

Dovre Group Consulting  
Transportøkonomisk institutt

## KS 1 KONGSVINGERBANEN

Kvalitetssikring av beslutningsunderlag  
for konseptvalg (KS1)

Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet  
Statens prosjektmodell – Rapport nummer E037a  
27. mai 2021

KS 1 Kongsvingerbanen

KONGSVINGERBANEN

KVALITETSSIKRING AV BESLUTNINGSUNDERLAG FOR KONSEPTVALG (KS1)

Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet

Dato: 27. mai 2021

Ansvarlig: Jarle Finsveen

Øvrige forfattere: Stein Berntsen, Irene  
Ekeland, Kjell Werner Johansen, Christian  
Steinsland, Kent Mikael Rosseland

KS 1 Kongsvingerbanen

# FORORD

I forbindelse med store statlige investeringer stilles det krav til ekstern kvalitetssikring. Hensikten med kvalitetssikringsordningen er å gi Finansdepartementet og gjeldende fagdepartement en uavhengig analyse av:

- Konseptvalgutredningen før forslag til forprosjekt forelegges Regjeringen (KS1)
- Forprosjektet (styringsunderlag og kostnadsoverslag) for det valgte prosjektalternativ før det forelegges Stortinget (KS2)

Denne kvalitetssikringen er en ordinær KS1, samt med et tilleggsoppdrag på å analysere endret stoppmønster. Oppdraget er gjennomført på vegne av Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet i perioden fra desember 2020 til mai 2021.

Konklusjoner og anbefalinger ble presentert for oppdragsgiverne den 15. april 2021. Tilbakemeldinger etter presentasjonen er innarbeidet i rapporten. Preliminær rapport ble oversendt oppdragsgiverne 7. mai 2021.



Generelle opplysninger		
KVU	Navn: KVU Kongsvingerbanen	Dato: 13.11.2020
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Dovre/TØI	Dato: 07.05.2021
Prosjektinformasjon	Departement: FIN/SD	Prosjekttype: Jernbane
Basis for analysen	Prosjektfase: Forstudie	Prisnivå: Q1 2021
Tema/Sak		
Problem som skal løses	KVU: Utfordringer knyttet til kapasitet, robusthet og vedlikehold	Merknad fra kvalitetssikrer: Behovet synes ikke prekært sammenlignet med andre banestrekninger.
Behovsanalyse:	KVUens viktigste behov: Behov for et transporttilbud som dekker samfunnets etterspørsel etter person- og godstransport mellom Lillestrøm og riksgrensen	Merknad fra kvalitetssikrer: Stor usikkerhet knyttet til fremtidig etterspørsel etter personreiser, men økt kapasitet for gods vurderes å være et reelt behov frem mot 2050.
Samfunns mål:	KVU: Transportsystemet i korridoren Oslo–Kongsvinger–riksgrensen skal kostnadseffektivt dekke etterspørselen etter lokal, regional og grense-overskridende person. Og godstransport frem til 2050, og redusere utslipp av klimagasser gjennom økte markedsandeler for kollektivtransporten	Merknad fra kvalitetssikrer: Tilstrekkelig konsistent med problembeskrivelsen og behovsanalysen.
Effektmål:	KVU: Tre effektmål knyttet til kapasitet for regiontog, godstransport og grensekryssende persontog frem mot 2050.	Merknad fra kvalitetssikrer: Effektmål 1 og 2 er egnet, og ved å legge disse effektmål til grunn vil man legge til grunn en betydelig overkapasitet man ikke har behov for. Vi anbefaler derfor at det legges lavere mål til grunn.
Konseptvalg		
Oversikt over konsepter og samfunnsøkonomisk lønnsomhet <sup>1</sup>	KVU	KS1
	Konsept K1 Forventet investering: 19 MNOK Prissatte virkninger NNV: 1 240 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep	Konsept K1 Forventet investering: 21 MNOK Prissatte virkninger NNV: 1 167 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep
	Konsept K2.3 Forventet investering: 1 417 MNOK Prissatte virkninger NNV: 2 730 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep	Konsept K2.3 Forventet investering: 1 927 MNOK Prissatte virkninger NNV: 387 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep
	Konsept K3.4 Forventet investering: 21 814 MNOK Prissatte virkninger NNV: -16 530 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep	Konsept K3.4 Forventet investering: 23 441 MNOK Prissatte virkninger NNV: - 17 534 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep
	Konsept K5.1 Forventet investering: 13 014 MNOK	Konsept K5.1 Forventet investering: 16 458 MNOK

<sup>1</sup> Forventet investering er samfunnsøkonomisk investeringskostnad (neddiskontert forventet kostnad, ekskl. mva.)

	Prissatte virkninger NNV: -1 939 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep	Prissatte virkninger NNV: -6 429 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep
		Konsept K2.3+ Forventet investering: 1 927 MNOK Prissatte virkninger NNV: 1 245 MNOK Viktigste ikke-prissatte virkning: Naturinngrep
	Usikkerhet om konseptene:	Usikkerhet om konseptene: Estimert er basert på grovt planunderlag spesielt i de mest omfattende konseptene. Byggekløssenes relevans er meget usikker, usikkerhet knyttet til etterspørsel persontrafikk, vedlikeholds konseptet er ikke definert, nytte påvirkes av systemkapasitet. Størst usikkerhet i de mest kostbare prosjektene.
	Anbefalt konsept KVU: K2.3 på kort og mellomlang sikt, K5.1 på lang sikt, samt at Oslo–Stockholm utredes videre i egen utredning	Anbefalt konsept KS1: K2.3+. Samlet vurdering av måloppnåelse, best på prissatte virkninger og scorer bra på de ikke-prissatte virkninger. Relativt liten investering og kan iverksettes trinnvis.
<b>Føringer for forprosjektet</b>		
Anbefalinger om føringer for forprosjektet	Mindre tiltak og alternativ K2.3+ med endret stoppmønster bør legges til grunn Vedlikeholds konsept bør fastlegges Det bør vurderes aktuelle tiltak i en større sammenheng (systemkapasitet) Se nærmere på virkningene av enklere tiltak for å øke kapasitetsutnyttelsen	
Anbefalt styringsmål <sup>2</sup>	2 263 MNOK (K2.3+)	

Alle beløp er angitt i millioner kroner.

---

<sup>2</sup> P50-estimatet for investeringskostnadene til anbefalt konsept, og det oppgis inkl. mva. med angitt prisnivå.

# INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD .....	5
INNHOLDSFORTEGNELSE .....	9
SAMMENDRAG .....	11
PROBLEM.....	11
ALTERNATIVE LØSNINGER .....	11
SAMFUNNSØKNOMISK LØNNSOMHET .....	12
FØRINGER FOR FORPROSJEKTET.....	13
1    INNLEDNING.....	14
1.1    BESKRIVELSE AV KONSEPTVALGUTREDNINGEN.....	14
1.2    OM ANALYSEN.....	16
2    PROBLEMBESKRIVELSE .....	19
2.1    OM KONGSVINGERBANEN .....	19
2.2    UTFORDRINGER PÅ KONGSVINGERBANEN.....	20
3    BEHOVSANALYSE .....	23
3.1    NORMATIVE BEHOV.....	23
3.2    ETTERSPØRSELSBASERTE BEHOV .....	24
3.3    INTERESSENER OG AKTØRERS BEHOV.....	27
4    STRATEGISKE MÅL .....	29
4.1    SAMFUNNSMÅL.....	29
4.2    EFFEKT MÅL.....	29
5    RAMMEBETINGELSER FOR KONSEPTVALG .....	31
5.1    RAMMEBETINGELSER.....	31
6    MULIGHETSSTUDIE.....	33
6.1    KONSEPTUVIKLING .....	33
7    ALTERNATIVANALYSE .....	39
7.1    NULLALTERANTIVET OG VIDEREFØRTE KONSEPTER .....	39
7.2    KAPASITETSØKENDE TILTAK .....	43
7.3    KOSTNADSESTIMAT .....	51
7.4    USIKKERHETSANALYSE .....	54
7.5    SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE.....	58
7.6    BESLUTNINGSSTRATEGI.....	67
7.7    SAMMENFATTENDE VURDERING.....	72
8    FØRINGER FOR FORPROSJEKTFASEN .....	75
8.1    STYRING OG ORGANISERING AV ARBEIDET .....	75
8.2    KONTRAKTSSTRATEGI.....	75
8.3    OPTIMALISERING AV SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET .....	76
9    FORSLAG OG TILRÅDNINGER SAMLET .....	79
9.1    RÅD TIL DEPARTEMENTENE (PROSJEKTEIER) .....	79
9.2    RÅD TIL ETATEN (FORPROSJEKTORGANISASJONEN).....	79
VEDLEGG .....	81
VEDLEGG 1    REFERANSEDOKUMENTER.....	83

VEDLEGG 2	INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT .....	87
VEDLEGG 3	KOSTNADSESTIMAT OG USIKKERHETSANALYSE.....	89
VEDLEGG 4	SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE.....	107
VEDLEGG 5	ANALYSE AV ENDRET STOPPMØNSTER .....	111
VEDLEGG 6	REFERANSEPERSONER .....	119

# SAMMENDRAG

*I konseptvalgutredningen (KVU) for Kongsvingerbanen er det vurdert fem konsepter for transportsystemet i korridoren. KVU anbefaler alternativ K2.3 med mindre investeringer i kryssningsspor, som både gir økt kapasitet og nytte for godstransport og positive virkninger for persontrafikken. Dette alternativet kan gjennomføres trinnvis og åpner også for en trinnvis utbygging til dobbeltspor om det senere skulle bli behov for det. I kombinasjon med et endret stoppmønster, vil dette alternativet både gi reduserte reisetider for mange passasjerer mellom de største tettstedene og dermed styrke mulighetene for tettstedsutvikling, og gjøre trafikkavviklingen på banen mer robust. Dette alternativet kommer best ut i vår uavhengige analyse og er vår anbefaling.*

## PROBLEM

Kongsvingerbanen er en enkeltsporet bane, med få lange kryssningsspor, og med ujevn avstand mellom kryssningssporene. Disse utfordringene begrenser strekningskapasitet og hastighet, vanskeliggjør en effektiv rutetabell, reduserer banens robusthet, samt gjør banen sårbar i avvikssituasjoner. Banestrekningen er i god teknisk stand. Blant annet er det gjennomført utskifting av pukkmasse under sporet, kabelanlegget er fornyet, og det er installert nytt system for kontaktledning og transformatorer. Det er også investert i nytt spor i Lillestrøm, tømmerterminal og hensettingsspor på Kongsvinger og plattformforlengelser. Hovedproblemet er at det med dagens begrensninger i infrastrukturen er vanskelig å få til ytterligere forbedring av togtilbudet for å kunne møte fremtidig behov for transport av passasjerer og gods.

## ALTERNATIVE LØSNINGER

For å løse de fremtidige utfordringene er det i konseptvalgutredningen definert 5 konseptuelt forskjellige alternativer. For å bedre persontransporttilbudet har vi også sett på virkningene av et endret stoppmønster ved at enkelte trafikkvake stoppesteder legges ned. For å identifisere disse effektene har vi benyttet alternativ K2.3 som sammenligningsgrunnlag. Det nye alternativet er kalt K2.3+

- K0, videreføre dagens transporttilbud uten spesielle tiltak
- K1, forbedre busstilbudet uten investeringer i jernbaneinfrastruktur
- K2.3, forbedre infrastrukturen for å kunne kjøre lengre passasjer- og godstog
- K3.4, nytt dobbeltspor Lillestrøm–Kongsvinger
- K5.1, ny banestrekning Lillestrøm–Leirsund–Sørumsand
- K2.3+, lengre tog og knutepunktsbasert stoppmønster

## SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET

Samlet vurdering av den samfunnsøkonomiske analysen er vist i tabellen nedenfor, som viser nåverdien av prissatte virkninger, investeringer og driftskostnader, samt investeringskostnader i 2021-kroner inkludert mva. For ikke-prissatte virkninger er retning og grad av virkningene angitt ved inntil fire plusser eller minuser.

	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Trafikantnytte person	0	1 226	267	3 687	2 511	1 125
Sparte logistikkostnader	0	0	1 901	5 536	4 816	1 901
Helse, ulykker, forurensning mv.	0	121	-111	647	468	-111
Klimagassutslipp	0	240	579	2 602	2 066	579
Offentlige kjøp, skatter og avgifter	0	-399	-182	-8 718	-1 735	-182
Brutto nytte	0	1 189	2 453	3 756	8 127	3 311
Investeringer	0	-21	-1 927	-23 441	-16 458	-1 927
Drift	0	0	-139	-408	-354	-139
Netto nytte	0	1 167	387	-20 093	-8 685	1 245
Investering (mrd.)	0	0,0	2,3	31,1	22,0	2,3
Natur, friluftsliv, kulturarv og landskap	0	0	-	---	--	-
Ulemper i anleggsperioden	0	0	-	---	--	-
CO <sub>2</sub> i anleggsperioden	0	0	-	---	---	-
Rangering SØA	4	3	2	6	5	1

Beregningene av prissatte virkninger er basert på en økonomisk levetid på 40 år. Usikkerhet rundt mulig konkurrerende tiltak, langsiktig etterspørsel etter transport av tømmer, begrensninger i systemkapasitet og virkninger av teknologisk utvikling som vil kunne redusere beregnede nyttevirkninger vesentlig, er de viktigste årsakene til at vi vurderer det som riktig å legge noe konservative forutsetninger til grunn med hensyn til levetid. Beregninger med 75 års levetid, hvor vi legger til restverdi for netto nytte etter 40 år, viser imidlertid at rangeringen mellom alternativene ikke endrer seg, men at K2.3 styrker seg i forhold til K1 med rundt 500 millioner kroner.

K2.3+ er etter vår vurdering det beste alternativet. Det gir betydelig økt nytte for både persontrafikken og godstrafikken, og har høyest netto nytte og små negative ikke-prissatte virkninger. Endret stoppmønster medfører økt nytte for et flertall av de reisende, men også nedleggelse av enkelte stasjoner. I analysen er det derfor inkludert kompensierende bussløsninger for dem som i dag benytter disse stasjonene. Alternativet kan bygges ut trinnvis, og er ikke til hinder for en trinnvis utbygging til dobbeltspor om det senere skulle bli behov for det.

Problemstillingen er å kostnadseffektivt dekke etterspørselen etter person og godstransport frem mot 2050. K1 gir god nytte for persontrafikken, har nest høyest netto nytte, men gir ingen effekt for godstrafikken og løser dermed ikke problemet. K2.3 løser problemet for godstransport, men gir begrenset nytte for persontrafikken, og har lavere netto nytte enn K1. De to alternativene er imidlertid ikke gjensidig utelukkende, det er mulig å løse problemet for godstrafikken ved å velge K2.3 og løse problemet for persontrafikken ved en tilpasset økning i busstilbudet eller endring i stoppmønsteret på banen. Derfor anbefaler vi K2.3 fremfor K1.

## FØRINGER FOR FORPROSJEKTET

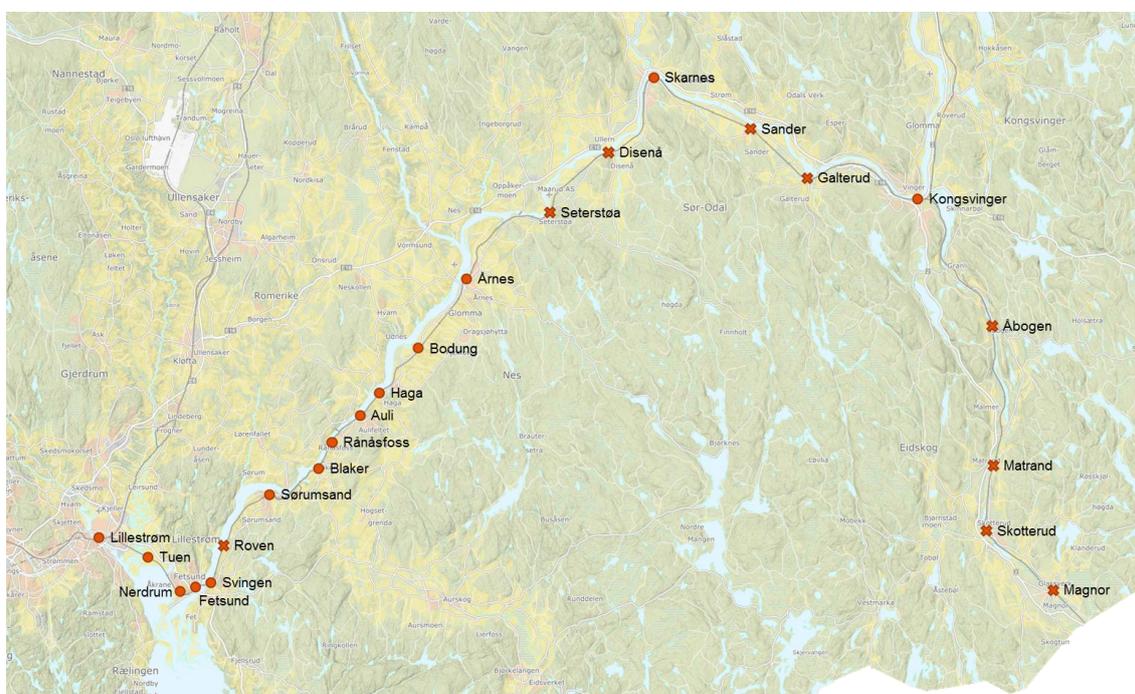
Prosjektet er sammensatt av flere tiltak som kan betraktes som relativt små gjensidig avhengige delprosjekter i en portefølje. Det er ikke nødvendig og neppe hensiktsmessig, å gjennomføre alle delprosjektene samtidig. De kan og bør legges ut i tid, men ha samlet finansiering og organiseres i form av et program for utbygging av Kongsvingerbanen. Delprosjektene er relativt små og ukompliserte, og det er dermed lite å hente på å involvere entreprenører tidlig. Det bør imidlertid gjennomføres analyser for å optimalisere samfunnsøkonomisk lønnsomhet, inkludert analyser av endret stoppmønster.

# 1 INNLEDNING

## 1.1 BESKRIVELSE AV KONSEPTVALGUTREDNINGEN

Jernbanedirektoratet har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet som beskrevet i brev datert 17. juli 2018 utarbeidet en konseptvalgutredning for Kongsvingerbanen. Bakgrunnen for konseptvalgutredningen er at banen er erklært overbelastet på grunn av betydelig passasjervekst, samt at grunnprognoser tilsier fortsatt vekst.

Kongsvingerbanen betjener både lokaltog og grensekryssende person- og godstrafikk. Banen spiller også en viktig rolle når det gjelder å dekke behovet for persontransport for tettstedene mellom Kongsvinger og Oslo. Konseptvalgutredningen hadde derfor til hensikt å vurdere både lokal-, gods- og fjerntog i sammenheng. Samferdselsdepartementet la i sitt oppdragsbrev vekt på at hele transportkorridoren skal ses i sammenheng, og at alle transportfunksjoner skal ivaretas.



*Figur 1.1 Kongsvingerbanen fra Lillestrøm til riksgrensen. Kulepunkter indikerer stasjoner og holdeplasser, og kryss indikerer kryssningsspor.*

Kongsvingerbanen er enkeltsporet bane, og den er 114,7 kilometer lang fra Lillestrøm til riksgrensen. Selve traséen som vist på kartet ovenfor er i hovedsak ikke endret siden 1865, men banen har senere blitt elektrifisert. På begynnelsen av 2000-tallet ble det gjennomført betydelig fornying i form av ballastrensing og stabilisering av sporet som resulterte i større stabilitet, høyere bæreevne og bedre komfort for passasjerene. Deler av kontaktledningsnettet ble skiftet ut i perioden 1993–1994, resterende utskiftning pågår nå og planlegges ferdigstilt i

løpet av 2021. Det etableres samtidig et autotransformatorsystem på strekningen. Oppgraderingen vil styrke strømforsyningen fra hovednettet, øke kapasiteten og driftssikkerheten i strømforsyningen til togene. European Rail Traffic Management System (ERTMS) planlegges ferdigstilt på Kongsvingerbanen innen 2030. I møter med teamet som har utarbeidet konseptvalgutredningen omtales banen som i god teknisk stand og med god linjeføring og relativt flat trasé.

Kongsvingerbanen har omtrent 3,2 millioner passasjerer årlig, og har 13 stasjoner og holdeplasser for persontrafikk. I dag tar togturen omtrent 1 time og 5 minutter fra Lillestrøm til Kongsvinger. Det transporteres årlig omtrent 1,4 millioner tonn gods, hovedsakelig tømmer og stykkgoods på strekningen mellom Lillestrøm og Kongsvinger/Riksgrensen. Antall tog per døgn mellom Lillestrøm og Kongsvinger fordeler seg på 67 prosent lokaltog, 13 prosent tog til Stockholm, 13 prosent kombitog og 8 prosent tømmertog.

Konseptvalgutredningen beskriver problemet med Kongsvingerbanen til å være at det er en enkeltsporet bane som har få lange kryssningsspor, og med ulik avstand mellom de kryssningssporene som er på banen i dag. Disse utfordringene begrenser strekningskapasitet og hastighet, vanskeliggjør en effektiv rutetabell, reduserer banens robusthet, samt gjør banen sårbar i avvikssituasjoner ved at det hindrer rask tilbakestilling etter uregelmessigheter. Banen ble erklært overbelastet i 2017. Per i dag er det kun én times fri for togtrafikk i døgnet, noe som gjør det utfordrende å gjennomføre vedlikehold uten å innstille tog.

Det prosjektutløsende behov er definert som «det er behov for et transporttilbud som dekker samfunnets etterspørsel etter person- og godstransport mellom Lillestrøm og Riksgrensen.»

De normative behovene kan oppsummeres som et transportsystem som legger til rette for at flere reiser kan gjøres med kollektivtransport, gange og sykkel, dekker næringslivets behov for godstransport, bygger opp under eksisterende og prioriterte tettsteder og ikke beslaglegger verdifulle arealer i eller utenfor tettstedene

De etterspørselsbaserte behovene knyttes til kompakt arealutvikling, økt kapasitet for å håndtere regionalt transportbehov, kortere reisetid for grensekryssende persontransport, økt kapasitet for godstransport, strekningskapasitet og robusthet, vedlikeholdsbehov, samt klimatilpassing.

Interessenter og aktører er i grove trekk opptatt av et attraktivt, effektivt, sikkert og forutsigbart transportsystem som reduserer negative miljøkonsekvenser.

I konseptvalgutredningen er samfunns mål definert slik:

Transportsystemet i korridoren Oslo–Kongsvinger–Riksgrensen, skal kostnadseffektivt dekke etterspørselen etter lokal, regional og grenseoverskridende person- og godstransport fram til 2050, og redusere utslipp av klimagasser gjennom økte markedsandeler for kollektivtransporten.

Effektmålene beskrevet i konseptvalgutredningen er:

- Kollektivsystemet i transportkorridoren Oslo–Kongsvinger–Riksgrensen skal ha en kapasitet som muliggjør en økning i antall sitteplasser på 100 prosent frem mot 2050.
- Kapasiteten for godstransport i transportkorridoren skal gi 100 prosent økning i antall ruteleier frem mot 2050. Ruteleiene for kombi-/fleksitog skal tilrettelegge for inntil 740 meter lange tog.
- Kapasiteten i transportkorridoren Oslo–Kongsvinger–Riksgrensen, eller i en annen korridor mot Stockholm, skal gi mulighet for 8 grensekryssende persontog i hver retning per døgn.

Seks rammebetingelser beskrives. Disse er knyttet til transportkapasitet, regional utvikling, verdiskapning og næringsutvikling, klimabelastning, miljøbelastning, infrastrukturens kvalitet og sårbarhet og naturrisiko.

Gjennom mulighetsstudien har konseptvalgutredningen identifisert i overkant av 100 mulige tiltak som kan bidra til å løse problemet i større eller mindre grad. Tiltak er senere silt ut og 25 tiltak er benyttet videre i konseptutviklingen. I tillegg til nullalternativer er fire konsepter tatt med videre til alternativanalysen. Konsepter videreført til alternativanalysen er:

- K0 Referanse
- K1 Buss som supplement til tog
- K2.3 Økt ombordkapasitet (person- og godstog)
- K3.4 Optimalisere trafikk og infrastruktur som inkludert dobbeltspor Lillestrøm–Kongsvinger
- K5.1 Økt kapasitet med reduksjon av reisetid som inkluderer ny banestrekning Lillestrøm–Sørumsand

Jernbanedirektoratet konkluderer i konseptvalgutredningen med at Kongsvingerbanen videreutvikles med valg av K2.3 på kort og mellomlang sikt. Deretter anbefales K5.1 på lengre sikt. Det anbefales videre å utrede Oslo–Stockholm i et eget utredningsarbeid.

## 1.2 OM ANALYSEN

Som beskrevet i avropet for denne kvalitetssikringen er bakgrunnen for konseptvalgutredningen at banen på grunn av en betydelig passasjervekst de siste årene er erklært overbelastet, og grunnprognosene tilsier at det fortsatt vil være vekst i årene som kommer. Gitt dagens situasjon er det vanskelig å bedre togtilbudet ytterligere, selv om det er markedsmessig etterspørsel etter hyppigere frekvens og flere sitteplasser i morgen- og ettermiddagsrushet.

Kvalitetssikringsoppdraget er utført i henhold til Rammeavtalen om ekstern kvalitetssikring av konseptvalgutredninger og forprosjekt for store statlige investeringsprosjekter og bilag 1 til Rammeavtalen, punkt 1.2 Innholdet i KS1. Oppdraget er gjennomført i perioden fra desember 2020 til mai 2021.

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt mottok den første dokumentasjonen i form av komplett KVVU med vedlegg den 3. desember, samt kostnadsestimat den 15. desember. Det ble gjennomført et oppstartsmøte den 15. desember 2020, og etterspurt dokumentasjon har siden blitt oversendt fortløpende ved forespørsel. Fra midten av januar ble det avholdt en rekke møter med prosjektet for å gjennomgå alle sentrale tema i konseptvalgutredningen. Supplerende dokumentasjon har blitt etterspurt underveis i prosessen, og Jernbanedirektoratet har besvart henvendelser og oversendt det meste av den supplerende dokumentasjon raskt og effektivt. Alle dokumenter som er benyttet i kvalitetssikringen er listet opp i vedlegg 1.

Tilbakemelding om grunnleggende forutsetninger (Notat 1) ble presentert for oppdragsgiver 21. januar 2021. Oppsummert var vår tilbakemelding at vi ikke hadde avdekket mangler som var til hinder for gjennomføring av kvalitetssikringen, men at det innenfor enkelte områder ble identifisert noen mindre mangler som var av en slik karakter at prosjektet relativt enkelt kunne imøtekomme de. Vi trakk i tillegg frem en anbefaling om å analysere endret stasjonsstruktur/stoppmønster. I tilbakemelding fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet den 28. januar ble et dette godkjent. I tillegg til kvalitetssikring av utredningens alternativer, inkluderer denne rapporten dermed en tilleggsanalyse av endret stoppmønster.

Det har i løpet av kvalitetssikringen vært gjennomført intervjuer med personell hos Asplan Viak, Norconsult, Oslo Economics, SITMA, Bane NOR, NHO logistikk og Cargonet. En fullstendig oversikt over intervjuer og møter finnes i vedlegg 2.

Sluttpresentasjonen ble avholdt 15 april. 2021, preliminær ble oversendt 7. mai 2021 og endelig sluttrapport ble levert 27. mai 2021.



## 2 PROBLEMBESKRIVELSE

Problembeskrivelsen skal gjøre rede for hvilke uløste problemer man ser på og hva som tilsier at det offentlige bør iverksette tiltak på området. Kvalitetssikrer skal vurdere om drøftingen i problembeskrivelsen er tilstrekkelig grundig og klargjørende, og kontrollere at problemet er reelt, og ikke bare formulert som fravær av en eller flere bestemte løsninger.

### 2.1 OM KONGSVINGERBANEN

Kongsvingerbanen betjener lokaltog og grensekryssende person- og godstrafikk. Banen er enkeltsporet, og 114,7 kilometer lang fra Lillestrøm til Riksgrensen. Den spiller en viktig rolle i å dekke behovet for persontrafikk mellom Oslo og Kongsvinger, og mellom Oslo og Stockholm.

Mellom Lillestrøm og Kongsvinger transporteres det omtrent 1,4 millioner tonn gods årlig, hovedsakelig tømmer og stykkgoods. Via Solørbanen, nord for Kongsvinger kommer det i tillegg store mengder tømmer. Norsenga tømmerterminal er lokalisert i Kongsvinger.

Selve traséen er i hovedsak ikke endret siden 1865, men banen har senere blitt elektrifisert, og det er gjennomført større oppdrageringer, som har gitt banen økt stabilitet, høyere bæreevne og bedre komfort for passasjerene. Traséen er relativt flat, har god linjeføring og banen er i god teknisk stand.

Det pågår i dag utskiftning av siste del av kontaktledningsnett, som planlegges ferdigstilt i løpet av 2021. I tillegg etableres det et system med automatiske transformatorer på strekningen, som vil styrke strømforsyningen fra hovednettet, øke kapasiteten og driftssikkerheten i strømforsyningen til togene. ERTMS planlegges ferdigstilt på Kongsvingerbanen innen 2030.

Planer for vegsystemet i korridoren mellom Lillestrøm og Kongsvinger inkludere blant annet en firefelts vei i ny trasé på strekningen E6–Kongsvinger. Strekningen er omtrent 60 kilometer og Nye Veier har som mandat til å se fritt på mulige traséer. En ferdigstilt E16 vil gi en raskere og mer trafiksikker forbindelse fra Kongsvinger til Oslo, Lillestrøm og Gardermoen, både for person- og godstransport på vei.

Det er igangsatt planarbeid for å utrede riksvei 22 nordøst for Oslo, som er en sentral del av veinettet rundt Lillestrøm, inkludert ny bro over Glomma. Utbygging av riksvei 22 vil gi en raskere og mer forutsigbar atkomst fra Fet til Lillestrøm, Oslo og Gardermoen, og kan være en konkurrent til togreiser.

## 2.2 UTFORDRINGER PÅ KONGSVINGERBANEN

Noe av bakgrunnen for konseptvalgutredningen er at banen i 2017 ble erklært overbelastet. Selv om banen ble erklært overbelastet søker fortsatt togoperatørene om ruter, og de får stort sett søknadene innvilget. Imidlertid må tidspunktet i enkelte tilfeller tilpasses, og det kan være begrensninger med hensyn til ønsket toglengthe.

Videre beskrives det i konseptvalgutredningen at Kongsvingerbanen er en enkeltsporet bane, med få lange krysningsspor, og med ujevn avstand mellom krysningssporene. Disse utfordringene begrenser strekningskapasitet og hastighet, vanskeliggjør en effektiv rutetabell, reduserer banens robusthet, samt gjør banen sårbar i avvikssituasjoner ved at det hindrer rask tilbakestilling.

Per i dag er det kun én times fri for togtrafikk i døgnet. Dette gjør det utfordrende å gjennomføre vedlikehold uten å innstille tog. Dersom vedlikehold ikke utføres i tide, kan dette føre til unødvendige driftsopphold og det kan forverre punktligheten. 3–5 timer på natten hvor det kan gjennomføres vedlikehold blir i konseptvalgutredningen beskrevet som normalen på banestrekninger i Norge.

Problembeskrivelsen henviser til kapasitetsforbedringsplanen som ble utarbeidet av Bane NOR i 2018 etter at det ble gjennomført en forskriftspålagt kapasitetsanalyse etter at strekningen Lillestrøm–Kongsvinger ble erklært overbelastet mandag til fredag mellom klokken 12–24. I kapasitetsforbedringsplanen for Kongsvingerbanen er det enkelte strekninger som har høyere enn 70 prosent kapasitetsutnyttelse, og enkelte strekninger som har opp mot 100 prosent kapasitetsutnyttelse i makstimen. Anbefalt kapasitetsutnyttelse er på 60 prosent for lengre analyseperioder og 75 prosent for makstimen. Metoden som er benyttet i kapasitetsanalysen legger gitte ruteplaner, R18, rutemodell for 2027 (R2027) til grunn for sine beregninger, samt begge ruteplaner etter at foreslåtte tiltak i kapasitetsforbedringsplanen er iverksatt. For R2027 er det kun vist kapasitetsutnyttelse etter at tiltak foreslått i kapasitetsforbedringsplanen er iverksatt. Kapasitetsforbedringsplanen viser i tillegg kapasitetsutnyttelse for de ulike strekninger på Kongsvingerbanen med henholdsvis 450 meter, 600 meter og 750 meter lange tog, samt at resultatet vises for erklært overbelastet tidsrom, samt for makstimen. Kapasitetsforbedringsplanen foreslår tiltak for å gi noe lavere kapasitetsutnyttelse på de mest belastede strekningene. Disse kommer vi nærmere inn på i kapittel 6 om mulighetsstudien.

