Statens prosjektmodell
Rapport nummer D017a

Dovre Group
Transportøkonomisk institutt

LOGISTIKKNUTEPUNKT I BERGENSREGIONEN

Kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KS1)

Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet

LOGISTIKKNUTEPUNKT I BERGENSREGIONEN - KVALITETSSIKRING AV BESLUTNINGSUNDERLAG FOR KONSEPTVALG (KS1)

Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet

Dato: 28. oktober 2016

Ansvarlig: Jarle Finsveen

Øvrige forfattere: Stein Berntsen, Inge Mossige, Jorunn Lyngset, Inger Beate Hovi, Kjell W. Johansen, Aina Berggraf og Guri Natalie Jordbakke

FORORD

I forbindelse med store statlige investeringer stilles det krav til ekstern kvalitetssikring. Dette arbeidet gjennomføres i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet av 21. september 2015. Hensikten med kvalitetssikringsordningen er å gi Finansdepartementet og gjeldende fagdepartement en uavhengig analyse av:

- Konseptvalget før forslag til forprosjekt forelegges Regjeringen (KS1)
- Styringsunderlag og kostnadsoverslag før det valgte prosjektalternativ forelegges Stortinget (KS2)

Denne kvalitetssikringen er en KS1, gjennomført på oppdrag fra Finansdepartementet i perioden fra januar til oktober 2016.

Konklusjoner og anbefalinger ble presentert for oppdragsgiver 29. september 2016.

SAMMENDRAG

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt har på oppdrag fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet gjennomført ekstern kvalitetssikring av konseptvalgutredningen for logistikknutepunkt i Bergensregionen. Hensikten med oppdraget er å sikre den faglige kvaliteten i beslutningsgrunnlaget før saken legges frem for beslutning i Regjeringen.

Dagens jernbaneterminal i Bergen forventes å ha for liten kapasitet om få år. Jernbaneverket fikk derfor i 2014 i oppdrag av Samferdselsdepartementet å utarbeide en konseptvalgutredning for et logistikknutepunkt. Hordaland fylkeskommunes planlagte aktiviteter med «Regional plan for fremtidig lokalisering av godshamn i Bergensområdet» ble da stanset, og utredning av lokalisering av godshavn ble inkludert i konseptvalgutredningen.

Tre ulike mulige underliggende behov er i utredningen vurdert med hensyn til lokalisering av havn og jernbaneterminal: Behov for kapasitet, behov for effektiv omlasting av gods mellom havn og jernbane samt behov for byutvikling.

KAPASITETSBEHOV

Av utredningen fremgår det at det er vedtatt en arealplan for havnen på Dokken som innebærer at det gjøres en del kapasitetsøkende tiltak på terminalområdet. Prognosene som havnevesenet selv har utarbeidet samsvarer godt med prognosene fra den nasjonale godstransportmodellen. Prognosene viser at Dokken med disse tiltakene vil ha nok kapasitet i flere år fremover. I utredningen er det beregnet at kapasiteten er tilstrekkelig frem til en gang mellom 2030 og 2045. Kvalitetssikringens beregninger viser også at det vil være tilstrekkelig kapasitet i dagens havn til etter 2040. Behovet for økt havnekapasitet fremstår dermed som mindre prekært.

Dagens jernbaneterminal har kapasitet til å håndtere en godsmengde tilsvarende ca. 145 000 standard containere pr. år, og behovet for snarlig økning i kapasitet vurderes som godt dokumentert. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til videre utvikling i markedets etterspørsel etter jernbanetransport. Viktige faktorer som virker inn på dette er blant annet befolkningsutvikling i regionen, utvikling i reallønn og ikke minst konkurranseforholdet mellom jernbane- og biltransport.

I utredningen er kapasitetsbehovet for jernbane dimensjonert etter beregnet etterspørsel i 2050 som er basert på Statistisk sentralbyrås høyeste befolkningsprognose, 20 % forbruksvekst og en jernbaneandel på 90 %. Samlet blir dette en prognose som er urealistisk høy. Begrunnelsen for å bruke en høy prognose ser ut til å være ønsket om å ha mulighet til å bygge ut med en kapasitet som er større enn de tekniske beregningene for å unngå at terminalkapasitet i fremtiden skal bli en begrensende faktor for jernbanetransporten. Bruk av prognose med urealistisk rask vekst medfører imidlertid at levetiden for moderniseringsalternativet blir for kort og at behovet for investering i ny terminalkapasitet kommer for tidlig.

