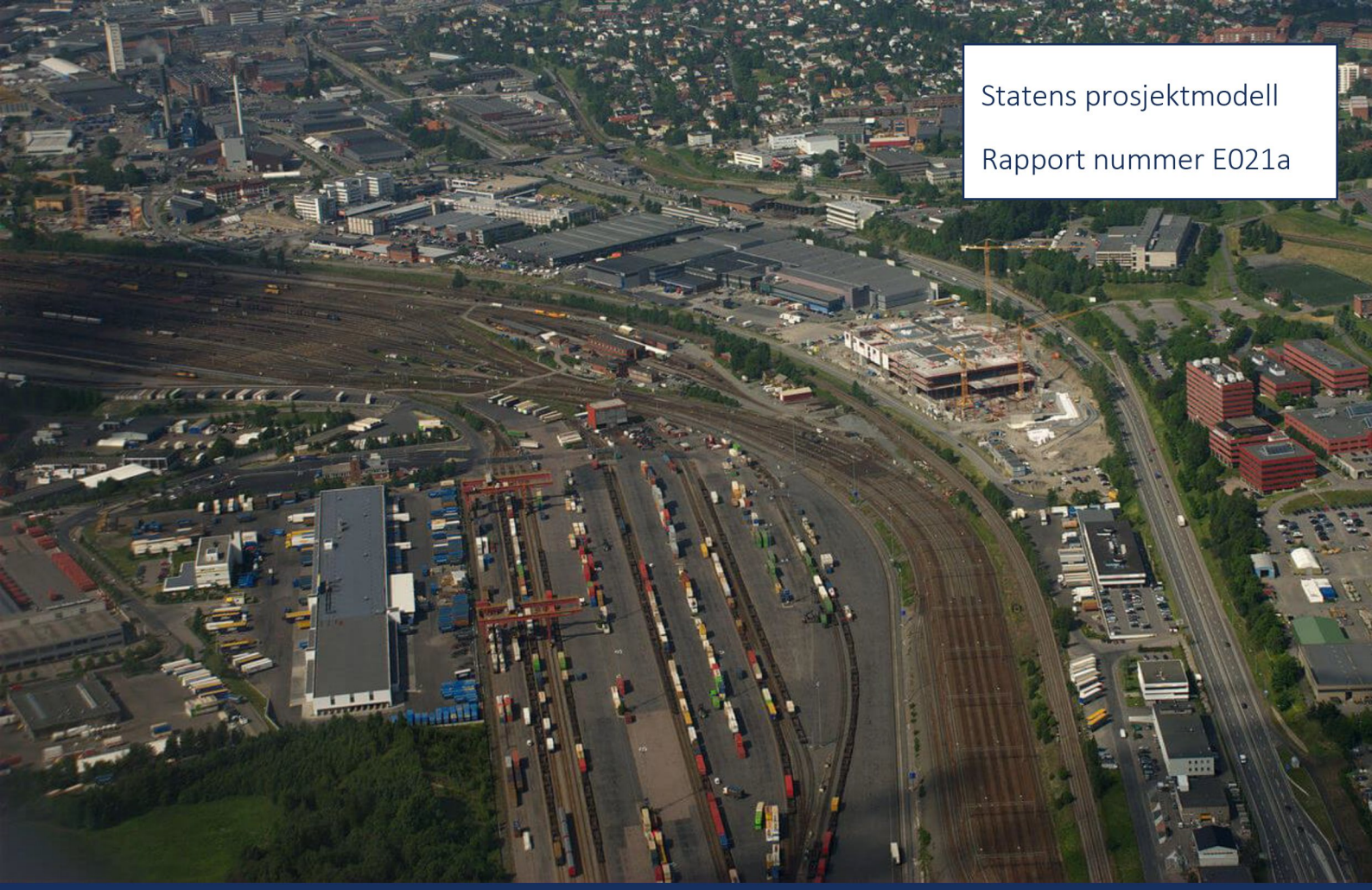


Statens prosjektmodell

Rapport nummer E021a

Rapport 2020/33 | For Finansdepartementet

VISTA ANALYSE

Metier OEC
an RPS company

Kvalitetssikring av konseptvalgutredning – Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Tor Homleid, Henning Wahlquist, Jens Furuholmen, Herman Ringdal, Mads Berg, Jakob Kristiansen

Dokumentdetaljer

Tittel	Kvalitetssikring av konseptvalgutredning – Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet
Rapportnummer	2020/33
ISBN	978-82-8126-489-2
Prosjektleder	Tor Homleid
Kvalitetssikrer	Ingeborg Rasmussen
Øvrige forfattere	Tor Homleid, Henning Wahlquist, Jens Furuholmen, Herman Ringdal, Mads Berg, Jakob Kristiansen
Oppdragsgiver	Finansdepartementet
Dato for ferdigstilling	30. november 2020
Kilde forsidefoto	Wilhelm Joys Andersen
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Kvalitetssikring, KS1, konseptvalgutredning, KVU, jernbane, gods.

Om Metier og Vista Analyse

Metier OEC AS er en totalleverandør innen prosjektledelse og -styring. Metier OEC har et meget høyt prosjektfaglig kompetanse- og erfaringsnivå, relatert til alle faser av prosjektutvikling. Metier OEC leverer tjenester til de fleste bransjer, med særlig fotfeste innen IKT, samferdsel, bygg, energi, industri, helse og forsvar.

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vista Analyse utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Vista Analyses sentrale temaområder er klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd. Vista Analyse er vinner av Evalueringsprisen 2018.

Metier OEC og Vista Analyse utfører kvalitetssikring innen IKT, samferdsel, forsvar, kultur, justis og andre sektorer. Vi bistår også i å utarbeide konseptvalgutredninger, usikkerhetsanalyse, samfunnsøkonomisk analyse og andre analyser som støtter opp under og kvalitetssikrer prosjektutvikling.

Om kvalitetssikring (KS1)

Regjeringen har vedtatt at forslag om store statlige investeringsprosjekter skal utredes i henhold til statens prosjektmodell. Når konseptvalgutredningen (KVU) foreligger skal denne kvalitetssikres (KS1) før regjeringen tar beslutningen om det skal gjennomføres tiltak og hvilket konsept som eventuelt skal legges til grunn for videre planlegging i forprosjektet. I KS1 skal det kontrolleres om de angitte alternativene er relevante og gyldige med tanke på problem, behov, mål, rammebetingelser og utnyttelse av mulighetsrommet. Kvalitetssikrer skal gjennomføre en egen usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse, og gi sin tilrådning om beslutningsstrategi. Kvalitetssikrer skal rangere alternativene og gi råd om føringer for forprosjektfasen.

Forord

Vista Analyse og Metier OEC legger med dette fram vår kvalitetssikring (KS1) av Konseptvalgutredning Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Arbeidet har foregått i perioden juni – november 2020. Resultater fra kvalitetssikringen ble presentert 12. november. Etter mottatte kommentarer ble kvalitetssikringsrapporten sluttført 30. november.

Statens vegvesens kontaktperson i arbeidet har vært Else-Marie Marskar, mens Terje Vegem har vært kontaktperson i Jernbanedirektoratet. Sammen med medarbeidere i Jernbanedirektoratet og Bane NOR har kontaktpersonene vært meget behjelpelige og besvart våre forespørsler underveis i prosjektet.

Ingvild Melvær Hansen har representert Finansavdelingen i Finansdepartementet mens Anders Giskemo Gram har representert Bane- og planavdelingen i Samferdselsdepartementet. Takk til begge for verdifulle bidrag til en god arbeidsprosess.

I Vista Analyse har arbeidet med kvalitetssikringen vært ledet av Tor Homleid (prosjektleder) og Henning Wahlquist (assisterende prosjektleder). I tillegg har Jakob Kristiansen (Metier OEC), Jens Furuholmen, Mads Berg og Herman Ringdal vært sentrale medarbeidere. Vi takker også Ingeborg Rasmussen som har kvalitetssikret arbeidet, samt Ragnhild Weng (Metier OEC), Haakon Vennemo, Øyvind Rørslett og Orvika Rosnes for nyttige innspill underveis i arbeidet.

30. november 2020

Tor Homleid
Partner
Vista Analyse AS

Ordliste

TEU	Twenty-foot equivalent unit (TEU) er basert på volumet til en 20 fots container. Vanligvis regnes 9,5 tonn gods per TEU.
ISO Container	Standard lastbærer som finnes i ulike størrelser, 20 fot med 1 TEU per enhet, 40 fot med 2 TEU per enhet ligger til grunn for analysene i KVU
Vekselflak	Container med noe større bredde (2,5 m), tilpasset tre europaller i bredden. 1,1 TEU per enhet.
Semihenger	Lastbærer for trekkvogn. Som vekselflak tilpasset tre europaller i bredden 2 TEU per enhet.

Innhold

Superside 9

Sammendrag 11

1 Innledning 17
1.1 Beskrivelse av KVU 17
1.2 Om analysen 18

2 Problembeskrivelse 20
2.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 20
2.2 Overordnet vurdering 20
2.3 Problembeskrivelsen i KVU 20
2.4 Vår vurdering av problembeskrivelsen i KVU 21

3 Behovsanalyse 23
3.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 23
3.2 Overordnet vurdering 23
3.3 Behovsanalysen i KVU 24
3.4 Vår vurdering av behovsanalysen i KVU 25

4 Strategiske mål 27
4.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 27
4.2 Overordnet vurdering 27
4.3 Strategiske mål i KVU 28
4.4 Vår vurdering av strategiske mål beskrevet i KVU 29

5 Rammebetingelser for konseptvalg 31
5.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 31
5.2 Overordnet vurdering 31
5.3 Rammebetingelser i KVU 32
5.4 Vår vurdering av rammebetingelser i KVU 32

6 Mulighetsstudien 33
6.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 33
6.2 Overordnet vurdering 33
6.3 Mulighetsstudien i KVU 34
6.4 Vår vurdering av mulighetsstudien i KVU 37

7 Alternativanalysen 39
7.1 Overordnet vurdering 40
7.2 Alternativanalysen i KVU 40
7.3 Vår vurdering av alternativanalysen i KVU 55

8 Vår usikkerhetsanalyse 64
8.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 64
8.2 Avgrensning 64
8.3 Investeringskostnader 64

9 Vår samfunnsøkonomiske analyse 69
9.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 69
9.2 Metode 69
9.3 Prissatte virkninger 70
9.4 Ikke-prissatte virkninger 87
9.5 Fordelingsvirkninger 87

10 Vurdering og tilrådning om konsept mv. 89
10.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 89
10.2 Vurdering og tilråding 89

11 Føringer for veien videre 92
11.1 Kvalitetssikrerens oppgaver 92
11.2 Overordnede anbefalinger 92
11.3 Føringer for forprosjektet i KVU 93
11.4 Våre vurderinger og tilrådninger til føringer for forprosjektet 93

12 Forslag og tilrådninger samlet 98

Referanser 100

Vedlegg 104
A Grunnlag for analysen 104
B Oversikt over møter og samtaler som danner grunnlag for analysen 106
C Notat 1 107
D Kapasitet og driftseffektivitet 112
E Transport- og samfunnsøkonomisk analyse i KVU 120
F Metodisk beskrivelse 134

Figurer

Figur 2-1 Godsmengde til/fra KVU-området, 2018 og 2050. Mill. tonn per år. 21
Figur 7-1 Beregnet kapasitet (1.000 TEU per år), Alnabruterminalen. 42
Figur 7-2 Gjennomsnittskostnader – omlasting av gods på Alnabru. 2016-kroner per TEU. . 44
Figur 7-3 Godsomslag jernbaneterminaler i Oslofjordområdet for kombitransport i 2062 47
Figur 7-4 Beregnet kapasitet (1.000 TEU per år), Alnabruterminalen. Uten virkninger av helt eller delvis eksogene forutsetninger. 58
Figur 8-1 Konsept K3a, bidrag til samlet usikkerhet 68
Figur 9-1 Baner for verdsetting av CO_2-utslipp. 2020-kr per tonn CO_2-utslipp 73
Figur 9-2 CO_2-utslipp per tonnkm (utslipp i 2015 satt til 1) 74
Figur 9-3 Netto nåverdi KVU og KS1, millioner 2020-kr 75
Figur 9-4 K3a, endring i netto nåverdi forbundet med nye forutsetninger, mill. 2020-kr 76
Figur 9-5 K4B, endring i netto nåverdi forbundet med nye forutsetninger, mill. 2020-kr 77
Figur 9-5 K5Aa, endring i netto nåverdi forbundet med nye forutsetninger, mill. 2020-kr 77
Figur 9-6 Kapasitet på Alnabruterminalen 80
Figur 9-7 Driftskostnader på Alnabruterminalen 81
Figur 9-9 Kapasitet og etterspørsel etter kombigods på Alnabruterminalen i Konsept K0, TEU/år 83
Figur 9-10 Kumulativ fordeling av brutto nytte i K3a. Sammenstillingsår 2022, millioner 2020-kr. 84

Figur 9-11 Kumulativ fordeling av netto nytte i K3a. Sammenstillingsår 2022, millioner 2020-kr. 84
Figur 9-12 Begrensende faktor for terminalkapasiteten på Alnabru i Konsept K0 og K3a 86

Tabeller

Tabell 1-1 Beskrivelse av vår vurderingsskala 19
Tabell 2-1 Overordnet vurdering av problembeskrivelsen 20
Tabell 3-1 Overordnet vurdering av behovsanalysen 23
Tabell 3-2 Forventet kapasitet i Alnabru-terminalen, Konsept K0 25
Tabell 4-1 Overordnet vurdering av strategiske mål 28
Tabell 4-2 Samfunns- og effektmål 29
Tabell 5-1 Overordnet vurdering av Rammebetingelser for konseptvalg 31
Tabell 6-1 Overordnet vurdering av mulighetsstudien 33
Tabell 6-2 Konsepter 35
Tabell 6-3 Spor og løfteutstyr i konseptene 36
Tabell 6-4 Kapasitet og areal i konseptene 36
Tabell 7-1 Overordnet vurdering av alternativanalysen i KVU 40
Tabell 7-2 Gjennomførte usikkerhetsanalyser av investeringskostnadene i KVU 45
Tabell 7-3 Investeringskostnadene KVU 45
Tabell 7-4 Forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet 48
Tabell 7-5 Karbonprisbane benyttet i KVU, 2020-kroner 48
Tabell 7-6 Beregnede nytteelementer og brutto nytte for alle konsepter, mill. 2020-kroner 49
Tabell 7-7 Beregnet netto nytte for alle konsepter, mill. 2020-kroner 50
Tabell 7-8 Ny og gammel (alternativ) karbonprisbane, 2020-kroner 50
Tabell 7-9 Effekt av høyere (ny) karbonprisbane, millioner 2020-kr 51
Tabell 7-10 Følsomhetsberegning med endrede forutsetninger om toglengde, terminalkostnader og bompenger som gjør tog mindre attraktivt, netto nytte (mill. 2020-kroner) 51
Tabell 7-11 Samlet samfunnsøkonomisk vurdering, 2020-kroner 52
Tabell 7-12 Vurdering av sårbarhet for vareforsyning og risiko for ulykker med farlig gods 53
Tabell 7-13 Oppsummering av konseptenes måloppnåelse 54
Tabell 8-1 Kostnadsestimat KS1, 2020-kroner 66
Tabell 8-2 Usikkerhetsanalysen oppsummert, mill. 2020-kroner 66
Tabell 8-3 Forskjeller i forventet kostnad mellom KVU og KS1 67
Tabell 9-1 Overordnede forutsetninger for prissatte virkninger 70
Tabell 9-2 Varestrømmer etter transportmiddel, ekskl. råolje og naturgass, millioner tonn pr. år, KVU og KS1 72
Tabell 9-3 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse. Sammenstillingsår 2022, millioner 2020-kr. 75
Tabell 9-4 Hovedresultater av utvidet samfunnsøkonomisk analyse. Konsept K3a 82
Tabell 11-1 Overordnede vurderinger av Føringer for forprosjektet 93
Tabell 11-2 Hypotetiske investeringskostnader og tiltaksliste Konsept K3a eksklusive jernbane 94
Tabell 11-3 Hovedforslag utviklingsløp/utredninger tilknyttet Alnabruterminalen: 95
Tabell 11-4 Øvrige utviklingsløp/utredninger tilknyttet godsnæringen Alnabru: 95
Tabell 11-5 Øvrige utviklingsløp/utredninger tilknyttet godsnæringen generelt sett: 96

Superside

Generelle opplysninger		
KVU	Navn: Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet	Dato: 25. mars 2019
Kvalitetssikringen	Kvalitetssikrer: Vista Analyse og Metier OEC	Dato:
Prosjektinformasjon	Departement: Samferdselsdepartementet	Prosjekttype: Samferdsel
Basis for analysen	Prosjektfase: Kvalitetssikring av konseptvalg	Prisnivå: Desember 2020

Tema/Sak		
Problembeskrivelse:	KVU: Godstransporten rundt Oslofjorden vil øke fra 180–280 mill. tonn innen 2050. 70 prosent av veksten skjer på vegnettet. 28 prosent av veksten skjer på sjøen.	Merknad fra kvalitetssikrer: Problemets omfang avhenger av etterspørselsutvikling og realisering av effektiviseringspotensial.
Behovsanalyse:	KVU: Redusere kostnader. Øke kvaliteten og sikre tilstrekkelig kapasitet for godstransport Redusere ulykker og klimagassutslipp i transportsystemet.	Merknad fra kvalitetssikrer: Ingen merknader
Samfunnsmål:	KVU: Utvikle en effektiv, kapasitetssterk og bærekraftig godsterminalstruktur rundt Oslofjorden. Overgang av gods på vei til sjø og bane der det er samfunnsøkonomisk lønnsomt.	Merknad fra kvalitetssikrer: Tilrår større vektlegging av effektivitet og høyere kapasitetsutnyttelse i videre arbeid med utvikling av terminalene
Effektmål:	KVU: Redusere næringslivets kostnader til godstransport. God kvalitet i transporttilbudet. Nok kapasitet til fremtidig etterspørsel. Redusere utslipp av klimagasser fra godstransport. Begrense helseskadelig lokal luftforurensing og støy. Legge til rette for økt godstransport på sjø og jernbane.	Merknad fra kvalitetssikrer: Se samfunnsmål

Konseptvalg		
Oversikt over konsepter og samfunnsøkonomisk lønnsomhet	**KVU**	**KS1**
	Konsept K3a Alnabru: Forventet investering: 3 306 millioner 2020-kr Prissatte virkninger NNV: –597 millioner 2020-kr	**Konsept K3a Alnabru:** Forventet investering: 4 304 millioner 2020-kr Prissatte virkninger NNV: –4 579 millioner 2020-kr
	Konsept 4B Alnabru og Hauerseter Forventet investering: 5 033 millioner 2020-kr Prissatte virkninger NNV: –1 343 millioner 2020-kr	**Konsept 4B Alnabru og Hauerseter** Forventet investering: 5 961 millioner 2020-kr Prissatte virkninger NNV: –6 017 millioner 2020-kr
	Konsept 5Aa Vestby: Forventet investering: 6 290 millioner 2020-kr Prissatte virkninger NNV: –5 220 millioner 2020-kr	**Konsept 5Aa Vestby:** Forventet investering: 6 133 millioner 2020-kr Prissatte virkninger NNV: –3 347 millioner 2020-kr
	Anbefalt konsept KVU: Konsept K0 frem mot 2040. Deretter Konsept K3a når kapasitetstaket nås.	**Anbefalt konsept KS1:** Konsept K0

Føringer for veien videre

KS1 tilråder en annen tilnærming til den videre planlegging enn det konseptene i KVU angir. Mindre tiltak som vektlegger økt effektivitet fram-for økt kapasitet kan være samfunnsøkonomisk lønnsomme og bør utredes nærmere. Vi anbefaler følgende:

- En ny utredning som vurderer hvert konkrete tiltak på terminalen med en individuell vurdering av kost-nytte.
- I det videre prosjektløp for Alnabruterminalen, bør man vurdere såkalt Verdistyrt prosjektutvikling («design to cost»)-tilnærming

Øvrige utredninger:

- Utrede muligheter som ligger i den fremtidige teknologiske utviklingen tilknyttet terminaler (herunder automatisering).
- Utrede organiseringen på Alnabruterminalen og særlig med hensyn på en mest mulig rasjonell og effektiv drift.
- Utrede hvilke muligheter som ligger i å videreutvikle/etablere en forbindelse mellom havner og jernbanenettet (Moss og Oslo havn).
- En utredning som vurderer hvordan man i større grad kan utnytte ledig kapasitet på nettet (døgnfordeling).
- Vurdere rammebetingelsene som godsaktørene må forholde seg til (med hensyn på forutsigbarhet).

Sammendrag

Vi anbefaler at Alnabru består som hovedterminal på Østlandet for kombitransport med jernbane. Dette tilsvarer anbefaling i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Vi anbefaler videre at Konsept K3a (anbefalt Konsept i KVU) forkastes som grunnlag for videre utvikling av terminalen når man nærmer seg kapasitetstaket for Nullalternativet (Konsept K0). Det bør i stedet vurderes tiltak ved Alnabruterminalen som kan bidra til effektivisering (redusere kundenes kostnader) ut over tiltakene som inngår i Konsept K0. Dette kan være tiltak knyttet til organisering av terminaldriften og mindre investeringstiltak (som også kan inkludere elementer fra Konsept K3a).

Alnabru bør bestå som hovedterminal

Vi finner at samtlige konsepter som er utredet i KVU Godsterminalstruktur Oslofjordområdet er sterkt samfunnsøkonomisk ulønnsomme med netto nåverdi under -2,8 mrd. kroner. Vår anbefaling er derfor at videre utvikling baseres på Konsept K0, dvs. at Alnabru består som hovedterminal på Østlandet for kombitransport med jernbane. Både KVU og vår analyse peker klart i retning av Alnabru som gunstig lokalisering. Terminalen har en sentral plassering med tanke på kunder, og er gunstig lokalisert i jernbanenettet.

Årsakene til at vi beregner svakere lønnsomhet (med unntak for Konsept K5Aa) enn KVU, er knyttet til lavere prognoser for etterspørselsvekst, verdsetting av endringer i CO_2-utslipp og en forventning om innfasing av nullutslippskjøretøy innen godstransport på vei. Med redusert etterspørselsvekst beregner vi at kapasitetstaket på Alnabru-terminalen med gjennomføring av Konsept K0 nås rundt 2060, dvs. mer enn ti år senere enn beregnet i KVU. Det innebærer at nytte knyttet til avvist etterspørsel ved utbyggingskonseptene blir vesentlig lavere i vår beregning.

Sentrale mål i KVU er knyttet til å utvikle en effektiv, kapasitetssterk og bærekraftig godsterminalstruktur i Oslofjordområdet, men utformingen av effektmålene kan ha bidratt til et fokus på kapasitet som kan ha gått på bekostning av øvrige målsettinger. Vi anbefaler derfor at det vurderes tiltak som kan effektivisere Alnabruterminalen med et mål om å redusere kundenes kostnader. Dette kan gjøres som et tillegg i Konsept KO. Tiltakene kan omfatte:

- Organisering av terminaldriften
- Automatisering av prosesser ved terminalen
- Mindre investeringstiltak (kan inkludere elementer fra Konsept K3a og/eller tiltak som ble forkastet fordi de ikke bidro tilstrekkelig til å øke kapasiteten)

Vi har beregnet samlet nytte av fjerning av flaskehalser i internveier og en 10 pst økning i sporkapasiteten til ca. 900 mill. kroner. Dette indikerer at det bør stilles krav om dokumentasjon av oppnådd effektivisering for hvert enkelt tiltak og at samlede kostnader for tiltakene bør ligge innenfor en slik ramme.

Bakgrunn og mandat

KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet er en del av grunnlaget til Nasjonal transportplan (NTP). Mandatet ble gitt i et brev fra Samferdselsdepartementet 22. oktober 2014, og utdypet 29. juni 2015. Mandatet tar utgangspunkt i et utfordringsnotat fra styringsgruppen for NTP fra 16. juni

2014. Styringsgruppen hadde tidligere anbefalt at det ble igangsatt et KVU-arbeid om terminalfunksjoner i Osloregionen i notatet «Sikker, miljøvennlig og effektivtransport av gods - behov for avklaring om terminalfunksjoner i Osloregionen» tilsendt Samferdselsdepartementet.

Ferdigstillingen av KVU har avventet arbeidet av utredningen om Alnabru fase 2 (Jernbanedirektoratet, 2019a) og baseres i stor grad på resultater fra denne. De to utredningene har lik referansebane for utvikling i etterspørsel etter godstransport og like forutsetninger om endringer i effektivitet og kostnader.

KVU utreder elleve konsepter inkludert nullalternativet (se Tabell S-1). De deles i fire hovedgrupper: (1) nullalternativet; (2) sentralisert med sentral hovedterminal; (3) sentralisert med en desentralisert hovedterminal; og (4) svak desentralisering – sentral hovedterminal med en avlastende eller spesialisert terminal.

Konsepter i KVU

Fordi konseptene innenfor hver av de fire gruppene er såpass like og endringer i forutsetninger vil gi systematiske utslag innenfor hver gruppe, har vi i KS1 valgt å presentere resultater for ett konsept innenfor hver gruppe. Det er K0, K3a, K4B og K5Aa.

Tabell S-1 Konsepter i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Type jernbaneterminaler	Konsept	Beskrivelse
Nullalternativ (referanse)	K0	Videreføring av dagens terminalstruktur. K0 inkluderer opprusting av Alnabruterminalen for om lag 2,4 mrd. kr.
Sentralisert med en sentral hovedterminal	K3a K3b	Full utvikling av Alnabruterminalen. Alnabruterminalen pluss spor til Oslo havn.
Svak desentralisering – sentral hovedterminal med en avlastende eller spesialisert terminal	K4A K4B K4C K4D	Utvikling av Alnabruterminalen (K3a) og: • Ny avlastningsterminal i Akershus syd/nordre Østfold. • Ny avlastningsterminal på Øvre Romerike (Hauerseter). • Ny avlastningsterminal på Ryggkollen. • Ny avlastningsterminal Nordre Vestfold.
Sentralisert med en desentral hovedterminal	K5Aa K5Ab K5B K5C	Hovedterminal i området sør for Oslo. Hovedterminal i sør og spor til Moss havn. Hovedterminal i området nord for Oslo. Hovedterminal i området vest for Oslo.

Kilde: KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Revidert kostnadsestimat og usikkerhetsanalyse øker forventet kostnad

Vi har gjennomført en uavhengig analyse av investeringskostnadene for Konsept K0, Konsept K3a, Konsept K4B og Konsept K5Aa. For Konsept K0 og Konsept K3a er i hovedsak KVU-ens kostnadsestimat lagt til grunn, mens Konsept K4B (avlastningsterminalen) og Konsept K5Aa er beregnet med nye metoder og tall.

Det er store forskjeller i modenhet mellom konseptene. Konsept K0 og Konsept K3a er i KVU utredet med et større detaljeringsnivå enn det som er vanlig i tidligfaseutredninger, mens Konsept K4B og Konsept K5Aa er basert på grove vurderinger og byggeklosser. Som følge av dette beregner vi K0 og

K3a med lavere standardavvik enn de andre konseptene, men beregnes samtidig med et stort forventet tillegg som følge av at tiltakene skal gjennomføres mens Alnabruterminalen er i drift.

Tabell S-2 Forskjeller i forventet kostnad mellom KVU og KS1

Forskjeller i forventet kostnad	KVU	KS1	Avvik	Årsak
Konsept K0	2 366	2 237	-129	- 410 kutt av strakstiltak og fornyelse + 130 økning byggherrekostnader + 200 kostnadsindeks[1] 2016-2020
Konsept K3a	6 811	8 577	1 766	+ 600 økning byggherrekostnader + 400 økning forventet tillegg + 800 kostnadsindeks 2016-2020
Konsept K4B	9 061	11 017	1 956	Største avviket skyldes K3 over. + 200 kostnadsindeks 2015-2020
Konsept K5Aa	10 699	11 271	572	- 500 produksjonskostnader (ny metode, ikke direkte sammenlignbart) + 1.000 kostnadsindeks 2015-2020

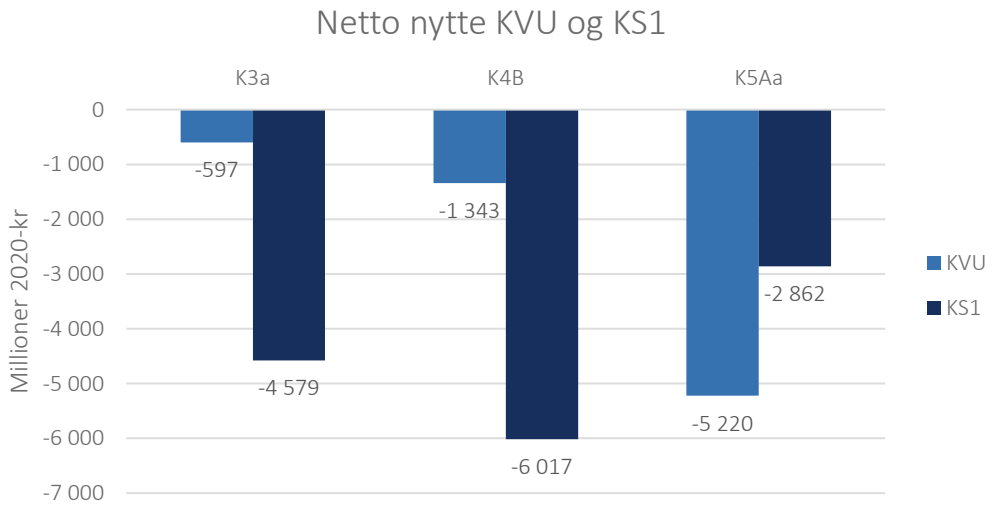
Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Tabell S-2 oppsummerer forskjeller i forventet kostnad mellom KVU og vår analyse. Forventet kostnad øker i alle konsepter som følge av prisjustering fra 2015/2016 i KVU til 2020-kroner. Kostnadene i Konsept K0 reduseres som følge av gjennomført fornyelse og strakstiltak. Byggherrekostnader øker i Konsept K0 og Konsept K3, i Konsept K3a øker også forventet tillegg. For Konsept K5Aa (ny terminal) beregner vi lavere produksjonskostnader sammenliknet med KVU.

Alle utredede konsepter er samfunnsøkonomisk ulønnsomme

Vi beregner vesentlig svakere samfunnsøkonomisk lønnsomhet for Konsept K3a og Konsept K4B sammenliknet med KVU, mens Konsept K5Aa beregnes som mindre ulønnsomt. Av Figur S-1 går det fram at vi beregner netto nåverdi på –4,6 mrd. kroner for det anbefalte Konsept K3a, dvs. 4,0 mrd. svakere enn det som ble beregnet i KVU.

Figur S-1 Netto nåverdi KVU og KS1, millioner 2020-kr



Kilde: Vista Analyse, Metier OEC og KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

[1] Statistisk Sentralbyrås byggekostnadsindeks for veganlegg

Hovedårsaken til svakere lønnsomhet i Konsept K3a og K4B er at vi legger til grunn (i tråd med Nasjonal Transportplan 2022-2033), en svakere utvikling i etterspørsel etter godstransport, men høyere anslag for investeringskostnader bidrar også i betydelig grad. Vi legger også til grunn en noe lavere utvikling i eksterne kostnader knyttet til CO_2-utslipp og en raskere innfasing av nullutslippslastebiler. Endringene i disse forutsetningene bidrar samlet til mindre enn 10 pst. av endringen i netto nytte.

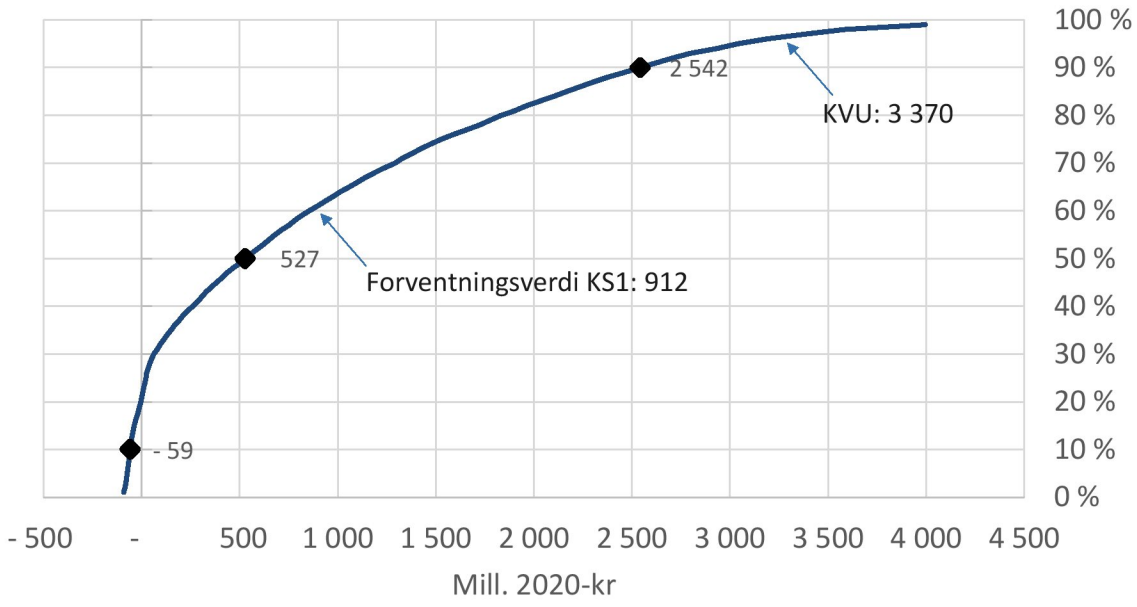
Når Konsept K5Aa beregnes mindre ulønnsomt i vår analyse, har dette sammenheng med reduserte investeringskostnader, høyere verdsetting av å frigjøre arealer på Alnabru, og at lavere eksterne kostnader knyttet til CO_2-utslipp bidrar positivt i dette konseptet fordi omfanget av godstransport på vei er større enn i Konsept K0. K5-konseptene har svakere måloppnåelse enn Konsept K0 (Nullalternativet). Når beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet også er klart negativ, er det grunnlag for å forkaste K5-konseptene.

Vi vurderer at det er betydelig usikkerhet knyttet til viktige forutsetninger for nytteberegningene. Konsept K3a kommer best ut av konseptene som bidrar til høyere måloppnåelse enn Konsept K0. For dette konseptet har vi derfor gjennomført en utvidet analyse hvor vi belyser usikkerhet knyttet til generelle og prosjektspesifikke forutsetninger for nytteberegningene sammen med resultatene fra usikkerhetsanalysen for investeringskostnader. Hovedresultater fra denne analysen er viser:

- En høyere forventningsverdi for brutto nytte (912 mill. kroner) sammenliknet med vår beregning av brutto nytte basert på forventningsverdier for forutsetningene (527 mill. kroner). Likevel er brutto nytte fortsatt betydelig lavere enn det som ble beregnet i KVU (2.370 mill. kroner).
- 20 pst. sannsynlighet for at brutto nytte er negativ, 96 pst. sannsynlighet for at brutto nytte er lavere enn det som ble beregnet i KVU og 99,9 pst. sannsynlighet for at netto nåverdi for Konsept K3a er negativ.

Figur S-2 viser kumulativ fordeling av brutto nytte for Konsept K3a.

Figur S-2 Kumulativ fordeling av brutto nytte i Konsept K3a. Sammenstillingsår 2022, millioner 2020-kr.



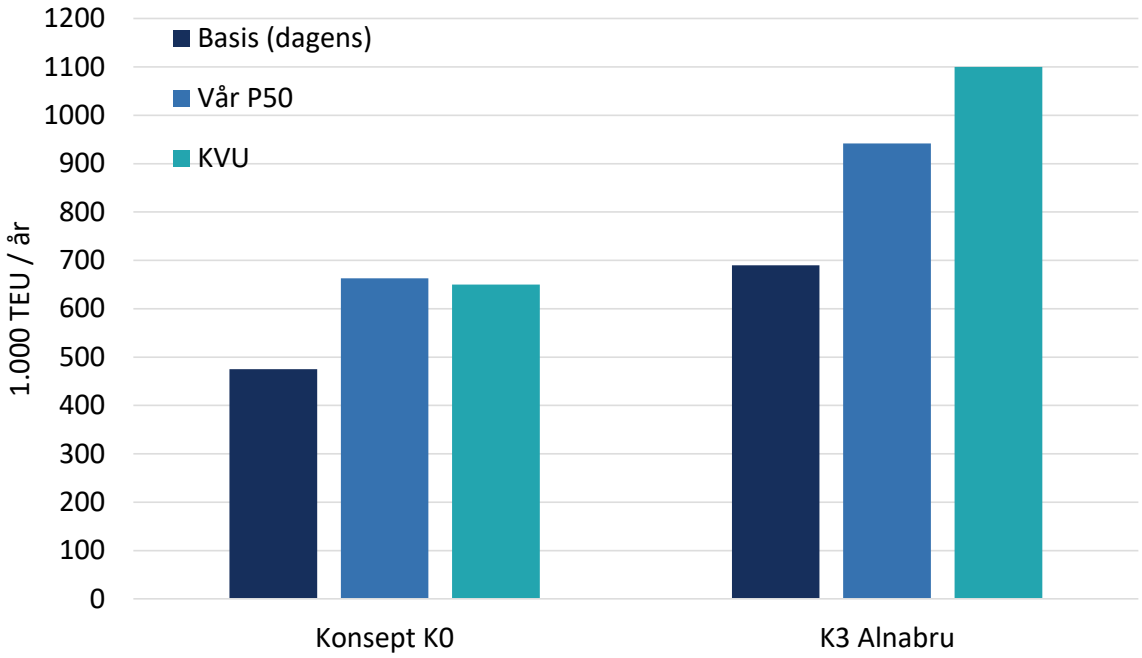
Kapasitetsøkningen er mindre enn det som anslås i KVU

Kapasitetsøkningen som beregnes ved de ulike terminalene i KVU er basert på forutsetninger om utvikling av døgnfordeling av etterspørselen, økt vekt per lastbærer og økt toglengde som samlet framstår svært optimistiske. Økning i toglengde og utjevning av etterspørselen over døgnet avhenger av utbygging av lange kryssingsspor og sterkere prioritering av godstog på det norske jernbanenettet. I en analyse utført for Jernbanedirektoratet i 2018 (TØI, 2018b) forventes ingen store endringer i sammensetningen mellom ulike lastbærere for godstransport på bane i årene framover. Likevel er det i KVU lagt til grunn at gjennomsnittsvekten skal øke med 10 pst innen 2040 og 20 pst innen 2060.

I vår analyse legges det til grunn forventningsverdier for utvikling i døgnfordeling som er noe mindre optimistiske enn forutsatt i KVU. Tilsvarende er vi også mer konservative når det gjelder utvikling i toglengder. Vi legger til grunn at gjennomsnittsvekten på lastbærere vil forbli på dagens nivå i årene framover.

Figur S-3 viser kapasitet på Alnabruterminalen for Konsept K0 og Konsept K3a basert på dagens toglengder, fordeling av etterspørsel over døgnet og TEU per løft, forutsetninger anvendt i KVU og forutsetninger lagt til grunn for vår analyse. Av figuren går det fram at store deler av kapasitetsøkningen som i KVU er beregnet for Konsept K3, er avhengig av endrede forutsetninger. Våre vurderinger av endringer i eksogene forutsetninger påvirker i liten grad beregnet kapasitet i Konsept K0, mens vi beregner kapasiteten i Konsept K3 betydelig lavere enn det som ble gjort i KVU.

Figur S-3 Kapasitet på Alnabruterminalen



Selv om vi beregner lavere kapasitet ved utbygging av terminalen enn det som er lagt til grunn i KVU, har dette lite å si for våre samfunnsøkonomiske beregninger. Med de prognoser for etterspørselsutvikling vi legger til grunn er kapasiteten i Konsept K3a uansett tilstrekkelig til å dekke kapasitetsbehovet fram mot 2070.

1 Innledning

1.1 Beskrivelse av KVU

Det er forventet vekst i godstransporten og myndighetene ønsker at veksten skal håndteres sikkert, effektivt og miljøvennlig. Nasjonal Transportplan 2022-2033 legger opp til at der det er samfunnsøkonomisk lønnsomt skal det tilrettelegges for at veksten kan tas på sjø og jernbane, fremfor på vei (Regjeringen, 2016). KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet ble derfor gitt som mandat å anslå det fremtidige behovet for godstransport i KVU-området og særskilt vurdere jernbaneterminaler som kan avlaste eller erstatte Alnabru.

KVU definerer behovet i godsterminalstrukturen slik:

> Reduserte kostnader, økt kvalitet og tilstrekkelig kapasitet for godstransport og samtidig redusert ulykkesomfang og klimagassutslipp i transportsystemet. Herunder følger:
>
> - Begrenset lokal luftforurensing og støy fra godstransport
> - Areal til byutvikling
> - Vern om natur- og kulturmiljøer, naturressurser og jordbruksareal

KVUs samfunnsmål er å «utvikle en effektiv, kapasitetssterk og bærekraftig godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Terminalstrukturen skal stimulere til overgang fra veg til sjø og bane der det er samfunnsøkonomisk lønnsomt».

KVUs effektmål er å «redusere næringslivets kostnader til godstransport, god kvalitet i godstransporttilbudet, sikre nok kapasitet tilpasset fremtidig etterspørsel, redusere utslipp av klimagasser fra godstransport, begrense helseskadelig luftforurensning og støy, legge til rette for økt godstransport på sjø og jernbane».

Det skal skje uten konflikt med naturvern, kulturminner eller friluftsområder som er beskyttet ved lov. Samtidig skal alle konsepter være tilkoblet jernbanelinjer hvor godstrafikk tillates, og tilfredsstille tekniske krav som følger av forskrifter, veinormaler og lignende.

KVU legger frem ti konsepter i tillegg til Nullalternativet. Disse er fordelt på tre hovedkategorier – K3, K4 og K5.

I K3-konseptene reinvesteres det i Alnabruterminalen innenfor dagens utstrekning. Det vil effektivisere og utvide kapasiteten på terminalen. I konseptene rendyrkes Alnabru som hovedterminal for kombilast.

I K4-konseptene utredes hovedterminalen på Alnabru supplert med en avlastende eller spesialisert terminal i Vestby, Hauerseter (Gardermoen), Ryggkollen (Nedre Eiker) eller Kopstad (Horten).

I K5-konseptene erstattes Alnabru, og ny hovedterminal etableres i Vestby, Hauerseter eller Ryggkollen.

Anbefaling

KVU anbefaler å følge Konsept K0 (Nullalternativet) frem mot år 2040. Det innebærer en modernisering av Alnabru-terminalen til 2,4 mrd. kr. Når man nærmer seg kapasitetstaket anbefales videre utvikling i tråd med Konsept K3a, med en investeringskostnad på 6,8 mrd. kroner, inkludert kostnadene i Konsept

K0. Det innebærer en ytterligere sentralisering av godstrukturen gjennom utvikling av Alnabru-terminalen.

I forbindelse med arbeidet med kvalitetssikringen har Jernbanedirektoratet levert et notat til Samferdselsdepartementet som omhandler gjennomføringsstrategi og føringer for forprosjektfasen. (Jernbanedirektoratet, 2020). Formuleringen av anbefaling i dette notatet avviker fra anbefalingen i hovedrapporten fra KVU ved at utvikling av en mindre terminal på Hauerseter inkluderes, dvs. tilsvarende Konsept K4B (utvikling av Alnabru etter Konsept K3a pluss avlastningsterminal på Hauerseter). I vårt arbeid har vi tatt utgangspunkt i anbefalingen slik den er formulert i KVU.

Sammenheng med fase to i Alnabruutredningen

Flere av konseptene bygger i stor grad på fase to i Alnabruutredningen. Alnabruutredningen er gjennomført av Jernbanedirektoratet på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og metodisk gjennomført som en Konseptvalgutredning (KVU). Den nære koblingen mellom Alnabruutredningen og KVU Godsterminalstruktur gjør det nødvendig å vurdere (deler av) arbeidet i Alnabruutredningen som en del av denne KVU.

1.2 Om analysen

Vista Analyse og Metier OEC har kvalitetssikret konseptvalgutredningen i tråd med Rammeavtalen om ekstern kvalitetssikring av konseptvalgutredninger og forprosjekt for store statlige investeringsprosjekter og bilag 1 til Rammeavtalen punkt 1.2, *Innholdet i KS1*. Vi har særlig vurdert følgende:

- I hvilken grad mulighetsstudien er en bred tilnærming til hva som er mulige alternative løsninger.
- Generelle forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen, herunder etterspørselsutvikling for godstransport, CO_2-priser og innfasing av nullutslippskjøretøy for transport av gods på vei.
- Prosjektspesifikke forutsetninger for kapasitet og driftskostnader på Alnabruterminalen.
- Usikkerhet i både investeringskostnader og øvrige nytte- og kostnader ved utvikling av Alnabruterminalen.

Formelt oppstartsmøte ble holdt 27. mai 2020 og arbeidet har pågått frem til november samme år. I løpet av den tiden har vi hatt møter med forfatterne av KVU og tilhørende grunnlagsdokumenter, samt andre eksperter og interessenter (se **Feil! Fant ikke referansekilden.** i vedlegg). Det har også vært mye uformell kontakt mellom oss og de nevnte aktørene.

De viktigste resultatene i KS1 ble presentert for Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet og transportetatene 12. november 2020. Et utkast av rapporten ble levert 18. november 2020 og siste utkast ble levert 30. november 2020.

Kvalitetssikringsoppdraget er løst ved hjelp av standard metodikk for denne typen oppdrag. Sentralt i kvalitetssikringen står en samfunnsøkonomisk analyse. Den skiller seg på enkelte punkter fra tilsvarende analyse i konseptvalgutredningen, men i lys av tiden tilgjengelig og andre forhold har vi også måttet støtte oss på en del informasjon fra konseptvalgutredningen. Vi har blant annet ikke gjennomført selvstendige beregninger med Nasjonal godsmodell.

Kostnadsgrunnlaget i den samfunnsøkonomiske analysen kommer fra en usikkerhetsanalyse. Den ble avholdt som et to-dagers arbeidsmøte med Jernbanedirektoratet, Bane NOR og Statens vegvesen.

I Notat 1 ba vi om oppfølgingsnotater innen tre tema; mulighetsstudien, den samfunnsøkonomiske analysen og føringer for forprosjekt. Det har i varierende grad blitt fulgt opp. Transportetatene utarbeidet ikke oppfølgingsnotater knyttet til mulighetsstudien og den samfunnsøkonomiske analysen da de mente at dokumentasjonen i KVU allerede var tilstrekkelig. Denne avgjørelsen ble avklart med Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet. Vi mottok notat om føringer for forprosjekt i november 2020.

Hvert kapittel i denne KS1-rapporten starter med en kort oppsummering av hva rammeavtalen og Statens prosjektmodell sier om KVU-rapporter og om kvalitetssikrers oppgaver. Deretter følger vår overordnede vurdering av hvordan KVU-rapporten møter kravene i rammeavtalen etter en skala i henhold til Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Beskrivelse av vår vurderingsskala

Vurdering	Notasjon
Ingen merknader	
Noen merknader	
Vesentlige merknader	

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

Alternativene i KVU kan deles i tre klasser:

1. Alnabruterminalen videreføres og utvikles som hovedterminal for kombigods med jernbane på Østlandet (K3-konsepter)
2. Alnabruterminalen videreføres og utvikles som hovedterminal. I tillegg etableres en avlastingsterminal (K4-konsepter)
3. Alnabruterminalen nedlegges og det etableres en ny hovedterminal (K5-konsepter)

Vi finner at endringer i forutsetninger gir systematiske utslag for konsepter innenfor hver gruppe. I vårt arbeid har vi derfor lagt hovedvekt på analyse og presentasjon av ett konsept innenfor hver klasse.

2 Problembeskrivelse

2.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, dvs. Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til problembeskrivelse på denne måten

> «Problembeskrivelsen skal gjøre rede for hvilke uløste problemer man ser på og hva som tilsier at det offentlige bør iverksette tiltak på området.»

Setningen er utdypet i Statens prosjektmodell, Finansdepartementet (2019), som fortsetter:

> «Det skal fremkomme hva som er problemets omfang, hvor alvorlig det er og hvem som er eller blir berørt, uten å gå nærmere inn på hvordan problemet kan løses. Problembeskrivelsen må ta med både dagens problemer og forventet fremtidig utvikling. Det bør gjøres en vurdering av hva som er årsakene til at problemene har oppstått.»

Leverandøren skal påse at kravene er fulgt. Rammeavtalen presiserer det på denne måten:

> «Leverandøren skal vurdere om drøftingen i problembeskrivelsen er tilstrekkelig grundig og klargjørende. Leverandøren skal kontrollere at problemet er reelt, og ikke bare formulert som fravær av bestemte løsninger.»

2.2 Overordnet vurdering

Vi har vurdert foreliggende behovsanalyse i henhold til rammeavtalen. Vurderingen er oppsummert i Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Overordnet vurdering av problembeskrivelsen

Vurdering	Notasjon
Problembeskrivelsen er tilstrekkelig grundig og klargjørende	
Problemet er reelt og ikke bare formulert som fravær av bestemte løsninger	

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

Problembeskrivelsen i KVU gir en grundig beskrivelse av tilstanden for godstransport i Norge generelt og på Østlandet spesielt. I beskrivelsen påpekes i liten grad konkrete problemer i dagens situasjon. Hovedutfordringen beskrives som for lite kapasitet på jernbaneterminalene i KVU-området betinget av at prisen på jernbanetransport senkes relativt mot transport på vei og sjø. Vi stiller spørsmål ved om problemet som beskrives er reelt og gjelder generelt, eller om det avhenger av at prisen på jernbanetransport faktisk senkes relativt mot transport på vei og sjø.

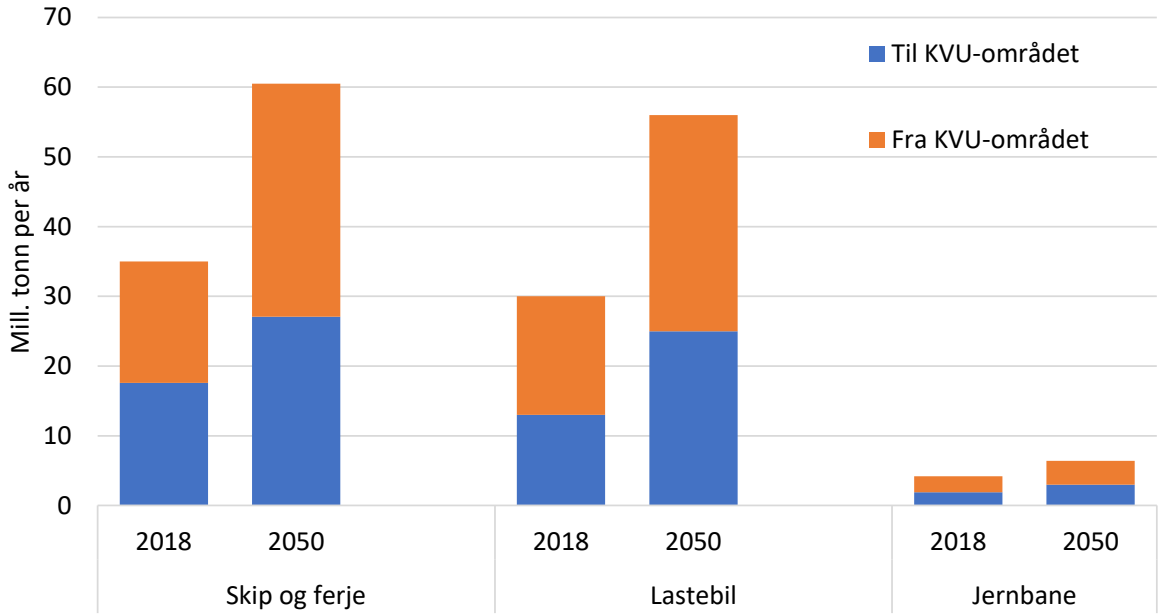
2.3 Problembeskrivelsen i KVU

Problembeskrivelsen er dekket i kapittel to i konseptvalgutredningen, kalt situasjonsbeskrivelse.

Problembeskrivelsen i KVU gir en lang og grundig beskrivelse av dagens situasjon for godstransport i Norge, både på vei, sjø og jernbane. Godstransport på vei dominerer på korte distanser, hvor vi også

finner de største volumene. På lengre distanser går de største volumene med skip og ferjer fulgt av veitransport. Uten gjennomføring av tiltak er jernbanens andel av godstransport til/fra Oslofjordområdet i KVU beregnet til 6,1 pst i 2018, fallende til 5,2 pst i 2050. Det ble beregnet en betydelig vekst (78 pst) i samlet godstransport til/fra Oslofjordområdet i denne perioden, slik at godstransport med jernbane ble beregnet økt med 52 pst. i perioden.

Figur 2-1 Godsmengde til/fra KVU-området, 2018 og 2050. Mill. tonn per år.