### Vurdering

Konseptvalgutredningen inneholder en beskrivelse av Kongsvingerbanen, bakgrunnen for konseptvalgutredningen og hvilke utfordringer som trigger tiltak på området. Problembeskrivelsen er utfyllende forklart i eget vedlegg som supplerer konseptvalgutredningen.

Problembeskrivelsen starter med innledning, samt en tydelig avgrensning av utredningsområdet. Videre trekkes det frem utfordringer. Oppsummert lister

konseptvalgutredningen opp utfordringer knyttet til kapasitet på strekningen, både i dag og for fremtidig etterspørsel, begrensninger på hastighet og lite effektive rutetabeller. At togoperatører ikke søker om flere ruter etter at den ble erklært overbelastet i 2017 ble likevel avkreftet. Banen omtales også som lite pålitelig og sårbar i avvikssituasjoner, samt at det er vanskelig å gjennomføre vedlikehold uten å innstille tog.

Etter å ha analysert utfordringer beskrevet i konseptvalgutredningen anser vi ikke problemet som spesielt prekært. Som tabellen nedenfor viser så har vi sammenlignet pålitelighet strekningen Kongsvinger–Oslo S med to andre togstrekninger som kjører til Oslo S. Dataene er fra 2017 før arbeidet med vedlikehold på banen ble igangsatt.

*Tabell 2.1 Pålitelighet Kongsvinger–Oslo S sammenlignet med andre banestrekninger.*

Pålitelighet	I rute	Forsinket	Innstilt	I rute kjørt
Gjøvik–Oslo S	80 %	14 %	6 %	85 %
Kongsberg–Oslo S	79 %	16 %	5 %	83 %
Kongsvinger–Oslo S	75 %	9 %	16 %	89 %

Som vi ser av tabellen ovenfor er de togene som har blitt kjørt mellom Kongsvinger og Oslo S relativt presise, men det har vært noe høyere antall innstillinger av tog. Hvis vi samtidig studerer hastigheten med sammenlignbare baner får vi resultatet som vist i tabellen nedenfor.

*Tabell 2.2 Hastighet Kongsvingerbanen–Oslo S sammenlignet med andre banestrekninger.*

Hastighet	Reisetid	ca. km	km/t
Gjøvik–Oslo S	2:04	127	61
Kongsberg–Oslo S	1:17	91	71
Kongsvinger–Oslo S	1:20	102	77

Tabellen viser at Kongsvingerbanen har en hastighet noe over sammenlignbare baner.

Kapasitetsforbedringsplanen viser kapasitetsutnyttelsen i det tidsrommet som er overbelastet og i makstimen med de gitte ruteplaner. Med tog lengder på 450 meter i R18 i det tidsrommet som er overbelastet, er det ingen strekninger som har mer enn 80 prosent kapasitetsutnyttelse, en strekning har mellom 80–100 prosent kapasitetsutnyttelse med 600 meter tog lengder uten

iverksatte tiltak. I makstimen R18 er det fem strekninger med mer enn 80 prosent kapasitetsutnyttelse, to av disse er definert med mer enn 100 prosent kapasitetsutnyttelse, For tog lengder på 600 meter er det syv strekninger med 80 prosent kapasitetsutnyttelse eller mer.

I tillegg er det de nevnte planlagte og pågående tiltak som blant annet utskiftning av kontaktledning og autotransformatorsystem på banen som ferdigstilles om kort tid. Dette vil medføre større driftssikkerhet og kan bidra med noen positive effekter knyttet til kapasitet ved at det kan gi mulighet for å kjøre noen flere og lengre tog. ERTMS vil kunne bedre sanntidsinformasjonen og bedre pålitelighet ved mer effektiv behandling av avvikssituasjoner. I tillegg vil den nyåpnede Sørumsand stasjon kunne gi noen minutters redusert kjøretid ved at systemkryssing flyttes fra Roven til Sørumsand, stasjonen vil også kunne ta imot doble Flirt-tog.

Når det gjelder gjennomføring av vedlikehold er det kun én times fri for togtrafikk i løpet av døgnet. Dette er ikke tilstrekkelig dersom det skal gjennomføres daglig vedlikehold uten å innstille togavganger. Jernbanedirektoratet vurderer flere ulike konsepter for vedlikehold der blant annet sommerstenging av banen i en periode, eller stenge ulike deler av banen i noen uker per semester inngår. Vi ser i tillegg i mulighetsstudien at ingen av konseptene som foreslås legger opp til «hvite perioder» hvor det ikke kjøres tog. Man bør først ta stilling til hvilket vedlikeholdskonsept man velger før man eventuelt iverksetter omfattende tiltak for å oppnå en tilgang på 3–5 timer per døgn for vedlikehold.

## 3 BEHOVSANALYSE

Behovsanalysen skal beskrive bredden i aktuelle, konkrete behov relatert til problembeskrivelsen, vurdert i et overordnet samfunnsperspektiv. Kvalitetssikrer skal vurdere om behovsanalysen identifiserer relevante interessenter og om metode og prosess for å for å få frem bredden og vurdere styrken i behovene er tilpasset prosjektets omfang og kompleksitet. Kvalitetssikrer skal videre kontrollere om det er konsistens i behovsanalysens oppbygging og konsistens mot problembeskrivelsen. Det skal vurderes om behovet som legges til grunn for den videre konseptvalgutredningen er reelt. Den underliggende politiske verdivurdering bak de oppgitte samfunnsbehov er ikke gjenstand for vurdering.

Oppsummert inneholder behovsanalysen en tilfredsstillende kartlegging av de relevante normative behov, interessenter og aktører, samt de etterspørselsbaserte behovene, og vi vurderer behovsanalysen til å være konsistent med problembeskrivelsen.

### 3.1 NORMATIVE BEHOV

Konseptvalgutredningen omtaler de normative behovene ved å beskrive følgende retningslinjer og planer som listet opp nedenfor

- TEN-T retningslinjer (Trans European Transport Network)
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging
- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning
- Meld. St. 21 (2011–2012) Norsk klimapolitikk – klimaforliket
- Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2021–2023
- Meld. St. 33 Nasjonal transportplan 2018–2029
- Regionale planer
- Kommuneplaner

De normative behovene oppsummeres i følgende hovedpunkter:

- Et transportsystem som legger til rette for at flere reiser kan gjøres med kollektivtransport, gange og sykkel
- Et transportsystem som dekker næringslivets behov for godstransport, med særlig vekt på transport knyttet til skogbruksnæringen i Hedmark
- Et transportsystem som bygger opp under eksisterende og prioriterte tettsteder
- Et transportsystem som ikke beslaglegger verdifulle arealer i eller utenfor tettstedene (dyrka mark, rekreasjonsarealer, bolig- eller næringsarealer, kulturmiljøer, naturområder e.l.)

## Vurdering

Konseptvalgutredningen vurderes til å beskrive relevante retningslinjer og planer. Selv om Kongsvingerbanen ikke er en del av TEN-T nettverket legger den likevel føringer som kan være nyttige å ta i betraktning når man skal gjøre investeringer i infrastrukturen. Det kan antas at klimapolitikken vil endres i fremtiden som følge av at også personbiler og lastebiler blir mer miljøvennlige. Det er likevel riktig at man i konseptvalgutredningen legger dagens klimapolitikk til grunn for sine analyser. De normative behov er i hovedsak beskrevet grundig og konkret knyttet til problembeskrivelsen.

### 3.2 ETTERSPØRSELSBASERTE BEHOV

Etterspørselsbaserte behov defineres i konseptvalgutredningen som behov som oppstår som følge av endret etterspørsel eller ønsker og forventinger og høyere standard på eksisterende tilbud. Etterspørsel etter transport beskrives i konseptvalgutredningen som å ha nær sammenheng med befolknings- og næringsutvikling, arealbruksmønstre og inntektsutvikling. Det trekkes frem følgende etterspørselsbaserte behov som er sentrale for Kongsvingerbanen:

- *Økt kapasitet for å håndtere regionalt transportbehov.* I en normalsituasjon er det timesfrekvens på regiontog på Kongsvingerbanen, og tog vil i de fleste tilfeller være det raskeste transportmiddelet for reiser mellom tettstedene langs Kongsvingerbanen og Lillestrøm sentrum/Oslo. Timesfrekvens, samt to ekstra avganger i morgen- og ettermiddagsrushet forventes når arbeid med ny kontaktledning er ferdig i 2022.

Antall påstigninger på toget er høyest i retning Oslo i morgenrushet, og tilsvarende i retning Kongsvinger på ettermiddagen. Det antas at rushtidsandelen utgjør 50 prosent av reiseomfanget på Kongsvingerbanen, og at belegget på avganger utenom rush antas å være mellom 40–60 prosent. Det blir beskrevet at toget oppleves som fullt når belegget overstiger 80 prosent. Dagens togmateriell (Type 75) har 295 sitteplasser og 264 ståplasser. Det kjøres enkle togsett bortsett fra en avgang i hver retning kjøres med doble togsett i rushtiden. Det er imidlertid flere av stasjonene som ikke har lange nok plattformer til å håndtere doble togsett, slik at det bare er mulig å benytte det ene settet til av- og påstigninger på disse plattformene.

Markedsgrunnlaget for persontransport på Kongsvingerbanen er ventet å øke grunnet befolkningsvekst og nasjonale og regionale føringer om nullvekst for biltransport. Befolkningsvekst tilsier en økning i arbeidsreiseomfanget langs Kongsvingerbanen på minst 17 prosent frem mot 2050. I dag er det omtrent 2100 reiser på Kongsvingerbanen i rush. Befolkningsvekst og opprettholdelse av dagens tilbud tilsier drøyt 2500 reiser i rush per dag, ved å i tillegg legge til grunn de overordnede politiske føringer kan det bli en passasjervekst som gir i overkant av 5000 togreisende i rush mot 2050.

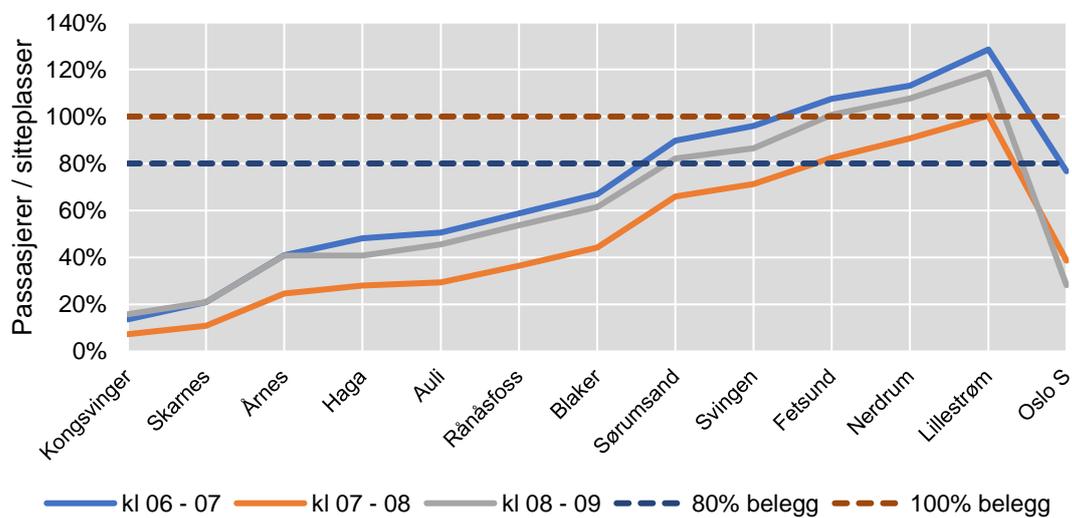
- *Kortere reisetid for grensekryssende persontransport.* Kun 9 prosent av de reisende velger tog ved reise mellom Oslo og Stockholm. Konseptvalgutredningen beskriver at

reisetiden på tog må ned mot 3–4 timer dersom tog skal ta betydelige reiseandeler fra fly. Når kontaktledning er ferdigstilt vil det igjen være fem daglige avganger Oslo-Stockholm tur/retur mot to daglige i dag, samt at reisetiden vil bli ned mot 4,5 timer sammenlignet med 5–6 timer i dag.

- Økt kapasitet for godstransport. Godstrafikken utgjør omtrent 20 prosent av togtrafikken på banen i dag og frem mot 2050 er det forventet en årlig vekst på omtrent 1,5 prosent i transporterte godsstrømmer for landet som helhet som beskrevet i TØI sin rapport fra 2015 Grunnprognoser for godstransport. Etter beregninger ved hjelp av den Nasjonale godsmodellen er det forventet en godsmengde på 3,3 millioner tonn på Kongsvingerbanen i 2050, mot dagens volum på 1,4 millioner tonn. Et generelt ønske fra godsoperatører er å kunne kjøre lengre godstog for å kunne tilby lønnsom og effektiv transport på jernbane. På grunn av lønnsomheten er også lengre tog å foretrekke fremfor flere avganger for å imøtekomme vekst i godstransporten.
- *Strekningsskapasitet og robusthet* for å øke brukernes tillitt til Kongsvingerbanen som et pålitelig og punktlig transportmiddel.

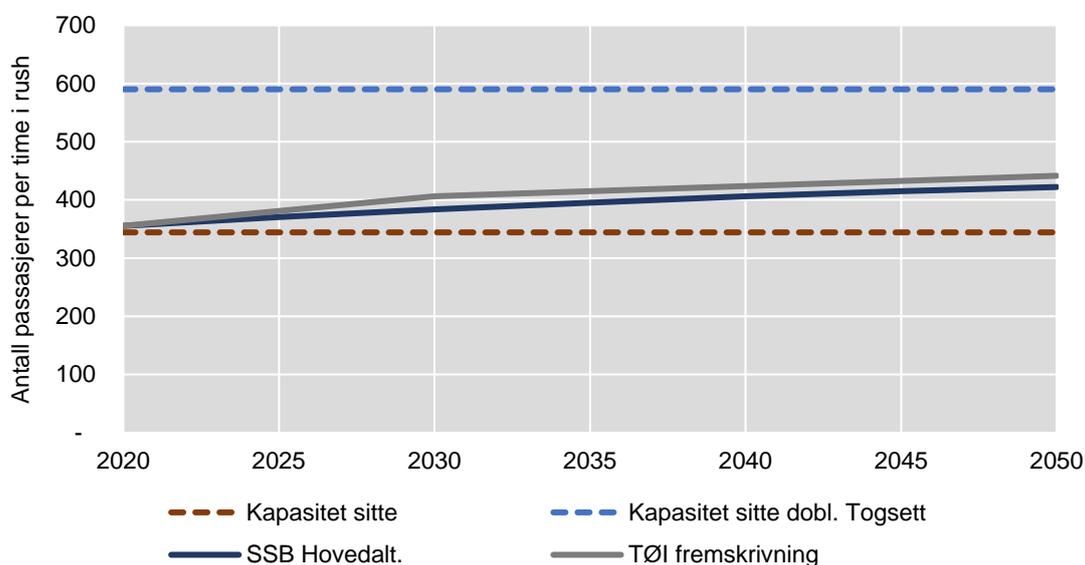
## Vurdering

Det er knyttet til kapasitet persontrafikk regionalt. Basert på uttrekk fra telling i april 2018, på rute fra Kongsvinger til Oslo S i morgenrushet vises maksimum belegg ved avgang fra de ulike stasjoner. 80 og 100 prosent belegg er indikert med en stiplet linje.



Figur 3.1 Belegg på Kongsvingerbanen etter uttrekk fra telling april 2018. Viser maksimum belegg per time ved avgang i morgenrushet med henholdsvis 80 og 100 prosent belegg i forhold til antall sitteplasser

Det er over 80 prosent belegg på sitteplasser fra Sørumsand og inn mot Oslo S på enkelte avganger i morgnrushet, og det er sitteplasser til de fleste i rushtidsavgangene. Fra Fetsund er det ikke sitteplasser til alle på disse mest belastede togavgangene inn mot Oslo S. Dersom man derimot regner med ståplasser er det fortsatt god kapasitet også på rushavgangene.



Figur 3.2 Antall passasjerer per time i rush. Rød stiplet linje viser nåværende sitteplasskapasitet, stiplet blå linje viser kapasitet sitteplasser med doble togsett og ruteplan 2018

Også på lengre sikt kan det sikres kapasitet i rush dersom det kjøres med doble togsett og halvtimes avganger. Forventet vekst følger stort sett befolkningsutviklingen, og det er forventet størst befolkningsvekst nær Lillestrøm.

Det er imidlertid usikkerhet knyttet til etterspørselen fremover som følge av Covid-19. Endret mønster for persontrafikk kan bli gjeldene på mer permanent basis, ved utstrakt bruk av hjemmekontor, eller at reisene fordeler seg mer på hele døgnet. Dette kan i kombinasjon med eventuell prisdifferensiering og andre mindre tiltak gjøre det mindre relevant å benytte makstimen som dimensjonerende kapasitet.

For godstrafikken viser både modellberegningene og analyser av forventet vekst i transportarbeidet at det er et behov for økning av kapasiteten. Det er en god løsning å legge til rette for lengre tog og på den måten å gjøre transport av gods på jernbane mer lønnsomt. Det vil også bidra til å håndtere en forventet vekst frem mot 2050.

### 3.3 INTERESSENER OG AKTØRERS BEHOV

Ved utarbeidelse av konseptvalgutredningen ble det gjennomført et arbeidsseminar i januar 2019 hvor sentrale aktører og interessenter deltok. Det deltok da i alt 87 personer fra ulike offentlige og private virksomheter. I tillegg til dette seminaret ble det gjennomført en intervjurunde med tre til fire ungdommer fra hver kommune i utredningsområdet.

Interessenter og aktører er opptatt av et attraktivt, effektivt, sikkert og forutsigbart transportsystem som reduserer negative miljøkonsekvenser. Det trekkes også frem behov som er svært ulike hos de enkelte interessenter og aktører.

#### Vurdering

Interessenters og aktørers behov som beskrevet i konseptvalgutredningen synes å favne over de aktuelle interessenter og aktører, og samtlige relevante interessenter og aktører synes involvert. Metoden med å blant annet benytte arbeidsseminar synes passende for prosjektet og man har avdekket en god bredde i behov.



## 4 STRATEGISKE MÅL

Med grunnlag i problembeskrivelsen og behovsanalysen skal det defineres mål for virkningene av tiltaket. Kvalitetssikrer skal gi en vurdering av hvorvidt oppgitte samfunns mål og effektmål er presist nok angitt til å sikre operativ styring med prosjektet. Det skal videre vurderes om målene er prosjektspesifikke og utformet slik at de beskriver relevante egenskaper ved den ønskede tilstand etter gjennomføring av tiltaket. Det skal vurderes om de oppfyller kravet om at helheten av mål skal være realistisk oppnåelig og at graden av måloppnåelse i ettertid kan verifiseres. Hvis det er oppgitt flere enn ett mål på noen av de to punktene, må det vurderes om det foreligger innebygde motsetninger, eller om målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonell. Kvalitetssikrer skal kontrollere målstrukturens konsistens og konsistens mot problembeskrivelsen og behovsanalysen.

### 4.1 SAMFUNNSMÅL

Gjennom involvering av interessenter har Jernbanedirektoratet lagt til grunn at samfunns målet skal bygge opp under tre hovedprioriteringer:

- Transport: Et transportsystem med tilstrekkelig kapasitet til å dekke regionens transportbehov.
- Miljø: Et klimavennlig transportsystem.
- Verdiskapning og næringsutvikling: En bedre integrert bolig- og arbeidsmarkedsregion som styrker næringslivets konkurransekraft.

Disse tre hovedprioriteringer var utgangspunktet for samfunns målet fastsatt av Samferdselsdepartementet 21. mars 2019:

Transportsystemet i korridoren Oslo–Kongsvinger–riks grensen skal kostnadseffektivt dekke etterspørselen etter lokal, regional og grense-overskridende person- og godstransport frem til 2050, og redusere utslipp av klimagasser gjennom økte markedsandeler for kollektivtransporten.

### Vurdering

Samfunns målet er tilstrekkelig konsistent med problembeskrivelsen og behovsanalysen.

### 4.2 EFFEKTMÅL

Effektmålene med tilhørende indikatorer for konseptvalgutredningen er:

1. Kollektivsystemet i transportkorridoren Oslo- Kongsvinger- riksgrensen skal ha en kapasitet som muliggjør en økning i antall sitteplasser på 100% frem mot 2050. Indikatorer: Prosentvis endring i antall sitteplasser i makstimen og antall avganger i makstimen og i grunnrute.
2. Kapasiteten for godstransport i transportkorridoren skal gi 100% økning i antall ruteleier frem mot 2050. Ruteleiene for kombi-/fleksitog skal tilrettelegge for inntil 740 meter lange tog. Indikatorer: Antall ruteleier for 740 meter lange tog og framføringstid.
3. Kapasiteten i transportkorridoren Oslo-Kongsvinger-riksgrensen, eller i en annen korridor mot Stockholm, skal gi mulighet for 8 grensekryssende persontog i hver retning per døgn. Indikatorer: Antall togpar pr. døgn.

Jernbaneforskriften § 9-5 legges til grunn for å prioritere infrastrukturkapasitet i de tilfeller når infrastrukturen er erklært overbelastet. Konseptvalgutredningen prioriterer på bakgrunn av denne forskriften:

1. Den regionale persontrafikken
2. Godstransport
3. Grensekryssende persontrafikk

## Vurdering

Samtlige effektmål beskriver kapasitet, og effektmålene kunne favnet om flere effekter når det gjelder effekter for brukerne som eksempelvis pålitelighet, sikkerhet og framføringstid. Det er et pluss at det er angitt indikatorer for effektmålene, og at de er målbare.

Effektmålene med de tilhørende indikatorene er imidlertid ikke konsistent med behovene. Dobling av kapasitet er ikke konsistent med behovsanalysen. I behovsanalysen beskrives det en vekst på 17 prosent for bosatte i yrkesaktiv alder og 16 prosent vekst i antall påstigninger i perioden 2018–2050. For samme periode er det ved hjelp av transportmodellen beregnet en økning i antall passasjerer på 28 prosent. Beregninger i godsmodellen viser en økning i godstransporten på omtrent 40 prosent i samme periode. Det er dermed sviktende konsistens mellom effektmålenes dobling av setekapasitet, og antall ruteleier for godstrafikk. Effektmålene henger dårlig sammen behovsanalysen og transportmodellberegninger.

Effektmål 1 og 2 gir overkapasitet og er derfor lite egnet for vurdering av alternativer, styring av prosjektet og evaluering av prosjektet i etterkant. Oppsummert betyr dette at vi mener at effektmål 1 og 2 ikke er egnet, og ved å legge disse effektmål til grunn vil man legge til grunn en betydelig overkapasitet man ikke har behov for. Vi anbefaler derfor at det legges lavere mål til grunn.

## 5 RAMMEBETINGELSER FOR KONSEPTVALG

Rammebetingelsene omfatter et samlet sett betingelser som skal oppfylles for valg av konseptuell løsning og fremtidig drift. Kvalitetssikrer skal vurdere relevansen og prioriteringen av ulike typer rammebetingelser, og at rammebetingelsene ikke unødige avgrensninger mulighetsrommet. Kvalitetssikrer skal også kontrollere om det er konsistent oppbygging av rammebetingelsene og konsistens mot problembeskrivelsen, behovsanalysen og kapittelet for strategiske mål.

### 5.1 RAMMEBETINGELSER

Rammebetingelser som beskrevet i konseptvalgutredningen:

- Transportkapasitet: Kapasiteten og frekvensen for person- og godstransporten skal ikke være dårligere enn tilbudet på Kongsvingerbanen før arbeidet med skifte av kontaktledning startet i 2018 (ferdig i 2021).
- Regional utvikling, verdiskaping og næringsutvikling: Transportsystemet i korridoren Lillestrøm-Kongsvinger-riks grensen skal legge til rette for en konsentrert by- og tettstedsutvikling i tråd med Regional plan for Oslo og tidligere Akershus, planstrategien for tidligere Hedmark og rikspolitiske retningslinjer (RPR) for samordnet areal-, transport- og boligplanlegging.
- Klimabelastning: Transportsystemet i korridoren Lillestrøm-Kongsvinger-riks grensen skal legge til rette for overføring av gods fra veg til bane.
- Miljøbelastning: Ved endret bruk eller utforming av transportsystemet i korridoren Lillestrøm-Kongsvinger-riks grensen skal inngrep i natur-, kulturminneverdier og naturressurser minimeres.
- Infrastrukturens kvalitet: Vedlikehold av Kongsvingerbanen skal kunne gjennomføres uten at banen stenges sammenhengende over lengre tidsrom.
- Sårbarhet og naturrisiko: Kongsvingerbanens sårbarhet for hendelser knyttet til klimaendringer skal reduseres.

### Vurdering

Vår vurdering er at tre av de oppgitte rammebetingelsene ikke er egnet. Dette gjelder rammebetingelsene miljøbelastning, infrastrukturens kvalitet og sårbarhet og naturrisiko.

Betingelsen om at miljøbelastningen (naturverdier, kulturverdier, dyrka mark etc.) skal minimeres brukes ikke videre i siliingsprosessen, men benyttes i forbindelse med vurderingene i alternativanalysen.

Behovsanalysen beskriver flere alternative vedlikeholdskonsepter der det å stenge banen for en lengre periode om sommeren er nevnt som et alternativ. Optimalt konsept for vedlikehold er ikke besluttet. Rammebetingelsen om at vedlikehold av banen skal kunne gjennomføres uten at banen stenges sammenhengende over lengre tidsrom bør derfor utgå.

Rammebetingelsen om at sårbarhet knyttet til klimaendringer skal reduseres er ikke utredet og ikke anvendt i utredningens alternativanalyse. I konseptvalgutredningen er det antatt at det er små forskjeller mellom alternativene på dette punktet. Denne rammebetingelsen bør derfor utgå.

## 6 MULIGHETSSTUDIE

Problem, behov, mål og rammebetingelser sett i sammenheng definerer et mulighetsrom. Kvalitetssikrer skal vurdere om prosessen og de anvendte metoder for kartlegging av mulighetsrommet er tilpasset prosjektets omfang og kompleksitet. Det skal spesielt gjøres en vurdering av hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivaretatt og om mulighetsrommets avgrensning er relevant og konsistent med føringer i de foregående kapitlene. Det skal vurderes om det er tilstrekkelig dokumentert hvordan en grovsiling av tiltak er gjennomført og på hvilket grunnlag enkelte løsninger eventuelt er lagt vekk.

### 6.1 KONSEPTUVIKLING

#### 6.1.1 Rammer for mulighetsstudien



Figur 6.1 Rammer som er lagt til grunn i mulighetsstudien (kilde: Jernbanedirektoratet)

Rammer for mulighetsstudien beskrives av prosjektet som konsistent med problembeskrivelse, behov, samfunnsmål, effektmål og rammebetingelser.

#### 6.1.2 Identifisering av tiltak

I utredningens arbeid med å identifisere tiltak er det benyttet en firetrinnsmetodikk. Et hovedformål med denne tilnærmingen er å sikre at man ikke anbefaler tiltak som innebærer store investeringer før man har vurdert om det kan finnes enklere og mindre kostbare tiltak med god effekt. Prosessen har følgende trinn:

- Trinn 1: Tiltak som påvirke transportetterspørselen og valg av transportmiddel
- Trinn 2: Tiltak som gir mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur
- Trinn 3: Forbedring av eksisterende infrastruktur
- Trinn 4: Nyinvesteringer og større ombygginger

For å identifisere mulige tiltak er det gjennomført ide-verksted med rundt 90 deltakere, ungdomsverksteder, dialogforum, ressursgruppemøter, samt at det er gitt innspill fra deltagerne i prosjektet gjennom egne prosjektmøter. I disse verkstedene og møtene ble det identifisert en rekke tiltak på alle trinn.

Det ble på de ulike trinnene identifisert et bredt spekter av tiltak blant annet knyttet til arealbruk, takstsystemer, vegtiltak, parkeringsløsninger, matebusser samt små og store tiltak på jernbaneinfrastrukturen. Til sammen er det identifisert i overkant av hundre tiltak i denne prosessen.

## Vurdering

Prosjektet har valgt en metodikk for identifisering av tiltak som egner seg godt for å belyse bredden av tiltak innenfor et mulighetsrom som henger godt sammen med problembeskrivelse, mål og rammebetingelser. Det er gjennomført en grundig prosess med bred deltagelse, og det er positivt at det også har kommet frem enklere tiltak som ikke krever større investeringer. Ingen sentrale interessenter synes å være uteglemt, og bredden av mulige tiltak er ivarettatt.

### 6.1.3 Grovsiling og konseptutvikling

Det er til sammen 25 tiltak fra den initiale identifiseringen som er tatt med til videre konseptutvikling. I prosessen med å sile den opprinnelige listen over mulige tiltak er tiltak tatt ut hvis de:

- bryter med nivå for firetrinnsmetodikken, det vil si at tiltakene ikke er innenfor de fire trinnene som beskrevet i firetrinnsmetodikken
- bryter med nasjonale mål for areal- og transportutvikling, herunder mål for nullvekst for biltransport og overføring av gods fra vei til båt og bane.
- gir økt reiseetterspørsel uten at tilbudet forbedres, noen vil føre til mer bilbruk eller mer tungtransport på vei, mens andre igjen ikke gir tilbudsforbedringer for hverken person- eller godstransport og vil i begrenset grad bidra til å løse kapasitetsutfordringene

Utover disse kriteriene som listet opp ovenfor er det ingen videre dokumentasjon per identifiserte tiltak og hvorfor hvert enkelt tiltak ikke videreføres. 6 hovedkonsepter herunder 16 delkonsepter er utviklet basert på de videreførte tiltakene.

## Vurdering

På grunn av mangelfull dokumentasjon har det vært utfordrende å få klarhet i hvorfor enkelte tiltak ikke er benyttet videre i konseptutviklingen. Vi hadde derfor gjennomført en utsjekk over hvilke tiltak som med rimelighet kunne siles ut. I denne prosessen la vi behov, mål og rammer til grunn for utsilingen, og hensyntok også våre betraktninger rundt mål og rammer som beskrevet i de foregående kapitlene for å sikre konsistens. Vi kommenterer enkelte tiltak nedenfor som vi mener enten burde blitt tatt med videre i konseptutviklingen, blitt vurdert nærmere, eller krever en god begrunnelse for å siles ut.

Enkelte tiltak på trinn 1 mener vi at bør gjennomføres uavhengig av hvilket alternativ man velger. Med dette mener vi i praksis at tiltakene bør inngå som en del av et nullalternativ. De tiltakene som kan ha effekt er prisdifferensiering, det vil si å vurdere dagens takstsoner, samt vurdere lavere priser utenom rush. I kombinasjon med eksempelvis bedre system for sanntidsinformasjon som etter det vi har forstått er et pågående prosjekt, kan man få bedre tilgjengelighet i de perioder med mest trengsel. Dersom sanntidsinformasjon i tillegg inneholder informasjon om belegg på de ulike rutene og vognene kan dette bidra til ytterligere spredning av reisetidspunkter. Disse tiltak er likevel å anse som generelle tiltak som bør besluttes uavhengig av Kongsvingerbanen, men for kollektivtrafikken i sin helhet, og vi støtter derfor at de ikke er inkludert i konseptene. De kan likevel bidra til positive effekter til både økt kapasitet, og jernbane som foretrukket reisealternativ, slik at dette anser vi som punkter som bør vurderes som en del av et nullalternativ.

Spesifikt for Kongsvingerbanen kan det være muligheter for enklere tiltak etter nytt kontaktledningsnett og full hastighetsovervåkning (FACT) er på plass, tettere blokkposter, sanering av flere planoverganger samt operative tiltak som å omrute trafikk, endringer i ruteplaner og eventuelt hastighetsendringer.

Vi har i kvalitetssikringen diskutert muligheter for bedre samordning mellom buss og tog, samt vurdere om man kan få innplassert flere godstog om natten i den perioden som ikke er overbelastet. Vår vurdering er at dette er organisatoriske tiltak som man bør optimalisere så langt det går i et nullalternativ, og videreføre optimaliseringen til samtlige konsepter. Vi har også fått begrunnelser fra prosjektet om at det per i dag ikke er ønskelig med flere godstransporter etter klokken 24 på grunn av den etablerte godsturneen. Vi anser disse tiltak som allerede godt ivaretatt og forutsetter at ruteplanleggere hensyntar de muligheter som er for fremføring av godstog i denne perioden som ikke er omtalt som erklært overbelastet.

Tiltak om økt kapasitet i togene ved å fjerne seter som gir flere ståplasser er ikke reflektert i konseptene. Økt kapasitet i togene er kun definert i konseptene som at dette medfører økt lengde. Om man ser videre på tiltak på trinn 2 mener vi at tiltaket omtalt som økt kapasitet persontog også kunne vært utvidet til en variant med å bytte ut til annen type togmateriell med samme lengde som dagens tog. Vi refererer da til det pågående lokaltogprosjektet for innkjøp av nye lokaltog som har høyere kapasitet. Vi anbefaler at det vurderes prioritering av nye lokaltog for Kongsvingerbanen. Ved å bytte dagens persontogmateriell med nye lokaltog kan eksempelvis nullalternativet og alternativ K2.3 bli mer effektivt. Vi omtaler dette nærmere i det senere kapittelet om null og nullplussalternativet.

