tunneler og bruer fremgår av mengde-regnearket/estimertabellen med tilhørende kilometrering. Lengden på tunneler varierer fra rundt 14 km til omlag hundre meter.

Stiv horisontalkurvatur og trasé på tvers av dalførene medfører hyppig skift mellom tunnel og dagsone samt en rekke bruer over både små og mellomstore vassdrag. Det veksles raskt mellom tunnel og dagsone langs hele strekningen, som følge av topografien.

Bruer

Lengde på hver bru er vist i regnearkets kolonne E. Klassifisering i korte/middels/lange bruspenn er vurdert ut fra de stedlige forholdene. Brua over Frierfjorden ved Brevik, konsept Y2, kommer i den mest kostbare klassen. Bruene som går i innlandet, som Bamble og Gjerstad kommuner, er i hovedsak klassifisert med kort spennlengde og laveste kostnadsklasse. Dette siden traséene krysser små vann eller vann hvor det forventes begrensede dybder.

For det ytre konseptet, Y2, går den viste traséen dels over fjordarmer eller større vann nær kysten. Her er det valgt å legge forholdsvis flere bruer i den midlere kostnadsklassen, med midlere spennlengde.

Kulverter

Det er i liten grad aktuelt med lengre kulverter slik traséene nå er vist. Unntaket her er en kulvert ved Hovenga i Porsgrunn, der det forventes løsmasser ved foten av Borgeåsen.

Omfanget av kulverter vil avhenge sterkt av linjepålegget for traséene. Et eksempel her er traséen gjennom Nenset sandtak (nedlagt), på vestsiden av Skienselva etter at konsept M1 og M2 har krysset elva ved Menstad. Dersom det fremmes lokale krav om kulvert istedenfor daglinje – for eksempel knyttet til støy eller arealbruk – kan det være en risiko for at deler av dette dagsone-elementet må legges i kulvert. Området er imidlertid ikke utpekt som utviklingsområde i foreliggende arealplaner.

Tunnelportaler er ikke skilt ut som egne kulvertelementer. InterCity-byggekløssene for tunneler inkluderer kostnad for tunnelportaler, og disse er allerede innregnet i løpemeterprisen. I de aller fleste tilfeller kan det forutsettes at fjelltunneler bygges med normal lengde tunnelportal før dagsonen.

Tunneler

Fjellforholdene i tunnelene er vurdert av ingeniørgeolog. Fjellforholdene vil normalt variere gjennom en tunnel, med ekstra tetting osv i soner. Omfanget av dette er vurdert, og tunnelene er deretter plassert i relevant kostnadsklasse.

Estimatene ble utarbeidet før RAMS-analysen ble utført. Denne kan tyde på at enkelte lange tunneler kan kreve relativt lange rømningstunneler, eller evt. at dobbeltsporet splittes på to tunnellop, i stedet for at begge spor legges i ett løp.

Selv om InterCity-byggekløssene regner med at det etableres en viss mengde rømningstunneler, kan det være grunn til å vurdere en justering av kostnadene for enkelte av tunnelene.

3.2.6 Stasjoner

På plantegningene er stasjoner vist med et standard symbol for stasjon, det dekker en lengde på 1 km. Det er her ikke skilt på stasjoner med 2, 4 eller 6 spor, eller stasjonslengde på f.eks. 400 m eller 1000 m – ut fra ulike sporgeometrier. Stasjonene skal prises som stk.

I mengde-regnearket er aktuell stasjonslengde (400 m, 1000 m, IC-byggekløsser) trukket fra opptegnet elementlengde, slik at denne trasélengden ikke regnes dobbelt. Dette er nevnt på aktuelle steder (kommentarer, regnearkets kolonne BD).

På steder hvor linjene endres fra tunnel til dagsone langs stasjonslengden, er dette tatt hensyn til i klassifisering og kostnader.

Stasjoner som inngår i kostnadene og mulige stasjoner som ikke er medregnet er beskrevet i mengde-regnearket, kfr. kolonner AO – AT samt kommentarer, kolonne BD.

Reviderte plantegninger viser hvilke stasjoner som skal medregnes i estimatet, samt mulige andre, lokale stasjoner (annet symbol).