Kilde: Vista Analyse og Metier OEC, basert på Tabell 2.2 og Tabell 2.3 i KVU

KVU peker på at mye av godset som fraktes på skip og bane er store, homogene transporter som fraktes direkte mellom avsender og mottaker. For denne type transporter er det begrensede konkurranseflater mellom skip, lastebil og jernbane.

Intermodal transport med jernbane konkurrerer i større grad med veitransport – og jernbanens konkurranseevne er størst for transporter over 500 kilometer. Kombitransport med jernbane økte betydelig i perioden 2001-2008, deretter har det vært stagnasjon eller nedgang. Transportører på jernbanen har i de senere år (KVU dekker perioden fram til 2016) vært preget av omsetningsnedgang og svak lønnsomhet.

KVU peker også på at det er stor etterspørsel etter arealer i bynære områder. Arealer som i dag er brukt til transportnæring og industri er attraktive for transformasjon til boliger, handel og kontorer. I dag tilrettelegges ofte arealer til transportnæring langs motorveier, slik at veitransport blir attraktivt.

2.4 Vår vurdering av problembeskrivelsen i KVU

Problembeskrivelsen presenterer situasjonen og forventet utvikling for godstransport grundig, både kvalitativt og kvantitativt. I tillegg til begrenset kapasitet i godsterminalene i Oslofjordområdet påpekes:

- At det er begrensninger i kapasiteten for framføring av gods i jernbanenettet, og at godstogenes konkurranseevne svekkes som følge av at persontog prioriteres framfor godstog.
- At det er begrensninger i kapasiteten også ved terminaler i andre deler av landet

- At aktørene innenfor godstransport på bane har hatt fallende omsetning og svak lønnsomhet de senere år

Det argumenteres i relativt liten grad for problemer med kapasitet på godsterminalene på jernbanen i KVU-området. Det påpekes at kapasiteten på jernbaneterminalene ikke vil utfordres ifølge prognosene som ligger til grunn for NTP 2022-2033, men at det vil bli for lite kapasitet for gods på jernbanen hvis prisen på jernbanetransport senkes relativt mot transport på veg og sjø. Av problembeskrivelsen alene virker det altså ikke klart at det offentlige burde iverksette tiltak på området.

3 Behovsanalyse

3.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, dvs. Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til behovsanalyse på denne måten:

> «Behovsanalysen skal beskrive bredden i aktuelle, konkrete behov relatert til problembeskrivelse, vurdert i et overordnet samfunnsperspektiv».

Setningen er utdypet i Statens prosjektmodell (Finansdepartementet, 2019):

> «Den skal inneholde en kartlegging av relevante interessenter/aktører i en interessentanalyse. Analysen skal få frem hvem som berøres av tiltaket og avdekke interessekonflikter. Analysen må inneholde en vurdering av styrken i de ulike identifiserte behovene og det må fremkomme hvilket behov som skal legges til grunn for den videre utredningen.»

Leverandøren skal påse at kravene er fulgt. Rammeavtalen presiserer det på denne måten:

> «Leverandøren skal vurdere om behovsanalysen identifiserer relevante interessenter og om metode og prosess for å få frem bredden og vurdere styrken i behovene er tilpasset prosjektets omfang og kompleksitet. Leverandøren skal kontrollere om det er konsistens i behovsanalysen oppbygging og konsistens mot problembeskrivelsen. Det skal vurderes om behovet som legges til grunn for den videre utredningen er reelt.»

Tabell 3-1 oppsummerer de viktigste momentene leverandøren skal vurdere.

3.2 Overordnet vurdering

Vi har vurdert forliggende behovsanalyse i henhold til rammeavtalen. Vår vurdering er oppsummert i Tabell 3-1.

Tabell 3-1 Overordnet vurdering av behovsanalysen

Vurdering	Notasjon
Behovsanalysen beskriver bredden i aktuelle, konkrete behov, relatert til problembeskrivelse, vurdert i et overordnet samfunnsperspektiv	
Behovsanalysen identifiserer relevante interessenter ved bruk av tilfredsstillende metode og prosess	
Behovsanalysen er konsistent mot problembeskrivelsen	
Behovet som legges til grunn for den videre utredningen er reelt	

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

Vi vurderer at behovsanalysen er grundig og gjennomført etter kravene i statens prosjektmodell. Den inneholder overordnede og konkrete samfunnsmessige behov, interessentanalyse, og legger føringer for den videre konseptutviklingen.

Det prosjektutløsende behovet er komplekst og lite presist. Basert på gjennomgangen som gis i behovsanalysen, framstår et behov for *økt kvalitet og tilstrekkelig kapasitet* som det prosjektutløsende behov. Dette er også i tråd med KVUs mandat der det framgår at målet for konseptvalgutredninger er å identifisere behov for kapasitet. Det kan være målkonflikter mellom økt kvalitet og reduserte kostnader. Vi mener at det tilligger de samfunnsøkonomiske analysene å vurdere kostnadene i forhold til nytten som realiseres ved et investeringsprosjekt.

3.3 Behovsanalysen i KVU

Behovsanalysen er dekket i kapittel tre i KVU, kalt *behov for endring.*

Det prosjektutløsende behovet blir i KVU oppsummert i én setning, med tre underordnede behov:

> Å redusere kostnader, øke kvaliteten og sikre tilstrekkelig kapasitet for godstransport og samtidig redusere ulykker og klimagassutslipp i transportsystemet
>
> - Begrenset lokal luftforurensing og støy fra godstransport
> - Areal til byutvikling
> - Vern om natur- og kulturmiljøer, naturressurser og jordbruksareal

3.3.1 Nasjonale behov

Regjeringens (2016) mål for transportnæringen er formulert i Nasjonal transportplan (NTP):

- Legge til rette for gode konkurransevilkår for norsk næringsliv.
- Utnytte de ulike transportmidlenes fortrinn og bedre samspillet mellom dem.
- Legge til rette for at alle transportformer blir mer effektive, sikre og miljøvennlige slik at transportkostnadene reduseres.
- Legge til rette for at mer gods på de lange distansene transporteres på sjø og bane.
- Legge til rette for at norsk godstransport utvikles slik at den kan bidra i det grønne skiftet.
- Bidra til å redusere klimagassutslippene fra godstransport ved å stimulere til å ta i bruk miljøvennlig transportmiddelteknologi, alternative drivstoff og effektivisere transport og logistikk. Det legges stor vekt på å stimulere til et taktskifte for hurtigere innfasing av ny teknologi.

3.3.2 Lokale behov

Regionale og lokale planer beskriver i hovedsak to behov for transportsystemet og arealbruk. Det første er et effektivt logistikktilbud tilpasset lokalt næringsliv. Det andre er frigjøring av arealer til byutvikling.

3.3.3 Interessegruppers behov

KVU har definert to primære interessegrupper. Den første er transportører av gods og tilgrensende næringer, slik som lasting, terminaldrift, lagring, speditører og budtjenester. Til sammen representerer denne gruppa 12 500 foretak og 80 000 sysselsatte. Den andre primære interessenten er transportkjøpere, slik som kommuner, Bane NOR, grossister og fabrikker. Begge de primære interessegruppene har behov for lave kostnader, god kvalitet og tilstrekkelig kapasitet.

I tillegg definerer KVU fem sekundære interesser:

- Verksted for skinnegående transportmidler.
- Byutviklingsinteresser og naboer til vei og jernbane.
- Trafikanter
- Miljø- og naturvernorganisasjoner
- Regionalt næringsliv

De sekundære interessene blir i stor grad negativt påvirket av gods på jernbane, eller de konkurrer om arealer. Det kan være persontogtrafikken som etterspør toglinjer, byutviklingsinteresser som ønsker arealer eller nærmiljøet til terminaler som blir påvirket av støy og forurensing.

3.3.4 Kapasitetstaket nås i 2046

Alnabruterminalen vil med dagens kapasitet og kostnadsnivå nå kapasitetstaket i 2045 (se Tabell 3-2). Den planlagte moderniseringen av Alnabru-terminalen i Konsept K0 (Nullalternativet) beregnes å ha tilstrekkelig kapasitet til etter 2073 dersom dagens markedspriser videreføres.

Med redusert pris på jernbane på grunn av lengre tog og reduserte terminalkostnader samt økte priser på vei som følge av høyere CO_2-priser, beregnes det at kapasitetstaket for Konsept K0 nås i 2046.

Tabell 3-2 Forventet kapasitet i Alnabru-terminalen, Konsept K0

Næring	Kapasitet, tusen TEU		Kapasitetstaket nås i år
	2040	2060	
Dagens situasjon, dagens pris	450	450	2045
Modernisering og økt TEU/løft	565	650	Etter 2073
Referanse (lengre tog, lavere pris for bane og høyere for vei).	600	650	2046

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet.

Noter: I KVU legges det til grunn 10 prosent elastisitet i kapasiteten, dvs. at kapasiteten reelt kan være noe større.

3.4 Vår vurdering av behovsanalysen i KVU

Vår vurdering er at behovsanalysen i KVU er grundig og gjennomført etter kravene i statens prosjektmodell. Den inneholder overordnede og konkrete samfunnsmessige behov, interessentanalyse, og legger føringer for den videre konseptutviklingen.

Det prosjektutløsende behovet er komplekst og lite presist. Det kan også reises spørsmål ved om det er interne motsetninger i behovene som inngår i det prosjektutløsende behov. Det kan være motsetninger mellom å redusere kostnader og å øke kvaliteten og sikre tilstrekkelig kapasitet for godstransporten.

Å redusere ulykker og klimagassutslipp framstår som generelle normative behov som må hensyntas dersom det gjennomføres tiltak, men det er vanskelig å se at disse behovene skal være utløsende for investeringer i en godsterminal. Behovene vurderes mer å være i kategorien viktige behov som skal hensyntas i utforming og vurdering av konsepter. Denne type behov omtales også ofte som latente behov eller sideeffekter, og skal inkluderes i en behovsanalyse (Næss, 2004).

Behovet for å redusere kostnader er uklart. Det kan referere til et behov for å redusere kostnadene ved godstransport på bane, og med dette øke konkurransekraften mot andre transportformer. Det kan også forstås som et behov avledet av mandatet der det står at aktuelle konsepter skal utvikles for et sikkert, miljøvennlig og *samfunnsøkonomisk effektivt* system for godstransport hvor mer av de lange transportene går på sjø og bane. I begge tilfeller mener vi at det tilligger de samfunnsøkonomiske analysene å vurdere kostnadene i forhold til nytten som realiseres ved et investeringsprosjekt. Dette gjelder også hvis behovet for reduserte kostnader er rettet mot å redusere kostnadene for transportørene for å øke konkurransekraften for godstransport på bane. Økt konkurransekraft som følge av lavere kostnader, vil gi økt trafikk, og dermed bedre kapasitetsutnyttelse og bidra til nyttesiden ved et investeringsprosjekt. Beskrivelsen av KS1-oppdraget der det blant annet står; *Der det er samfunnsøkonomisk lønnsomt skal det legges til rette for at veksten kan tas på sjø og jernbane og at gods kan overføres fra veg*, gir støtte for at kostnader skal behandles i den samfunnsøkonomiske analysen, og at dette også gjelder eventuelle tiltak som kan gi lavere kostnader for godstransport på bane.

Den samfunnsøkonomiske analysen legger til grunn en etterspørselsutvikling for gods, som medfører at kapasitetstaket forventes å nås i 2046 (ifølge tabell 3.3 i KVU). Samtidig påpeker KVU at kapasitetsutfordringene for godstransport synes å være avgrenset til enkeltstående flaskehalser hvis man legger til grunn de siste NTP-prognosene for godstransport. Behovet for å øke kvaliteten og å sikre kapasitet er med andre ord en del av den samfunnsøkonomiske analysen, og er i praksis behandlet som det utløsende behovet også i KVU.

4 Strategiske mål

4.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, dvs. Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til strategiske mål på denne måten:

> «Med grunnlag i problembeskrivelsen og behovsanalysen skal det defineres mål for virkningene av tiltaket.».

Setningen er utdypet i Statens prosjektmodell, Finansdepartementet (2019), som fortsetter:

> «Samfunnsmålet skal beskrive den positive tilstanden eller utviklingen som prosjektet skal bygge opp under. Det er knyttet til tiltakets virkninger for samfunnet og skal gi den overordnede begrunnelsen for tiltaket. En realisering av samfunnsmålet må til en viss grad kunne tilbakeføres til prosjektet.
>
> Effektmålene skal beskrive hvilke virkninger som søkes oppnådd for brukerne av tiltaket. De skal være prosjektspesifikke og utformet slik at de beskriver relevante egenskaper ved den ønskede tilstanden etter gjennomføring av tiltaket. Dersom det er flere effektmål, bør de være innbyrdes konsistente og prioritering mellom målene skal fremgå. Helheten av mål må være realistisk oppnåelig og graden av måloppnåelse skal kunne verifiseres i ettertid.
>
> Det bør drøftes hvorvidt prosjektet er i tråd med samfunnets mål og prioriteringer på andre områder. Tiltakets relevans, prioritering og avhengigheter mot andre tiltak bør fremgå slik at prosjektet kan vurderes opp mot porteføljen av andre tiltak under departementet eller innenfor andre relevante områder. Målkonflikter bør synliggjøres»

Leverandøren skal påse at kravene er fulgt. Rammeavtalen presiserer det på denne måten:

> Leverandøren skal gi en vurdering av hvorvidt oppgitte samfunnsmål og effektmål er presist nok angitt til å sikre operativ styring med prosjektet. Det skal 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. Leverandøren skal kontrollere målstrukturens konsistens og konsistens mot problembeskrivelsen og behovsanalysen.

Tabell 4-1 oppsummerer de viktigste momentene leverandøren skal vurdere.

4.2 Overordnet vurdering

Vi har vurdert strategiske mål i KVU i henhold til rammeavtalen. Vår vurdering er oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1 Overordnet vurdering av strategiske mål

Vurdering	Notasjon
Samfunnsmål og effektmål er presist nok angitt for å sikre operativ styring med prosjektet	
Strategikapittelet oppfyller krav om realistisk og verifiserbar måloppnåelse	
Konsistens mellom ulike mål	
Konsistens mellom mål, problembeskrivelse og behovsanalyse	

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Kapasitetsmålet framstår som lite presist fordi det varierer mellom ulike konsepter og knyttes til beregnet etterspørsel i det enkelte konsept. Problemet forsterkes ved at kapasitetsbegrepet, slik det er definert i utredningsarbeidet, inkluderer variasjoner i etterspørsel over døgn, uke og år.

Vi vurderer at det er konsistens mellom mål, problembeskrivelse og behovsanalyse og at strategikapitlet oppfyller krav om realistisk og verifiserbar måloppnåelse. Målene er delvis overlappende og det kan være konflikt mellom mål om økt godstransport på sjø og jernbane og (underliggende) mål om samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

4.3 Strategiske mål i KVU

Strategiske mål er dekket i kapittel 4 i KVU, kalt *Mål og rammebetingelser*. Samfunnsmål og effektmål følger av det prosjektutløsende behovet, og samfunnsmålet er formulert som følger:

> *Utvikle en effektiv, kapasitetssterk og bærekraftig godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Terminalstrukturen skal stimulere til overgang fra veg til sjø og bane der det er samfunnsøkonomisk lønnsomt.*

Tabell 4-2 Samfunns- og effektmål

Samfunnsmål	Effektmål	Indikator
Effektivt	Redusere næringslivets kostnader til godstransport.	Endring i næringslivets kostnader til godstransport.
	God kvalitet i godstransporttilbudet.	Frekvens – endring i frekvens på hovedstrekningene og i terminalene i Oslofjorden. Punktlighet – endring i forsinkelser for godstransport. Regularitet – endring i innstilte avganger for godstransport.
Kapasitetssterkt	Nok kapasitet tilpasset fremtidig etterspørsel.	
Bærekraftig	Redusere utslipp av klimagasser fra godstransport.	Endring i CO2-utslipp.
	Begrense helseskadelig lokal luftforurensning og støy.	Endring i kapasitet Endring i CO2-utslipp.
Flere lange transporter på sjø og jernbane	Legge til rette for økt godstransport på sjø og jernbane.	Endret transport på sjø og jernbane (tonn).

Kilde: KVU Godterminalstruktur i Oslofjordområdet

Effektmålene i KVU er å «redusere næringslivets kostnader til godstransport, god kvalitet i godstransporttilbudet, nok kapasitet tilpasset fremtidig etterspørsel, redusere utslipp av klimagasser fra godstransport, begrense helseskadelig luftforurensning og støy, legge til rette for økt godstransport på sjø og jernbane» (se Tabell 4-2).

4.4 Vår vurdering av strategiske mål beskrevet i KVU

De strategiske målene i KVU er basert på behovsanalysen. I tillegg inkluderes – i tråd med utredningens mandat - mål om at det skal legges til rette for at mer av de lange godstransportene går på sjø og bane. Det som oppfattes som statlige føringer om overføring av gods fra vei til sjø og bane legger sterke føringer for hvilke tiltak som utredes videre i KVU.

For fem av seks delmål graderes måloppnåelsen, kapasitetsmålet er formulert slik at det enten nås eller ikke nås. KVU angir ingen prioritering mellom effektmålene slik Statens prosjektmodell legger opp til. Vi vurderer at ulik formulering av effektmålene implisitt innebærer at kapasitetsmålet prioriteres foran alle andre mål. Kapasitetsmålet kan ha bidratt til (for) sterk vektlegging av kapasitet i konseptutvikling og –analyse.

Slik kapasitetsmålet er utformet, varierer også målet mellom ulike konsepter (avhengig av hvilken etterspørsel som beregnes). Målet framstår dermed som lite presist. Kapasitetsmålet er også overlappende med målet om flere lange transporter på sjø og bane. Tilstrekkelig kapasitet kunne alternativt vært inkludert som en indikator under effektmålet «God kvalitet i transporttilbudet» eller det kunne vært lagt til den samfunnsøkonomiske analysen å fastsette hvilken kapasitet det skal investeres i.

For de øvrige effektmålene angis retning for ønsket utvikling, dvs. at det ikke er definert et konkret mål om størrelse på endringen og måloppnåelse baseres på om utviklingen er i ønsket retning. For kapasitetsmålet avhenger måloppnåelse av at et definert kapasitetsmål nås.

Vi vil også peke på potensiell konflikt mellom (underliggende) mål om samfunnsøkonomisk lønnsomhet og mål om overføring av gods fra vei til bane.

5 Rammebetingelser for konsept-valg

5.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, dvs. Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til omtalen av rammebetingelser på denne måten:

> «Rammebetingelsene omfatter et samlet sett betingelser som skal oppfylles for valg av konseptuell løsning og fremtidig drift.»

Setningen er utdypet i Statens prosjektmodell, Finansdepartementet (2019), som fortsetter:

> «Det er tale om to typer rammebetingelser:
>
> - rammebetingelser som utledes av samfunns- og effektmålene
> - rammebetingelser som relateres til andre ikke-prosjektspesifikke mål og prinsipielle spørsmål
>
> Kapittelet skal være rettet mot effekter og funksjoner på et overordnet nivå. Antallet betingelser må begrenses til slike som er spesielt relevante for undersøkelsen av mulighetsrommet og de rammebetingelser som må være oppfylt for at prosjektet skal bli vellykket. Rammebetingelsene må ikke settes slik at de avgrenser mulighetsrommet unødig.»

Leverandøren skal påse at kravene er fulgt. Rammeavtalen presiserer det på denne måten:

> «Leverandøren skal vurdere relevansen og prioriteringen av ulike typer rammebetingelser, og at rammebetingelsene ikke unødig avgrenser mulighetsrommet. Leverandøren skal kontrollere om det er konsistent oppbygning av rammebetingelsene og konsistens mot problembeskrivelsen, behovsanalysen og kapitlet for strategiske mål.»

5.2 Overordnet vurdering

Vi har vurdert forliggendebetingelser for konseptene behovsanalyse i henhold til rammeavtalen. Vår vurdering er oppsummert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Overordnet vurdering av Rammebetingelser for konseptvalg

Vurdering	Notasjon
Relevansen og prioriteringen av ulike typer rammebetingelser	
Rammebetingelsene begrenser ikke mulighetsrommet unødig	
Konsistens mellom rammebetingelser og problembeskrivelse, behovsanalyse og strategiske mål	

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

KVU omtaler rammebetingelser som kan relateres til ikke-prosjektspesifikke mål, men ikke rammebetingelser som utledes av samfunns- og effektmålene. Ikke-prosjektspesifikke mål framstår som relevante og begrenser ikke mulighetsrommet unødig.

Vi vurderer at kapasitetsmålet som er utformet i KVU framstår som en rammebetingelse som kan utledes av samfunns- og effektmålene.

5.3 Rammebetingelser i KVU

Rammebetingelser er dekket i avsnitt 4.5 i KVU, kalt *Betingelser for konseptene.*

KVU nevner to rammebetingelser for konseptene. Den første er at nye terminaler ikke medfører store inngrep i eksisterende verneområder eller naturmangfold. Det innebærer at konseptene ikke skal være i konflikt med naturvern, kulturminner eller friluftsområder som er beskyttet ved lov.

Den andre rammebetingelsen er at konseptene må tilfredsstille tekniske krav som følger av forskrifter, vegnormaler og lignende, og at nye terminaler må være tilkoblet jernbanelinjer hvor godstrafikk tillates.

Begge rammebetingelsene som angis i KVU er relatert til forhold som ikke er prosjektspesifikke.

5.4 Vår vurdering av rammebetingelser i KVU

KVU behandler rammebetingelser kortfattet i slutten av kapitel 4. Konseptene skal ikke være i konflikt med naturvern, kulturminner eller friluftsområder som er beskyttet ved lov og konseptene må tilfredsstille tekniske krav som følger av forskrifter, vegnormaler og lignende. Alle rammebetingelsene er formulert som skal-krav

Formuleringen av rammebetingelser og bruken av disse i den etterfølgende mulighetsstudien synes å være hensiktsmessig. Den kortfattede formuleringen av rammebetingelser virker ikke å avgrense mulighetsrommet unødvendig.

KVU omtaler ikke rammebetingelser avledet av samfunns- og effektmålene. Vi vil peke på at utformingen av effektmålet for kapasitet gjør at kapasitetsmålet langt på vei framstår som en rammebetingelse for valg av løsning

6 Mulighetsstudien

6.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, det vil si Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til omtalen av mulighetsrommet på denne måten:

> «Problem, behov, mål og rammebetingelser sett i sammenheng definerer et mulighetsrom.»

Setningen er utdypet i Rundskriv R-108/19 (Finansdepartementet, 2019), som fortsetter:

> «Problem, behov, mål og rammebetingelser sett i sammenheng definerer et mulighetsrom. Mulighetsstudien skal være en bred tilnærming til hva som er mulige alternative løsninger. Det skal vurderes ulike tilnærminger, virkemidler og tiltak som alene eller i kombinasjon kan løse problemet en står overfor, uavhengig av hvilken statlig virksomhet som har ansvaret for virkemiddelet. Dette gir grunnlag for å definere ulike konsepter som alternative løsninger.
>
> I mulighetsstudien skal det vurderes om ulike konseptuelle løsninger kan realisere mål og tilfredsstille de tiltaksspesifikke rammebetingelsene. Det gir grunnlag for en grovsiling av tiltak og det skal dokumenteres hvorfor noen løsninger velges vekk på et tidlig stadium.»

Leverandøren skal påse at kravene er fulgt. Rammeavtalen presiserer det på denne måten:

> «Leverandøren 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 avgrensing er relevant og konsistent med føringer i de foregående kapitlene. Det skal vurderes om det er tilstrekkelig dokumentert hvordan en grovsiling er gjennomført og på hvilket grunnlag enkelte løsninger eventuelt er lagt vekk.»

6.2 Overordnet vurdering

Vi har vurdert mulighetsstudien i KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet og den underliggende mulighetsstudien for Alnabruutredningens Fase 2 i henhold til rammeavtalen. Vår vurdering er oppsummert i Tabell 6-1. KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet vurderer (kombinasjoner av) lokaliseringsmuligheter for jernbaneterminaler, mens Alnabruutredningen ser på muligheter knyttet til utforming av terminalene.

Tabell 6-1 Overordnet vurdering av mulighetsstudien

Vurdering	Notasjon
Prosess og anvendte metoder er tilpasset prosjektets omfang og kompleksitet	
Den fulle bredden i muligheter er ivaretatt	
Mulighetsrommets avgrensning er relevant og konsistent med føringer i foregående kapitler	
Grovsiling er tilstrekkelig dokumentert	

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

For begge mulighetsstudier gjelder at det er sett på en rekke mulige løsninger, og det er anvendt metoder og prosess tilpasset prosjektets omfang og kompleksitet.

Mulighetsstudien i KVU godsterminalstruktur vurderer en rekke alternative lokaliseringer for avlastingsterminaler og nye hovedterminaler, og de fleste tas med videre til konseptanalysen. Vi vurderer at antall alternativer med fordel kunne vært redusert gjennom silingen. Enklere tiltak (Trinn 1, 2 og 3)[2] siles tidlig bort og er i liten grad dokumentert.

Mulighetsstudien fra Fase 2 i Alnabruutredningen vurderer en rekke løsninger for framtidig utforming av terminalen, men med liten bredde i vurderte løsninger. Vi vurderer at mulighetsrommet for utforming av terminalen på Alnabru er ikke tilstrekkelig belyst i Alnabruutredningen. Dette er bakgrunnen for rød notasjon i vår overordnede vurdering av mulighetsstudien.

6.3 Mulighetsstudien i KVU

Mulighetsstudien dokumenteres i kapittel 5 i KVU, kalt *Mulige løsninger*. Det er ingen underlagsdokumentasjon til dette kapitlet.

Etter grovsiling i mulighetsstudien sitter KVU igjen med konsepter som inkluderer større investeringer og ombygginger. Dermed forkastes mindre tiltak som kan påvirke transportetterspørsel og valg av transportmiddel, tiltak for mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur og transportmidler og mindre tiltak i eksisterende infrastruktur.

KVU presenterer bedre utnyttelse av terminalkapasitet gjennom døgnet som et mulig tiltak for bedre utnyttelse av eksisterende infrastruktur. Tiltaket forkastes imidlertid da det ikke ventes å slå ut positivt for samfunnsmålene «effektivt» og «flere lange transporter på sjø og bane». I stedet forventes i KVU at tiltaket enten fører til økte lagerkostnader for næringslivets eller medfører overføring av gods fra jernbane til vei fra transporter som det ikke lenger er plass til i rushtiden for gods på jernbane.

6.3.1 Tre hovedløsninger, ti konsepter

Behovsanalysen viser at kapasitetstaket nås på Alnabru i 2046, gitt at etterspørselen stimuleres gjennom billigere omlasting og fremføring, samt at veitransport blir dyrere (se avsnitt 3.3). Konseptene er i KVU utviklet for å få størst mulig etterspørsel på jernbane, og deretter sørge for nok kapasitet på jernbanens hovedterminal.

Etter silingsprosessen i KVU gjensto ti konsepter i tillegg til nullalternativet (se Tabell 6-2). Disse er basert på tre hovedløsninger: K3 beholde Alnabru; K4 supplere Alnabru; og K5 erstatte Alnabru.

[2] Trinn 1: Tiltak som kan påvirke transportetterspørsel og valg av transportmiddel.
Trinn 2: Tiltak for mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur og transportmidler.
Trinn 3: Mindre tiltak som forbedrer eksisterende infrastruktur.

Tabell 6-2 Konsepter

Type jernbaneterminaler	Konsept	Beskrivelse
Referanse	K0	Videreføring av dagens terminalstruktur (Rolvsøy (vognlast-terminal), Kristiansand (kombitermina) og banetilknytning til havnene Holmen, Brevik, Kristiansand og Oslo havn (flydrivstoff). K0 inkluderer helt nødvendig opprusting av Alnabruterminalen (for om lag 2,4 mrd. kr).
Sentralisert med en sentral hovedterminal	K3a	Full utvikling av Alnabruterminalen.
	K3b	Alnabruterminalen pluss spor til Oslo havn.
Svak desentralisering – sentral hovedterminal med en avlastende eller spesialisert terminal		Utvikling av Alnabruterminalen (K3a) og:
	K4A	- Ny avlastningsterminal i Akershus syd/nordre Østfold.
	K4B	- Ny avlastningsterminal i øvre Romerike.
	K4C	- Ny avlastningsterminal på Ryggkollen.
	K4D	- Ny avlastningsterminal nordre Vestfold.
Sentralisert med en desentral hovedterminal	K5Aa	- Hovedterminal i området sør for Oslo.
	K5Ab	- Hovedterminal i sør og spor til Moss havn.
	K5B	- Hovedterminal i området nord for Oslo.
	K5C	- Hovedterminal i området vest for Oslo.

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet.

Konsept K3a tilsvarer anbefalt konsept fra Alnabruutredningens fase 2, hvor det ble betegnet Konsept K3 Implementering. I K3-konseptene reinvesteres i Alnabruterminalen innenfor dagens utstrekning. Det vil effektivisere og utvide kapasiteten på terminalen. I konseptene rendyrkes Alnabru som hovedterminal for kombilast. Infrastrukturen i K3-konseptene inkluderer:

I K3b og K5Ab undersøkes strukturer med tilknytning til havnene henholdsvis i Oslo og Moss.

I K4-konseptene utredes hovedterminalen på Alnabru supplert med en avlastende eller spesialisert terminal i Vestby, Hauerseter (Gardermoen), Ryggkollen (Nedre Eiker) eller Kopstad (Horten).

I K5-konseptene erstattes Alnabru, og ny hovedterminal etableres i Vestby, Hauerseter eller Ryggkollen.

6.3.2 Dimensjonering av terminalene

KVU forutsetter at en ny hovedterminal, beskrevet i K5-konseptene, får større omfang enn Alnabruterminalen, med større arealer til logistikk og lagring, flere og lengre spor og flere kraner (se Tabell 6-3). Det kommer delvis som følge av at man har færre begrensninger når man etablerer seg i nytt terreng, og følgelig benytter muligheten til å bygge stort. K4 gir en avlastningsterminal til Alnabru, på omtrent halvparten av arealet til hovedterminalen.

Når man i K5 planlegger en ny terminal fra bunn ser vi at man i større grad vektlegger kraner. K5 har hele 12 kraner med tilhørende lastespor. Det er dobbelt så mye som i K3. Man velger også to reach-stackere, sammenlignet med to i K3. Det er selv om K5 er langt større dimensjonert.

K4 og K5 har vognlastterminaler. Disse konseptene kan dermed håndtere henholdsvis 615 000 og 800 000 TEU med vognlast i året (se Tabell 6-4). K5 håndterer imidlertid langt færre TEU med enhetslast enn de andre konseptene, og så vidt halvparten av det som håndteres i K3.

Tabell 6-3 Spor og løfteutstyr i konseptene

Spor- og løfteut-styr	**Referanse**		**K3 Alnabru**		**K4 avlastnings-terminal (i tillegg til K3)**		**K5 ny hoved-terminal**	
	Antall	**Lengde**	**Antall**	**Lengde**	**Antall**	**Lengde**	**Antall**	**Lengde**
Kraner	2		6		?		12	
Lastespor under kran	4	620 m	10	650–680 m	?	?	12	750 m
Øvrige lastespor	9	395–700 m	5	350–690 m	3	750	2	750 m
Reachstackere	5		3		2		2	
Trucker	8		6		3			
Hensettingsspor	Ca. 40	280–665 m	36	400–750 m	6	?	50	750 m
Spor ankomst/ avgang	8	?	7	?	3	?	5	750

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC, basert på KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Tabell 6-4 Kapasitet og areal i konseptene

Kapasitet/areal	**Referanse**	**K3 Alnabru**	**K4 avlastningster-minal (i tillegg til K3)**	**K5 ny hoved-terminal**
Vognlastterminal	Nei	Nei	Ja	Ja
Areal	470 daa	830–1 000 daa	?	?
Enhetslast, 1.000 TEU	970	1 062	1 075 (inkl. 40 på Vestby)	540
Vognlast, 1.000 TEU	–	–	45 på Hauerseter	800

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC, basert på KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

6.3.3 Mulighetsstudien i Alnabruutredningen

Alnabru har i Referansealternativet til sammen 13 lastespor, hvorav 4 lastespor under kran og 9 lastespor for mobilt løfteutstyr. Gjennomføring av Konsept K3 (Implementeringskonsept 3.7 i Alnabruutredningen) innebærer en større endring i sammensetningen av lastespor. Antall lastespor under kran økes til 10 samtidig som antall lastespor for mobilt løfteutstyr reduseres til 5.

Mulighetsstudien fra Alnabruutredningen (Multiconsult, 2018c) dokumenterer konseptutviklingen, og innledningsvis pekes det på at begrensninger på tilgjengelig areal på Alnabru gir føringer for noen sentrale valg i utvikling av mulighetsrommet:

1. Kran vs. reachstacker og areal
2. Gjennomkjørings- eller sekketerminal/butterminal
3. Teknologisk utvikling og fleksibilitet
4. Tiltak for lastebiler utenfor terminalen

Det pekes på at tiltak for lastebiler (ut over gode løsninger for ankomst til terminalen) ligger utenfor utredningens mandat. Videre pekes det på at det kan forventes en teknologisk utvikling som innebærer automatisering av kraner, mobilt løfteutstyr og andre kjøretøy på terminalen og at løsninger som velges må legge til rette for dette.

Mulighetsstudien inneholder 6 konsepter på Trinn 3 og 8 konsepter på Trinn 4. Felles for alle de utredede konseptene er at de inneholder løsninger som hovedsakelig baseres på løfting med kran. Samtlige baseres også løsninger med gjennomkjøringsmuligheter i lastesporene. Ingen av konseptene på Trinn 3 inneholder planfri kryssing til/fra lasteporene, dette er inkludert i samtlige konsept på Trinn 4.

Det pekes på at gjennomkjøringsterminaler gir større fleksibilitet, men at butt/sekketerminaler er mer arealeffektive og åpner for mindre kostnadskrevende løsninger for atkomst med lastebil. Videre anføres det at det går raskere å laste/losse et tog med mobilt løfteutstyr (truck/reachstacker), men at kranmoduler er mer arealeffektive.

Etter første silingsrunde ble antall konsepter redusert til 6 (2 på Trinn 3, 4 på Trinn 4). I bearbeidingen før andre silingsrunde ble konseptene justert med sikte på høyere måloppnåelse, blant annet ble tiltak i veisystemet inkludert i konseptene på Trinn 3.

Etter andre silingsrunde ble konsept 3.6 og konsept 4.8 videreført. Konsept 3.6 ble videre bearbeidet i konseptanalysen og i denne forbindelsen ble navnet endret til konsept 3.7. For de to konseptene ble det også utarbeidet tilhørende implementeringskonsepter som omfatter viktige deler av de samlede konseptene. Konsept 3.7 Implementering kom best ut i alternativanalysen i Alnabruutredningen og er I KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet betegnet Konsept K3a.

6.4 Vår vurdering av mulighetsstudien i KVU

KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet vurderer en rekke alternative løsninger for terminalstruktur. Vi vurderer at bredden i mulige geografiske plasseringer av nye og supplerende terminaler er dekket på en god måte. Det kan stilles spørsmål ved om ikke flere løsninger kunne vært silt vekk på et tidligere tidspunkt. Med færre konsepter, kunne hvert konsept vært utredet grundigere i alternativanalysen. De 10 konseptene som er vurdert, baserer seg på 3 mulige løsninger (oppgradere, supplere eller erstatte Alnabru godsterminal). Med en avklaring av hva som er den gunstigste lokalisering for de

ulike hovedløsningene, kunne antall konsepter vært redusert til 3 mulige konsepter som hadde gått videre til alternativanalysen, i tillegg til 0-alternativet. Det ville i større grad tydeliggjort forskjellene mellom de tre mulige hovedløsningene.

Mindre tiltak er i liten grad analysert i mulighetsstudien. Eksempler på tiltak som nevnes, men forkastes er:

- Økt tilskudd til frakt av gods på jernbane. Tiltaket forkastes da det ifølge KVU ikke bidrar til samfunnsmålet «Kapasitetssterkt» fordi det vil medfører økt godstransport på jernbanen der kapasitetsutfordringene er størst.
- Bedre utnyttelse av terminalkapasitet gjennom døgnet. Tiltaket forkastes da det ikke ventes å slå ut positivt for samfunnsmålene «effektivt» og «flere lange transporter på sjø og bane». I stedet forventer KVU at tiltaket enten fører til økte lagerkostnader for næringslivets eller medfører overføring av gods fra jernbane til vei fra transporter som det ikke lenger er plass til i rushtiden for gods på jernbane.

Vi vil peke på at mindre tiltak, i seg selv, neppe vil kunne gi høy måloppnåelse. Slike tiltak – også blant de som er vurdert og forkastet - vil kunne gi synergier med de omfattende utbyggingstiltakene som er utredet. Inkludering av slike tiltak i konseptene som er utredet kunne ha bidratt til bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet og/eller høyere måloppnåelse.

Mulighetsstudien i KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet baseres på Alnabruutredningen når det gjelder utforming av terminalene. Mulighetsstudien for Alnabruutredningen peker på at valg av løsning for løfteutstyr (kraner eller mobilt løfteutstyr) og gjennomkjørings- eller sekke-/buttsporterminal som sentrale valg i utvikling av mulighetsrommet. Mulighetsstudien omfatter ingen konsepter basert på mobilt løfteutstyr eller konsepter basert på sekke-/buttsporterminal. Etter vår oppfatning tilfredsstiller dermed mulighetsstudien ikke kravet om at «*Mulighetsstudien skal være en bred tilnærming til hva som er mulige alternative løsninger*» (Finansdepartementet, 2019). Konsekvensen er at det er usikkerhet knyttet til sentrale valg i utformingen av terminalene som inngår i KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet.

7 Alternativanalysen

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, det vil si Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til alternativanalysen på denne måten:

> «Alternativanalysen skal inneholde nullalternativet og minst to andre konseptuelt ulike alternativer. Leverandøren skal vurdere om de oppgitte alternativer fanger opp de konseptuelle aspekter som anses som mest interessante og realistiske innenfor det identifiserte mulighetsrommet.»

Setningen er utdypet i Statens prosjektmodell, Finansdepartementet (2019), som fortsetter:

> «Konseptene skal detaljeres så langt det er nødvendig (men ikke lengre) for å ta stilling til i hvilken grad de oppnår fastsatte mål og rammebetingelser, og for å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse med både prissatte og ikke prissatte virkninger»
>
> «Resultatet av alternativanalysen skal gi en rangering av alternativene. Anbefalingen bør inneholde en vurdering av om man bør gå videre med ett eller flere alternativer, om det er grunnlag for trinnvis gjennomføring eller inndeling i delprosjekter, og om avhengighet mot andre prosjekter eller realopsjoner knyttet til teknologisk utvikling og mer informasjon tilsier utsettelse.»
>
> «I tillegg til kostnadsinformasjonen i den samfunnsøkonomiske analysen er det behov for anslag for samlet investeringskostnad som kan benyttes til kostnadsstyring og gi informasjon om anslått budsjettmessig belastning. For alle alternativer skal det derfor utarbeides anslag for samlet ikke-neddiskontert investeringskostnad inkludert merverdiavgift. Usikkerheten om anslaget skal synliggjøres ved å oppgi anslag både for P50 og P85.»

Leverandøren skal påse at kravene er fulgt. Rammeavtalen presiserer det på denne måten:

> «Det skal videre vurderes:
>
> - Hvorvidt de oppgitte alternativene bidrar til å realisere samfunnsmål og effektmål for prosjektet.
> - I hvilken grad de oppgitte alternativene tilfredsstiller rammebetingelsene som er satt.
> - Om relevante alternativer er utlatt gjennom silingsprosessen.
> - Om nullalternativet er utformet i tråd med gjeldende krav.
>
> Hvis leverandøren konkluderer negativt på ett eller flere av disse punktene, og vurdere at det er behov for tilleggsutredninger av et vesentlig omfang for å oppfylle kravene som er satt for KVU skal Oppdragstaker varsles. Leverandøren skal beskrive problemet og anbefale tiltak/prosess for å løse dette slik at oppfølging kan avklares med Oppdragsgiver.»
>
> «Leverandøren skal videre for hvert alternativ:
>
> - vurdere avhengigheter og grensesnitt mot andre prosjekter.
> - vurdere om nødvendig vedlikeholdsinfrastruktur og utstyr er medregnet og godt tilpasset prosjektets behov.»
>
> «Alternativanalysen skal inneholde en prioritering mellom resultatmålene kostnad, kvalitet og tid. Dersom kvalitet eller tid er prioritert som øverste resultatmål (over kostnad) skal det utarbeides en tilleggsanalyse av hvordan hvert alternativ bidrar til å nå det prioriterte resultatmålet.»

7.1 Overordnet vurdering

Vi har vurdert forliggende alternativanalyse i henhold til rammeavtalen. Vår vurdering er oppsummert i Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Overordnet vurdering av alternativanalysen i KVU

Vurdering	Notasjon
Hvorvidt oppgitte alternativer fanger opp de konseptuelle aspekter som anses som mest interessante og realistiske innenfor det identifiserte mulighetsrommet	
Hvorvidt de oppgitte alternativer vil bidra til å realisere samfunnsmål og effektmål	
Hvorvidt de oppgitte alternativer tilfredsstiller rammebetingelsene	
Hvorvidt relevante alternativer er utelatt gjennom silingsprosessen	
Hvorvidt nullalternativet er utformet i tråd med gjeldende krav	
Avhengigheter og grensesnitt opp mot andre prosjekter	
Hvorvidt nødvendig vedlikeholdsinfrastruktur og utstyr er medregnet og godt tilpasset prosjektets behov	

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

Alternativanalysen i KVU tilfredsstiller de formelle kravene i Statens prosjektmodell. Den er grundig og godt dokumentert. Den samfunnsøkonomiske analysen i KVU er etter vår vurdering godt gjennomført med tilstrekkelig drøfting av priset og ikke-priset nytte og kostnad. Vi har enkelte merknader, men de er ikke flere enn man etter vårt syn må vente å finne i etterkant av en stor analyse som dette.

Alternativanalysen fanger opp de fleste interessante konseptuelle aspekter, men svakheter ved mulighetsstudien påvirker også alternativanalysen. Det kan stilles spørsmål ved om de beste løsninger er identifisert for Alnabruterminalen og om et alternativt konsept basert på Konsept K0 +, en (større) avlastningsterminal burde vært inkludert.

Det pekes på avhengigheter og grensesnitt mot andre jernbaneprosjekter. Realisering av beregnet nytte er avhengig av at det tilrettelegges for flere lange godstog jernbanenettet, av mulighet for framføring av flere godstog på dagtid og av at det er kapasitet til å håndtere økte godsvolumer ved øvrige terminaler. Når (deler av) nytten knyttet til slike tiltak inkluderes uten at kostnadene inkluderes innebærer det at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av konseptene overvurderes.

7.2 Alternativanalysen i KVU

Alternativanalysen er avgrenset til å omfatte kapasitetsutvidende tiltak for godstransport på bane. Her er det en rekke alternativer som prinsipielt kan deles i tre:

- Utvikling av Alnabru
- Utvikling av Alnabru med (framtidig) avlastingsterminal
- Nedlegging av Alnabru, ny hovedterminal på Østlandet

KVU vurderer de ulike konseptene basert på prissatte virkninger, ikke-prissatte virkninger og måloppnåelse. Det konkluderes med en anbefaling av en trinnvis utvikling av Alnabruterminalen med modernisering frem mot 2040. Dette vil si investeringer i tråd med referansealternativet frem mot at kapasitetstaket på Alnabruterminalen nås. Når kapasitetstaket nærmer seg anbefales en videreutvikling i tråd med

Konsept K3a (Videreutvikling av Alnabru som hovedterminal uten tilknytning til Oslo havn). Jernbanedirektoratet vurderer behov for ytterligere terminaler. For å øke fleksibiliteten anbefales da eventuelt å planlegge for en ny mindre terminal på Hauerseter (K4B) med mulig utvidelse til en større terminal.

Alternativanalysen består av transportanalysen (KVU kap. 7), samfunnsøkonomisk analyse (KVU kap. 8), vurdering av andre virkninger (KVU kap. 9) og vurdering av måloppnåelse (KVU kap. 10). Videre inkluderer vi to underlagsrapporter fra fase 2 av Alnabru-utredningen for temaene kapasitet og driftseffektivitet, da disse gir sentrale premisser for de løsningene som inngår i KVU. Rapportene er Delrapport R12 Kapasitetsanalyse (Multiconsult, 2018a) og Delrapport R15 Driftseffektivitet (Jernbanedirektoratet, 2018c).

7.2.1 Kapasitet og driftseffektivitet

Analyser av kapasitet og driftseffektivitet for Konsept K0 og Konsept K3 ble gjennomført i forbindelse med Fase 2 av Alnabruutredningen. I dette avsnittet gjennomgås hovedpunkter fra vår gjennomgang. En mer detaljert beskrivelse ligger som vedlegg D til dette dokumentet. Kapasitetsanalysen i Alnabruutredningen er gjennomført for 2040 og 2060.

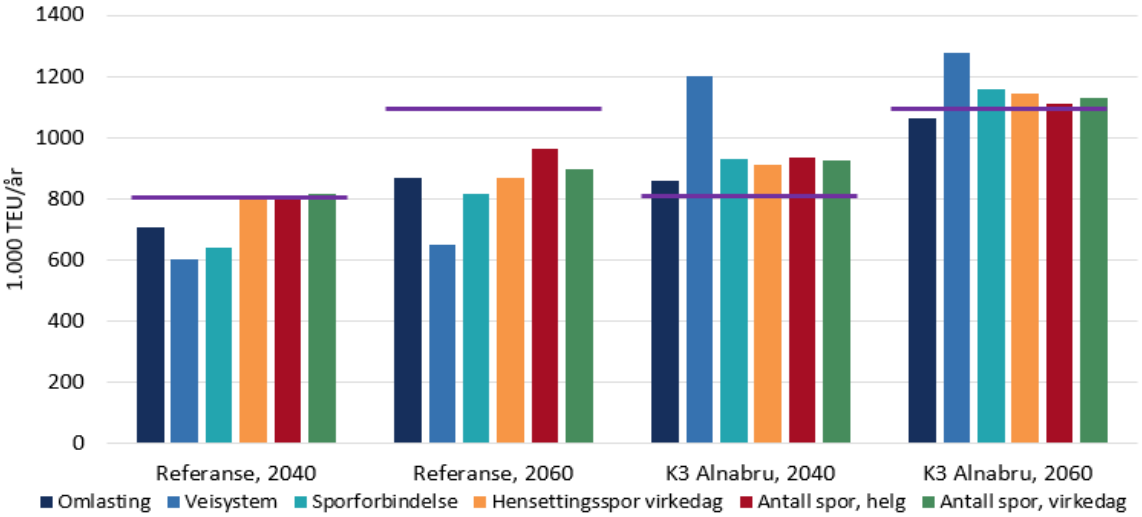
Kapasitet

Kapasitetsanalysen for Alnabru, som ble gjennomført i forbindelse med Fase 2 av Alnabruutredningen (Multiconsult, 2018a), gir sentrale premisser for de løsningene som inngår i KVU Godsterminalstruktur for Oslofjordområdet og resultatene fra kapasitetsanalysen inngår som viktige forutsetninger i den samfunnsøkonomiske analysen i konseptvalgutredningen. Kapasitetsanalysen er satt sammen av tre separate analyser som dekker ulike deler av terminalen:

- Laste- og lossekapasitet
- Sporkapasitet
- Kapasitet i veisystemet

Analysen av sporkapasitet er igjen delt inn antall spor til drift på virkedager, antall spor til hensetting på virkedager, antall spor til hensetting i helg og kapasitet i (mest belagte) sporveksler. Tilsvarende er omlastingskapasiteten begrenset av samlet lengde på lastespor, tilgang på løfteutstyr og lagerkapasitet. Terminalkapasiteten bestemmes av det svakeste leddet. Figur 7-1 viser beregnet kapasitet for de ulike elementene i Konsept K0 (Referansealternativet) og Konsept K3 sammenliknet med målene om 800.000 TEU per år i 2040 og 1.100.000 TEU per år i 2060.

Figur 7-1 Beregnet kapasitet (1.000 TEU per år), Alnabruterminalen.



Kapasitetsmål

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC, basert på (Multiconsult, 2018a)

Av figuren går det fram at veisystemet er den enkeltfaktoren som bestemmer samlet kapasitet i Konsept K0 (Referanse), og kapasitetsmålene nås verken i 2040 eller 2060. I Konsept K3 er omlastingskapasiteten begrensende faktor i begge beregningsår. Med dette konseptet nås kapasitetsmålet. Som det framgår av figuren er det, etter dette, antall spor for hensetting i helgene som er begrensende faktor i Konsept K3.

Enkelte sentrale forutsetninger brukes på tvers av analysene. Dette gjelder blant annet forutsetninger om:

5. Fordelingen på ulike lastbærere (vekselflak, containere og semihengere) vil endres på en slik måte at gjennomsnittlig vekt på lastbærerne øker. (1,30 TEU per enhet i 2030 økende til 1,43 TEU per lastenhet i 2040 og 1,57 TEU per lastenhet i 2060), jfr. Tabell D-1 i vedlegg D).
6. Gjennomsnittlig toglengde øker fra 450 meter i dagens situasjon til 600 meter i 2040 og videre til 640 meter i 2060.
7. Antall avganger og ankomster per døgn (togpar) er 29 i dagens situasjon, 30 i 2040 og 39 i 2060.
8. Det regnes med aktivitet ved terminalen 310 dager per år og at det er variasjoner i godsvolumer over året slik at volumene på dimensjonerende dag er 30 pst høyere enn gjennomsnittsdagen[3].

Kapasitet defineres vanligvis som et produksjonsapparats maksimale yteevne, hvor yteevnen måles ved produksjonsmengde per tidsenhet. Kapasitetsanalysen for Alnabru avviker fra denne definisjonen ved at beregnet yteevne begrenses av en forutsatt års- og døgnvariasjon i yteevnen avledet av variasjoner i etterspørsel. I beregningene er det for 2060 forutsatt at etterspørselen fordeles jevnere over døgnet.

[3] I analysen av sporkapasitet er det regnet med 240 arbeidsdager per år, uten peakfaktor for årsvariasjon. Dette tilsvarer (tilnærmet) forutsetningene som er benyttet i de øvrige delanalysene (310/1,3 = 238)

Omlastingskapasitet

Kapasiteten for lasting og lossing av gods beregnes separat for lastegater med kran og lastegater med mobilt løfteutstyr (truck, reachstacker). I analysen sees det på hvordan kapasitetene begrenses av samlet lengde på lastesporene, løftekapasitet og tilgjengelig lager.

I rapporten pekes det på at kapasiteten i mobile lastespor påvirkes av at det er forutsatt at disse sporene også benyttes til andre aktiviteter som snørydding mv. Det pekes på at driftsopplegg hvor disse aktiviteten utføres i R-sporene (hensettingsspor), tilsvarende det som er forutsatt for lastespor med kraner, vil øke den samlede kapasiteten i mobile lastegater.

Optimale oppholdstider i lastespor er vesentlig lengre i lastespor med kran sammenliknet med oppholdstiden i lastespor med reachstacker/truck. I Referanse er 75 pst. av lastesporene utstyrt med mobilt løfteutstyr, mens denne andelen i Konsept K3 er redusert til 33 pst. Selv om samlet lastesporlengde øker med 29 pst (Konsept K3 vs. Konsept K0) øker ikke løftekapasiteten i dimensjonerende time med mer enn 12 pst.

Veisystem

Veisystemet er den begrensende faktoren i Konsept K0 (Nullalternativet). I Konsept K3 bygges planfrie kryssinger og kapasiteten ved hovedporten økes slik at veisystemet ikke er kapasitetsbegrensende etter at terminalen er bygget ut.

Med utbyggingen av veinettet som inngår i Konsept K3, beregnes veisystemet å ha rikelig kapasitet. I Referansealternativet er beregnet kapasitet i veinettet klart lavere enn kapasitetsmålene for terminalen, og veikapasiteten utgjør den begrensende faktoren for terminalkapasiteten i begge beregningsår.

Sporkapasitet

Kapasiteten i spor og sporforbindelser er beregnet ved å simulere aktiviteten på terminalen for ruteplaner for 2040 og 2060 med gitt funksjonalitet, men uten kapasitetsbegrensninger. Disse beregningene gir et kapasitetsbehov for de ulike elementene som inngår i analysen av sporkapasitet. For sporkapasitet måles deretter behovet opp mot tilgjengelige spormetere for de ulike formål. I tilfeller hvor behovet overstiger kapasiteten er det lagt til grunn at kapasiteten tilsvarer kapasitetsmålet multiplisert med forholdet mellom tilgjengelige spormetere og beregnet behov. Med 115 pst beregnet utnyttelse av tilgjengelig kapasitet for et element i 2040 får vi en beregnet kapasitet per år på 800.000/1,15 = 696.000 TEU. Beregningene av behov for spormetere gjøres i to alternativer, et maksimumsalternativ og et minimumsalternativ. I minimumsalternativet er bruken av sporene i hovedsak begrenset til sin primærfunksjon, i maksimumsalternativet brukes lastespor til hensetting når det ikke er kapasitet i hensettingssporet. Det er gjennomsnittet av de to beregningene som benyttes videre. Avviket mellom maksimumsberegningene og minimumsberegningene er gjennomgående om lag 20 pst.