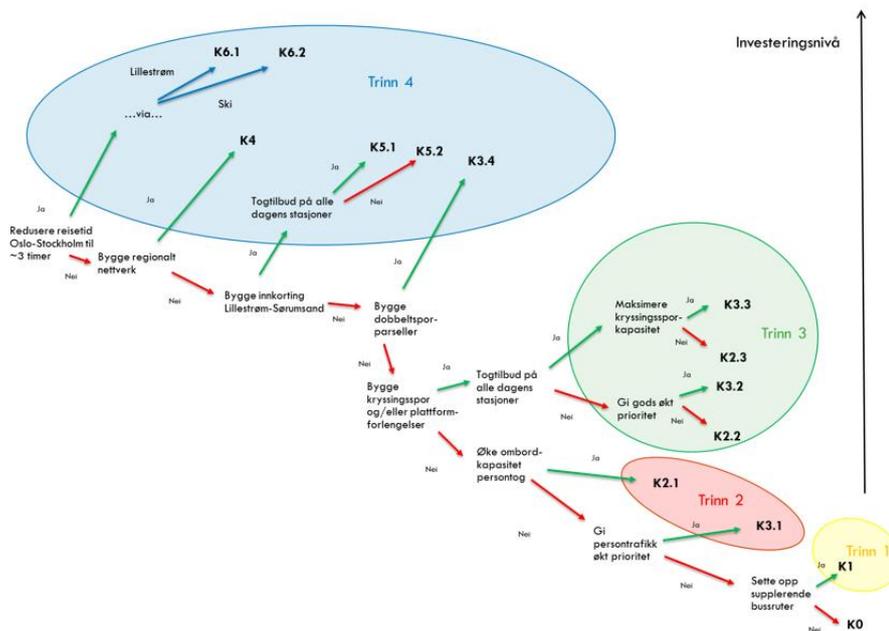
Andre tiltak på trinn 2 som vi savner ivaretatt i konseptutviklingen er tiltak som optimaliserer stoppmønsteret. Tiltak som reduserer antall stasjoner, alternativt stopper på færre stasjoner er inkludert som enkelt tiltak i flere konsepter, men ikke rendyrket som konsept. Vi har derfor inkludert et konsept med endret stoppmønster som omtales i eget kapittel.

Når det gjelder tiltak på trinn 3 og 4 er en rekke infrastrukturtiltak og større utbygginger inkludert i de ulike konseptene. Man har identifisert tiltak for Kongsvinger stasjon som omtales som en flaskehals på flere måter. Ombygging av stasjonen er ikke tatt med videre i konseptutviklingen,

men så lenge prosjektet er omtalt som en flaskehals og ikke er finansiert per i dag mener vi det er en mangel at konseptvalgutredningen ikke beskriver hvilke vurderinger de har gjennomført knyttet til Kongsvinger stasjon, slik at man sikrer at dette tiltaket ferdigstilles. Andre planlagte og pågående prosjekter er omtalt senere i dette kapittelet.

#### 6.1.4 Siling fra 16 til 5 konsepter

Konseptutviklingen innebærer at man har 16 alternativer som er gjenstand for en siling. Som illustrert i figuren under ser man at konseptene som er utviklet inkluderer tiltak fra trinn 1–4, samt hvordan de overordnet skiller seg fra hverandre.



Figur 6.2 Konseptene organisert i et beslutnings tre, som viser hvordan konseptene skiller seg fra hverandre (kilde: Jernbanedirektoratet).

Prosjektet gjennomførte en grov nytte-kost analyse av de ulike alternativer, og i figuren ovenfor er det illustrert grovt sett hvor stort investeringsbehov hvert av alternativene har. I første runde med å sile ut konsepter var det i hovedsak effektmål og rammebetingelser som ble benyttet i silingsprosessen, nytte-kost analysene ble benyttet i den kvalitative delen av vurderingen av alternativene. For å finne hvilke alternativer som skulle videre i en alternativanalyse har prosjektet gjennomført en detaljert vurdering av hvert av de 16 alternativene opp mot samtlige tre effektmål, og de fem første rammebetingelser.

Hvert av effektmålene har flere tilhørende indikatorer som eksempelvis endret setekapasitet, antall sitteplasser i makstimen, antall ruteleier for 740 meter lange tog, framføringstid gods og antall fjerntog per døgn. For samtlige av disse indikatorene er det gjennomført kvantitative vurderinger. Deretter basert på disse kvantitative vurderingene har prosjektet gitt en kvalitativ

score til hvert enkelt effektmål som deretter summeres opp til en samlet score for effektmål. En samlet score på effektmål er beregnet slik at effektmål 1 og 2 som gjelder kapasitet person- og godstransport er vektet dobbelt så høyt som effektmål nummer 3, kapasitet i transportkorridoren Oslo–Kongsvinger–riksgrensen, eller i en annen korridor mot Stockholm. For vurdering av rammebetingelser er samme metodikk benyttet, men her vektet samtlige rammebetingelser likt, og hver rammebetingelse har en indikator.

Utredningens flermålsanalyse gir en score for hvert alternativ som inkluderer effektmål og rammebetingelser til en felles score hvor effektmål for person- og godstransport er vektet dobbelt sammenlignet med det sist prioriterte effektmål og rammebetingelsene. Denne felles scoren benyttes for å rangere de ulike konseptene. Videre har prosjektet gjennomført en kvalitativ vurdering av hvilke konsepter som bør gå videre. Denne prosessen er dokumentert med beskrivelser av hvilke konsepter som er vurdert opp mot hverandre. Konklusjonen var at i parvis sammenstilling ble K2.1 vurdert til å komme bedre ut enn K3.1, K2.3 kom bedre ut enn K3.2 og K3.2 kom bedre ut enn K2.2.

K5.1 er i KVU vurdert til å være bedre enn K5.2 fordi man er i tvil om et knutepunktsbasert stoppmønster i 5.2 vil kunne gi ha vesentlig nytte. I tillegg har noen interessenter ingen ønsker om å fjerne stopp på Kongsvingerbanen.

K4 ble ikke tatt med videre blant annet fordi en egen baneforbindelse mot Oslo tar fokuset vekk fra selve Kongsvingerbanen, og det er dermed ikke mulig å få til vesentlige tilbudsforbedringer på banen uten større investeringer. Det vil ikke være kapasitet til å kjøre togene fra Gardermoen/Jessheim og til Lillestrøm.

K6 konseptene ble ikke tatt med videre delvis av samme grunn som i K4 at fokuset tas bort fra Kongsvingerbanen, og at kriteriene for Kongsvingerbanen ikke dekker behovene for en forbindelse Oslo–Stockholm.

Konsepter som i konseptvalgutredningen videreføres til alternativanalysen er:

- K0 Referanse
- K1 Buss og tog
- K2.3 Økt ombordkapasitet (prioritere godstog), dagens stoppmønster
- K3.4 Økt frekvens og redusert reisetid dagens bane
- K5.1 Redusert reisetid på Kongsvingerbanen, dagens mønster

## Vurdering

Analysen som er benyttet i konseptvalgutredningen har noen svakheter ved at kvantitative og kvalitative vurderinger blandes sammen og kan gi feilaktig utsiling av alternativene. Prosessen er imidlertid godt dokumentert og vurderinger av de ulike indikatorer synes grundig gjennomført, slik at det er god transparens i denne delen av utsilingen. Vi valgte derfor å benytte denne underlagsdokumentasjonen til å gjennomføre en ren kvalitativ vurdering av de ulike

alternativene. Nedenfor oppsummeres resultatet av vår kvalitative analyse av de ulike konseptene. Konsept K4 og K6 inkludert delkonsepter er ikke tatt med i vår vurderinger på bakgrunn av at vi støtter konseptvalgutredningen sin vurdering om utsiling av de årsaker som er beskrevet ovenfor og videre omtalt i konseptvalgutredningen.

KS 1	K0	K1	K2.1	K2.2	K2.3	K3.1	K3.2	K3.3	K3.4	K5.1	K5.1B	K5.2
Effektmål	0	+	+	+	++	-	++	+++	++++	+++	+++	++++
Transportkapasitet												
Regional utvikling				+		+		+	+	+	+	+
Klimabelastning												
Rangering	7	6	6	5	3	8	4	2	1	2	2	1

Figur 6.3 Vurdering av effektmål, rammebetingelser og rangering av konseptene.

Vår vurdering av hvilke konsepter som bør videreføres til alternativanalysen samsvarer i stor grad med resultatene i konseptvalgutredningen. Da har vi også lagt til grunn at man skal velge minst ett av de ulike hovedkonseptene for å ivareta konseptuelle måter å løse problemet på. K0 og K1 videreføres, og K2.3 peker seg ut som det beste av K2 konseptene. K3.4 peker seg ut som det beste av K3 alternativene. Vi kom imidlertid frem til at alternativer med knutepunktsbasert stoppmønster scorer bra. I samråd med oppdragsgiverne har vi derfor valgt å gå videre med de samme alternativene som i konseptvalgutredningen, men et ekstra alternativ der knutepunktsbasert stoppmønster er nærmere analysert.

## 7 ALTERNATIVANALYSE

Alternativanalysen skal inneholde et nullalternativ og minst to andre konseptuelt ulike alternativer. Disse alternativene skal bearbeides i en samfunnsøkonomisk analyse, og det skal gjøres en differanseberegning av de øvrige konseptene mot nullalternativet. Resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene skal benyttes til å utarbeide en rangering mellom alternativene.

Vi har evaluert konseptvalgutredningens alternativanalyse, foretatt en uavhengig usikkerhetsanalyse av konseptenes investeringskostnad og nytte, og vurdert ikke-prissatte effekter for de ulike konseptene. Kvalitetssikringen inkluderer også en egen samfunnsøkonomisk analyse, samt samlet vurdering og rangering.

### 7.1 NULLALTERNATIVET OG VIDEREFØRTE KONSEPTER

Ifølge rammeavtalen skal de vurderes om de videreførte alternativene fanger opp de konseptuelle aspekter som anses mest interessante og realistiske innenfor det identifiserte mulighetsrommet.

#### 7.1.1 Nullalternativet

K0 Referansen som alle konseptene måles opp mot er definert som å opprettholde dagens tilbud og standard, samt gjennomføre nødvendig vedlikehold og mindre tiltak i henhold til nasjonal transportplan. Togtilbud R2017 for både gods- og persontog med tilhørende kjøretider og dimensjonerende hastighet er lagt til grunn, i tillegg til at dagens busstilbud i korridoren også er en del av nullalternativet. Persontog kjøres normalt som 110 meter lange tog, og enkelte avganger med doble togsett. Halvtimes avganger i rushtiden og timesfrekvens resten av døgnet. For grensekryssende trafikk mellom Oslo og Stockholm er fem avganger hver vei inkludert i nullalternativet. Tømmertog kjøres med maksimal lengde på 500 meter og kombitog og enkelte vognlast-/spesialtog med lengder opp til 630 meter. Det kjøres tre par tømmertog per døgn og fem par kombitog mellom Lillestrøm og Kongsvinger. Mellom Kongsvinger og riksgrensen kjøres syv par tømmertog og fem par kombitog per døgn.

#### Vurdering

Det er i konseptvalgutredningen på et tidlig tidspunkt identifisert en rekke tiltak med lave investeringsbehov, men som på et senere i prosessen er silt vekk. Disse tiltakene burde i større vært videreført og inngått som en del av nullalternativet eller som et nullplussalternativ. Disse vurderingene er nærmere beskrevet i kapittel 6.1.3.

## 7.1.2 Planlagte og pågående prosjekter

I Konseptvalgutredningen er det beskrevet at referansealternativet inneholder prosjekter med oppstartsbevilgning i 2018 og 2019. ERTMS som etter planen skal gjennomføres på Kongsvingerbanen innen 2030 er et av tiltakene som er tatt med i referansealternativet. Andre prosjekter inkludert i referansealternativet er ferdigstillelse av Sørumsand stasjon som gir mulighet for kryssing av to persontog på stasjonen, og dermed større robusthet og fleksibilitet i ruteplanen.

Kapasitetsforbedringsplan Kongsvingerbanen datert 11. september 2018 lister opp en rekke tiltak som er beskrevet i Handlingsprogrammet for Kongsvingerbanen med planlagt idriftsettelse senest 2022. Tiltakene er:

- Sørumsand stasjon ferdigstilles slik at tog kan krysse der, 671 meter krysningsspor
- Rånåsfoss krysningsspor forlenges fra 642 meter til 750 meter effektiv krysningsslengde, stasjonen får samtidig innkjøring
- Auli stasjon legges ned som fører til raskere framføringstid mellom Rånåsfoss og Haga
- Krysningsspor på 750 meter ved Bodung, med samtidig innkjøring
- Planovergang fjernes fra Seterstøa krysningsspor, effektiv krysningssporlengde økes fra 290 meter til 540 meter
- Planovergang fjernes fra Sander krysningsspor, effektiv krysningssporlengde økes fra 592 meter til 682 meter
- Galterud krysningsspor forlenges fra 279 meter til 750 meter effektiv krysningsslengde, med samtidig innkjøring

Førstnevnte tiltak i oversikten er inkludert i nullalternativet.

Kapasitetsforbedringsplanen som vi tidligere har referert til har analysert de enkelte strekninger mellom hver stasjon på strekningen Kongsvinger–Lillestrøm, og den viser kapasitetsutnyttelse i intervallene: <60 prosent, 60<70 prosent, 70<80 prosent, 80>100 prosent og >100 prosent med både infrastruktur 2018, og infrastruktur etter planlagte tiltak gjennomført innen 2022, samt med togglengder på 450 meter, 600 meter og 750 meter. Denne analysen, som kun har sett på strekningskapasitet, og ikke stasjonskapasitet konkluderer med at ved gjennomføring av samtlige tiltak ovenfor vil man løse problemet med overbelastning, men det vil ikke være nok til å kunne kjøre dagens trafikkvolum med 750 meter lange godstog, eller øke trafikkvolumet i noen særlig grad.

Rapporten anbefaler en stegvis implementering av tiltakene dersom det er mangel på finansiering eller ressurser, og anbefaler å starte med de avsnittene hvor det er minst kapasitet tilgjengelig, da det avsnittet vil dimensjonere kapasiteten for hele strekningen. Krysningsspor Galterud er høyest på prioriteringslisten og vil være tiltak som forbedrer avsnittet Kongsvinger–Galterud. Det trekkes frem i rapporten at økt antall krysningsspor vil føre til lavere belegg per avsnitt, men hver krysning vil også øke framføringstiden, noe kortere med samtidig innkjøring. Derfor anbefales det i rapporten dobbeltsporsparseller, heller enn krysningsspor hver tredje kilometer i og med at dette har større fordeler for framføringstid og kapasitet.

Konseptvalgutredningen lister i kapittel 9.1 opp planlagte og pågående prosjekter som har direkte påvirkning på kapasiteten på Kongsvingerbanen. Prosjektene er listet opp nedenfor.

#### Ferdigstilt

- Sørumsand stasjon
- Midlertidig hensetting Kongsvinger

#### Finansiert og igangsatt bygging

- Skarnes stasjon med samtidig innkjøring

#### Detaljplan levert og reguleringsplan til behandling

- Krysningsspor Sander, samt sanering av planovergang som muliggjør krysningsopphold for tog lengre enn 592 meter opp til hele krysningssporet på 682 meter. Også forutsetning for å kunne kjøre 740 meter lange tog.

#### Detaljplan levert, innsigelse til reguleringsplan

- Krysningsspor Seterstøa, samt sanering av planovergang som muliggjør krysningsopphold for tog lengre enn 260 meter, opp til cirka 450 meter. Også forutsetning for å kunne kjøre 740 meter lange tog.

#### Detaljplan levert og under behandling

- Krysningsspor Bodung, som er en forutsetning for mulighet til økt lengde på godstog til 740 meter og reduserer kapasitetsutnyttelse på en av de høyest belastede strekningsavsnittene
- Krysningsspor Galterud, som er en forutsetning for mulighet til økt lengde på godstog til 740 meter og reduserer kapasitetsutnyttelse på en av de høyest belastede strekningsavsnittene

#### Hovedplan levert og under behandling

- Elektrifisering av Rørosbanen og Solørbanen, men nevnes ingen vesentlige konsekvenser for kapasitet

#### Hovedplan igangsatt

- Tiltak Kongsvingerområdet med hensetting Kongsvinger, og tilsving Roverud, relokalisering av tømmerterminal, samt kapasitetsøkende tiltak Kongsvinger–Matrand

Hovedplan levert, og arbeid med reguleringsplan pågår

- Tilsving Elverum, for å kunne fremføre noen 740 meter lange godstog på strekningen Hamar–Kongsvinger (begrensning på 550 meter i dag), samt 28-32 minutter redusert framføringstid avhengig av toglengde.

Hovedplan levert, men ikke prioritert igangsatt

- Krysningsspor Løten og Kirkenær, for å kunne fremføre noen 740 meter lange godstog på strekningen Hamar–Kongsvinger (begrensning på 550 meter i dag).

Tiltak i jernbanesektorens handlingsprogram for 2018–2029 som elektrifisering av Solørbanen, relokalisering og utvidelse av Norsenga tømmerterminal, samt tilsving mellom Solørbanen og Grensebanen og ved Elverum stasjon, vil bidra til å redusere transportkostnadene for operatørene, samt trafikkbelastningen fra tømmertransporten vest for Kongsvinger stasjon. Dette er tiltak som også vil frigjøre kapasitet på Kongsvinger stasjon, og muligens åpne for flere avganger.

## Vurdering

Som beskrevet ovenfor er det kun implementering av ERTMS, samt ferdigstilling av Sørumsand stasjon som er inkludert i nullalternativet. Implementering av ERTMS har vi fått opplyst fra prosjektet at ikke er inkludert i kostnadsestimatet og at det ikke er lagt til grunn påvirkning på kapasitet. Sørumsand stasjon er riktig behandlet ved at tiltaket inngår som en del av nullalternativet, og det er ikke estimert med kostnader for Sørumsand stasjon i noen av konseptene utenom to hensettingsplasser. Skarnes stasjon som er finansiert og igangsatt er heller ikke tatt med i konseptene, det samme er midlertidig hensetting på Kongsvinger stasjon som nylig er ferdigstilt. Det er ikke oppgitt flere pågående prosjekter som har sikret finansiering, slik at vi anser derfor at pågående og planlagte prosjekter som riktig håndtert i nullalternativet.

I de øvrige konsepter synes også krysningsspor riktig håndtert ved at de mest prekære krysningsspor er lagt inn i konsepter som ikke har dobbeltspor på den aktuelle strekningen.

Det er få gjennomførte, igangsatte eller finansierte tiltak på Kongsvingerbanen etter den ble erklært overbelastet, slik at totalkapasiteten har ikke i vesentlig grad økt. Av de planlagte tiltak referert til i Handlingsprogrammet for Kongsvingerbanen med planlagt idriftsettelse senest 2022 er det kun Sørumsand stasjon som er gjennomført per i dag. Som kapasitetsforbedringsplanen utarbeidet i 2018 viser er det behov for ytterligere tiltak enn beskrevet i handlingsprogrammet for å kunne kjøre dagens trafikkvolum med 750 meter lange godstog, eller øke trafikkvolumet i noen særlig grad.

## 7.2 KAPASITETSØKENDE TILTAK

Dokumentet «Kongsvingerbanen kapasitetsanalyse» som er utarbeidet i henhold til Jernbaneforskriften beskriver tiltak som kan brukes for å øke kapasiteten på infrastrukturen. Tiltakene er gruppert i tre hovedkategorier: tekniske infrastrukturtiltak, operative tiltak og økonomiske tiltak. Nedenfor er en oppstilling over de ulike tiltak.

### Tekniske infrastrukturtiltak

- Fjerning av planoverganger som muliggjør utnyttelse av hele krysningssporlengde på stasjoner som per i dag ikke er egnet til krysning av lange godstog på grunn av planovergangen.
- Krysningssporforlengelse for overbelastede strekninger som reduserer grad av belegg.
- Samtidig innkjøring som fører til at krysslåsingstiden faller bort og kryssinger opptar mindre tid.
- Bytte ut det 70 år gamle kontaktledningsanlegget og innføring av FACT som vil tillate en linjehastighet på 160 km/t for persontog. Økt hastighet kan føre til nytt valg av systemkryssinger, som kan gi høyere trafikkapasitet.
- Ved å korte ned blokkstrekningene ved å etablere nye blokkposter, kan tog som kjører etter hverandre kjøre tettere. De blokkstrekningene tog bruker lengst tid på å kjøre over blir begrensende for hele strekningen Lillestrøm–Kongsvinger.

### Operative tiltak

- Omruting av eksempelvis internasjonal godstrafikk via Østfoldbanen, men kan ha markedsmessige begrensninger.
- Endring av ruteplanen herunder flytting av systemkryssinger, reduksjon av tomtogkjøring og nedleggelse av stasjoner. Å flytte systemkryssinger kan gi raskere framføringstid og redusere belegget på strekningen, men kun mulig om infrastrukturen legger til rette for dette. Tomtogkjøring er lite effektivt tiltak på grunn av begrenset mengde som kjøres i dag. Å nedlegge stasjoner konkluderer analysen med at gir en for liten tidsbesparelse til at man kan flytte på kryssinger og dermed redusere kapasitetsutnyttelsen
- Hastighetsendringer kan som tidligere nevnt økes fra 130 km/t til 160 km/t når strekningen får FACT eller ERTMS på hele strekningen. Dette vil redusere framføringstiden og kan gi muligheter for nytt krysningmønster.
- Kjøre kortere godstog vil bedre trafikkapasiteten, men forverre transportkapasiteten.

### Økonomiske tiltak

- Prismekanismer kan benyttes for å justere etterspørselen, men da bør det ligge til rette for andre realistiske alternativer for å kunne håndtere dette transportbehovet. Dette omtaler rapporten som i strid med strategi for både kollektivtransport og transport av varer på jernbane.

## Vurdering

Konseptvalgutredningen har inkludert en rekke tekniske infrastruktur tiltak i konsept K2.3, K3.4 og K5.1. Men det er ikke tatt høyde for hastighetsøkning som følge av ERTMS innføring eller FACT. Slik vi har blitt forklart har Kongsvingerbanen en god kurvatur slik at den har flere partier med kurvatur for mer enn 130 kilometer i timen. Effekten av ERTMS og FACT når det gjelder hastighet bør derfor undersøkes videre, samt sjekke om det er enklere tiltak med fjerning av planoverganger som eventuelt kan være til hinder for hastighetsøkning, samt hva en slik mulighet til økning i hastighet i praksis vil bety. I kombinasjon med endret stoppmønster og mer fleksibilitet for ruteplanlegging kan hastighet antas å bedre kapasiteten på Kongsvingerbanen. Enkelte av disse tekniske og operative tiltakene anbefaler vi at inngår som en del av nullalternativet eller et nullplussalternativ som vi har omtalt i delkapittelet om grovsiling og konseptutvikling.

### 7.2.1 De videreførte konsepter

De videreførte alternativene er listet opp i forrige delkapittel. Slik de ulike alternativer er beskrevet i konseptvalgutredningen har de noen fellestrekk, men også ulike konseptuelle tilnærminger. Nullalternativet er allerede beskrevet og nedenfor følger en kort oversikt over de videreførte prosjekter.

#### K1 Buss som supplement til tog

- Persontransportkapasitet forbedres ved å etablere nye bussruter, samt øke frekvensen på utvalgte bussruter
- Toglengder som i nullalternativet
- Rutetilbud som i nullalternativet

#### K2.3 Økt ombordkapasitet for person- og godstog med dagens stoppmønster

- Forlenge 4 krysningsspor med SI
- Nytt krysningsspor Bodung
- Sanere Seterstøa PLO
- Modernisering av 5 plattformer
- Persontog med ca. 25 % høyere ombordkapasitet
- Lengre kombigodstog (740 m)
- Samme tog- og busstilbud som i K0 (person og gods)

#### K3.4 Høyere frekvens og kortere reisetid på dagens bane (Dobbeltspor Lillestrøm–Kongsvinger)

- Dobbeltspor Lillestrøm–Kongsvinger
- Forlenge 4 krysningsspor, og 1 forbi kjøringsspor, Sanere PLO Seterstøa
- Blokkpost mellom Granli og Åbogen, SI Kongsvinger
- 2 plasser hensetting Årnes

- Modernisering av 5 plattformer
- Nytt kryssningsspor med SI Granli
- Bytte ut 1 bro fra enkeltsporet til dobbeltsporet
- Lengre kombigodstog (740 m)
- 220 meter persontog
- 168 persontog Lillestrøm–Årnes
- 92 persontog Årnes–Kongsvinger
- 16 persontog Kongsvinger–Riksgrensen (6 ekstra)
- 32 godstog Lillestrøm–Kongsvinger
- 49 godstog Kongsvinger–riksgrensen

#### K5.1 Økt kapasitet med innkortet reisetid og dagens stoppmønster

- Ny dobbeltsporbane Lillestrøm–Leirsund–Sørumsand, inkl. tunnel og 4 broer
- Forleng 9 kryssningsspor, og 1 forbikjøringsspor, Sanere PLO Seterstøa
- 2 Nye kryssningsspor (Bodung og Granli)
- 5 Blokkposter, SI Kongsvinger
- 2 plasser hensetting Sørumsand
- Modernisering av 5 plattformer
- Lengre kombigodstog (740 m)
- Dimensjoneres for 200 km/t
- Lengre kombigodstog (740 m)
- 220 meter persontog
- 58 persontog Lillestrøm–Kongsvinger (ny bane)
- 76 persontog Lillestrøm–Sørumsand (dagens bane)
- 16 persontog Kongsvinger–Riksgrensen (6 ekstra)
- 16 godstog (ny bane)
- 32 tømmer tog øst for Kongsvinger
- 16-18 kombitog øst for Kongsvinger

## Vurdering

De konseptuelle forskjellene som er tatt med videre som konsepter til alternativanalysen har vi listet opp i tabellen nedenfor.

Tabell 7.1 Videreførte konsepter og konseptuelle ulikheter.

Tiltak	K1	K2.3	K3.4	K5.1
Supplerende bussruter	X		X	
Stoppmønster	Dagens	Dagens	Dagens	Dagens
Dobbeltspor Lillestrøm - Kongsvinger			X	
Ny bane Lillestrøm - Sørumsand				X
Økt kapasitet persontog		25 %	220m	220m
Økt lengde godstog		740m	740m	740m
Kryssingsspor Lillestrøm-Kongsvinger		X	X	X
Kryssingsspor Kongsvinger-Riksgrensen			X	X
Forlenge plattformer		X	X	X
Tiltak for å øke hastighet 200km/t				X

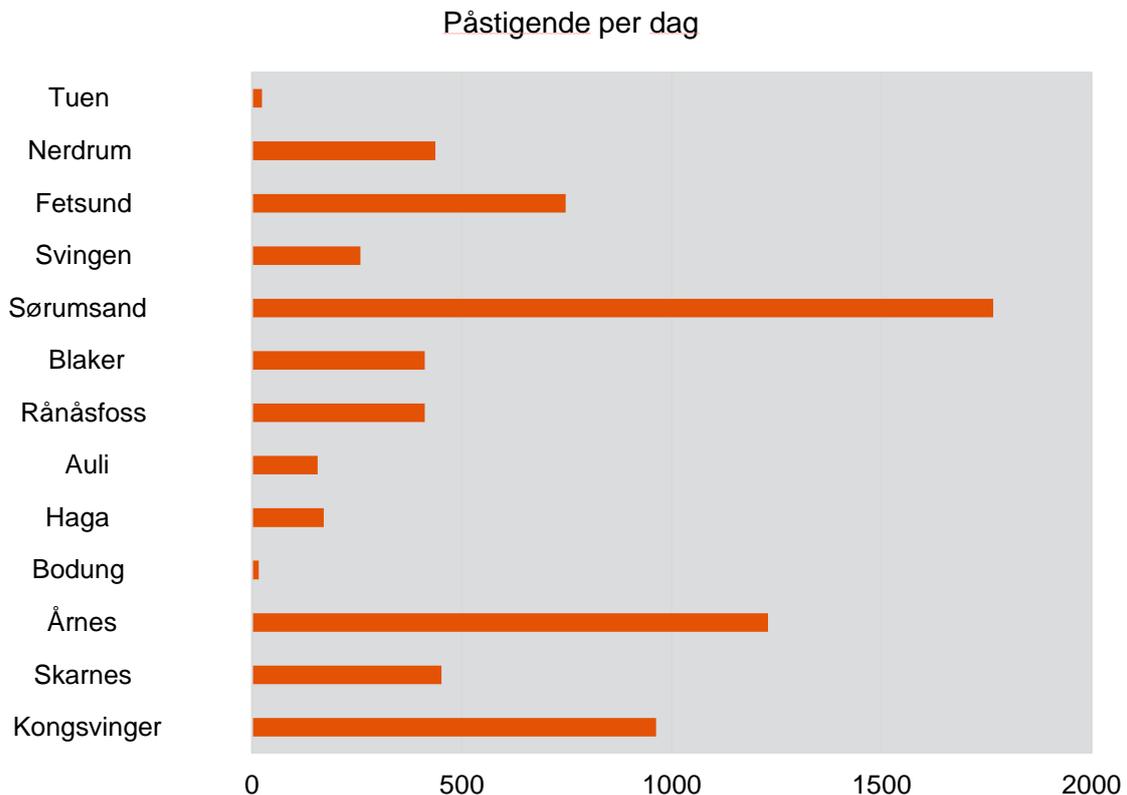
Som tabellen over viser inkluderer samtlige videreførte konsepter infrastrukturtiltak, med unntak av busskonseptet. Som tidligere nevnt kunne man med fordel analysert økt ombordkapasitet uten å øke tog lengde for å om mulig øke persontogkapasiteten uten å gjennomføre infrastrukturtiltak. Dette omtales videre under kapittel om nullalternativet. Når det gjelder å kutte stopp på noen holdeplasser er ingen av disse konsepter heller videreført til alternativanalysen. I kvalitetssikringen inngår likevel denne dimensjonen.

Samtlige konsepter som er videreført legger til grunn 24 timers driftsdøgn, selv om en av rammebetingelsene i konseptvalgutredningen er at vedlikehold av Kongsvingerbanen skal kunne gjennomføres uten at banen stenges sammenhengende utover lengre tidsrom. I og med at utfordringene med vedlikehold også blir trukket frem i problembeskrivelsen bør det vurderes hvor vidt denne utfordringen fortsatt er gjeldende, eller om man skal legge andre vedlikeholds-konsept til grunn. Vi anbefaler i hovedsak som beskrevet i kapittel om rammebetingelser at denne rammebetingelsen tas ut, vedlikeholdskonseptet bør likevel fastlegges for videreutvikling av konseptene. Konseptene slik de er utformet i dag ivaretar ikke i tilstrekkelig grad rammebetingelse om at vedlikehold kan gjennomføres uten at banen stenges sammenhengende utover lengre tidsrom.

## 7.2.2 Endret stoppmønster (Alternativ K2.3+)

I dette kapittelet presenteres tilleggsoppdraget med å analysere endret stoppmønster. Analysen er i sin helhet beskrevet i vedlegg. Både Jernbaneverket (2012) og Bane NOR (2021) har påpekt mulige fordeler med å redusere antall stoppesteder på banen. På Kongsvingerbanen er det flere stopp med kort avstand seg imellom og relativt få passasjerer. Et mål beskrevet i konseptvalgutredningen har vært å styrke tettstedsutviklingen langs banen. Et enkelt, men antakelig omstridt grep for å få til dette vil være å redusere antall stopp ytterligere for å få kortere reisetider mellom de største tettstedene og utnytte transportkapasiteten på banen bedre.

Vi har derfor i kvalitetssikringen gjort beregninger for å illustrere hvilke virkninger ett slikt alternativt ruteopplegg kan gi. Det kan tenkes andre stoppmønstre enn de vi har sett på her og at det er flere mulige tiltak som gir kortere kjøretiden. Økt dimensjonerende hastighet alene vil imidlertid ha veldig liten betydning på kjøretid der det er kort avstand mellom stasjonene. Figuren nedenfor viser antall påstigende per dag.