Det hjelper imidlertid lite å ha en kapasitetssterk terminal dersom ikke godset kommer frem på grunn av kapasitetsbegrensninger andre steder. Begrensninger på jernbanenettet mellom Oslo og Bergen, tilgjengelig terminalkapasitet i Oslo og ruteplaner med fremføring av gods om natten gir begrensinger for hvor mye gods som kan transporteres med jernbane mellom Oslo og Bergen. Med de nevnte begrensinger er det i kvalitetssikringen anslått at kapasitetsgrensen mellom Oslo og Bergen i dag er på rundt 250 000 standard containere pr. år.

OMLASTING AV GODS MELLOM HAVN OG JERNBANE

Utredningen påpeker at det i dag er lite omlasting mellom båt og bane. Kvalitetssikringens datainnsamling og intervjuer bekrefter at denne omlastningen er marginal. Behov for effektiv omlasting av gods mellom havn og jernbane er derfor lite relevant for vurdering av ulike lokasjoner. Dette medfører også at valg av løsning for jernbaneterminal kan tas uavhengig av fremtidig løsning for havn. Dette, sammen med at havn har tilstrekkelig kapasitet, medfører at kvalitetssikringen kan fokuseres på valg av løsning for jernbane.

PROSJEKTUTLØSENDE BEHOV

Dagens lokalisering av jernbaneterminal på Mindemyren og Nygårdstangen er ifølge utredningen i sterk konflikt med byutviklingsinteresser, og det understrekes at det er nødvendig med et logistikknutepunkt som gir en bærekraftig areal- og transportutvikling i Bergensregionen. I forbindelse med tidligere behandling av kommunale planer er det fra statlig hold tydeliggjort at lokale ønsker ikke kan overstyre Jernbaneverkets nødvendige tiltak for å sikre godstrafikken på jernbane selv om Bergen kommunes ønsker om byutvikling i indre by støttes. Videre fremgår det av oppdragsbrevet for utredningsarbeidet at det er kapasitetsbegrensninger i dagens terminal som nødvendiggjør en utredning. Ut fra dette fremstår behovet for terminalkapasitet som det primære og er prosjektutløsende, mens byutviklingen blir mer av sekundær karakter.

MÅL OG KRAV

Samfunnsmålet i konseptvalgutredningen er tredelt: Logistikknutepunktet skal være kapasitetssterkt, effektivt og bærekraftig. Det foreligger ikke noen innbyrdes prioritering mellom disse tre elementene. Det er definert seks effektmål og til sammen 17 krav. Et flertall av kravene er avledet av delelementet bærekraft i samfunnsmålet. Svært få av kravene er presise, og kravene er derfor lite etterprøvbare med hensyn til om disse er oppnådd når tiltaket er realisert. I tillegg er flere av målene og kravene innbyrdes i motstrid med hverandre. Samlet sett vurderes mål og krav som uegnet for styring av prosjektet i de neste fasene og bør derfor revideres. Prosjektet vil være tjent med en tydeliggjøring og prioritering av hovedformålet med prosjektet; å ha en jernbaneterminal med tilstrekkelig kapasitet.

MULIGHETSROMMET

Det analyserte mulighetsrommet vurderes stort sett til å være tilstrekkelig uttømmende med hensyn til å vurdere mulige konsepter, og med god konsistens med foregående dokumenter. Prosessen for initialt å identifisere et stort antall mulige lokaliseringsalternativer, vurderes å være grundig og god. Den benyttede silingsmetodikken, hvor det summeres på tvers av kriterier med forskjellig natur, gir imidlertid stor fare for at gode alternativer er utelatt for tidlig. Som et resultat av kvalitetssikringens etterprøving av silingsprosessen er Dyngeland identifisert som et reelt og realistisk alternativ for plassering av ny jernbaneterminal og er derfor inkludert i kvalitetssikringens alternativanalyse.

METODE FOR VURDERING AV LOKALISERING

Ulike metoder for vurdering av alternativene gav motstridende svar i konseptvalgutredningen på hvor en ny terminal bør lokaliseres. Som del av oppdraget har vi derfor gjort en gjennomgang av de metoder som ble benyttet. Basert på denne gjennomgangen vurderer vi Nasjonal godsmodell (logistikkmodellen) som best egnet. Fordelene med denne modellen er at den er mer dynamisk ved at den legger til grunn prognoser, analyserer fordeling av gods på ulike transportmidler og gir differanser i kostnader og transportarbeid for ulike lokaliseringer av terminal.