I tillegg til de sentrale forutsetningene gjengitt over, inneholder simuleringene av sporkapasitet og sporforbindelser en rekke forutsetninger om tidsbruk knyttet til de ulike aktivitetene som inngår, omfang og håndtering av ulike hendelser mv.. Det er gjennomført følsomhetsanalyser og vurderinger for å belyse usikkerhet knyttet til en del av disse forutsetningene. Analysene viser at beregnet sporkapasitet er særlig følsom for endringer i retningsfordeling av trafikken til/fra Alnabru, endring i toglengder og døgnfordeling.

Driftseffektivitet

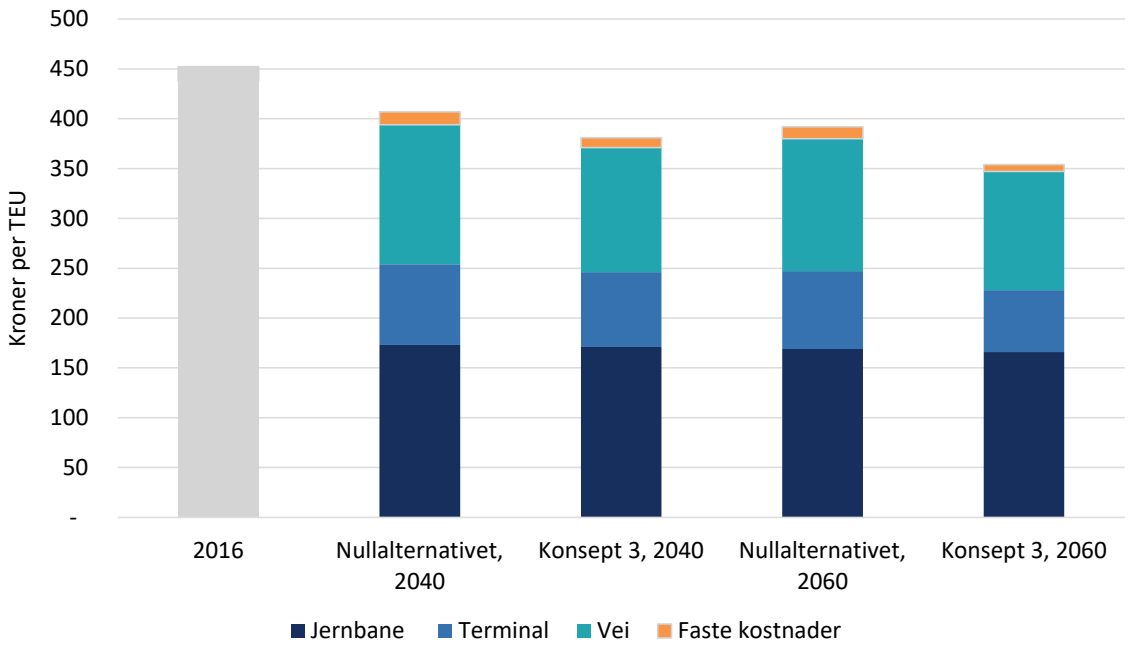
Med utgangspunkt i kapasitetsanalysen er det i Alnabruutredningen beregnet gjennomsnittlige kostnader per TEU for håndtering av gods på terminalen (Jernbanedirektoratet, 2018c). Beregningene er gjennomført for de ulike alternativene for 2040 og 2060. I analysen er det lagt til grunn at kostnadene reduseres med 10 pst fra dagens situasjon til 2040. Dette begrunnes i oppgradering av terminalen og kan delvis også forklares av forutsatt endring i fordeling på lastbærere.

For de fleste kostnadselementene som inngår i analysen er det lagt til grunn fallende gjennomsnittskostnader, og beregningene er (for alle alternativ) basert på minimum av beregnet kapasitet og effektmålene i KVU (800.000 TEU i 2040, 1.062.000 TEU i 2060).

For Nullalternativet er beregningene basert på volumer på 600.000 TEU per år i 2040, økende til 650.000 TEU per år i 2060, mens beregningene for Konsept K3 er basert på 800.000 TEU i 2040 og 1.062.000 TEU i 2060.

Figur 7-2 viser beregnede gjennomsnittskostnader for omlasting av gods på Alnabru fordelt på spor (jernbane), løftekostnader (terminal), veisystem og faste kostnader. Kostnader knyttet til veisystemet er kundens kostnader knyttet til bruk av terminalen, øvrige kostnader faller på terminalselskapet (leverandøren av tjenestene). Av figuren går det fram at gjennomsnittskostnadene beregnes å falle fra et nivå på 450 kroner/TEU[4] i dagens situasjon til 350 kroner/TEU for Konsept K3 i 2060.

Figur 7-2 Gjennomsnittskostnader – omlasting av gods på Alnabru. 2016-kroner per TEU.



Kilde: Vista Analyse og Metier OEC basert på (Multiconsult, 2018a)

Kostnader knyttet til skiftebevegelser (jernbane) utgjør om lag 40 pst. Av samlede kostnader. I beregningene er disse kostnadene 1-2 pst. lavere i Konsept K3 sammenliknet med Nullalternativet. Kostnader knyttet til veisystemet utgjør om lag 1/3 av omlastingskostnadene. Med gjennomføring av Konsept K3 reduseres disse med 11 pst. Løftekostnadene utgjør om lag 20 pst. av kostnadene. Med Konsept K3 beregnes en besparelse på 7 pst. I 2040 økende til 21 pst. I 2060 sammenliknet med Nullalternativet.

[4] 2016-kroner

7.2.2 Usikkerhetsanalysen

Resultatene fra prosessene tilknyttet usikkerhetsanalysen fremkommer ikke i KVU. Det er kun forventet kostnad (eller P50 iht. KVU-begrep). Det er tre forskjellige usikkerhetsanalyser som ligger til grunn for kostnadene i de ulike konseptene i KVU og disse har blitt oversendt oss i forbindelse med KS-oppdraget. Usikkerhetsanalysene er utført på forskjellige tidspunkt i perioden 2016-2018:

Tabell 7-2 Gjennomførte usikkerhetsanalyser av investeringskostnadene i KVU

Dato	Prisnivå	Utfører (daværende navn)	Konsepter
18.05.2016	2015	Atkins Norge	4 (A, B, C, D) og 3b (kun Oslo havn)
07.02.2017	2015	Jernbaneverket	5 (A, B og C)
30.04.2018	2016	HR Prosjekt	0 og 3
30.10.2018	2016	Multiconsult/KVU	Oppdatering 0 og 3

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet (vedleggsdokumenter)

Den første analysen (i 2016) var basert på en tidlig vurdering av konseptene og før konseptene var ferdig utarbeidet. Atkins kommenterte det eksplisitt i sin rapport: «*På analysens tidspunkt er ikke sammenstillingen av konseptene ferdigstilt, og derfor gjøres ikke analysen av fullverdige konsepter som skal løse de tiltaksutløsende behovene og nå målsetningene.*» Analysen i 2017 var en intern tilleggsanalyse for K5 (A, B og C), mens analysen i 2018 var for Alnabru-utredningen (som igjen er grunnlaget for K0 og K3a). Den siste analysen ble oppdatert i oktober for forventet kostnad, men ikke for usikkerhetsavsetning (og P85). Det er vurderingene som ble lagt til grunn i de respektive tidspunkt som også legges til grunn for kostnadene i KVU. Kostnadene fremkommer i tabellen under. Usikkerhetsavsetning, P85 og standardavvik for K0 og K3a er konstruert av oss basert på analysen i april 2018 (ble ikke vurdert i usikkerhetsanalysen som ble gjort i oktober 2018). Kostnadene fremkommer i tabellen under:

Tabell 7-3 Investeringskostnadene KVU

Konsept	0	3a	3b	4A	4B	4C	4D	5A	5B	5C
Basiskostnad	1.877	5.626	126	4.459	1.962	2.219	2.066	10.162	9.198	9.685
Forventet tillegg, %	26 %	21 %	15%	26 %	15 %	28 %	21 %	5 %	4 %	10 %
Forventet kostnad	2.366	6.811	145	5.600	2.250	2.850	2.500	10.699	9.587	10.627
Usikkerhetsavsetning, %	31 %	26 %	30%	32 %	27 %	37 %	32 %	26 %	22 %	27 %
P85	3.100	8.600	188	7.400	2.850	3.900	3.300	13.428	11.667	13.508
Std.avvik, %	29 %	25 %	26%	30 %	25 %	33 %	30 %	25 %	21 %	26 %

Kilde: KVU

Basiskostnaden

Det er to ulike tilnærminger til underlaget som er benyttet i de forskjellige analysene. For K0 og K3a (Alnabru-utredningen), er det lagt til grunn i noe grad detaljerte vurderinger om tiltakene som

planlegges. Utredningen har gjort stedlige vurderinger og forutsatt at terminalen skal være i drift under bygging. I tillegg har de gjort vurderinger av eksisterende infrastruktur og hva som skal skiftes ut først og hvordan gammel infrastruktur kan harmonisere med ny infrastruktur. For kostnadene har det betydd at man i større grad en vanlig for denne planfasen benytter deterministisk estimering.

Kostnadene for K3a består av 19 forskjellige arbeidspakker med tilhørende kostnadstall for underbygning, jernbaneteknikk, signal, terminalkostnader, veier, fasekostnader, riving, grunnerverv, prosjektering og ledelse. K0 er bygget opp på samme måte, men med færre arbeidspakker (i hovedsak skifte av sporveksler og signalanlegg). I tillegg er det inkludert strakstiltak, fornyelse og kraner.

For alle alternativer innenfor K4 og K5 (samt K3b Oslo havn) er det «ovenfra og ned» estimering som legges til grunn. Det er lagt til grunn en funksjonsbeskrivelse, som baserer seg på et volum. Deretter er det gjort grove vurderinger over maskiner, depotarealer, veier og jernbanenett (løpemeter, stk., m2) med begrenset detaljering. I noe grad har det blitt benyttet Bane NORs byggeklosser for å estimere investeringskostnaden. Alle kostnader som underbygning, jernbaneteknikk, veier, terminalutstyr, prosjektering og byggherrekostnader er priset inn.

Det er ikke blitt utført rimelighetsvurderinger av basisestimatene som anslagene utført på forskjellige tidspunkt i 2015/2016 eller 2018, og kostnadene er heller ikke indeksjustert. I sammendraget er ikke årstall for kroneverdi nevnt, men i tabell 8.4 er det benevnt i figurtekst at det benyttes 2016-kr.

Usikkerhetsvurderingene

Det har blitt gjennomført standard usikkerhetsanalyser for alle konseptene, basert på etablert praksis i Bane NOR (Jernbaneverket). Den metodiske forankringen for prosessen tilknyttet usikkerhetsanalyser er hentet fra forskningsprogrammet Concept v/NTNU (underlagt Finansdepartementet). Analyseresultatene er predikert gjennom Monte Carlo-simuleringer, og standardavviket varierer mellom 21 og 33 %. Samtlige konsepter er såkalt høyreskjeve, det vil si at det forventes et tillegg i kostnadene. Forventet tillegg varierer mellom 4 og 26 %.

7.2.3 Transport- og samfunnsøkonomisk analyse

Transportanalysen og den samfunnsøkonomiske analysen omtales henholdsvis i kapittel 7 og 8 i KVU. Transportanalysen er dokumentert i Grønland (2019) og den samfunnsøkonomiske analysen i TØI (2019d). Den samfunnsøkonomiske analysen bygger på transportanalysen og vi oppsummerer de derfor samlet. En utvidet omtale av begge temaene er lagt i vedlegg E.

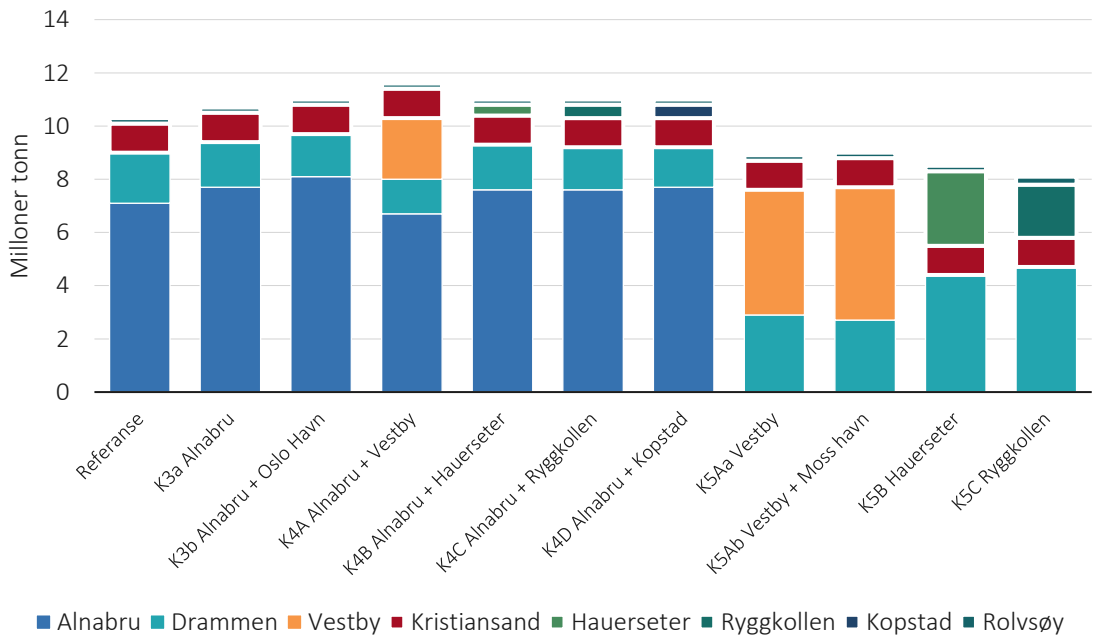
Transportanalysen

Nasjonal godstransportmodell beregner forventet transportmiddelfordeling og omfang av jernbanetransport over de ulike terminalene i Oslofjordområdet for de ulike konseptene. Disse beregningene er dokumentert i Grønland (2019). I Nasjonal godstransportmodell er de totale varestrømmene som fordeles på transportmidlene konstante, så konseptvalg påvirker ikke samlet etterspørsel etter godstransport. Det som påvirkes er imidlertid transportmiddelvalg, sendingsfrekvens og skipningsstørrelser. Modellversjonen som ble benyttet i transportanalysen ble oppdatert til 2016 som basisår for godsstrømmer, og beregner framtidig vekst i disse basert på grunnprognosene for Nasjonal transportplan 2018-2029. I modellen forutsettes det at det er nok kapasitet i terminaler, havner og transportnettverket til å håndtere prognostisert vekst i trafikkarbeid. Med andre ord så kan ikke etterspørselen for de ulike

transportmidlene begrenses av kapasitet i transportkjeden. Avvist gods på grunn av kapasitetsmangel håndteres isteden i den samfunnsøkonomiske analysen. Når nye terminaler opprettes og erstatter eksisterende terminaler i modellen så flyttes kun nødvendig aktivitet for lasting og lossing av togene. Annen næringsaktivitet tilknyttet godstransport som ligger nær Alnabru blir fortsatt værende der i analysene.

Figur 7-3 viser resultater fra konseptanalysen i form av godsomslaget på jernbaneterminaler i Oslofjordområdet for de analyserte konseptene i 2062. Endringer i godsomslaget er fordelt på terminalene som berøres av tiltakene for å illustrere endret etterspørsel på Alnabru eller alternative lokasjoner, men også overføringer til eller fra nærliggende terminaler. K5-konseptene med alternative lokasjoner for ny hovedterminal fører totalt sett til en reduksjon i godsomslaget i Oslofjordområdet sammenlignet med Konsept K0 (Referansealternativet) og K3-konseptene, der Alnabru-terminalen videreføres. For K4-konseptene, der det etableres avlastningsterminaler, øker godsomslaget sammenlignet med K3-konseptene. Økningen er størst i konsept K4A med Vestby som avlastningsterminal, men totalt sett er økningene beskjedne sammenlignet med Referansen.

Figur 7-3 Godsomslag jernbaneterminaler i Oslofjordområdet for kombitransport i 2062



Kilde: Vista Analyse og Metier OEC basert på Tabell 3.13 i Grønland (2019)

Den samfunnsøkonomiske analysen

De samfunnsøkonomiske nytteberegningene er gjort ved hjelp av regnearkmodellen GodsNytte, hvor resultatene fra godstransportmodellen inngår sammen med bl.a. investeringskostnader og drift- og vedlikeholdskostnader for de ulike konseptene. De viktigste forutsetningene for analysen er vist i Tabell 7-4.

Tabell 7-4 Forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Parameter	Forutsetning
Sammenstillingsår	2022
Kalkulasjonsrente	4,0 pst.
Åpningsår	2034
Analyseperiode	40 år
Realprisjustering av tid, miljø, sikkerhet og helse	0,8 pst. (og avtrappende etter 2060)
Gjennomsnittlig toglengde	Øker fra 480 til 600 meter i 2040 og 642 meter i 2062
Forutsetninger for terminalkostnader:	
Referansebanen	10 pst. kostnadsreduksjon i terminalhåndtering
Modernisering av Alnabru og bygging av eventuell ny hovedterminal	7 pst. kostnadsreduksjon i terminalhåndtering i 2040 10 pst. kostnadsreduksjon i terminalhåndtering i 2062
Skattefinansieringskostnad	20 pst.
Dagens bomstasjonsstruktur er forutsatt med unntak av de bomstasjoner som skal tas ned innen utgangen av 2025, i tillegg til nye bomstasjoner der det er gjort vedtak om det.	

Kilde: TØI (2019d)

Forutsetninger for karbonprisbanen som inngår i beregningene er vist i Tabell 7-5.

Tabell 7-5 Karbonprisbane benyttet i KVU, 2020-kroner

Karbonprisbane	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Kr/tonn CO2-ekv. (2020-kr)	516	2 366	5 766	8 765	11 387	21 377

Kilde: TØI (2019d)

KVUs beregnede brutto nytte er presentert i Tabell 7-6. Bak nyttekomponentene ligger resultater fra transportmodellberegningene og Jernbanedirektoratets beregninger av investeringskostnader, kostnader til grunnerverv og lignende. Tallene i tabellen nedenfor er neddiskonterte 2020-kroner[5], med sammenstillingsår 2022. Alle tall i Tabell 7-6 uttrykker nytte. Det betyr at positive verdier viser reduserte kostnader, og negative verdier betyr økte kostnader i de fem første kolonnene.

[5] Tallene i KVU er 2019-kroner. Disse er her inflasjonsjustert med SSBs KPI-prognose for 2020 per 11. september.

Tabell 7-6 Beregnede nytteelementer og brutto nytte for alle konsepter, mill. 2020-kroner

Endring mot referanse	Nærings livets kost-nader	Skatter og avgifter	Bompenger og ferge	Eksterne kostnader	Skatte-kostnader	Sum brutto nytte
K3a Alnabru	1 542	-345	-69	2 294	-51	3 371
K3b Alnabru/Oslo havn	1 952	-345	-68	2 231	-51	3 720
K5Aa Vestby	-893	523	317	-914	218	-749
K5Ab Vestby/Moss havn	-887	532	318	-975	218	-796
K5B Hauerseter	-659	774	384	-2 716	257	-1 961
K5C Ryggkollen	-1 647	841	436	-2 459	311	-2 519
K4A Alnabru/Vestby	2 406	-753	-283	4 508	-147	5 731
K4B Alnabru/Hauerseter	2 079	-535	-103	3 331	-73	4 697
K4C Alnabru/Ryggkollen	2 165	-577	-93	3 484	-71	4 929
K4D Alnabru/Kopstad	2 139	-554	-103	3 466	-73	4 876

Kilde: TØI (2019d)

I arbeidet med den samfunnsøkonomiske analysen er godsmodellen kjørt uten hensyn til faktisk kapasitet på terminalene i de ulike konseptene. Det betyr at det for enkelte av konseptene beregnes en etterspørsel som overstiger den faktiske kapasiteten på terminalen, deriblant referansealternativet. Gods som blir avvist på jernbanen blir antatt transportert på vei til en merkostnad på 30 øre pr. tonnkilometer for transportører. Nytte av mindre avvist gods på jernbanen ved utvidet terminalkapasitet utgjør dermed et viktig nytteelement i analysen. Mindre avvist gods på jernbanen påvirker næringslivets kostnader, skatter og avgifter, inntekter til bom- og fergeselskap, eksterne kostnader og skattekostnader.

I Tabell 7-7 presenteres netto nytte som neddiskonterte 2020-kroner for de ulike konseptene. Alle konsepter har negativ netto nytte. Konseptene med videreutvikling av Alnabru (K3) har lavest negativ netto nytte. Konseptene med videreutvikling av Alnabru som hovedterminal med avlastningsterminal (K4) gir noe større negativ netto nytte enn konseptene uten avlastningsterminal, og konseptene med ny hovedterminal har klart høyest negativ nytte. Ser vi på netto nytte per budsjettkrone (NNB) er det konseptene med videreutvikling av Alnabru med og uten tilknytning til Oslo havn (K3) som kommer henholdsvis best og nest best ut med verdier på -0,1 og -0,2. Til tross for at konseptene med avlastningsterminal til Alnabru (K4) gir klart mer negative total netto nytte, er forskjellene mindre per budsjettkrone, med en NNB på -0,3 for alle alternativene med unntak konseptet med avlastningsterminal på Vestby med -0,5. Konseptene med ny hovedterminal (K5) gir klart mest negativ nytte også per budsjettkrone, og varierer fra -1,4 til 1,9 avhengig av lokaliseringen.

Tabell 7-7 Beregnet netto nytte for alle konsepter, mill. 2020-kroner

Konsept	Investerings-kostnader	Kostnader for grunnerverv minus verdi av frigjort areal	Skattekostnad, drift investering, vedlikehold	Netto nytte	NNB
K3a Alnabru	3 306	0	661	-597	-0,2
K3b Alnabru/Oslo havn	3 306	0	661	-247	-0,1
K5Aa Vestby	6 290	-2 564	745	-5 220	-1,4
K5Ab Vestby/Moss havn	6 290	-2 593	739	-5 231	-1,4
K5B Hauerseter	5 436	-2 745	539	-5 192	-1,9
K5C Ryggkollen	6 235	-2 745	698	-6 708	-1,9
K4A Alnabru/Vestby	7 604	151	1 551	-3 576	-0,5
K4B Alnabru/Hauerseter	5 033	1	1 007	-1 343	-0,3
K4C Alnabru/Ryggkollen	5 493	0	1 098	-1 663	-0,3
K4D Alnabru/Kopstad	5 225	14	1 047	-1 411	-0,3

Kilde: TØI (2019d)

Følsomhetsberegninger

I den samfunnsøkonomiske analysen er det foretatt følsomhetsberegninger ettersom flere av forutsetningene er usikre. I TØI (2019d) pekes det også på at summen av disse forutsetningene «bidrar til at etterspørselen etter jernbanetransport er nokså optimistisk beregnet». I analysen foretas derfor følsomhetsberegninger av (1) karbonprisbanen og (2) forutsetninger som gjør tog attraktivt, toglengde, terminalkostnader og bompenger. De to alternative prisbanene er presentert i Tabell 7-8.

Tabell 7-8 Ny og gammel (alternativ) karbonprisbane, 2020-kroner

Kroner per CO_2-ekv. (2020-kroner)	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Ny prisbane (KVU)	516	2 366	5 766	8 765	11 387	21 377
Gammel prisbane	412	1 082	1 082	1 082	1 082	1 082

Kilde: TØI (2019d)

I KVU er det gjort følsomhetsberegninger med den gamle prisbanen, for å illustrere betydningen av karbonprisbane for de ulike konseptenes beregnede nytte. En viktig forutsetning i følsomhetsberegningene er at det er forutsatt at de økte CO_2-kostnadene ikke internaliseres i drivstoffprisene, slik at det ikke øker transportør- eller transportkjøperkostnadene, og etterspørselen etter gods er derfor uendret. En lavere karbonprisbane reduserer derimot de eksterne kostnadene ved lastebiltransport. Det betyr at differansen i samfunnsøkonomiske kostnader mellom jernbanetransport og lastebiltransport blir mindre. En høy karbonprisbane gjør dermed jernbanetransport mer attraktivt. Ved en lavere karbonprisbane reduseres også nytten av å øke kapasiteten på terminalene, ettersom det blir mindre lønnsomt å overføre gods fra vei til bane.

Tabell 7-9 Effekt av høyere (ny) karbonprisbane, millioner 2020-kr

Følsomhetsberegninger, mill. 2020-kroner	Ny prisbane (KVU)			Gammel prisbane		
	Sum brutto nytte	Netto nytte	NNB	Sum brutto nytte	Netto nytte	NNB
K3a Alnabru	3 371	-597	-0,2	1 948	-2 020	-0,6
K3b Alnabru/Oslo havn	3 720	-248	-0,1	2 290	-1 678	-0,5
K5Aa Vestby	-749	-5 220	-1,4	613	-3 858	-1,0
K5Ab Vestby/Moss havn	-796	-5 231	-1,4	607	-3 830	-1,0
K5B Hauerseter	-1 961	-5 192	-1,9	274	-2 957	-1,1
K5C Ryggkollen	-2 519	-6 707	-1,9	-152	-4 341	-1,2
K4A Alnabru/Vestby	5 731	-3 577	-0,5	2 944	-6 364	-0,8
K4B Alnabru/Hauerseter	4 697	-1 343	-0,3	2 618	-3 423	-0,7
K4C Alnabru/Ryggkollen	4 929	-1 664	-0,3	2 736	-3 856	-0,7
K4D Alnabru/Kopstad	4 876	-1 413	-0,3	2 723	-3 564	-0,7

Kilde: TØI (2019d)

Effektene på netto nytte av endringer i forutsetninger om toglengde, terminalkostnader og bompenger som gjør tog mindre attraktivt, er presentert i Tabell 7-10. I følsomhetsberegningen blir det endringer i alle nytteelementer når godsmodellen er kjørt på nytt. Hovedforskjellen er at det blir mindre etterspørsel etter jernbanetransport. Det reduserer nytten av å bygge ut kapasiteten ettersom det i referansealternativet blir mindre avvist etterspørsel, og det er mindre overføring av dyr lastebiltransport til billigere jernbanetransport.

Tabell 7-10 Følsomhetsberegning med endrede forutsetninger om toglengde, terminalkostnader og bompenger som gjør tog mindre attraktivt, netto nytte (mill. 2020-kroner)

Konseptnavn	Hovedberegning (KVU)		Følsomhetsberegning	
	Netto nytte	NNB	Netto nytte	NNB
K3a Alnabru	-597	-0,2	-3 387	-1,0
K5B Hauerseter	-5 192	-1,9	-5 836	-2,2

Kilde: TØI (2019d)

Ikke-prissatte virkninger

Analysen av ikke-prissatte virkninger i KVU tar utgangspunkt i metoden som er beskrevet i Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensutredning (Vegdirektoratet, 2018), og vurderingene av virkningene er kvalitative. De ikke-prissatte virkningene er omtalt i kapittel 8.4 i KVU. De ikke-prissatte virkningene er delt inn i virkninger for næringslivet og virkninger for samfunnet for øvrig. En mer utfyllende omtale av ikke-prissatte virkninger er lagt til vedlegg E.

Ikke-prissatte virkninger for næringslivet inkluderer:

- Effektiv og billig logistikk gjennom tilgang til etablering i umiddelbar nærhet av terminaler

- Mulighet for at samme lager betjener både det lokale markedet/befolkningskonsentrasjon og er samlokalisert med hovedterminalen for jernbane.
- Effekter for persontransport ved prioritering av flere godstog
- Effekter av prioritering av sentrumsnære arealer til godstransport

Ikke-prissatte virkninger for samfunnet for øvrig tar utgangspunkt i følgende tema for arealinngrep: landskapsbilde, friluftsliv/by- og bygdeliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser. Disse er vurdert som potensial for konflikt etter en tredelt skala; lite, middels og stort.

KVU konkluderer med at de ikke-prissatte virkningene til konseptene ikke har stort nok potensial for konflikt når det gjelder arealinteresser at de bør forkastes. Tabell 7-11 angir KVUs rangering av de ikke-prissatte virkningene sammen med de prissatte virkningene.

Samlet vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger

Til grunn for den samlede samfunnsøkonomiske vurderingen i KVU ligger de prissatte og ikke-prissatte vurderingene og en rangering av disse. Konsepter som har lik netto nytte per budsjettkrone er rangert likt etter prissatte virkninger. Det samme gjelder etter ikke-prissatte virkninger for konsepter som har like omfattende ikke-prissatte virkninger. Den samlede vurderingen er presentert i Tabell 7-11. Den samlede rangeringen av konseptene samsvarer i stor grad med rangeringen av de prissatte virkningene. Unntakene er de to konseptene som kommer dårligst ut etter de prissatte virkningene, K5B (Ny hoved-terminal Hauerseter) og K5C (Ny hovedterminal Ryggkollen). Konsept K5B kommer samlet ut på høyde med konseptene som er noe bedre etter prissatte virkninger, K5Aa og K5Ab (Ny hovedterminal i Vestby med og uten tilknytning til Moss havn), på grunn av mindre arealendringer.

Tabell 7-11 Samlet samfunnsøkonomisk vurdering, 2020-kroner

Konsept	Netto nytte (Mill. kr)	NNB	Prissatte virkninger rangering (NNB)	Ikke-prissatte virkninger	Ikke-prissatte virkninger rangering	Rangering
K3a Alnabru	-597	-0,2	2	Ingen endringer	1	2
K3b Alnabru/Oslo havn	-247	-0,1	1	Ingen endringer	1	1
K5Aa Vestby	-5 220	-1,4	7	Stor	7	7
K5Ab Vestby/Moss havn	-5 231	-1,4	7	Stor	7	7
K5B Hauerseter	-5 192	-1,9	9	Liten	4	7
K5C Ryggkollen	-6 708	-1,9	9	Stor	8	10
K4A Alnabru/Vestby	-3 576	-0,5	6	Middels	5	6
K4B Alnabru/Hauerseter	-1 343	-0,3	3	Liten	2	3
K4C Alnabru/Ryggkollen	-1 663	-0,3	5	Middels	6	5
K4D Alnabru/Kopstad	-1 411	-0,3	3	Liten	3	4

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet, omregnet av Vista Analyse og Metier OEC

7.2.4 Andre virkninger

Kapittel 9 i KVU tar for seg andre virkninger av konseptene innenfor temaene beredskap og risiko, fleksibilitet i utbygging, mernytte, lokale og regionale virkninger, realopsjoner og finansieringsmuligheter.

Tabell 7-12 viser hvordan KVU har vurdert og rangert temaet beredskap og risiko. Konsept K4 er rangert som nummer 1, etterfulgt av K5, K3 og K0.

Tabell 7-12 Vurdering av sårbarhet for vareforsyning og risiko for ulykker med farlig gods

Konsept	Stans i terminal	Brudd på jernbane	Brudd på veg	Ulykker farlig gods i terminal	Ulykker farlig gods på veg	Rangering
K0 Referanse	0	0	0	0	0	4
K3 Hovedterminal i Oslo	0	0	+	-	+	3
K5 Hovedterminal utenfor Oslo	0	--	+	++	+	2
K4 Hovedterminal og avlastningsterminal	+	+	++	+	++	1

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Konseptene K3 og K4 er vurdert til å ha fleksibilitet i utbyggingen. K3 fordi investeringene i Alnabruterminalen er konstruert trinnvis og kan gjennomføres gradvis i takt med etterspørselsbehovet. K4 fordi en avlastningsterminal øker robustheten for kombitransport og sikrer arealer for ytterligere utbygging i takt med etterspørselsbehov. K5 er ikke omtalt under dette temaet.

Mernytte (netto ringvirkninger) er ikke beregnet for noen av konseptene i KVU. Begrunnelsen for dette er at det antas at mernytten er beskjeden i forhold til de prissatte virkningene.

KVU identifiserer en rekke lokale og regionale virkninger knyttet til de ulike konseptene. Nedlegging og flytting av terminaler kan frigjøre arealer til byutvikling i områdene som frigjøres. Dette vil også ha positiv innvirkning på nærliggende boligområder. For Alnabru er denne effekten knyttet til at resterende næringsliv i tilknytning til terminalen også flyttes. Etablering av nye terminaler vil kunne tiltrekke seg annen virksomhet og bidra til flere arbeidsplasser i det nye området. Flytting vil omfordele disse effektene mellom områder. Av negative effekter så kan lokalisering av terminaler omfordele støy, lokal luftforurensning og ulykker mellom områder.

Muligheten til å utsette de største investeringene til etterspørselsbehovet oppstår er identifisert som den mest sentrale realopsjonen. Dette begrunnes med usikkerheten til den framtidige utviklingen i godstransport med jernbane som er beregnet i KVU.

Det er ikke identifisert finansieringsmuligheter av betydning utover finansiering over statsbudsjettet som følger av dagens rammebetingelser. Salg av arealer i Drammen kan bidra med finansiering i alle konsepter, og salg av arealer på Alnabru kan bidra i K5-konseptene. Muligheten for delfinansiering fra kapitalsterke interesser anses ikke å kunne inntreffe før de største investeringene er gjennomført, da vareeiere og samlastere har tilgang til alternative billige og effektive transportløsninger.

7.2.5 Måloppnåelse

I KVU er konseptenes måloppnåelse vurdert på bakgrunn av effekt- og samfunnsmålene, samt viktige behov, som beskrevet under mål og rammebetingelser. Disse er presentert i Tabell 4-2 i denne rapporten. Oppnåelse av effekt- og samfunnsmålene er i hovedsak basert på målbare og kvantifiserbare indikatorer. Oppsummeringen av konseptenes måloppnåelse er gjengitt i Tabell 7-13.

Det er konseptene med modernisering av Alnabru med avlastingsterminal (K4) som skårer best på måloppnåelse, hvor av konsept K4A (avlastingsterminal Vestby) rangeres som det beste etter måloppnåelse. Alle disse konseptene fører til økt godsomslag på bane, som gir reduserte transportkostnader og redusert luftforurensing, klimagassutslipp og færre ulykker. Konseptene uten avlastingsterminal (K3) har også god måloppnåelse, men har noe lavere kapasitet og utslippsreduserende effekt. Av de to K3-konseptene skårer konsept K3b (med tilknytning til Oslo havn) noe bedre ettersom det gir noe høyere godsomslag på bane.

Konseptene med ny hovedterminal utenfor Oslo (K5) skårer dårligst på måloppnåelse, og av disse kommer Ryggkollen (K5C) dårligst ut. Konseptene gir lavere godsomslag på bane, og mer gods fraktet på vei. Konseptene gir likevel lavere støy og lokal luftforurensing ettersom terminalen flyttes utenfor tettbygde strøk.

Tabell 7-13 Oppsummering av konseptenes måloppnåelse

Mål	K3a	K3b	K5Aa	K5Ab	K5B	K5C	K4A	K4B	K4C	K4D
Redusere næringslivets kostnader til godstransport	+	+	-	-	-	--	+	+	+	+
God kvalitet i godstransporttilbudet	+	+	-	-	--	--	+	+	+	+
Nok kapasitet tilpasser fremtidig etterspørsel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Redusere utslipp fra godstransport	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Begrense helseskadelig lokal luftforurensing og støy	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
Legge til rette for økt godstransport på sjø og jernbane	+	+	-	-	-	--	+	+	+	+
Null drepte og null hardt skadde (nullvisjonen)	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Rangering	6	5	8	7	9	10	1	3	4	2

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

7.3 Vår vurdering av alternativanalysen i KVU

7.3.1 Hovedpunkter

Alternativanalysen gir et godt grunnlag for å konkludere at Alnabru bør bestå som hovedterminal på Østlandet for kombitransport med jernbane. Alternativanalysens klareste konklusjon er at nedlegging av Alnabru framstår som et dårlig alternativ når det er et ønske om å opprettholde / øke omfanget av kombitransport på bane.

Mulighetsstudien for Alnabru har i liten grad analysert mulighetsrommet når det gjelder utforming av terminalen, jfr. avsnitt 6.3.3. Usikkerheten knyttet til om valgte løsninger innebærer de beste løsninger innenfor mulighetsrommet bidrar til økt usikkerhet knyttet til alternativanalysen KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet.

Det er en betydelig svakhet ved analysen at det i liten grad er utviklet eller analysert mindre tiltak (konsepter på Trinn 1, Trinn 2 og Trinn 3). Selv om slike konsepter isolert sett ville gi tilstrekkelige effekter til å nå kapasitetsmålene, er det grunn til å tro at nærmere utredning av mindre tiltak ville identifisert tiltak som isolert sett ville framstått med høyere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn de konseptene som er analysert og/eller ville bidratt til høyere måloppnåelse og/eller bedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet for konseptene som er utredet.

Det er utredet ti konsepter ekskludert nullalternativet. Disse er kategorisert i tre hovedgrupper: Utvikling av Alnabru (K4), utvikling av Alnabru med framtidig avlastingsterminal (K4), nedlegging av Alnabru med ny hovedterminal et annet sted på Østlandet (K5). Flere av konseptene ligner hverandre så mye at vi mener man burde vurdert færre konsepter. Færre konsepter kan både gi mer utfyllende utredning av konseptene, og mer oversiktlig presentasjon.

Vi vurderer at det gjennomgående legges til grunn optimistiske forutsetninger om utvikling i eksterne forutsetninger (etterspørselsutvikling, konkurranseflater mv.) i KVU. Følsomhetsanalyser gjennomføres for flere sentrale forutsetninger. Disse viser betydelig lavere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. KVU kunne med fordel gitt en mer omfattende og samlet drøfting av risiko knyttet til endrede forutsetninger.

Også når det gjelder valg av løsninger for terminalen og beregning av kapasitet og driftskostnader vurderer vi at det gjennomgående velges optimistiske utviklingsbaner for sentrale forutsetninger. For disse forutsetningene er det ikke gjennomført følsomhetsberegninger.

Alle konseptene synes å være avhengig av:

a) At det også gjennomføres kapasitetsøkende tiltak ved andre terminaler
b) At det gjennomføres en omfattende utbygging av kryssingsspor som gjør det mulig å framføre lengre godstog.

Kostnadene ved disse nødvendige tiltakene er ikke (eller bare delvis) inkludert i alternativanalysen.

Anbefalt Konsept K3a vurderes i KVU å ha god måloppnåelse knyttet til reduksjon i næringslivets kostnader til godstransport, god kvalitet i godstransporttilbudet og nok kapasitet tilpasset fremtidig etterspørsel. Vi finner at beregnet kapasitetsøkning i Konsept K3a i stor grad er basert på endringer i eksogene og semieksogene variabler som TEU per løft, toglengde og fordeling av godstransporten over døgnet. Vi vurderer at det i KVU er benyttet forutsetninger som samlet framstår som svært optimistiske og at det er lite sannsynlig at Konsept K3a vil nå kapasitetsmålene som er satt i KVU. Tilsvarende er også beregnede reduksjoner i driftskostnader ved Alnabruterminalen i stor grad avhengig av (gunstige)

endringer i eksogene forutsetninger. Økningen i driftseffektivitet som beregnes for Konsept K3a er avhengig av betydelig volumvekst, for sammenliknbare volumer er forskjellene i driftseffektivitet mellom Konsept K0 og Konsept K3a marginale.

Fem av de seks effektmålene inngår som prissatte konsekvenser i den samfunnsøkonomiske analysen, mens tiltakenes effekt på målet om god kvalitet i transporttilbudet ikke kvantifiseres og i liten grad omtales i konseptanalysen. En vurdering av tiltakenes påvirkning på punktlighet (andel av avgangene som forlater terminalen i rute) inngår i vurderingen av måloppnåelse, mens tiltakenes virkning på regularitet (andelen av planlagte avganger som kjøres) ikke vurderes i konseptanalysen

KVU påpeker at avvikling av terminaldriften kan sammen med andre tiltak bidra til høyere arealpriser enn forutsatt i den samfunnsøkonomiske analysen, både i frigjorte terminalarealer og eksisterende boligområder. Det hevdes samtidig at økte boligpriser i eksisterende områder rundt Alnabru er en ren omfordeling mellom eiere og kjøpere av boliger og dermed ikke bidrar til mernytte i de to konseptene der Alnabruterminalen legges ned. Dette er feil. Økte boligpriser vil gjenspeile økt nytte av boligkonsum i det aktuelle området. Noe av denne nytten kan potensielt fange opp nytte av mindre støy og mindre lokal forurensning.

7.3.2 Vår vurdering av analyser av kapasitet og driftseffektivitet

Vi vurderer at det er betydelig usikkerhet knyttet til hvordan kapasitetsanalysen anvendes inn i konseptanalysen. Kapasitetsanalysen bygger på et omfattende sett av forutsetninger som i varierende grad er underbygget. I kapasitetsanalysen er det lagt stor vekt på å belyse usikkerhet, men dette reflekteres i liten grad i konseptanalysen for KVU.

Gjennomsnittlig vekt (TEU) per løft

Økning i gjennomsnittlig vekt per løft (se Tabell D-1, vedlegg D) bidrar i Konseptanalysen både til reduserte kostnader og økt kapasitet på Alnabru. På oppdrag fra Jernbanedirektoratet utarbeidet Transportøkonomisk Institutt og Sitma en rapport om «Lastbærere i intermodal jernbanetransport i Norge» (TØI, 2018b). I innledningskapitlet beskrives hovedformålet med arbeidet slik:

> *For å gjøre terminaler egnet til fremtidige transportbehov må Jernbanedirektoratet vite hva de skal dimensjoneres for. Dermed må det bygges kunnskap om trender om intermodale containere og kjøretøy. Målet med denne studien er derfor å gi en omfattende oversikt over hvilke ulike intermodale lastbærende enheter som benyttes i dag og en sannsynlig fremtidig utvikling nasjonalt.*

Basert på informasjon fra jernbaneoperatørene inneholder rapporten en oversikt over utvikling i fordeling på lastbærere i perioden 2011-2017. Fordelt etter TEU per lastbærer er det i denne perioden en stabil utvikling med en andel containere på 7[6] pst, vekselflak 64 pst og semitrailer 29 pst. Rapporten inneholder også prognoser for utvikling mot 2030 som indikerer en svak økning i andelen vekselflak på bekostning av containere og semitrailere.

[6] Det oppgis videre i rapporten at anslagsvis 75 pst av containerne er 40/45 fots med gjennomsnittslast 2 TEU, resten 20 fots med 1 TEU. 1 TEU per vekselflak? 2 TEU per semitrailer.

I behovsanalysen for Alnabrutredningen (Alnabru Fase II. Delrapport 04 Behovsanalyse, 2018b) er det angitt en fordeling på lastbærere i 2015 og det angis at «Markedet melder om at andelen semihengere og sjøcontainere er økende. Også større enheter (40 fots containere tilsvarende 2 TEU) forventes å øke, blant annet på grunn av økt konsolidering/sentralisering i Europa».

Vi har bedt om en redegjørelse fra prosjektet om hvorfor det ikke er tatt hensyn til oppdatert kunnskap om utviklingen i fordeling på ulike lastbærere, men henvendelsen er ikke besvart[7].

Kraner eller mobilt løfteutstyr

Konsept K3 innebærer en overgang fra mobile løfteenheter til kraner. Dette gjelder samtlige vurderte konsepter i konseptanalysen for Alnabru. Det begrunnes i mulighetsstudien (Multiconsult, 2018c) med at kranmoduler er betydelig mer arealeffektive og det anslås at dagens kranmodul i 2015 håndterte anslagsvis 220.000 TEU, mens like mye ble håndtert i lastegater med mobile løfteenheter på tre ganger så stort areal. I kapasitetsanalysen er kapasiteten i kranmodulen beregnet til 160.000 TEU per år i 2040, økende til 200.000 TEU per år i 2060, dvs. klart lavere enn det som er beregnet i mulighetsstudien. En medvirkende årsak til dette kan være at det i kapasitetsanalysen ikke er lagt til grunn at reach-stackere/gaffeltrucker benyttes til å assistere i kranmodulene, noe som oppgis å ha vært tilfelle i 2015.

I kapasitetsanalysen framstår effektiviteten høyere i lastegater med mobilt løfteutstyr enn i lastegater med kraner. Dette til tross for at det er forutsatt 1 time til sekundæraktiviteter (snørydding med videre) i lastespor som betjenes av mobilt løfteutstyr, mens det i lastespor med kraner er forutsatt at slike aktiviteter flyttes til hensettingsspor. Vi vurderer at det er inkonsistens mellom vurderingene som ligger til grunn for valg av løsninger (mulighetsstudien) og kapasitetsanalysens resultater.

Mesteparten av beregnet kapasitetsøkning skyldes endringer i eksogene faktorer

Kapasiteten ved Alnabruterminalen øker i stor grad som følge av endringer i eksogene faktorer:

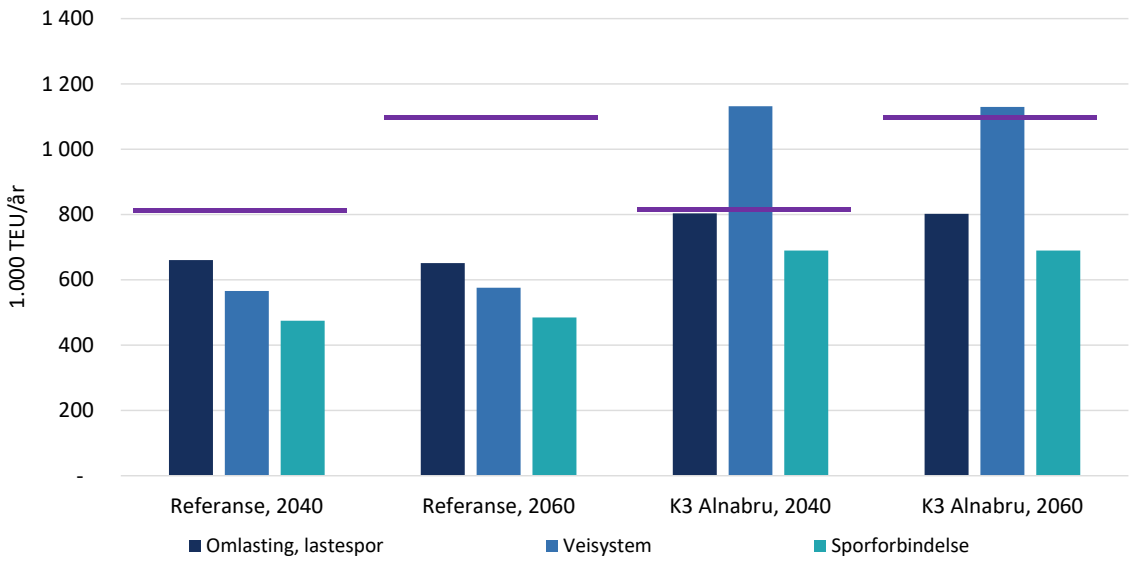
- Endret sammensetning av lastbærere
- Utjevning av etterspørsel over dagen
- Økende gjennomsnittlig toglengde

En utvikling i disse variablene som avviker fra det som er forutsatt i KVU, vil påvirke kapasiteten ved terminalen. Figur viser beregnet kapasitet dersom vi forutsetter at sammensetning av lastbærere, fordeling av etterspørsel over dagen og gjennomsnittlig toglengde forutsettes videreført som i dag[8].

[7] Sitma har opplyst at de mottok forutsetninger om kostnad per tonn/TEU og kapasitet fra prosjektet og antok at disse var basert på oppdatert kunnskap om fordeling på lastbærere

[8] Vi har ikke beregnet konsekvenser for sporlengde, som i mindre grad vil påvirkes av endrede forutsetninger og dermed ikke være begrensende faktor.

Figur 7-4 Beregnet kapasitet (1.000 TEU per år), Alnabruterminalen. Uten virkninger av helt eller delvis eksogene forutsetninger.



Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

Av figuren går det fram at kapasiteten ved terminalen vil være vesentlig lavere når vi ser bort fra virkninger av forutsatt utvikling i de eksogene faktorene. Sporforbindelsene vil være begrensende faktor både i Nullalternativet og Konsept K3 – og terminalkapasiteten kan beregnes til 475.000 TEU/år i Nullalternativet og 689.000 TEU per år for Konsept K3.

7.3.3 Vår vurdering av usikkerhetsanalysen

I hovedsak er både basisestimatet og usikkerhetsanalysene gjennomført på en tilfredsstillende måte, men det er likefull noen betydningsfulle elementer som KS1 har avdekket. Generelt er det veldig lite vurderinger tilknyttet investeringskostnadene. Det eneste som står oppgitt i KVU er forventet kostnad (dog feilaktig oppgitt som P50-verdi). Refleksjoner rundt kostnadselementer eller usikkerhetsbildet er fraværende i hovedrapporten fra KVU. Det er derfor vanskelig å få grep om hva som ligger i investeringskostnaden ved å lese KVU. Konsekvensen er at beslutningstager kan ende opp med å ta et konseptvalg, uten nevneverdig kunnskap om en av de viktigste beslutningsparameterne.

Rapporten er datert mars 2020 og i sammendraget er det angitt at K3a Alnabru vil ha en kostnad på 6,8 mrd. Det kommenteres ikke i rapporten at det er gamle tall (2016-kr) før i figurteksten i tabell 8.4 på side 158. En oppjustering til 2020-tall vil medføre en økning på 11-12 %. Det etterlatte inntrykk er derfor at KVU underkommuniserer at det er gamle tall som legges til grunn, selv om den samfunnsøkonomiske analysen har indeksjusterte beregninger og således ikke påvirkes av det.

I Konsept K4 og K5 i KVU er det benyttet vurderinger og kostnader fra 2015, mens Konsept K0 og K3a er basert på kostnader fra 2016. Kostnadene er som nevnt ikke indeksjustert og vil følgelig ikke være basert på samme kroneår i alle konsepter. Tabell 8.4 er oppgitt i 2016-kr, mens alternativene innenfor K4 og K5 har ifølge usikkerhetsanalysene tall fra 2015. Konsekvensen er at det i beslutningsunderlaget blir feil sammenligningsgrunnlag mellom de ulike konseptene.

I tillegg er det ikke gjort oppdaterte vurderinger om hvorvidt omfanget på investeringene (som hovedsakelig er utarbeidet i perioden frem til 2016), fortsatt er relevante. Innenfor gods og samferdsel skjer

det store endringer for hvert år og på generelt grunnlag er det en risiko for at 5 år gamle vurderinger har mistet sin holdbarhet og relevans.

Basiskostnaden

Hovedsakelig er underlaget til basiskostnaden utført på en tilfredsstillende måte. For alternativene innenfor K4 og K5 er det benyttet en grov estimeringsmetodikk basert på funksjonskrav (ovenfra og ned tilnærming). Erfaringstallene er overordnede byggekostnader som (Bane NORs) byggeklosser og overordnede erfaringstall fra andre prosjekter. Fordelen med denne måten å estimere på, er at det er mindre sannsynlig at ting faller mellom to stoler og blir utelatt. Dette er i tråd med Concepts temahefte (2015) og godt egnet til planfasen.

For Konsept K0 og K3a (Alnabru-utredningen) er det langt flere detaljer i underlaget. Dette er gjort for å være sikker på at underlaget er realistisk og gjennomførbart på et komplekst anleggsområde. Det er forståelig at underlaget er utarbeidet på den måten, men vi påpeker at det også er estimeringsmetodisk uheldig. Årsaken er at man i en utredning har begrenset med kunnskap og innsikt, og at man ved å detaljere ut enkeltmomenter, risikerer å uteglemme vesentlige momenter og at helheten dermed har mangler/hull som gir økte kostnader senere. Dessuten innskrenker det handlingsrommet til å finne optimale løsninger senere.

Usikkerhetsanalysen

Selve usikkerhetsanalysene er gjennomført i henhold til Concepts temahefte (2015) og fremstår som gode analyser. Både forventet tillegg og standardavvik ligger på et rimelig nivå for planfasen i samtlige konsepter. Den største utfordringen med usikkerhetsanalysene, er at de er gjennomført i tre omganger på tre forskjellige tidspunkt. Det er uheldig og gjør at vurderingene i analysene er basert på ulike gruppesammensetninger og ulike prosessledere. Dermed har KVU i realiteten ikke vurdert usikkerhetsbilde i de ulike konseptene opp mot hverandre og analysert forskjeller mellom dem. Særlig alternativene innenfor K4 har en iboende svakhet, da analysen ble gjennomført før konseptene var ferdigutviklet. I tillegg ble analysene gjennomført uten premisset om Alnabruutredningen (K3a), som igjen betyr at resultatene for det konseptet ikke er komplett da analysen ble gjennomført.

For Konsept K0 og K3a ble det gjennomført oppdaterte vurderinger i oktober 2018. Det legges til grunn akkurat de samme usikkerhetsvurderingene som ble gjort i april 2018, til tross for at kostnadene har økt og at underlaget i noe grad har blitt modnet. Det simuleres heller ikke nye resultater (P85, usikkerhetsavsetning og standardavvik). Det hadde vært hensiktsmessig å gjennomføre en ny usikkerhetsanalyse som følge av ny informasjon i utredningen og dermed et nytt usikkerhetsbilde. I alle tilfeller burde utreder ha simulert nye resultater basert på usikkerhetsvurderingene fra april 2018.