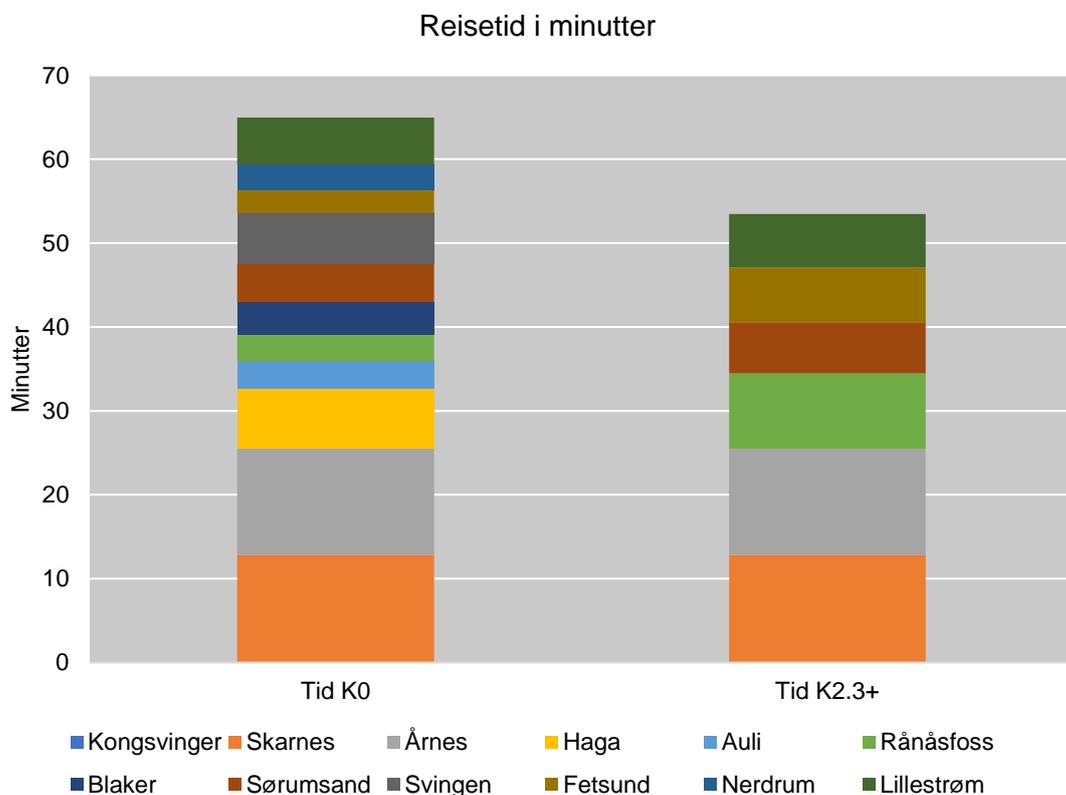
Figur 7.1 Antall påstigende per dag Kongsvingerbanen

Figuren viser at det er flere stasjoner med et lavt antall påstigende per dag. En bør prioritere stopp på steder med flest passasjerer i dag, og samt steder som har potensiale for vekst i form av innbyggertall relativt nær stasjonen. I vår analyse har vi valgt å kutte Tuen, Nerdrum, Svingen, Blaker, Auli, Haga og Bodung. To av disse stasjoner har kun stopp i rushavganger per

i dag. Ved å redusere antall stoppesteder kan en oppnå kortere reisetid for de passasjerene som reiser forbi disse stasjonene. Kortere kjøretid mellom Kongsvinger og Lillestrøm gir i tillegg kortere togtid for operatørene. Det frigjør sporkapasitet på strekningen fordi hver avgang belegger sporet en kortere tid, noe som muliggjør bedre pålitelighet og muligheter til innhenting av forsinkelser og avvik.

Færre stopp innebærer imidlertid ulemper for de passasjerene som får et dårligere kollektivtilbud eller mister togtilbudet sitt. Å tilby bussruter eller annen type tilbringertransport samt innslag av innfartsparkering ved de største stasjonene kan derimot imøtekomme behovene til de berørte som er bosatt relativt spredt.

Vi har gjort en enkel kjøretidsberegning for nytt stoppmønster med forutsatt dimensjonerende hastighet på 120 kilometer i timen på alle delstrekninger. Vi legger også til grunn en retardasjon, stopp og akselerasjon på 2,3 minutter. Vi har anvendt denne fartsmodellen på dagens og alternativt stoppmønster som vist i figuren nedenfor.

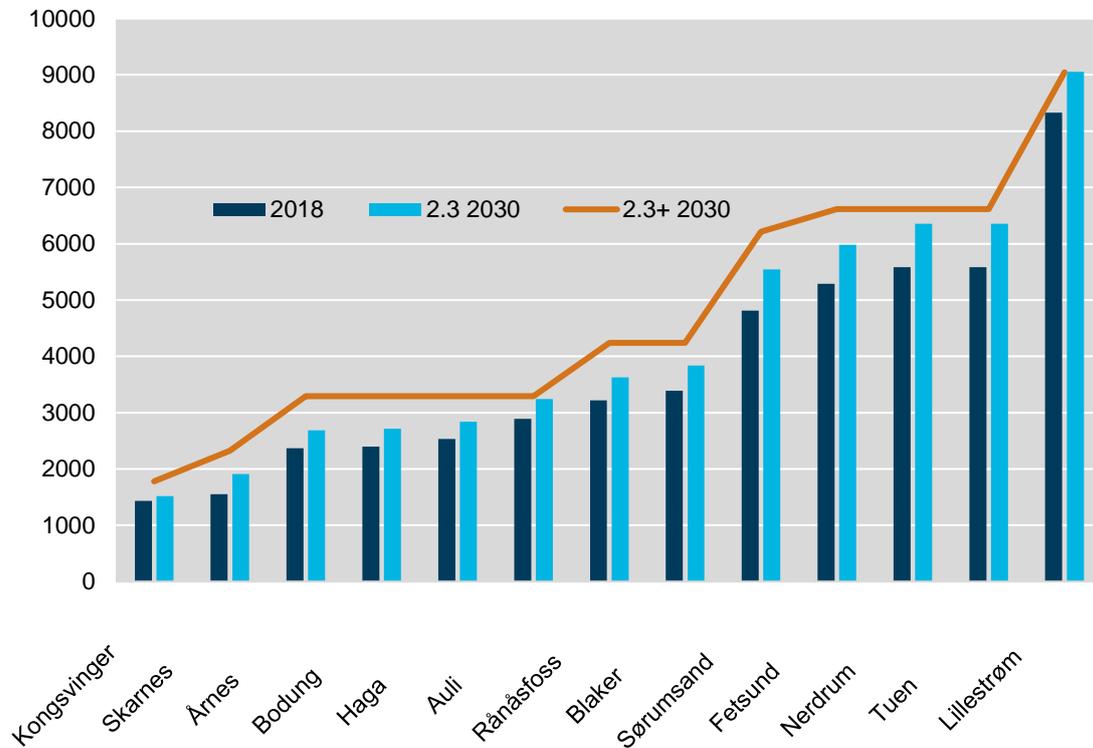


Figur 7.2 Kjøretider på Kongsvingerbanen i dag, K0 og med alternativt stoppmønster, K2.3+ i modellberegningene.

Som figuren over viser er dagens kjøretid Kongsvinger–Lillestrøm rundt 65 minutter i K0. Ved alternativt stoppmønster i K2.3+ vil man kunne oppnå en kjøretid mellom Kongsvinger–Lillestrøm på 53 minutter. Høyere dimensjonerende hastighet kan gi ytterligere reduksjon i

kjøretid eller bidra til en mer robust ruteplan, men ellers er det lite å hente på å økt toppfarten ytterligere.

Vi har sett på passasjerbelegget ved endret stoppmønster og beregnet passasjerbelegg på strekningen er illustrert med stolper i figuren nedenfor for beregnet trafikk i 2018, 2030 K2.3 (K0) og den heltrukne linjen for K2.3+.



Figur 7.3 Passasjerbelegg 2018, 2030 K2.3 (K0) og K2.3+, passasjerer per dag.

Siden reisene i K2.3+ gjennomgående er lengre enn i K2.3, er passasjerbelegget i gjennomsnitt på strekningen omtrent 13 prosent høyere i K2.3+. Dette betyr en betydelig økning i antall passasjerkilometer i K2.3+ sammenlignet med K2.3 selv om økningen i antall passasjerer bare er rundt 4 prosent. Dette vil også gi en positiv effekt på trafikkantnytte for persontrafikken som vi viser i den samfunnsøkonomiske analysen i neste kapittel.

### 7.2.3 Bidrag til realisering av mål

Ifølge rammeavtalen skal det vurderes hvorvidt alternativene vil bidra til å realisere de oppgitte målene for prosjektet. Vi har derfor gjennomført en egen vurdering av konseptenes måloppnåelse der vi har inkludert konsept K2.3+ og lagt til grunn samfunns målet om å dekke behovene i 2050. Vi har i vår vurdering utelatt de rammebetingelsene som vi ikke anbefaler å benytte som beskrevet i kapittel 5. Våre vurderinger er presentert i tabellen nedenfor.

Tabell 7.2 Kvalitetssikringens vurdering av måloppnåelse.

	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Kapasitet persontrafikk	0	++	++	++	++	++
Kapasitet gods	0	0	+++	++++	+++	+++
Kapasitet grensekryssende persontrafikk	0	0	0	+	+	0

I vår vurdering har vi som nevnt ikke gitt en høyere score som følge av overkapasitet, men legger til grunn behovet for kapasitet som beregnet utfra transportmodell og godsmodell. Konsept K3.4 og K5.1 kommer likevel best ut når vi vurderer konseptene opp mot disse lavere effektmålene i et perspektiv frem til 2050. Store deler av perioden frem mot 2050 dekker både K2.3, K3.4 og K5.1 behovet for godstransport og det er først et sted mellom 2030 og 2050 at man får økt effekt av mulig kapasitet i K3.4 og K5.1. K3.4 har fått et ekstra pluss på grunn av dobbeltspor hele strekningen sammenlignet med K5.1.

K3.4 og K5.1 er de eneste konsepter som bedrer kapasiteten til grensekryssende persontrafikk. K1 har ingen effekter på gods.

### 7.2.4 Tilfredsstillelse av rammebetingelser

Rammeavtalen spesifiserer at det gjøres en vurdering av i hvilken grad de oppgitte alternativer tilfredsstiller rammebetingelse som er satt. Vi har vurdert alternativene mot de rammebetingelser som vi mener kan benyttes (ref. eget kapittel om rammebetingelser):

Tabell 7.3 Kvalitetssikringen vurdering av oppfyllelse av rammebetingelsene.

	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Tettstedsutvikling	0	0	0	+++	+++	++
Klimabelastning (overføring av gods til bane)	0	0	+	++	++	+

Også på rammebetingelser scorer K3.4 og K5.1 høyest, men både K2.3 og K2.3+ vil ha noen positive effekter på overføring av gods til bane, samt tettstedsutvikling. K2.3+ scorer imidlertid høyere enn K2.3 når det gjelder tettstedsutvikling ved at man får kortere reisetider til/fra områder med flest bosatte og hvor man forventer vekst i nærheten av stoppesteder.

## 7.3 KOSTNADSESTIMAT

Rammeavtalen angir at kvalitetssikringen skal omfatte en usikkerhetsanalyse for investeringskostnaden knyttet til hvert enkelt alternativ. Som en del av usikkerhetsanalysen er det gjennomført en kvalitetssikring av konseptvalgutredningens basisestimer for samtlige konsepter.

En vurdering av realismen i konseptvalgutredningens estimer er foretatt for å klargjøre hvilke forutsetninger, mengder og enhetspriser som er lagt til grunn for estimeringen. Vi har gjennomført en vurdering av estimeringsprosess- og metode, samt nøkkeltallsanalyser og stikkprøver. Grunnlag for vurderingene er mottatt kostnadsestimat med tilhørende underlag, samt kalkylegjennomgang med prosjektet og estimeringsansvarlig.

### 7.3.1 Estimeringsprosess- og metode

Estimeringen har blitt gjennomført av et estimeringsteam, og Jernbanedirektoratets veileder i tidligfase estimering som ble ferdig sommeren 2019 ble benyttet, som første konseptvalgutredning som bruker denne.

Kostnadsestimatet i konseptvalgutredningen er i hovedsak utarbeidet gjennom bruk av Bane NOR sine byggeklosser, samt at deler av kostnadsestimatet for K2.3, K3.4 og K5.1 er basert på hovedplan og detaljestimater. Sistnevnte metodikk gjelder i stor grad for krysningsspor som allerede er omtalt i kapasitetsforbedringsplanen.

Byggeklossene som er benyttet ble utarbeidet av Norconsult i 2011 i forbindelse med Intercity-utbyggingen, og nærmere bestemt Vestfold-utbyggingen. Byggeklossene er ikke revidert siden den gang, kun prisjusterte med SSB indeks for veganlegg. Byggeklossene er enhetspriser for kostnader per løpemeter eller stykkpriser. Konseptvalgutredningen har gjort enkelte betraktninger ved bruk av byggeklossene, og har brukt større andel byggeklosser for vanskelige byggeforhold basert på faglige vurderinger av trasé og erfaringer.

Grunnerverv er ikke en del av enhetsprisen, men er estimert ved bruk av erfaringstall fra hovedplan tilsving Elverum, samt det er gjort tilpasninger for bruk i dette prosjektet.

Byggeklossene inkluderer felles entreprenørkostnader på 25 prosent av produksjonskost, byggherrekostnader på 15 prosent av produksjons- og felles entreprenørkostnader, og planlegging og prosjektering på 12 prosent av produksjons- og felles entreprenørkostnader.

Byggekløssene er oppbygget av kostnader for signalanlegg, jernbaneteknikk med videre, og byggeklosser som er benyttet legger til grunn 200 km/t hastighetsklasse. Prosjektet har selv indikert usikkerheten i selve byggeklossene, hva som inngår og relevans for Kongsvingerbanen. Eksempelvis ved utvidelse fra enkelt- til dobbeltspor må man mest sannsynlig gjøre noe med underbygning på eksisterende spor og det er usikkert om byggeklosser tar høyde for dette.

Inkludert i estimeringsteamet har det også vært en GIS-medarbeider som har vurdert avstander og naturforhold, men som det beskrives i konseptvalgutredningen er grunnlaget basert på et forholdsvis svakt teknisk plangrunnlag. Traseene er inndelt i relativt lange strekninger, opp mot i overkant av 20 kilometer, men prosjektet mener at strekningen likevel kan anses som ganske homogen. Valg av byggekloss for hver enkelt strekning, krysningsspor og lignende er beskrevet i vedlegg om kostnadsestimat. For krysningsspor er det benyttet ulike stykkpriser uavhengig av lengde, bortsett fra de krysningsspor som er på hovedplan- eller detaljplan nivå.

Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser generelt for tiltakene eller området, men det er gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med forlengelse av krysningsspor på Rånåsfoss og Galterud blant annet. Prosjektet mener likevel det er god grunn til å tro at det er generelt gode grunnforhold med tanke på sand og silt og ikke så mye kvikkleire i området. Det kan antas noe høy grunnvannstand. Disse, og flere andre forhold kommer vi tilbake til i usikkerhetsanalysen.

## Vurderinger

Estimering ved bruk av byggeklosser fra 2011, som ikke er revidert siden bringer med seg stor usikkerhet. Indeksjusteringen i seg selv utgjør 20 prosent av dagens byggeklosser. Man har derfor ikke gjort noen vurdering av prisutviklingen i entreprisene når man har lagt denne inputindeksen til grunn.

Byggekløssene er ikke justert for relevans bortsett fra en øvelse prosjektet gjorde ved bruk av korreksjonsfaktorer som senere ble lagt bort da det ble gjennomført usikkerhetsanalyse, dette betyr at selve basisestimatet ikke er korrigert for eventuelle avvik fra innhold i byggeklossene. Dette er en svakhet ved basisestimatet ved at det ikke er åpenbart hvor sammenlignbare disse byggeklosser er med hva som planlegges bygget på Kongsvingerbanen. Det savnes henvisninger til relevante erfaringstall, og det er heller ikke gjennomført nøkkeltallsanalyser. I KVVU-rapporten er det likevel som beskrevet ovenfor gjort enkelte betraktninger ved bruk av byggeklossene, og har brukt større andel byggeklosser for vanskelige byggeforhold basert på faglige vurderinger av trasé og erfaringer, og sammenlignet med våre nøkkeltallsanalyser som vi refererer til i neste delkapittel så synes de fleste byggeklosser som er benyttet å være på et rimelig nivå.

Jernbanedirektoratet bør systematisk samle inn erfaringstall fra relevante jernbaneprosjekter for å utvide prisdatabasen for å opprettholde en relevant byggeklossmodell. Begrensede erfaringstall i byggeklossmodellen gir usikkerhet om prosjektets prisnivå.

Notatet som dokumenterer kostnadsestimatet, og er et vedlegg til konseptvalgutredningen, inneholder blant annet en forklaring på hvilke byggeklosser som er benyttet for de ulike krysningsspor, blokkposter, samtidig innkjøring og hensetting. Disse vurderingene er av varierende kvalitet, men overordnet på et tilstrekkelig nivå i denne fasen.

Detaljer om estimat på hoved- og detaljplan ble etterspurt tidlig i kvalitetssikringen, men dette har ikke prosjektet klart å frembringe. Denne deler av estimatet anses derfor som ikke å være dokumentert.

### 7.3.2 Basisestimatet

Kvalitetssikringens basisestimat vist i tabell 7.4.

*Tabell 7.4 Basisestimat benyttet i kvalitetssikringen. Basisestimat er ekskl. mva. i 2021-kroner.*

Kostnadselementer	K2.3	K3.4	K5.1
Krysningsspor	959	1 298	2 846
Sporutbygging	0	13 971	2 394
Tunnel	0	0	3 195
Bro	0	526	1 934
Hensetting	0	81	81
Plattformtiltak	254	254	254
Mindre tiltak	0	66	127
Grunnerverv	34	866	431
<b>Totalt basisestimat</b>	<b>1 247</b>	<b>17 062</b>	<b>11 262</b>

Vi har i kvalitetssikringen gjennomført en overordnet nøkkeltallsanalyse for å verifisere om estimatene ligger på riktig nivå, spesielt med tanke på at prosjektet ikke selv har gjennomført en egen nøkkeltallsanalyse og den store usikkerheten i å benytte byggeklossene fra 2011. Basert på vår nøkkeltallsanalyse finner vi at kostnader i hovedsak er på rimelig nivå. Tunnel har vi korrigert opp noe sammenlignet med benyttet byggekloss, dette på bakgrunn av vår nøkkeltallsanalyse. Nøkkeltallsanalysen presenteres i vedlegg 3.

Basert på egne nøkkeltallsanalyser, og informasjon fra prosjektet om bruken av byggeklossene velger vi å ta utgangspunkt i basisestimatet fra konseptvalgutredningen. Tabellen ovenfor er inkludert prisjustering fra 2019-kroner til 2021-kroner og med enkelte mindre korrigeringer av byggeklosser, samt økt byggekloss for tunnel som nevnt over.

## 7.4 USIKKERHETSANALYSE

### 7.4.1 Usikkerhetselementer

Det er gjennomført en uavhengig usikkerhetsanalyse etter ordinære prinsipper med kvantifisering av estimatusikkerhet og usikkerhetselementer. Usikkerhetselementene som er benyttet i analysen er identifisert gjennom intern gruppeprosess. Under følger en kort beskrivelse av usikkerhetselementene. Nærmere beskrivelser finnes i vedlegg.

- *Estimeringsprosess- og metodikk* omfatter byggeklossenes kvalitet og relevans, valg av byggekloss, komplettethet i estimatet og eventuell overlapp. Kostnadsutvikling og prisstigning annerledes enn hva som gjenspeiles ved indeksjustering, samt systematisk over- eller underestimering.
- *Grunnforhold* omfatter kvikkleire, flomutsatte områder, grunnvannstand, løsmassegeologi, kvalitet på fjell, arkeologi.
- *Videreutvikling av løsninger og omfang* omfatter valg av traséer, andel bro, tunnel, dobbeltspor og lignende, antall kryssningsspor, rekkefølgetiltak, endringer i forskrifter og tekniske standarder, valg av kvalitetsnivå og hastighet, eventuelle stasjonsoppgraderinger.
- *Markedsrisiko* omfatter generell utvikling i leverandørmarkedene og prosjektets attraktivitet.
- *Planlegging og gjennomføring* omfatter kompetanse og kapasitet i prosjektorganisasjonene, utarbeidelse av prosjektstrategier inkludert kontraktsstrategi, håndtering av interessenter og planprosesser, håndtering av endringsforslag, evne til å finne kostnadskutt, samt samarbeid med leverandør.
- *Overordnede beslutningsprosesser* omfatter effektive beslutningsprosesser, behandling av endringsforespørsler og avklaringer, vern om rammebetingelser, strategisk kontroll, rollefordeling og organisering av Jernbanedirektoratet og Bane NOR, samt prioritering, ambisjoner og visjoner.
- *Kompleksitet* omfatter tekniske, økonomiske og organisatoriske grensesnitt, kompleksitet ved bane i drift, påkobling av eksisterende bane, koordinering av ruteplan og eventuelle utkoblingsperioder.

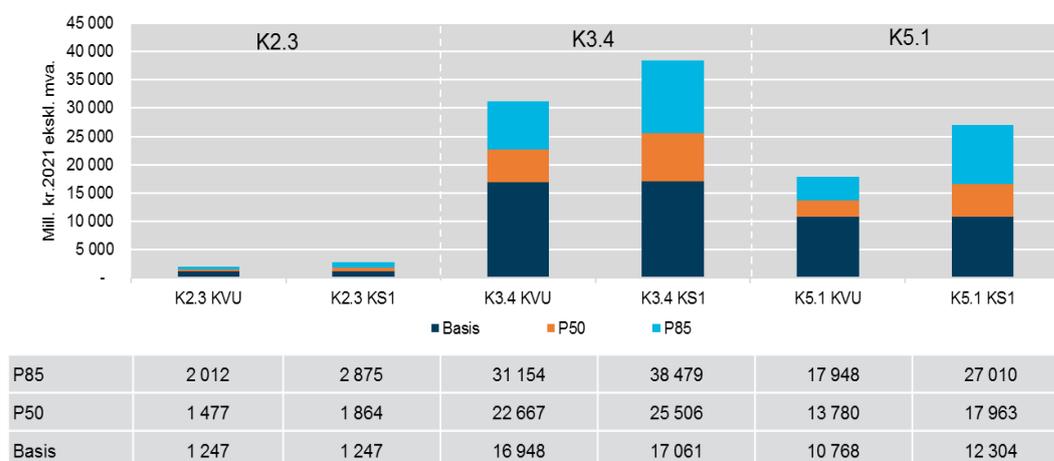
## 7.4.2 Analyseresultater

I dette kapittelet blir resultatene fra usikkerhetsanalysen presentert, mer utfyllende beskrivelse av resultatene fra usikkerhetsanalysen er beskrevet i vedlegg.

*Tabell 7.5 Resultater fra usikkerhetsanalyse av prosjektets investeringskostnader utført ved kvalitetssikringen. Alle tall er oppgitt i millioner i 2021-kroner, inkludert. mva.*

Konsept	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
P85	0	24	3 497	46 674	32 827	3 497
P50	0	24	2 263	30 847	21 790	2 263
Basis	0	24	1 510	20 544	14 886	1 510

På grunn av at samtlige kostnader i konseptvalgutredningen er oppgitt eksklusive merverdiavgift presenteres resultatet nedenfor uten merverdiavgift for sammenlignings skyld, forklaring av resultatet følger etter figuren nedenfor som fremstiller resultatene fra vår uavhengige og Konseptvalgutredningens usikkerhetsanalyse av investeringskostnader sammenlignet med konseptutredningens sine resultater.

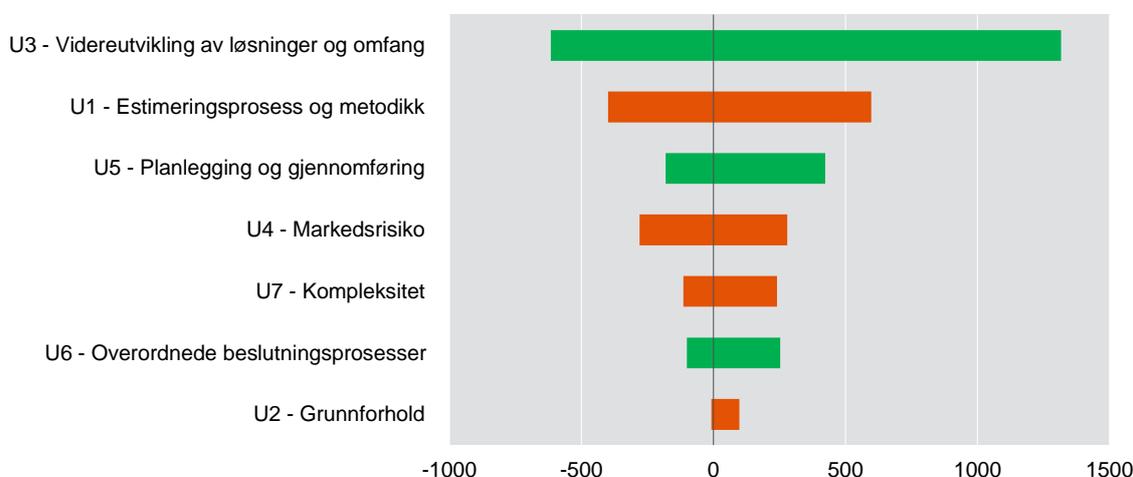


*Figur 7.4 Resultater fra usikkerhetsanalyse av prosjektets investeringskostnader utført ved konseptvalgutredningen og kvalitetssikringen. Alle tall i millioner i 2021-kroner, ekskl. mva.*

Basisestimatet ligger på samme nivå som utredningens basisestimat, men er oppjustert til dagens prisnivå (2021). Usikkerhetsanalyse i kvalitetssikringen legger til grunn omtrent samme basisestimat som konseptvalgutredningen.

Det signifikant forskjell på relativt standardavvik og forventet tillegg. En god del av forskjellen skyldes den lave kvaliteten på utredningens kostnadsestimater. Vi har også vurdert

usikkerheten knyttet til utvikling av løsninger, omfang og styring av prosjektet som vesentlig større. De enkelte usikkerhetenes bidrag til spredning og forventet tillegg er vist under.

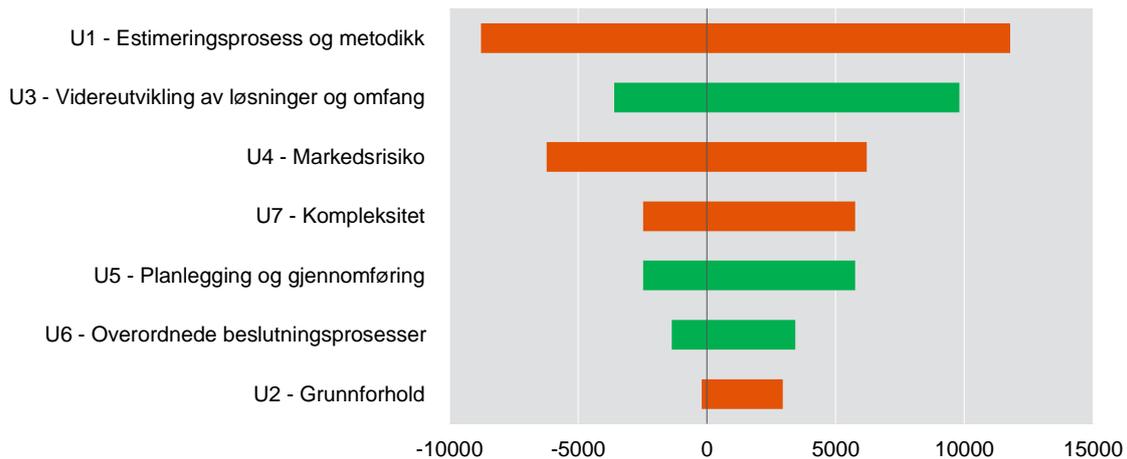


Figur 7.5 Tornadodiagram for K2.3. Tornadodiagrammet viser hvilke usikkerhetselementer som påvirker investeringskostnaden mest rangert etter rekkefølge.

Tornadodiagrammet angir også hvilke usikkerhetselementer som kan styres av prosjektet. Usikkerhetselementer med grønn farge viser at elementene er styrbare, mens rød farge viser at usikkerhetselementet i stor grad er utenfor prosjektets kontroll.

I Konsept K2.3 er har vi vurdert videreutvikling av løsninger og omfang som det usikkerhetselementet som kan påvirke investeringskostnadene mest, og vi vurderer det er en fare for omfangsvekst. Estimeringsprosess og metode er også vurdert til å kunne påvirke i stor grad, spesielt siden vi ikke har fått underlag for estimat for tiltak på som er på hovedplannivå og detaljplannivå.

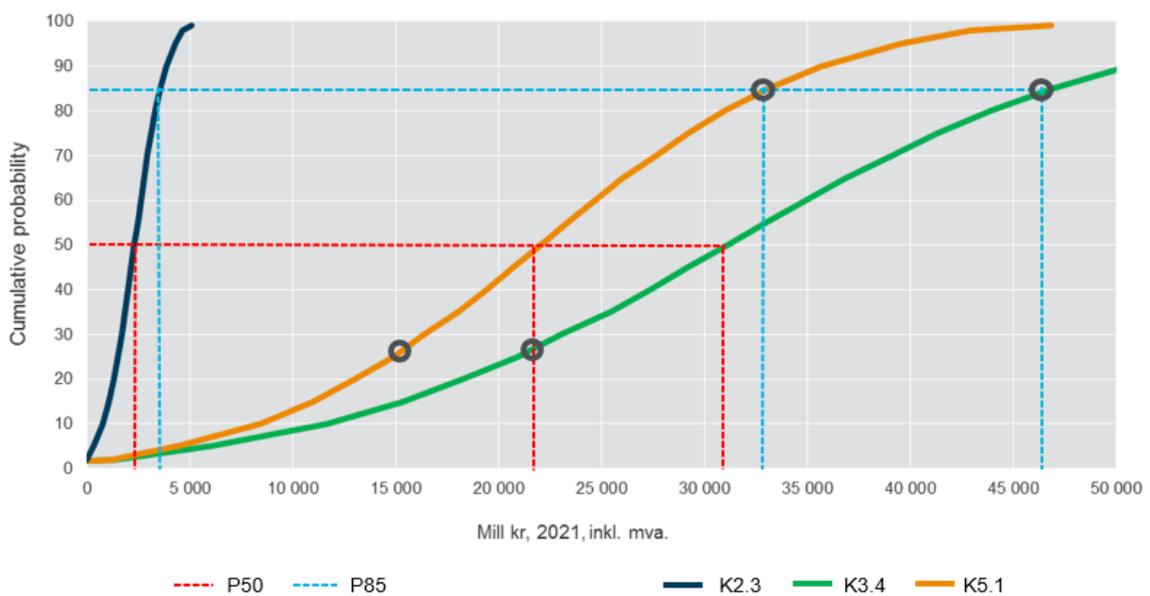
Nedenfor presenteres tornadodiagram for K3.4, som har en litt annen usikkerhetsprofil enn i K2.3.



Figur 7.6 Tornadodiagram for K3.4. Tornadodiagrammet viser hvilke usikkerhetslementer som påvirker investeringskostnaden mest rangert etter rekkefølge.

Estimeringsmetodikken er relativt mye større fordi estimeringsmetoden med bruk av byggeklosser som ikke oppdatert gir uvanlig stor usikkerhet i estimatene. Videre er markedsrisikoen høyere opp på lista fordi de store tiltakene ligger lengre frem i tid.

De samlede resultatene fra usikkerhetsanalysen kan også presenteres som S-kurver:



Figur 7.7 Usikkerhet i investeringskostnadene

Figuren viser den akkumulerte sannsynligheten (y-aksen) for at de ulike alternativene skal komme under et gitt beløp (x-aksen). Prikkene indikerer størrelsen på basisestimatene til venstre og kostnaden i et pessimistisk scenario (P85) til høyre. Dette viser at selv om den

relative usikkerheten er tilnærmet lik for de tre alternativene, er mulig kostnadssprekk betydelig større i K3.4 og K5.1 enn i K 2.3. Det kan ikke utelukkes at de to største alternativene kan få kostnadsøkninger på titalls milliarder kroner.

## 7.5 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Den samfunnsøkonomiske analysen består av både prissatte og ikke-prissatte virkninger. I dette kapittelet presenteres overordnede analyseforutsetninger, prissatte og ikke-prissatte virkninger og en sammenfattende analyse for de ulike alternativene.

### 7.5.1 Analyseforutsetninger

#### Nærmere om levetid

Rundskriv R-109/14 beskriver at en samfunnsøkonomisk analyse så langt det er mulig skal fange opp alle relevante virkninger av et tiltak i hele dets levetid, og at levetiden må reflektere den perioden tiltaket faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Levetiden må derfor drøftes for det enkelte tiltak, eller i veiledere for sektorer der det gjennomføres mange tilsvarende tiltak. Det legges likevel spesifikke føringer for samferdselssektoren:

Som hovedprinsipp skal analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig. For infrastrukturtiltak i samferdselssektoren settes analyseperioden til 40 år. Avvik fra dette prinsippet skal begrunnes.

Den mest nærliggende tolkningen av dette er det som har vært praksis frem til nå, at levetiden normalt settes lik analyseperioden på 40 år, men at det for tiltak der levetiden med stor sikkerhet kan forventes å være lengre enn analyseperioden, åpnes for å beregne restverdi ut levetiden, med utgangspunkt i netto nyttestrøm siste året i analyseperioden.