De to alternative metodene, varestrømsanalysen og tilgjengelighetsanalysen, kan også brukes til analyseformål, men har en svakhet ved at de kun legger dagens leveransmønster og godsstrømmer til grunn. De kan heller ikke brukes som inndata til en samfunnsøkonomisk analyse. Selv om disse gir et øyeblikksbilde av et sentralitetskart for gods og et godstyngdepunkt, gir de ikke svar på hvilke effekter alternative plasseringer av terminal vil få over tid.

ANALYSERTE ALTERNATIVER

Følgende alternativer er behandlet i kvalitetssikringens alternativanalyse:

- Ny terminal: Haukås, Espeland, Unneland, Rådal og Dyngeland
- Modernisering: Nygårdstangen

For ny terminal er en kapasitet på 360 000 standard containere pr. år lagt til grunn, og for modernisering 210 000 containere pr. år.

SAMLET VURDERING

I tabellen under presenteres resultatene fra kvalitetssikring av investeringskostnad, kvantifiserbare endringer i netto nytte i form av inntekter og kostnader, samt virkninger som vanskelig kan kvantifiseres økonomisk (ikke-prissatte virkninger).

I kvalitetssikringens beregninger av nytte for de ulike alternativene inngår antatte markedspriser for de arealer som vil frigjøres både på Nygårdstangen og Mindemyren. Tomtepriser i et velfungerende marked som i Bergen vurderes til i stor grad å representere den samfunnsøkonomiske verdien av frigjorte arealer for byutviklingsformål. Markedets betalingsvillighet og dermed verdien på tomtearealene, er etter vanlige samfunnsøkonomiske prinsipper et godt mål for nytte, og for å unngå dobbelregning har vi derfor ikke inkludert byutviklingseffekter i ikke-prissatte virkninger.

Både globale utslipp og lokal luftforurensing er ved bruk av godsmodellen inkludert i nytteberegningene. Effektene er realpris- og effektivitetsjustert i hele nytteberegningsperioden. For å unngå dobbeltregning er disse effektene ikke vurdert blant de ikke-prissatte virkningene.

Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte virkninger. Investeringer er udiskonterte P50-verdier, eksklusive MVA. Netto nytte er diskonterte verdier (nåverdier) av summen av inntekter og kostnader.

Ikke-prissatte og prissatte virkninger	0-alt	Mod.	Haukås	Espe-land	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Næringsarealer	0	0	+++	++	++	++	++
Naturmiljø/landskap	0	0	– –	–	– – –	–	–
Kulturmiljø	0	0	0	– –	–	0	–
Landbruk	0	0	– –	– –	– – –	–	– –
Friluft/nærmiljø	0	–	– –	–	–	– –	–
Investering (mrd. kr, 2016)	0	0,6	7,4	6,2	5,8	7,1	6,9
Netto nytte (mrd. kr, 2016)	0	0,9	- 2,4	- 1,9	- 1,6	- 1,7	- 1,8

Investeringene i moderniseringsalternativet utgjør omlag en tiendedel av investeringskostnadene i ny terminal. Dette medfører at moderniseringsalternativet er det eneste alternativet med positiv netto nytte. Alternativet er beregnet til å ha tilstrekkelig kapasitet til rundt 2040, og vil raskt gi økt kapasitet slik at dagens kapasitet ikke blir en flaskehals.

Blant alternativene for ny terminal skiller Haukås seg ut som det dårligste alternativet, selv om det har en styrke med hensyn til muligheter for nærliggende næringsarealer. Samlet sett fremstår Rådal og Dyngeland som de beste alternativene for ny terminal. Disse to alternativene vurderes likt med hensyn til næringsarealer i umiddelbar nærhet, og begge har tilstrekkelige arealer for selve terminalen. Med hensyn til andre næringsarealer ligger Rådal ca. 6 km fra området identifisert av Bergen kommune for arealkrevende næring ved Flesland, mens Dyngeland ligger ca. 1 km fra området identifisert ved Midtun for slik næring.