Til tross for at både estimeringen og usikkerhetsanalysene er gjennomført etter tilfredsstillende metoder isolert sett, så blir resultatene i KVU feilaktige når det ikke er benyttet inflasjonsjustering, oppdaterte vurderinger av underlaget og en usikkerhetsanalyse som vurderer alle konsepter samlet.

7.3.4 Vår vurdering av transportanalysen

Vår vurdering er at transportanalysen er gjennomført på en god måte. Nasjonal godsmodell er et egnet verktøy for å analysere problemstillingene i KVU. Sentrale forutsetninger og begrensninger er omtalt og

problematisert slik at modellens styrker og svakheter blir gjort rede for. Det er gjennomført en rekke følsomhetsanalyser for å belyse hvordan resultatene fra konseptanalysen påvirkes av endrede rammebetingelser og forutsetninger.

Konseptene som omhandler nye terminaler på alternative lokasjoner, blir ikke beregnet med like modellforutsetninger som konsepter der det investeres i Alnabruterminalen. Som påpekt i KVU flyttes ikke all aktivitet i tilknytning til Alnabru til områdene for de nye terminalene i K5-konseptene. Det er kun aktiviteten som er nødvendig for å laste/losse togene som flyttes i modellen. Store aktører innen godstransporten blir da værende nær Alnabru, og det forutsettes ikke at disse ville tilpasse seg vesentlige endringer i godsmarkedet. Dette fører til at disse konseptene blir systematisk undervurdert i transportanalysen og dermed også den samfunnsøkonomiske analysen. Dette er en svakhet ved transportanalysen, men vi vurderer den ikke til å være kritisk i forhold til konklusjonene analysen kommer frem til.

For veitransport skjer det endringer som påvirker kostnaden ved at flere strekninger åpnes opp for modulvogntog. Dette vil føre til at godstransporten på vei reduserer sine kostnader ved at lastekapasiteten per kjøretøy økes, og dette styrker konkurranseflaten mot jernbanen. KVU legger til grunn Statens vegvesens vegliste for 2018 for veier som er åpnet for modulvogntog i sin referanse. Som det påpekes i KVU ligger det tiltak inne i Statens vegvesen sitt handlingsprogram for åpne en større del av veinettet for modulvogntog, som ikke er inkludert i analysen. Det at ikke flere tiltak er lagt inn i konseptanalysen er ikke en utfordring i seg selv, og konsekvensen av økt tillatt bruk av modulvogntog er inkludert i følsomhetsanalyser der hele veinettet er åpnet for modulvogntog. KVU påpeker at dette tiltaket er 20 ganger mer virkningsfullt for å redusere næringslivets kostnader enn det mest virkningsfulle konseptet K4A. Siden forutsetningene for bruk av modulvogntog påvirker resultatene av konseptene med så stor kraft, så kunne temaet vært fremhevet og diskutert i større grad enn det gjøres i KVU.

7.3.5 Vår vurdering av den samfunnsøkonomiske analysen

Prissatte virkninger

Den samfunnsøkonomiske analysen er i stor grad i tråd med Finansdepartementets veileder (2014). I analysen har man benyttet modellen GodsNytte for å beregne prissatte virkninger.

Den største svakheten ved den samfunnsøkonomiske analysen er etter vårt syn utdaterte generelle forutsetninger for fremtidig vekst i godsetterspørselen, CO_2-pris og utslipps fra godstransport på vei. Dette er riktignok ikke en metodisk feil. KVU belyser også deler av disse svakhetene i form av følsomhetsanalyser.

KVU har brukt det som var de siste tilgjengelige framskrivningene om godsetterspørsel fra godstransportmodellen, fra sommeren 2019. Vinteren 2019 ble det imidlertid gjort nye framskrivninger i forbindelse med NTP 2022–2033. Det er derfor naturlig å oppdatere tallene.

Videre mener vi CO_2-prisbanen i KVU er for høy sammenlignet med Samferdselsdepartementets anbefalinger til karbonpris for samfunnsøkonomiske beregninger i transportvirksomhetene i dag (Samferdselsdepartementet, 2020). Samferdselsdepartementets anbefalinger, som legger føringer for hvilken bane som bør benyttes i transportvirksomhetenes kommende NTP-arbeid, har et innslagspunkt på 1 500 kroner per tonn CO_2-ekvivalenter og realprisjusteres med diskonteringsraten i årene etter.

Prisbanen i KVU har et lavere innslagspunkt, men en betydelig høyere stigning, slik at karbonprisen i KVU er lavere enn Samferdselsdepartementets anbefaling frem til 2030 før forholdet snur. Det innebærer at de eksterne kostnadene av lastebiltransport potensielt overvurderes i KVU og at nytten av å investere i kapasitet og overføre gods fra vei til bane overvurderes.

I sin antagelse om innfasing av nullutslippslastebiler er KVU mer pessimistisk enn prognosene som samsvarer med kommende Nasjonal Transportplan (TØI, 2019a). KVU legger til grunn en innfasing av nullutslippsteknologi i samsvar med Nasjonalbudsjettet 2019. I dette scenariet er innfasingen nærmest ikke påbegynt før 2035, mens grunnlagsdokumentene i Nasjonal Transportplan bygger på en strategi som bl.a. innebærer at halvparten av alle nye lastebiler skal være nullutslipp innen 2030 (TØI, 2019a). Innfasingen av nullutslippskjøretøy som forutsettes i KVU er for enkelte kjøretøy en forlengelse av trenden mellom 2010 og 2018, mens innfasingen av nullutslippslastebiler forutsatt i NTP slår rot allerede i 2025. Dersom innfasingen av nullutslippslastebiler går raskere enn forutsatt i KVU vil de eksterne kostnadene av utslipp fra lastebiltransport, og nytten av å overføre gods fra vei til bane overvurderes.

KVU avviker fra Nasjonal Transportplan der KVU forutsetter at det ligger inne dagens bomstasjoner så sant de ikke skal tas ned innen 2026, samt bompenger på nye strekninger der det er gjort vedtak om det. I NTP-beregninger forutsettes alle bompenger, med unntak av bomringer i byområdene, fjernet innen 2050 (TØI, 2019d). Årsaken til avviket er at godsmodellberegningene i KVU ble foretatt før de endelige forutsetningene for NTP forelå. Dette innebærer at KVU overvurderer kostnadene av lastebiltransport, og undervurderer transportarbeidet på vei i godsmodellberegningene ettersom veitransport blir relativt mindre attraktivt sammenlignet med jernbane.

KVU peker på avhengigheter og grensesnitt mot andre jernbaneprosjekter. Realisering av beregnet nytte er avhengig av at det tilrettelegges for flere lange godstog jernbanenettet, av mulighet for framføring av flere godstog på dagtid og av at det er kapasitet til å håndtere økte godsvolumer ved øvrige terminaler. Når (deler av) nytten knyttet til slike tiltak inkluderes uten at kostnadene inkluderes innebærer det at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av konseptene overvurderes.

Verdien av å frigjøre arealet på Alnabru er satt til 3,8 milliarder kr. Som kilde har KVU brukt Vista Analyse (2014). I KVU blir verdien justert fra 2015-kr til 2016-kr. Det innebærer flere feil. For det første var tallet 3,8 milliarder i 2014-kr, ikke 2015-kr. For det andre har man unnlatt å prisjustere til faktiske prisår, 2019. For det tredje var det opprinnelige tallet til Vista Analyse (2014) 3,84 milliarder kr, og vi mener det er unødvendig å runde ned til 3,8 milliarder kr.

Investeringskostnader og verdien av frigjort areal fratrukket grunnerverv realprisjusteres med 0,4 prosent i året etter 2019. Finansdepartement (2014) åpner for at man kan realprisjustere «der det er et solid teoretisk og empirisk grunnlag for å anslå hvordan utviklingen av verdsettingen av et gode vil avvike fra den generelle prisstigningen». Vi kan ikke finne henvisninger i KVU til hvorfor investeringer og verdien av areal realprisjusteres. På grunn av den høye boligprisen i Oslo kan man skjønne hvorfor man realprisjusterer areal, men det er uklart hvorfor det blir gjort med 0,4 prosent i året.

Ikke-prissatte virkninger

Metoden for å vurdere de ikke-prissatte virkningene tar utgangspunkt i metoden beskrevet i Håndbok V712 Konsekvensanalyser (Vegdirektoratet, 2018), og er tilpasset detaljeringsnivået for utredningen. Analysen er gjennomført på en god måte, og fanger opp de viktigste ikke-prissatte virkningene knyttet til konseptene. Vi har likevel noen merknader til analysen.

Innledningsvis i analysen av ikke-prissatte virkninger skrives det at de ikke-prissatte virkningene er vurdert i forhold til Referansen (K0) og med henvisning til oppsummeringstabell i samme kapittel. I tabellen oppsummeres konfliktpotensialet for hvert av temaene under arealinngrep, en samlet vurdering av konfliktpotensial og rangering. Vurdering av K0 er inkludert i tabellen med samme skala som de øvrige konseptene. På bakgrunn i skalaen som er brukt virker ikke vurderingene å være sammenlignet med K0, men isteden brutto-virkninger for konseptene. Sammenligning mot K0 må gjøres av den som leser tabellen ved å vurdere konseptene mot konsept 0, noe som gjør det vanskelig å fange opp vurderingene bak rangeringen. En annen skala, f.eks. +/-, ville kunne bidratt til å gjøre dette enklere.

Oppsummeringen av konfliktpotensialet for hvert konsept trekker frem det som fremstår som de viktigste årsakene innenfor hvert tema. Sammenhengen mellom omfang av arealinngrep og vurdering av konfliktnivå kunne likevel vært utdypet noe mer. En vurdering av omfang og verdi sammen med det vurderte utfallet for konfliktpotensial ville bidratt til å klargjøre denne sammenhengen.

I sammenstillingen av den samlede samfunnsøkonomiske vurderingen i tabell 8.11 i kapittel 8.5 i KVU vises det til en ikke-prissatt rangering som ikke er presentert tidligere. Det fremkommer ikke tydelig i teksten hva denne rangeringen er basert på, og den avviker fra rangeringen for temaene under arealinngrep. Dersom dette er ment som en helhetlig vurdering av de ikke-prissatte virkningene både for næringslivet og samfunnet for øvrig, burde det kommet tydeligere frem i teksten.

På side 20 i KVU står det:

> «*Frigjøring av arealene på Alnabru er overordnet vurdert av Vista Analyse til NTP Godsanalyse og denne er lagt til grunn her også. Jernbanedirektoratet vurderer at oppryddings- og flyttekostnader kan bli tilsvarende arealverdiene*.»

Verdien av frigjort areal i Vista Analyse (2014) er 4 411 milliarder 2020-kr. Det er langt over det vi vurderer som sannsynlig kostnad av opprydding og flytting. Det ser imidlertid ikke ut til at noen slik kostnad er inkludert i den samfunnsøkonomiske analysen. I stedet inkluderer de bare den fulle kostnaden av frigjort areal. Vi tolker det derfor slik at det er en feilformulering i KVU, og at de ikke har inkludert kostnaden av opprydding og flytting.

7.3.6 Vår vurdering av andre virkninger

KVU vurderer andre virkninger av konseptene innenfor temaene beredskap og risiko, fleksibilitet i utbygging, mernytte, lokale og regionale virkninger, realopsjoner og finansieringsmuligheter. Gjennomgangen er oversiktlig og tar for seg relevante tema.

Mernytte (netto ringvirkninger) er ikke beregnet for konseptene da det antas i KVU at disse er beskjedne sammenlignet med de prissatte-virkningene som er beregnet. Samtidig påpekes det at avvikling av terminaldriften på Alnabru kan sammen med andre tiltak bidra til høyere arealpriser enn forutsatt i den samfunnsøkonomiske analysen, både i frigjorte terminalarealer og eksisterende boligområder. Det hevdes samtidig at økte boligpriser i eksisterende områder rundt Alnabru er en ren omfordeling mellom eiere og kjøpere av boliger og dermed ikke bidrar til mernytte i de to konseptene der Alnabruterminalen legges ned. Dette er ikke korrekt da økte boligpriser vil gjenspeile økt nytte av boligkonsum i det aktuelle området. Deler av denne nytte kan være reflektert (og dermed inkludert) i nytte av mindre støy og mindre lokal forurensning.

7.3.7 Vår vurdering av måloppnåelse

KVUs vurdering av konseptenes måloppnåelse er konsistent med effektmål, samfunnsmål og behov i utredningens beskrivelse av mål og rammebetingelser. Indikatorene for vurdering av måloppnåelse er også konsistente. At indikatorene i hovedsak er kvantifiserte gjør vurderingene av konseptenes måloppnåelse enkle å sammenligne.

KVU beskriver at måloppnåelse av effektmålene er vurdert etter en tredelt skala: God – Middels – Dårlig. Dette er kun delvis gjengitt i KVU, der det for noen av effektmålene er beskrevet at konseptene gir god, dårlig eller middels måloppnåelse.

I vurderingene av indikatorer som ikke kan prissettes er konseptene vurdert etter det som ser ut til å være en 4- eller 5-delt skala fra -- til ++ (det er uklart om 0 er med i skalaen ettersom det ikke er benyttet for noen indikatorer, og skalaen ikke er beskrevet). Den samlede vurderingen av hvert effektmål ser ut til å følge den same skalaen, selv om ++ ikke er gitt noen av konseptene for noen av effektmålene.

Det kan også diskuteres om effektmålene som måles utelukkende ved hjelp av indikatorer som kan prissettes, bør begrenses til den samme 4- eller 5-delte skalaen. Dette kan skape forvirring ved konsepter som tilsynelatende skårer like høyt på måloppnåelse, rangeres ulikt. Et eksempel på dette er at KVUs konklusjon om at videreutvikling av Alnabru med en ny mindre terminal på Hauerseter (K4B) er konseptet som skårer best samlet sett på samfunnsøkonomisk lønnsomhet og måloppnåelse. Dette kan virke inkonsistent med tabellene som oppsummerer konseptenes rangering og skår på de ulike områdene. K3a rangeres høyest etter både prissatte og ikke-prissatte virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen med 1 097 millioner kroner høyere netto nytte enn K4B. Samtidig rangeres K3b og K4B som henholdsvis femte og tredje beste konsept etter måloppnåelse, selv om disse konseptene oppsummeres med nøyaktig samme skår på de underliggende effektmålene. Rangeringen etter samlet måloppnåelse er likevel ikke feil. Konseptene med avlastningsterminal (K4) skårer noe høyere på de bakenforliggende indikatorene, enn konseptene uten avlastingsterminal (K3). K4-konseptene har høyere etterspørsel etter jernbanetransport og høyere tilbudt kapasitet, slik at næringslivets kostnader, klimagassutslippene fra godstransport og ulykker er noe lavere. Det kunne likevel med fordel vært tydeligere forklart tekstlig hva ulikhetene i de oppsummerende rangeringene av måloppnåelse skyldes, når den 5-delte skalaen i tabellene ikke klarer det.

8 Vår usikkerhetsanalyse

8.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, det vil si Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til usikkerhetsanalysen på denne måten på denne måten:

> «Leverandøren skal videre for hver alternativ:
>
> (…)
>
> - Utføre en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som ved KS2 for investeringskostnadene, men tilpasset presisjonsnivå for grunnkalkyle og uspesifiserte poster som etter god prosjektstyringspraksis kan forventes i konseptfasen.
> - Gjøre beregninger over usikkerheten knyttet til drifts-, vedlikeholds- og oppgraderingskostnader og over nyttesiden relatert til samfunnsmål og effektmål.»

8.2 Avgrensning

For å rendyrke beslutningsvalget og sikre en tilstrekkelig grundig utredning gjennomføres både vår usikkerhetsanalyse og vår samfunnsøkonomiske analyse for ett konsept per hovedløsning. Konseptene vi går videre med i vår analyse er:

- K3a: Utvidet hovedterminal på Alnabru, uten tilknytning til Oslo havn
- K4B: Utvidet hovedterminal på Alnabru, med avlastningsterminal på Hauerseter
- K5Aa: Ny hovedterminal på Vestby, og nedleggelse av Alnabruterminalen

Alle tre konsepter sammenlignes med referansealternativet:

- K0: Videreføring av dagens terminalstruktur med hovedterminal på Alnabru

Usikkerhet i den samfunnsøkonomiske analysen utover investeringskostnader er behandlet i kapitel 9.3.3.

8.3 Investeringskostnader

Vi har gjennomført en uavhengig analyse av de 4 konseptenes investeringskostnad. For å kvalitetssikre og etablere et nytt kostnadsestimat, har vi hatt møter med estimeringsmiljøene til både Jernbanedirektoratet og Bane NOR. Ingen av disse har vært involvert i beregningen av estimater i KVU, men begge miljøer gav gode faglige innspill på hvordan man burde gå frem for å beregne kostnader tilknyttet en ny godsterminal. For Alnabruterminalen var anbefalingen å benytte KVUs underlag og for nye terminaler ble det anbefalt å benytte etatens byggeklosser for jernbaneinvesteringene. I hovedsak har derfor KVUs kostnadsestimatet for Konsept K0 og K3a blitt lagt til grunn, mens Konsept K4B og K5Aa er beregnet med nye metoder og tall.

Generelt for alle kostnader, så har disse blitt prisjustert til 2020-kroner og dermed er konseptene sammenlignbare.

Kostnadsestimat

Vi har valgt å gjøre følgende endringer i konseptenes estimater:

Konsept K0 (Nullalternativet) og Konsept K3a – Oppgradering Alnabru

Strakstiltak og fornyelse, samt reinvestering over levetiden er trukket ut fra K0. Dette er kostnader som allerede er benyttet eller som uansett vil komme. Det samme gjelder to kraner (a 40 MNOK) som allerede er besluttet gjennomført (med anskaffelse i november 2020).

I estimatet for Konsept K0 og K3a i KVU, var kostnader tilknyttet rigg og drift ikke med i entreprisekostnaden som er basisen for beregning av påslagsprosentene for byggherrekostnad og prosjektering. Dette er en metodisk/teknisk feil, som er rettet i vår basiskalkyle. I tillegg har standardpåslaget for byggherrekostnader og prosjektering (samlet 27 % på entreprisekostnaden) blitt endret. På Alnabru må man forvente mer ressurspådrag enn et standard jernbaneprosjekt både underveis, men spesielt i planleggingsfasen som følge av kompleksitet i anleggsgjennomføringen. Påslagene har derfor økt fra å virke 27 % på entreprisekostnaden (15 % byggherre og 12 % prosjektering), til 32 % (17 % byggherre og 15 % prosjektering).

Konsept K4B - Oppgradering Alnabru og ny Avlastningsterminal på Hauerseter og Konsept K5Aa - Ny Hovedterminal Vestby

Konsept K4B består av Konsept K3a pluss en avlastningsterminal hvorav Konsept K3a utgjør ca. 75 % av kostnadene. Både K4B og K5Aa er beregnet ved funksjonskravene som utreder har lagt til grunn. Deretter er det benyttet Bane NOR/Jernbanedirektoratets byggeklosser for jernbanetiltak og Norsk prisboks hovedtall for bygg og parkeringsarealer. I tillegg er det lagt til grunn noen av enhetspriser utreder har utarbeidet for ny hovedterminal. I hovedsak er følgende lagt til grunn:

- Spor (ekskludert for sporveksler) er estimert ved bruk av enkle byggeklosser – med en justeringsfaktor på 10 % på Vestby (Konsept K5Aa), for å ta høyde for mer krevende grunnforhold.
- Sporveksler og signalkostnader er priset etter antall sporveksler (samme metode og enhetspris som utreder).
- Depotarealer og bygg er estimert med priser fra Norsk Prisbok
  - Parkering utendørs
  - Kontorbygg
  - Produksjonshall
- Gaffeltrucker/tugmaster og reachstacker er estimert med priser hentet fra utreders estimater for ny hovedterminal.
- For veg har vi basert oss på utreders estimater for ny hovedterminal på Hauerseter (Konsept K4B) og Vestby (Konsept K5Aa). For avlastningsterminal (Konsept K4B) er det lagt til grunn 50 % av omfang og kostnader tilknyttet internvegsystem (inkl. kulvertsystem) ettersom avlastningsterminalen på Hauerseter vil være vesentlig mindre enn ny hovedterminal.
- For Grunnerverv er det lagt til grunn utreders «Grunnerversrapport» fra 2015.

Tabell 8-1 Kostnadsestimat KS1, 2020-kroner

	K0 Nullalternativet	K3a Oppgradering Alnabru	K4B K3 + Hauerseter Avlastning	K5Aa Ny hovedterminal Vestby
Kostnadsposter	Total	Total	Total	Total
Spor	357 687 921	1 738 127 198	2 309 295 852	3 110 106 200
Signal	585 426 857	646 956 330	746 855 879	635 724 404
Veg	0	143 970 876	577 583 166	754 037 257
Depotarealer	0	164 789 424	402 414 424	586 250 000
Konstruksjoner	4 474 619	545 101 630	687 869 630	592 256 000
Øvrige terminalfunksjoner	0	346 521 383	374 447 848	859 590 212
Fasekostnader	116 460 000	557 955 353	557 955 353	0
Sum produksjonskostnader	**1 064 049 397**	**4 143 422 194**	**5 656 422 153**	**6 537 964 074**
Rigg/drift Entreprenør	266 012 349	1 035 855 549	1 414 105 538	1 634 491 019
Byggherrekostnad	226 110 497	880 477 216	1 164 164 709	1 225 868 264
Prosjektering	199 509 262	776 891 661	1 003 841 655	980 694 611
Grunnerverv	0	78 318 000	81 318 000	379 550 000
Sum	**1 755 681 505**	**6 914 964 620**	**9 319 852 055**	**10 758 567 968**

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

Det er i hovedsak jernbane som utgjør de største kostnadene for de ulike konseptene. For K3a (Alnabruterminalen), så utgjør vei/terminalkostnader omtrent 25 % av basisestimatet.

Usikkerhetsanalysen

Tabell 8-2 Usikkerhetsanalysen oppsummert, mill. 2020-kroner

Kostnadsnivåer	K0 Nullalternativet		K3a Oppgradering Alnabru		K4B K3 + Hauerseter Avlastning		K5Aa Ny hovedterminal Vestby	
Basiskostnad	1 756		6 915		9 320		10 759	
Forventet tillegg	481	27 %	1 662	24 %	1 698	18 %	512	5 %
Forventet kostnad	2 237		8 577		11 017		11 271	
Usikkerhetsavsetning	505	23 %	2 064	24 %	2 806	25 %	3 650	32 %
P85	2 742		10 641		13 824		14 921	
Standardavvik	489	22 %	1 969	23 %	2 704	25%	3 519	31 %

Kilde: Vista Analyse og Metier OEC

I en KVU skal det være stor usikkerhet i konseptenes usikkerhetsbilde. Det som er en utfordring generelt for KS1-arbeidet og spesielt for usikkerhetsanalysen, er forskjellen i modenhet mellom de ulike konseptene. Konsept K0 - Nullalternativet og Konsept K3a (Alnabruterminalen) baserer seg på en utredning som har et større detaljeringsnivå og dermed en mye større modenhet i grunnlaget enn K4B (avlastningsterminalen av konseptet) og Konsept K5Aa. De to sistnevnte er basert på grove vurderinger og byggeklosser, som for øvrig er godt tilpasset KVU-fasen. Alnabru-utredningen derimot er nokså detaljert, langt mer detaljert enn andre tidligfaseutredninger. Det er likevel forståelig. Alnabru er en komplisert terminal og ethvert tiltak på Alnabru som skal vurderes, må være gjennomførbart og henge sammen med øvrig infrastruktur og en terminal i drift.

Resultatene viser at Alnabru (Konsept K0 og K3a) har et lavere standardavvik enn de andre konseptene (22 og 23 %), men samtidig har konseptene et stort forventet tillegg (27 og 24 %). Årsaken er at tiltakene

på Alnabru skal gjennomføres samtidig med at terminalen er i drift og at man underveis i gjennomføringen må hensynta eksisterende infrastruktur (for å opprettholde driften). Det gjør at alle tiltak på Alnabru (planlegging eller bygging), må leve med en høy usikkerhet. I tillegg må man forvente at det vil komme betydelige tillegg etter hvert som prosjektet skrider frem.

Konsept K5Aa (Vestby), er en stor terminal som bygges på jomfruelige områder. Normalt sett et kurant prosjekt, men vurderingen som er gjort er grov og umoden. Det gjør at prosjektets endelige løsning har et stort utfallsrom. Det kan bli vesentlig rimeligere, men det kan også bli vesentlig dyrere. Et standardavvik på 31 % representerer konseptet på en tilfredsstillende måte.

Sammenlignet med KVU er forventet kostnad noe høyere for alle konsepter med unntak av Konsept K0. Dette skyldes i hovedsak prisjustering og en økning i byggherrekostnader (gjelder Konsept K0 og K3a). For Konsept K3a er dessuten forventet tillegg noe høyere. Tabellen under redegjør for de største forskjellene:

Tabell 8-3 Forskjeller i forventet kostnad mellom KVU og KS1

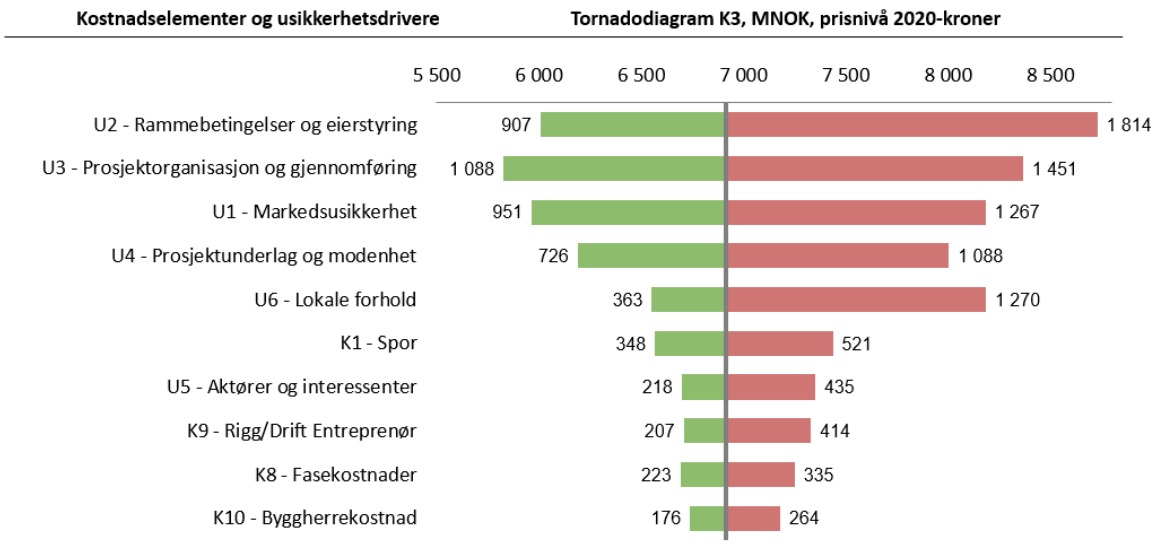
Forskjeller i forventet kostnad	KVU	KS1	Avvik	Årsak
Konsept K0	2 366	2 237	-129	- 410 kutt av strakstiltak og fornyelse + 130 økning byggherrekostnader + 200 kostnadsindeks[9] 2016-2020
Konsept K3a	6 811	8 577	1 766	+ 600 økning byggherrekostnader + 400 økning forventet tillegg + 800 kostnadsindeks 2016-2020
Konsept K4B	9 061	11 017	1 956	Største avviket skyldes K3 over. + 200 kostnadsindeks 2015-2020
Konsept K5Aa	10 699	11 271	572	- 500 produksjonskostnader (ny metode, ikke direkte sammenlignbart) + 1.000 kostnadsindeks 2015-2020

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

For alle konsepter, er det to usikkerhetsdrivere som kommer ut som de største usikkerhetene, og det er «*Rammebetingelser og eierstyring*» og «*Prosjektorganisasjon og gjennomføring*». Figuren under (tornadodiagram) viser de usikkerhetene som bidrar mest til total usikkerhet i Konsept K3a.

[9] Statistisk Sentralbyrås byggekostnadsindeks for veganlegg

Figur 8-1 Konsept K3a, bidrag til samlet usikkerhet



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Rammebetingelser og eierstyring omfatter blant annet usikkerheten knyttet til Samferdselsdepartementet, Jernbanedirektoratet og Bane NORs overordnede styring av prosjektet, herunder rammebetingelser som gis gjennom føringer, rammer, bestillinger og prosjektavtaler.

I et optimistisk scenario vil politisk vilje sørge for at prosjektet får prioritet og gjennomføres rasjonelt. En god og aktiv eierstyring som utfordrer og stiller krav til prosjektet. Det er en god dialog med godsoperatørene, som viser at konseptet kan dekke behovene. Videre teknologiutvikling innen f.eks. infrastruktur og materiell sørger for reduserte kostnader (eks. toglengder, duo-lok og ERTMS).

I et pessimistisk scenario vil omkamper, mangel på kompetanse og prioritering føre til lav fremdrift og økte kostnader. Prosjektet får ikke prioritet og mangler blant annet signalressurser. Prosjektet får endrede rammebetingelser underveis i prosjektet, og må gjøre ytterligere tiltak for å hente ut effekten enn det som ligger til grunn for estimatet.

Prosjektorganisasjon og gjennomføring omhandler blant annet usikkerhet knyttet til byggherreorganisasjonen og entreprenørens evne (kompetanse og kapasitet) til å planlegge og styre prosjektet (inkl. delprosjekter), i henhold til bestilling og prosjektets tildelte rammer, mål, krav, sikkerhet og kontrakter.

I et optimistisk scenario vil det være god tilgjengelighet på den beste etablerte kompetansen (Rådgiver, entreprenør og byggherre) som finnes, og prosjektet får ressurser med erfaring med å planlegge og bygge en stor terminal, eller jernbaneterminal. For Alnabru får prosjektet ressurser med kompetanse fra prosjekter som må gjennomføres fasedelt for å ivareta den daglige driften på eksiterende terminal. Prosjektorganisasjonen evner å ha et godt samarbeid med operatørene i gjennomføringen av prosjektet.

I et pessimistisk scenario får ikke prosjektet ressurser med tilstrekkelig erfaring og kompetanse, og/eller byggherreorganisasjonen/entreprenøren evner ikke å styre og planlegge prosjektet på en effektiv måte. På Alnabru blir det utfordringer knyttet til bygging av terminal under drift. Godsoperatørene kan ikke akseptere behovet for sporbrudd og varigheten av disse som er lagt til grunn i faseplaner. Dette medfører vesentlige tilleggstiltak og alternative løsninger enn hva som er lagt til grunn i estimatene.

9 Vår samfunnsøkonomiske analyse

9.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, det vil si Metier OEC og Vista Analyse, beskriver kravet til den samfunnsøkonomiske analysen på denne måten:

> «Leverandøren skal utføre en selvstendig samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til det til enhver tid gjeldende rundskriv R-109 fra Finansdepartementet.»

Rundskriv R-109 er en veileder i samfunnsøkonomisk analyse (Finansdepartementet, 2014). Den sier blant annet:

> «I en nytte-kostnadsanalyse verdsettes alle positive og negative virkninger av et tiltak i kr så langt det lar seg gjøre, ut fra et hovedprinsipp om at en konsekvens er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den eller for å unngå den. Dersom betalingsvilligheten for alle tiltakets nyttevirkninger er større enn summen av kostnadene, defineres tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt.»

Videre deler Rundskriv R-109 mellom prissatte og ikke-prissatte effekter:

> «Nytte- og kostnadsvirkninger skal verdsettes i kr så langt det er mulig og hensiktsmessig. Kalkulasjonsprisene som benyttes til dette skal reflektere verdien av de ressursene eller innsatsfaktorene som inngår i tiltaket i deres beste alternative anvendelse. Nytte- og kostnadsvirkninger som ikke lar seg verdsette i kr skal også vurderes.»

Rammeavtalen ber om en sammenligning av de samfunnsøkonomiske analysene i KVU og KS1:

> «Leverandøren skal i sin fremstilling sammenligne sine samfunnsøkonomiske analyser med tilsvarende analyser gjennomført i KVU. Det skal pekes på hvilke underliggende forhold som forklarer forskjellene i de to analysene.»

9.2 Metode

Vår samfunnsøkonomiske analyse gjennomføres som nevnt for følgende konsepter:

- K3a: Utvidet hovedterminal på Alnabru, uten tilknytning til Oslo havn
- K4B: Utvidet hovedterminal på Alnabru, med avlastningsterminal på Hauerseter
- K5Aa: Ny hovedterminal på Vestby, og nedleggelse av Alnabruterminalen

Alle tre konsepter sammenlignes med referansealternativet:

- K0: Videreføring av dagens terminalstruktur med hovedterminal på Alnabru

Den samfunnsøkonomiske analysen er delt i to trinn. Først gjør vi en grunnleggende samfunnsøkonomisk analyse av K3a, K4B, K5Aa. Deretter gjør vi en utvidet og mer detaljert analyse av Konsept K3a. I den utvidede analysen behandles K3a vesentlig mer detaljert av flere grunner – I den grunnleggende samfunnsøkonomiske analysen kommer vi frem til negativ netto nåverdi av alle tre konsepter. I likhet med KVU finner vi at Konsept K5Aa medfører vesentlig høyere transportkostnader for næringslivet, noe som er i strid med KVUs mandat hvor det blir understreket at det skal ikke foreslås virkemidler som øker

næringslivets transportkostnader. Konsept K5Aa fremstår altså som uaktuelt alternativ. Konsept K4B og K3a står dermed igjen. Konsept K3a er første byggetrinn i Konsept K4B. Gitt negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet av Konsept K3a, vil Konsept K4B mest sannsynlig innebære enda svakere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. KVU anbefaler dessuten en trinnvis utvikling av Alnabruterminalen med modernisering frem mot 2040, altså Konsept K3a når etterspørselen tilsier dette.

I den grunnleggende analysen baserer vi oss på transportanalysen og den samfunnsøkonomiske analysen som ble gjort i KVU, og korrigerer disse analysene for oppdaterte generelle forutsetninger. Dette innebærer at vi bearbeider KVUs beregninger i modellen Godsnytte, som igjen er basert på kjøringer med Nasjonal Godsmodell fra arbeidet med KVU for de to beregningsårene 2030 og 2062.

I den utvidede analysen av Konsept K3a bygger vi opp den samfunnsøkonomiske analysen og transportanalysen fra bunnen av, basert på vår egenutviklede, forenklede transportmodell (dokumenter i vedlegg F.3). Vi legger til grunn både oppdaterte generelle forutsetninger og egne prosjektspesifikke forutsetninger for kapasitet og driftskostnader på Alnabruterminalen. Alle disse forutsetningene representeres stokastisk ved hjelp av sannsynlighetsfordelinger for hver variabel. Sannsynlighetsfordelingene danner sammen med resultatene fra usikkerhetsanalysen for investeringskostnader grunnlag for Monte Carlo-simulering av både nytte og kostnader. Monte Carlo-simuleringen gjennomføres ved å gjøre 10 000 automatiserte trekninger for hver stokastiske variabel. Transportmodellen kjøres for de to beregningsårene 2040 og 2062.

9.3 Prissatte virkninger

Vi benytter bruttometoden og deler inn nytte- og kostnadsvirkninger i transportbruker- og transportopertørenytte, skatter- og avgifter, bom- og fergeinntekter, eksterne kostnader og skattekostnader.

9.3.1 Generelle beregningsforutsetninger

Den samfunnsøkonomiske analysen legger til grunn flere generelle forutsetninger som deles med KVU. De viktigste er vist i Tabell 9-1.

Tabell 9-1 Overordnede forutsetninger for prissatte virkninger

Parameter	Forutsetning
Sammenstillingsår	2022
Kalkulasjonsrente	4,0 %
Åpningsår	2034
Analyseperiode	40 år
Prosjektets levetid	40 år
Realprisjustering av tid, miljø, sikkerhet og helse	0,8 %
Skattefinansieringskostnad	20 %

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

I tillegg deler vi følgende forutsetninger med KVU:

- Marginale eksterne kostnader utover CO_2-utslipp (TØI, 2019d)

  - Alle de ti transportformene i analysen har eksterne kostnader utover CO_2-utslipp. Disse eksterne kostnadene er knyttet til lokal luftforurensning, støy, kø, ulykker, miljøskader ved uhellsutslipp fra skip, slitasje på infrastruktur for vei og bane og ekstra tillegg for vinterdrift på jernbanen. Det er forutsatt en nedgang på 0,5 prosent i disse eksterne kostnadene per år.
- Fordeling av investeringskostnader over byggeperioden
  - Investeringer blir gjort i årene 2030–2033 og fordeler seg slik: 4 prosent i 2030, 33 prosent i 2031 og 2032, 30 prosent i 2033.
- Gods som blir avvist på jernbanen blir i stedet antatt transportert på vei til en merkostnad på 30 øre pr. tonnkm. for transportører, som ikke får brukt sitt foretrukne alternativ.

Generelle beregningsforutsetninger som avviker fra KVU

Vi avviker fra KVU på flere generelle forutsetninger. Disse forutsetningene er beskrevet under. I tillegg benytter vi reviderte investeringskostnader fra usikkerhetsanalysen (kapittel 8). Effekten endringene har på den samfunnsøkonomiske analysen blir forklart i kapittel 9.3.2.

Priser og lønninger

I KS1 endrer vi pris- og lønnsnivå fra 2019 til 2020, med oppdaterte lønns- og prisindekser fra SSB.

I motsetning til KVU realprisjusterer vi ikke investeringskostnader. (Finansdepartementet, 2014) åpner for realprisjustering der det er grunn til å anta en annen prisvekst enn den generelle, men vi kan ikke se hvorfor det er tilfelle for investeringskostnader. I likhet med KVU realprisjusterer vi verdien av frigjort areal. Det gjør vi fordi det er grunn til å tro at boligprisene kommer til å fortsette å vokse fortere enn den generelle prisveksten. Dermed vokser også verdien av alternativ anvendelse av arealene på Alnabru. Vi realprisjusterer verdien av frigjort areal med 0,8 prosent i året (etter 2020), fremfor 0,4 prosent som ble gjort i KVU (etter 2019). 0,8 prosent er den forventede reallønnsveksten i Perspektivmeldingen, og er anbefalt brukt (Finansdepartementet, 2014) til å realprisjustere verdien av tid, liv og helse.

Verdien av frigjort areal

Det frigjøres areal kun i Konsept K5Aa. Da flyttes hovedterminalen fra Alnabru til Vestby. Som verdigrunnlag har KVU benyttet beregningen fra Vista Analyse (2014). Det verdsetter arealet på Alnabru til 3,84 milliarder kr. I motsetning til KVU runder vi ikke ned til 3,8 milliarder kr i KS1. I KVU blir dette tallet justert fra 2015-kr til 2016-kr. Det innebærer en liten feil, da tallet var 3,8 milliarder i 2014-kr, ikke 2015-kr.

I KS1 velger vi å prisjustere verdien av frigjort areal fra 2014-kr til 2020-kr etter boligprisene for blokkleiligheter i Alna bydel. Det gir en prisvekst på 56 prosent, fremfor 14 prosent ved bruk av prisindeks for leiligheter i bydelen (Oslo kommune, 2020). Det gir en oppdatert verdivurdering av arealene på Alnabru på 5,7 milliarder kr i 2020. Videre antar vi som nevnt at verdien av arealene har 0,8 prosent årlig realprisvekst og dermed kan selges for 6,3 milliarder 2020-kr i 2033 i Konsept K5Aa. Vi anser dette som et konservativt anslag både da boligprisene historisk har steget mer enn reallønnsveksten i Oslo, og fordi boligprisene i området rundt Alnabru trolig vil stige hvis terminalen rives.

Godsetterspørsel

Fra og med 2030 har vi skalert godsetterspørselen slik at den er i tråd med prognosene som vil inngå i kommende Nasjonal transportplan (NTP) 2022–2033 (TØI, 2019b). Siden vi ikke har hatt mulighet til å gjøre egne kjøringer av Nasjonal godsmodell (NGM), har vi altså i stedet skalert foreliggende resultater fra kjøringer med NGM som ble gjort i forbindelse med KVU. Vi skalerer volumer og kostnader etter transportmiddel for beregningsårene 2030 og 2062. For årene mellom 2030 og 2062 interpolerer vi på samme måte som i KVU. Det samme gjelder årene etter 2062, hvor både vi og KVU antar halve årlige vekstrate for godstransport som i perioden 2030–2062. Parameterne vi bruker til skalering er gitt av forskjellen mellom KVU og kommende NTP. For veitransport i 2030 er parameteren for eksempel 340/385 = 0,88 (se Tabell 9-2).

Av Tabell 9-2 ser man at kommende NTP i snitt forventer åtte prosent lavere godsomslag i 2030 enn det KVU gjør. For bane er det imidlertid forventet så vidt høyere godsomslag i 2030. I 2062 nedjusterer kommende NTP varestrømmene med i snitt 37 prosent. For gods på bane er det samme tallet 21 prosent.

Tabell 9-2 Varestrømmer etter transportmiddel, ekskl. råolje og naturgass, millioner tonn pr. år, KVU og KS1

	2030		2062	
	KVU	KS1	KVU	KS1
Vei	385	340	697	526
Sjø	174	169	347	236
Bane	43	44	68	54
Ferge	2	2	5	4

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet og TØI (2019b).

Noter: KS1 har brukt tallene som vil inngå i NTP 2022–2033.

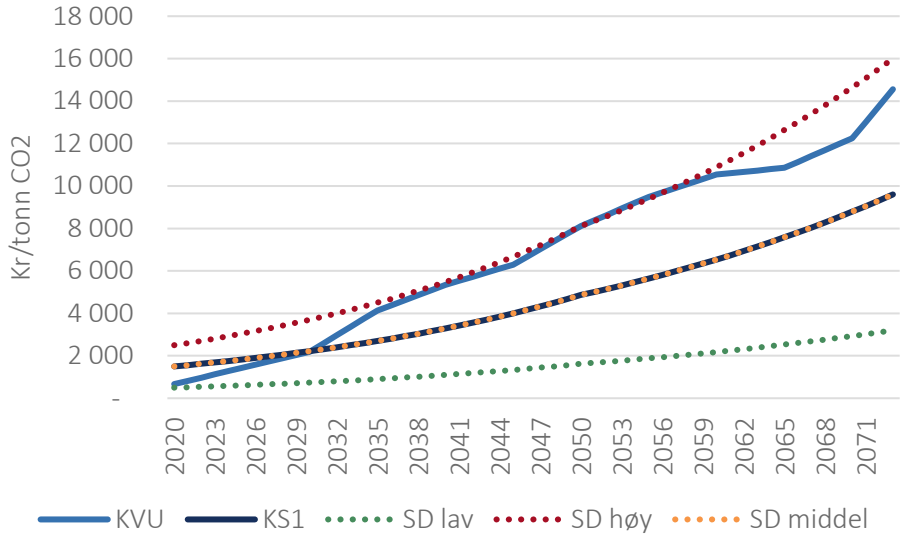
CO_2-prisbane

Karbonprisbanen benyttet i KVU er nokså høy sammenlignet med andre anbefalinger, noe som gir jernbanen et konkurransefortrinn og potensielt overvurderer den samfunnsøkonomiske nytten av å bygge ut kapasitet og overføre transport fra vei til bane. I våre samfunnsøkonomiske beregninger går vi bort fra denne prisbanen som basisestimat. I våre beregninger tar vi utgangspunkt i Samferdselsdepartementets (2020) anbefaling av karbonprisbane for bruk i samfunnsøkonomiske beregninger til transportetatene. Samferdselsdepartementet anbefaler å benytte en prisbane med punktanslag for 2020 på 1 500 kroner per tonn CO_2-ekvivalenter, og deretter realprisjustere kostnaden med diskonteringsraten etter 2020.

Prisbanen vi benytter er illustrert i Figur 9-1, med mørkeblå heltrukken strek. Figuren viser tydelig at denne prisbanen etter 2030 er lavere enn prisbanen benyttet i KVU, illustrert med lyseblå heltrukken linje. Dette innebærer at nytten av å bygge økt kapasitet og overføre transport fra vei til bane er mindre sammenlignet med KVU, ettersom de eksterne kostnadene ved lastebiltransport er lavere i våre beregninger, alt annet likt.

I usikkerhetsanalysen for K3a (kapitel 9.3.3) lar vi utfallsrommet defineres av prisbanene med punktlanslag i 2020 på henholdsvis 500 og 2 500 kroner per tonn CO_2-ekv. Dette er i tråd med Samferdselsdepartementets anbefaling for følsomhetsberegninger i prosjekter der det er forventet høy følsomhet for valg av karbonprisbane.

Figur 9-1 Baner for verdsetting av CO_2-utslipp. 2020-kr per tonn CO_2-utslipp



Kilde: Vista Analyse/Metier OEC (basert på TØI (2019a))

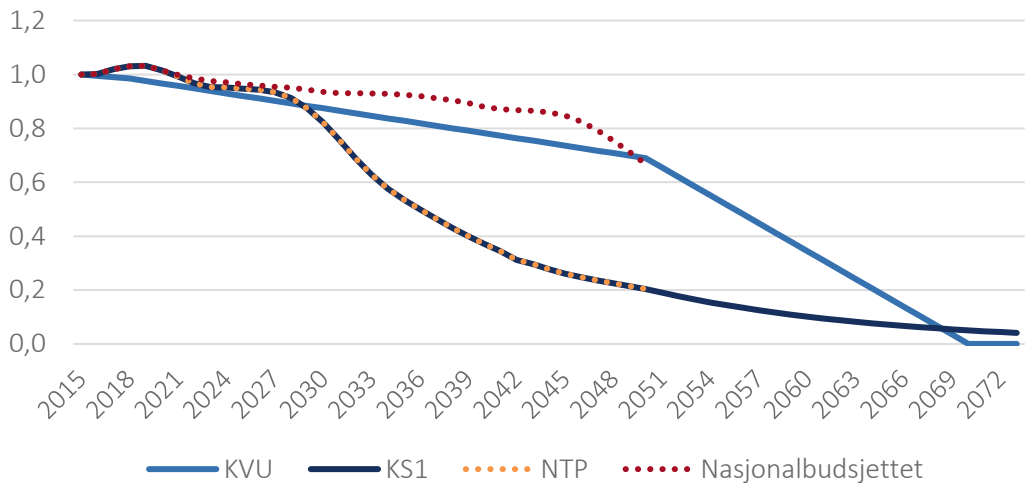
Nullutslippskjøretøy

KVU tar utgangspunkt i innfasing av nullutslippskjøretøy i tråd med Nasjonalbudsjettet 2019. Det er vanskelig å forutsi denne prosessen, men Nasjonalbudsjettbanen er nokså konservativ ettersom innfasingen av nullutslippslastebiler etter denne prognosen ikke slår feste før 2035, samtidig som halvparten av alle nye lastebiler skal være batteri- eller hydrogendrevne etter strategien i Nasjonal Transportplan (TØI, 2019a). Dette innebærer at KVU potensielt undervurderer innfasingstempoet og overvurderer de eksterne kostnadene knyttet til lastebiltransport. Dermed vil også nytten av å investere i økt kapasitet og overføre transport fra vei til bane overvurderes.

Ettersom det ikke er innfasingen av nullutslippskjøretøy i seg selv som har betydning, presenter vi våre forutsetninger for utviklingen i CO_2-utslipp per tonnkilometer i Figur 9-2, indeksert mot 2015. Utslippene per tonnkilometer er et resultat av de totale CO_2-utslippene fra lastebiltransport (som er delvis gitt av innfasingen av nullutslippskjøretøy) og totale fremførte tonnkilometer.

Vårt basisestimat legger til grunn innfasing av nullutslippskjøretøy og utslippsbane i tråd med Nasjonal Transportplan 2018–2029, og avviker dermed fra KVU. For å beregne utslipp per tonnkilometer har vi benyttet TØIs (2019a) beregninger for CO_2-utslipp i tråd med Nasjonal Transportplan 2018-2029. Disse beregningene, i likhet med Nasjonalbudsjettbanen (TØI, 2019a), er kun gjort for perioden 2015–2050. I årene etter 2050 ekstrapolerer vi NTP-banen basert på endringene i perioden 2030–2050. For Nasjonalbudsjettbanen antar vi samme vekst som NTP-banen fra og med 2032, det vil si året hvor NTP-banen gir like utslipp per tonnkilometer som Nasjonalbudsjettbanen gir i 2050. Dette har betydning for usikkerhetsanalysen som vises senere. Betydning av denne forutsetningen kommenteres da.

Figur 9-2 CO_2-utslipp per tonnkm (utslipp i 2015 satt til 1)



Kilde: Vista Analyse/Metier OEC (basert på TØI (2019a))

9.3.2 Grunnleggende analyse av Konsept K3a, K4B og K5Aa

Resultater

Tabell 9-3 viser neddiskontert nytte og kostnader av de tre konseptene sammenlignet med nullalternativet. Positive størrelser styrker den samfunnsøkonomiske lønnsomheten, mens det motsatte er tilfellet for negative størrelser.

Brutto nåverdi er nytten før man legger til investeringskostnadene og nytten av frigjort areal. Den viktigste komponenten i brutto nåverdi er transportør og transportbrukernytte. Den består blant annet av nytte som følge av mindre avvist gods på jernbane og øvrig nytte. Øvrig nytte er alle andre nyttekomponenter som inngår i Gods-nyttemodellen. Det gjelder blant annet reduserte kostnader i terminaldrift som følge av effektivisering, og endrede kjøreavstander til terminaler. Konsept K5Aa skiller seg ut ved at øvrig nytte faller med 1 378 millioner kr. Det skjer hovedsakelig som følge av lengre avstand til og fra terminalen på Vestby for transportører.

Det blir mindre offentlige inntekter av skatt, avgifter, bom og ferge som følge av endringer i transportmønstre i K3a og K4B. Dette skjer primært fordi gods blir overført fra vei til bane. Det motsatte er tilfelle for K5Aa.

Eksterne kostnader som følge av CO_2-utslipp, støy og lignende reduseres i alle konseptene. For Konsept K3a og K4B er det som følge av reduserte CO_2-utslipp når gods overføres fra vei til bane. For Konsept K5A blir det økte CO_2-utslipp av mer avvist kombigods, men det oppveies til dels av mindre avvist vognlast.

Investeringskostnadene på 3,3–6,1 milliarder kr er den klart største kostnaden for hvert av konseptene. I K5Aa blir dette delvis oppveid av at man frigjør arealet på Alnabru til annen bruk.

Endring i offentlige nettoutgifter i forbindelse med skatter, avgifter, bom- og fergeinntekter, investeringskostnader og frigjort areal har en medfølgende skattefinansieringskostnad på 20 prosent.

Tabell 9-3 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse. Sammenstillingsår 2022, mill. 2020-kr.

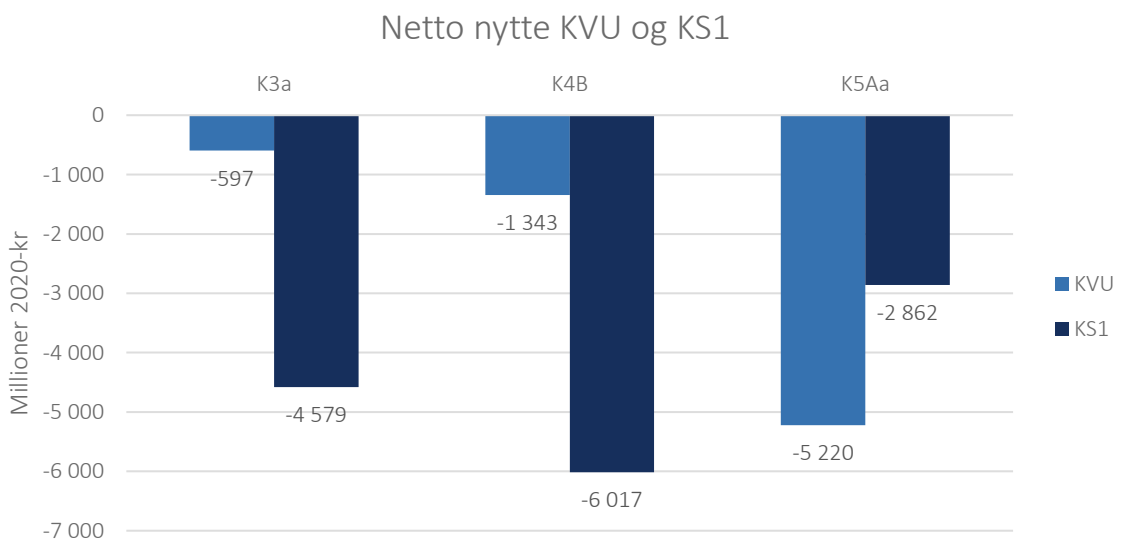
	K3a	K4B	K5Aa
Transportoperatør- og transportbrukernytte	449	791	-983
- Nytte av mindre avvist gods på jernbanen	165	444	395
- Øvrig nytte	284	347	-1 378
Skatter og avgifter (A)	-60	-114	253
Inntekt til bom- og fergeselskaper (B)	-50	-74	239
Eksterne kostnader	267	564	-46
Skattefinansieringskostnader av (A) og (B)	-21	-30	105
Brutto nåverdi	**586**	**1 137**	**-432**
Investeringskostnader (C)	-4 304	-5 961	-6 133
Grunnerverv minus verdi av frigjort areal (D)	0	-1	4 108
Skattefinansieringskostnader av (C) og (D)	-861	-1 192	-405
Netto nåverdi	**-4 579**	**-6 017**	**-2 862**

Kilde: Vista Analyse, Metier OEC og KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Sammenligning mellom KVU og KS1

Av Figur 9-3 ser vi at netto nåverdi over analyseperioden er betraktelige lavere i våre beregninger enn i KVU for Konsept K3a og K4B. For Konsept K5Aa har imidlertid netto nåverdi steget. Konsept K5Aa går dermed fra å ha svakest prissatt samfunnsøkonomisk lønnsomhet blant de tre konseptene i KVU, til å ha høyest prissatt samfunnsøkonomisk lønnsomhet i KS1. Konsept K3a har fremdeles høyere prissatt samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn Konsept K4B.