3.2.7 Spesielle forhold, nærføring

I InterCity-byggekløssene opereres det med påslag for nærføring. Anleggsarbeidet påføres merkostnader når det må tas hensyn til trafikk på eksisterende jernbane. Dette gjelder ved tilknytning til eksisterende bane i begge ender, samt gjennom Porsgrunn, hvor det er en smal korridor som kan benyttes ved utbygging. Det kan være grunn til å vurdere størrelsen av påslaget for løsninger nær Porsgrunn stasjon (M1, M2, I2).

3.2.8 Grunnerverv

Konseptvalgutredningen er på et meget overordnet plannivå, og senere planfaser kan gi forskyvning av jernbanetrasé og andre vesentlige endringer. Antall berørte hus kan ikke kvantifiseres nå. Kostnader knyttet til innløsning er i IC-byggekløssene angitt som løpemeterpris for innløsning av bebyggelse. I estimatene er lengde med innløsning vurdert ut fra bebyggelse vist på kart. Dellengder kan avvike fra elementlengden, for eksempel innløsning på bare en del av et elements totale lengde.

Generelt prisnivå i Grenland ligger betydelig lavere enn i mange andre byområder. Estimater har ikke justert for dette, men grunnerverv utgjør uansett en svært liten andel av kostnadene knyttet til Grenlandsbanen.

Erverv av andre arealer er ikke spesifisert i kostnadsbyggekløssene, og forutsettes å inngå i de generelle løpemeterprisene.

3.2.9 Påslag for rigg, drift, byggeledelse mm.

Påslagene for rigg, drift osv. følger IC-byggekløssene, i samsvar med føringer gitt på innledende møte med JBV om estimater. Størrelsen på disse kan avhenge av lokale forhold og anleggets kompleksitet. Variasjonsrom er vurdert i US-analysen.

3.3 Oppsummering av estimatene

Regneark er sammenstilt med hensyn på InterCity-byggekløssene. En oppdeling i underbygning, overbygning, elektro mv. iht. JBV's mer detaljerte standard-regneark kan ikke benyttes i denne planfasen. Se benyttede regneark i egne vedlegg.

Konsept	Lengde km	Kostnad pr lm	Estimat mrd. NOK	Estimat mrd. NOK, korrigert for deler medregnet i InterCity-prosjektet
I.1	77,45	395.506	30,632	28,248
M.1	65,73	417.602	27,449	25,398
M.2	68,19	259.041	17,664	15,891
Y.2	64,54	354.183	22,859	22,959

Tabell 9 Estimater og løpemeterkostnad

3.4 Sjekkliste

ID	Sjekkliste ved kvalitetssikring av kostnadsestimater	Ja/Nei
1.	Er hensikten med estimatet klarlagt?	Ja
2.	Er estimatets fysiske karakteristika, grensesnitt til andre prosjekter, gjennomføringsstrategi, kontraktstrategi og liknende forstått?	Ja – kontraktstrategier vedtas senere
3.	Er overordnede antagelser, forutsetninger og eventuelt særskilte avgrensninger dokumentert?	Ja
4.	Er riktig estimeringsmetodikk valgt?	Ja
5.	Er kostnadselementene klassifisert? Er de klassifisert i henhold til estimeringshåndboken?	Ja – iht. byggekloss-metodikken fra InterCity-prosjektet
6.	Ble det utarbeidet og kommunisert en tidsplan med fordeling av ansvar og roller ved oppstart av estimeringen?	Ja
7.	Er mengder innhentet i samsvar med krav i estimeringshåndboken?	Ja – iht. byggekloss-metodikken fra IC
8.	Er priser og erfaringsdata innhentet og dokumentert på det nivået som kreves?	Ja, jf. oppstarts-møte for estimeringen med deltagelse av Marit Bjørgum og Jan-Ove Geekie
9.	Er prisenes gyldighet og omfang vurdert i forhold til det nye estimatet?	Ja. Merk: kostnadsnivå er 2015
10.	Er prisene normalisert til det nye estimatet? Er det tatt en vurdering av hvorvidt prisene skal justeres for nye krav til standard, sikkerhet, miljø og lignende?	Ja. Byggeklosser fra IC vurderes å være representative der de er brukt i beregningen.
11.	Er estimatet blitt justert for korreksjonsfaktorer i henhold til krav i estimeringshåndboken?	Det er gjort vurdering mht. nærføring og bebyggelse ved valg av «byggeklosser».
12.	Er estimatet bygget opp i henhold til nøkkeltallstruktur (klasse 0) eller prosjektnedbrytingsstruktur for estimering (klasse 1 og klasse 2), og detaljeringsgrad i henhold til estimeringshåndboken?	Ja (klasse 0).
13.	Er alle mengder lagt inn og er disse riktige?	Ja. Lengder er konstruert i DAK-tegning/3D-prosjektet og lagt inn i regnearket.
14.	Er det laget KTR-ark?	Ikke relevant
15.	Er alle beregninger transparente og inneholder de entydige beskrivelser av innholdet i de enkelte poster?	Ja, innenfor det plannivå som KVU representerer. Kommentarer er vist i mengde-regneark (kolonne BD)