På Dyngeland er det registrerte kulturminner, og støy fra en terminal der vil påvirke boliger i nærheten, mens en terminal i Rådal vil ta arealer fra dagens turområde i Hordnesskogen. Dyngeland er angitt som fremtidig boligområde i gjeldende kommuneplan, og har en mulighet for lavere investeringskostnader hvis et kortere tilknytningsspor kan la seg realisere. Samlet sett har de to alternativene ulike fordeler og ulemper der valget vil avhenge av politiske verdivurderinger.

Moderniseringsalternativet, med netto nytte på 0,9 mrd. kroner, møter ikke fullt ut det antatte behovet for kapasitet på lang sikt fullt ut. Denne løsningen forventes derfor å måtte suppleres med en ny mindre terminal før 2040, eller erstattes av en ny terminal med tilstrekkelig kapasitet. Netto nytte for en kombinasjon av initial investering i moderniseringsalternativet som erstattes av ny terminal i 2040, er -0,3 mrd. kroner. Hvis ny terminal i denne kombinasjonen framskyndes til 2029 øker den negative netto nytten til -2,3 mrd. kroner. Dette skyldes i stor grad at det da gjøres en investering i ny terminal over 10 år tidligere enn kapasitetsbehovet tilsier.

ANBEFALT ALTERNATIV

Investeringene til moderniseringsalternativet utgjør inntil en tiendedel av investeringer til en ny terminal. Dette medfører at moderniseringsalternativet er det eneste alternativet med positiv netto nytte. Moderniseringsalternativet forventes også å ha tilstrekkelig kapasitet i over 20 år fremover, og står sterkt i forhold til de andre med hensyn til ikke-prissatte virkninger. Alternativet anbefales derfor valgt som jernbaneterminalløsning, eventuelt supplert med en beslutning om lokalisering av en eventuell fremtidig ny terminal.

BESLUTNINGSSTRATEGI

På grunn av forventet mangel på terminalkapasitet på Nygårdstangen, samt av hensyn til fremdriften på bybaneprosjektet til Fyllingsdalen, bør moderniseringsalternativet gjennomføres i 2018/2019. En beslutning om moderniseringsalternativet bør derfor tas raskt. Våre beregninger viser at modernisering av Nygårdstangen gir tilstrekkelig godsterminalkapasitet fram til ca. 2040. En ny terminal bør besluttes 10-15 år før den må stå ferdig for å ha nødvendig tid for regulering, planlegging, prosjektering, beslutninger og utbygging. Dette gir mulighet for å utsette en beslutning om ny terminal i 10-15 år, til siste halvdel av 2020-tallet. Beslutningen kan da baseres på oppdatert kunnskap om behov og vurdering av behov for en ny terminal som erstatter eksisterende terminal, eventuelt en mindre terminal i tillegg til den eksisterende.

Begge de gjenværende alternativene for ny terminal fra alternativanalysen ligger i sør, og en plassering i sør fremstår som robust. Antall mulige lokaliseringer i sør, utover Dyngeland og Rådal synes å være begrenset. Ikke minst fordi lokalisering lenger mot sør-vest, i retning Flesland, vil gi betydelig lengre tilknytningsspor mellom terminal og Bergensbanen, med tilhørende økning i investeringene.

Det bør derfor vurderes av beslutningstaker om det bør tas en beslutning om selve lokaliseringen av en eventuell ny terminal nå, og om et tilstrekkelig areal i Rådal eller

Dyngeland bør avsettes for en eventuell fremtidig ny godsterminal. En beslutning om lokalisering på Dyngeland kan medføre behov for å innløse berørte boliger nå. I Rådal er få eller ingen boliger direkte berørt.