Figur 9-3 Netto nåverdi KVU og KS1, millioner 2020-kr



Kilde: Vista Analyse, Metier OEC og KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

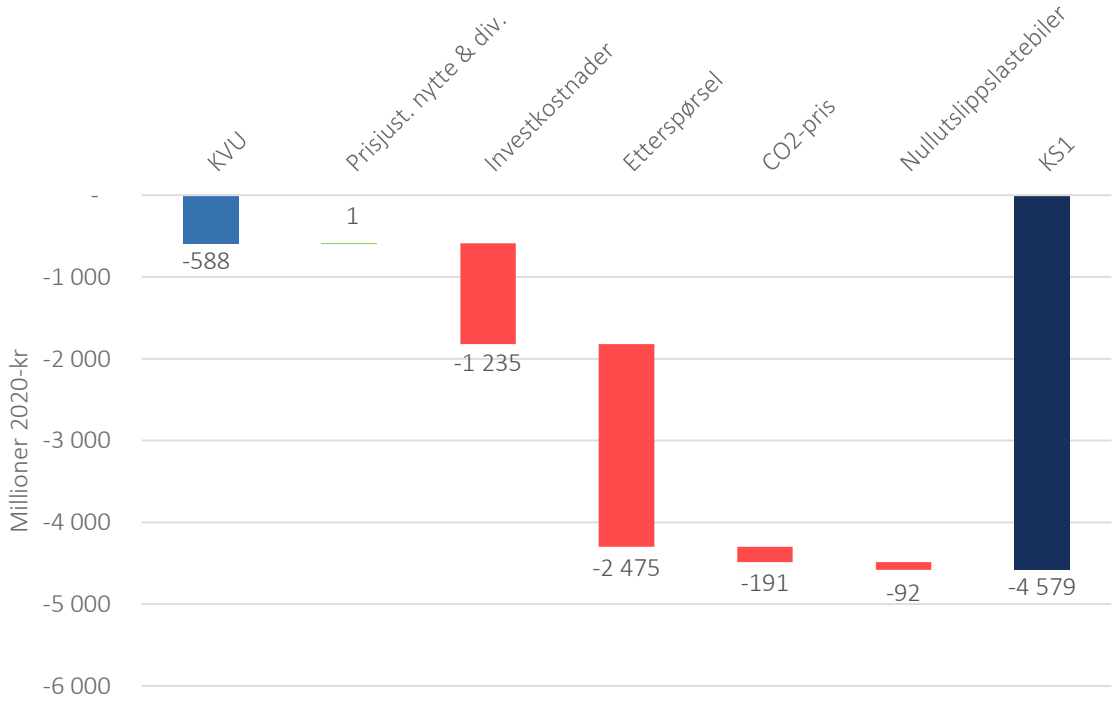
I Figur 9-4 og Figur 9-6 illustrerer vi hvordan trinnvis innføring av nye forutsetninger påvirker netto nåverdi i hver av konseptene. Valget av nye forutsetninger er begrunnet i avsnitt 9.3.1. I figurene blir forutsetningen innført kronologisk fra venstre til høyre. Effekten av de endrede forutsetningene (bortsett fra

for investeringskostnader) blir større jo tidligere de blir innført. Dermed ville for eksempel den negative effekten av tidligere innfasing av nullutslippslastebiler i Konsept K3a vært mer negativ om denne forutsetningen ble endret før etterspørselen (se Figur 9-4). For positive effekter er vridningen den samme i positiv retning.

For K3a og K4B har de nye forutsetningene omtrent samme effekt (Figur 9-4 og Figur 9-5). Den første søylen viser virkningen av å prisjustere bruttonytte til 2020-kr, samt å rette opp i noen formelfeil. Det har liten påvirkning på konseptene. I andre søyle fra venstre ser vi at konseptene har fått høyere investeringskostnader enn i KVU (se kapittel 8). Det inkluderer en prisjustering av kostnadene til 2020-kroner. Den største effekten kommer imidlertid som følge av nedskalerte prognoser for etterspørselen etter godstransport. Når det er mindre gods som skal transporteres, er det mindre gods som blir overført fra vei til bane i nullalternativet. Nytten av terminaler med økt kapasitet er derfor ikke like stor som i KVU. Siden konseptene fører til mindre gods på vei, vil lavere CO_2-pris og lavere utslipp fra lastebiler ha en negativ effekt på netto nåverdi. Med andre ord vil ikke de positive effektene konseptene har på kostnader av CO_2-utslipp være like store som i KVU.

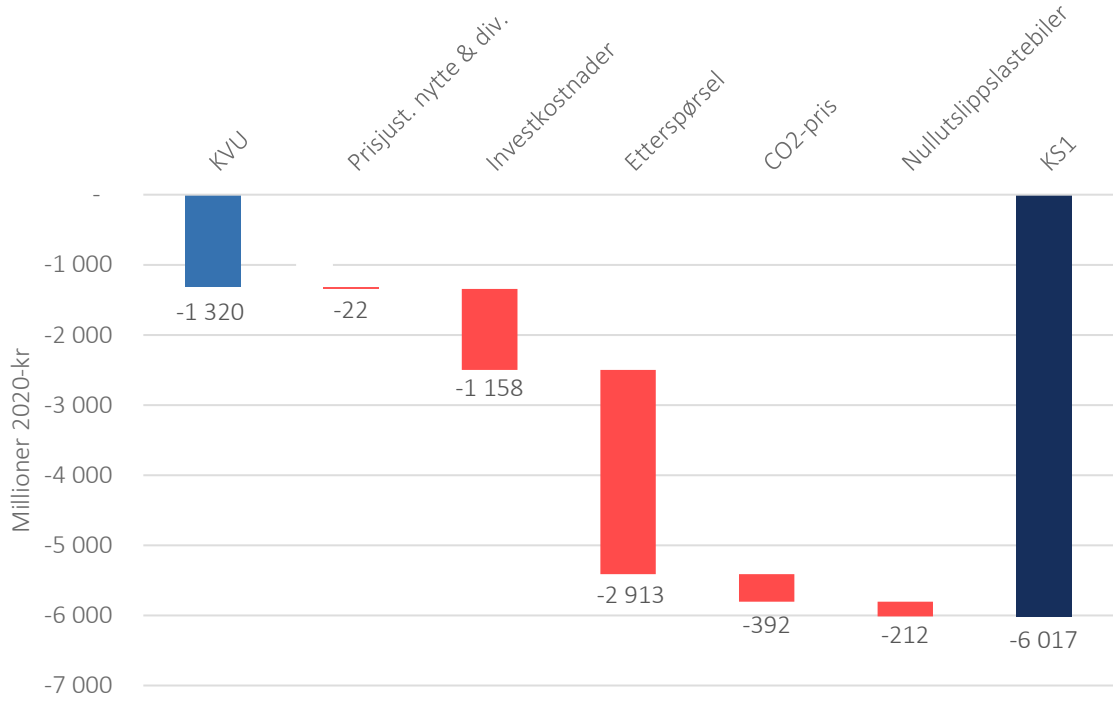
For K5Aa er effektene annerledes enn for de to andre konseptene (Figur 9-6). Investeringskostnadene er redusert og gir derfor økt netto nåverdi. I denne søylen ligger også økt nytte av frigjort areal. Vi har justert verdien av frigjort areal, målt i 2014, med boligprisveksten frem til 2020. Vi har også realprisjustert verdien av frigjort areal med 0,8 prosent per år fra 2020 til 2033, fremfor 0,4 prosent per år fra 2019 til 2034 som det ble gjort i KVU. Nedskaleringen av etterspørselen etter godstransport har en negativ effekt på netto nåverdi i KS1 sammenlignet med KVU, men ikke like mye som i de andre konseptene. Årsaken er at det overføres mindre gods fra vei til bane i utgangspunktet i K5Aa. Når det blir mindre gods som trengs å overføres, blir derfor ikke effekten av mindre etterspørsel like stor. Når vi nedjusterer CO_2-prisbanen, får K5Aa økt nytte som følge av at de relativt store utslippene i konseptet verdsettes lavere. På samme måte har det en positiv effekt at den relativt høye andelen lastebiler slipper ut mindre CO_2.

Figur 9-4 K3a, endring i netto nåverdi forbundet med nye forutsetninger, mill. 2020-kr



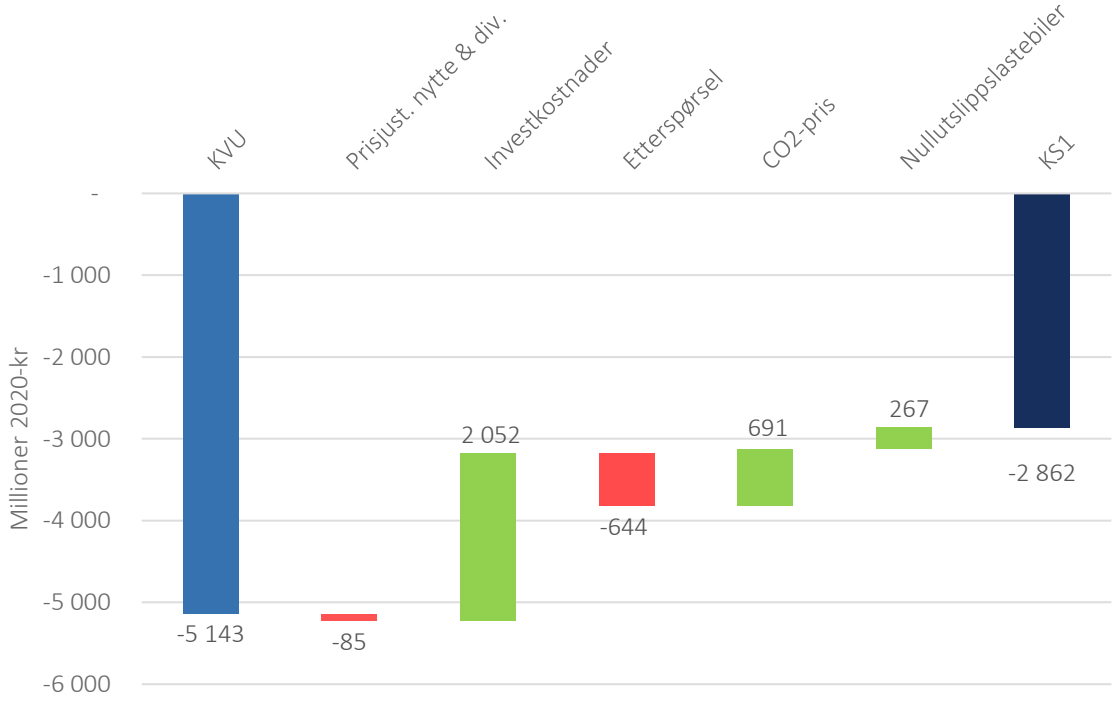
Kilde: *Vista analyse, Metier OEC og KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet*
Noter: *Søylen for KVU er i 2019-kr*

Figur 9-5 K4B, endring i netto nåverdi forbundet med nye forutsetninger, mill. 2020-kr



Kilde: *Vista Analyse, Metier OEC KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet*
Noter: *Søylen for KVU er i 2019-kr*

Figur 9-6 K5Aa, endring i netto nåverdi forbundet med nye forutsetninger, mill. 2020-kr



Kilde: *Vista Analyse, Metier OEC KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet*
Noter: *Søylen for KVU er i 2019-kr*

9.3.3 Utvidet analyse av Konsept K3a

I den utvidede analysen av Konsept K3a legger vi som nevnt til grunn stokastiske generelle forutsetninger og stokastiske prosjektspesifikke forutsetninger for kapasitet og driftskostnader på Alnabruterminalen. De stokastiske forutsetningene danner sammen med resultatene fra usikkerhetsanalysen for investeringskostnader grunnlag for Monte Carlo-simulering av både nytte og kostnader.

Enkelte detaljer om forutsetninger for den utvidede samfunnsøkonomiske analysen av K3a er utelatt i dette kapitelet og beskrevet nærmere i vedlegg F.2.

Generelle forutsetninger og tilknyttede sannsynlighetsfordelinger

Blant de generelle forutsetningene modellerer vi usikkerhet i utviklingsbanene for godsetterspørsel, CO_2-priser og CO_2-utslipp fra lastebiltransport. Vi representerer disse forutsetningene stokastisk da de er spesielt viktige for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av å bygge ny terminal på Alnabru. Vi lar de generelle forutsetningene fra den grunnleggende samfunnsøkonomiske analyse representere 50-persentilene i våre simuleringer.

Godsmodellkjøringene som legges til grunn i KVU innebærer 2,1 prosent årlig vekst fra 2016 til 2040 og 2,2 prosent årlig vekst fra 2040 til 2062 i godsetterspørselen på Alnabru i Konsept K0. I vår grunnleggende samfunnsøkonomiske analyse nedjusterer vi som nevnt godsetterspørselen i tråd med prognosene for kommende NTP. Dette fører til at veksten i godsetterspørselen på Alnabru i vårt basisestimat for Konsept K0 blir redusert til 1,8 prosent per år fra 2016 til 2040 og 1,4 prosent per år fra 2040 til 2062. I usikkerhetsanalysen legger vi til grunn dette basisestimatet som 50-persentil i Konsept K0 og KVUs prognose som 90 persentil i Konsept K0. Vi antar videre at vekstratene er normalfordelte. En logisk konsekvens blir dermed 1,5 prosent og 0,6 prosent som 10-persentil for årlig vekst i godsetterspørselen i henholdsvis periodene 2016-2040 og 2040-2062.

Samferdselsdepartementet opererer som nevnt med tre baner for CO_2-pris over tid – lav, middel og høy, illustrert i Figur 9-1. De tre banene representerer henholdsvis 5-persentilen, 50-persentilen og 95-persentilen i våre simuleringer. Vi legger til grunn at nivået på CO_2-pris er normalfordelt og at det årlige prisnivået er perfekt korrelert med prisnivået foregående år, slik at CO_2-prisen har lik relativ vekst i alle scenarier.

For CO_2-utslipp per tonnkm for transport med lastebil forutsetter vi NTP-banen, inkludert ekstrapolering som 50-persentil, mens banen som følger av nasjonalbudsjettet representerer vår 90-persentil. Begge baner er illustrert i Figur 9-2. Vi antar at CO_2-utslipp per tonnkm er lognormalt fordelt.

Prosjektspesifikke forutsetninger og tilknyttede sannsynlighetsfordelinger

Fos anvendelse i usikkerhetsanalysen har vi etablert en (forenklet) modell som gjenskaper sammenhenger mellom eksogene variable og kapasitet og driftskostnader ved Alnabruterminalen. Modellen er nærmere dokumentert i vedlegg F.4.

Døgnfordeling av etterspørsel

KVU legger til grunn at etterspørselen i 2040 fordeles over døgnet omtrent som i dag, men en utjevning over døgnet i 2060. Vi forutsetter mulighet for utjevning også i 2040 og at muligheten er den samme uavhengig av konsept. I usikkerhetsanalysen legger vi til grunn en normalfordeling med forventning om

15 pst. kapasitetsøkning som følge av jevnere døgnfordeling til 2062. 10-persentilen gir 5 pst. kapasitetsøkning, mens 90-persentilen gir 25 pst. økning. Vi legger til grunn at 75 pst. av kapasitetsøkningen som beregnes for 2062 realiseres innen 2040.

Utvikling i TEU per løft – økende andel tunge løft bidrar til økt kapasitet

KVU benytter forutsetninger om 10 pst økning til 2040 og 20 pst økning til 2060 (fra 1,30 TEU per løft i dagens situasjon). Jernbanedirektoratets egen analyse (TØI, 2018b) av utvikling i lastbærere (fordeling mellom vekselflak, semitrailere og ulike typer containere) tilsier at det ikke skjer noen utvikling på dette området.

Vi tar utgangspunkt i Jernbanedirektoratets analyse, dvs. videreføring av dagens nivå, men åpner for en svak økning i årene framover. I usikkerhetsanalysen legger vi til grunn en lognormal (høyreskjev) fordeling med P50 på 1,33 TEU per løft i 2062. P10 er satt til 1,30, mens P90 er satt til 1,45. Vi legger til grunn at 60 pst. av endringen som beregnes for 2062 realiseres innen 2040.

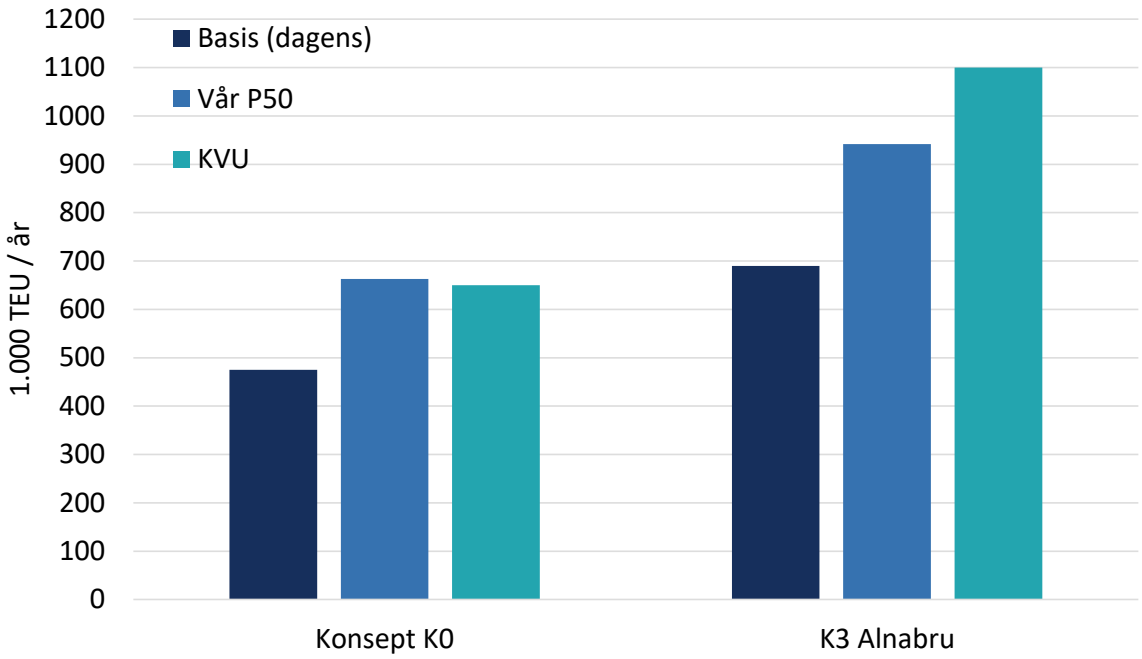
Utvikling i toglengde – lengre tog gir færre skiftebevegelser per TEU på terminalen

KVU forutsetter betydelig økning i toglengde (fra 450 meter i dag til 600 meter i 2040 og 642 meter i 2060). Både reduserte forventninger knyttet til etterspørselsutvikling og begrensede muligheter til å kjøre lange godstog gjør at vi mener det er riktig å legge til grunn en lavere vekst.

I usikkerhetsanalysen legger vi til grunn en normal fordeling med P50 på 550 meter toglengde i 2062. P10 er satt til 500 meter, mens P90 er satt til 600 meter. Vi legger til grunn at 80 pst. av endringen som beregnes for 2062 realiseres innen 2040.

Figur 9-7 viser kapasitet på Alnabruterminalen for Konsept K0 og Konsept K3 basert på dagens forutsetninger, forutsetninger anvendt i KVU og forutsetninger lagt til grunn for vår analyse. Av figuren går det fram at store deler av kapasitetsøkningen som i KVU er beregnet for Konsept K3 er avhengig av endrede forutsetninger. Våre vurderinger av endringer i eksogene forutsetninger påvirker i liten grad beregnet kapasitet i Konsept K0, mens vi beregner kapasiteten i Konsept K3 betydelig lavere enn det som ble gjort i KVU.

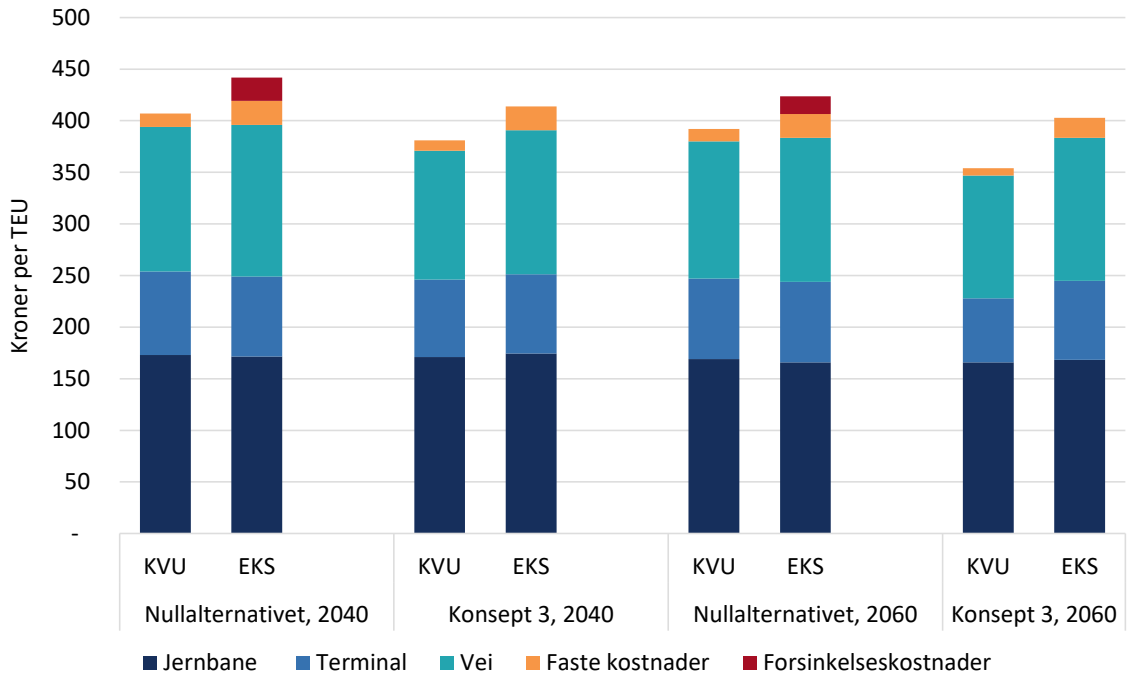
Figur 9-7 Kapasitet på Alnabruterminalen



I KVU er kapasitetsøkningen knyttet til eksterne drivere i Konsept K3a 450.000 TEU per år (over 70 pst. av beregnet kapasitetsøkning). Med våre anslag er kapasitetsveksten knyttet til eksterne drivere 250.000 TEU per år (litt over 50 pst. av beregnet kapasitetsøkning).

I Figur 9-8 vises beregnede driftskostnader i vår modell (med P50-verdier) sammenliknet med drifts-kostnadene i KVU. Av figuren går det fram at vi beregner noe høyere driftskostnader for alle konsepter. Ulike forutsetninger når det gjelder TEU per løft, døgnfordeling av etterspørsel og toglengde er viktige årsaker til dette. I tillegg inkluderer vi et kostnadspåslag for de deler av terminalen hvor kapasitetsut-nyttelsen overstiger 90 pst.

Figur 9-8 Driftskostnader på Alnabruterminalen



Stordrift er en vesentlig driver for lavere kostnader i KVU, og kostnadsberegningene i KVU er basert på ulike volumer for Konsept K0 og Konsept K3. Med samme volum i de to konseptene er kostnadsforskjellene marginale for terminal- og skiftekostnader (jernbane), investeringene i veisystemet gir noe lavere kostnader i Konsept K3

Resultater

Tabell 9-4 viser hovedresultatene i form av forventningsverdier fra den utvidede samfunnsøkonomiske analysen av konsept K3a. Tabellen inkluderer også resultater av den enklere samfunnsøkonomiske analysen som ble presentert i kapitel 9.3.2 og resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen i KVU, oppdatert til 2020-kroner.

I den utvidede analysen kommer vi frem til henholdsvis 912 millioner kroner i brutto nåverdi og -4.252 millioner kroner i netto nåverdi av Konsept K3a. Resultatene styrkes altså noe sammenlignet med den grunnleggende analysen, men er fremdeles vesentlig svakere enn i KVU. Ved å modellere konsekvensene av usikkerhet styrkes brutto nåverdi først og fremst fordi vi dermed inkluderer merverdien av høyere terminalkapasitet på Alnabru i tilfeller hvor veksten i godsetterspørselen på jernbanen blir større enn forventet. Man kan altså si at vi prissetter verdien av fleksibilitet som økt kapasitet medfører. Verdien av denne fleksibiliteten kommer først og fremst til uttrykk i form av økt nytte av mindre avvist kombigods på jernbanen og tilknyttet lavere eksterne kostnader av lokal forurensning og CO_2-utslipp fra veitrafikk – ved høy godsetterspørsel på jernbanen må man i referansealternativet avvise deler av denne etterspørselen når kapasitetsbegrensningene nås, og disse godsvolumene blir overført til dyrere og mer forurensende veitransport i stedet. Dette unngår man i større grad i Konsept K3a. Virkningene svekkes imidlertid noe av at vi legger til grunn lavere kapasitet i Konsept K3a enn det man gjør i KVU. Kombinert med høyere etterspørselsprognoser for godstransport på jernbane kommer KVU dermed frem til høyere nytte av mindre avvist gods på jernbanen.

Nytte av øvrig transportoperatør- og transportbrukernytte er lavere i den utvidede analysen. Dette skyldes først og fremst at vår etterspørselsmodell for gods på jernbanen er mindre prisfølsom enn Nasjonal Godsmodell. Etterspørselsmodellen er beskrevet nærmere i vedlegg F.3. Nyttekomponentene svekkes også noe av at vi forventer lavere reduksjon i driftskostnadene for Alnabruterminalen i Konsept K3a sammenlignet med K0 enn det KVU legger til grunn.

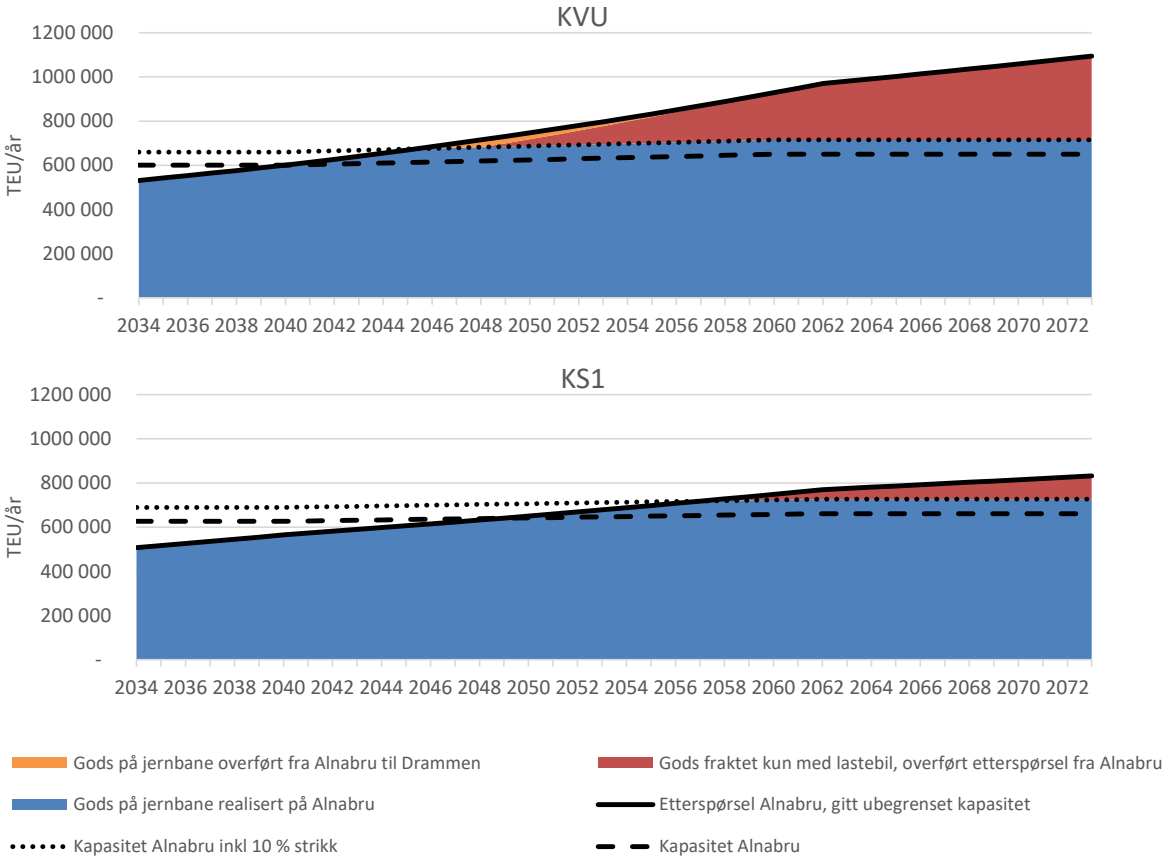
Tabell 9-4 Hovedresultater av utvidet samfunnsøkonomisk analyse. Konsept K3a

Sammenstillingsår 2022, mill. 2020-kr.	KS1 – forventningsverdier (SØA del 2)	KS1, (SØA del 1)	KVU
Transportoperatør- og transportbrukernytte	514	449	1 542
- Nytte av mindre avvist gods på jernbanen	451	165	1 049
- Øvrig nytte	63	284	492
Skatter, avgifter, bom- og fergeinntekter	-45	-113	-414
Eksterne kostnader	452	272	2 294
Skattefinansieringskostnader (eks. inv.kost.)	-9	-21	-51
Brutto nåverdi	**912**	**587**	**3 370**
Investeringskostnader	-4 304	-4 304	-3 306
Skattefinansieringskostnader av inv.kost.	-861	-861	-661
Netto nåverdi	**-4 252**	**-4 578**	**-597**

Figur 9-9 viser beregnet kapasitet og etterspørsel etter kombigods på Alnabruterminalen over tid i KonseptK0 i KVU og i våre analyser (KS1). Figuren viser også mengden kombigods som forventes behandlet på Alnabruterminalen og fraktet videre på jernbanen og såkalt avvist etterspørsel. Avvist etterspørsel representerer opprinnelig etterspørsel etter godstransport på jernbanen som ikke kan fraktes med tog fra Alnabru på grunn av kapasitetsbegrensninger. Den avviste etterspørselen kan enten overføres med lastebil til Drammen og videre på jernbanen fra Drammen, eller overføres i sin helhet til lastebiltransport på vei. Både våre beregninger og KVU forutsetter at avvist etterspørsel først overføres fra Alnabru til Drammen, hvis det er kapasitet på terminalen i Drammen, da dette er et rimeligere alternativ enn bruk av kun lastebiltransport.

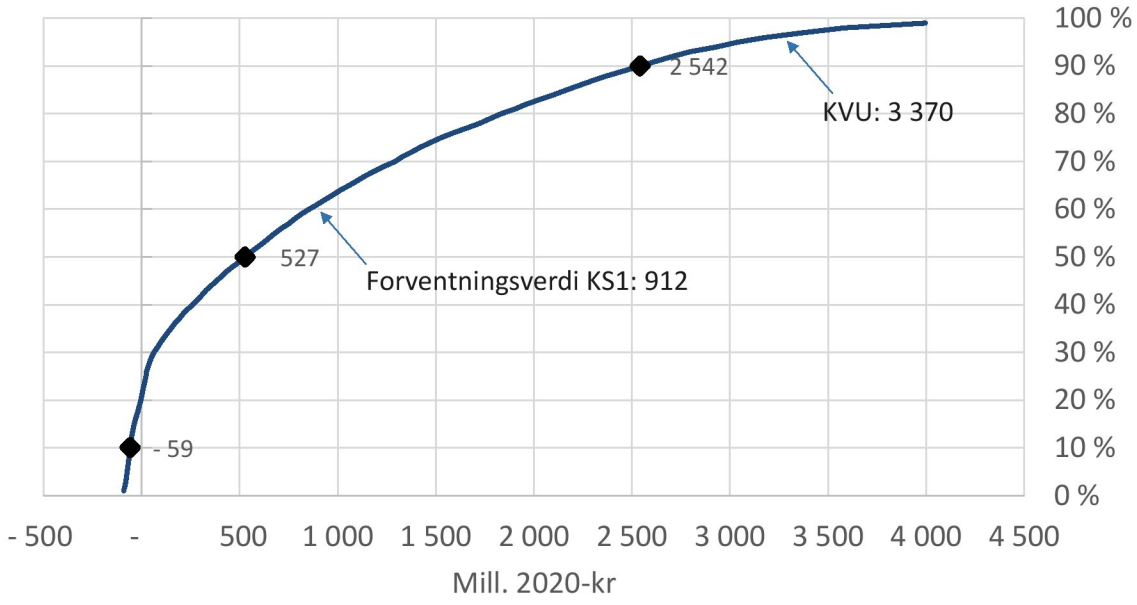
Figuren illustrerer tydelig hovedårsaken til at vi kommer frem til vesentlig lavere samfunnsøkonomisk lønnsomhet i alle utbyggingsalternativ enn KVU – det fremtidige behovet for økt kapasitet er mindre ifølge våre beregninger, da vi legger til grunn lavere vekst i godsetterspørselen. KVU forventer at etterspørselen etter kombigods når kapasitetstaket på Alnabruterminalen i 2040. De legger videre til grunn at man kan strekke kapasiteten med ytterligere 10 prosent før det må overføres gods til behandling på terminalen i Drammen i 2046 og overføres gods i sin helhet til lastebiltransport fra 2049. Ifølge våre beregninger vil etterspørselen etter kombigods tilsvare kapasitetstaket på Alnabruterminalen først i 2049. Forutsatt mulighet for 10 prosent strekk i kapasiteten medfører dette overføring av gods til lastebiltransport først i fra 2058, altså ni år senere enn det KVU kommer frem til. To år av denne utsettelsen skyldes riktignok av at vi beregner noe høyere kapasitet enn KVU for Konsept K0, men hovedårsaken er altså redusert etterspørselsvekst. I tillegg til at kapasitetstaket nås senere, kommer vi også frem til mindre avvist etterspørsel enn KVU i de påfølgende årene etter at kapasitetstaket er nådd. Igjen er årsaken lavere etterspørselsvekst. Resultatet er vesentlig lavere nytte av mindre avvist gods på jernbanen i Konsept K3a.

Figur 9-9 Kapasitet og etterspørsel etter kombigods på Alnabruterminalen i Konsept K0, TEU/år

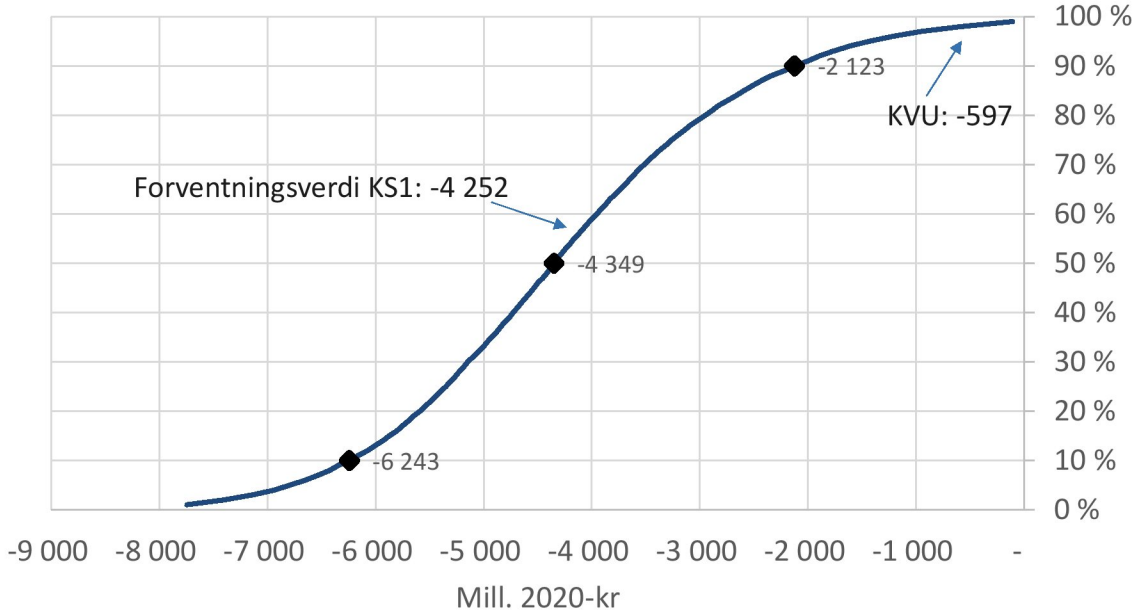


Negativ netto nåverdi og svakere brutto nåverdi er et robust resultat ifølge våre simuleringer av nytte og kostnader. Figur 9-10 og Figur 9-11 viser kumulativ fordeling av begge størrelser. Forventningsverdier og resultater fra KVU er også markert i figurene. Sannsynlighetsfordelingen for både brutto nåverdi og netto nåverdi er høyreskjev, noe som innebærer at forventningsverdien er høyere enn 50-persentilen for begge størrelser. Dette er igjen først og fremst et resultat av mulighet for høyere vekst i godsetterspørselen på jernbanen enn forventet og tilknyttet avvist etterspørsel i forbindelse med at kapasitetstaket med Konsept K0 nås tidligere. Mulighet for tregere innfasing av nullutslippslastebiler bidrar også noe i samme retning. KVUs beregnede brutto nåverdi tilsvarer omtrent 96-persentilen i den kumulative fordelingen vi kommer frem til. Dette betyr at det ifølge våre simuleringer er 96 prosent sannsynlig at brutto nåverdi av Konsept K3a vil ligge lavere enn KVUs anslag. På tilsvarende måte viser Figur 9-11 at netto nåverdi er lavere enn KVUs anslag i 98 prosent av de simulerte tilfellene. Det er også verdt å merke seg at hele den visualiserte sannsynlighetsfordelingen for netto nåverdi er negativ. Dette vil si at er det 99.9 prosent sannsynlighet for negativ netto nåverdi av Konsept K3a, gitt sannsynlighetsfordelingene vi legger til grunn i våre simuleringer.

Figur 9-10 Kumulativ fordeling av brutto nytte i K3a. Sammenstillingsår 2022, millioner 2020-kr.



Figur 9-11 Kumulativ fordeling av netto nytte i K3a. Sammenstillingsår 2022, millioner 2020-kr.



Følsomhet for kostnad av veitransport

Vi har som nevnt, i likhet med KVU, forutsatt at godsetterspørsel som blir avvist på jernbanen i stedet transporteres på vei til en merkostnad på 0,3 kroner per tonnkm for transportoperatørene. Nivået på merkostnad av veitransport støttes også av funn under kalibreringer av vår etterspørselsmodell. Samtidig ser vi at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er spesielt følsom for endring i denne forutsetningen, og at forutsatt type veitransport er usikker. Introduksjon av modulvogntog på flere veistrekninger vil antagelig både redusere merkostnaden av veitransport for transportoperatørene, og redusere de eksterne virkningene av veitransport for samfunnet. Hvis vi fjerner merkostnaden av veitransport for

transportoperatørene i K3a, faller brutto nåverdi med 50 prosent, til 461 millioner kroner. Netto nåverdi blir dermed -4.703 millioner kroner. Hvis vi i tillegg antar at all godsetterspørsel som avvises på jernbanen blir overført til modulvogntog, i stedet for ordinære store lastebiler (Heavy Lorry), faller brutto nåverdi til 237 millioner kroner, på grunn av lavere eksterne virkninger. Netto nåverdi ender dermed på -4901 millioner kroner.

Verdi av en «vent-og-se-strategi»

KVUs anbefaling kan tolkes som en «vent-og-se-strategi» hvor man ønsker å gjennomføre K0 og avvente ytterligere utbyggingen av Alnabruterminalen i tråd med Konsept K3a til kapasitetstaket nærmere seg. Vi har forsøkt å beregne den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en slik strategi, ved å simulere konsekvensene av å først reinvestere i tråd med K0 i 2034 og deretter gjennomføre Konsept K3a så sent som mulig, men fremdeles unngå avvist etterspørsel. I simuleringene forutsetter vi at byggeperioden for Konsept K3a begynner når det er fire år til kapasitetstaket på Alnabru begrenser etterspørselen i Konsept K0, slik at man i Konsept K3a akkurat unngår at noe av denne etterspørselen må overføres i sin helhet til veitransport (avvist etterspørsel)[10]. Tidspunktet for utbygging og oppstartsår i Konsept K3a varierer altså mellom trekningene i simuleringen, og avhenger av simulert kapasitet og etterspørselsvekst. Vi forutsetter videre at den årlige kapasiteten på Alnabru reduseres med 70.000 TEU i de fire årene anleggsperioden varer, både i Konsept K0 og K3a. Analyseperioden utvides og gjøres dynamisk slik at den løper til og med 40 år etter endelig ferdigstillelse av Konsept K3a. Vi antar at det er mulig å realisere K0 som første byggetrinn i 2034 og senere Konsept K3a som andre byggetrinn, og at investeringskostnaden av andre byggetrinn er 6.340 millioner kroner, tilsvarende differansen i investeringskostnader mellom Konsept K3a og Konsept K0. I praksis er mulig at det ikke er så enkelt å bygge i to trinn, og at det vil påløpe merkostnader av Konsept K3a utover 6.340 millioner kroner, spesielt når de to trinnene ikke realiserer samtidig. Vi har likevel beholdt denne forutsetningene, som altså er noe optimistisk.

Vi kommer frem til 1.553 millioner kroner i brutto nåverdi og -271 millioner kroner i netto nåverdi av å følge «vent-og-se-strategien». Vi finner altså vesentlige merverdier av å utøve fleksibilitet, i form av å tilpasse utbyggingstidspunktet til etterspørselsutviklingen. For å få et klarerer bilde av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten, er det hensiktsmessig å beregne netto nytte neddiskontert til oppstartsåret, i stedet for det ordinære sammenstillingsåret, 2022. Median oppstartsår av Konsept K3a (andre byggetrinn) er 2057 når «vent-og-se-strategien» følges, og vi beregner -2.618 kr i netto nytte, neddiskontert til det respektive oppstartsåret (som varierer i simuleringen). Når Konsept K3a i stedet alltid har 2034 som oppstartsår, slik vi antok i hovedberegningene, innebærer dette -6.811 kr i netto nytte neddiskontert til 2034. Merverdien av «vent-og-se-strategien» kan dermed anslås til 4.193 millioner kroner. Merverdien illustreres også tydelig av at netto nytte per budsjettkroner forbedres fra -1,00 kr til -0,19 kr. I 26 prosent av de simulerte tilfellene vil «vent-og-se-strategien» medføres positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Hvis vi legger til grunn de generelle- og prosjektspesifikke forutsetninger fra KVU og investeringskostnadene fra KVU, blir netto nytte av «vent-og-se-strategien» 5.118 millioner kroner, neddiskontert til oppstartsåret, 2050. Dette tilsvarer 1.707 millioner kroner i nåverdi i 2022. Ifølge våre

[10]Dette kan virke som en noe optimistisk forutsetning da det dermed antas perfekt fremsyn fire år frem i tid på investeringstidspunktet, slik at man vet når avvist etterspørsel oppstår for første gang innenfor hver trekning. På den andre siden antar vi i likhet med KVUen at kapasiteten kan strekkes med 10 % utover det egentlige kapasitetstaket, noe som i snitt betyr at man kan forskyve tidspunkt for første år med avvist etterspørsel med syv år. Med andre ord kan altså «vent-og-se-strategien» implementeres ved at igangsetting av K3a besluttes når det egentlige kapasitetstaket er nådd.

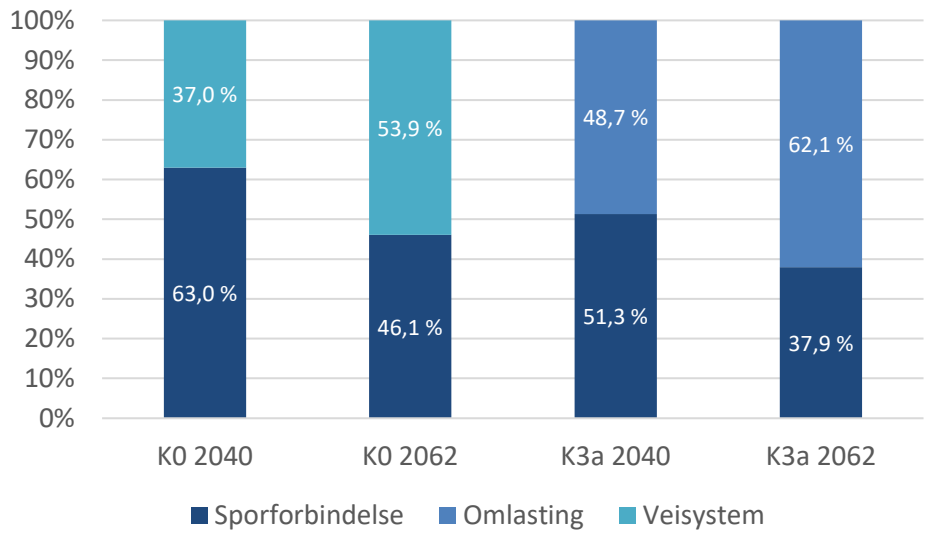
simuleringer er det 98 prosent sannsynlighet for at netto nåverdi blir lavere enn det vi finner ved å legge til grunn disse forutsetningene fra KVU.

Konsept K0 alene medfører altså ifølge våre analyser høyere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn Konsept K3a, selv når Konsept K3a inkluderes i en «vent-og-se-strategi». Samtidig er klart at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av Konsept K3a er høyere ved å inkludere konseptet i en «vent-og-se-strategi» enn å ferdigstille konseptet allerede i 2034.

Verdi av å realisere deltiltak

Veisystemet begrenser terminalkapasiteten i Konsept K0. Ifølge våre simuleringer er veisystemet den begrensende faktoren for terminalkapasiteten konseptet i 37 prosent av tilfellene i 2040 og 54 prosent av tilfellene i 2062. I øvrige tilfeller begrenses terminalkapasiteten i Konsept K0 av sporforbindelsene. Figur 9-12 viser i hvor stor andel av trekningene sporforbindelse, omlastningskapasitet og veisystemet er begrensende faktor for terminalkapasiteten på Alnabru. I Konsept K3a bygges planfrie kryssinger og kapasiteten ved hovedporten økes slik at veisystemet ikke er kapasitetsbegrensende etter at terminalen er bygget ut. Med utbyggingen av veinettet som inngår i Konsept K3, beregnes veisystemet å ha rikelig kapasitet.

Figur 9-12 Begrensende faktor for terminalkapasiteten på Alnabru i Konsept K0 og K3a



Det kan være interessant beregne de samfunnsøkonomiske konsekvensene av å kun realisere pakken som oppgraderer veisystemet i Konsept K3a. Vi kommer frem til 198 millioner kroner i brutto nåverdi av et slikt tiltak. Dette er 22 prosent av samlet brutto nåverdi av å realisere hele Konsept K3a. Som et ledd i prosessen med å vurdere mindre tiltak, gjorde vi en hypotetisk øvelse der vi vi beregnet investeringskostnaden i Konsept K3a, ekskludert for jernbaneinvesteringer og deretter fordelte alle felleskostnadene til ulike tiltak. Tabell 11-2 viser hovedfunnene. Her ser vi at forventede kostnader av interne veier og kulvert er estimert til 961 millioner kroner. Dette vil si 15 prosent av merkostnaden av Konsept K3a utover Konsept K0. Hvis vi legger disse investeringskostnadene til grunn for oppgradering av veisystemet, kommer vi frem til -584 millioner kroner i netto nåverdi av denne pakken alene. For at det skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt å fjerne flaskehalser i internveiene på Alnabru, må det derfor identifiseres løsninger med vesentlig lavere kostnader enn det som er lagt til grunn i Konsept K3a.

Ved siden av veisystemet framstår sporkapasiteten som en begrensende faktor i Konsept K0. Hvis vi, i tillegg til økt kapasitet i veisystemet, legger til grunn 10 prosent høyere sporkapasitet på Alnabru, stiger brutto nåverdi til 579 millioner. Resultatene reflekterer at det er et begrenset nyttepotensiale knyttet til investeringer i terminalen – og at det bare vil kunne oppnås samfunnsøkonomisk lønnsomhet for tiltak med begrenset omfang.

Vi finner ingen vesentlig merverdi knyttet til å legge til grunn en «vent-og-se-strategi» ved realisering av høyere kapasitet i veisystemet og 10 prosent høyere sporkapasitet. Dette skyldes både at omlastnings-kapasiteten i større grad er begrensende faktor i Konsept K3a i 2062 enn i 2040, og at vi forutsetter 70.000 TEU lavere årlig kapasitet under anleggsperioden, også for deltiltakene. Vi er usikre på om sist-nevnte er tilfellet i praksis.

9.4 Ikke-prissatte virkninger

Vi vurderer at beslutningen om konseptvalg vil ha ikke-prissatte virkninger og at disse er på linje med det som er beskrevet i KVU. Vi har kun identifisert én ikke-prissatt virkning utover disse. Det er kostnaden ved flytting og opprydding av Alnabruterminalen i Konsept K5Aa. KVU sier at «Jernbanedirektoratet vurderer at oppryddings- og flyttekostnader kan bli tilsvarende arealverdiene». Likevel blir ikke kostnaden inkludert blant prissatte eller ikke-prissatte virkninger. Vi har ikke vurdert kostnaden ved flytting og opprydding detaljert, men vurderer at disse ikke vil være i nærheten av arealverdien av Alnabruterminalen (3,8 milliarder 2014-kr i KVU).

Omfanget av arealinngrepenes konfliktpotensial mener vi er dekket godt, og vi har ikke vurdert disse annerledes. Vår vurdering av de ikke-prissatte virkningene er derfor i stor grad sammenfallende med KVU og at de ikke er av en slik størrelsesorden at de påvirker den samlede samfunnsøkonomiske vurderingen.

9.5 Fordelingsvirkninger

Beslutningen om konseptvalg vil ha fordelingsvirkninger. Hovedtrekkene er at godsterminaler medbringer positive ringvirkninger for lokalt og regionalt næringsliv, men også støy, luftforurensing og ulykker. Grovt sett kan man si at en terminal er positiv for arbeidstakere i området, og negativt for de som bor nær terminalen. Disse gruppene i befolkningen er likevel ikke gjensidig utelukkende, og det er alltid en sammenheng mellom arbeidsstyrke og befolkning i et område. Det betyr at ved en beslutning om å flytte terminalen bort fra Alnabru, får de som bor i området rundt dagens terminaler det bedre, og alle de som jobber direkte eller indirekte med terminalen det verre, og motsatt for beboere og arbeidstakere der den nye terminalen legges.

Dagens hovedterminal er relativt sentralt plassert i Oslo, i et relativt attraktivt og tettbebodd område, slik at det er relativt flere som betaler ved å leve med støy, luftforurensing og fare for ulykker enn det vil være i de alternative lokaliseringene for ny hovedterminal. På den andre siden fører dagens plassering også med seg at en større andel av godstrafikken fremføres på bane heller enn vei og sjø. Ved å flytte hovedterminalen vil mer av godstrafikken fremføres på vei, og dermed vil brukere av veinettet og de som bor nær strekninger som er tyngst trafikkert betale ved økt kø, støy og risiko for ulykker.

Økt godsframføring på bane gir også behov for investeringer i flere terminaler, som Bergen, Trondheim og Narvik ifølge KVU. Det betyr at konseptvalgene med hovedterminal på Alnabru også gir fordeler for

det lokale næringslivet i disse byene, og negative konsekvenser som økt støy, luftforurensing og ulykker for dem som bor nær disse terminalene. Vi ønsker likevel å påpeke at økt godsframføring på bane reduserer de samlede negative eksterne virkningene veitrafikk gir, som luftforurensing, trafikk og ulykker, men det øker altså byrden for noen få.