Dersom levetiden med sikkerhet kan forventes å være lengre enn analyseperioden må det ikke foreligge stor usikkerhet om fremtidige nyttestrømmer. Både etterspørselen etter ytelsene som tiltaket gir og verdsettingen av disse ytelsene må med andre ord være stabile og forutsigbare. Dersom det er en rimelig sannsynlighet for at minst et av følgende muligheter inntreffer, er dette kriteriet ikke oppfylt:

- Økende etterspørsel tvinger frem nye løsninger
- Redusert etterspørsel eller økte driftskostnader fører til negativ restverdi fra et tidspunkt
- Teknisk levetid for tiltakets hovedkomponenter tar slutt
- Konkurrerende tiltak fortrenger etterspørselen og nytten

Tiltakets økonomiske levetid er definert av den av disse mulighetene som med rimelighet sannsynlighet kan inntreffe først. For et tiltak som ny jernbanetunnel gjennom Oslo sentrum vurderte vi som kvalitetssikrer at argumentene for lenge levetid enn 40 år var til stede.

Etterspørselen vil neppe reduseres, selv på lang sikt medregnet teknologisk utvikling og mulige konkurrerende tiltak. Etterspørselen kan imidlertid øke mer enn antatt, men det vil heller føre til supplerende tiltak enn at Jernbanetunnelen går ut av bruk. Ettersom det er særlig kostbart å bygge en slik tunnel i midten av en by, og det aller meste av kostnadene er knyttet til tunnel og stasjoner som designes med svart lang levetid, er det rimelig å anta en levetid på rundt 75 år.

I konseptvalgutredningen for Kongsvingerbanen beskrives det i vedlegget Transportanalyse og samfunnsøkonomi at det skal gode grunner til å inkludere et estimat for restverdi, fordi 40 år forventes å være nær den praktiske nytteperioden av tiltak i samferdselssektoren. Det anføres at noen komponenter har lengre teknisk levetid enn 40 år og at det derfor er benyttet restverdier i den samfunnsøkonomiske analysen. Det er så langt vi kan se ikke gjort noen analyser av økonomisk levetid.

Vår vurdering av hvilken levetid som bør legges til grunn for Kongsvingerbanen bygger på stor grad av usikkerhet knyttet til flere av kriteriene beskrevet over. Riktignok vil investeringer knyttet til underbygning ha en forventet levetid på vesentlig mer enn 40 år, men det foreligger flere forhold som med rimelighet vil kunne redusere nytten i avgjørende grad:

- Konkurrerende tiltak: Dersom det blir en ny forbindelse mellom Oslo og Stockholm reduseres relevansen for grensekryssende transport på Kongsvingerbanen.
- Etterspørsel etter godstransport: En stor del av nytten er knyttet til transport av tømmer til Sverige, etter at industrielle endringer der har økt etterspørselen etter norsk tømmer. Nye endringer i Sverige eller Norge kan endre etterspørselen igjen.
- Begrenset systemkapasitet: Flere relevante strekninger i Sverige er erklært overbelastet, og kapasiteten i Oslo er begrenset inntil videre. Kapasitet i gods- og tømmerterminaler kan gi begrensninger også fremover.
- Teknologisk utvikling: Elektrifisering og delingsmobilitet som gir redusert miljøbelastning, og automatisering i kombinasjon med samhandlende intelligente transportsystemer som reduserer ulykker er eksempler på teknologisk utvikling som trolig styrker alternativene og dermed reduserer nytten av sparte transportkostnader ved bruk av Kongsvingerbanen.

Dersom 40 års levetid legges til grunn, med åpningsår i 2030, går nytteberegningene frem til 2070. Med 75 års levetid går perspektivet frem til 2105. Ut fra det vi vet i dag og plausible muligheter som kan redusere nytten på Kongsvingerbanen, mener vi det er riktig å legge 40 års levetid til grunn i den hovedanalysen.

## 7.5.2 Prissatte virkninger

Sum av de prissatte virkninger konseptene, som vurdert i kvalitetssikringen, er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 7.5 Kvalitetssikringens nåverdi av prissatte virkninger. Mill. 2021-kroner.

Nåverdi	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Trafikantnytte person	0	1 226	267	3 687	2 511	1 125
Sparte logistikkostnader	0	0	1 901	5 536	4 816	1 901
Helse	0	187	0	439	248	0
Ulykker	0	-9	-53	45	73	-53
NOX	0	-11	37	93	81	37
Annen støy og luftforurensing	0	-46	-96	71	66	-96
Klimagassutslipp	0	240	579	2 602	2 066	579
Offentlige kjøp	0	66	0	-6 833	-1 116	0
Endringer i skatter og avgifter	0	-464	-182	-1 885	-619	-182
Sum brutto nytte	0	1 189	2 453	3 756	8 127	3 311
Investering	0	-21	-1 927	-23 441	-16 458	-1 927
Drift	0	0	-139	-408	-354	-139
Netto nytte	0	1 167	387	-20 093	-8 685	1 245

Som vi ser så gir K3.4 og K5.1 høy brutto nytte både for person- og godstransport. Disse konseptene gir også mest transport overført fra veg og er gunstige med hensyn til helse, ulykker og lokal forurensning. Disse alternativene har også betydelige reduksjoner i karbondioksidutslipp. Dette kommer først og fremst som følge av overført godstransport der det er forutsatt en relativt sen innfasing av null- og lavutslippskjøretøy, mens personbilene har en raskere innfasing som gir en mer beskjeden endring i klimagassutslipp som følge av overføring av persontransport for vei til bane.

De største forskjellene mellom K2.3 og K3.4 og K5.1 kommer fra 2050 og utover, noe som er et argument for at det ikke haster med å gjennomføre K3.4 eller K5.1. Resultatene forutsetter at det er ubegrenset kapasitet i jernbanesystemet for øvrig. Denne forutsetningen omtaler vi nærmere i kapittel 7.6.2. I kapittelet nedenfor sammenlignes kvalitetssikringens resultater med resultatene fra konseptvalgutredningen.

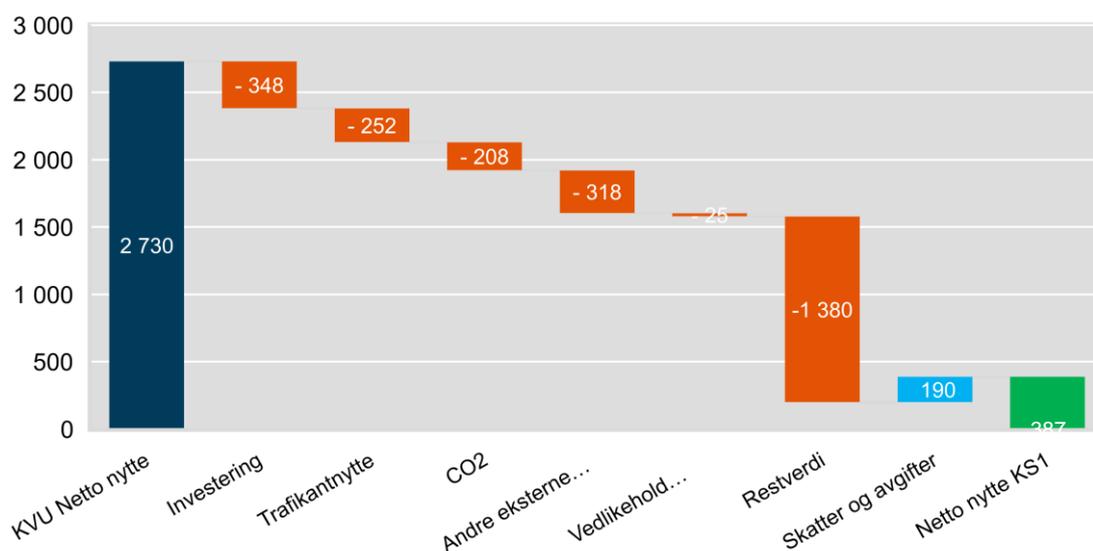
### 7.5.3 Sammenligning av prissatte virkninger

Det er differanser mellom resultatene for prissatte virkninger i konseptvalgutredningen og i kvalitetssikringen.

Tabell 7.6 Prissatte virkninger i kvalitetssikringen sammenlignet med konseptvalgutredningen.

Prissatte virkninger	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Brutto nytte	1 189	2 453	3 756	8 127	3 311
Investering	-21	-1 927	-23 441	-16 458	-1 927
Drift	0	-139	-408	-354	-139
Netto nytte	1 167	387	-20 093	-8 685	1 245
KVU Netto nytte (prisjustert)	1 240	2 730	-16 530	-1 938	-

For å synliggjøre årsaker og respektive bidrag til forskjell i nåverdi mellom konseptvalgutredningen og kvalitetssikringen har vi valgt å se nærmere på alternativ K2.3 som er konseptvalgutredningens anbefalte alternativ på kort og mellomlang sikt.



Figur 7.8 Årsaker og bidrag til forskjell i nåverdi mellom konseptvalgutredningen og kvalitetssikringen for konsept K2.3 (mill. kr, 2021).

Restverdi utgjør en betydelig del av nytten i konseptvalgutredningen omtrent halvparten av netto nytte. Prosjektets lønnsomhet avhenger altså i stor grad av gevinstene som kommer etter 40 års levetid.

Som nevnt i delkapittel om kostnadsestimatet, har vi i kvalitetssikringen justert basisestimaterne der det er funnet faglig belegg for det. Videre vurderes usikkerhetsspennet som større i kvalitetssikringen, og forventet investeringskostnad er noe høyere enn i konseptvalgutredningen.

Ved beregning av trafikkantnytte har vi lagt til grunn oppdaterte prognoser for vekst i persontrafikken<sup>3</sup>. Oppdaterte framskrivinger bygger på de siste befolkningsprognosene fra Statistisk Sentralbyrå (2020), økonomisk utvikling fra Perspektivmeldingen (2021) og nye infrastrukturtiltak i transportsystemet der det foreligger vedtak om bevilgning. De siste framskrivingene gir noe lavere vekst enn de som er lagt til grunn i konseptvalgutredningen.

Lavere nytte av reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp er sammensatt av lavere vekst i transportarbeid og at det er grunn til å regne med at utviklingen for lastebiltransport gir større godsmengder per bil i det relevante markedet. Dette gir lavere drivstofforbruk for godstransport på vei regnet per tonnkilometer.

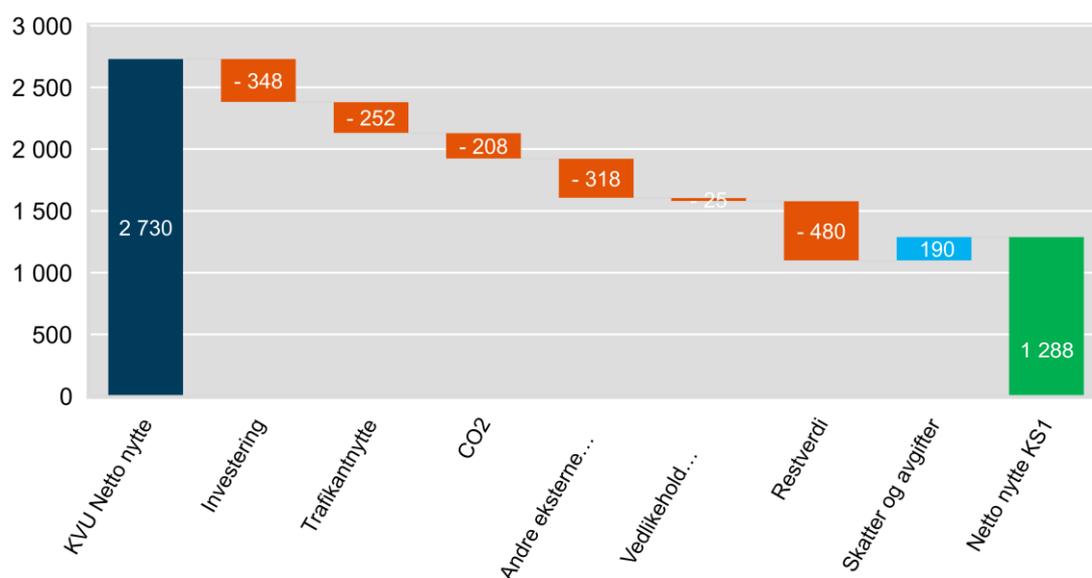
Andre eksterne virkninger består av helsevirkninger, ulykker, NOX, annen støy og luftforurensing og forskjellen skyldes også her lavere vekst i trafikkarbeid.

Skatter og avgifter er i hovedsak veibruksavgift og CO<sub>2</sub>-avgift på drivstoff og bompenger. Avgiftsbortfall som følge av godsoverføringen blir dermed mindre, noe som gir et positivt bidrag i analysen.

For å kunne sammenligne med konseptvalgutredningens levetid på 75 år har vi også gjort en beregning med restverdi. Figuren nedenfor viser konsept K2.3 inkludert restverdi.

---

<sup>3</sup> TØI 2021. Framskrivinger for persontransport 2018–2050. Oppdatering av beregninger fra 2019.



Figur 7.9 Årsaker og bidrag til forskjell i nåverdi mellom konseptvalgutredningen og kvalitetssikringen for konsept K2.3 inkludert restverdi (mill. kr. 2021).

Som figuren over viser, blir restverdien i dette tilfellet 480 millioner kroner lavere enn i konseptvalgutredningen. På grunn av forholdene vist i figuren over (høyere investeringer, lavere trafikanntytte etc.) er netto nytte analyseperiodens siste år lavere enn i utredningens analyse. Dette medfører at utgangspunktet for restverdiberegningene er lavere i våre beregninger, som forklarer to tredeler av differansen.

For beregning av restverdi har vi benyttet anbefalt metodikk i Direktoratet for økonomisk styring (DFØ) sin veileder for samfunnsøkonomisk analyse, der netto diskontert nåverdi i slutten av analyseperioden lineært nedtrappes til null i slutten av restverdiperioden. Beregningene i konseptvalgutredningen er derimot basert på at nytten i restverdiperioden er økende. Dette forklarer en fjerdedel av differansen, mens en justering for reinvestering i analyseperiodens nest siste år forklarer resten.

#### 7.5.4 Ikke-prissatte virkninger

Alle virkningene av konseptene er i utgangspunktet forsøkt prissatt. Flere av virkningene er imidlertid av en slik art at de vanskelig kan prissettes. Analysen er begrenset til å omhandle de mest sentrale virkningene som kan være vesentlige for konseptvalget. Verdsettingen er gjort ved hjelp av en nipunktsskala som er vist nedenfor. Alle virkningene av konseptene vurderes opp mot det definerte nullalternativet. Et alternativ som gir ingen eller ubetydelig virkning sammenlignet med nullalternativet vil bli verdsatt til 0.

Tabell 7.8 Nipunktsskala for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser.

Meget stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Liten negativ	Ubetydelig/ingen	Liten positiv	Middels positiv	Stor positiv	Meget stor positiv
----	---	--	-	0	+	++	+++	++++

Tabellen nedenfor oppsummerer verdsettingen i kvalitetssikringen av de ikke-prissatte virkningene for hvert alternativ. Verdsettingen er basert på forventet virkning når alternativene er ferdigstilt.

Tabell 7.9 Ikke-prissatte virkninger KS1

Ikke-prissatte virkninger KS1	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Naturressurser	0	0	-	---	--	-
Naturmangfold	0	0	-	--	--	-
Friluftsliv/by og bygd	0	0	-	-	-	-
Kulturarv	0	0	--	---	--	--
Landskapsbilde	0	0	-	--	--	-
Ulemper i anleggsperioden	0	0	-	---	--	-
CO <sub>2</sub> i anleggsperioden	0	0	-	---	---	-

Vi vurderer konseptvalgutredningens virkninger som relevante og har i hovedsak benyttet de samme ikke-prissatte konsekvenser som i konseptvalgutredningen. Vi har i tillegg inkludert ulemper i anleggsperioden og CO<sub>2</sub>-utslipp i anleggsperioden som to ikke-prissatte virkninger. Dette er virkninger som langt på vei lar seg prissette, men i praksis ofte ikke prissettes. Vi har valgt å vurdere dem som ikke-prissatte i kvalitetssikringen.

Ulemper i anleggsperioden introduseres som en virkning i kvalitetssikringen fordi denne virkningen synliggjør hvor inngripende tiltakene vil være for drift av transportsystemet og til ulempe for lokalmiljø i anleggsperioden. CO<sub>2</sub>-utslipp i anleggsperioden er ikke tatt med i de prissatte virkningene og vurderes derfor her.

I K0 og K1 vurderer vi som i konseptvalgutredningen at det vil bli få eller ingen inngrep som påvirker de virkningene vi har vurdert. I tillegg til konseptvalgutredningens konsepter har vi

inkludert en vurdering av K2.3+, men vi så ingen grunn til at denne skulle få en annen vurdering enn i K2.3.

Sammenlignet med konseptvalgutredningen har vi vurdert de ikke-prissatte virkninger tilnærmet likt, kun korrigert for naturressurser i K5.1 siden dette konseptet berører en god del mer naturressurser inkludert dyrket mark enn K2.3. Vi har også justert ned påvirkning på friluftsliv/by og bygdeliv i K5.1 fordi vi vurderer forskjellene mot K3.4 som minimale, at løsningene for Sørumsand mest sannsynlig vil bli gode og at trasé ellers i K5.1 i store deler går gjennom tunnel. Ellers er vi enige i beskrivelser og vurderinger i konseptvalgutredningen for de øvrige ikke-prissatte virkninger.

Vurderingen av ulemper i anleggsperioden og CO<sub>2</sub>-utslipp i anleggsperioden henger i stor grad sammen med omfanget av tiltakene. Førstnevnte vurderes til å være høyest i K3.4 hvor man gjør tiltak på eksisterende bane der det legges nytt spor parallelt med dagens spor. K5.1 gir noe mindre ulemper siden store deler av arbeidet foregår på ny strekning med liten bebyggelse og hvor arbeidet ikke i særlig grad vil forstyrre driften på eksisterende bane. K2.3 konseptene gir minst ulemper fordi dette er relativt små tiltak som kan gjennomføres enkeltvis og planlegges med minst mulig ulemper i anleggsfasen. Når det gjelder CO<sub>2</sub>-utslipp i anleggsfasen vurderer vi K5.1 og K3.4 til å være relativt like utfra omfang. I K3.4 gjennomføres det arbeid på en større strekning, men i K5.1 er store deler av konseptet tunnel som er mer ressurskrevende å bygge.

I en vurdering av de totale virkningene for konseptene vil viktigheten av en virkning være et verdivalg, og verdiene kan vurderes ulikt av ulike interessenter. Av den grunn kan ikke score for ulike ikke-prissatte virkninger summeres for hvert konsept. En rangering er gjort i konseptvalgutredningen, men vi velger på bakgrunn av verdivalget å ikke rangere konseptene utfra de ikke-prissatte konsekvensene.

### 7.5.5 Samlet vurdering samfunnsøkonomisk analyse

Samlet vurdering av den samfunnsøkonomiske analysen er vist i tabell 7.12.

K2.3+ er etter vår vurdering det beste alternativet. Det gir betydelig økt nytte for både persontrafikken og godstrafikken, og har høyest netto nytte og små negative ikke-prissatte virkninger. Endret stoppmønster medfører økt nytte for et flertall av de reisende, men også nedleggelse av enkelte stasjoner. I analysen er det derfor inkludert kompensierende bussløsninger for dem som i dag benytter disse stasjonene. Alternativet kan bygges ut trinnvis, og er ikke til hinder for en trinnvis utbygging til dobbeltspor om det senere skulle bli behov for det.

Problemstillingen er å kostnadseffektivt dekke etterspørselen etter person og godstransport frem mot 2050. K1 gir god nytte for persontrafikken og har nest høyest netto nytte, men gir ingen effekt for godstrafikken, og løser dermed ikke problemet. K2.3 løser problemet for godstransport, men gir begrenset nytte for persontrafikken, og har lavere netto nytte enn K1. De to alternativene er imidlertid ikke gjensidig utelukkende, det er mulig å løse problemet for

godstrafikken ved å velge K2.3 og løse problemet for persontrafikken ved en tilpasset økning i busstilbudet eller endring i stoppmønsteret på banen. Det gjør at vi anbefaler K2.3 fremfor K1.

Tabell 7.10 Samlet vurdering av samfunnsøkonomisk analyse

	K0	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Trafikantnytte person	0	1 226	267	3 687	2 511	1 125
Sparte logistikkostnader	0	0	1 901	5 536	4 816	1 901
Helse, ulykker, forurensning mv.	0	121	-111	647	468	-111
Klimagassutslipp	0	240	579	2 602	2 066	579
Offentlige kjøp, skatter og avgifter	0	-399	-182	-8 718	-1 735	-182
Brutto nytte	0	1 189	2 453	3 756	8 127	3 311
Investeringer	0	-21	-1 927	-23 441	-16 458	-1 927
Drift	0	0	-139	-408	-354	-139
Netto nytte	0	1 167	387	-20 093	-8 685	1 245
Investering (P50 mrd. 2021-kr inkl. mva.)	0	0,0	2,3	31,1	22,0	2,3
Natur, friluftsliv, kulturarv og landskap	0	0	-	---	--	-
Ulemper i anleggsperioden	0	0	-	---	--	-
CO <sub>2</sub> i anleggsperioden	0	0	-	---	---	-
Rangering SØA	4	3	2	6	5	1

## 7.6 BESLUTNINGSTRATEGI

Kvalitetssikrer skal gi tilråding om beslutningsstrategi for prosjektet. Det skal vurderes hvorvidt økt informasjonstilgang på senere tidspunkter kan påvirke rangeringen mellom alternativene. I tilfelle må det tas stilling til om konseptvalget bør utsettes, eller om en bør gå videre med to eller flere alternativer gjennom forprosjektfasen. Dette må veies opp mot omfanget av ressurs- og tidsbruk ved en så omfattende forprosjekteringsprosess. Dersom ett alternativ peker seg ut, skal det gjøres en vurdering av optimal beslutningsfleksibilitet. I denne forbindelse skal kvalitetssikrer vurdere oppstarttidspunktet for gjennomføringsfasen, samt om konseptet bør deles opp i flere trinnvise prosjekter, hvor det må tas en positiv beslutning for å gå videre fra et prosjekt til det neste.

Både nyttesiden og kostnadssiden i dette prosjektet har betydelig usikkerhet av flere årsaker, og dette har betydning for beslutningsstrategien, herunder valg av alternativ og sikring av beslutningsfleksibilitet. Vi har sett på fem risikoområder som har betydning for lønnsomheten i prosjektet og som vi dermed anser som sentrale i utforming av beslutningsstrategi:

- Etterspørsel etter person- og godstransport
- Konkurrerende tiltak
- Begrensninger i systemkapasitet
- Teknologisk utvikling
- Usikkerhet i investeringskostnader

### 7.6.1 Etterspørsel etter person- og godstransport

Det generell er usikkerhet knyttet til befolkningsvekst, arealbruk, økonomisk utvikling, prisutvikling og skatte- og avgiftspolitik. Beregninger av nytte er estimert med dagens reisevaner og fanger ikke opp eventuelle trendbrudd i folks holdninger og reisevaner. Det er spesiell usikkerhet knyttet til den langsiktige effekten av Covid-19. Mer bruk av fleksibelt oppmøte på arbeid, mer hjemmekontor, etterspørselstilpasset prising av transporttjenester med videre, kan føre til at spesielt behovet for rushtidskapasitet blir mindre enn vi har vant til.

Mye av det samme gjelder for nytten for godstrafikken, og framskrivningene for godstransport er basert på forutsetninger om framtidig utvikling i ulike varemarkeder. Spesielt for Kongsvingerbanen er store volumer av tømmer som nå går over grensen til Sverige som følge av nedlegging av treindustri i Norge og stor etterspørsel fra denne industrien i Sverige. Denne delen av godsprognosen er dermed sårbar for utviklingen i tømmermarkedet, mens øvrig godstransport er diversifisert over en lang rekke ulike samlastede varer.

## 7.6.2 Konkurrerende tiltak

Nytten av en utbygging av Kongsvingerbanen kan bli redusert av fremtidige konkurrerende prosjekter. Noen av de viktigste er beskrevet nedenfor.

E16 Kløfta-Kongsvinger er den viktigste regionale forbindelsen mellom Kongsvinger og Oslo. Veien er koblet til E6 ved Kløfta. E16 er en naturlig ferdselsåre over grensen til Sverige, fra Valdres, Gudbrandsdalen, Hallingdal og store deler av Østlandet. Kløfta–Nybakk ble bygd ut som firefeltsvei og åpnet for trafikk i oktober 2007, mens E16 Slomarka–Kongsvinger åpnet for trafikk i november 2014. Strekningen E16 Kløfta–Kongsvinger er nå overtatt av Nye Veier AS.

Rv. 22 er en viktig regional transportåre nordøst for Oslo. Riksvei 22 er en sentral del av veinettet rundt Lillestrøm og er lokalvei over Glomma for reiser mellom østre og vestre deler av Fet sentrum. Det er igangsatt planarbeid for å utbedre riksvei 22 der hensikten med prosjektet er å bedre fremkommeligheten på riksvei 22 generelt og derigjennom bedre fremkommeligheten for kollektivtrafikken spesielt. Statens vegvesen har utarbeidet forslag til kommunedelplan for prosjektet og avventer vedtak i Fet kommune før neste planfase kan iverksettes. Ny riksvei 22 vil gi raskere og mer forutsigbar atkomst fra Fet til Lillestrøm, Oslo og OSL, og vil kunne være en konkurrent til tog på Kongsvingerbanen for utvalgte reisemål og reisehensikter.

Statens vegvesen har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet utarbeidet en konseptvalgutredning for vegforbindelser øst for Oslo. Formålet har vært å utrede en bedre veiforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike, som sikrer nødvendig beredskap ved hendelser på veinettet og avlaster E6 gjennom Oslo. En eventuell ny veiforbindelse mellom E6 i Østfold og E6 på Romerike vil kunne endre på deler av godstransportstrømmene som går på vei gjennom Oslo og langs Kongsvingerbanen i dag. Avhengig av løsning vil denne forbindelsen også kunne bedre bil- og busstilgjengeligheten mellom Fetsund og Gardermoen.

I utredningens mulighetsstudie drøftes alternative løsninger for kortere reisetid og økt kapasitet til Stockholm. Det drøftes alternative løsninger via Lillestrøm eller via Follobanen. Det er også pågående initiativer for å se på muligheten for å korte ned reisetiden mellom Oslo og Stockholm vesentlig. Nye forbindelse til Sverige vil kunne gå hardt ut over nytten av investeringer på Kongsvingerbanen.

## 7.6.3 Begrensninger i systemkapasitet

I tillegg til å studere effekter for selve Kongsvingerbanen uten begrensninger i jernbanesystemet for øvrig, har vi vurdert om nytten av investeringer på Kongsvingerbanen kan bli begrenset på grunn av begrensninger eller prioriteringer i andre deler av jernbanenettet både innenlands og i Sverige.

Flere relevante strekninger i Sverige er høyt belastet eller erklært overbelastet. Dette gjelder Järna–Hallsberg, Källarud–Falköping, Skövde–Falköping, Stockholm Central–Stockholm Södra. Kapasiteten i Sverige er relevant for godstrafikken til Nord-Norge, tømmertransport til

trefoerdling i Midt-Sverige samt eventuell godstransport til Sør-Sverige og Europa i tillegg til passasjertransport mellom Oslo og Stockholm. Det forutsettes derfor at prioriterte tiltak på svensk side gjennomføres slik at infrastrukturen i Sverige gjør det mulig å kjøre 740 meter lange tog, hvis ikke dette skjer vil nytten av tiltakene på Kongsvingerbanen reduseres.

Kapasiteten i Oslo vil trolig være begrensende i lang tid fremover. Som beskrevet i konseptvalgutredningen så er et nytt løp i Oslo-tunnelen, eller mulighet for å vende tog på Oslo S nødvendig for å kunne innføre vesentlige tilbudsforbedringer på Kongsvingerbanen. I transport- og nytte-kostnadsanalyser er det tatt utgangspunkt i at det vil være mulig å benytte en fremtidig Oslo-tunnel eller å vende tog på Oslo S. Det innebærer at konseptene ikke er realiserbare før en av disse mulighetene foreligger. Kapasiteten Lillestrøm–Oslo er relevant for godstrafikken på hovedbanen mellom Alnabru og Lillestrøm og for persontrafikken mellom Asker og Oslo området og Lillestrøm der både Romeriksporten, Oslo S og Oslo-tunnelen setter begrensninger.

Kapasitet i gods- og tømmerterminaler kan være en begrensning eksempelvis med hensyn til lengde på lastegater. Dette gjelder på Alnabru, Kongsvinger inkludert Norsenga tømmerterminal og i Narvik.

Trekk-kraft på lokomotiver begrenser tog lengder til omtrent 600 meter i dag, men det vurderes som relativt uproblematisk å sette inn materiell med mer trekk-kraft dersom det åpnes for lengre tog-lokomotiver er som kjent mobile til forskjell fra kjøreveien.

Basert på slike begrensninger ellers i systemet anser vi at full nytte av kryssningsspor til 740 meter lange tog trolig ligger langt frem i tid.

#### 7.6.4 Teknologisk utvikling

Rapporten *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet* utgitt av Ekspertutvalget – teknologi og fremtidens transportinfrastruktur i 2019, peker på at den teknologiske utviklingen gir oss nye muligheter til å få mer mobilitet for pengene vi investerer i transportsektoren.

Utvalget mener at det å forstå hvordan et bredt spekter av teknologier og trender vil påvirke transportetterspørselen både i sum og for hver transportløsning, er helt avgjørende for å 1) gjøre gode investeringsvalg, 2) redusere risikoen for å prioritere feil prosjekter og 3) redusere risikoen for å gjøre gale valg i utforming av prosjekter. I tillegg må det tas med i vurderingene at befolkningsvekst og økonomisk utvikling uavhengig av de nye teknologiene forventes å gi betydelig økt transportetterspørsel også i fremtiden.

Rapporten påpeker videre at de teknologisk drevne trendene elektrifisering, selvkjørende transport/automatisering/autonomi, samhandlende intelligente transportsystemer og nye forretningsmodeller/delingsmobilitet kan påvirke verdsettingen av de sentrale elementene i de samfunnsøkonomiske analysene i transportsektoren. Som rapporten beskriver, er det flere momenter som peker i retning av økt etterspørsel etter transport. Elektrifisering innebærer en

energieffektivisering som reduserer kostnaden til drivstoff for de transportformene som i dag drives med bensin og diesel. Automatisering og delingsmobilitet kan gi muligheter for høyere grad av tilpasning til individuelle reisebehov og redusere reisetid inkludert ventetid sammenlignet med dagens kollektivtrafikk. De neste avsnitt er utdrag fra rapporten:

Investeringskostnaden og behovet for kapasitet i infrastrukturen vil imidlertid ikke nødvendigvis øke i takt med økt transportetterspørsel. Samhandlende, intelligente transportsystemer gir mulighet for økt kapasitetsutnyttelse gjennom kortere avstand mellom kjøretøy/tog samt mer fleksibel bruk av infrastruktur. Investeringskostnaden kan også påvirkes ved at ny teknologi gir mulighet for å designe prosjekter annerledes uten at nytten reduseres. Et moment som drar i retning av økt investeringskostnad er at muligheten for alternativ bruk av reisetid i bil kan føre til at verdien av komfort øker, fordi det kan være avgjørende for hvorvidt det reelt er mulig å gjøre noe annet enn å se ut av vinduet.

Elektrifisering og delingsmobilitet gir redusert miljøbelastning, og automatisering i kombinasjon med samhandlende intelligente transportsystemer reduserer ulykker.

Det største positive bidraget til samfunnsøkonomisk lønnsomhet synes for fremtiden å være knyttet til reisetid. Å utløse reisetidsgevinster gjennom å bygge ny infrastruktur bør imidlertid kombineres med virkemidler som bidrar til at infrastrukturen brukes på en så effektiv måte som mulig. På tider og steder hvor etterspørselen er større enn kapasiteten i transportsystemet, kan etterspørselen dempes og styres gjennom prising og evt. annen regulering.

I kapittel 4.4 i samme rapport beskrives forslag til en stresstest for å identifisere samfunnsøkonomisk nytte som er sårbar for teknologisk endring. Vi har benyttet forslag til spørsmål i en slik stresstest i tabell 7.11.

Oppsummert er nytten i prosjektet i stor grad sårbar for teknologiske endringer, spesielt i de mest omfattende alternativene.

Tabell 7.71 Kvalitetssikringens vurdering av om nytten er sårbar for teknologiutvikling.