KONTRAKTSSTRATEGI

Moderniseringsarbeidet på Nygårdstangen innebærer krevende grensesnitt både mot bybaneprosjektet og mot Bergen-Fløen prosjektet som begge vil utføre arbeider i det samme området samtidig med Moderniseringsprosjektet. Samtidig vil godsterminalen være i full drift under byggearbeidet. Disse forholdene gir omfattende behov for koordinering mot operatørene, mot øvrige brukere av terminalen og mot de to andre prosjektene. Dette tilsier en svært stor grad av involvering fra Jernbaneverkets side som eier av terminalen.
Vi anbefaler derfor bruk av byggherrestyrte kontrakter, både for detaljprosjektering og entreprise for byggearbeidet. Det må forventes et vesentlig endringsomfang under gjennomføring av kontraktene. Dette tilsier at kontraktene må ha fleksible prisformater, med avtalte enhetspriser og rater for enkelt å kunne ivareta endringer i arbeidsomfanget og tidsplanen.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD 5
SAMMENDRAG 7
INNHOLDSFORTEGNELSE 13
1 INNLEDNING 15
1.1 INNHOLDET I KVALITETSSIKRINGEN 15
1.2 OBJEKTET FOR KVALITETSSIKRING 16
1.3 BAKGRUNN FOR KONSEPTVALGUTREDNINGEN 17
1.4 NÆRMERE OM GODSTRANSPORT I BERGENSREGIONEN 17
1.5 GJENNOMFØRING AV KVALITETSSIKRINGEN 20
2 BEHOVSANALYSE 23
2.1 NASJONALE BEHOV 23
2.2 INTERESSENTGRUPPERS BEHOV 24
2.3 ETTERSPØRSELSBASERTE BEHOV 25
2.4 KAPASITETSBEGRENSNINGER 29
2.5 REGIONALE OG LOKALE MYNDIGHETERS BEHOV 33
2.6 PROSJEKTUTLØSENDE BEHOV 34
3 STRATEGIKAPITTEL 37
3.1 SAMFUNNSMÅL 37
3.2 EFFEKTMÅL 39
4 OVERORDNEDE KRAV 41
4.1 KRAV AVLEDET AV BEHOV OG MÅL 41
5 MULIGHETSSTUDIE 45
5.1 FIRETRINNSMETODIKKEN BENYTTET I KVU 45
5.2 MULIGHETSROMMET I KVU 45
5.3 ALTERNATIVENE 47
6 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE 53
6.1 KONSEPTENE VURDERT MOT MÅL OG KRAV 53
6.2 BASISESTIMAT 54
6.3 NØKKELTALL 56
6.4 USIKKERHETSANALYSE INVESTERINGSKOSTNADER 59
6.5 METODEVURDERING FOR TERMINALLOKASJON 63
6.6 FORUTSETNINGER NÅVERDIBEREGNINGER 66
6.7 USIKKERHETSANALYSE NYTTEBEREGNINGER 68
6.8 BRUTTO NYTTE 69
6.9 NETTO NYTTE 70
6.10 FØLSOMHETSANALYSE 71
6.11 NETTO NYTTE KS1 SAMMENLIGNET MED KVU 73
6.12 VIRKNINGER 76
6.13 SAMMENFATTENDE VURDERING 80
7 BESLUTNINGSSTRATEGI 85
8 KONTRAKSSTRATEGI 87

VEDLEGG 89
VEDLEGG 1 REFERANSEPERSONER 91
VEDLEGG 2 INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT 93
VEDLEGG 3 VURDERING AV METODER FOR TERMINALLOKALISERING 95
VEDLEGG 4 KAPASITETSBEHOV 103
VEDLEGG 5 BRUTTO NYTTE BEREGNINGER 115
VEDLEGG 6 NÅVERDIBEREGNINGER 125
VEDLEGG 7 USIKKERHETSANALYSE 130
VEDLEGG 8 USIKKERHETSELEMENTER INVESTERINGER 137
VEDLEGG 9 USIKKERHETSELEMENTER BRUTTO NYTTE 145
VEDLEGG 10 INVESTERINGSKOSTNADER INKL. MVA 151
VEDLEGG 11 REFERANSEDOKUMENTER 153

1 INNLEDNING

Dette kapittelet inneholder beskrivelse av forutsetninger for kvalitetssikringen og informasjon knyttet til gjennomføringen av oppdraget.

1.1 INNHOLDET I KVALITETSSIKRINGEN

Kvalitetssikringsordningen er et element i statens prosjektmodell der prosjekter utvikles trinnvis med definerte kontroll- og beslutningspunkter. Statens prosjektmodell ble innført i 2000 og har store likhetstrekk med tilsvarende modeller hos andre aktører som håndterer prosjekter av denne størrelse. KS1 gjennomføres i overgangen mellom forstudie og forprosjekt, og skal bidra til at konseptvalget undergis reell politisk styring ved å kontrollere den faglige kvalitet på de underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.