Mens KVU hevder at økte boligpriser i området rundt dagens terminal ved utflytting er en ren omfordeling, mener vi at økte boligpriser indikerer at boligeiere får høyere nytte av boligen når terminalen flyttes. En ny terminal utenfor Oslo vil ikke nødvendigvis redusere den samlede verdien av boliger i det område tilsvarende, ettersom området kan være mindre bebodd og mindre attraktivt i utgangspunktet.

En sentral plassering, som Alnabru, gir også økt nytte til transportørene ettersom det reduserer kostnader og gir økt aktivitet på terminalen. På samme måte holder dette prisene nede for transportkjøperne.

Vår samlede vurdering er at fordelingsvirkningene er små sammenlignet med de prissatte virkningene i den samfunnsøkonomiske analysen, og at de ikke bør endre konklusjonen fra den samlede samfunnsøkonomiske vurderingen.

10 Vurdering og tilrådning om konsept mv.

10.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, det vil si Metier OEC og Vista Analyse, beskriver krav til vurdering og tilrådning om konsept på denne måten:

> «Leverandøren skal gi tilrådning 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 Leverandøren vurdere oppstartstidspunktet for gjennomføringsfasen, samt om konseptet bør deles opp i flere trinnvise prosjekter, hvor det må tas en positiv beslutning for å gi videre fra et prosjekt til det neste.
>
> På bakgrunn av dette skal leverandøren gi en samlet vurdering av alternativene som sammenfatter de prissatte og ikke-prissatte virkingene, sammenholdt med drøftingen av beslutningsfleksibilitet og finansiering. Vurderingen skal munne ut i Leverandørens tilrådning om rangering av alternativene.
>
> (…) Så langt det lar seg gjøre skal Leverandøren forklare forskjeller i tilrådning sammenlignet med anbefaling i KVU.
>
> Leverandøren skal presentere sitt anslag for samlet investeringskostnad som grunnlag for videre kostnadsstyring og for å vurdere prosjektets budsjettvirkning. Denne skal ta utgangspunkt i ikke-neddiskonterte investeringskostnader inklusive merverdiavgift angitt som P50 og med oppgitt usikkerhet (P85) og beregnes for alle analyserte alternativer. Det skal gjøres rede for de største usikkerhetsfaktorene og om det er elementer som ikke er kostnadsberegnet. Dersom det er vesentlige forskjeller mellom prosjektets og Leverandørens kostnads- og usikkerhetsanalyse skal det gjøres rede for de viktigste årsakene.»

10.2 Vurdering og tilråding

Alnabru bør beholdes som sentral jernbaneterminal i Oslofjordområdet

I mandatet for KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet er en sentral oppgave å vurdere supplerende eller alternative jernbaneterminaler til Alnabru. I KVU er det etter vår vurdering gjort en grundig analyse både av supplerende terminaler og av å erstatte dagens terminal på Alnabru med en ny terminal med annen lokalisering. KVU anbefaler at Alnabru beholdes som hovedterminal for kombigods i Oslofjordområdet.

Vi vurderer at kapasitetspotensialet for en modernisert terminal på Alnabru er mindre enn det som ligger til grunn for KVU, men samtidig er anslagene for framtidig vekst i godsmarkedet redusert[11]. Det siste forholdet bidrar til å redusere samfunnsøkonomisk lønnsomhet i større grad for supplerende/alternative terminaler i større grad enn for Alnabruterminalen. KS1 slutter deg derfor til anbefalingen om å beholde Alnabru som sentral jernbaneterminal.

Anbefalt konsept er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt

KVU anbefaler at Konsept K3a legges til grunn for videre utvikling av godsterminalstrukturen i Oslofjordområdet, men at gjennomføring av tiltakene som inngår i konseptet utsettes inntil utnyttelsen av dagens terminal på Alnabru (Nullalternativet) nærmer seg kapasitetstaket.

Sammenliknet med KVU beregner vi betydelig lavere samfunnsøkonomisk lønnsomhet for Konsept K3a. Dette har blant annet sammenheng med:

- Anslaget for investeringskostnader i Konsept K3a er økt med om lag 25 pst.
- Prognoser for vekst i godstrafikken i årene framover er nedjustert
- Vi legger til grunn en raskere innfasing av tunge nullutslippskjøretøy enn det som ble lagt til grunn i KVU
- Med våre forutsetninger om utvikling i fordeling på lastbærere, fordeling av godstrafikken over døgnet og gjennomsnittlig toglengde beregner vi en betydelig lavere kapasitetsøkning med Konsept K3a

Vi har også analysert hvordan samfunnsøkonomisk lønnsomhet for Konsept K3a påvirkes av en utsettelse. Lønnsomheten forbedres dersom gjennomføringen utsettes til det vi beregner som optimalt ferdigstillelsesår (2057). Med negativ lønnsomhet og et så langt tidsperspektiv mener vi det ikke vil være riktig å basere videre utvikling av Alnabruterminalen på Konsept K3.

Vi anbefaler Nullalternativet (Konsept K0)

Vi mener derfor Konsept K0 bør legges til grunn for den videre utvikling av Alnabru. Med etterspørselsprognoser basert på NTP og med de endringer i konkurranseflater mellom godstransport på vei og bane som følger av utbyggingen i Konsept K0 og lengre tog, beregner vi at kapasiteten på Alnabru vil være tilstrekkelig fram mot 2050. På 30 års sikt er det derfor ikke behov for kapasitetsutvidende tiltak ved terminalen.

En mindre utbygging kan være samfunnsøkonomisk lønnsom

Selv om det ikke beregnes behov for økt kapasitet, kan det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre mindre tiltak ved Alnabruterminalen ut over det som inngår i Konsept K0. Slike tiltak må gi brukerne reduserte enhetskostnader for å oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Anbefalt Konsept K3a inneholder en pakke av tiltak som, til en viss grad, kan realiseres uavhengig av hverandre. Vår analyse indikerer at det er forskjeller i samfunnsøkonomisk lønnsomhet mellom de ulike elementene som inngår i Konsept K3a, men brutto nytte av tiltak som fjerner køer i veisystemet øker

[11] Vi baserer utvikling i etterspørsel på prognoser utarbeidet for Nasjonal Transportplan 2022-2033.

sporkapasiteten med 10 pst. er under 600 mill. kroner. Dette tilsier at det må finnes løsninger med lave kostnader for å oppnå lønnsomhet.

Andre tiltak som ikke inngår i Konsept K3a, men som bør vurderes er:

- Bredere lastegater på ACN (og færre lastespor) kan gi reduserte kostnader
- Tiltak for å stimulere til jevnere utnyttelse av kapasiteten over dagen, f.eks. prising av knapphets-faktorer (lastespor, hensettingsspor m.v.) på terminalen i perioder hvor det er høy belastning.
- Muligheter for automatisering/fjernstyring av terminalfunksjoner (kraner, mobilt løfteutstyr, skif-telok.)

11 Føringer for veien videre

11.1 Kvalitetssikrerens oppgaver

Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og leverandøren, det vil si Metier OEC og Vista Analyse, beskriver krav til føringer for forprosjektfasen på denne måten:

> «Leverandøren skal vurdere om gjennomføringsstrategien gir tilstrekkelige føringer for forprosjektfasen. Ut fra prosjektspesifikke forhold skal det vurderes om de ulike elementene som skal inngå i vurderingen er grundig nok behandlet. Leverandøren skal anbefale supplerende tiltak ved behov.
>
> Leverandøren skal gi tilrådning om videre styring og organisering av prosjektet. Dette skal omfatte prosjektspesifikke elementer som bør behandles i Sentralt styringsdokument. Prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver skal identifiseres, og det skal gis tilrådning om hvordan disse skal bearbeides videre i forprosjektet. Med utgangspunkt i det samlede usikkerhetsbildet fra Leverandørens usikkerhetsanalyse skal det gis tilrådning om det videre arbeid med å redusere risikoer og realisere oppside potensialet.
>
> Leverandøren skal vurdere forslag til kontraktstrategi 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 leverandøren gjøre en selvstendig vurdering av hva som vil være mest tjenlig for staten som kunde. Hvis leverandøren tilrår en kontraktsform med tidlig involvering, skal det vurderes hvordan forprosjektet bør styres slik at gevinster fra tidliginvolvering kan realiseres og på hvilket tidspunkt i forprosjektfasen tidliginvolvering bør igangsettes.
>
> Leverandøren skal videre gi en anbefaling om hvordan det skal 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 nyttet 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 arbeids frem en liste over potensielle forenklinger og reduksjoner.»

11.2 Overordnede anbefalinger

Vi er av den oppfatning at store deler av behovet kan realiseres gjennom mindre tiltak. Utreder anbefales derfor å gjennomføre flere utvikling-/utredningsløp, for å realisere potensielle gevinster på både Alnabru-terminalen og generelt i hele godsnettet/jernbanenettet. Vår hovedanbefaling er en ny utredning som vurderer konkrete tiltak på terminalen med en individuell vurdering av kost-nytte.

I det videre prosjektløp for Alnabruterminalen, bør man vurdere såkalt verdistyrt prosjektutvikling («design to cost»), for å unngå kostnadsutglidning.

Som følge av våre anbefalinger, så vil det ikke være hensiktsmessig å anbefale et styringsmål for det videre arbeidet basert på dagens konsepter.

Vi har vurdert forliggende beskrivelse av Føringer for forprosjektet i henhold til rammeavtalen. Vår vurdering er oppsummert i Tabell 11-1.

Tabell 11-1 Overordnede vurderinger av Føringer for forprosjektet

Vurdering	Notasjon
Gjennomføringsfasen gir tilstrekkelige føringer for forprosjektfasen	
De ulike elementene som inngår i vurderingen, er grundig nok behandlet	
Forslag til kontraktsstrategi i KVU	

Kilde: Metier OEC/Vista Analyse

KVU inneholder ikke et eget kapitel om gjennomføringsstrategi og føringer for forprosjektfasen. Dette er en vesentlig mangel. Utelatelse av en slik eksplisitt behandling av disse temaene kan delvis forsvares med KVUs anbefaling om en trinnvis utbygging. Vi tolker KVUs anbefaling som en «vent-og-se-strategi» hvor man anbefaler å gjennomføre Konsept K0 (Nullalternativet), men ønsker å avvente ytterligere utbyggingen av Alnabruterminalen i tråd med Konsept K3a til kapasitetstaket nærmere seg ytterligere. Konsept K3a kan altså betraktes som en opsjon man ønsker å utløse gitt at etterspørselen etter godstransport på jernbanen øker tilstrekkelig.

11.3 Føringer for forprosjektet i KVU

Som beskrevet over, så inneholder ikke KVU et kapittel om føringer for forprosjektfasen. Vi fikk dog ettersendt et notat om gjennomføringsstrategi og føringer for forprosjektfasen ganske sent i KS1-prosessen. I korte trekk handler det om følgende:

1. *Trinnvis utvikling av Alnabru med en modernisering frem mot 2040.*
2. *Etablering av sportilknytning i Oslo havn til havnesporet mot Alnabru for å transportere gods mellom havna og Alnabru. Dersom det er bedrifts- og samfunnsøkonomiske lønnsomt å åpne togtilbud mellom Oslo havn og Alnabru, bør dette gjennomføres nå, og ikke avvente terminalutviklingen som ligger lengre fram I tid.*
3. *Utvikling av en mindre terminal på Hauerseter. For å øke framtidig fleksibilitet kan en eventuelt ny terminal arealmessig og jernbaneteknisk planlegges for mulig utvidelse til en større terminal over tid. Det kan ha positive effekter på godsframføringen i anleggsfasen på Alnabru at en ny terminal allerede er operativ.*

Det er ingen av disse som inneholder et sentralt styringsdokument (mål, kontraktstrategi, gjennomføringsplan etc.) som er kravet i føringer for forprosjekt. Vår vurdering er fortsatt at utreder ikke har lagt til grunn tilfredsstillende føringer for forprosjekt.

Når det gjelder punkt 3 og Hauerseter avlastningsterminal, så påpekes det at det er gunstig for gjennomføringen av konsept 3a, at Hauerseter kan avlaste Alnabruterminalen under byggeperioden. Det forutsetter dog at avlastningsterminalen bygges først, men anbefaling nr.1 er K3a (altså at Alnabruterminalen bygges først). Dermed kan ikke denne effekten hentes ut slik konseptene og KVUs anbefalinger er utformet.

11.4 Våre vurderinger og tilrådninger til føringer for forprosjektet

Vi anbefaler en annen tilnærming til den videre planlegging enn det konseptene i KVU angir. Årsaken er at Konsept K3a, som er det anbefalte konseptet over tid, i liten grad reflekterer det faktiske problemet i godsflyten på Alnabru. I hovedsak handler barrierene for økt volum på Alnabru om manglende tilgjengelig kapasitet på det øvrige jernbanenettet og i tilknyttede godsterminaler, samt en lite effektiv

driftsmodell på selve terminalen. Å investere store midler i jernbaneinfrastrukturen på Alnabru, fremstår derfor som et lite treffsikkert tiltak. Spesielt ettersom man er avhengig av investeringer i andre deler av nettet (som for eksempel krysningsspor og oppgradering av øvrige terminaler).

Vi er av den oppfatning at store deler av behovet kan realiseres gjennom mindre tiltak. Utreder anbefales derfor å gjennomføre flere utvikling-/utredningsløp, for å realisere potensielle gevinster på både Alnabru-terminalen og generelt i hele godsnettet/jernbanenettet.

Som et ledd i prosessen med å vurdere mindre tiltak, gjorde vi en hypotetisk øvelse der vi vi beregnet investeringskostnaden i Konsept K3a, ekskludert for jernbaneinvesteringer og deretter fordelte alle felleskostnadene (byggherrekostnader, forventet tillegg osv.) til ulike tiltak. Tabell 11-2 viser hovedfunnene:

Tabell 11-2 Investeringskostnader og tiltaksliste Konsept K3a eksklusive jernbane

Tiltaksliste	Forventet kostnad (MNOK)
Kulvert	631
Depotarealer	378
Internveier	330
Kontorbygg	176
Reachstackere (7 stk.)	109
Industrihaller	108
Kameraovervåkning	77
Bremseprøveanlegg	38
Avisingsanlegg	38
Øvrige terminalfunksjoner	29
ISPS-gjerde	19
Forventet kostnad	1 933

Dersom man tar bort omfanget tilknyttet jernbane på terminalen, så vil man ta bort en vesentlig del av omfanget (ca. 75 %). I tillegg vil usikkerheten reduseres betydelig, ettersom man tar bort vesentlige bidragsytere til risiko som kompleksitet knyttet til anleggsgjennomføring med terminal under drift, samt andre spesifikk jernbanerisikoer. I hovedsak vil omfanget i denne pakken være internveier, kulvert (inklusive jernbanespor) og depotarealer. Sannsynligvis er deler av omfanget tilpasset investeringene i jernbanenettet (som depotarealer og internveier) og dermed overvurdert i tiltakslisten over.

Vi anbefaler derfor at det gjøres en ny utreding basert på elementer i tiltakslisten over som vurderes å kunne bidra til økt effektivitet på terminalen. Relevans og gyldighet av de identifiserte tiltakene bør revurderes i en ny utredning. I tillegg kan det være andre tiltak som er relevante, for eksempel tiltak som tidligere har blitt forkastet i Alnabruutredningen (også mindre jernbanetiltak). Vi tror en slik tilnærming vil avdekke hvilke tiltak som er lønnsomme, og mindre lønnsomme. Dersom man evner å identifisere en pakke med lønnsomme tiltak, så bør det legges til grunn Verdistyrt prosjektutvikling («design to cost») for det videre arbeidet. En slik tilnærming vil langt på vei unngå kostnadsutglidninger, som er et vedvarende problem i jernbanesektoren. Særlig gjelder det i strekningsprosjekter fra A til B, hvor man i mindre grad har anledning til å kutte deler av omfanget. Prosjekter tilknyttet terminaler og stasjoner derimot, har ikke denne iboende utfordringen og er derfor gunstige for en kostnadsstyrt tilnærming.

Tabell 11-3 Hovedforslag utviklingsløp/utredninger tilknyttet Alnabruterminalen:

Hovedforslag	Beskrivelse
Utredning av konkrete tiltak på terminalen med en individuell vurdering av kost-nytte.	Den samfunnsøkonomiske analysen indikerer at mindre effektiviseringstiltak kan være lønnsomme. En ny utredning bør etablere en prioriteringsliste over ulike tiltak. En slik liste kan gi et mer reelt forhold til hvilke tiltak som gir mest effekt for hver investerte krone.
I det videre prosjektløp for Alnabruterminalen, bør man vurdere såkalt Verdistyrt prosjektutvikling («design to cost»)-tilnærming	I jernbanesektoren generelt, er det en stor utfordring at det er vanskelig å kutte prosjekter som viser seg å være vesentlig dyrere enn det beslutningstager hadde forespeilet seg. Det gjelder spesielt i strekningsprosjekter som bygges fra A til B. Prosjekter tilknyttet terminaler og stasjoner derimot, har ikke denne iboende utfordringen og er således gunstige for en «design to cost»-tilnærming.

I tillegg til en ny utredning av de ulike tiltakene på terminalen, så kan det være fornuftig å vurdere mindre tiltak i sammenheng med våre øvrige utredningsforslag i Tabell 11-4. For eksempel er det ikke nødvendigvis behov for å etablere en kulvert ved en helautomatisert terminal. Og dessuten kan endret organisering på Alnabruterminalen frigjøre arealer, som kan benyttes til andre formål enn dagens bruk.

Tabell 11-4 Øvrige utviklingsløp/utredninger tilknyttet godsnæringen Alnabru:

Øvrige forslag Alnabru	Beskrivelse
Utrede muligheter som ligger i den fremtidige teknologiske utviklingen tilknyttet terminaler (herunder automatisering).	Teknologisk utvikling (herunder (del-/helautomatisering av terminaler), er i liten grad reflektert i KVU. Sannsynligvis vil en slik utvikling kunne medføre at man i får en bedre utnyttelse av terminalens arealer og særlig der hvor det er lagt opp til sikkerhetsavstander. I tillegg er det en del som tyder på at terminalen kan driftes mer effektivt gjennom automatiserte prosesser.
Utrede organiseringen på Alnabruterminalen og særlig med hensyn på en mest mulig rasjonell og effektiv drift.	På Alnabru i dag er driften organisert av to aktører. Det kan være et potensiale for bedre utnyttelse av arealene samt mer effektiv drift.

I tillegg til tiltak tilknyttet Alnabruterminalen, så er det flere andre tiltak som bør vurderes nærmere. For eksempel bør det utredes hvilke muligheter som ligger i tilknytning til havner, som kan gjøres helt uavhengig av konseptvalget. Videreutvikling av Oslo havn skal ifølge utreder vurderes nærmere, mens Moss havn kan tilknyttes som følge av en sporveksel som det pågående prosjektet Sandbukta-Moss-Såstad nå etablerer. Den muligheten bør utredes nærmere.

I tillegg er det noen fundamentale utfordringer, som hindrer godsnæringen å drifte effektivt. Rammebetingelsene er usikre, og den ledige kapasiteten bør utnyttes bedre enn det gjøres i dag. Våre øvrige utredningsforslag fremkommer i Tabell 11-5.

Tabell 11-5 Øvrige utviklingsløp/utredninger tilknyttet godsnæringen generelt sett:

Øvrige forslag gods	Beskrivelse
Utrede hvilke muligheter som ligger i å videreutvikle/etablere en forbindelse mellom havner og jernbanenettet (Moss og Oslo havn).	I KVU har to av konseptene inkludert tilpasning av havner (Konsept K3b og K5Ab). Det er uklart hva som ligger i disse tiltakene, men tilknytning til eller videreutvikling av både Moss havn og Oslo havn kan realiseres uavhengig av konseptvalget (KVU anbefaler også å se nærmere på Oslo havn). I Moss pågår det nå et stort prosjekt (Sandbukta-Moss-Såstad), og der skal det etableres en sporveksel hvis hensikt er legge til rette for en fremtidig tilknytning til Moss havn. Det bør derfor vurderes om sistnevnte har et potensiale for samfunnsøkonomisk lønnsomhet.
En utredning som vurderer hvordan man i større grad kan utnytte ledig kapasitet på nettet (døgnfordeling).	En av de store utfordringene for transport av gods på jernbanenettet, er manglende tilgjengelig kapasitet på nettet. Det skyldes blant annet at persontrafikken gis forrang, og at godsaktørene må ta til takke med å distribuere gods på ugunstige tidspunkt (kvelds-/nattestid). En annen utfordring er at tidspunktet hvor det er mye ledig kapasitet (søndag), så er ikke aktørene villige til å distribuere gods.
Vurdere rammebetingelsene som godsaktørene må forholde seg til (med hensyn på forutsigbarhet).	I dialog med godsoperatørene, fremgår det at det er lite forutsigbarhet knyttet til ruteleie som settes i desember hvert år. Det betyr at operatørene må bemanne opp/ned, og legge om driftsmodellen i tråd med hvilke avgangstider som tildeles årlig. Dette er uheldig og bidrar til ineffektivitet i sektoren og manglende utnyttelse av infrastrukturen. I tillegg fremgår det at aktørene ikke er sikre på at fremtidige tiltak i infrastrukturen som er øremerket gods (som for eksempel krysningsspor), vil kunne gi tilstrekkelig effekt da aktørenes driftsmodeller og behov endres årlig.

Veien videre – Verdistyrt prosjektutvikling

Som følge av det ovennevnte, så er det for prematurt å snakke om neste planleggingsfase og sentralt styringsdokument (mål, organisering, overordnede rammer, prosjektstrategi, prosjektstyringsbasis, eierfunksjon, gevinstrealisering mm.) slik konseptene foreligger nå. Derimot kan et nedtrimmet K3a, med en konkret tiltaksliste som angir nytte og kostnad (se hovedforslag over), over tid ligne et normalt prosjekt i statens prosjektmodell. Når den nye utredningen foreligger, så bør det legges opp til en fastsatt kostnadspott basert på de identifiserte tiltakene. Den potten kan igjen danne grunnlag for videre styring.

I det videre arbeidet med et nedjustert Konsept K3a, anbefaler vi at det legges til grunn Verdistyrt prosjektutvikling (herunder «design to cost»), som har gitt gode resultater i andre sektorer (Nytt sykehus i Vestfold og Politiets nasjonale beredskapssenter). Da er det essensielt at man evner å benytte tiltakslisten fra utredningen til å ha en levende kutt-/plussliste, som kan justeres basert på den videre planleggingen og byggingen. Blir et tiltak dyrere enn planlagt, må et tiltak tas ut og vice versa. For å lykkes med Verdistyrt prosjektutvikling, bør følgende suksessfaktorer legges til grunn:

- Kompetent prosjekteierstyring**:** Usikkerhet om de store linjene er et prosjekts største fallgruve. En kompetent prosjekteier evner å fastsette mål og føringer, stille krav til utredning, engasjere prosjektleder og å fatte alle sentrale beslutninger.

- Tydelige suksesskriterier: For å lykkes, må prosjekteier så tydelig som mulig definere hva som ønskes oppnådd. Manglende tydelighet medfører gjerne et tilfeldig resultat.
- Grundige tidligfasestudier: Grunnlaget for prosjektet legges allerede i tidligfase. Det er derfor svært viktig å utrede behov, muligheter og lønnsomhet. Alternativet er lavere verdi, omkamper eller avsporing.
- En vedtatt, robust gjennomføringsstrategi: Dette er helt avgjørende for en forutsigbar fremdrift. Alternativet er som regel store forsinkelser.
- Felles og helhetlig arbeidsmetodikk: Dette er med på å sikre kontinuerlig og reell styring av prosjektomfang og kostnader.
- Riktig kompetanse, til riktig tid: Et vellykket prosjekt krever kompetanse på en rekke områder, som utredning, ledelse, brukerkoordinering, arkitektur, teknikk, bygging og drift. Involver derfor riktig kompetanse tidlig nok.
- Kultur for optimalisering av verdi: Hvis man ikke styrer kulturen, vil kulturen styre prosjektet. Ledelsen må derfor jobbe for en kultur for optimalisering av nytte/kostnad – som gjennomsyrer prosjektarbeidet i alle ledd.
- Samspill og riktige insentiver: Det bør benytte gjennomføringsmodeller hvor prosjektets resultater står i sentrum og der aktørene trekker i samme retning. Motiverende insentiver, som understøtter prosjektets mål, åpenhet og tillit, er en forutsetning for å lykkes med samspillet.

12 Forslag og tilrådninger samlet

Vi anbefaler Konsept K0 Nullalternativet. Alnabru består som hovedterminal

KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet har utredet en rekke løsninger for terminalstruktur for kombitransport med jernbane som prinsipielt kan deles i tre kategorier:

1. Videreføring av Alnabru som hovedterminal (K3-konsepter)
2. Videreføring av Alnabru som hovedterminal i tillegg til at det etableres en avlastningsterminal (K4-konsepter)
3. Nedleggelse av Alnabru og etablering av en ny hovedterminal (K5-konsepter)

Vår analyse viser at alle de utredede alternativer gir beskjeden nytte og derfor samfunnsøkonomisk er svært ulønnsomme. Vi anbefaler derfor at Konsept K0 (Nullalternativet) legges til grunn for videre utvikling. Dette innebærer at Alnabru består som hovedterminal for kombinert gods med jernbane i Oslofjordområdet.

Konsept K3a anbefales ikke lagt til grunn for videre utvikling av Alnabru etter 2040

Vår analyse bygger på etterspørselsprognoser for godstransport utarbeidet til bruk i forbindelse med Nasjonal Transportplan 2022-2033. Særlig på lengre sikt forventes mindre vekst i godstransport enn det som ble lagt til grunn i KVU. Vi beregner derfor at kapasitetstaket for Konsept K0 vil nås om lag 10 år etter det som ble beregnet i KVU.

Utsatt gjennomføring av Konsept K3a vil gjøre utbyggingen noe mindre ulønnsom, men ikke i en slik grad at det nærmer seg å være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Med våre forutsetninger beregner vi også en betydelig mindre kapasitetsøkning for Konsept K3a enn det som er lagt til grunn i KVU, dvs. at kostnadene per kapasitetsenhet blir uforholdsmessig høye. I Fase 2 av Alnabruutredningen er det gjennomført et omfattende arbeid for å identifisere muligheter for omfattende ombygging og modernisering av terminalen.

Mindre effektiviseringstiltak på Alnabru bør utredes

KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet baserer utformingen av terminalen på arbeidet som er utført i Fase 2 av Alnabruutredningen. I konseptanalysen er det bare vurdert omfattende tiltak som når kapasitetsmålet som er definert for utredningen. Selv om samfunnsøkonomisk lønnsomhet er sterkt negativ når samlede konsekvenser beregnes, kan deler av Konsept K3a være samfunnsøkonomisk lønnsom dersom tiltakene vurderes isolert. Det samme kan gjelde for tiltak som er forkastet i silingsprosessen fordi de ikke er forenlige med kapasitetsmålet. I begge tilfeller bør det fokuseres på tiltak som reduserer terminalbrukernes kostnader.

Eksempler på tiltak som inngår i Konsept K3a og som kan vurderes separat er:

- Tiltak for bedre framkommelighet i det interne veinettet
- Mindre tiltak i sporforbindelser (fjerning av flaskehalser)

Blant tiltak som pekes på i KVU-ens mulighetsstudie eller konseptanalyse, men som ikke inngår i Konsept K3a vil vi peke på:

- Færre, men bredere lastegater for mobilt løfteutstyr, vil kunne øke effektiviteten for mobilt løfte-utstyr og/eller redusere oppholdstid i lastspor.

I tillegg til investeringstiltak, kan også organisatoriske endringer bidra til økt effektivitet ved terminalen:

- Muligheter knyttet til teknologisk utvikling (del- eller helautomatisering av deler av terminalen).
- Organisering av terminaldriften på Alnabru, inkludert fordeling av kapasiteter mellom aktørene på terminalen.

Følsomhetsanalyser gjennomført med sikte på å beregne konsekvenser av bedre framkommelighet i det interne veinettet og 10 pst økt skiftekapasitet gir en samlet brutto nytte på under 600 mill. kroner. Tiltak som vurderes må derfor ha en samlet kostnadsramme som er klart lavere enn dette eller identifisere nye effektiviseringsmuligheter for å oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi anbefaler en verdistyrt prosjektutvikling («design to cost») for effektiviseringsprosjekter som vurderes som aktuelle å gjennom-føre.

Andre tiltak som kan bidra til høyere kapasitetsutnyttelse i terminalene

Begrensninger i tilgangen til jernbanenettet påvirker muligheten til å utnytte tilgjengelig kapasitet ved terminalene. Som alternativ eller supplement til utbygging av kapasitet mener vi det bør sees nærmere på:

- Konsekvenser for persontrafikken av en fordeling av ruteleier mellom ulike togprodukter som gir mulighet for en jevnere fordeling av godstrafikken over døgnet.
- Muligheter for økt forutsigbarhet (langsiktig stabile rammebetingelser) for godsoperatørene.

Mulighet for avlastningsterminal på lengre sikt

En utvikling av terminalen på Alnabru i tråd med Konsept K0, evt. supplert med mindre effektiviserings-tiltak beregnes i vår analyse å gi tilstrekkelig kapasitet i et tidsperspektiv fram til ca. 2050. På lengre sikt kan det bli behov for en avlastingsterminal, f.eks. på Hauerseter, dersom etterspørselen utvikles i tråd med prognosene.

Referanser

Atkins Norge. (2016). *Usikkerhetsanalyse 1 (konsept 4).* Oslo: Jernbaneverket

Atkins. (2016). *KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet - Usikkerhetsanalyse av utredning.*

Bane NOR. (2020, November 17). *6. Priser*. Hentet fra Network Statement 2020: http://networkstatement.jbv.no/doku.php?id=ns2020no:priser

COWI. (2014). *Oppdatering av enhetskostnader i nytte-kostnadsanalyser i Statens vegvesen.*

Finansdepartementet. (2014). *Rundskriv R-109/14. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.*

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

Grønland, S. (2019). *Transportanalyser - KVU godsterminalstrukturen i Oslofjordområdet.* Oslo: Sitma.

IPPC. (2018). Hentet fra https://www.ipcc.ch/sr15/

Jernbanedirektoratet. (2018a). *T18 Godstrafikk. Tilbudskonsept.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Jernbanedirektoratet. (2018b). *Delrapport R12 i Alnabru fase 2. Kapasitetsanalyse konseptanalysen.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Jernbanedirektoratet. (2018c). *, Delrapport R15 i Alnabru fase 2. Driftseffektivitet. Driftseffektivitet i konseptanalysen. Beregning av gjennomsnittlige driftskostnader i ulike utbyggingsalternativer for Alnabruterminalen.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Jernbanedirektoratet. (2018d). *Alnabru Fase II. Delrapport R07 Driftskonsept konseptanalysen.*

Jernbanedirektoratet. (2019a). *Videre utvikling av Alnabruterminalen. Utredning Alnabru fase 2.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Jernbanedirektoratet. (2019b). *Delrapport I til Jernbanedirektoratets godsstrategi. Nåsituasjon og muligheter for godstransport på jernbane.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Jernbanedirektoratet. (2020). *KVU godsterminalstruktur i Oslofjordområdet - notat om gjennomføringsstrategi og føringer for forprosjektfasen.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Jernbaneverket. (2015). *Metodehåndbok. Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen 2015.* Oslo: Jernbaneverket.

Jernbaneverket. (2016). *Notat: Innspill til samfunnsøkonomisk analyse til Alnabruprosjektet og KVU Terminalstruktur rundt Oslofjorden.*

Jernbaneverket. (2017). *KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet - Usikkerhetsanalyse av utredning.*

Multiconsult. (2017a). *Konseptvalgutredning for godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Underlagsrapport: Skisse og kostnadsestimering av ny hovedterminal.* Oslo: Mulitconsult.

Multiconsult. (2017b). *Konseptvalgutredning for godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Underlagsrapport: Skisseprosjekter og kostnadsvurdering av mulige jernbaneterminaler.* Oslo: Mulitconsult.

Multiconsult. (2018a). *Kapasitetsanalyse konseptanalysen. Delrapport R12 i Alnabru fase 2.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Multiconsult. (2018b). *Alnabru Fase II. Delrapport 04 Behovsanalyse.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Multiconsult. (2018c). *Delrapport 08. Alnabru Fase II, Mulighetsrom og siling. Rev. 01.* Oslo: Jernbanedirektoratet.

Multiconsult. (2018d). *Alnabru Fase II. Delrapport 02 Interessentanalyse.*

Multiconsult. (2018e). *Alnabru Fase II. Delrapport 03 Oppsummering Idéverksted 1.*

Multiconsult. (2018f). *Alnabru Fase II. Delrapport 5 Mål og krav.*

Multiconsult. (2018g). *Alnabru Fase II. Delrapport 06 Idéverksted 2.*

Multiconsult. (2018h). *Alnabru Fase II. Delrapport 09 Kostnadsestimat.*

Multiconsult. (2018i). *Alnabru Fase II. Delrapport 10 Usikkerhetsanalyse.*

Multiconsult. (2018j). *Alnabru Fase II. Delrapport 13 Konseptanalyse.*

Multiconsult. (2018k). *Alnabru Fase II. Delrapport 14 Arealbehov.*

Multiconsult. (2019). *Notat Vurdering av KVU Godsterminalstruktur og utredning om videre utvikling av Alnabruterminalen.*

Næss, P. (2004). *Bedre behovsanalyser; Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige inverterings prosjekter.* Concept rapport nr.5.

Oslo kommune. (2020). *Boligpriser for blokkleiligheter i Alna bydel*. Hentet fra https://bydelsfakta.oslo.kommune.no/bydel/alna/boligpriser

Presttun, T., Askildsen, T. C., Grønland, S., & Berg, G. (2015). *NTP Godsanalyse. Delrapport 2: Offentlige godsterminaler. Struktur, eierskap, finansiering og drift.* Oslo.

Proff.no. (2019). *Regnskapstall Cargonet.*

Regjeringen. (2016). *Meld. St. 33 (2016–2017) Nasjonal transportplan 2018–2029.*

Samferdselsdepartementet. (2020). *Anbefalinger om bruk av CO2-prisbane i NTP 2022–2033. Brev 19/172.*

Statens vegvesen. (2015). *NTP godsanalyse hovedrapport.*

TØI. (2018a). *Kostnadsmodeller for transport og logistikk - basisår 2016 (TØI-rapport 1638/2018).* Oslo: Transportøkonomisk Institutt.

TØI. (2018b). *Lastbærere i intermodal jernbanetransport i Norge.* TØI-rapport 1670/2018.

TØI. (2018b). *Lastbærere i intermodal jernbanetransport i Norge. TØI-rapport 1670/2018.* Oslo: TØI (på oppdrag fra Jernbanedirektoratet).

TØI. (2019a). *Framskriving av kjøretøypark i samsvar med Nasjonalbudsjettet 2019, TØI-rapport 1689/2019.*

TØI. (2019b). *Fremtidens transportbehov.* Rapport 1718.

TØI. (2019c). *Eksterne kostnader ved transport I Norge – Estimater av marginale skadekostnader for person- og godstransport.* TØI-rapport 1704/2019.

TØI. (2019d). *Samfunnsøkonomiske analyser – KVU Godsterminalstruktur Oslofjordområdet.* TØI-rapport 1745/2019.

Vegdirektoratet. (2018). *Håndbok V712 Konsekvensanalyser.* Statens vegvesen.

Vista Analyse. (2014). *Verdi av arealer som utvalgte.* VA rapport 2014/35.

Vista Analyse. (2020). *Kalkulasjonspris for CO2 og utslipp av CO2 i transportmodellene. Vista-rapport 2020/03.*

Vedlegg

A Grunnlag for analysen

I dette vedlegget gis en oversikt over dokumenter som danner grunnlag for analysen, men som ikke i seg selv er vedlegg til denne rapporten eller tidligere sendt oppdragsgiver. Det er disse dokumentene som har vært gjenstand for kvalitetssikringen.

Tabell A-1 KVU med underlagsdokumenter

Dokument	Dato mottatt
KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet	4. juni 2020
Transportanalyse (Grønland, 2019)	4. juni 2020
Samfunnsøkonomisk analyse (TØI, 2019d)	4. juni 2020
Innspill til samfunnsøkonomisk analyse (Jernbaneverket, 2016)	4. juni 2020
Usikkerhetsanalyse (Atkins, 2016)	4. juni 2020
Usikkerhetsanalyse av tilleggsalternativer (Jernbaneverket, 2017)	4. juni 2020
Skisse og kostnadsestimering av ny hovedterminal (Multiconsult, 2017a)	4. juni 2020
Notat vurdering av KVU Godsterminalstruktur og utredning om videre utvikling av Alnabruterminalen (Multiconsult, 2019)	4. juni 2020
Hovedrapport Utredning Alnabru fase 2 (Jernbanedirektoratet, 2019a)	11. juni 2020
Delrapport 01 Utredning Alnabru fase 2 (Jernbanedirektoratet, 2019b)	11. juni 2020
Delrapport 02 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018d)	11. juni 2020
Delrapport 03 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018e)	-
Delrapport 04 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018b)	-
Delrapport 05 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018f)	-
Delrapport 06 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018g)	-
Delrapport 07 Utredning Alnabru fase 2 (Jernbanedirektoratet, 2018d)	-
Delrapport 08 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018c)	-
Delrapport 09 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018h)	-
Delrapport 10 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018i)	-
Delrapport 12 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018a)	11. juni 2020
Delrapport 13 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018j)	-
Delrapport 14 Utredning Alnabru fase 2 (Multiconsult, 2018k)	-
Delrapport 15 Utredning Alnabru fase 2 (Jernbanedirektoratet, 2018c)	-

Tabell A-2 Notat 01-03

Dokument	Dato mottatt
N03 – NOTAT Føringer for forprosjekt	10. november 2020

Noter: Notat N02 og N03 ikke mottatt.

Tabell A-3 Andre underlagsdokumenter

Dokument	Dato mottatt
GodsNytte	24. august 2020

B Oversikt over møter og samtaler som danner grunnlag for analysen

I dette vedlegget gir vi en oversikt over møter og viktige samtaler vi har hatt med utredningsgruppen og interessenter. Sammen med oversendte dokumenter utgjør det grunnlaget for kvalitetssikringen.

Tabell B-1 Møter og samtaler underveis i oppdraget

Aktivitet	Dato
Oppstartsmøte	27.05.2020
Planleggingsmøte KS1	28.05.2020
Møte om sentrale punkter i KVU m. Else Marie Marskar (Statens vegvesen) og Terje Vegem (Jernbanedirektoratet)	09.06.2020
Befaring og orientering på Alnabruterminalen m. Vidar Flydal (Bane NOR)	12.06.2020
Oversendelse av Notat 1	25.06.2020
Møte med orientering av pågående prosjekter på Alnabru og Alnabru-utredningen fase 2 med Bane NOR og Jernbanedirektoratet	13.08.2020
Møte med estimeringsmiljø med Bente Bukholm (Jernbanedirektoratet)	19.08.2020
Møte med estimeringsmiljø v/Marit Bjørgum (Bane NOR)	20.08.2020
Møte med Anne Madslien (TØI) og Stein Erik Grønland (Sitma)	24.08.2020
Møte om kapasitetsberegninger for Alnabru m. Kenneth Nielsen (Jdir)	31.08.2020
Gjennomføring av usikkerhetsanalyse for KS1	03.-04.09.2020
Møte med Carl Fredrik Karlsen (CargoNet)	07.09.2020
Møte om organisering av jernbanetilbudet og betalingsstrukturen på godsterminaler m. Rune Halvorsen (Bane NOR)	15.09.2020
Presentasjon av hovedresultater fra KS1	12.11.2020
Oversendelse av KS1-rapportutkast	18.11.2020
Oversendelse av endelig KS1-rapport	30.11.2020

Kilde: Metier OEC/Vista Analyse

C Notat 1

KS1 av KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Oppdrag for:	Samferdselsdepartement og Finansdepartementet
Ekstern kvalitetssikrer	Vista Analyse og Metier OEC
Dato:	25. juni 2020
Mottakere	Anders Giskemo Gram i Samferdselsdepartement og Ingvild Melvær Hanssen i Finansdepartementet

Ingress

KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet gir inntrykk av at grundige prosesser ligger bak. Våre foreløpige vurderinger er at grunnlaget for å gjennomføre KS1 er tilstrekkelig. Så langt er vi usikre på hvilket konsept vi vil anbefale. Noen forhold som fremstår som særlig viktig for oss å vurdere:

i) Anbefalt konsept inneholder forutsetninger om omfattende infrastrukturtiltak som ikke er vedtatt.
ii) Utviklingen i etterspørsel etter godstransport, generelt og innenfor den delen av transportene som går via terminaler.
iii) Kapasitetsvekst for godstransport på jernbane som følge av de ulike konseptene.

For enkelte av konseptene som inngår i KVU hviler analysen tungt på arbeider gjennomført i forbindelse med Alnabruutredningens fase 2. Dokumenter fra denne utredningen vil derfor være sentrale også i vår KS1 av KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet. Konsepter som er inkludert i Alnabruutredningen framstår som mer gjennomarbeidet sammenliknet med øvrige konsepter som inngår i KVU. Vår foreløpige vurdering er at dette forholdet ikke er av betydning for konseptvalg.

Hovedresultater etter gjennomgang av grunnleggende forutsetninger

Tema	Merknad	Trafikklys grønn/Gul/rød
Problembeskrivelse	Tilfredsstillende dokumentert	
Behovsanalyse	Tilfredsstillende dokumentert	
Strategiske mål	Tilfredsstillende dokumentert	
Rammebetingelser for konseptvalg	Tilfredsstillende dokumentert	
Mulighetsstudie	Tilfredsstillende dokumentert, men vi stiller spørsmål ved om mulighetsrommet avgrenses i for stor grad. Behov for notat.	
Alternativanalyse	Behov for notat med (utdypende) vurdering av tiltakenes betydning for punktlighet og regularitet.	
Føringer for forprosjektfasen	Mangler kapittel i KVU om føringer for forprosjektfasen. Behov for notat	

Tabellforklaring: Grønt betyr at dokumentasjonen er på tilfredsstillende nivå. Gult betyr at det er noen mindre mangler som prosjektet rimelig enkelt kan imøtekomme eller har varslet at de vil imøtekomme. Rødt betyr at det er behov for tilleggsdokumentasjon som krever et visst omfang av arbeid å utarbeide og som oppdragsgiver må ta stilling til.

Hensikten med notat 1

Ekstern kvalitetssikrer skal ifølge rammeavtalen med Finansdepartementet senest 30 dager etter oppstartsmøtet utarbeide et Notat 1 om grunnleggende forutsetninger, dersom ikke annet er avtalt i fremdriftsplanen. I Notat 1 skal Leverandøren vurdere om underlagsmaterialet er komplett og i tråd med føringene gitt i rundskriv R-108. Det skal vurderes om det er grunnleggende mangler eller inkonsistenser i dokumentasjonens oppbygging, og om disse manglene er av en slik art at det ikke er grunnlag for å gå videre med kvalitetssikringen før dette er rettet opp. Notatet skal gi en kort redegjørelse for forholdene og dersom det påpekes vesentlige mangler, skal Notat 1 inneholde en anbefaling om tiltak for rette disse opp.

Prosess

Etter oppstart er det avholdt interne og eksterne møter for å trenge inn i og forstå konseptvalgutredningen. Vi har vært på befaring på godsterminalen på Alnabru og hatt oppstartsmøte med etatene på Teams. Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet har velvillig og på kort varsel gjort nødvendige ressurspersoner tilgjengelig og ettersendt dokumentasjon som vi har bedt om på møtene.

Intervjuer med sentrale interessenter vil bli avholdt i august, altså i etterkant av Notat 1. Vi legger derfor til grunn at det i den videre kvalitetssikringen ikke kommer frem informasjon fra interessenter som endrer våre vurderinger av de grunnleggende forutsetningene.

Problembeskrivelsen

Problembeskrivelsen behandles i KVUs kapitel kalt «Situasjonsbeskrivelse». Her beskrives situasjon og forventet utvikling for godstransport grundig, både kvalitativt og kvantitativt. Det argumenteres i relativt liten grad for problemer med kapasitet på godsterminalene på jernbanen i KVU-området. Det påpekes at kapasiteten på jernbaneterminalene ikke vil utfordres ifølge prognosene som ligger til grunn for NTP 2022-2033, men at det vil bli for lite kapasitet for gods på jernbanen hvis prisen på jernbanetransport senkes relativt mot transport på veg og sjø. Av problembeskrivelsen alene virker det altså ikke klart at det offentlige burde iverksette tiltak på området.

Forslag til oppfølging:

Oppfølging med prosjektgruppen.

Behovsanalysen

Vår foreløpige vurdering er at behovsanalysen i KVU er grundig, men kortfattet, og gjennomført etter kravene i statens prosjektmodell. Den inneholder overordnede og konkrete samfunnsmessige behov, interessentanalyse, og legger føringer for den videre konseptutviklingen. Det prosjektutløsende behovet blir til slutt oppsummert i én setning, med tre underordnede behov:

Redusere kostnader, øke kvaliteten og sikre tilstrekkelig kapasitet for godstransport og samtidig redusere ulykker og klimagassutslipp i transportsystemet

- Begrenset lokal luftforurensing og støy fra godstransport
- Areal til byutvikling
- Vern om natur- og kulturmiljøer, naturressurser og jordbruksareal

I tråd med de avdekkede behovene, vil en sentral del av kvalitetssikringen dreie seg om og når kapasitetstaket på Alnabru forventes å nås, og om dette er prosjektutløsende. Vi merker oss at den samfunnsøkonomiske analysen legger til grunn en etterspørselsutvikling for gods, som medfører at kapasitetstaket forventes å nås i 2046 (ifølge tabell 3.3 i KVU). Samtidig påpeker KVU at kapasitetsutfordringene for godstransport synes å være avgrenset til enkeltstående flaskehalser hvis man legger til grunn de siste NTP-prognosene for godstransport.

Strategiske mål

KVU definerer fire samfunnsmål og seks effektmål. Effektmålene følger opp samfunnsmålene. Vi vil kvalitetssikre målhierarkiet på vanlig måte med fokus på relevants, konsistens, målkonflikt mv. Vi merker oss at det som oppfattes som statlige føringer om overføring av gods fra vei til sjø og bane legger sterke føringer for hvilke tiltak som utredes videre i KVU.

Rammebetingelser for konseptvalg

KVU behandler rammebetingelser kortfattet i slutten av kapitel 4. Konseptene skal ikke være i konflikt med naturvern, kulturminner eller friluftsområder som er beskyttet ved lov og konseptene må tilfredsstille tekniske krav som følger av forskrifter, vegnormaler og lignende. Alle rammebetingelsene er formulert som skal-krav. Vår foreløpige vurdering er at formuleringen av rammebetingelser og bruken av disse i den etterfølgende mulighetsstudien synes å være hensiktsmessig. Den kortfattede formuleringen av rammebetingelser virker ikke å avgrense mulighetsrommet unødvendig. Vi vil følge opp om det også er andre rammebetingelser enn de som er nevnt som kan ha påvirket utforming av konseptene.

Mulighetsstudie

Mulighetsrommet utredes ved hjelp av firetrinnsmetodikken. KVU vurderer kun tiltak som forbedrer eksisterende infrastruktur (Trinn 3) og nyinvesteringer og større ombygginger (Trinn 4) som egnet for videre konseptutvikling. Dermed forkastes tiltak som kan påvirke transportetterspørsel og valg av transportmiddel (Trinn 1) og tiltak for mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur og transportmidler (Trinn 2).

Økt tilskudd til frakt av gods på jernbane er et av mulige tiltak i tråd med Trinn 1 som forkastes. Tiltaket forkastes da det ifølge KVU ikke bidrar til samfunnsmålet «Kapasitetssterkt» fordi det vil medfører økt godstransport på jernbanen der kapasitetsutfordringene er størst. Vi etterlyser en utdypet begrunnelse for hvorfor dette tiltaket vil medføre kapasitetsproblemer. Godsoperatørene på jernbanen benytter i dag ikke alle tildelte ruteleier fra Alnabru og kjører heller ikke like lange godstog som de har tillatelse til.

KVU presenterer bedre utnyttelse av terminalkapasitet gjennom døgnet som et mulig tiltak i tråd med Trinn 2. Tiltaket forkastes imidlertid da det ikke ventes å slå ut positivt for samfunnsmålene «effektivt» og «flere lange transporter på sjø og bane». I stedet forventer KVU at tiltaket enten fører til økte lagerkostnader for næringslivets eller medfører overføring av gods fra jernbane til vei fra transporter som det ikke lenger er plass til i rushtiden for gods på jernbane. Vi etterlyser også på dette punktet en bedre begrunnelse.

Forslag til oppfølging:

N01 – NOTAT Mulighetsstudie

Vi har behov for et notat som i større grad drøfter mulige tiltak som kan påvirke transportetterspørsel og valg av transportmiddel (Trinn 1) og tiltak for mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur og transportmidler (Trinn 2), og hvorfor slike tiltak forkastes på et tidlig stadium.

Alternativanalyse

Alternativanalysen er avgrenset til å omfatte kapasitetsutvidende tiltak for godstransport på bane. Her er det en rekke alternativer som prinsipielt kan deles i tre:

- Utvikling av Alnabru
- Utvikling av Alnabru med (framtidig) avlastingsterminal
- Nedlegging av Alnabru, ny hovedterminal på Østlandet

Avgrensningen er i tråd med avropet for KS1, som ber oss se nærmere på jernbanesiden i KVU og særlig spørsmålet om hvorvidt Alnabru godsterminal bør utvides, suppleres eller erstattes.

KVU vurderer de ulike konseptene basert på prissatte virkninger, ikke-prissatte virkninger og måloppnåelse. Det konkluderes med en anbefaling av en trinnvis utvikling av Alnabruterminalen med modernisering frem mot 2040. Dette vil si investeringer i tråd med referansealternativet frem mot at kapasitetstaket på Alnabruterminalen nås. Når kapasitetstaket nærmer seg anbefales en videreutvikling i tråd med Konsept K3a. Jernbanedirektoratet vurderer behov for ytterligere terminaler. For å øke fleksibiliteten anbefales da eventuelt å planlegge for en ny mindre terminal på Hauerseter (K4B) med mulig utvidelse til en større terminal.

Vi vil i de påfølgende avsnittene kort omtale enkelte momenter knyttet til behandlingen av investeringskostnader og den samfunnsøkonomiske analysen.

Investeringskostnader

Vi har mottatt rapporter fra usikkerhetsanalysene for de ulike konseptene, og vil gå inn på detaljer i hovedleveransen. Foreløpig tyder rapportene og KVU på at det for konsept K4 og K5 er benyttet vurderinger og kostnader fra 2016, mens K0 og K3 er basert på kostnader fra 2018. Kostnadene er ikke indeksjustert og vil følgelig ikke være basert på samme kroneår i alle konsepter. Dette er en vesentlig feil, men samtidig enkelt å rette opp i KS1-underlaget. For øvrig må vi også vurdere om omfanget på investeringene (som er beskrevet i perioden frem til 2016), fortsatt er relevant. Innenfor gods og samferdsel skjer det store endringer for hvert år - 5 år gamle vurderinger risikerer å ha mistet sin holdbarhet.

Samfunnsøkonomisk analyse

Alternativanalysens klareste konklusjon er at nedlegging av Alnabru framstår som et dårlig alternativ når det er et ønske om å opprettholde / øke omfanget av kombitransport på bane.

Alle konseptene synes å være avhengig av:

c) At det også gjennomføres kapasitetsøkende tiltak ved andre terminaler
d) At det gjennomføres en omfattende utbygging av kryssingsspor som gjør det mulig å framføre lengre godstog.

Kostnadene ved disse nødvendige tiltakene er ikke (eller bare delvis) inkludert i alternativanalysen.

Fem av de seks effektmålene inngår som prissatte konsekvenser i den samfunnsøkonomiske analysen, mens tiltakenes effekt på målet om god kvalitet i transporttilbudet ikke kvantifiseres og i liten grad omtales i konseptanalysen. En vurdering av tiltakenes påvirkning på punktlighet (andel av avgangene som

forlater terminalen i rute) inngår i vurderingen av måloppnåelse, mens tiltakenes virkning på regularitet (andelen av planlagte avganger som kjøres) ikke vurderes i konseptanalysen.

Forslag til oppfølging:

N02 – NOTAT Punktlighet og regularitet

Vi har behov for et notat som i større grad vurderer tiltakenes betydning for punktlighet og regularitet.

Føringer for forprosjektfasen

KVU inneholder ikke et eget kapitel om gjennomføringsstrategi og føringer for forprosjektfasen. Dette er en vesentlig mangel. Utelatelse av en slik eksplisitt behandling av disse temaene kan delvis forsvares med KVUs anbefaling om en trinnvis utbygging. Vi tolker KVUs anbefaling som en «vent-og-se-strategi» hvor man anbefaler å gjennomføre referansealternativet, men ønsker å avvente ytterligere utbyggingen av Alnabruterminalen i tråd med Konsept K3a til kapasitetstaket nærmere seg ytterligere. K3a kan altså betraktes som en opsjon man ønsker å utløse gitt at etterspørselen etter godstransport på jernbanen øker tilstrekkelig.