Sjekkpunkt	Vurdering	Eksposering
Tilstrekkelig bred analyse av alternative konsepter på tvers av transportformer?	Egen delrapport om teknologi. Eget bussalternativ og buss kombinert med tiltak på jernbanen.	
Bygger prosjektet i hovedsak på forventning om økt fremtidig etterspørsel? Er løsninger for å utnytte restkapasitet vurdert?	Ny teknologi bedrer mulighetene for å utnytte restkapasiteten i transportsystemene. Det betyr at investeringer i økt kapasitet, enten det handler om å utvide kapasiteten i én enkel infrastruktur eller om å bygge vei og bane parallelt, kan bli mindre	

	<p>samfunnsøkonomisk lønnsomme. Dette gjelder særlig investeringer der nytten ligger langt frem i tid – prosjekter med høy nytte som realiseres raskt, er mindre sårbare. Det må vurderes om et eventuelt kapasitetsbehov kan møtes på andre og mer effektive måter enn kostbare utbygginger, eksempelvis ved å gjøre det billigere å reise på tider med ledig kapasitet.</p>	
<p>Er mye av nytten til prosjektet i hovedsak knyttet til å overføre transport fra vei for å redusere ulemper knyttet til ulykker og klimagassutslipp fra veitransport?</p>	<p>Vesentlig del av nytten er knyttet til å overføre transport til jernbane.</p>	
<p>Er prosjektets utforming basert på en målformulering som egentlig innebærer et valg av virkemiddel som kan bli teknologisk utdatert?</p>	<p>Nullvekstmålet i byområdene er et eksempel på et slikt mål, der man blant annet av klimahensyn ønsker å begrense biltrafikken i byene, samtidig som nullutslippsteknologi fjerner utslipp fra biltrafikk. Utvalget anbefaler en revisjon av dette målet slik at det blir teknologinøytralt. Veiprojekter og kollektivprosjekter nær by bør gjennomgås i lys av et revidert mål.</p>	
<p>Er sentrale valg i prosjektet basert på dagens og ikke morgendagens sikkerhetsnivå for kjøretøy?</p>	<p>Sikkerhet er et sentralt mål. Trolig ikke tatt hensyn til fremtidens sikkerhetsnivå på vei.</p>	
<p>Er det lang tid til prosjektet har vesentlig samfunnsøkonomisk nytte?</p>	<p>Nytte ligger langt fram i tid. Begrensede endringsmuligheter underveis, spesielt for de største alternativene.</p>	

### 7.6.5 Usikkerhet i investeringskostnader

Som vist i kapitlet om kostnadsusikkerhet, er det betydelig usikkerhet i estimatene for investeringskostnader. Det kan ikke utelukkes at de største alternativene kan få en sluttkostnad som er flere milliarder høyere enn det som på nåværende tidspunkt er forventet.

### 7.6.6 Beslutningsstrategi

Investeringer om jernbaneinfrastruktur er irreversible og det er vesentlig risiko knyttet til de nevnte usikkerhetene rundt etterspørsel, veiutbygging, systemkapasitet, teknologiutvikling og investeringskostnader. Usikkerheten påvirker i varierende grad lønnsomheten i de ulike konseptene.

Alternativ K3.4 og K5.1 er ulønnsomme i utgangspunktet og de også er i størst grad eksponert for de nevnte usikkerhetene. Det er dermed en betydelig risiko for at man velger feil løsning ved å gå for en av disse.

K2.3+ inneholder irreversible investeringer i kryssingsspor og plattformforlengelser, mens en beslutning om endring i stoppmønster kan optimaliseres over tid og i teorien reverseres uten større investeringer. Videre er alternativet i mindre grad eksponert for risikoelementene beskrevet over. Alternativet er heller ikke til hinder for større utbygging på et senere tidspunkt.

Alternativ K2.3+ kan deles opp i to uavhengige beslutninger. Den første om alternativ K2.3 skal gjennomføres for å bedre kapasiteten for godstrafikken, og den andre om det skal innføres et nytt stoppmønster som i tillegg vil gi positive nyttevirksomheter for persontrafikken og støtte opp under tettstedsutvikling.

## 7.7 SAMMENFATTENDE VURDERING

Etter en samlet vurdering av resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen har vi i tidligere kapitler kommet fram til at alternativ 2.3+ er det beste alternativet og at alternativ 2.3 er å foretrekke framfor alternativ 1. Vi har i tillegg vurdert beslutningsstrategien i lys av usikkerheter knyttet til kostnader og nytte, og hvordan alternativenes egenskaper er med hensyn til beslutningsfleksibilitet.

Det er signifikant usikkerhet knyttet til fremtidig etterspørsel etter person- og godstrafikk, blant annet knyttet til den langsiktige virkningen av Covid-19. Det er planlagt større veiutbygginger som ved en realisering vil redusere overføring av transport fra vei til bane. I tillegg er det flere begrensninger i jernbanesystemet knyttet til både infrastruktur og materiell i Norge og Sverige som medfører at det kan bli vanskelig å ta ut den fulle effekten av investeringene, spesielt på alternativene med større investeringer. Selv om det i analysene er lagt inn effekter av kommende teknologisk utvikling, er det grunn til å tro at utviklingen på enkelte områder kommer til å gå raskere enn antatt, blant annet innenfor energiløsning for lastebiler.

Analysene av investeringskostnader viser at usikkerheten for alternativene her er ganske lik relativt til størrelse på forventede investeringer. Dette medfører at usikkerheten i de større investeringene i absolutte tall er betydelig større enn for alternativene med lavere investeringsnivå.

Med hensyn til beslutningsfleksibilitet innebærer de største alternativene store irreversible investeringer, mens de mindre alternativene åpner for å gjennomføre tiltakene trinnvis der utbygging til dobbeltspor eller ny banestrekning mellom hovedbanen nord for Lillestrøm og

Kongsvingerbanen kan gjennomføres som separate beslutninger på et senere tidspunkt hvis det skulle bli behov for ytterligere kapasitet.

Det totale bildet som beskrevet over tilsier at det er fornuftig å gå forsiktig fram. Det at mye av nytten, spesielt for gods, ligger noe frem i tid understøtter dette. Usikkerhet knyttet til kostnader og nytte styrker konklusjonene fra den samfunnsøkonomiske analysen. Anbefalingen er derfor at K2.3+, økt ombordkapasitet og endret stoppmønster, bør legges til grunn for den videre planleggingen. Økt ombordkapasitet og endret stoppmønster kan besluttes hver for seg.



## 8 FØRINGER FOR FORPROSJEKTFASEN

### 8.1 STYRING OG ORGANISERING AV ARBEIDET

I konseptvalgutrednings kapittel om anbefalinger for forprosjektfasen anbefales det at det bør vurderes å stille krav om at det skal etableres en egen organisasjon i Bane NOR som kan ivareta en «Godspakke innlandet» som er en del av programområde gods. Konsekvensen for Jernbanedirektoratet vil være en større kontrakt med årlige bevilgninger. Dette sikrer at en har en organisasjon som er dedikert til å lede, koordinere og gjennomføre alle mindre prosjekter, herunder tiltak som ikke inngår i konseptvalgutredningen for Kongsvingerbanen.

Videre beskrives det som spesielt viktig at det etableres håndterlige «pakker» for krysningsspor som vedtas enkeltvis og med risiko for at begrensninger i budsjetttrammene forskyver oppstart. Pakker med felles og forholdsvis sikker finansiering vil være en fordel med tanke på at nytten av for eksempel et krysningsspor i stor grad kan være avhengig av at utbygging av andre krysningsspor blir gjennomført.

Det nevnes også at en gjennomføring i en samlet pakke kan gi store rasjonaliseringsgevinster, både knyttet til trafikkstyring, nedetid og effektivisering i ledelse og organisering av prosjektene. Det kan også være en fordel å samordne med organisasjonsenheter som har ansvar for sanering av planoverganger og plattformforlengelser, med tiltak som planlegges ved Kongsvinger og med ERTMS-utbyggingen.

#### Vurdering

Prosjektet er sammensatt av flere tiltak som kan betraktes som relativt små gjensidig avhengige delprosjekter i en portefølje. Det er ikke nødvendig og neppe hensiktsmessig å gjennomføre alle delprosjektene samtidig. De kan og bør legges ut i tid, men ha samlet finansiering og organiseres i form av et program for utbygging av Kongsvingerbanen.

### 8.2 KONTRAKTSSTRATEGI

Kvalitetssikrer skal vurdere forslag til kontraktsstrategi med hovedvekt på om det foreligger en fyllestgjørende drøfting om eventuell tidlig involvering av prosjektleverandør(er) tilpasset prosjektets modenhet, eventuelt med en plan for en nærmere drøfting av dette i løpet av forprosjektfasen. Videre skal kvalitetssikrer gjøre en selvstendig vurdering av hva som vil være mest tjenlig for staten som kunde. Hvis Kvalitetssikrer tilrår en kontraktsform med tidlig involvering, skal det vurderes hvordan forprosjektet bør styres slik at gevinster fra

tidliginvolveringen kan realiseres og på hvilket tidspunkt i forprosjektfasen tidliginvolvering bør igangsettes.

I konseptvalgutredningen drøftes kontraktsstrategien kort i utredningens kapittel 9.1.2. Med bakgrunn i etatenes handlingsplaner antas det at markedet vil være i høykonjunktur i 2026, men at det vil være god kapasitet for de jernbanetekniske fagene. For større anleggstiltak antas det at det er mindre kapasitet i bransjen frem til 2030. Det konkluderes med at kontraktsstrategien for enkeltstående pakker dermed kan variere.

Videre drøftes ulike nivåer for Bane NORs byggelederkompetanse og ulike markedsforhold mot ulike kontraktstyper som hovedentrepriser, generalentrepriser og totalentrepriser. For kontraktsstruktur nevnes det at det kan være hensiktsmessig å legge ut en pakke med hovedplaner.

Det beskrives videre at tidliginvolvering av entreprenør forutsetter en klar beskrivelse av krav og bruk av funksjonsbeskrivelser, og at en utrent organisasjon kan dra nytte av enkle prosjekter.

## Vurdering

Drøftingen av om tidliginvolvering av entreprenør er hensiktsmessig er mangelfull, og vi kan ikke se at det foreligger plan for nærmere drøfting av dette i løpet av forprosjektfasen.

Tidliginvolvering av entreprenør er generelt fordelaktig når

- prosjekteier tidlig fastlegger rammer
- det er krevende å bygge / produsere
- rask fremdrift er viktig
- streng kostnadsstyring er ønskelig
- det foreligger særskilte forhold som sikkerhet mv.

Det burde være mulig å tidlig fastlegge rammer for eksempel krysningsspor og plattformforlengelser, og tiltakene det her en snakk om er ikke være spesielt å gjennomføre. Rask fremdrift fremstår ikke som mindre vesentlig, og design to cost for delprosjektene er i liten grad egnet for denne type investeringer fordi handlingsrommet i omfanget er begrenset. Tiltakene er «business as usual» og det foreligger ikke i denne sammenheng særskilte forhold som det må tas hensyn til. Det er dermed lite som tyder på at det her noe å hente på tidliginvolvering av entreprenører i en tidlig fase av prosjektet.

## 8.3 OPTIMALISERING AV SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET

Kvalitetssikrer skal videre gi en anbefaling om hvordan det jobbes videre med å optimalisere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det skal gis tilrådning om hvordan det i forprosjektet kan etableres en gevinstrealiseringsplan for å ta ut den samfunnsøkonomiske nytten som er

identifisert i alternativanalysen. I tillegg skal det vurderes hvordan styringsmessig fleksibilitet kan bygges inn i prosjektet, bl.a. ved at det på et tidlig stadium i forprosjektet arbeides frem en liste over potensielle forenklinger og reduksjoner.

Konseptvalgutredningen beskriver optimalisering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, samt styringsmessig fleksibilitet i kapittel 9.1.3 og 9.1.4. Det trekkes frem at alle anbefalte tiltak må realiseres som en pakke for å få ønsket effekt på kapasitet og reisetid, samt at tiltakene bør gjennomføres med en optimal rekkefølge. Andre punkter som nevnes er at markedspotensialet for neste planfase må vurderes, og at det er mulig at man i konseptvalgutredningens anbefalte alternativ K2.3 kan legge inn elementer fra K1. Det vil gi en forbedring av busstilbudet. Det kan også settes opp flere rushtidsavganger. Realisering av gevinster henger sammen med, og forsterkes med de endringer som oppstår i driftsmønsteret når Solørbanen elektrifiseres, får ERTMS og mer krysningskapasitet.

## Vurdering

I tidligere kapittel har vi omtalt punkter som vi mener er sentrale for beslutningen som skal tas, og samtidig er sentrale for å optimalisere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En oversikt over punkter vi mener er sentrale for å optimalisere samfunnsøkonomisk lønnsomhet følger:

- Effekter av enklere tiltak og planlagte eller pågående prosjekter bør evalueres og ses i sammenheng med anbefalt alternativ, K2.3+ endret stoppmønster.
- Vurdere om K1 kan dekke behovet for passasjertransport på kort sikt. Gir høy nytte med tilnærmet 0 i investeringskostnader.
- Det bør ikke bygges overkapasitet, og kapasiteten bør ses i sammenheng med systemkapasiteten
- Teknologisk utvikling kan påvirke etterspørsel og nytte i fremtiden, slik at man derfor ikke bør gjøre større investeringer i dag hvor mesteparten av nytten antas å komme på lang sikt
- Et godt og kostnadseffektivt vedlikeholds konsept bør utredes nærmere.

I konseptvalgutredningen beskrives det ikke hvordan de vil utarbeide en gevinstrealiseringsplan. Vi mener at sentralt i en gevinstrealiseringsplan bør det være en vurdering av om det er sannsynlig at prosjektet vil greie å realisere akseptabel nytte, dette være seg knyttet opp mot systemkapasitet og teknologisk utvikling. Det er derfor viktig for prosjektet å ha fokus på forutsetninger som må være på plass for å kunne realisere gevinstene, eventuelt hvilke tiltak som må iverksettes for å oppnå realisering..

Vi anbefaler at det legges større vekt på planlegging og uttak av de kortsiktige nytteeffektene som følge av at etterspørsel både for persontrafikk, gods, tømmer, samt grenseoverskridende transport vil være meget usikkert på lang sikt.



## 9 FORSLAG OG TILRÅDNINGER SAMLET

Oversikten nedenfor inneholder en komplett oversikt over de endelige anbefalinger, og inneholder flere elementer enn det som er løftet fram i sammendraget.

### 9.1 RÅD TIL DEPARTEMENTENE (PROSJEKTEIER)

- Ikke gå for dobbeltspor (K3.4) eller ny forbindelse Sørumsand–Lillestrøm (K5.1) nå
- Legg alternativ K2.3+ til grunn for videre planlegging
- Iverksett utredning av endret stoppmønster og nedleggelse av stasjoner
- Tiltak uten større investeringer bør tas med i videre planlegging
- Bruk kvalitetssikringens P50-verdi som styringsmål i forprosjektfasen.
- Revider effektmålene slik at de samsvarer bedre med behovene
- Tilse at muligheter knyttet til nytt system for strømforsyning og ERTMS blir utnyttet
- Tilse at muligheter som ligger i ny teknologi blir utnyttet

### 9.2 RÅD TIL ETATEN (FORPROSJEKTORGANISASJONEN)

- Gjør nærmere vurderinger knyttet til etterspørsel persontrafikk følge av Covid-19
- Se nærmere på begrensninger i systemkapasitet
- Organiser og styr prosjektet som et program
- Utred og fastlegg vedlikeholdskonsept
- Gjennomfør grundige grunnundersøkelser tidlig
- Organiser som et program med relativt små prosjekter
- Fastlegg en utbyggingsrekkefølge med tanke på tidlig gevinstrealisering



# VEDLEGG

Vedlegg 1	Referansedokumenter
Vedlegg 2	Intervju- og møteoversikt
Vedlegg 3	Kostnadsestimat- og usikkerhetsanalyse
Vedlegg 4	Samfunnsøkonomisk analyse
Vedlegg 5	Analyse av endret stoppmønster
Vedlegg 6	Referansepersoner



## VEDLEGG 1 REFERANSEDOKUMENTER

- Asplan Viak (2020). *KVU Kongsvingerbanen. Behovsanalyse*
- Asplan Viak (2020). *KVU Kongsvingerbanen. Føringer for forprosjektfasen*
- Asplan Viak (2020). *KVU Kongsvingerbanen. Ikke prissatte konsekvenser*
- Asplan Viak (2020). *KVU Kongsvingerbanen. Mulighetsstudie*
- Asplan Viak (2020). *KVU Kongsvingerbanen. Problembeskrivelse*
- Asplan Viak (2020). *Notat Evaluering måloppnåelse KVU Kongsvingerbanen*
- Asplan Viak (2020). *Notat Kostnadsestimering KVU Kongsvingerbanen*
- Asplan Viak (2020). *Notat. Evaluering måloppnåelse KVU Kongsvingerbanen*
- Asplan Viak (2020). *Notat. Kostnadsestimat KVU Kongsvingerbanen, for videreførte konsept til alternativanalyse*
- Asplan Viak (2020). *Notat. KVU Kongsvingerbanen videreførte konsept*
- Bane NOR (2017). *R18. Beslutning om overbelastet infrastruktur på Kongsvingerbanen, strekningen Lillestrøm - Kongsvinger*
- Bane NOR (2018). *Kapasitetsforbedringsplan Kongsvingerbanen*
- Bane NOR (2021). *Høring KVU Kongsvingerbanen, sak 201800998 – Uttalelse*
- Bane NOR (2021). *Informasjon fra banenor.no om planlagte og pågående prosjekter*
- Direktoratet for økonomistyring. (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*
- Ekspertutvalget - teknologi og fremtidens transportinfrastruktur (2019). *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet*
- Finansdepartementet (2008). *Veileder nr. 1. Det sentrale styringsdokumentet*
- Finansdepartementet (2008). *Veileder nr. 3. Felles begrepsapparat KS1*
- Finansdepartementet (2008). *Veileder nr. 6. Kostnadsestimering*
- Finansdepartementet (2010). *Veileder nr. 10. Målstruktur og målformulering*

Finansdepartementet (2010). *Veileder nr. 11. Konseptvalg og detaljeringsgrad*

Finansdepartementet (2010). *Veileder nr. 8. Nullalternativet*

Finansdepartementet (2010). *Veileder nr. 9. Utarbeidelse av KVVU/KL dokumenter*

Finansdepartementet (2019). *Rundskriv R. R-108/19 Statens prosjektmodell - Krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten*

Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet (2020). *Avrop på rammeavtale. Oppdrag eksternt kvalitetssikring KS1 av KVVU Kongsvingerbanen*

Fridstrøm, L. m.fl. (2020). *Transportmodeller for klimaanalyse, TØI-Rapport 1769/2020. Transportmodeller for klimaanalyse (toi.no)*

Jernbanedirektoratet (2017). *Kapasitetsanalyse i henhold til Jernbaneforskriften § 9-6*

Jernbanedirektoratet (2018). *Handlingsprogram for jernbanesektoren 2018-2029*

Jernbanedirektoratet (2019). *Godsstrategi - NTP 2022–2033*

Jernbanedirektoratet (2019). *Veileder - kostnadsestimering i tidligfase*

Jernbanedirektoratet (2020). *Evalueringsrapport sommerstengning og andre banestrekninger*

Jernbanedirektoratet (2020). *Jernbanen mot 2050. Jernbanedirektoratets perspektivanalyse – fagrapport*

Jernbanedirektoratet (2020). *Konseptvalgutredning (KVVU) Kongsvingerbanen, revisjon 2.0*

Jernbanedirektoratet (2020). *Kostnadsestimat etter siling - KVVU Kongsvingerbanen*

Jernbanedirektoratet (2020). *KVVU Kongsvingerbanen*

Jernbanedirektoratet (2020). *KVVU Kongsvingerbanen. Materiellbehov*

Jernbanedirektoratet (2020). *Møtereferat fra styringsgruppemøte 25.09.2020*

Jernbanedirektoratet (2020). *Presentasjon. Oppstartsmøte KS1 15.12.20*

Jernbanedirektoratet (2020). *Vurdering av teknologisk endring i transportsektoren og konsekvenser for konseptene i KVVU Kongsvingerbanen*

Jernbanedirektoratet (2021). *Høringsnotat KVVU Kongsvingerbanen*

Jernbanedirektoratet, Bane NOR og NTNU (2020). *NTP 2022-2033: Samfunnsøkonomiske analyse av drift og vedlikehold*

Jernbanedirektoratet, Kystverket og Statens vegvesen (2019). *Konseptvalgutredning godsterminalstruktur i Oslofjordområdet*

Jernbaneverket (2012). *Stasjonsstrukturprosjektet Kongsvingerbanen*

Lovdata (2016). *Jernbaneforskriften*

Metier OEC (2020). *Rapport. Usikkerhetsanalyse av kostnadskalkyle KVVU Kongsvingerbanen*

Metier OEC (2020). *Vedleggdokument. Til rapport etter usikkerhetsanalyse av kostnadskalkyle KVVU Kongsvingerbanen*

Norconsult (2020). *Transportanalyse og samfunnsøkonomi. KVVU Kongsvingerbanen*

Nye veier (2021). *Siste oppdaterte fagrapporter E16 Kongsvinger -E6 (e16portalen.no)*

Oslo Economics (2019). *Presentasjon grove nytte- kost analyser for Kongsvingerbanen, workshop 4.12.2019*

Oslo Economics (2020). *Grove nytte-kostnadsanalyser av konsepter i KVVU Kongsvingerbanen*

Oslo Economics (2020). *SØA dokumentasjon fra SAGA*

Samferdselsdepartementet (2016). *Kostnadsestimering av veg- og jernbaneprosjekter*

Samset, Knut (2016). Temahefte nr. 7 (Concept). *Mulighetsrommet. Utgangspunktet for et godt konseptvalg*

Sitma (2020). *Inputfiler for overføring*

Sitma (2020). *Resultatfiler for overføring*

Sweco (2020). *KVVU Kongsvingerbanen. Kapasitetsanalyse videreførte konsepter*

Trafikkverket (2020). *Fördjupad utredning Värmlandsbanan - dubbelsspår Kristinehamn - riksgränsen med tilhörande bilag*

Trafikkverket (2020). *Återgardsvalstudie Gods Värmland med tilhörande bilag*

Trafikkverket (2018). *Förslag til nationell plan för transportsystemet 2018-2029*

Trafikverket (2021). *Informasjon fra trafikverket.se om network statement 2021, kapasitet og overbelastad infrastruktur*

## VEDLEGG 2 INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT

Dato	Tema	Organisasjon
15.12.20	Oppstartsmøte	Finansdepartementet Samferdselsdepartementet Jernbanedirektoratet
12.01.21	KVU-prosessen, problembeskrivelse, behovsanalyse, strategiske mål og rammebetingelser for konseptvalg	Jernbanedirektoratet Asplan Viak
13.01.21	Mulighetsstudien, kostnader, trafikkmodeller og nytteberegninger, ikke-prissatte virkninger og samfunnsøkonomisk analyse	Jernbanedirektoratet Asplan Viak Norconsult Oslo Economics
26.01.21	Presentasjon av grunnleggende forutsetninger (Notat 1)	Finansdepartementet Samferdselsdepartementet
01.02.21	Estimeringsprosessen og forutsetninger for kostnadsestimatet	Jernbanedirektoratet Asplan Viak
02.02.21	Status, utfordringer og muligheter på Kongsvingerbanen. Stasjonsstruktur, ruteplaner, punktlighet og ev. flaskehals	Jernbanedirektoratet Bane NOR
03.03.21	Godstransport og tømmertransport	NHO Transport og logistikk
09.03.21	Situasjonen i Sverige, dagens og planer fremover	Jernbanedirektoratet
19.03.21	Godstransport	CargoNet
15.04.21	Sluttpresentasjon – presentasjon av hovedanbefalinger	Finansdepartementet Samferdselsdepartementet Jernbanedirektoratet



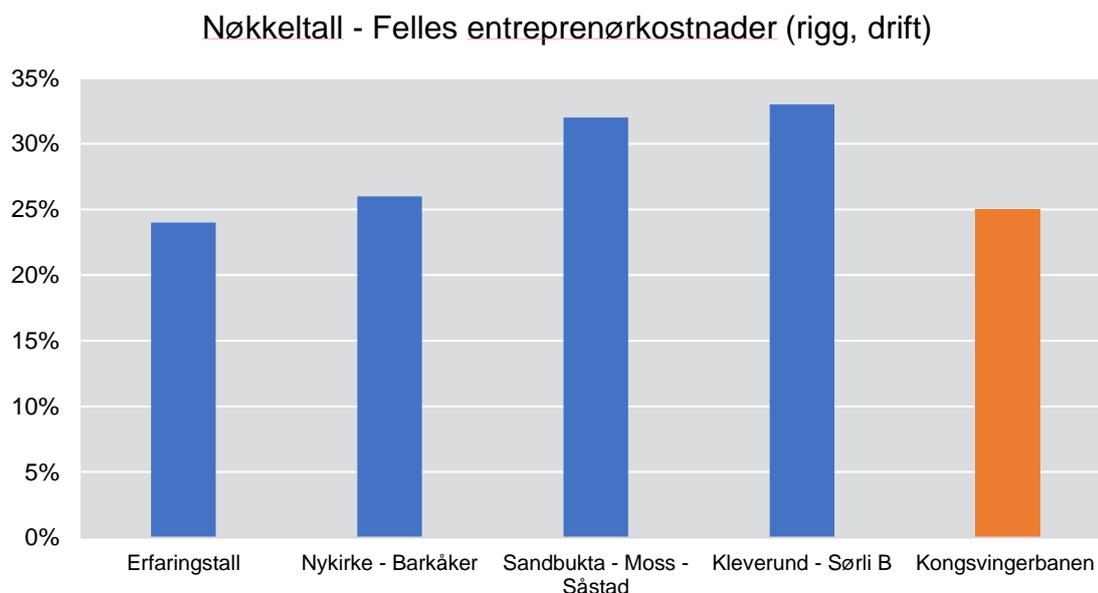
## VEDLEGG 3 KOSTNADSESTIMAT OG USIKKERHETSANALYSE

### Nøkkeltallsanalyse

Vi har i kvalitetssikringen gjennomført en overordnet nøkkeltallsanalyse for å verifisere om estimatene ligger på riktig nivå, spesielt med tanke på at prosjektet ikke selv har gjennomført en egen nøkkeltallsanalyse og den store usikkerheten i å benytte byggeklossene fra 2011.

Nøkkeltallsanalysen er utført med begrenset datatilgang, samt at prosjektene i nøkkeltallsanalysen har ulik kompleksitet og modningsnivå. Vi har sett på tall for felles entreprenørkostnader, felles byggherrekostnader inkludert planlegging og prosjektering, enkeltspor dagsone, tunnel og kryssningsspor.

Nedenfor presenteres resultatene og vurderingene fra nøkkeltallsanalysen. Alle kostnader er oppgitt i 2020-kroner eksklusive merverdiavgift. Først presenteres nøkkeltall for felles entreprenørkostnader.

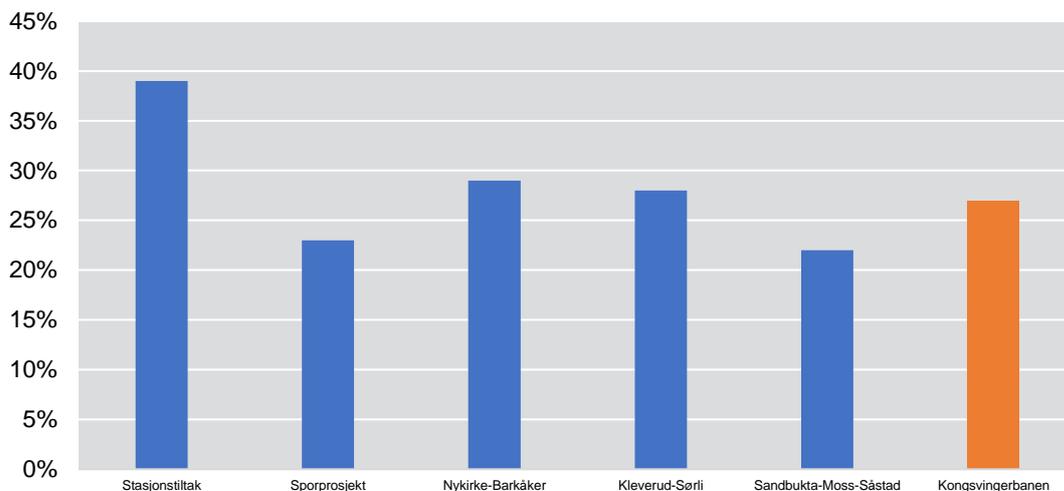


*Figur 1 Nøkkeltall - Felles entreprenørkostnader (rigg, drift). Kongsvingerbanen i søylen helt til høyre.*

Vi vurderer ut fra nøkkeltallsanalysen at kostnader for felles entreprenørkostnader ligger på et rimelig nivå, men vi hensyntar et spenn i usikkerhetsanalysen. Erfaringstallene til venstre er et utvalg av prosjekter fra Bane NOR som vi har for liten kjennskap til å legge for stor vekt på.

Vi har også studert nøkkeltall for felles byggherrekostnader inkludert kostnader for planlegging og prosjektering.

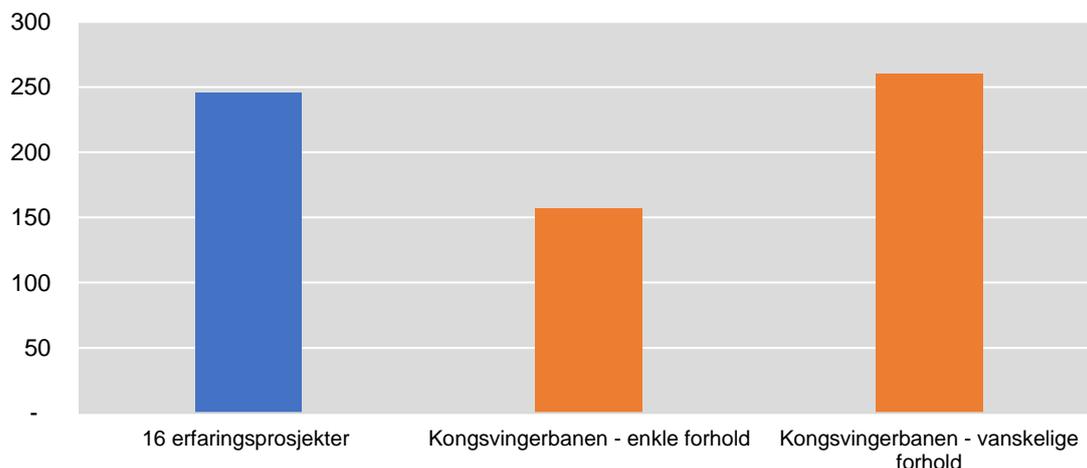
## Nøkkeltall - Felles byggherrekostnader inkl. planlegging og prosjektering



Figur 2 Nøkkeltall - Felles byggherrekostnader inkludert planlegging og prosjektering. Kongsvingerbanen i søylen til høyre.

Vi vurderer ut fra nøkkeltallsanalysen at kostnader for felles byggherrekostnader også ligger på et rimelig nivå, men vi hensyntar et spenn i usikkerhetsanalysen. Erfaringstallene i de to kolonnene til venstre er et utvalg av prosjekter fra Bane NOR som vi har for liten kjennskap til å legge for stor vekt på. Vi har også studert nøkkeltall for krysningsspor.

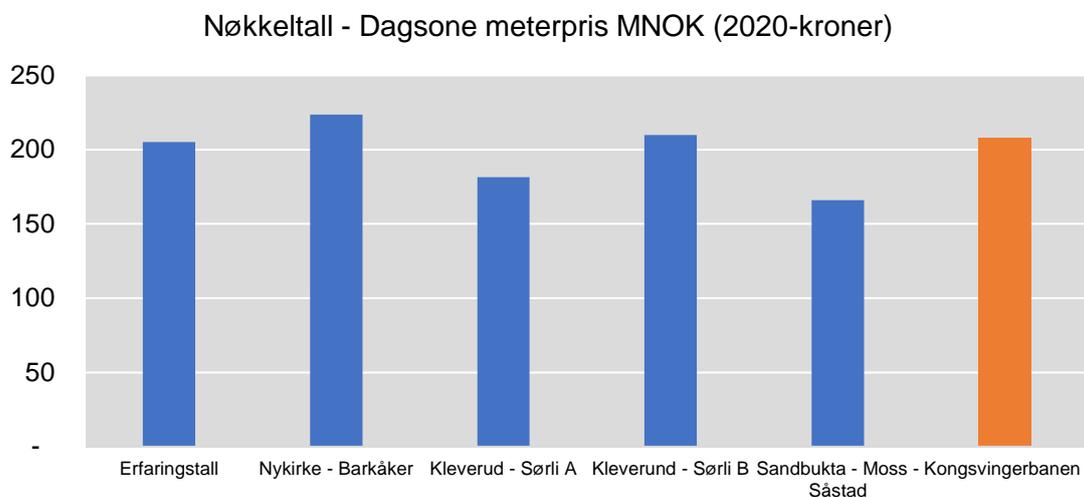
## Nøkkeltall - Krysningsspor (2020-kroner) per stykk MNOK



Figur 3 Nøkkeltall - Krysningsspor per stykk. Oppgitt i 2020-kroner MNOK.