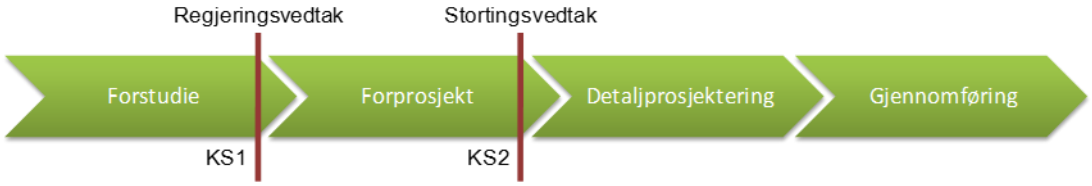
Dette kvalitetssikringsoppdraget er gjennomført i henhold til Finansdepartementets rammeavtale for kvalitetssikring av 21. september 2015 (heretter kalt rammeavtalen). For å synliggjøre omfanget av kvalitetssikringsoppdraget siteres utdrag fra rammeavtalen:

KS 1 skal finne sted ved avslutningen av forstudiefasen. Den skal omfatte en kvalitetssikring av en Konseptvalgutredning (KVU), i forsvarssektoren kalt Konseptuell løsning (KL). Dokumentet skal være strukturert med følgende kapitler:

- *Behovsanalyse*
- *Strategikapittel*
- *Overordnede krav*
- *Mulighetsstudie*
- *Alternativanalyse*
- *Føringer for forprosjektfasen*

Som nevnt er det regjeringen som foretar konseptvalget. Leverandørens oppgave er å levere et sluttprodukt i form av en rapport til Oppdragsgiver, og som skal inneholde en gjennomgang og vurdering av om dokumentene er tilstrekkelige som beslutningsunderlag. Kvalitetssikringsrapporten skal være et selvstendig dokument, som må kunne leses uavhengig av KVU/KL-dokumentasjonen. Etter behov utarbeides det i tillegg arbeidsdokumenter underveis i prosessen. Disse gis fortløpende nummerering og vedlegges sluttrapporten sammen med eventuelle adressaters svar eller kommentarer.

Det må generelt påses at konklusjonene er klare og entydige. Alternativanalysen skal normalt munne ut i en rangering av alternativene, med en tilråding om hvilket som bør velges. I et fåtall tilfeller kan det likevel tenkes at det vil være hensiktsmessig å gå videre med flere alternativer, eller at det bør utredes et nytt alternativ. Det kan under visse omstendigheter også være aktuelt å utsette beslutningen om å gå videre med et forprosjekt.



Figur 1-1: Utsnitt av statens prosjektmodell som viser faseinndeling og kvalitetssikring i to trinn. Grunnlaget for KS1 er leveranser fra forstudiefasen.

1.2 OBJEKTET FOR KVALITETSSIKRING

Objektet for kvalitetssikringen er gitt i Finansdepartementets avrop på rammeavtalen, datert 19. februar 2016:

Grunnlag for kvalitetssikringen er konseptvalgutredningen for logistikknutepunkt i Bergensregionen. Det er opprinnelig to utredningsbehov som ligger til grunn for oppstarten av KVU for logistikknutepunkt for Bergensregionen:
- Godsterminal for jernbane
- Godshavn i Bergensområdet

Det prosjektutløsende behovet følger av at Bergensregionen er i sterk vekst. Dagens terminaler har begrensede arealer og begrenset kapasitet til å håndtere langsiktig vekst i godstransporten. En videre vekst i godsvolumene til godsterminalen på Nygårdstangen krever at det enten gjøres tiltak på eksisterende terminal, eller at det etableres ny terminal i Bergensregionen. Havnen på Dokken vil også på sikt ha behov for mer kapasitet. Begge terminalene er sentralt plassert i Bergen sentrum, i områder hvor det er stor etterspørsel etter arealer til videre byutvikling. For å håndtere fremtidig vekst i godstransport er det behov for et logistikknutepunkt med tilstrekkelig kapasitet, som bidrar til bærekraftig areal- og transportutvikling i Bergensregionen.

Samfunnsmålet for KVU-en er: "Det skal utvikles et kapasitetssterkt, effektivt og bærekraftig logistikknutepunkt for fremtidens næringstransporter i Bergensregionen".