Forslag til oppfølging:

N03 – NOTAT Føringer for forprosjekt

Vi har behov for et notat som beskriver føringer for forprosjektfasen i tråd med R-108/19. Notatet burde dermed inneholde en gjennomføringsstrategi som omfatter premisser for styring av forprosjektfasen, kontraktstrategi og plan for arbeid med å optimalisere samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Betydning for fremdrift og timeomfang

N01 – NOTAT Mulighetsstudie

Ifølge vår tidsplan skal vi vurdere mulighetsstudien fra uke 32. Vi ber om notatet innen utgangen av uke 33.

N02 – NOTAT Punktlighet og regularitet

Ifølge vår tidsplan skal den samfunnsøkonomiske analysen utføres fra uke 32, med hovedtyngden av arbeidet fra uke 35. Vi ber om notatet innen utgangen av uke 35.

N03 – NOTAT Føringer for forprosjekt

Ifølge vår tidsplan skal vi vurdere føringer for forprosjekt fra uke 39. Vi ber om notatet innen utgangen av uke 36.

D Kapasitet og driftseffektivitet

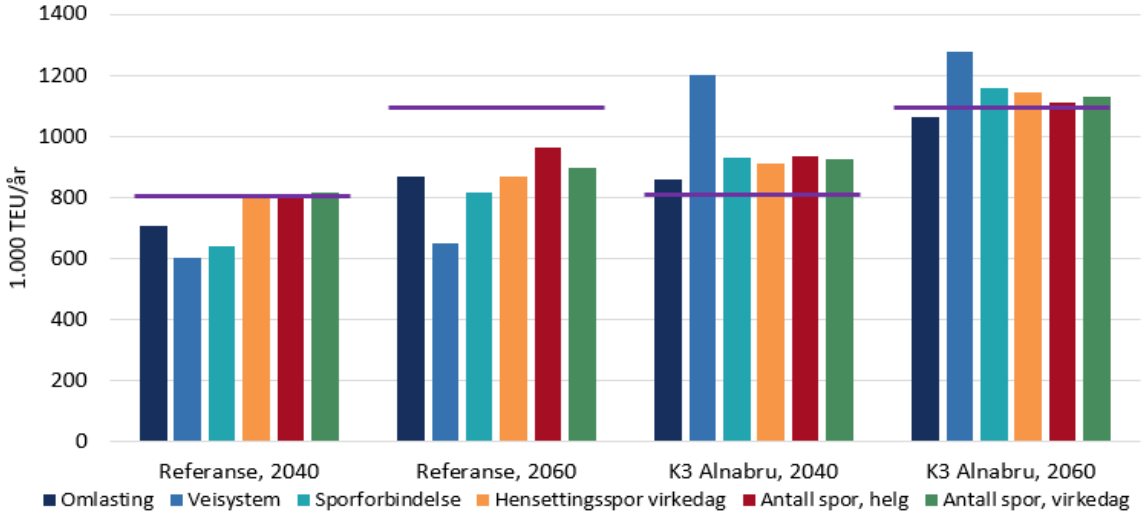
D.1 Kapasitetsanalysen, Fase 2 av Alnabruutredningen

Kapasitetsanalysen for Alnabru, som ble gjennomført i forbindelse med Fase 2 av Alnabruutredningen (Multiconsult, 2018a), gir sentrale premisser for de løsningene som inngår i KVU Godsterminalstruktur for Oslofjordområdet og resultatene fra kapasitetsanalysen inngår som viktige forutsetninger i den samfunnsøkonomiske analysen i konseptvalgutredningen. Kapasitetsanalysen er satt sammen av tre separate analyser som dekker ulike deler av terminalen:

- Laste- og lossekapasitet
- Sporkapasitet
- Kapasitet i veisystemet

Analysen av sporkapasitet er igjen delt inn antall spor til drift på virkedager, antall spor til hensetting på virkedager, antall spor til hensetting i helg og kapasitet i (mest belagte) sporveksler. Tilsvarende er omlastingskapasiteten begrenset av samlet lengde på lastespor, tilgang på løfteutstyr og lagerkapasitet. Terminalkapasiteten bestemmes av det svakeste leddet. Figur D-1 viser beregnet kapasitet for de ulike elementene i Konsept K0 (Referansealternativet) og Konsept K3 sammenliknet med målene om 800.000 TEU per år i 2040 og 1.100.000 TEU per år i 2060.

Figur D-1 Beregnet kapasitet (1.000 TEU per år), Alnabruterminalen.



Kapasitetsmål

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på (Multiconsult, 2018a)

Av figuren går det fram at veisystemet er den enkeltfaktoren som bestemmer samlet kapasitet i Konsept K0 (Referanse), og kapasitetsmålene nås verken i 2040 eller 2060. I Konsept K3 er det omlastingskapasiteten som er begrensende faktor i begge beregningsår. Med dette konseptet nås kapasitetsmålet i 2040, men ikke i 2060. I kapasitetsanalysen ble det identifisert en mulighet til å øke omlastingskapasiteten gjennom etablering av et nytt lastespor som er innarbeidet i Konsept K3. Som det framgår av figuren er det, etter dette, antall spor for hensetting i helgene som er begrensende faktor.

Enkelte sentrale forutsetninger brukes på tvers av analysene. Dette gjelder blant annet forutsetninger om:

4. Fordelingen på ulike lastbærere (vekselflak, containere og semihengere) vil endres på en slik måte at gjennomsnittlig vekt på lastbærerne øker. (1,30 TEU per enhet i 2030 økende til 1,43 TEU per lastenhet i 2040 og 1,57 TEU per lastenhet i 2060), jfr. Tabell D-1)
5. Gjennomsnittlig toglengde øker fra 450 meter i dagens situasjon til 600 meter i 2040 og videre til 640 meter i 2060.
6. Antall avganger og ankomster per døgn (togpar) er 29 i dagens situasjon, 30 i 2040 og 39 i 2060.
7. Det regnes med aktivitet ved terminalen 310 dager per år og at det er variasjoner i godsvolumer over året slik at volumene på dimensjonerende dag er 30 pst høyere enn gjennomsnittsdagen[12].

Kapasitet defineres vanligvis som et produksjonsapparats maksimale yteevne, hvor yteevnen måles ved produksjonsmengde per tidsenhet. Kapasitetsanalysen for Alnabru avviker fra denne definisjonen ved at beregnet yteevne begrenses av en forutsatt års- og døgnvariasjon i yteevnen avledet av variasjoner i etterspørsel. I beregningene er det for 2060 forutsatt at etterspørselen fordeles jevnere over døgnet.

Tabell D-1 Fordeling på lastbærere, andel av TEU

	TEU per løft	Andel, 2015	Andel, 2040	Andel, 2060
Vekselflak	1,1	60 %	45 %	20 %
Semihenger	2	25 %	30 %	35 %
Container, 20 fot	1	5 %	3 %	11 %
Container, 40-45 fot	2	10 %	11 %	34 %
Gjennomsnitt (TEU)		1,30	1,43	1,57

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på (Kapasitetsanalyse konseptanalysen. Delrapport R12 i Alnabru fase 2., 2018a) og (Alnabru Fase II. Delrapport 04 Behovsanalyse, 2018b) –

Nedenfor gjennomgås innholdet i de tre delanalysene.

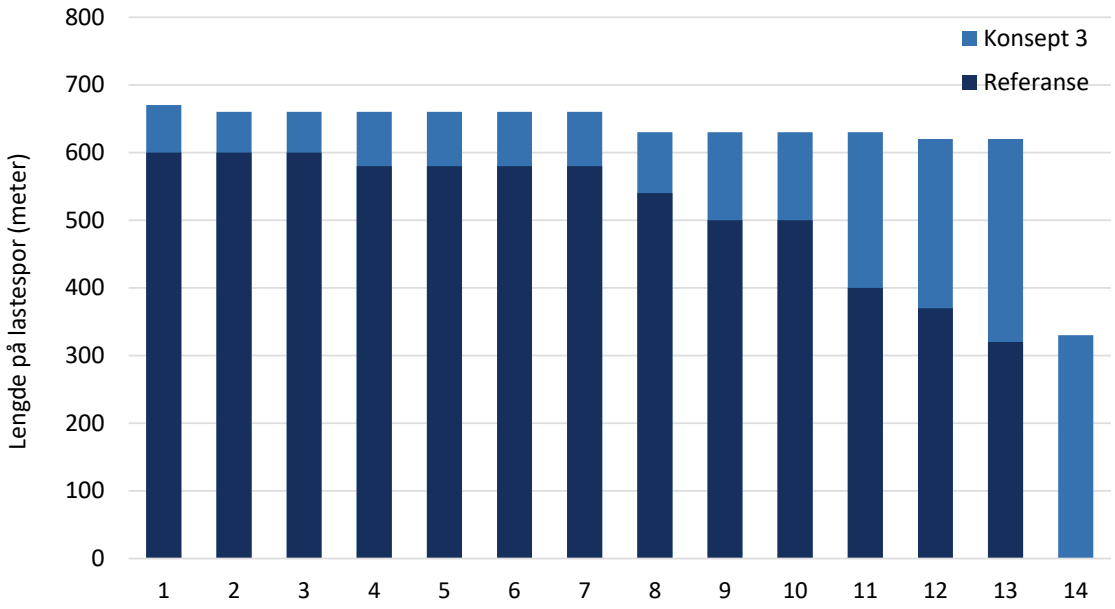
Omlastingskapasitet

Kapasiteten for lasting og lossing av gods beregnes separat for lastegater med kran og lastegater med mobilt løfteutstyr (truck, reachstacker). I analysen sees det på hvordan kapasitetene begrenses av samlet lengde på lastesporene, løftekapasitet og tilgjengelig lager.

I Konsept K0 er det 13 lastespor med en samlet lengde på 6.750 meter. I Konsept K3 økes lengden på lastesporene og antallet øker til 14, slik at samlet lengde blir 8.720 meter, tilsvarende en økning på 29 pst. Økt lengde på lastesporene i Konsept K3 bidrar til at behovet for deling av togstammer ikke øker selv om lengden på togstammene øker som forutsatt i 2040 og 2060.

[12] I analysen av sporkapasitet er det regnet med 240 arbeidsdager per år, uten peakfaktor for årsvariasjon. Dette tilsvarer (tilnærmet) forutsetningene som er benyttet i de øvrige delanalysene (310/1,3 = 238)

Figur D-2 Lastespor fordelt etter lengde, Konsept K0 (Referanse) og Konsept K3.



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på (Multiconsult, 2018a)

Sentrale forutsetninger i beregningene av omlastingskapasitet i KVU er:

1. Lastesporkapasitet utnyttes inntil 80 pst., løftekapasitet inntil 75 pst. Og lagerkapasitet inntil 60 pst.[13]
2. På grunn av smale lastegater i Konsept K0 (Referanse), reduseres løftekapasiteten for mobilt laste-utstyr til 75 pst i dette alternativet (kombinert med punktet over gir dette en kapasitet på 56 pst av teoretisk løftekapasitet)
3. Andelen direkte løft (ikke via lager) øker med togenes oppholdstid i lastespor
4. Det legges til grunn at innføring av terminaloperatørsystem (TOS) vil gi flere direkte løft mellom tog og bil.
5. I lastespor med mobile løfteenheter avsettes en time ved lossing eller lasting til snørydding, hånd-tering av skadde vogner, skifting av bremser etc. I lastespor med kran legges til grunn at disse akti-viteten utføres i hensettingsspor.

Andelen av godset som kan omlastes direkte mellom bil og tog øker med økende oppholdstid i lastespor. Direkte omlasting gir redusert bruk av lagerkapasitet og færre løft. I analysen er tiden for opphold i omlastingsspor optimalisert med sikte på størst mulig omlastingskapasitet i terminalen. Nedre grense for oppholdstid defineres ved tid som medgår til lasting eller lossing gitt at sporene er fullt utnyttet. For lastespor med kran gir optimaliseringen oppholdstid i lastespor som er noe høyere nedre grense fordi dette bidrar til å redusere behovet for doble løft. For lastespor er nedre grense for oppholdstid vesentlig kortere – og optimal oppholdstid tilsvarer nedre grense.

Resultatet av disse beregningene gjengis i Tabell D-2 nedenfor. Minimum oppholdstid oppgis i parentes når optimal oppholdstid er høyere enn denne. Oppholdstidene reduseres fra 2040 til 2060 som følge av forutsatt endring i fordelingen mellom lastbærere.

[13] Forutsetningene baseres på arbeid tidligere utført av COWI i tidligere kapasitetsanalyse for Alnabru.

Tabell D-2 Optimale oppholdstider (timer) i lastespor for lossing eller lasting

	Konsept K0	Konsept K3
Lastespor med kran, 2040	2,5 (2,4)	3,0 (2,8)
Lastespor med kran, 2060	2,3 (2,13)	2,8 (2,53)
Lastespor med reachstacker/truck, 2040	1,3	1,2
Lastespor med reachstacker/truck, 2060	1,2	1,1

Kilde: (Multiconsult, 2018a)

Både i Konsept K0 (Nullalternativet) og Konsept K3 er det sporlengden som er begrensede faktor for lastesporene med mobilt løfteutstyr. I lastesporene med kran er det krankapasiteten som begrenser.

I rapporten pekes det på at kapasiteten i mobile lastespor påvirkes av at det er forutsatt at disse sporene også benyttes til andre aktiviteter som snørydding mv. Det pekes på at driftsopplegg hvor disse aktiviteten utføres i R-sporene (hensettingsspor), tilsvarende det som er forutsatt for lastespor med kraner, vil øke den samlede kapasiteten i mobile lastegater.

Det går fram av Tabell D-2 at optimale oppholdstider i lastespor er vesentlig lengre i lastespor med kran sammenliknet med oppholdstiden i lastespor med reachstacker/truck. I Referanse er 75 pst. Av lastesporene utstyrt med mobilt løfteutstyr, mens denne andelen i Konsept K3 er redusert til 33 pst. Selv om samlet lastesporlengde øker med 29 pst (Konsept K3 vs. Konsept K0) øker ikke løftekapasiteten i dimensjonerende time med mer enn 12 pst.

Veisystem

Veisystemet er den begrensende faktoren i Konsept K0 (Nullalternativet). I Konsept K3 bygges planfrie kryssinger og kapasiteten ved hovedporten økes slik at veisystemet ikke er kapasitetsbegrensende etter at terminalen er bygget ut.

Analysen bygger på tidligere gjennomførte simuleringer i forbindelse med hovedplanarbeidet for Alnabru (2009) og basert på simulering av trafikkavvikling i en situasjon med 1,1 mill. TEU per år (tilsvarende kapasitetsmålet for 2060) for Konsept 4.8.3 Implementering. Volumene fordeles mellom de ulike lasteområdene basert på lastespormeter, gjennom dette finnes belastning på hovedport, biporter og sentrale kryss inne på terminalområdet. Simuleringene gjennomføres på dimensjonerende timetrafikk, med følgende sentrale forutsetninger:

6. Volumene fordeles på 310 dager per år (tilsvarende 3.548 TEU/dag)
7. Det regnes med at volumene på dimensjonerende dag er 30 pst. Høyere enn gjennomsnittsdagen, dvs. volumet på dimensjonerende dag utgjør 4.613 TEU/dag
8. Makstimen utgjør 9 pst. Av volumene over døgnet i 2040 og 8 pst av volumene over døgnet i 2060
9. Praktisk kapasitet i makstimen utgjør 70 pst. Av teoretisk beregnet kapasitet.

I beregningene er det også lagt inn forutsetninger om trafikk til/fra Schenkerterminalen for omlasting bil/bil. Disse volumene ser ikke ut til å påvirke kapasiteten for omlasting bil/tog i særlig grad.

Med utbyggingen av veinettet som inngår i Konsept K3, beregnes veisystemet å ha rikelig kapasitet. I Referansealternativet er beregnet kapasitet i veinettet klart lavere enn kapasitetsmålene for terminalen og veikapasiteten utgjør den begrensende faktoren for terminalkapasiteten i begge beregningsår.

Sporkapasitet

Sentrale forutsetninger for analysen av sporkapasitet er:

10. Det er tatt utgangspunkt i (tilnærmet) dagens fordeling av avganger og ankomster over døgnet, men lagt til grunn at tallet på avganger og ankomster ikke skal øke. Nye avganger og ankomster legges utenom rushperiodene.
11. Gjennomsnittlig toglengde vil øke fra dagens 400 meter til 600 meter i 2040 og 640 meter i 2060. Hensyntatt lengden på lokomotivene gir dette en økning i kapasitet per tog på 53 pst. Til 2040 og 64 pst. Til 2060.
12. Det er lagt til grunn at terminalen er i drift 240 dager per år. Dette er at anslag basert på at det er liten aktivitet i helger (fra fredag ettermiddag til søndag ettermiddag) og at det er variasjoner i etterspørselen over året.

Forutsetningene gir en døgnproduksjon på 30 avganger og ankomster i 2040, opp fra 29 avganger og ankomster per døgn i 2018. I 2060 vil det være nødvendig med 39 avganger og ankomster per døgn for å avvikle en produksjon på 1.100.000 TEU per år.

Kapasiteten i spor og sporforbindelser er beregnet ved å simulere aktiviteten på terminalen for ruteplaner for 2040 og 2060 med gitt funksjonalitet, men uten kapasitetsbegrensninger. Disse beregningene gir et kapasitetsbehov for de ulike elementene som inngår i analysen av sporkapasitet. For sporkapasitet måles deretter behovet opp mot tilgjengelige spormetere for de ulike formål. I tilfeller hvor behovet overstiger kapasiteten er det lagt til grunn at kapasiteten tilsvarer kapasitetsmålet multiplisert med forholdet mellom tilgjengelige spormetere og beregnet behov. Med 115 pst beregnet utnyttelse av tilgjengelig kapasitet for et element i 2040 får vi en beregnet kapasitet per år på 800.000/1,15 = 696.000 TEU. Beregningene av behov for spormetere gjøres i to alternativer, et maksimumsalternativ og et minimumsalternativ. I minimumsalternativet er bruken av sporene i hovedsak begrenset til sin primærfunksjon, i maksimumsalternativet brukes lastespor til hensetting når det ikke er kapasitet i hensettingssporet. Det er gjennomsnittet av de to beregningene som benyttes videre. Avviket mellom maksimumsberegningene og minimumsberegningene er gjennomgående om lag 20 pst.

Beregningene av kapasitet i sporforbindelser gjøres tilsvarende. Her er det (i tråd med UIC[14]s anbefalinger) lagt til grunn at kapasitetsutnyttelsen ikke bør overstige 75 pst. I rush eller 60 pst. På døgnbasis.

I tillegg til de sentrale forutsetningene gjengitt over, inneholder simuleringene av sporkapasitet og sporforbindelser en rekke forutsetninger om tidsbruk knyttet til de ulike aktivitetene som inngår, omfang og håndtering av ulike hendelser mv.. Det er gjennomført følsomhetsanalyser og vurderinger for å belyse usikkerhet knyttet til en del av disse forutsetningene. Resultater av et utvalg av disse (volumer oppgis for 2040) er at:

- Kapasiteten i sporforbindelser øker med 2-3 pst. Dersom sporene belegges 1 min kortere i forbindelse med skiftebevegelser
- Optimalisert bruk av skiftelok kan gi økt kapasitet i sporforbindelser på 9.000 TEU/år i Referansealternativet og 18.000 TEU/år i Konsept K3.
- Bruk av bimodale lokomotiver (togene kan kjøres direkte inn i lastespor med strekningslokomotiv) gir en beregnet kapasitetsøkning i sporforbindelser på 8.000 TEU/år i Referansealternativet og 28.000 TEU/år i Konsept K3.

[14] UIC: International Union of Railways

- Bruk av strekningslokomotiv ved skift fra lastespor til avgangsspor gir en beregnet kapasitetsøkning i sporforbindelser på 18.000 TEU/år i Referansealternativet og 37.000 TEU/år i Konsept K3.
- Med en døgnfordeling av avganger og ankomster i 2040 tilsvarende fordelingen som er lagt til grunn i 2060 øker kapasiteten i sporforbindelsene med om lag 20 pst. Både i Referansealternativet og Konsept K3.
- Analysen av sporkapasitet er gjennomført med en retningsfordeling av trafikken hentet fra beregninger med Nasjonal Godsmodell. Sammenliknet med dagens situasjon inneholder disse beregningene betydelig større andeler gods til/fra Østfoldbanen (Loenga) og tilsvarende mindre til/fra Sørlandsbanen (Bryn). Med en retningsfordeling av trafikken til/fra Alnabru tilsvarende registrert fordeling i 2017 øker kapasiteten i sporforbindelsene i Konsept K3 med 90.0000 TEU/år i 2040 og 140.000 TEU per år i 2060.
- Kapasiteten i Nullalternativet reduseres fra 640.000 tonn til 450.000 tonn i 2040 dersom dagens toglengder (gjennomsnittlig 450 meter) legges til grunn i stedet for 600 meter som lagt til grunn i KVU.

Analysen av sporkapasitet inneholder også et avsnitt om driftseffektivitet hvor det anslås hvordan kapasitetsutnyttelse ved terminalen påvirker avgangspunktlighet, beregnes forskjeller i tidsbruk knyttet til deling og skjøting av vognstammer og forsinkelser (for lastebiler) knyttet til køer i planoverganger. På alle disse områdene beregnes Konsept K3 å gi betydelige gevinster sammenliknet med Referansealternativet.

D.2 Analyse av driftseffektivitet, Fase 2 i Alnabruutredningen

Med utgangspunkt i gjennomførte kapasitetsanalyser er det i Alnabruutredningen beregnet gjennomsnittlige kostnader per TEU for håndtering av gods på terminalen (Jernbanedirektoratet, 2018c). Beregningene er gjennomført for de ulike alternativene for 2040 og 2060. I analysen er det lagt til grunn at kostnadene reduseres med 10 pst fra dagens situasjon til 2040. Dette begrunnes i oppgradering av terminalen og kan delvis også forklares av forutsatt endring i fordeling på lastbærere.

For de fleste kostnadselementene som inngår i analysen er det lagt til grunn fallende gjennomsnittskostnader, og beregningene er (for alle alternativ) basert på minimum av beregnet kapasitet (jfr. Avsnitt D.1) og effektmålene i KVU (800.000 TEU i 2040, 1.062.000 TEU i 2060).

For Nullalternativet er beregningene basert på volumer på 600.000 TEU per år i 2040, økende til 650.000 TEU per år i 2060, mens beregningene for Konsept K3 er basert på 800.000 TEU i 2040 og 1.062.000 TEU i 2060.

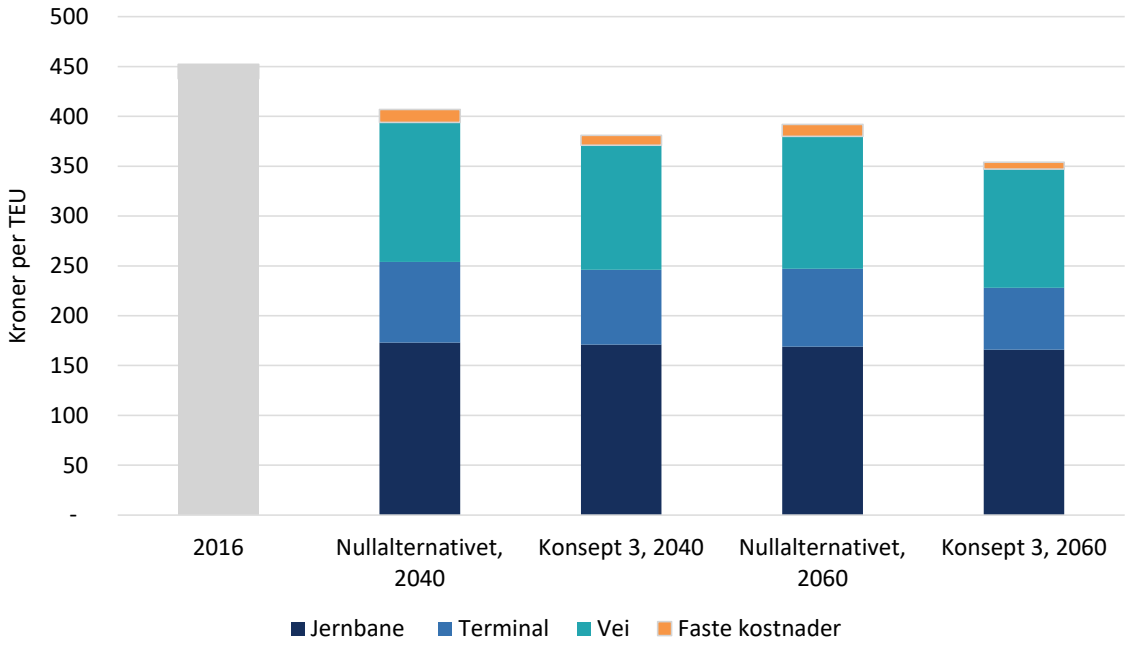
Figur D-3 viser beregnede gjennomsnittskostnader for omlasting av gods på Alnabru fordelt på spor (jernbane), løftekostnader (terminal), veisystem og faste kostnader. Kostnader knyttet til veisystemet er kundens kostnader knyttet til bruk av terminalen, øvrige kostnader faller på terminalselskapet (leverandøren av tjenestene). Av figuren går det fram at gjennomsnittskostnadene beregnes å falle fra et nivå på 450 kroner/TEU[15] i dagens situasjon til 350 kroner/TEU for Konsept K3 i 2060.

Kostnader knyttet til skiftebevegelser (jernbane) utgjør om lag 40 pst. Av samlede kostnader. I beregningene er disse kostnadene 1-2 pst. Lavere i Konsept K3 sammenliknet med Nullalternativet. Kostnader

[15] 2016-kroner

knyttet til veisystemet utgjør om lag 1/3 av omlastingskostnadene. Med gjennomføring av Konsept K3 reduseres disse med 11 pst. Løftekostnadene utgjør om lag 20 pst. Av kostnadene. Med Konsept K3 beregnes en besparelse på 7 pst. I 2040 økende til 21 pst. I 2060 sammenliknet med Nullalternativet.

Figur D-3 Gjennomsnittskostnader – omlasting av gods på Alnabru. 2016-kroner per TEU.



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på (Multiconsult, 2018a)

Skiftekostnader er beregnet som en funksjon av gjennomsnittlig tidsbruk til skifting per tog multiplisert med timekostnader for skiftelokomotiv, lønnskostnader for lokfører og øvrig mannskap som er bundet opp i skifteoperasjonene samt timekostnader knyttet til vognene. Tidsbruken til skifting avhenger blant annet av hvor mange togstammer som må deles før lossing og/eller skjøtes etter lasting. Kortere lastespor gjør at andelen skjøting/deling er høyere i Nullalternativet noe som bidrar til en tidsbesparelse på 2,3 minutter per ankomst/avgang økende til 3,5 minutter per ankomst/avgang i 2060 ved gjennomføring av Konsept K3. For å beregne skiftekostnader per TEU divideres kostnadene per tog med TEU per tog. Med økende toglengder bidrar dette til reduksjon i skiftekostnader per TEU i begge alternativer.

For beregningene av *løftekostnader* er det tatt utgangspunkt i det antall kraner, reachstackere og trucker som i konseptanalysen er definert for hvert alternativ. For hver type er det beregnet årlige kapital og vedlikeholdskostnader, dvs. dette er faste kostnader som varierer mellom alternativer. For hver type løfteutstyr er det også beregnet kostnader per driftstime (energi- og lønnskostnader) og tidsbruk per TEU. Tidsbruken avhenger av fordeling på ulike typer løfteutstyr, andel direkte løft og TEU per løft. Fordelingen på ulike typer løfteutstyr og andel direkte løft varierer mellom alternativer, men er uavhengig av volum. TEU per løft er det samme både i Nullalternativet og Konsept K3, men reduseres med økende volum og forklarer reduksjonen i løftekostnader fra 2040 til 2060 i Konsept K3.

Lastebilkostnadene påvirkes av tiden brukt på terminalen og av TEU per lastebil. Sammenliknet med Nullalternativet legges det til grunn at gjennomsnittlig tidsbruk på terminalen reduseres fra 17 til 15,6 minutter i Konsept K3. Besparelsen er knyttet til fjerning av køer i planoverganger etter etablering av planfrie kryssinger og utgjør 14-15 kroner per TEU (sammenlikning av Konsept K3 og Nullalternativet i begge beregningsår). Fra 2040 til 2060 reduseres kostnader per TEU i begge alternativ med om lag 6

pst. Som følge av økning i TEU per lastebil. Denne endringen har sammenheng med forutsetningen i KVU om endret sammensetning mellom lastbærere (se Tabell D-1).

Ulike forutsetninger når det gjelder timekostnader for skiftelok og timekostnader for løfteutstyr. Ikke definert et fast antall lokomotiv, men definert et fast antall løfteutstyr. Fast antall løfteutstyr kan være riktig for antall kraner, men ikke for mobilt løfteutstyr – hvor antallet kan tilpasses behovene på linje med det som gjelder skiftelok.

E Transport- og samfunnsøkonomisk analyse i KVU

E.1 Transportanalysen

Transportanalysen i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet er gjennomført med Nasjonal Godsmodell (NGM) og dokumentert i SITMA-rapport 2/2019 (Grønland, 2019). NGM er et modellverktøy for å beregne transportfordeling, logistikkostnader for transportbrukerne, terminalmengder og transportstrømmer for godstransporten. Modellen benyttes blant annet til i arbeidet med grunnprognoser for godstransport i arbeidet med Nasjonal transportplan. Versjonen av modellen som er benyttet i arbeidet med KVU legger følgende forutsetninger til grunn:

- Matriser for godsstrømmer er for basisår 2016, oppdatert desember 2018.
- Vekstforutsetninger for godsstrømmer er de samme som ligger til grunn for grunnprognosene til Nasjonal transportplan 2018-2029.
- Kostnader er i 2016-kr.

Modellen har også noen begrensninger som påvirker transportanalysen:

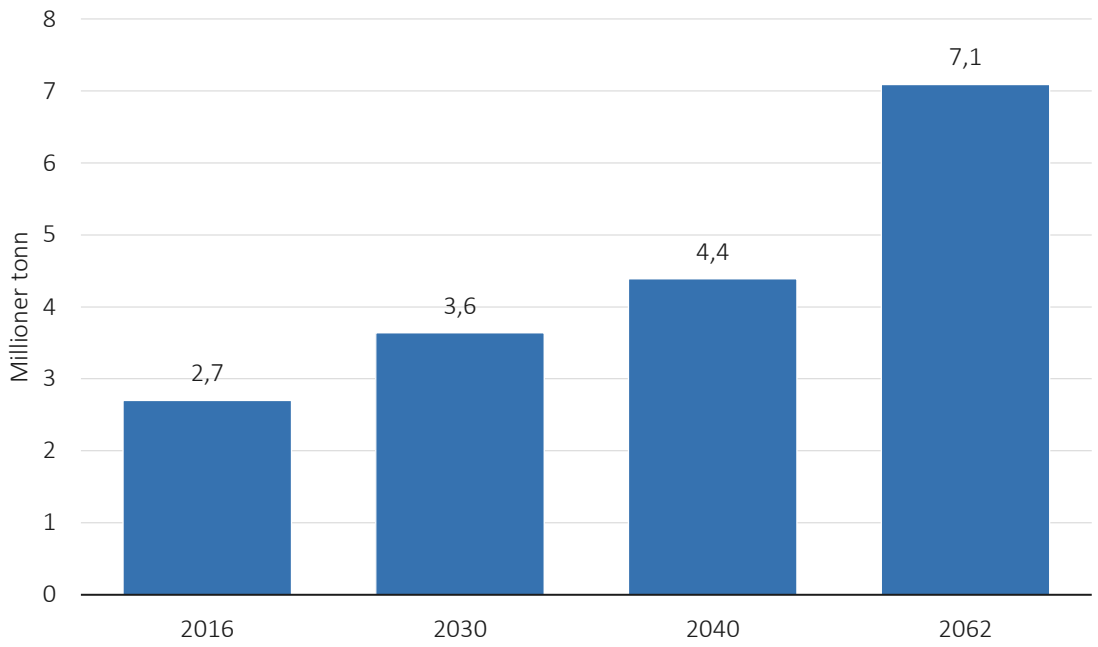
- Modellen beregner uten kapasitetsbegrensninger i jernbaneterminaler, havner og i vei eller banenettet mellom terminaler. Konsekvensen av avvist etterspørsel etter godstransport på jernbane håndteres i den samfunnsøkonomiske analysen.
- Når nye terminaler opprettes og erstatter eksisterende terminaler flyttes kun nødvendig aktivitet for lasting og lossing av togene. Annen næringsaktivitet tilknyttet godstransport som ligger nær Alnabru relokaliseres ikke når terminal flyttes.

NGM benyttes til å beregne konsekvenser av endringer for kostnader på jernbanen som følge av tiltak i de analyserte konseptene. Modellen er dermed helt sentral i arbeidet med KVU. For jernbanetransport er det endringer i lengden på kombitog og kostnader til omlasting av gods på jernbaneterminal som står sentralt i analysen. Endringen i toglengden for kombitog er forutsatt å komme i Konsept K0 (Nullalternativet), og påvirkes ikke av tiltak i konseptene som analyseres. Som følge av tiltakene i K0 forutsettes det en nedgang i omlastingskostnaden på Alnabruterminalen på 10 pst. I konseptene med Alnabru som hovedterminal (K3a og K3b) forutsettes det at gjennomføring av tiltakene vil gi en ytterligere reduksjon i omlastingskostnadene på 7 pst. i 2040 og 10 pst. I 2062. I konseptene med Alnabru som hovedterminal og med avlastningsterminaler får både Alnabru og avlastningsterminal de samme kostnadsforutsetningene som K3-alternativene. Dette gjelder også konseptene med alternative hovedterminaler (K5Aa og K5Ab Vestby, K5B Hauerseter og K5C Ryggkollen).

Hovedresultater

Vekstforutsetningene som ligger til grunn i modellen og endringene i Konsept 0 i toglengde og omlastingskostnad på Alnabru fører til at godsomslaget (gods lasset og losset) på Alnabru øker med 163 pst. fra 2016 til 2062 jf. Figur E-1.

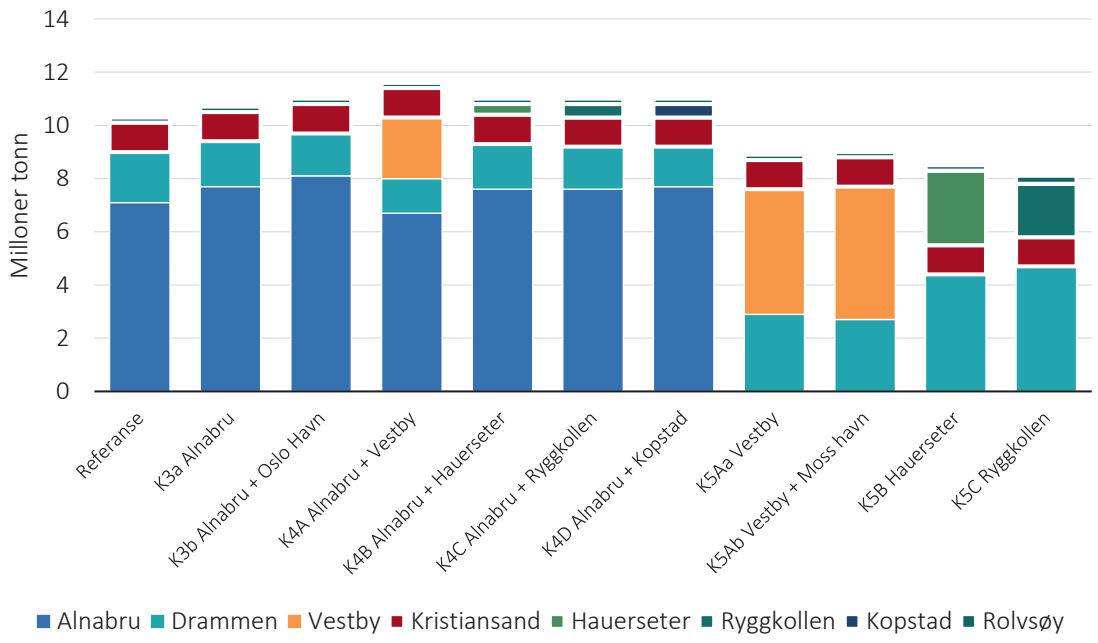
Figur E-1 Godsomslag for kombitransport på Alnabru i Konsept K0 (Nullalternativet)



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet og Grønland (2019)

Figur E-2 viser resultater fra konseptanalysen i form av godsomslaget på jernbaneterminaler i Oslofjordområdet for de analyserte konseptene i 2062. Endringer i godsomslaget er fordelt på terminalene som berøres av tiltakene for å illustrere endret etterspørsel på Alnabru eller alternative lokasjoner, men også overføringer til eller fra nærliggende terminaler. K5-konseptene med alternative lokasjoner for ny hovedterminal fører totalt sett til en reduksjon i godsomslaget i Oslofjordområdet sammenlignet med K3-konseptene der Alnabruterminalen videreføres. For K4-konseptene, der det etableres avlastningsterminaler, øker godsomslaget sammenlignet med K3-konseptene. Økningen er størst i konsept K4A med Vestby som avlastningsterminal, men totalt sett er økningene beskjedne sammenlignet med Referansen.

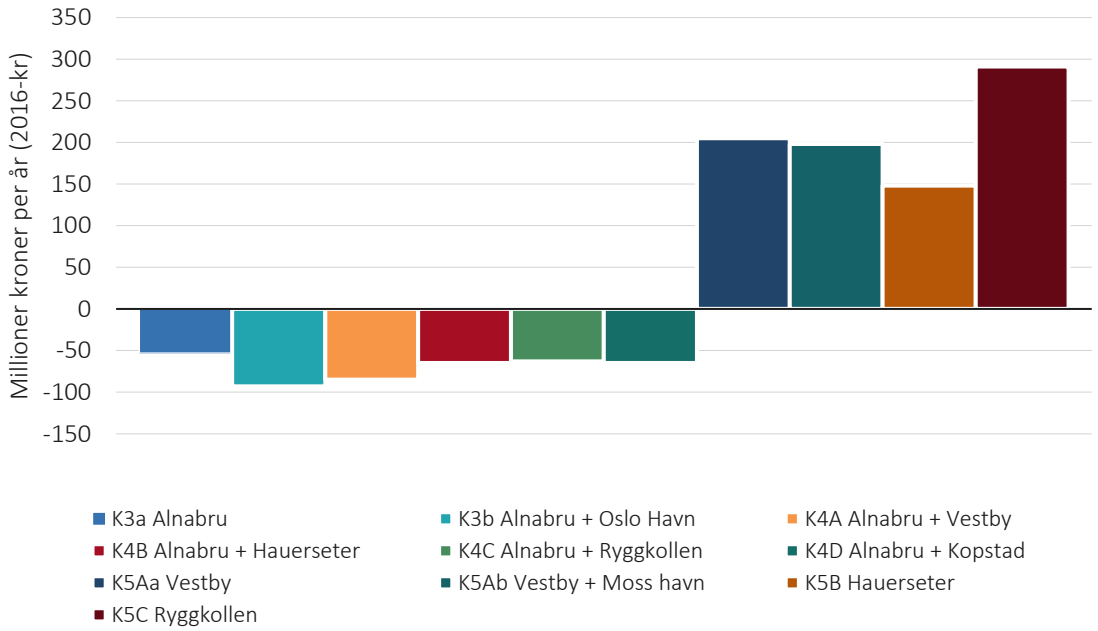
Figur E-2 Godsomslag jernbaneterminaler i Oslofjordområdet for kombitransport i 2062



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på Tabell 3.13 i Grønland (2019)

Endringene i godsomslag på jernbaneterminalene er drevet av endringer i kostnadene for godstransport med jernbanen, som påvirker næringslivets logistikkostnader. Som Figur E-3 viser så reduseres logistikkostnadene i K3-konseptene og K4-konseptene, og de øker i K5-konseptene.

Figur E-3 Endringer i næringslivets logistikkostnader fra K0 i 2062



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC basert på Tabell 3.20 i Grønland (2019)

Følsomhetsanalyser

I arbeidet med KVU er det gjennomført en rekke følsomhetsanalyser som er dokumentert i Grønland (2019) for å avdekke hvordan endrede rammebetingelser og forutsetninger påvirker analysen av konseptene. Sentrale temaer som fremheves i KVU-rapporten er endringer i havnestruktur sammen med enkelte av konseptene for jernbaneterminal, effekten av økt toglengde til 740 meter og økt vogntoglengde (modulvogntog) på riksvegnettet hver for seg og sammen, effekt av redusert toglengde, endrede forutsetninger for bompenger og for terminalkostnader.

Konsept K0 (Referansen) er beregnet med henholdsvis dagens toglengde (480 meter) og uten redusert omlastningskostnad på Alnabruterminalen. I hver av disse analysene reduseres overføringen av gods til jernbane slik at kapasiteten på Alnabru er tilstrekkelig i lenger tid. På grunn av dette så reduseres den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til konseptene.

Transportanalysen viser at konsept K3 påvirkes i stor grad av økning av toglengde og modulvogntog. Med toglengder på 740 meter øker transportarbeidet på jernbanen med om lag 8 pst. målt i tonnkilometer sammenlignet med konsept K3 i 2030, men uten at dette påvirker vegtransporten i særlig grad. Økt bruk av modulvogntog reduserer transportarbeidet på jernbanen med nesten 25 pst, samtidig som transportarbeidet på veg øker med mellom 7 og 8 pst. sammenlignet med konsept K3 i 2030.

E.2 Den samfunnsøkonomiske analysen

Den samfunnsøkonomiske analysen er dokumentert av TØI (2019d) som viser resultater for de ulike konseptene som er beskrevet i KVU. I den samfunnsøkonomiske analysen behandles konseptene som 4 hovedgrupper:

- Referanse Alnabru
- Konsepter med hovedterminal på Alnabru
- Konsepter med andre hovedterminaler
- Konsepter med hovedterminal på Alnabru kombinert med avlastningsterminaler

Ved hjelp av Nasjonal godstransportmodell er det beregnet forventet transportmiddelfordeling og omfang av jernbanetransport over de ulike terminalene i Oslofjordområdet for de ulike konseptene. Disse beregningene er dokumentert i Grønland (Grønland, 2019). I Nasjonal godstransportmodell er de totale varestrømmene som fordeles på transportmiddel konstante, så konseptvalg påvirker ikke samlet etterspørsel etter transport. Det som påvirkes er imidlertid transportmiddelvalg, sendingsfrekvens og skipningsstørrelser.

De samfunnsøkonomiske nytteberegningene er gjort ved hjelp av regnearkmodellen GodsNytte, hvor resultatene fra godstransportmodellen inngår sammen med blant annet investeringskostnader og drift- og vedlikeholdskostnader for de ulike konseptene. De viktigst forutsetningene for analysen er vist i Tabell E-1.

Tabell E-1 Forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Parameter	Forutsetning
Sammenstillingsår	2022
Kalkulasjonsrente	4,0 pst.
Åpningsår	2034
Analyseperiode	40 år
Realprisjustering av tid, miljø, sikkerhet og helse	0,8 pst. (og avtrappende etter 2060)
Gjennomsnittlig toglengde	Øker fra 480 til 600 meter i 2040 og 642 meter i 2062
Forutsetninger for terminalkostnader:	
Referansebanen	10 pst. kostnadsreduksjon i terminalhåndtering
Modernisering av Alnabru og bygging av eventuell ny hovedterminal	7 pst. kostnadsreduksjon i terminalhåndtering i 2040 10 pst. kostnadsreduksjon i terminalhåndtering i 2062 (Sammenlignet med referansealternativet)
Skattefinansieringskostnad	20 pst.
Dagens bomstasjonsstruktur er forutsatt med unntak av de bomstasjoner som skal tas ned innen utgangen av 2025, i tillegg til nye bomstasjoner der det er gjort vedtak om det.	

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Forutsetninger for karbonprisbanen som inngår i beregningene er vist i Tabell E-2.

Tabell E-2 Karbonprisbane benyttet i KVU, 2020-kroner

Karbonprisbane	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Kr/tonn CO_2-ekv. (2020-kr)	516	2 366	5 766	8 765	11 387	21 377

Kilde: TØI (TØI, 2019d)

Tabell E-3 viser de eksterne kostnadene per tonnkilometer som er benyttet i den samfunnsøkonomiske analysen. Det er forutsettes en 0,5 pst. nedgang i disse kostnadene per år som følge av effektivisering av transportmidlene.

Tabell E-3 Marginale eksterne kostnader per tonnkilometer for ulike transportformer (ekskl. CO_2). 2020-kroner

Kjøretøygrupper	Lokale utslipp	Støy	Kø	Ulykker	Miljøskader ved uhells-utslipp	Slitasje	Vinter-drift	SUM
LightLorry	0,2692	0,3829	0,1197	0,3019	0,0000	0,0205	0,0000	1,0941
HeavyLorry	0,0795	0,0983	0,0308	0,0627	0,0000	0,0114	0,0000	0,2825
Container Sea	0,0121	0,0000	0,0000	0,0001	0,0080	0,0000	0,0000	0,0202
Other Sea	0,0063	0,0000	0,0000	0,0000	0,0045	0,0000	0,0000	0,0109
Wagonload	0,0000	0,0097	0,0000	0,0032	0,000	0,0430	0,0780	0,1341
Other Rail	0,0000	0,0097	0,0000	0,0032	0,000	0,0430	0,0780	0,1341
Ferry	0,4036	0,0000	0,0000	0,0022	0,0248	0,0000	0,0000	0,4305
Air	0,3566	2,1394	0,0000	0,0000	0,0000	2,1394	0,0000	4,6354
LargeTrucks	0,0505	0,0513	0,0160	0,0294	0,0000	0,0170	0,0000	0,1642
DieselTrain	0,0488	0,0097	0,0000	0,0032	0,0000	0,0430	0,0780	0,1828

Kilde: TØI (2019d)

Prissatte virkninger

KVUs beregnede brutto nytte er presentert i Tabell E-4. Bak nyttekomponentene ligger resultater fra transportmodellberegningene og Jernbanedirektoratets beregninger av investeringskostnader, kostnader til grunnerverv og lignende. Tallene i tabellen er neddiskonterte 2020-kroner[16], med sammenstillingsår 2022. Alle tall i Tabell E-4 uttrykker nytte. Det betyr at positive verdier viser reduserte kostnader, og negative verdier betyr økte kostnader i de fem første kolonnene.

Alle konsepter hvor Alnabru beholdes som hovedterminal, med eller uten avlastningsterminal, har positiv brutto nytte. Alle konsepter med annen hovedterminal enn Alnabru har derimot negativ beregnet brutto nytte. Sum brutto nytte varierer mellom konseptene fra -2,5 milliarder kroner til 5,7 milliarder kroner. Konseptet som har høyest beregnet brutto nytte er K4A, med Alnabru som hovedterminal og avlastningsterminal Vestby. Lavest beregnet brutto nytte har konsept K5C med ny hovedterminal på Ryggkollen.

Med de forutsetninger som er gjort i beregningene vil tonnmengdene på jernbane øke i konseptene med Alnabru som hovedterminal, og minke i konseptene med ny hovedterminal, sammenlignet med referansealternativet. Tonnmengdene på bane øker noe mer i konseptene med avlastningsterminal enn konseptene uten. Næringslivets logistikkostnader reduseres noe i konseptene med Alnabru som hovedterminal, og øker i konseptene med ny hovedterminal, sammenlignet med referansealternativet. Det største godsomslaget i jernbaneterminaler er beregnet å oppnås ved hovedterminal på Alnabru og avlastningsterminal på Vestby. For konseptene uten avlastningsterminal er det konseptene med Alnabru som hovedterminal som gir høyest godsomslag på bane. Konseptene med annen hovedterminal enn Alnabru gir lavest samlet godsomslag på bane. For etterspørsel etter vei- og sjøtransport gjelder det motsatte – etterspørselen øker i alternativer med ny hovedterminal og synker i konsepter der

[16] Tallene i KVU er 2019-kroner. Disse er her inflasjonsjustert med SSBs KPI-prognose for 2020 per 11. september.

godsomslaget på Alnabru øker. Endringene i etterspørselen etter sjø- og veitransport er lavere enn endringene for jernbanetransport, og endringene for sjø er igjen minst.

I arbeidet med den samfunnsøkonomiske analysen er godsmodellen kjørt uten hensyn til faktisk kapasitet på terminalene i de ulike konseptene. Det betyr at det for enkelte av konseptene beregnes en etterspørsel som overstiger den faktiske kapasiteten på terminalen, deriblant referansealternativet. I referansealternativet overskrider beregnet etterspørsel etter kombigods den faktiske kapasiteten på Alnabru. Det innebærer at etterspørsel avvises, og at godset i stedet blir håndtert av lastebiler. Gods som blir avvist på jernbanen blir antatt transportert på vei til en merkostnad på 30 øre pr. tonnkilometer for transportører. Nytte av mindre avvist gods på jernbanen ved utvidet terminalkapasitet utgjør dermed et viktig nytteelement i analysen. Mindre avvist gods på jernbanen påvirker næringslivets kostnader, skatter og avgifter, inntekter til bom- og fergeselskap, eksterne kostnader og skattekostnader. Nytte av mindre avvist gods på jernbanen er av den grunn fordelt på disse postene i likhet med konsekvenser av endret transport for øvrig.

For konseptene med ny hovedterminal (K5-konseptene) er den beregnede etterspørselen etter godstransport på terminalene betydelig lavere enn for de øvrige konseptene. Det innebærer at mer godstransport foregår på vei og at kostnadene øker for transportkjøperne. Mer lastebiltransport gir også økte klimagassutslipp, mer trafikk og flere trafikkulykker og øker derfor også kostnadene for samfunnet for øvrig. Dette fremkommer som redusert nytte i kolonnene «Næringslivets kostnader» og «Eksterne kostnader». Økt fremføring på vei innebærer derimot økte offentlige inntekter gjennom skatter, avgifter og bompenger og økte inntekter til fergeselskaper. Dette fremkommer som positive nytteelementer i kolonnene «Skatter og avgifter» og «Bompenger og ferge». Det motsatte gjelder for de øvrige konseptene, som gir økt godsframføring på bane.

Tabell E-4 Beregnede nytteelementer og brutto nytte for alle konsepter, mill. 2020-kroner

Endring mot referanse	Næringslivets kostnader	Skatter og avgifter	Bompenger og ferge	Eksterne kostnader	Skattekostnader	Sum brutto nytte
K3a Alnabru	1 542	-345	-69	2 294	-51	3 371
K3b Alnabru/Oslo havn	1 952	-345	-68	2 231	-51	3 720
K5Aa Vestby	-893	523	317	-914	218	-749
K5Ab Vestby/Moss havn	-887	532	318	-975	218	-796
K5B Hauerseter	-659	774	384	-2 716	257	-1 961
K5C Ryggkollen	-1 647	841	436	-2 459	311	-2 519
K4A Alnabru/Vestby	2 406	-753	-283	4 508	-147	5 731
K4B A.bru/Hauerseter	2 079	-535	-103	3 331	-73	4 697
K4C A.bru/Ryggkollen	2 165	-577	-93	3 484	-71	4 929
K4D Alnabru/Kopstad	2 139	-554	-103	3 466	-73	4 876

Kilde: TØI (2019d)

I Tabell E-5 presenteres netto nytte som neddiskonterte 2020-kroner for de ulike konseptene. Netto nytte er lik differansen mellom sum brutto nytte og summen av investeringskostnader, kostnader for grunnerverv og skattefinansieringskostnader av de to sistnevnte postene. Informasjon om investeringskostnader og grunnerverv er gitt av Jernbanedirektoratet.

Alle konsepter har negativ netto nytte, der konseptene med ny hovedterminal er klart mest negativt. Konseptene med videreutvikling av Alnabru (K3) har lavest negativ netto nytte, med henholdsvis -597 og -247 millioner kroner for konseptet med og uten tilknytning til Oslo havn. Konseptene med videreutvikling av Alnabru som hovedterminal med avlastningsterminal (K4) gir noe større negativ netto nytte enn konseptene uten avlastningsterminal, og varierer fra -1 343 til -3 476 millioner kroner avhengig av hvilken lokasjon som velges for avlastningsterminalen. Av disse skiller konseptet med Vestby som avlastningsterminal seg ut med klart mest negativ nytte. Ettersom dette konseptet har høyest brutto nytte skyldes dette større investeringskostnader for avlastningsterminal på Vestby enn alternativene. Konseptene med ny hovedterminal (K5) gir klart mest negativ netto nytte, og varierer fra -5 220 til -6 708 millioner kroner avhengig av plasseringen av terminalen. Klart mest negativ netto nytte gir konseptet med ny hovedterminal på Ryggkollen.

Ser vi på netto nytte per budsjettkrone (NNB) er det konseptene med videreutvikling av Alnabru med og uten tilknytning til Oslo havn (K3) som kommer henholdsvis best og nest best ut med verdier på -0,1 og -0,2. Til tross for at konseptene med avlastningsterminal til Alnabru (K4) gir klart mer negative total netto nytte, er forskjellene mindre per budsjettkrone, med en NNB på -0,3 for alle alternativene med unntak konseptet med avlastningsterminal på Vestby (-0,5). Konseptene med ny hovedterminal (K5) gir klart mest negativ nytte også per budsjettkrone, og varierer fra -1,4 til 1,9 avhengig av lokaliseringen.