ID	Sjekkliste ved kvalitetssikring av kostnadsestimater	Ja/Nei
16.	Er det foretatt en sidemannskontroll av beregningene og forutsetningene for å sikre korrekthet?	Ja
17.	Er estimatene per fagområde blitt kvalitetssikret av respektive fagansvarlige?	Ja. Delstrekningene er vurdert mht. undergrunn, bergarter, konstruksjoner og bebyggelse mm.
18.	Er det foretatt en tverrfaglig gjennomgang av kostnadsestimatet mht. grensesnitt, mulige optimaliseringer, avklaringer osv.?	Ja. Delstrekninger/elementer er avgrenset i kostnadsoppsettet. Optimalisering er mindre relevant på dette nivået. Estimatene er revidert mht grensesnitt mot IC-prosjektet.

Tabell 10 Sjekkliste – kvalitetssikring av estimat

4. Prosjektleders anbefaling

Etter gjennomgang av retningslinjer på oppstartsmøte med representanter fra JBV's estimeringsgruppe (Marit Bjørgum, Jan-Ove Geekie) mener vi estimatene med utredningsunderlag er på et tilfredsstillende nivå for en KVU (konseptvalgutredning).

Det hefter naturlig nok en rekke usikkerheter til et prosjekt på dette detaljeringsnivået, og med oppstart driftsfase ikke før tidligst år 2030, sannsynligvis ca. år 2035.

Det er brukt siste versjon av «byggeklosser», og tverrfaglige team har vurdert konseptenes ulike løsninger. Konseptene er tilpasset innspill fra disse.

Det er laget prinsippsskisser for alle stasjonsløsninger, antall plattformspor etc. tilpasset kapasitetsbehovet for de respektive stasjoner. I estimatet er det valgt å begrense antall stasjoner til de stasjoner som er viktigst for fjerntog, her regnes evt. andre, lokale stasjoner å tilhøre andre kostnadsbærere.

Estimatet vurderes å omfatte de elementer som inngår for å løse prosjektets definerte oppgaver.

Signatur

Dato og signatur

Estimator:

Prosjektleder:

KVU Grenlandsbanen – dokumentoversikt

KVU Grenlandsbanen	Hovedrapport
Alternativanalyse	Delrapport
Ikke-prissatte virkninger	Delrapport
Konseptbeskrivelse	Delrapport
Markedsanalyse	Delrapport
Mulighetsrom og siling	Delrapport
Netto ringvirkninger	Delrapport
Prising av naturinngrep	Delrapport
Prissatte virkninger	Delrapport
Transportanalyser	Delrapport
Usikkerhetsanalyse	Delrapport
Verkstedsrapport	Delrapport
Byutvikling, knutepunkt og arkitektur	Vedleggsrapport
Dokumentasjon av kostnadsestimat	Vedleggsrapport
Gjennomføring- og kontraktstrategi	Vedleggsrapport
Markedsanalyse - Vedlegg	Vedleggsrapport
RAMS-vurdering	Vedleggsrapport
Referansealternativ Grenlandsbanen	Vedleggsrapport
Sammenstilling interessentanalyse	Vedleggsrapport

Dette dokumentet

Utgitt 06 2016

Utgave 01

Utgitt av Jernbaneverket Strategi og samfunn

Postadresse Jernbaneverket, Postboks 4350, N-2308 Hamar

E-post postmottak@jbv.no

05280

Sentralbord/vakttelefon