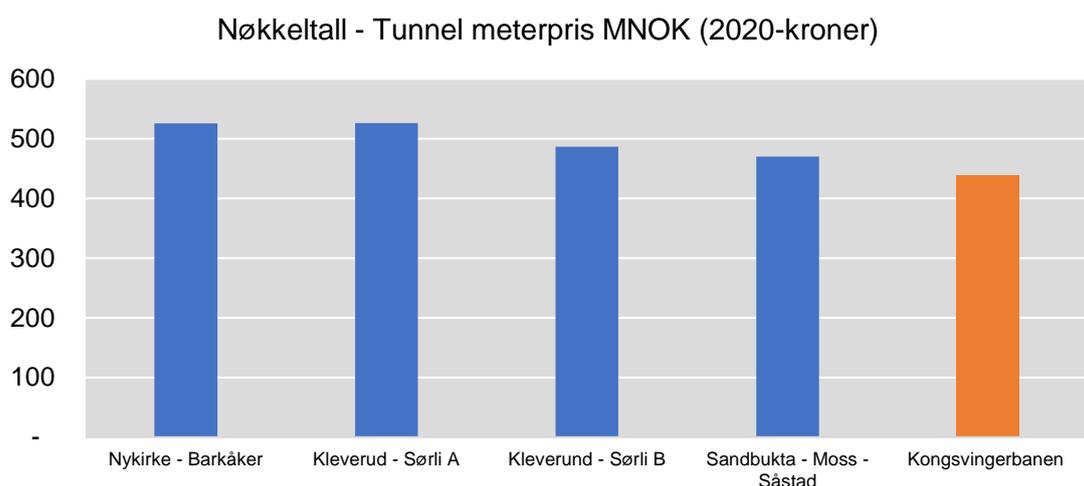
Vi vurderer ut fra nøkkeltallsanalysen av krysningsspor at kostnader per krysningsspor ligger på et rimelig nivå, men vi hensyntar et spenn i usikkerhetsanalysen. De 16 erfaringsprosjektene summert til venstre er både estimert og ferdigstilte krysningsspor med ulik lengde og

kompleksitet. Erfaringstallene har stor spredning i kostnader, men gjennomsnittet havner en plass mellom byggekloss for krysningsspor enkle forhold og byggekloss for krysningsspor vanskelige forhold. Nøkkeltall for dagsone, enkeltspor presenteres nedenfor.



*Figur 4 Nøkkeltall - Dagsone løpemeter, 2020 kroner. MNOK.*

Vi vurderer ut fra nøkkeltallsanalysen av krysningsspor at kostnader dagsone pr. løpemeter ligger på et rimelig nivå, men vi hensyntar et spenn i usikkerhetsanalysen. For Kongsvingerbanen har vi brukt byggeklossene for utvidelse av enkeltspor dagsone til dobbeltspor med henholdsvis tett bebyggelse og liten eller ingen bebyggelse. Det er derfor noe usikkerhet knyttet til hvorvidt man kan sammenligne blant annet utvidelse av enkeltspor til dobbeltspor med dagsone enkeltspor. Nedenfor presenteres nøkkeltall for tunnel.



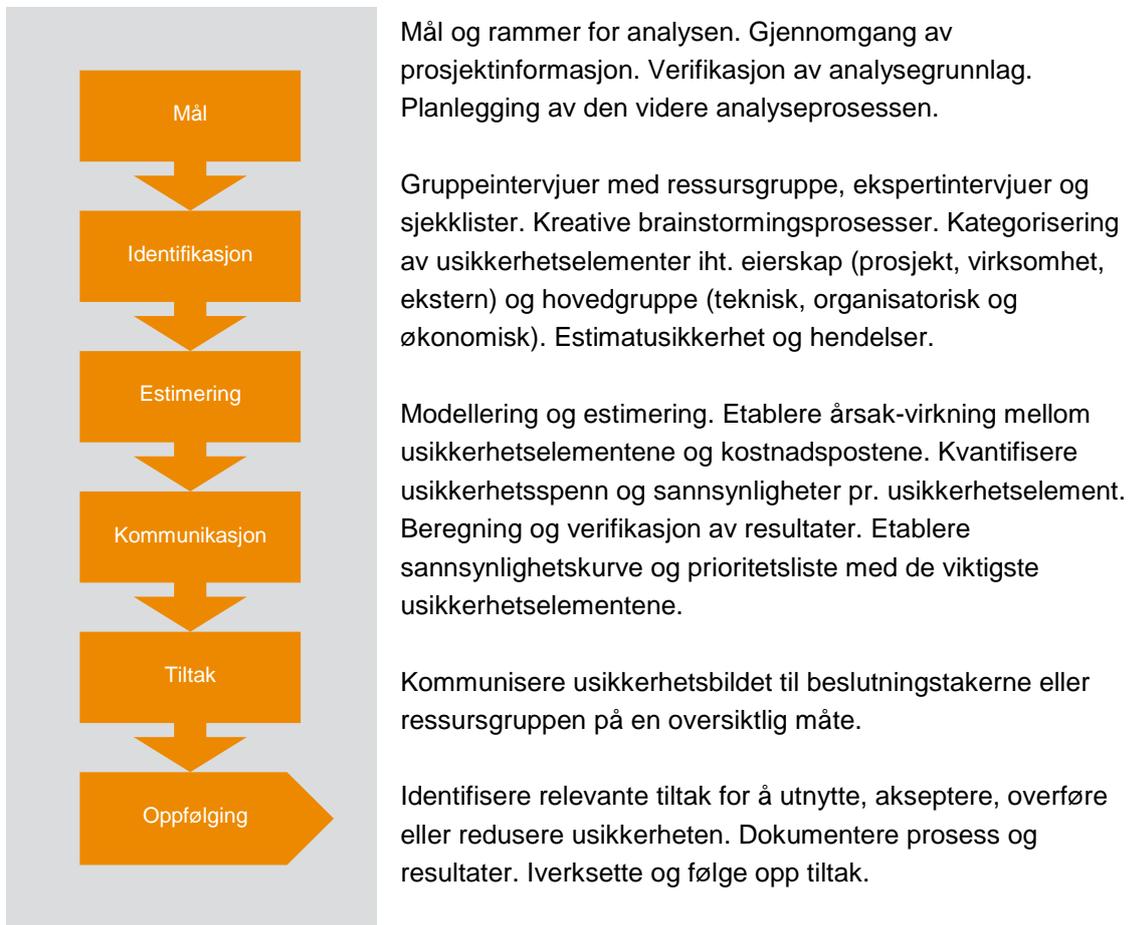
*Figur 5 Nøkkeltall - Tunnel løpemeter 2020-kroner MNOK.*

Vi vurderer ut fra nøkkeltallsanalysen av tunnel at kostnader pr. løpemeter kan være på et noe lavt nivå. Vi har derfor i vårt basisestimat korrigert tunnel pr. løpemeter noe opp.

# Usikkerhetsanalyse

## Arbeidsprosess

Dovre Group Consulting benytter en anerkjent analyseprosess<sup>4</sup> med følgende hovedfaser:



Figur 1: Prosess for usikkerhetsanalyse

## Identifisering og strukturering

Denne prosessen starter ofte med overordnede tilnærminger som *prosjekt karakteristikk*, der man gjør grovkornede vurderinger av usikkerhet mht. prosjektstørrelse, varighet, kompleksitet, innovasjon, marked, organisasjon, mål og forankring, og *prosjekt utviklingsstatus*, der man gjør vurderinger av status mht. forhold som grunnforhold, myndighetsgodkjenninger, HMS krav, driftskrav, estimatgrunnlag, designbasis, gjennomføringsplan, kontraktsstrategi, og organisering

---

<sup>4</sup> Usikkerhet som gevinst - styring av usikkerhet i prosjekter (Kilde et. al, 1999)  
Norsk Senter for Prosjektledelse NSP

og styring. I det videre går man dypere inn i prosjektets omfang og rammebetingelser, nøkkeltall, og estimatets oppbygning og elementer.

I analysen benyttes gruppeprosesser og kreative metoder (som «Brainstorming», DeBono's «Six thinking hats», «Delphi metoden» og andre), ekspertintervjuer og sjekklister. Dette resulterer vanligvis i at det blir identifisert en lang rekke usikkerhetslementer.

Det er imidlertid viktig at usikkerhetslementene i analysen er gjensidig utelukkende, men til sammen utfyllende for det samlede usikkerhetsbildet. Listen kan derfor inneholde usikkerhetslementer som bør grupperes sammen, men også mangle elementer.

En strukturering av de identifiserte usikkerhetslementene som vist i matrisen under gir en oversikt der balansen i forhold til eierskap (prosjekt, virksomhet, ekstern) og type usikkerhet (teknisk, organisatorisk, økonomisk) kan vurderes.

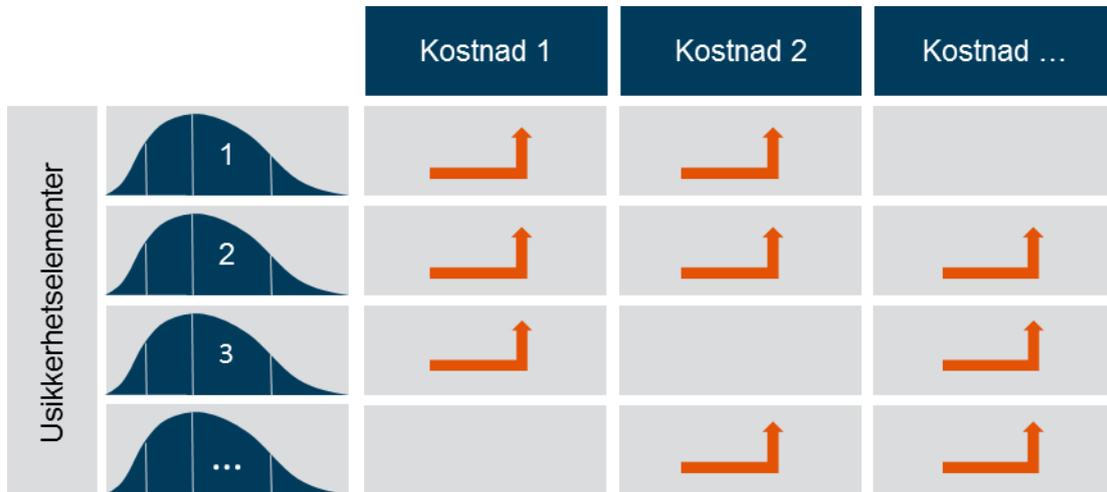
	Teknisk	Organisatorisk	Økonomisk
Ekstern	Teknologisk utvikling Naturgitte forhold Miljøkrav Infrastruktur Godkjennende organer	Myndigheter Konkurrerende virksomheter Konkurrerende prosjekter Interessenter Lover og forskrifter	Prisutvikling Valutasvingninger Økonomisk utvikling Markedsforhold Værforhold
Virksomhet	Funksjonelle krav Operasjonelle krav Standardisering Kvalitetsnivå Tekniske standarder	Prosjektportefølje Overordnet styring Ressurser Kompetanse Kommunikasjon	Markedsføring Markedsundersøkelser Strategiske planer Finansiering Generell kontraktsstrategi
Prosjekt	Produkt karakteristikk Arbeidsomfang/kvantiteter Grad av innovasjon Spesifikke tekniske forhold Spesifikasjoner	Organsasjonsform Prosjektledelse Lederskap Internt samarbeid Autoritet	Gjennomføringstrategi Spesifikk kontraktsstrategi Lønnsomhetsanalyser Estimater / investeringsplan Fremdriftsplan

Tabell 1: Strukturering i henhold til eierskap og type usikkerhet

## Analysemodell

Vi har god kjennskap til de fleste prosesser og verktøy for gjennomføring av usikkerhetsanalyser, men har de siste årene vanligvis benyttet en egenutviklet analysemodell, AnRisk ©, som har høstet anerkjennelse fra våre kunder fordi den er enkel å forstå og gir realistiske resultater. Modellen håndterer både kontinuerlige fordelinger (estimatesikkerhet) og diskrete fordelinger (hendelsesusikkerhet).

Metoden baserer seg på å modellere årsak-virkning forholdet mellom usikkerhetselementene og de ulike hovedelementene i analysegrunnlaget, det vil normalt si kostnadsoverslaget, lønnsomhetsanalysen eller tidsplanen.



Figur 6: Årsak-virkning forholdet mellom usikkerhetsfaktorer og kostnadselementer

Hovedprinsippene modellen bygger på kan beskrives som følger:

- Kostnadsoverslaget deles i et hensiktsmessig antall elementer i henhold til usikkerhetseksposering. Antallet kostnadselementer bør normalt ikke overstige 20.
- De identifiserte usikkerhetselementene (normalt ikke over 50) listes i radene og knyttes opp mot de kostnadselementene de påvirker. Ved å knytte et usikkerhetselement opp mot flere kostnadselementer, blir korrelasjon mellom kostnadselementene automatisk ivaretatt.
- Optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi blir beskrevet for hvert kostnadselement som usikkerhetselementet påvirker.
- For hendelser angis sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, samt konsekvensen angitt ved trippelanslag som beskrevet over.
- Korrelasjon mellom usikkerhetselementene knyttes opp dersom det er relevant.

Forventningsverdi og standardavvik/konfidensintervall beregnes for henholdsvis hvert kostnadselement, usikkerhetselement, og totalt.

## Definisjoner

*Estimatusikkerhet:* Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader. Beskriver konsekvensen av forhold som en kontinuerlig fordeling.

*Hendelsesusikkerhet:* Hendelser er situasjoner som enten oppstår eller ikke oppstår.  
Hendelsesusikkerhet = sannsynlighet for at en hendelse inntreffer x konsekvens av hendelsen dersom den inntreffer.

For flere definisjoner refereres det til Finansdepartementets veileder, «Felles begrepsapparat», hvor også de overstående definisjonene er hentet fra.

## Matematiske formler i analysemodellen

Formlene er basert på Erlang fordelingen med trippelanslag for optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Ekstremalverdiene angis med 10 prosent og 90 prosent percentilene, heretter kalt P10 og P90.

En effekt av å velge P10 og P90 som inngangsverdier er, ved siden av å få mer realistiske angivelser av usikkerhetsspennet, at valg av fordelingsfunksjon blir uten praktisk betydning. Formlene nedenfor kan derfor uten store feil benyttes for enhver kontinuerlig fordeling.

Formlene for kontinuerlige fordelinger er en videreutvikling foretatt av Stein Berntsen, basert på formler utviklet av Steen Lichtenberg, og er verifisert av NTNU. Disse er videre kombinert med allment kjente formler for diskrete fordelinger. På denne måten er formlene gyldige både for estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet (ved estimatusikkerhet er sannsynligheten pr. definisjon 100 prosent, eller faktor 1,0).

Tegnforklaringer:

a	=	Optimistisk verdi gitt ved P10
m	=	Mest sannsynlig verdi
b	=	Pessimistisk verdi gitt ved P90
E	=	Forventet verdi
SD	=	Standardavvik
Var	=	Varians

Formler for usikkerhet pr usikkerhetselement:

$$E = p (a + 0,42m + b) / 2,42$$
$$SD^2 = p (1-p) [(a + 0,42m + b) / 2,42]^2 + p [(b-a) / 2,5]^2$$

Formler for samlet usikkerhet:

$$E(\text{tot}) = \sum E$$
$$SD(\text{tot}) = \sqrt{(\sum (\text{Var} + \text{Kovar}))} = \sqrt{(\sum SD^2)}$$

Varians:  $\text{Var} = SD^2$

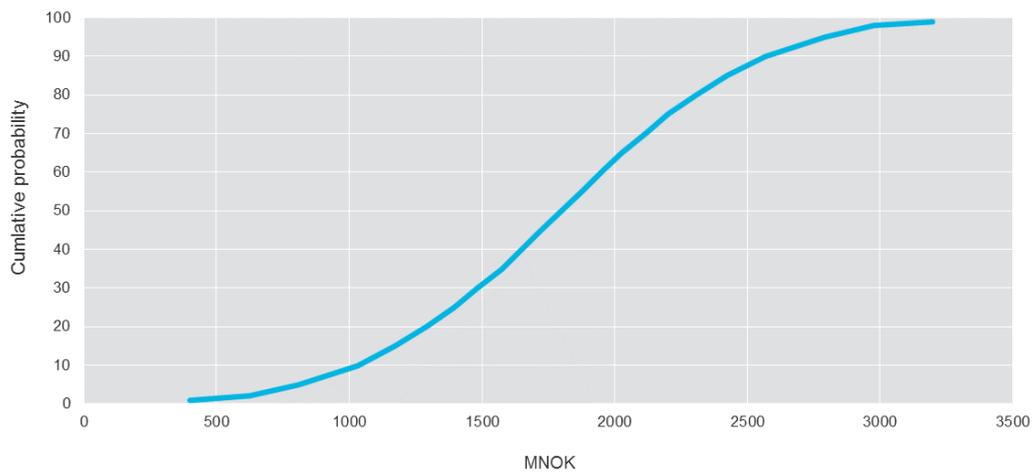
Kovarians:  $\text{Kovar}(ab) = 2 SD(a) SD(b) \text{Korr}(ab)$

Korrelasjonsfaktor  $\text{Korr} = [-1,1]$

Ettersom usikkerhet for et enkeltelement relaterer seg til forventet verdi, er variansen for hvert element justert med bidraget som de øvrige elementene har til forventet verdi.

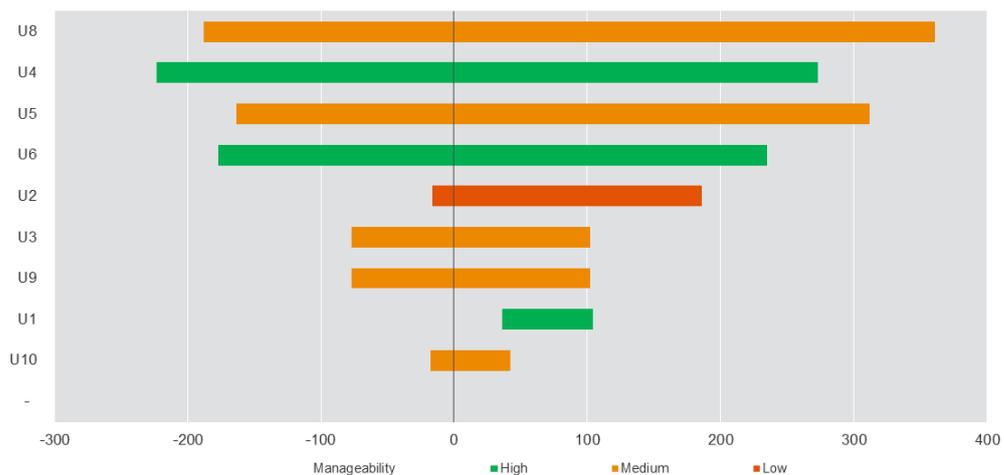
## Kommunikasjon av resultater

I tillegg til drøfting av resultatene i selve modellen, benytter vi normalt følgende grafiske rapporter. S-kurven viser ulike kostnadsnivåer med tilhørende sannsynlighet for å komme under denne kostnaden. Kumulativ sannsynlighet på Y-aksen og kostnad på X-aksen.



Figur 7: Kumulativ sannsynlighetsfordeling.

Tornadodiagrammet viser hvilke som bidrar mest til den totale usikkerheten. Fargene angir grad av påvirkbarhet. Grønn mest og rød minst styrbar.



Figur 8: Tornadodiagram eller Paretodiagram

Det er imidlertid viktig at prioritetslisten er basert på en *vurdering* der også påvirkbarhet, tidskriticalitet og ikke-kvantiserte elementer, inngår.

Analysen vil gi grunnlag for videre identifisering og utarbeidelse av mulige tiltak, samt oppfølging av disse som beskrevet nedenfor.

## Tiltak og oppfølging

Tiltakene vil generelt rette seg mot både å påvirke sannsynligheten for et utfall og å påvirke konsekvensen ved et utfall. Etter vår erfaring er spesielt det siste viet for liten oppmerksomhet: For eksempel er værforhold en risiko som ofte hevdes å være upåvirkelig, og det er rett at vi med rimelighet ikke kan påvirke været, men vi kan tilpasse prosjektet så det blir mindre påvirket av værforholdene. Vi deler tiltakene inn i følgende hovedkategorier:

### Overføre

Overføre usikkerheten til den part som er best i stand til å håndtere den. Typiske eksempler på tiltak kan være tegning av forsikring, oppdeling av arbeidsomfanget og kontraktsmessig risikodeling.

### Redusere

Vi kan redusere usikkerheten ved å fremskaffe mer informasjon, velge velprøvde tekniske løsninger osv. Dette kan også redusere potensialet i prosjektet, noe som ikke er ønskelig.

### Utnytte

Tiltak for å utnytte mulighetene i prosjektet. Et eksempel kan være valg av fleksible tekniske løsninger som ofte er noe dyrere, men kan gi stor gevinst dersom oppsiden slår til.

### Akseptere

Bygge inn buffere i form av slakk i planene og kostnadsavsetninger.

Oppfølging av tiltakene bør innarbeides som en integrert og naturlig del av den videre styringen av prosjektet.

## Usikkerhetselementer

Nr.	Usikkerhetselement
U1	Estimeringsprosess- og metodikk
U2	Grunnforhold
U3	Videreutvikling av løsninger og omfang
U4	Markedsrisiko
U5	Planlegging og gjennomføring
U6	Overordnede beslutningsprosesser
U7	Kompleksitet

Nr.	Kostnadspost
K1	Krysningsspor
K2	Sporutbygging
K3	Tunnel
K4	Bro
K5	Hensetting
K6	Plattformtiltak
K7	Mindre tiltak
K8	Grunnerverv
K9	Påslag felles entreprenørkostander og felles byggherrekostnader inkl. planlegging og prosjektering

## U1 ESTIMERINGSPROSESS- OG METODE

Estimeringsprosess- og metode omfatter usikkerhet knyttet til forutsetninger og datagrunnlag som er lagt til grunn, og om estimatet er komplett, eller inneholder overlapp.

- Byggeklosser er fra 2011, og er ikke oppdatert med erfaringer fra gjennomførte prosjekter
- Byggeklosser prisjustert med SSB sin bygge kostnadsindeks for veganellegg, og det er usikkert om denne gjenspeiler den reelle kostnadsutviklingen i jernbaneprosjekter.
- Estimaten forutsetter felles entreprenørkostnader på 25 % av produksjonskost, byggherrekostnader på 15 % av produksjons- og felles entreprenørkostnader, og planlegging og prosjektering på 12 % av produksjons- og felles entreprenørkostnader.
- Usikkerhet knyttet til i hvilken grad byggeklossene er tilpasset arbeidsomfanget.
- Usikkerhet om det er benyttet riktige byggeklosser. Usikkerhet knyttet til hvor sammenlignbare byggeklosser for utvidelse fra enkelt- til dobbeltspor er, ved at man mest sannsynlig må gjøre noe med underbygning på eksisterende spor og usikkert om byggeklosser tar høyde for dette. Byggeklosser er basert på dimensjonerende hastighet 200 km/t – ikke alle konsepter legger til grunn denne hastigheten. Grunnerverv er beregnet som egne enhetspriser basert på byggeklosser og erfaringstall fra tilsving Elverum.
- Strekningsinndeling på opp mot i overkant av 20 km, som kan være noe grovt.
- Stykkpriser benyttet for krysningsspor uavhengig av lengde, og lik byggekloss benyttet for nytt krysningsspor som for forlengelse til 950 meter. Hovedplan- og detaljestimat for enkelt tiltak.
- 37 % av totalkostnaden er felleskostnader, 58 % produksjonskostnader.
- 20 % prisstigning fra 2011 til 2020 basert på indeksjustering.

*Minimum (P10):* Kostnadsutviklingen har vært betydelig lavere enn det som gjenspeiles i kostnadsindeksen. Feil valg av byggeklosser (valgt høyere byggekloss enn omfang/kompleksitet skulle tilsi). Overvurderte mengder, eller overlapp i estimatet. Påslag for felleskostnader og administrasjon er for høye. Systematisk overestimering. For høye byggeklosser.

*Mest sannsynlig:* Som estimert.

*Maksimum (P90):* Kostnadsutviklingen har vært betydelig større enn det som gjenspeiles i kostnadsindeksen. Kostnader i faste priser er økt betydelig. Feil valg av byggeklosser (valgt lavere byggekloss enn omfang/kompleksitet skulle tilsi). Undervurderte mengder, eller andre uteglemte poster. Påslag for felleskostnader og administrasjon er for lave. Systematisk underestimering. For lave byggeklosser.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K8	1,0	-0,20	0,05	0,30
K3.4 og K5.1 K1-K8	1,0	-0,35	0,05	0,45
K2.3 K9	1,0	-0,25	0,05	0,45
K3.4 og K5.1 K9	1,0	-0,40	0,10	0,60

## U2 GRUNNFORHOLD

Grunnforhold omfatter usikkerhet i grunnforholdene for eksempel kvalitet på fjell, løsmasser, dagens infrastruktur i bakken, flomutsatte områder, grunnvannstand, arkeologi og forekomst av kvikkleire, samt andre typer leire.

- Banen går i hovedsak gjennom jordbrukslandskap på hele strekningen mellom Lillestrøm og riksgrensen, jevnlig avbrutt av tettbebyggelse.
- Rikt kulturlandskap med fredede kulturminner langs hele strekningen.
- Prosjektet selv indikerer at det er generelt gode grunnforhold de fleste steder med tanke på sand og silt, og at det ikke er mye kvikkleire. Langs strekningen er det flere områder markert i NVE sitt kart med høy risiko for kvikkleireskred. Dette gjelder spesielt nord for Årnes, Blaker, Sørumsand og vest for Fetsund. Høy grunnvannstand antas av prosjektet.
- Deler av strekningen er flomutsatt ref. NVE sitt kart, gjelder blant annet området Leirsund–Lillestrøm, Bodung, Roven, Årnes, Seterstøa og Disenå
- Store deler av strekningen har en betydelig mulighet for marin leire ref. NVE sitt kart
- NVE kart viser for det meste løsmasser bestående av tynn/tykk marin avsetning og elveavsetning.
- Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser generelt for strekningen.
- Usikkerhet vedrørende om eksisterende underbygning må etableres på ny.
- Usikkerhet om det blir mer broer eller tunneller, og eventuelt omlegging av strekninger som følge av grunnforhold.
- Omfang av områdestabilisering i områder med leire.
- Strekning Lillestrøm–Leirsund–Sørumsand er det spesielt lite informasjon om grunnforhold.
- Mulig fare for at det er flere områder som er eksempelvis flomutsatte, eller har fare for kvikkleireskred enn indikert i kart.

*Minimum (P10):* Lavere omfang og kostnader som følge av bedre grunnforhold enn forventet.

*Mest sannsynlig:* Kostnader knyttet til grunnforhold er noe underestimert

*Maksimum (P90):* Vesentlig høyere omfang og kostnader som følge av uforutsett dårlige grunnforhold, spesielt grunnvannstand og leire. Store problemer strekningen Lillestrøm–Leirsund–Sørumsand.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K9	1,0	0,00	0,04	0,07
K3.4 K1-K9	1,0	0,00	0,07	0,14
K5.1 K1-K9	1,0	0,00	0,14	0,28

### U3 VIDEREUTVIKLING AV LØSNINGER OG OMFANG

Usikkerhetsdriveren omfatter omfangsendring knyttet til videre utvikling av design i videre planlegging og detaljering av prosjektet. Usikkerhet knyttet til lengder/mengder og valg av trase, andel av for eksempel bro, tunnel, enkeltspor, dobbeltspor og kryssningsspor. Usikkerhetsdriveren omfatter også lovendringer i Norge og EU, regelendringer og endringer i tekniske standarder, rammebetingelser og krav. Driverne inkluderer også valg av kvalitetsnivå og dimensjonerende hastighet.

- Prosjektet kan oppleve behov for nye løsninger eller tilpasninger til ny teknologi.
- Konseptene har generelt lav modningsgrad, men enkelte av konseptene har noe høyere modningsgrad.
- Enkelte alternativer har svakt teknisk plangrunnlag.
- Forutsettes eksempelvis dobbeltspor i K5.1 på ny trase mellom Lillestrøm–Leirsund og Sørumsand, og usikkerhet knyttet til trasevalg.
- K3.4 kan også medføre endringer i trasevalg.
- Det foreligger forslag om å bygge dobbeltsporparseller.
- Usikkerhet om blant annet plassering, design, løsninger og mengder for kryssningsspor og stasjoner.
- Det er ikke definert hvilke plattformer som skal oppgraderes, samt usikkerhet i løsning, design og antall.
- Omfang av rekkefølgetiltak og tilrettelegging på stasjoner.
- Tilleggsomfang/økning i omfang for eksempel tiltak på terminaler og stasjoner.

*Minimum (P10):* Prosjektomfanget blir vesentlig lavere, og mindre grad av kostbare konstruksjoner og elementer. Omfang tas ut av konseptene. Andre tiltak som gir mer kapasitet, og reduserer behovet for infrastrukturtiltak. Systematisk valg av rimeligere løsninger.

*Mest sannsynlig:* Som estimert

*Maksimum (P90):* Prosjektomfanget blir vesentlig økt, og større grad av kostbare konstruksjoner og elementer. Tilleggsomfang utover det som er definert per i dag. Endrede lover, forskrifter og standarder kan gi en betydelig kostnadsøkning. Øke dimensjonerende hastighet. Høy ambisjon om tilbudsforbedringer. Systematisk valg av kostbare løsninger.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K9	1,0	-0,40	0,25	0,85
K3.4 K1-K9	1,0	-0,15	0,15	0,45
K5.1 K1-K9	1,0	-0,20	0,05	0,30

## U4 MARKEDSRISIKO

Usikkerhetselementet inkluderer generell utvikling i leverandørmarkedene for anlegg, jernbaneteknikk og konsulenter.

Den aktuelle konkurransesituasjon blir i tillegg påvirket av prosjektets attraktivitet, som er avhengig av prosjektets kompleksitet og størrelse, timing og lokale konkurranseforhold.

Generelt er gjennomføring lengre frem i tid mer usikkert enn prosjekter nærmere i tid.

Markedsusikkerhet påvirkes av om man er i lav-, høy- eller normalkonjunktur.

*Minimum (P10):* Situasjon med lav aktivitet i markedet som medfører lavere priser enn forventet.

*Mest sannsynlig:* Som estimert

*Maksimum (P90):* Situasjon med høy aktivitet i markedet som medfører høyere priser enn forventet.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K9	1,0	-0,15	0,00	0,15
K3.4 K1-K9	1,0	-0,25	0,00	0,25
K5.1 K1-K9	1,0	-0,25	0,00	0,25

## U5 PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING (PROSJEKTNIVÅ)

Usikkerhetselementet ivaretar usikkerhet knyttet til organisering og styring av prosjektet på prosjektnivå. Elementet omfatter også utarbeidelse av prosjektets strategier (blant annet gjennomføringsstrategi, kontraktsstrategi, styring av grensesnitt) og organisering i gjennomføringen av prosjektet. Håndtering av interessenter inkluderes også her, dette inkluderer også planprosessen inkludert høringer og kommunale beslutningsprosesser.

Elementet inkluderer kompetanse, kapasitet og kontinuitet i organisasjonen. Håndtering av endringsforslag og uforutsette hendelser samt evne til å finne kostnadsbesparende løsninger. Å utarbeide gode planer og ha en god prosjektstyring inkludert kostnadsstyring omfattes av dette elementet.

*Minimum (P10):* Kompetent prosjektledelse, og gjennomtenkte strategier. Profesjonell styring av kostnader og endringer. Tilstrekkelig kompetanse og kapasitet. Kontinuitet. Velger dyktige leverandører.

*Mest sannsynlig:* Som estimert

*Maksimum (P90):* Inkompetent prosjektledelse, lite gjennomtenkte strategier. Mangelfull styring av kostnader og endringer. Undervurdering av behov for kompetanse og kapasitet. Store utskiftninger av personell. Vanskelig konsulentmarked. Feil valg av leverandør.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K9	1,0	-0,10	0,10	0,25
K3.4 K1-K9	1,0	-0,10	0,10	0,25
K5.1 K1-K9	1,0	-0,10	0,10	0,25

## U6 OVERORDNEDE BESLUTNINGSPROSESSER (JDIR, BANE NOR, DEPT.)

Grad av effektivitet i beslutningsprosesser, behandling av endringsforespørslar og avklaringer av ulike slag. Verne om prosjektets rammebetingelser. Kvalitet på ledelsens strategiske kontroll. Hensiktsmessige krav til rapportering fra prosjektet. Rollefordeling og organisering av Jernbanedirektoratet og Bane NOR.

- Perspektivanalyse som beskriver ambisjoner og visjoner.
- Politisk prioritering.
- Behandling av kuttliste realisering.
- Evne og vilje til å ta bort ulønnsomme tiltak.