Tabell E-5 Beregnet netto nytte for alle konsepter, mill. 2020-kroner

Konsept	Investerings-kostnader	Kostnader for grunnerverv minus verdi av frigjort areal	Skattekostnad for investering, drift, vedlike-hold	Netto nytte	NNB
K3a Alnabru	3 306	0	661	-597	-0,2
K3b Alnabru/Oslo havn	3 306	0	661	-247	-0,1
K5Aa Vestby	6 290	-2 564	745	-5 220	-1,4
K5Ab Vestby/Moss havn	6 290	-2 593	739	-5 231	-1,4
K5B Hauerseter	5 436	-2 745	539	-5 192	-1,9
K5C Ryggkollen	6 235	-2 745	698	-6 708	-1,9
K4A Alnabru/Vestby	7 604	151	1 551	-3 576	-0,5
K4B Alnabru/Hauerseter	5 033	1	1 007	-1 343	-0,3
K4C Alnabru/Ryggkollen	5 493	0	1 098	-1 663	-0,3
K4D Alnabru/Kopstad	5 225	14	1 047	-1 411	-0,3

Kilde: TØI (2019d)

Følsomhetsberegninger

I den samfunnsøkonomiske analysen er det foretatt flere følsomhetsberegninger ettersom flere av forutsetningene er usikre. I TØI (2019d) pekes det også på at summen av disse forutsetningene «bidrar til at etterspørselen etter jernbanetransport er nokså optimistisk beregnet». I analysen foretas derfor følsomhetsberegninger av (1) karbonprisbanen og (2) forutsetninger som gjør tog attraktivt som toglengde, terminalkostnader og bompenger.

Effekten av ny karbonprisbane

KVU har benyttet karbonprisbanen fra TØI (2019c). Denne prisbanen ble etablert som en ny prisbane til bruk i samfunnsøkonomiske beregninger for transportvirksomhetene, og er betydelig høyere enn den som ble benyttet tidligere (COWI, 2014). De to alternative prisbanene er presentert i Tabell E-6.

Tabell E-6 Ny og gammel (alternativ) karbonprisbane, 2020-kroner

Kroner per CO_2-ekv. (2020-kroner)	2019	2030	2040	2050	2060	2070
Ny prisbane (KVU)	516	2 366	5 766	8 765	11 387	21 377
Gammel prisbane	412	1 082	1 082	1 082	1 082	1 082

Kilde: TØI (2019d)

I KVU er det gjort følsomhetsberegninger med den gamle prisbanen, for å illustrere betydningen av karbonprisbane for de ulike konseptenes beregnede nytte. En viktig forutsetning i følsomhetsberegningene er at de økte CO_2-kostnadene ikke internaliseres i drivstoffprisene, slik at det ikke øker transportør- eller transportkjøperkostnadene, og etterspørselen etter gods er derfor uendret.

En lavere karbonprisbane reduserer derimot de eksterne kostnadene ved lastebiltransport. Det betyr at differansen i samfunnsøkonomiske kostnader mellom jernbanetransport og lastebiltransport blir mindre. En høy karbonprisbane gjør dermed jernbanetransport mer attraktivt. Ved en lavere karbonprisbane reduseres også nytten av å øke kapasiteten på terminalene, ettersom det blir mindre lønnsomt å overføre gods fra vei til bane. Som følge av disse effektene vil konsepter der mye gods overføres fra vei til bane gi redusert brutto nytte. Dette gjelder for alle konsepter med videreutvikling av Alnabru med og uten avlastningsterminal (Konsept K3 og K4). For flere av konseptene med ny hovedterminal (bortsett fra Konsept K5C), der en større andel av den samlede transporter fremføres på vei, går beregnet brutto nytte fra å være negativ til å bli positiv.

Tabell E-7 Effekt av høyere (ny) karbonprisbane, mill. 2020-kroner

Følsomhetsberegninger, mill. 2020-kroner	Ny prisbane (KVU)			Gammel prisbane		
	Sum brutto nytte	Netto nytte	NNB	Sum brutto nytte	Netto nytte	NNB
K3a Alnabru	3 371	-597	-0,2	1 948	-2 020	-0,6
K3b Alnabru/Oslo havn	3 720	-248	-0,1	2 290	-1 678	-0,5
K5Aa Vestby	-749	-5 220	-1,4	613	-3 858	-1,0
K5Ab Vestby/Moss havn	-796	-5 231	-1,4	607	-3 830	-1,0
K5B Hauerseter	-1 961	-5 192	-1,9	274	-2 957	-1,1
K5C Ryggkollen	-2 519	-6 707	-1,9	-152	-4 341	-1,2
K4A Alnabru/Vestby	5 731	-3 577	-0,5	2 944	-6 364	-0,8
K4B Alnabru/Hauerseter	4 697	-1 343	-0,3	2 618	-3 423	-0,7
K4C Alnabru/Ryggkollen	4 929	-1 664	-0,3	2 736	-3 856	-0,7
K4D Alnabru/Kopstad	4 876	-1 413	-0,3	2 723	-3 564	-0,7

Kilde: TØI (2019d)

Følsomhetsberegningene viser at med den gamle prisbanen, som er svært lav sammenlignet med andre alternativer vi benytter i dag, blir netto nytte i konseptene med Alnabru som hovedterminal (Konsept K3 og K4) klart mer negative, og varierer fra -1 678 til -6 364 millioner kroner. Konseptene med ny hovedterminal (Konsept K5) gir noe mindre negativ netto nytte sammenlignet med beregningene med ny prisbane. Netto nytte i disse konseptene varierer fra -2 957 til -4 341 millioner kroner med gammel karbonprisbane.

Ettersom investeringskostnadene ikke endres er effektene på netto nytte per budsjettkroner (NNB) det samme som for netto nytte for alle konsepter. Det minst samfunnsøkonomisk ulønnsomme konseptet med ny karbonprisbane, videreutvikling av Alnabru som hovedterminal med tilknytning til Oslo havn (K3b), er det minst ulønnsomme konseptet også med gammel prisbane lagt til grunn. Konseptet øker likevel fra -0,1 til -0,5 kroner i netto nytte per budsjettkrone.

Hvilken av de to prisbanene som legges til grunn har relativt stor betydning for beregnet nytte i konseptene, men rangeringen av konseptene er likevel robuste. Videreutvikling av Alnabru som hovedterminal med og uten tilknytning til Oslo havn er fremdeles henholdsvis mest og nest mest lønnsomt per budsjettkrone og totalt netto. Per budsjettkrone er fremdeles alle konsepter med hovedterminal på Alnabru (K4) bedre sammenlignet med konseptene med ny hovedterminal (K5). Gammel karbonprisbane endrer likevel rangeringen dersom man vurderer etter netto nytte totalt, der enkelte av konseptene med ny hovedterminal (K5) nå blir mindre ulønnsomme enn konseptene med Alnabru som hovedterminal med avlastningsterminal (K4). Med gammel karbonprisbane gir konseptet med Alnabru som hovedterminal med Vestby som avlastningsterminal klart størst negativ netto nytte.

Effekten av forutsetninger som gjør tog mer attraktivt

I den samfunnsøkonomiske analysen er det blant annet lagt til grunn at:

- Gjennomsnittlig toglengde øker fra om lag 480 til ca. 640 meter
- Terminalkostnadene på Alnabru reduseres med 10 prosent i referansealternativet
- Det eksisterer strekningsvise bompenger i vegnettet i 2050 som avviker fra andre NTP-beregninger. I beregningene for NTP 2022-2033 forutsettes det at disse avvikles slik at det kun er bomringene i byene som består i 2050.

Alle disse forutsetningene bidrar til at tog blir mer attraktivt sammenlignet med annen transport, og også at etterspørselen etter jernbanetransport blir «nokså optimistisk beregnet» som beskrevet i TØI (2019d). Det er foretatt følsomhetsberegning med dagens toglengde og terminalkostnader, samt ingen strekningsvise bompenger i 2050, for å vurdere betydningen av disse forutsetningene. Følsomhetsberegningen er kun foretatt for konsept K3a (Videreutvikling av Alnabru som hovedterminal uten tilknytning til Oslo havn) og K5B (Ny hovedterminal på Hauerseter). Ettersom det er effektene på attraktiviteten til jernbanen og dens etterspørsel denne følsomhetsberegningen skal vurdere er det foretatt nye beregninger med transportmodellen. Brutto nytte i følsomhetsberegningene for de to konseptene er presentert i Tabell E-8.

Tabell E-8 Følsomhetsberegning med endrede forutsetninger om toglengde, terminalkostnader og bompenger, brutto nytte (mill. 2020-kroner)

Konseptnavn	Transport-operatør- og transport-bruker-nytte	Skatter og avgifter	Endring i inntekt til bom- og ferge-selskap	Eksterne kostna-der	Skatte-kostna-der	Nytte pga. økt kapasi-tet	Sum Brutto nytte
K3a Alnabru	425	-52	-11	241	-13	-9	580
K5B Hauerseter	-1 148	635	185	-2 877	164	435	-2 606

Kilde: TØI (2019d)

I følsomhetsberegningen blir det endringer i alle nytteelementer når godsmodellen er kjørt på nytt. Hovedforskjellen er at det blir mindre etterspørsel etter jernbanetransport. Det reduserer nytten av å bygge ut kapasiteten ettersom det i referansealternativet blir mindre avvist etterspørsel, og det er mindre overføring av dyr lastebiltransport til billigere jernbanetransport. Dette fremkommer i kolonnen «Nytte pga. økt kapasitet». I hovedberegningen var verdien av dette nytteelementet 2 428 millioner kroner, mens det i følsomhetsberegningen gir negative 9 millioner kroner når etterspørselen etter jernbanetransport reduseres. For Konsept K5B (Hovedterminalen Hauerseter) gjelder det samme, men her var etterspørselen på terminalen lavere i utgangspunktet, og endringen i dette nytteelementet blir noe mindre. Samlet brutto nytte reduseres også klart mest i Konsept K3a (Hovedterminal Alnabru uten tilknytning til Oslo havn) der etterspørselen og fremføringen av gods på bane er større.

Effektene av endringer i forutsetninger om toglengde, terminalkostnader og bompenger som gjør tog mindre attraktivt, på netto nytte er presentert i Tabell E-9.

Tabell E-9 Følsomhetsberegning med endrede forutsetninger om toglengde, terminalkostnader og bompenger, netto nytte (mill. 2020-kroner)

Konseptnavn	Hovedberegning (KVU)		Følsomhetsberegning	
	Netto nytte	NNB	Netto nytte	NNB
K3a Alnabru	-597	-0,2	-3 387	-1,0
K5B Hauerseter	-5 192	-1,9	-5 836	-2,2

Kilde: TØI (2019d)

Med forutsetningene i følsomhetsberegningen blir netto nytte klart mer negativ for konseptet med videreutvikling av Alnabru som hovedterminal (K3a). I følsomhetsberegningen reduseres den beregnede netto nytten for konseptet fra -597 til -3 387 millioner kroner. Ettersom investeringskostnadene er de samme skyldes dette kun jernbanetransporten blir mindre attraktivt og at etterspørselen synker. For konseptet med ny hovedterminal på Hauerseter (K5B) er endringen i netto nytte mindre, og reduseres fra -5 192 til -5 836 millioner kroner. Igjen er forklaringen bak den relativt mindre endringen at det i utgangspunktet etterspørres mindre jernbanetransport i alternativet med ny hovedterminal.

Ikke-prissatte virkninger

Analysen av ikke-prissatte virkninger i KVU tar utgangspunkt i metoden som er beskrevet i Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensutredning, og vurderingene av virkningene er kvalitative. De ikke-prissatte virkningene er omtalt i KVUs kapittel 8.4. De ikke-prissatte virkningene er delt inn i virkninger for næringslivet og virkninger for samfunnet for øvrig.

Ikke-prissatte virkninger for næringslivet inkluderer:

- Effektiv og billig logistikk gjennom tilgang til etablering i umiddelbar nærhet av terminaler
- Mulighet for at samme lager betjener både det lokale markedet/befolkningskonsentrasjon og er samlokalisert med hovedterminalen for jernbane.
- Effekter for persontransport ved prioritering av flere godstog
- Effekter av prioritering av sentrumsnære arealer til godstransport

Virkningene for næringslivet oppsummeres overordnet for konseptene der Alnabru ikke videreføres og ny hovedterminal bygges (Konsept K5) og Konsept K3 der det reinvesteres i Alnabru. For Konsept K3 pekes det på at for samlastere og store kunder som er lokalisert ved terminalen så vil reinvesteringen og containertog til Oslo havn gi positive virkninger utover det godsmodellen beregner. Samtidig så er det ikke tilgjengelige arealer for samlastere til å øke kapasiteten, som reduserer vekstpotensialet i form av økte volumer, noe godsmodellen i for liten grad hensyntar. K5-konseptene har i større grad mulighet til økt areal for samlastere, noe som vil bidra positivt til effektiv og billig logistikk gjennom mulig samlokalisering og vekst. Dette omtales som den viktigste effekten som ikke er prissatt. Det påpekes at dette primært vil senke transportkostnadene for den transportintensive delen av næringslivet ut over det som kan beregnes i godsmodellen. Det pekes også på at frigjøring av arealet til Alnabruterminalen dersom hovedterminalen flyttes vil kunne åpne for byutvikling, øke kvaliteten på det visuelle bybildet i Oslo og bidra positivt til nullvekstmålet. Selv om hovedterminalen flyttes så vil ikke nødvendigvis all næringsaktivitet flytte, noe som gjør denne virkningen usikker.

Ikke-prissatte virkninger for samfunnet for øvrig tar utgangspunkt i følgende tema for arealinngrep; landskapsbilde, friluftsliv/by- og bygdeliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser. Disse er vurdert som potensial for konflikt etter en tredelt skala; lite, middels og stort.

De arealmessige konsekvensene av nye jernbaneterminaler er vurdert i følgende underlagsdokumenter til KVU, Skisseprosjekter og kostnadsvurdering av mulige jernbaneterminaler (Multiconsult, 2017b) og Skisse og kostnadsestimat av ny hovedterminal (Multiconsult, 2017a).

Tabell E- gir en oversikt over vurderingene som er gjort I KVU av konfliktpotensialet for ikke-prissatte virkninger av arealmessige inngrep. For Konsept K3 – reinvestering i Alnabru forutsettes det at dette skjer innenfor dagens grenser på Alnabru, og at det dermed ikke innebærer arealmessige endringer.

KVU konkluderer med at de ikke-prissatte virkningene til konseptene ikke har stort nok potensial for konflikt når det gjelder arealinteresser til at de bør forkastes.

Tabell E-10 Oppsummering av vurdering av konfliktpotensialet for ikke-prissatte virkninger av nye arealmessige inngrep i KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet

Konsept		Landskapsbilde	Friluftsliv/by- og bygdeliv	Naturmangfold	Kulturarv	Naturressurser	Samlet konflikt-potensial	Rangering
K0	Uten arealmessige endinger							1
K3a	Reinvestering i Alnabru							1
K3b	Med forbindelse til Oslo havn							1
	Med mulig utvidelse av Rolvsøy*							5
K5Aa	Ny hovedterminal Vestby							8
K5Ab	Ny hovedterminal Vestby og Moss havn							8
K5B	Ny hovedterminal Hauerseter							4
K5C	Ny hovedterminal Ryggkollen							9
K4A	Ny avlastningsterminal Vestby							6
K4B	Ny avlastningsterminal Hauerseter							2
K4C	Ny avlastningsterminal Ryggkollen							7
K4D	Ny avlastningsterminal Kopstad							3

*Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet *Investeringskostnad ikke medtatt*

Tegnforklaring

	Ingen arealmessig endring
	Lite konfliktpotensial
	Middels konfliktpotensial
	Stort konfliktpotensial

Samlet vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger

Til grunn for den samlede samfunnsøkonomiske vurderingen i KVU ligger de prissatte og ikke-prissatte vurderingene og en rangering av disse. Konsepter som har lik netto nytte per budsjettkrone er rangert likt etter prissatte virkninger. Det samme gjelder etter ikke-prissatte virkninger for konsepter som har like omfattende ikke-prissatte virkninger. Den samlede vurderingen er presentert i Feil! Fant ikke referansekilden.. Den samlede rangeringen av konseptene samsvarer i stor grad med rangeringen av de prissatte virkningene. Unntakene er de to konseptene som kommer dårligst ut etter de prissatte virkningene, K5B (Ny hovedterminal Hauerseter) og K5C (Ny hovedterminal Ryggkollen). Konsept K5B kommer samlet ut på høyde med konseptene som er noe bedre etter prissatte virkninger, K5Aa og K5Ab (Ny hovedterminal i Vestby med og uten tilknytning til Moss havn), på grunn av mindre arealendringer.

Tabell E-8 Samlet samfunnsøkonomisk vurdering, 2020-kroner

Konsept	Netto nytte (Mill. kr)	NNB	Prissatte virkninger rangering (NNB)	Ikke-prissatte virkninger	Ikke-prissatte virkninger rangering	Rangering
K3a Alnabru	-597	-0,2	2	Ingen endringer	1	2
K3b Alnabru/Oslo havn	-247	-0,1	1	Ingen endringer	1	1
K5Aa Vestby	-5 220	-1,4	7	Stor	7	7
K5Ab Vestby/Moss havn	-5 231	-1,4	7	Stor	7	7
K5B Hauerseter	-5 192	-1,9	9	Liten	4	7
K5C Ryggkollen	-6 708	-1,9	9	Stor	8	10
K4A Alnabru/Vestby	-3 576	-0,5	6	Middels	5	6
K4B Alnabru/Hauerseter	-1 343	-0,3	3	Liten	2	3
K4C Alnabru/Ryggkollen	-1 663	-0,3	5	Middels	6	5
K4D Alnabru/Kopstad	-1 411	-0,3	3	Liten	3	4

Kilde: KVU Godsterminalstruktur i Oslofjordområdet, omregnet av Vista Analyse/Metier OEC

F Metodisk beskrivelse

F.1 Kostnads- og usikkerhetsanalyse

Usikkerhetsanalyse ligger som et separat vedlegg (Vedleggsrapport Usikkerhetsanalyse KS1). I denne fremkommer også metodebeskrivelser.

F.2 Samfunnsøkonomisk analyse

Enkelte detaljer om forutsetninger og resultater av den utvidede samfunnsøkonomiske analysen av K3a er utelatt i kapitel 9.3.3. Disse detaljene er i stedet beskrevet under.

- Vi antar at godsterminalen i Drammen vil avlaste Alnabruterminalen hvis etterspørselen er høyere enn kapasiteten på Alnabru og det er ledig kapasitet i Drammen. Vi antar at denne mekanismen gjelder i både Konsept K0 og K3a. Så vidt kan se, har KVU lagt til grunn at denne muligheten kun gjelder i Konsept K0 og ikke i Konsept K3a. Forskjellsbehandlingen av Konsept K3a og Konsept K0 i KVU har likevel små konsekvenser for nytte-kostnadsanalysen, da kapasiteten på Alnabruterminalen kun begrenser etterspørselen helt i slutten av analyseperioden.
- I likhet med KVU legger vår samfunnsøkonomiske analyse til grunn de marginale eksterne kostnadene fra TØI (2019d). Disse er tidligere vist i Tabell E.3. Vi forutsetter som KVU 0,5 prosent nedgang i disse kostnadene per år som følge av effektivisering av transportmidlene. Vi antar videre at all transport av kombigods som overføres mellom jernbane og vei transporteres med såkalt Heavy Lorry hvis transporten foregår på vei. Dette innebærer høyere marginale eksterne kostnader av veitransport, enn hvis vi hadde lagt til grunn at noe gods også ble fraktet med modulvogntog.
- Vi ser bort fra at overført transport mellom vei og jernbane kan medføre endringer i bom- og fergeinntekter. I beregninger til kommende NTP skal det forutsettes at alle bompenger, med unntak av bomringer i byområdene er fjernet innen 2050. Dette vil si at endret lastebiltrafikk får liten, eller ingen konsekvens for bominntektene. Fastsatte inntektsrammer for bompengeselskaper forsterker dette argumentet.

F.3 Etterspørselsmodell for gods på jernbanen

Den utvidede samfunnsøkonomiske analysen av Konsept K3a som er gjennomført i denne rapporten inkluderer en etterspørselsmodell for beregning av endringer i godsstrømmer på jernbanen. Denne modellen er utviklet som en del av dette prosjektet og med det formål å illustrere sammenhenger mellom transportkostnader og etterspørsel etter gods på jernbanen. Sammenlignet med den nasjonale godsmodellen (NGM) som er benyttet i KVU, så er vår modell en forenklet regnearkmodell og ser kun på utvalgte relasjoner der jernbanen er et viktig transportmiddel, og ikke hele transportmarkedet.

Modellen er en elastisitetsmodell der endring i transportkostnad per tonn gods med jernbanen før og etter et tiltak fører til en endring i etterspørsel etter godstransport med jernbane. På samme måte som i beregningene i KVU (Grønland, 2019), forutsetter vi at den samlede etterspørselen etter gods er konstant. Endringer i transportprisene mellom transportformene fører kun til overføring av gods mellom de i favør av den med lavest kostnad. Modellen vår ser kun på endringer i transportprisen, og inkluderer

ikke øvrige logistikk-kostnader. Videre forutsetter vi at endringer i etterspørselen etter gods på jernbanen motsvares av endring i etterspørsel etter gods på med veitransport. Godstransport på sjø er ikke inkludert i modellen.

F.3.1 Modellens oppbygning

Modellen tar utgangspunkt 7 relasjoner, som er mellom Alnabru og Bergen, Trondheim, Bodø, Narvik, Kristiansand, Stavanger og Gøteborg. Gøteborg er valgt for å representere godstrafikk inn og ut av Norge. For hver av disse relasjonene er det beregnet en gjennomsnittlig kostnad per fraktet tonn som består av kostnadselementene som vist i Tabell F-1. Transportkjeden for jernbanetransport består av innhenting av gods fra avsender, lasting på bil på terminal, omlasting fra bil til tog på jernbaneterminal, togtransport mellom godsterminaler, omlasting fra tog til bil og distribuering av gods fra terminal til mottaker.

Tabell F-1 Kostnadselementer for jernbanetransport i etterspørselsmodellen

Kostnadselementer	Forklaring	Variabler
Hovedframføring	Tids- og kilometerkostnad	Framføringstid, avstand og toglengde
Omlasting på terminal, Alnabru	Lasting og lossing av gods på jernbaneterminal	Fyllingsgrad container og transferkostnad bil/tog
Omlasting på annen terminal	Lasting og lossing av gods på jernbaneterminal	Fyllingsgrad container og transferkostnad bil/tog
Opplasting/lossing på bilterminal	Terminalkostnad for bil inkl. tidskostnad og kostnad per forsendelse	Antall forsendelser (her forutsatt som 1 TEU)
Henting og distribusjon til/fra terminal	Kostnad for henting og levering av gods med bil til/fra mottaker/avsender	Tidskostnad, distansekostnad, avstand, gjennomsnittlig kjørehastighet og TEU per lastebil
Kjørevegsavgift, jernbane	Betaling for bruk av infrastruktur	Avstand og benyttet banestrekning
Tidskostnad for varer under transport	Kostnad knyttet til at kapital (godset) er bundet opp i transport og ikke tilgjengelig for bruk	Kostnad per tonntime under transport fra mottaker til avsender

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Modellen er en integrert del av beregningsmodellen for den samfunnsøkonomiske analysen redegjort for i kapittel 9.3.3. Sentrale input-data hentes dermed fra andre deler av modellen inn til etterspørselsmodellen. Det gjelder godsomslag omregnet fra TEU[17], TEU per lastebil og omlastingskostnad (transferkostnad) på Alnabruterminalen.

Modellen tar utgangspunkt i godsomslaget på Alnabru (gods lastet og losset) og beregner endringer i denne størrelsen basert på endringene i transportkostnadene på de ulike transportstrekningene. For å kunne gjøre dette så må godsomslaget fordeles ut på transportstrekningene, og dette gjøres ved bruk av andeler per strekning. Modellen inneholder ikke matriser for godstransporten med jernbane, og det har vært utfordrende å finne informasjon om godstransport mellom terminalene til modellen. Flere kilder har vist relativt stor variasjon mellom oppgitt gods på strekningene. Vi har valgt å benytte en

[17] Godsomslag er beregnet basert på TEU lasset/losset. Antall TEU x 9,5 tonn per TEU / 1,3 som er faktor for tomme TEU.

metode som kombinerer et estimat på antall avganger avviklet fra Alnabru fordelt per retning og statistikk fra 2012 for lasset/losset gods på kombiterminaler. Antall avganger er for 1. kvartal i 2017 og er hentet fra Tabell 52 i Delrapport R12 i Alnabru fase 2 (Jernbanedirektoratet, 2018b). Siden flere destinasjoner kjører inn og ut av Alnabru i samme retning, har vi benyttet tall for TEU lastet/losset i 2012 på kombiterminaler hentet fra tabell 2.2 i Delrapport 2: Offentlige godsterminaler. Struktur, eierskap, finansiering og drift (Presttun, Askildsen, Grønland, & Berg, 2015). Metoden er ikke perfekt da resultatet er satt sammen av ulike kilder, antall avganger ikke nødvendigvis sier noe om fraktet gods og tallene for lastet/losset TEU per kombiterminal er fra 2012. Vi har likevel valgt å benytte disse andelene, som er presentert i Tabell F-2. For relasjonen Alnabru – Bodø er også gods til Mo i Rana og Fauske inkludert, men kostnaden er beregnet kun for Alnabru - Bodø. Etterspørselsberegningen med denne modellen gjøres for 2040 og 2062, og som en forenkling så benyttes disse andelene i begge prognoseårene. Modellen tar dermed ikke hensyn til at veksten i godstransporten kan endre på fordelingen av gods på de ulike strekningene.

Tabell F-2 Andel av godsomslag på Alnabru som transporteres til/fra andre kombiterminaler

Bergen	Trondheim	Bodø	Narvik	Kristiansand	Stavanger	Gøteborg
26,7 %	22,2 %	11,8 %	11,5 %	4,7 %	15,1 %	7,9 %

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Siden godsomslaget er fordelt ut på strekningene i modellen så beregnes det en transportkostnad per strekning som kan ses på som gjennomsnittet av kostnaden i begge retninger. Det er med stor sannsynlighet en retningsskjevhet i godset som sendes og mottas på Alnabru. For å ta hensyn til dette korrigeres mengden gods per togavgang med en utnyttelsesfaktor slik at togene ikke er fullastede for hver avgang. Det fører til at kostnaden per tonn fraktet er høyere enn ved full utnyttelse. Utnyttelsesfaktoren er satt til 85% per strekning. En endring av denne variabelen påvirker fremføringskostnaden, grunnet at fremføringskostnaden per tog fordeles på mengden gods fraktet, og kjørevegsavgiften som påvirkes av bruttovekten på toget.

Endringer i transportkostnader representerer en endring i konkurranseforholdet mot veitransport, og beregnes ved å benytte en elastisitet med hensyn på transportkostnaden per tonn fraktet med jernbanen. Denne elastisiteten er i modellen satt til -1,5[18] i gjennomsnitt for alle relasjonene, men varierer mellom de etter hvor stor andel de direkte jernbanerelaterte kostnadene utgjør av transportkostnaden per tonn. Dette er summen av kostnaden for hovedframføring, omlasting jernbaneterminaler og kjørevegsavgift. Elastisiteten er vist i Tabell F-3 nedenfor.

Tabell F-3 Strekningsvise elastisiteter for endringer i kostnad per tonn med jernbanetransport

Bergen	Trondheim	Bodø	Narvik	Kristiansand	Stavanger	Gøteborg
-1,56	-1,54	-1,28	-1,33	-1,62	-1,52	-1,63

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Den prosentvise endringen i etterspørsel etter godstransport på jernbane, representert ved endringer i godsomslaget på Alnabru, beregnes med formel (i).

$$\text{(i)} \qquad \Delta Gods_i^{Sc_2040} = e^{\left(\ln\left(\frac{kr}{tonn_{sc,i}}^{2040}\right) - \ln\left(\frac{kr}{tonn_{ref,i}}^{2040}\right) * \varepsilon_i^{\frac{kr}{tonn}}\right)} - 1$$

[18] En elastisitet på -1,5 for endret godsetterspørsel med hensyn på transportkostnad ble benyttet i Merklin, Jernbanedirektoratets tidligere modell for nyttekost-analyser, og vi har valgt å benytte samme elastisitet i vår modell (Jernbaneverket, 2015).

$\Delta Gods_i^{sc_2040}$ er prosentvis endring i etterspørsel etter gods på jernbanen for en scenarioberegning i 2040

$K_{tonn,i}^{sc_2040}$ er kostnaden per tonn gods fraktet med jernbanen i scenario 2040 på strekning i

$K_{tonn,i}^{ref_2040}$ er kostnaden per tonn gods fraktet med jernbanen i referanse 2040 på strekning i

ε_i^k er elastisiteten med hensyn på kostnad per tonn for strekning i

Etterspørselsendringen benyttes til å beregne nytte for næringslivet, endring i tonnkilometer for jernbanen (i sum og på norsk side) og endringer i tonnkilometer på vei (i sum og på norsk side). Nytte for næringslivet er forenklet beregnet ved å benytte trapesformelen[19]. For å beregne endringer i tonnkilometer på vei så har vi inkludert reiseruter for bil på strekningene i modellen. Veitransporten har flere rutevalg på relasjonene som er inkludert i modellen, så har vi gjennomført en forenklet beregning av transportkostnaden per tonn med lastebil og valgt ruten som gir lavest kostnad per strekning. Avstand for disse relasjonene benyttes i beregningen av endringer i tonnkilometer på vei.

F.3.2 Kostnad for godstransport med jernbane

Kostnadsfunksjonene i vår modell er hovedsakelig basert på rapporten Kostnadsmodeller for transport og logistikk – basisår 2016 (TØI, 2018a), samt e-postutveksling med Stein Erik Grønland i SITMA i løpet av prosjektet. Modellen er kalibrert basert på 2016 kronenivå.

For å kalibrere modellen har vi benyttet eksempelberegningene i kapittel 2.4 i rapporten som omhandler transportanalysen til KVU som sammenligningsgrunnlag (Grønland, 2019). Kostnadene i vår modell er ikke helt sammenfallende, blant annet fordi vi inkluderer kjørevegsavgift og en tidskostnad for det transporterte godset. I de påfølgende avsnittene vil vi gå igjennom sentrale kostnadselementer i modellen.

Rutetilbud for godstogene er i modellen brukt som en betegnelse på framføringstider og ruteavstand for strekningene som inngår i modellen. Det er ikke inkludert et tilbud i from av antall avganger. Rutetilbudet er hentet fra rapporten T18 Godstrafikk utarbeidet av Jernbanedirektoratet som beskriver rutetilbudet for godstransporten i 2018 (Jernbanedirektoratet, 2018a). For å definere ruteavstandene som er beskrevet i rapporten, har vi benyttet verdiene for avstand mellom stasjoner i Bane NORs grafiske togruter for rutetermin R20[20]. Rutetidene som er oppgitt i T18 Godstrafikk avhenger av ruten godstogene tar. For eksempel så kan godstog mellom Alnabru og Bergen enten føres over Gjøvikbanen til Roa og videre til Hønefoss, eller via Drammen. Dette vil påvirke både framføringstid og -avstand. I tilfeller der det er ulike ruter så er antall avganger på de forskjellige rutene benyttet til å lage et vektet gjennomsnitt.

[19] Kapittel 5.1 i Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensanalyser (Vegdirektoratet, 2018) tar for seg det teoretiske rammeverket bak nytteberegninger med trapesformelen.

[20] https://www.banenor.no/kundeportal/ruter-og-sportilgang/grafiske-togruter1/

Tabell F-4 Framføringstider og avstander for godstog

Strekning	Framføringstid (timer)	Ruteavstand (kilometer)	Kommentar
Bergen	8,1	466	-
Trondheim	8,7	540	-
Bodø	20,7	1267	Elektrisk og diesel
Narvik	27,6	1950	Via Sverige
Kristiansand	5,8	354	-
Stavanger	9,4	574	-
Gøteborg	7,8	356	-

Kilde: Vista Analyse / Metier OEC

Kostnad per togkilometer avhenger av toglengde (antall vogner koblet til lokomotivet), avstand, hastighet/framføringstid. Vi har fått oppgitt et eksempel på denne sammenhengen for strekningen Oslo – Narvik av Stein Erik Grønland i SITMA som er vist i Tabell F-5. Tabellen viser hvordan kostnader for vognkilometer og vogntime avhenger av lengde på godstoget. Kostnaden per tonnkilometer avhenger av utnyttelsesgraden på toget.

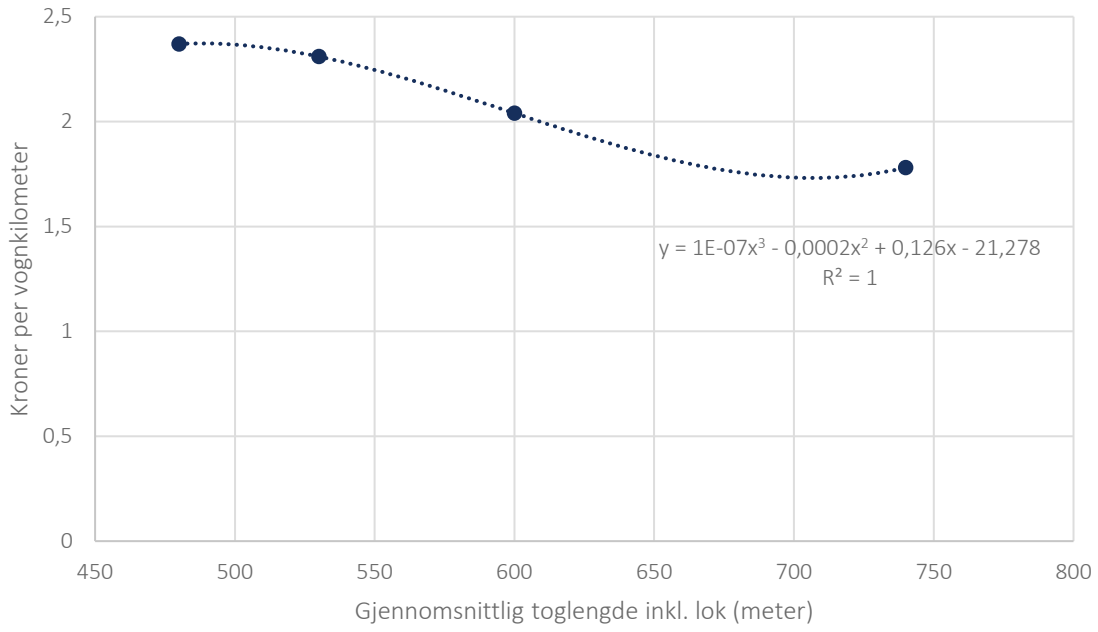
Tabell F-5 Eksempel på kostnader for togfremføring for strekningen Oslo - Narvik

Toglengde	480 meter	530 meter	600 meter	740 meter
Kr/vognkm	2,37	2,31	2,04	1,78
Kr/vogntime	258	241	222	196
Kr/tonnkilometer	0,15997	0,15200	0,13770	0,12102

Kilde: Stein Erik Grønland (SITMA)

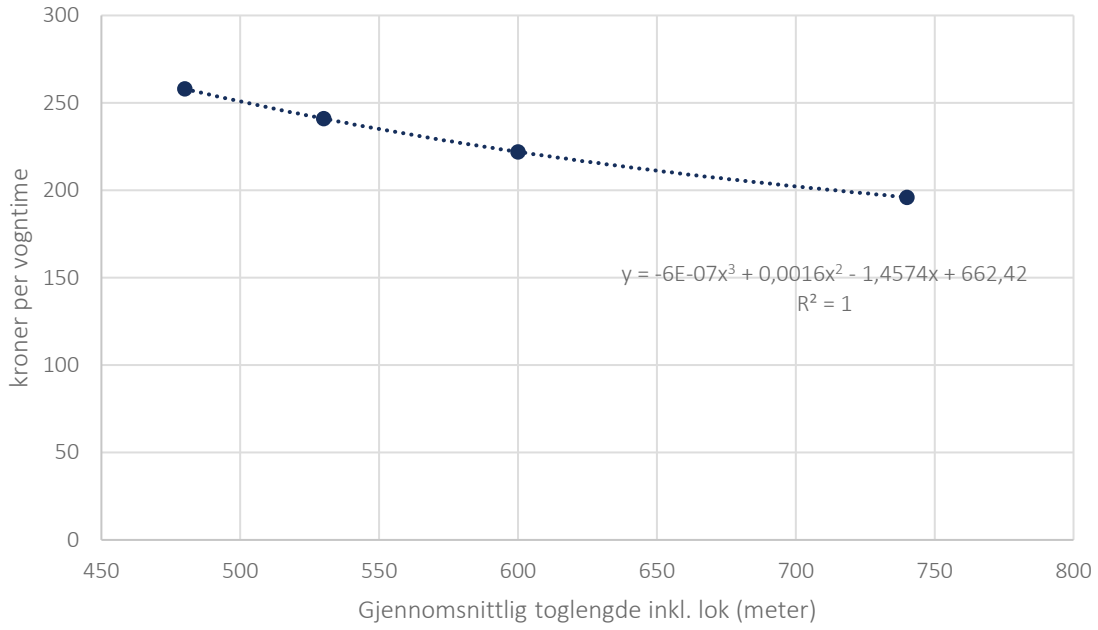
Kostnadene i eksemplet vi har fått oppgitt gjelder kun for strekningen Oslo – Narvik. Andre strekninger vil ha andre kostnader avhengig av at de har ulike egenskaper, men vi har likevel valgt å utlede en generell sammenheng for endring i gjennomsnittlig toglengde og fremføringskostnad basert på dette eksemplet til bruk i modellen. Kostnaden er satt sammen av elementene kroner per vognkilometer og kroner per vogntime. Figurene nedenfor viser kostandsfunksjonene basert på en polynomisk tilpasning til verdiene vi har fått oppgitt for fremføringskostnaden. På strekningen Alnabru – Bodø forutsettes det at godstoget benytter elektrisk lokomotiv mellom Alnabru og Trondheim og diesel-lokomotiv mellom Trondheim og Bodø. Det er forutsatt samme sammenheng mellom gjennomsnittlig toglengde og kostnader for godstog med diesel-lokomotiv, men med andre enhetskostnader for kroner per vogntime og kroner per vognkilometer basert på Grønland (2018a).

Figur F-1 Sammenheng mellom gjennomsnittlig toglengde og kostnad per vognkilometer



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC, beregninger basert på mottatt informasjon fra Stein Erik Grønland

Figur F-2 Sammenheng mellom gjennomsnittlig toglengde og kostnad per vogntime



Kilde: Vista Analyse / Metier OEC, beregninger basert på mottatt informasjon fra Stein Erik Grønland

Øvrige kostnadselementer som inngår i fraktkostnaden, er oppsummert i Tabell F-6.

Tabell F-6 Parameterverdier for kostnadselementer for godstransport med jernbane

Kostnadselementer	Parameter	Verdi (2016-kr)
Omlasting på terminal	Fast ledd for lossing og lasting av container	183 kr per TEU
	Transferkostnad mellom tog og bil	57 kr per tonn
Opplasting/lossing på bilterminal med tung distribusjonsbil container	Kostnad per tonn (inkl. tidskostnader for bil)	149 kr per tonn
	Kostnad per forsendelse (forutsatt å være 1 TEU)	158 kr per forsendelse
Henting og distribusjon til/fra terminal med tung distribusjonsbil container	Tidskostnad	460 kr per time
	Distansekostnad	6,25 kr per kilometer
	Innhenting- distribusjonsavstand	20 km hver vei
	Gjennomsnittshastighet	55 km/t
Kjørevegsavgift, jernbane For banestrekninger er avgiften per brutto tonnkilometer	Oslo Lokal	0,45 øre
	Ofotbanen	2,4 øre
	Øvrige strekninger	1 øre
	Vekt per vogn inkludert vekt av lokomotiv, men ekskludert nettovekt fraktet gods	48,36 tonn
Gjennomsnittlig tidskostnad for transportert gods		12,16 kr per tonntime

Kilde: Kostnadsmodeller for transport og logistikk – basisår 2016 (TØI, 2018a), Network Statement 2020 (Bane NOR, 2020) og Nåsituasjon og muligheter for godstransport på jernbane (Jernbanedirektoratet, 2019b).

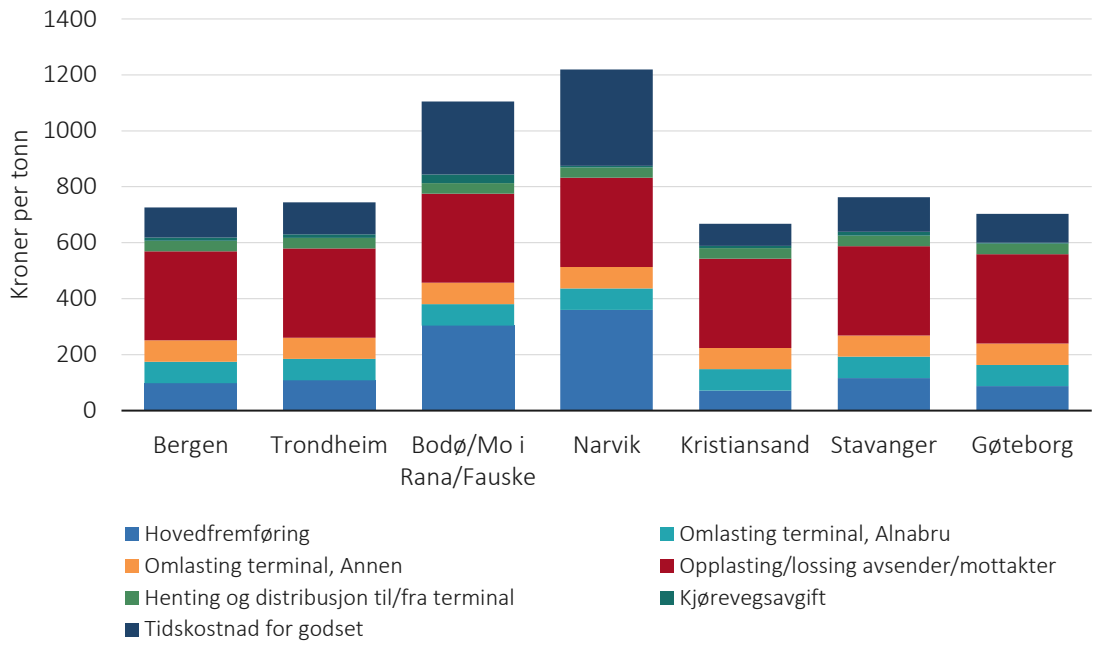
Kjørevegsavgift på jernbane for kombitog er forutsatt å være fullt ut iverksatt da beregningsårene kommer etter at implementering er gjennomført i 2021. Det forutsettes at rabattordningen for underutnyttede strekninger er avsluttet etter 2025 (Bane NOR, 2020). Det forutsettes også at godstogene kjører utenom rushtid i lokaltogsområdet i Oslo og dermed ikke betaler en kapasitetspris.

I NGM skilles det på de ulike jernbaneterminalene der omlastingskostnadene varierer etter størrelse og type utstyr som er tatt i bruk (TØI, 2018a). Terminalene deles inn i 3 klasser (1-3), der Alnabru er plassert i den største klassen, klasse 3. Kostnadene for omlasting mellom tog og bil som er brukt i transportanalysen i KVU har vi fått oversendt fra SITMA per e-post. Vi benytter denne informasjonen som grunnlag for disse kostnadene i vår modell. Som en forenkling benytter vi samme kostnad på de andre terminalene da disse likevel holdes konstante i analysene.

Beregningen av kostnadene per tonn er gjennomført på en forenklet måte i modellen. Transportmarkedet for gods er komplekst og ideelt sett skulle modellen kunne håndtere et mer detaljert nivå av f.eks. tilbringertransport med bil til og fra terminaler og typer togmateriell for godstog. Oppbygningen av en slik modell ville krevd mer detaljert informasjon enn det som har vært tilgjengelig i prosjektet.

Figur F-3 viser eksempler på kostnad per tonn fraktet med jernbane i etterspørselsmodellen basert på kostnadene som er gjennomgått i dette kapittelet. Kostnadene forutsetter en toglengde på 480 meter inkl. lokomotiv og en gjennomsnittlig TEU per lastebil på 1,58.

Figur F-3 Kostnad per tonn fraktet med jernbane i etterspørselsmodellen (2016-kr)



Kilde: *Vista Analyse / Metier OEC*

Note: *Kostnadene forutsetter en toglengde på 480 meter inkl. lokomotiv og en gjennomsnittlig TEU per lastebil på 1,58.*

F.4 Kapasitet ved Alnabruterminalen

For å beregne kapasitet ved Alnabruterminalen i Konsept K0 og Konsept K3a, har vi etablert en modell som – noe forenklet gjenskaper sammenhenger fra kapasitetsanalysen som er gjennomført i fase 2 av Alnabruutredningen. For å kartlegge usikkerhet knyttet til nytten av tiltaket, er det I vår samfunnsøkonomiske analyse lagt inn sannsynlighetsfordelinger for sentrale variabler og simulert kapasitet for konseptene ved hjelp av modellen som beskrives i dette avsnittet.

For hvert alternativ (Konsept K0 og Konsept K3a) og beregningsår (2040 og 2060/2062) beregnes løftekapasitet, sporkapasitet og kapasitet i veisystemet - og terminalkapasitet som minimum av de tre delkapasitetene. I dette vedlegget beskrives forutsetninger og sammenhenger i den forenklede modellen.

Definisjon av variabler:

$KAP_{Løft}^{Null-2040}$ Omlastingskapasitet, Konsept K0 i 2040

$KAP_{Spor}^{Null_BASIS}$ Sporkapasitet, Basisverdi for Konsept K0

$KAP_{Vei}^{K3_2060}$ Kapasitet i veisystemet, Konsept K3 i 2060

$KAP_{Terminal}^{K3_2060}$ Terminalkapasitet, Konsept K3 i 2060

$Døgn^{2040}$ Faktor for utjevning av etterspørsel over døgnet, 2040. Settes lik 1 med døgnfordeling som i Konsept K0 i 2040.

$TEU_{Løft}^{K3-2040}$ Gjennomsnittlig TEU per løft, Konsept K3 i 2040

$TEU_{Bil}^{Null-2040}$ Gjennomsnittlig TEU per lastebil, Konsept K0 i 2040

$LøftPerEnhet^{Null-2040}$ Gjennomsnittlig antall løft per lasteenhet, Konsept K0 i 2040

$Toglengde^{2040}$ Gjennomsnittlig toglengde, 2040

Terminalkapasiteten bestemmes som minimum av sporkapasitet, løftekapasitet og kapasitet i veisystemet:

(i) $$KAP_{Terminal}^{Null_2040} = Min(KAP_{Last}^{Null-2040}, KAP_{Spor}^{Null-2040}, KAP_{Bil}^{Null-2040})$$

Kapasiteten i veisystemet bestemmes av beregnet kapasitet med basisverdier for TEU per lastebil og døgnfordeling samt beregnet TEU per lastebil i det enkelte alternativ og av fordeling av etterspørselen over dagen:

(ii) $$KAP_{Vei}^{Null-2040} = KAP_{Vei}^{Null_BASIS} * TEU_{Bil}^{Null-2040} / TEU_{Bil}^{Null-BASIS} * Døgn^{2040}$$

TEU per lastebil avhenger av sammensetningen mellom ulike lastbærere, og vil øke når gjennomsnittlig størrelse på lastbærerne øker. I våre beregninger legger vi til grunn at TEU per lastebil justeres tilsvarende 78 pst av endringen i TEU per løft. Dette er anslag basert på verdier for ulike sammensetninger mellom lastbærere i Alnabruutredningen.

Sporkapasiteten i hvert alternativ bestemmes tilsvarende på grunnlag av beregnet kapasitet med basisforutsetninger om toglengder og døgnfordeling av etterspørsel, samt endringer i disse:

(iii) $$KAP_{Spor}^{K3-2040} = KAP_{Spor}^{K3_BASIS} * Toglengde^{2040} / Toglengde^{BASIS} * Døgn^{2040}$$

Løftekapasiteten påvirkes av gjennomsnittlig TEU per løft, av hvor mange ganger hver enhet løftes og av fordeling av etterspørsel over dagen. Også løftekapasiteten beregnes med utgangspunkt i forutsetningene gjengitt i kapasitetsanalysen.

(iv) $$KAP_{Last}^{K3-2040} = KAP_{Last}^{NULL_BASIS} * TEU_{Løft}^{Null-2040} / TEU_{Løft}^{BASIS} * LøftPerEnhet^{BASIS} / LøftPerEnhet^{Null-2040} * Døgn^{2040}$$

I vår analyse legges det til grunn en lineær sammenheng mellom gjennomsnittlig TEU per løft og antall ganger hver enhet løftes; antall løft per enhet øker med 33 pst. av endringen i TEU per løft. Tabell F-7 oppsummerer basisverdier og variasjonsområde for variablene som inngår i vår (forenklede) modell for beregning av kapasitet ved terminalen.

Tabell F-7 Basisverdier og variasjonsområder for variabler som påvirker terminalkapasitet og driftskostnader ved terminalen

Variabel	Basisverdi	Variasjonsområde
$TEU_{Løft}^{BASIS}$	1,30	1,30 – 1,55
$Døgn^{BASIS}$	1,00	1,00 - 1,30
$Toglengde^{Basis}$	450	450 - 642
TEU_{Bil}^{BASIS}	1,56	Skaleres med 78 pst av endring i TEU per løft
$LøftPerEnhet^{BASIS}$	1,74	Skaleres med 33 pst av endringen i TEU per løft

F.5 Driftskostnader Alnabru

Driftskostnadene ved terminalen avhenger i stor grad av kapasitet / kapasitetsutnyttelse. I vår samfunnsøkonomiske analyse simuleres også variasjoner i driftskostnadene for Konsept K0 og Konsept K3. Beregningen av driftskostnader består i vår analyse av fem elementer:

(i) $Kost_{Spor}^{Null_2040}$ Skiftekostnader, Konsept K0 (Nullalternativet), 2040

(ii) $Kost_{Terminal}^{Null_2040}$ Løftekostnader, Konsept K0 (Nullalternativet), 2040

(iii) $Kost_{Vei}^{Null_2040}$ Lastebilkostnader, Konsept K0 (Nullalternativet), 2040

(iv) $Kost_{Fast}^{Null_2040}$ Faste kostnader, Konsept K0 (Nullalternativet), 2040

(v) $Kost_{Forsinkelse}^{Null_2040}$ Forsinkelseskostnader, Konsept K0 (Nullalternativet), 2040

De fire første elementene er også inkludert ved beregning av driftskostnader i KVU, i vårt arbeid inkluderes også (grove) anslag på forsinkelseskostnader. For de fire første elementene er det etablert basisverdier med utgangspunkt i analysen av driftskostnader fra Alnabruutredningens fase 2. Flere av kostnadselementene avhenger av godsvolumet. Årlig godsvolum bestemmes som minimum av kapasitet og beregnet etterspørsel (VOL^{Null_2040}).

Forsinkelseskostnader legges på det enkelte element når etterspørsel er større enn 90 pst. av kapasiteten. Skiftekostnadene (spor) er satt av faste kostnader som divideres på godsvolumet samt en kostnad per tog som er konstant inntil 500 meter i Konsept K0 og inntil 600 meter toglengde i Konsept K3. Ved lengre tog øker kostnaden per tog som følge av økt behov for deling av togene.

(i) $$Kost_{Spor}^{Null_2040} = \frac{Kost_{Spor}^{Null_Fast}}{Vol^{Null_{2040}}} + KostPerTog_{Spor}^{Null_2040}$$

Også terminalkostnadene (løftekostnadene) har faste kostnader som deles på godsvolumet. I tillegg beregnes en kostnad per TEU som påvirkes av gjennomsnittlig TEU per løft og hvor mange ganger hver lastenhet (gjennomsnittlig) løftes:

(ii) $$Kost_{Terminal}^{Null_2040} = \frac{Kost_{Terminal}^{Null_Fast}}{Vol^{Null_{2040}}} + KostPerTEU_{Terminal}^{Null_2040} * TEU_{Løft}^{Null_{2040}} \Big/ TEU_{Løft}^{BASIS_0} * LøftPerEnhet_{Løft}^{Null_{2040}} \Big/ LøftPerEnhet_{Løft}^{BASIS}$$

For lastebilkostnader er det beregnet en basiskostnad. Denne varierer i beregningene avhengig av variasjoner i TEU per bil (som er avledet av gjennomsnittlig TEU per løft på terminalen).

(iii) $$Kost_{Vei}^{K3_2040} = Kost_{Vei}^{K3_BASIS} * TEU_{Bil}^{BASIS} \; / \; TEU_{Bil}^{K3_2040}$$

Faste kostnader (iv) divideres på godsvolum.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
www.vista-analyse.no