Det er utredet fire ulike konsepter, med ulike lokaliseringer, i tillegg til null-alternativet. Dette er:

- *Moderniseringskonseptet (Dokken og Nygårdstangen)*
- *Samlet konsept (Sletten /Dryport på Ådland kombinert med Lønningshavn)*
- *Delt konsept: Jernbaneterminal (Arnadal/Rådal/Haukås)*
- *Delt konsept: Havn (Dokken/Sletten/Ågotnes)*

KVU-en anbefaler at delt konsept legges til grunn for videre planlegging av logistikknutepunkt i Bergensregionen. Det anbefales at godshavnen på Dokken videreutvikles i tråd med 0-alternativet slik at kapasiteten kan økes på kort og mellomlang

sikt. Det er også mulig å videreutvikle Dokken slik at det oppnås kapasitet i hele analyseperioden.

Utredningen konkluderer med at jernbaneterminalen på mellomlang sikt bør flyttes ut av sentrum. Rådal og Unneland fremstår som de beste lokaliseringsalternativene for en slik utflytting, men med ulike styrker og svakheter. KVU-en konkluderer ikke på hvorvidt Rådal eller Unneland er det beste lokaliseringsalternativet for en jernbaneterminal. I oversendelsesbrevet skriver JBV[1]:

Jernbaneverket har hatt en bred metodisk tilnærming til vurderingen av aktuelle konsepter og lokaliseringsalternativer. Nasjonal godstransportmodell er benyttet for å beregne forventet trafikk over ulike terminallokaliseringer. Dette er supplert med andre GIS-baserte analyser av markedssentralitet. Disse metodene peker i ulike retninger, og gir motstridende svar på hvor et fremtidig logistikknutepunkt bør lokaliseres. Dette gjenspeiles i anbefalingen.

Det bes om at EKS spesielt vurderer de ulike metodene som er benyttet, og om det kan gis en klarere anbefaling av lokaliseringsalternativ. Det bes videre om at EKS særlig vurderer moderniseringsalternativet med tanke på hvor lenge Nygårdstangen vil kunne ha tilstrekkelig kapasitet.

KVU-en ble igangsatt under forrige rammeavtale om ekstern kvalitetssikring, og i tråd med tidligere opplegg er derfor ikke en vurdering av kontraktsstrategi inkludert. Det er ønskelig at kvalitetssikrer gjør en selvstendig vurdering av mulige kontraktsstrategier for prosjektet etter mal for ny rammeavtale, og kommer med tilrådinger basert på denne vurderingen.

1.3 BAKGRUNN FOR KONSEPTVALGUTREDNINGEN

Som nevnt i avropet, som er sitert i kapittel 1.2, forventes dagens jernbaneterminal å ha for liten kapasitet om få år. Jernbaneverket fikk derfor i 2014 i oppdrag av SD å utarbeide en KVU for et logistikknutepunkt. Hordaland fylkeskommunes planlagte aktiviteter med «Regional plan for fremtidig lokalisering av godshamn i Bergensområdet» ble da stanset, og utredning av lokalisering av godshavn inkludert i konseptvalgutredningen.

1.4 NÆRMERE OM GODSTRANSPORT I BERGENSREGIONEN

Bergensregionen er i konseptvalgutredningen definert som Bergen kommune samt 12 omkringliggende kommuner. Gods ankommer Bergensregionen med bil, båt og jernbane. En viktig transportåre er godstog fra Oslo til Bergen, der godset har kommet med bane eller sjøveien fra Europa til Oslo. En del utenlands gods kommer til Kristiansand med ferge og videre med bil til Bergen. Det er også gode transportårer mellom godshavnen i Bergen og viktige havner i Europa.

---

[1] Jernbaneverket

Samlasterne er godstransportens kollektivtransportører. Disse sørger for at innholdet i containere og semihengere konsolideres og dekonsolideres, og som regel at varepartiene også distribueres til eierne av varepartiene i regionen. Begrepet samlasting beskriver at flere varepartier lastes inn i samme container. Av alt gods som blir fraktet mellom Bergen og Oslo, og som håndteres av samlastere, blir 60-70 % fraktet med jernbane. Containertrafikken har hatt en jevn vekst, og er mer enn doblet fra år 2000. I dag går det på de travleste ukedagene 9 godstog mellom Oslo og Bergen. Likevel har godstransport med lastebil økt mer enn for jernbane mellom Østlandet og Bergen.

Godset som ankommer Bergen er i hovedsak gods som har endelig destinasjon i regionen. Det er i dag bare marginale overføringer av gods mellom sjø og bane. Se tabell 1-1 under.