*Minimum (P10):* Rask beslutning ved større endringer. Hensiktsmessige krav til rapportering. Nødvendig grad av involvering og god strategisk kontroll. God kommunikasjon med prosjektet og god støtte til prosjektleder ved behov. Godt definert prosjektavtale. Klare grensesnitt. Realisering av kuttmuligheter.

*Mest sannsynlig:* Som estimert.

*Maksimum (P90):* Treg behandling av endringer og avklaringer som fører til vesentlige forsinkelser. Dårlig definert prosjektavtale, uklare rammebetingelser som medfører ukontrollert vekst i omfang. Mangelfull realisering av kuttmuligheter.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K9	1,0	-0,05	0,05	0,15
K3.4 K1-K9	1,0	-0,05	0,05	0,15
K5.1 K1-K9	1,0	-0,05	0,05	0,15

## U7 KOMPLEKSITET

Usikkerhetsdriveren inkluderer blant annet ulike former for grensesnitt, både tekniske, økonomiske og organisatoriske grensesnitt. Dette kan eksempelvis være kompleksitet for påkobling til eksisterende bane, bygging langs bane i drift, koordinering av ruteplaner i anleggsperioden, utfordringer ved utkoblingsperioder, grensesnitt mot andre prosjekter.

- Noe hensyn til nærføring inkludert i estimatet.
- Enkelte områder er tettbygd, ellers jordbruksareal og landlig.
- I de mest kostbare konseptene gir også størrelsen på prosjektet økt kompleksitet.
- Begrensninger i kapasitet på det resterende jernbanenettverket for eksempel i Sverige, Lillestrøm–Oslo, og gods- og tømmerterminaler.
- Massedeposering.

*Minimum (P10):* Effektiv prosjektgjennomføring og lite behov for opphold i anleggsperioden. Mindre kompliserte grensesnitt mot Lillestrøm stasjon og Kongsvinger stasjonsområdet (inkl. Norsenga tømmerterminal). Reduksjon i omfang grunnet kapasitetsrestriksjoner i andre deler av jernbanenettverket (kost/nytte).

*Mest sannsynlig:* Som estimert

*Maksimum (P90):* Lite effektiv prosjektgjennomføring på grunn av opphold i anleggsperioden grunnet nærføring. Uventet komplisert grensesnitt mot Lillestrøm stasjon og Kongsvinger stasjonsområdet (inkl. Norsenga tømmerterminal). Større problemer med massedeposering. Økning i omfang nødvendig for å gevinstrealisering i andre prosjekter. Arbeid i tettbebygd strøk mer krevende enn antatt. Størrelse på alternativene.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K2.3 K1-K9	1,0	-0,05	0,00	0,15
K3.4 K1-K9	1,0	-0,10	0,10	0,25
K5.1 K1-K9	1,0	-0,10	0,10	0,25



## VEDLEGG 4 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Forventet kostnad og forventet brutto nytte fra usikkerhetsanalysen er input i nåverdianalysen. Overordnede forutsetninger er beskrevet nærmere i dette vedlegget.

### Kalkulasjonsrente

Rundskriv R-109/14 fra Finansdepartementet spesifiserer hvilke kalkulasjonsrenter som skal benyttes for statlige tiltak, 4 prosent i år 0-40, 3 prosent i år 40-75 og 2 prosent etter 75 år. Kalkulasjonsrentene benyttet i analysen er i henhold til rundskrivet.

### Analyseperiode og levetid

Rundskriv R-109/14 beskriver at en samfunnsøkonomisk analyse så langt det er mulig skal fange opp alle relevante virkninger av et tiltak i hele dets levetid, og at levetiden må reflektere den perioden tiltaket faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Levetiden må derfor drøftes for det enkelte tiltak, eller i veiledere for sektorer der det gjennomføres mange tilsvarende tiltak. Det legges likevel spesifikke føringer for samferdselssektoren:

Som hovedprinsipp skal analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig. For infrastrukturtiltak i samferdselssektoren settes analyseperioden til 40 år. Avvik fra dette prinsippet skal begrunnes.

Den mest nærliggende tolkningen av dette er det som har vært praksis frem til nå, at levetiden normalt settes lik analyseperioden på 40 år, men at det for tiltak der levetiden med stor sikkerhet kan forventes å være lengre enn analyseperioden, åpnes for å beregne restverdi ut levetiden, med utgangspunkt i netto nyttestrøm siste året i analyseperioden.

Dersom levetiden med sikkerhet kan forventes å være lengre enn analyseperioden må det ikke foreligge stor usikkerhet om fremtidige nyttestrømmer. Både etterspørselen etter ytelsene som tiltaket gir og verdsettingen av disse ytelsene må med andre ord være stabile og forutsigbare. Dersom det er en rimelig sannsynlighet for at minst et av følgende muligheter inntreffer, er dette kriteriet ikke oppfylt:

- Økende etterspørsel tvinger frem nye løsninger
- Redusert etterspørsel eller økte driftskostnader fører til negativ restverdi fra et tidspunkt
- Teknisk levetid for tiltakets hovedkomponenter tar slutt
- Konkurrerende tiltak fortrenger etterspørselen og nytten

Tiltakets økonomiske levetid er definert av den av disse mulighetene som med rimelighet sannsynlighet kan inntreffe først. For et tiltak som ny jernbanetunnel gjennom Oslo sentrum vurderte vi som kvalitetssikrer at argumentene for lenge levetid enn 40 år var til stede. Etterspørselen vil neppe reduseres, selv på lang sikt medregnet teknologisk utvikling og mulige konkurrerende tiltak. Etterspørselen kan imidlertid øke mer enn antatt, men det vil heller føre til supplerende tiltak enn at Jernbanetunnelen går ut av bruk. Ettersom det er særlig kostbart å bygge en slik tunnel i midten av en by, og det aller meste av kostnadene er knyttet til tunnel og stasjoner som designes med svart lang levetid, er det rimelig å anta en levetid på rundt 75 år.

I konseptvalgutredningen for Kongsvingerbanen beskrives det i vedlegget Transportanalyse og samfunnsøkonomi at det skal gode grunner til å inkludere et estimat for restverdi, fordi 40 år forventes å være nær den praktiske nytteperioden av tiltak i samferdselssektoren. Det anføres at noen komponenter har lengre teknisk levetid enn 40 år og at det derfor er benyttet restverdier i den samfunnsøkonomiske analysen. Det er så langt vi kan se ikke gjort noen analyser av økonomisk levetid.

Vår vurdering av hvilken levetid som bør legges til grunn for Kongsvingerbanen bygger på stor grad av usikkerhet knyttet til flere av kriteriene beskrevet over. Riktignok vil investeringer knyttet til underbygning ha en forventet levetid på vesentlig mer enn 40 år, men det foreligger flere forhold som med rimelighet vil kunne redusere nytten i avgjørende grad:

- Konkurrerende tiltak: Dersom det blir en ny forbindelse mellom Oslo og Stockholm reduseres relevansen for grensekryssende transport på Kongsvingerbanen.
- Etterspørsel etter godstransport: En stor del av nytten er knyttet til transport av tømmer til Sverige, etter at industrielle endringer der har økt etterspørselen etter norsk tømmer. Nye endringer i Sverige eller Norge kan endre etterspørselen igjen.
- Begrenset systemkapasitet: Flere relevante strekninger i Sverige er erklært overbelastet, og kapasiteten i Oslo er begrenset inntil videre. Kapasitet i gods- og tømmerterminaler kan gi begrensninger også fremover.
- Teknologisk utvikling: Elektrifisering og delingsmobilitet som gir redusert miljøbelastning, og automatisering i kombinasjon med samhandlende intelligente transportsystemer som reduserer ulykker er eksempler på teknologisk utvikling som trolig styrker alternativene og dermed reduserer nytten av sparte transportkostnader ved bruk av Kongsvingerbanen.

Dersom 40 års levetid legges til grunn, med åpningsår i 2030, går nytteberegningene frem til 2070. Med 75 års levetid går perspektivet frem til 2105. Ut fra det vi vet i dag og plausible muligheter som kan redusere nytten på Kongsvingerbanen, mener vi det er riktig å legge 40 års levetid til grunn i den hovedanalysen.

## Restverdi

Analyseperioden er lik tiltakets levetid.

## Reallønnsvekst

Reallønnsvekst på 0,9 prosent ref. siste perspektivmelding legges til grunn.

## Analysemodell

Inngangsdataene er forventningsverdien for nytte og kostnad fra usikkerhetsanalysene. Verdiene er diskontert og justert til 2021-kroner. Utgangsdataen er nåverdien for det enkelte kostnads- og nytteelement, og en beregnet netto nytte for hvert av konseptene.

Inngangsverdier	K1	K2.3	K3.4	K5.1	K2.3+
Investering	-24	-2 237	-30 607	-21 556	-2 237
Re-investering (etter 25 år)		-168	-2 296	-1430	-168
Trafikkantnytte - person	56	12	185	126	53
Trafikkantnytte - gods	0	44	182	159	44
Helse	9	0	22	12	0
Ulykker	0	-2	2	3	-2
NOX	-2	3	11	10	3
Annen støy og luftforurensning	-2	-4	3	3	-4
Klimagassutslipp	2	7	34	27	15
Offentlige kjøp	4	0	-426	-70	0
Endringer skatter og avgifter	-25	-1	-44	-44	-1
Vedlikehold	0	-9	-28	-24	-9

Investeringskostnader er fordelt over to år og det er lagt inn en re-investering på signalanlegg etter 25 år på 7,5 prosent av investeringskostnaden. Det er både i investeringskostnadene og re-investeringene inkludert et påslag på 20 prosent for skattekostnader. Skattekostnader på 20 prosent er i tillegg lagt til for offentlige kjøp, endringer i skatter og avgifter, samt for vedlikeholdskostnader.

Input nytteverdier i 2030 er korrigert etter usikkerhetsanalyse i K2.3 for klimagassutslipp, i K3.4 for trafikkantnytte person, sparte logistikk kostnader, klimagassutslipp, offentlige kjøp og endringer i skatter og avgifter. I K5.1 er input nytteverdier korrigert for trafikkantnytte person, klimagassutslipp, offentlige kjøp og endringer i skatter og avgifter. Tabellen over viser benyttede inputverdier både for investering, re-investering, vedlikehold, samt nytte. I analysemodellen er disse inputverdier korrigert for ulike faktorer og diskontert.

## VEDLEGG 5 ANALYSE AV ENDRET STOPPMØNSTER

Dette vedlegget beskriver tilleggsoppdraget med å analysere endret stoppmønster på strekningen Kongsvinger–Lillestrøm som et K2.3+ alternativ.

### Bakgrunn

Både Jernbaneverket (2012) og Bane NOR (2021) har påpekt mulige fordeler med å redusere antall stoppesteder på banen. Siden 2012 er også flere stopp tatt ut av ruteplanen, men fortsatt er det stopp med kort avstand seg imellom og relativt få passasjerer. Et mål for utredningsarbeidet har vært å styrke tettstedsutviklingen langs banen. Et enkelt, men sikkert omstridt grep for å få til dette vil være å redusere antall stopp ytterligere for å få kortere reisetider mellom de største tettstedene og utnytte transportkapasiteten på banen bedre.

Vi har derfor i kvalitetssikringen gjort beregninger for å illustrere hvilke virkninger ett slikt alternativt ruteopplegg kan gi av virkninger. Det kan tenkes andre stoppmønstre enn vi har sett på her og at det er flere mulige tiltak som økt hastighet for å få ned kjøretiden. Økt dimensjonerende hastighet alene vil imidlertid ha veldig liten betydning på kjøretid der det er kort avstand mellom stasjonene.

### Dagens Kongsvingerbane

Passasjertogene (L14) Kongsvingerbanen har i dag en rutetabell og et stoppmønster der det er relativt lang avstand og høy framføringshastighet på de ytre delene fra Kongsvinger–Skarnes og Skarnes–Årnes (begge strekninger er på omtrent 21 km og tar omtrent 13 minutter), mens det til dels er korte avstander mellom stasjonene og relativt lave hastigheter lenger inn mot Lillestrøm. Kjøretider, distanser og antall passasjerer som går av og på er angitt i tabellen under. Kjøretidene varierer i dag mellom 63 og 68 minutter for ulike avganger. Vi har tatt utgangspunkt i en avgang med 65 minutter kjøretid.

Tabell 1 Distanse og kjøretid og til stasjon og antall av- og påstigende passasjerer\* en gjennomsnittlig ukedag

Stasjon**	Km til stasjon	Minutter til stasjon	Av- og påstigende passasjerer per dag
Kongsvinger	0,0	0	963
Skarnes	21,0	13	451
Årnes	20,8	13	1 229
Haga	9,6	6	171
Auli	2,0	3	156
Rånåsfoss	1,8	2	412
Blaker	3,1	3	411
Sørumsand	4,5	8	1 766
Svingen	7,6	5	258
Fetsund	0,8	2	748
Nerdrum	1,5	2	437
Lillestrøm	6,6	8	3 482
I alt	79,3	65	10486

\* Kilde APC data Asker–Kongsvinger, mottatt prosjektdokumentasjon

\*\* Ekstraavgangene L14X stopper også på Tuen og Bodung, men her er det svært få passasjerer med hhv 6 og 12 påstigninger en gjennomsnittlig ukedag.

## Færre stopp kortere kjøretid

Kortere kjøretid mellom Kongsvinger og Lillestrøm gir kortere reisetid for passasjerene og kortere togtid for operatørene. Det frigjør sporkapasitet på strekningen fordi hver avgang belegger sporet en kortere tid, noe som muliggjør bedre pålitelighet og muligheter til innhenting av forsinkelser og avvik.

Kjørtidsreduksjoner kan oppnås gjennom høyere maksimal hastighet, færre krysninger og færre stoppesteder. På jernbanen er det flere begrensninger på disse faktorene. L14 inngår i nettverket av togtruter i Oslo-området mellom Lillestrøm og Asker hvor det er krevende å endre togtruter. Kortere kjøretid mellom Lillestrøm og Kongsvinger kan imidlertid innføres uten å endre ruteleiene mellom Lillestrøm og Oslo S. Kommer kjøretiden på denne delstrekningen godt under en time, kan det oppnås bedre snutider på Kongsvinger med en stiv rutetabell og det er tilstrekkelig med en krysning med en krysning for L14 avganger i rushperioden da det kjøres to avganger per time.

Ved å redusere antall stoppesteder på stasjoner med få passasjerer kan en oppnå kortere reisetid for de passasjerene som reiser forbi disse stasjonene. En bør i så fall prioritere stopp på steder med flest passasjerer i dag og samtidig steder som har potensiale for vekst i form av innbyggertall relativt nær stasjonen og vekst i dette.

Dette innebærer imidlertid ulemper for de passasjerene som får et dårligere kollektivtilbud eller mister togtilbudet sitt.

Vi har gjort en enkel kjøretidsberegning for nytt stoppmønster med forutsatt dimensjonerende hastighet på 120 km/t på alle delstrekninger. Høyere dimensjonerende hastighet kan gi ytterligere reduksjon i kjøretid eller bidra til en mer robust ruteplan. Anvender vi denne fartsmodellen på dagens stoppmønster i tabell 1.1 kommer vi ut med samme kjøretid fra Kongsvinger til Lillestrøm, men med noe avvik på de enkelte delstrekninger. Beregnede kjøretider med alternativt stoppmønster er angitt i tabellen under.

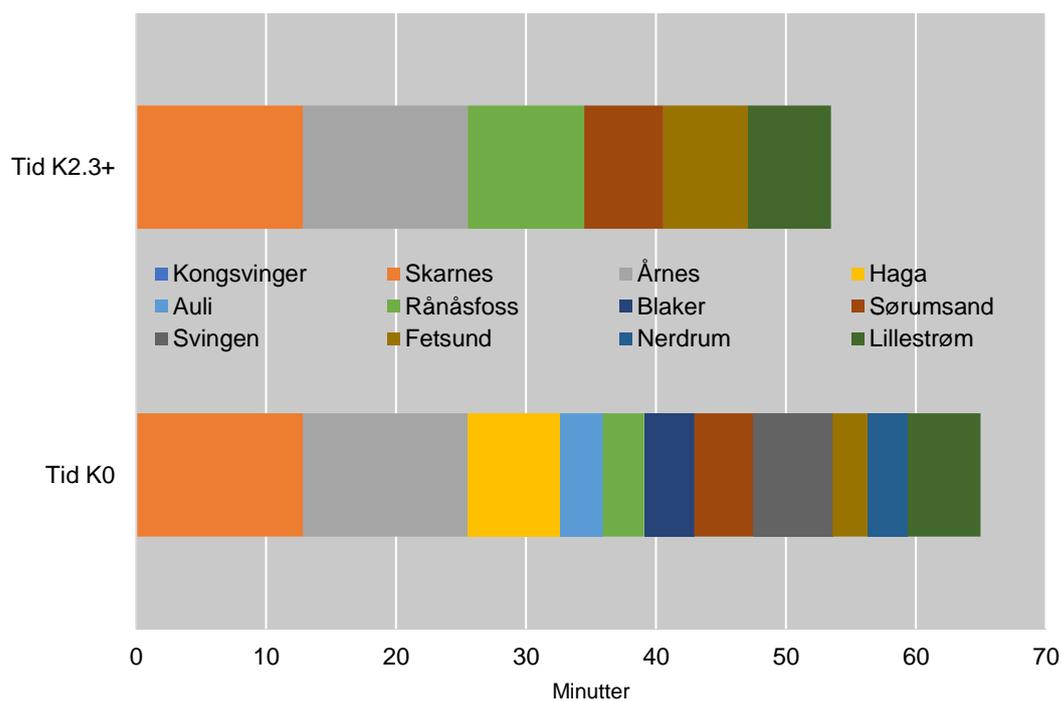
Tabell 1 Distanse og kjøretid og til stasjon, antall av- og påstigende passasjerer en gjennomsnittlig ukedag og beregnede kjøretider.

Stasjon	Km til stasjon	Minutter til stasjon	Av og påstigninger per dag	Beregnet Minutter til stasjon	Beregnet rutetid i alternativ
Kongsvinger	0,0	0	963	0	
Skarnes	21,0	13	451	13	13
Årnes	20,8	13	1 229	13	13
Haga	9,6	6	171	7	
Auli	2,0	3	156	3	
Rånåsfoss	1,8	2	412	3	9 (-4)
Blaker	3,1	3	411	4	
Sørumsand	4,5	8	1 766	5	6 (-3)
Svingen	7,6	5	258	6	
Fetsund	0,8	2	748	3	7(-2)
Nerdrum	1,5	2	437	3	
Lillestrøm	6,6	8	3 482	6	6 (-2)
I alt	79,3	65	10 486	65	53

Det er allerede et visst busstilbud i områdene som kan legges om slik at det imøtekommer behovene til de som blir berørt ved å fungere som tilbringertransport til de større jernbanestasjonene og som et selvstendig transporttilbud på hele reisestrekninger for noen. Flere av stoppestedene har relativt spredt nedslagsfelt til passasjergrunnlaget og innslag av innfartsparkering.

I en framtid der en kan se for seg mer delt og autonom transport, kan jernbanens fortrinn som kapasitetssterkt rutetilbud over lengre avstander rendyrkes, mens tilbringertransporten kan utføres av mer individuell transport.

Utredningens passasjertogtilbud i alternativ K0 og K2.3 er identisk med hensyn til tidtabell og kjøretider, men i K2 kjøres det noe lengre tog. Endret stoppmønster kan i prinsippet innføres i begge disse alternativene. Vi velger her å ta utgangspunkt i alternativ K2.3 med høyere kapasitet og investeringer i krysningsspor fordi dette har måloppnåelse i form av høyere kapasitet for både gods- og persontog og dermed har bedre muligheter for å realisere et slikt ruteopplegg. I figuren under er dette alternativet benevnt K2.3+ og kjøretidene i minutter sammenstilt med dagens (K0).

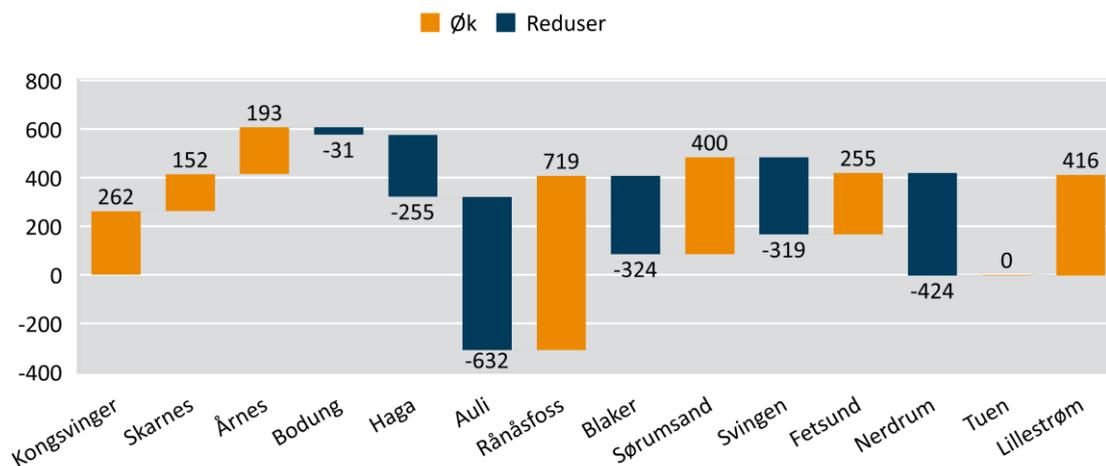


Figur 1 Kjøretider på Kongsvingerbanen i dag (K0) og med alternativt stoppmønster (K2.3+) i modellberegningene.

## Transportberegninger med færre stopp og kortere kjøretid

Vi har tatt utgangspunkt i utredningens modellberegninger med de nasjonale transportmodellene RTM og NTM6 og gjennomført beregninger av det alternative ruteopplegget, samt reproduisert resultatene fra konseptvalgutredningen. For en lett tilgjengelig beskrivelse av modellsystemet som er benyttet, viser vi til Fridstøm med flere (2020).

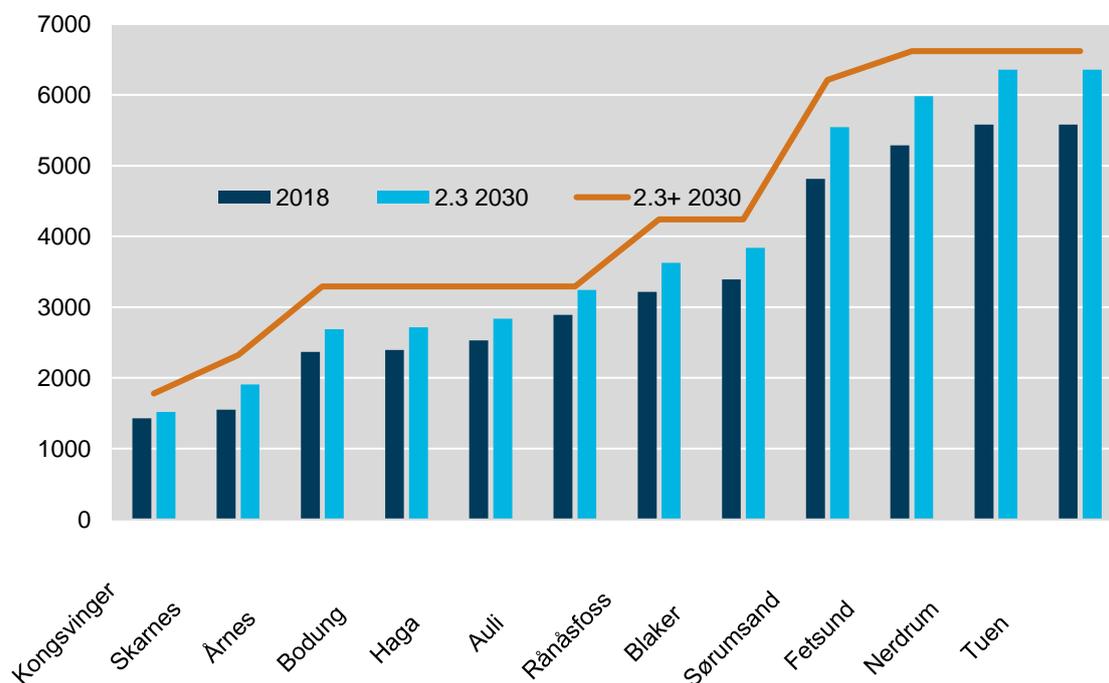
Vi har gjennomført trafikkberegninger for en 2018-situasjon som er modellens basisår, samt 2030. Beregningene viser kun 3 prosent flere påstigende passasjerer i K2.3+ enn i K0, men med en større økning i lengre reiser på bekostning av kortere reiser. Differanser i antall påstigende passasjerer på den enkelte stasjonen er vist i figuren nedenfor.



Figur 2 Differanse i påstigende passasjerer per dag K2.3 til K2.3+ (2030)

Vi ser av fossefalldiagrammet at økningene i passasjertall på stoppestedene som opprettholdes mer enn oppveier reduksjonene der toget kjører forbi.

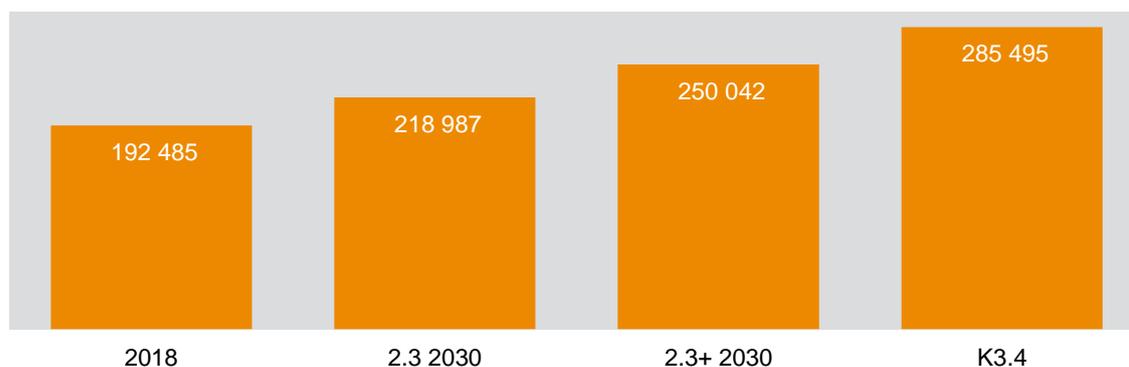
Beregnet passasjerbelegg på strekningen er illustrert med stolper i figur 3 for beregnet trafikk i 2018, 2030 K2.3 (K0) og den heltrukne linjen for K2.3+.



Figur 3 Passasjerbelegg 2018, 2030 K2.3 (K0) og K2.3+, passasjerer per dag.

Siden reisene i K2.3+ gjennomgående er lengre enn i K2.3, er passasjerbelegget i gjennomsnitt på strekningen omtrent 13 prosent høyere, mens antall passasjerer kun var 3 prosent høyere som vi så over.

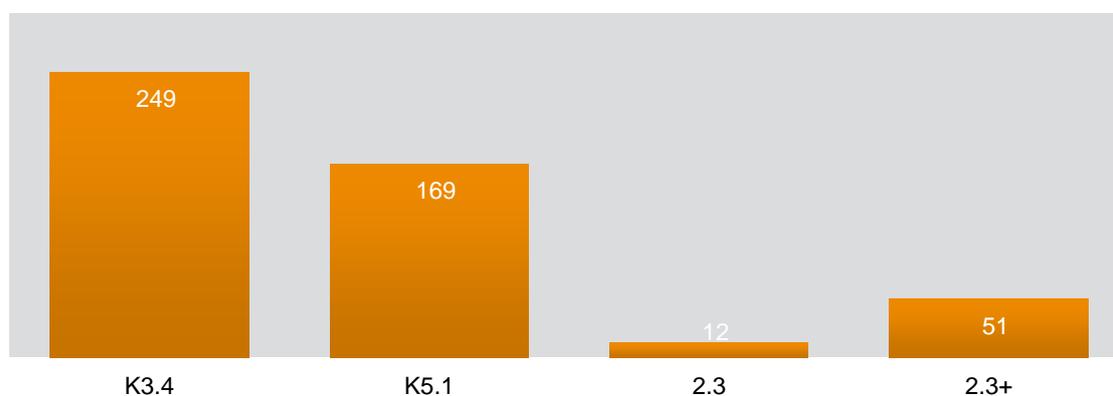
Vi har også beregnet transportarbeidet på strekningen. I figuren under har vi beregnet antall personkilometer per dag for modellens basisår 2018 og, K2.3 (K0) og K2.3+. Vi har og tatt ut tall for det tyngste investeringsalternativet, K3.4.



Figur 4 Persontransportarbeid per dag Kongsvinger–Lillestrøm, personkilometer.

Beregningen indikerer at en med de reisetidsbesparelsene vi har forutsatt, oppnår om lag halvparten av økningen i persontransportarbeid som er beregnet alternativ K3.4.

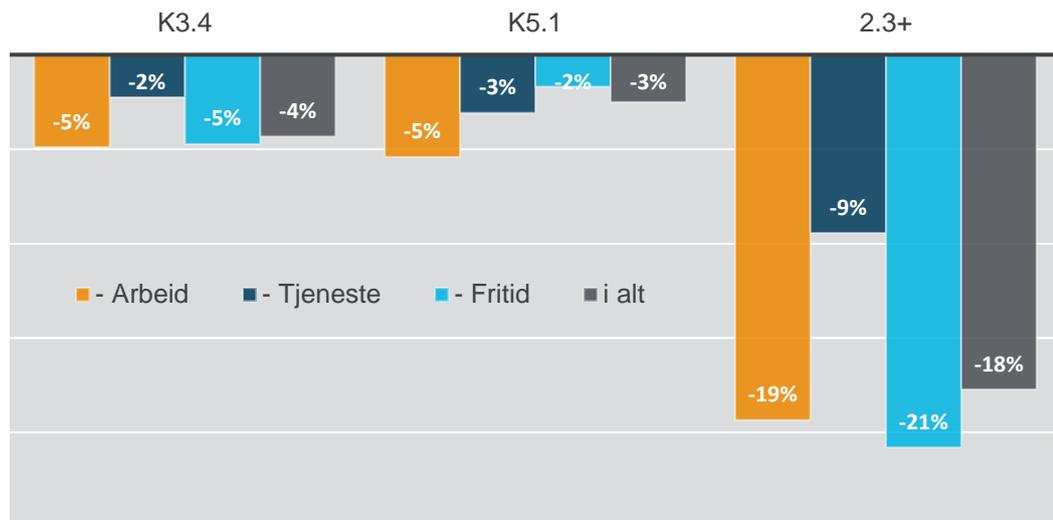
Vi har beregnet trafikantnytte av alternativene med en litt annen metode enn i konseptvalgutredningen hvor en har benyttet et spesialuttak av resultatene fra transportmodellene til bruk i Jernbanedirektoratets nyttekostnadsanalyseverktøy SAGA. For å forenkle benyttet vi den såkalte trafikantnyttmodulen tilknyttet transportvirksomhetenes modeller. I tabellen under har vi sammenstilt trafikantnytte i år 2030 slik vi har beregnet det for K3.4, K5.1 og K2.3+. Utredningens trafikantnytte i K2.3 er kun knyttet til redusert trengsel som følge av bedre kapasitet. Vi har beregnet nytte knyttet til de endrede reisetidene som oppnås i K2.3+ og lagt disse til utredningens tall for K.2.3.



Figur 5 Trafikantnytte persontrafikk 2030 i mill. kroner.

Trafikantnytten som følger av redusert reisetid summerer seg til ca 30 millioner kroner i 2030, mens bidraget fra redusert trengsel utgjør 11.3 millioner kroner før prisjustering (som i KVV).

Trafikantnytten som er beregnet dekker over at noen trafikanter får redusert reisetid, mens andre får økt reisetid. Dette er fordelingsvirkninger som har størst betydning i vårt K2.3+ alternativ der en kutter ut flere stopp. For å illustrere dette har vi dekomponert nyttevirkningene i positive og negative bidrag. Dette er vist i figur 6 med prosentandeler av trafikantnytte for hvert reiseformål som er negativ.



Figur 6 Negative bidrag til trafikantnytte samlet og etter reiseformål.

Figuren viser at for hver 100 lapp noen får i positiv nyttegevinst, er det andre som «taper» henholdsvis 4 og 3 kroner i K3.4 og K5.1. I K2.3+ med færre stopp summerer dette seg til 18 kroner. Nyttetallene i figur 5 ovenfor er «netto», det vil si at både positive og negative elementer er summert.

## VEDLEGG 6 REFERANSEPERSONER

Organisasjon	Navn	Kontaktinfo
Finansdepartementet	Inger Lande Bjerkmann	ilb@fin.dep.sno
Samferdselsdepartementet	Linn Hokholt	linn.hokholt@sd.dep.no
Dovre Group/TØI	Jarle Finsveen	jarle.finsveen@dovregroup.com