Tabell 1-1: Omlasting mellom havn og jernbane ved terminalene i Bergen, gjennomsnitt for årene 2013-2015, grunnlagsdata fra SSBs lastebilundersøkelser.

Godsmengder 1000 t pr år	Havn	Jernbane
Havn		16
Jernbane	2	

Denne omlastingen utgjør ca. 1 % av den samlede godsmengden som fraktes på Bergensbanen. Godstrafikk med skip og med jernbane kan derfor sees på som to separate varestrømmer.

Ifølge befolkningsprognosene til SSB (MMMM) fra 2014 forventes det, som angitt i konseptvalgutredningen, at Bergensregionen vil ha en befolkningsvekst på nærmere 40 % frem mot 2040. Det vil si en vekst fra 399 000 i 2014 til 520 000 innbyggere i 2040. Frem til nå har sentrum og bydelene i sør hatt mest vekst. Kommunene i sør og vest for Bergen har også hatt stor vekst, mens kommunene øst for sentrum ikke har hatt tilsvarende vekst. I regionale areal- og transportplan for Bergensområdet fra 2015 legges det opp til en fortsatt vekst sentralt i regionen, men også med en utvikling av regionsentrene rundt Bergen.

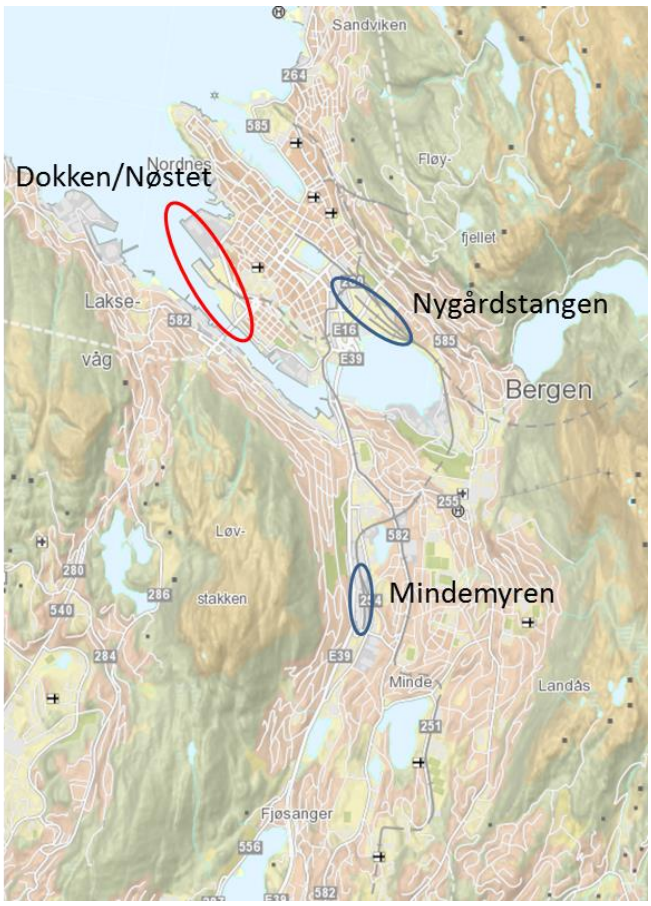
Næringsvirksomheter som generer mest gods i Bergensregionene er spredt, men med størst konsentrasjon i sentrum og sør for sentrum, basert på varestrømsanalysen utført av NHO logistikk og transport i 2013. Dette fører til at mye tungtransport går gjennom sentrum av Bergen. Bergen kommune har et ønske om å videreutvikle Bergen by til en mer kompakt og velfungerende by i fremtiden. De har i midlertid problemer med å finne sentrumsnære områder som kan utvikles til boliger og næring. Det har derfor vært en boligvekst i yttergrensene i kommunen, noe som gir utfordringer med økt biltransport og økte kostander til infrastruktur i disse områdene. I tillegg har Bergen sentrum utfordringer med lokal forurensing i form av nitrogenoksid (NOx) og svevestøv i sentrum.

Ett av områdene som Bergen kommune ønsker å bruke til byutvikling, er godsterminalen på Nygårdstangen. Terminalen er lokalisert i Bergen sentrum i nærheten av kollektivknutepunkt, kjøpesenter og skole. Området er på 90 daa. Godsmengden på Nygårdstangen var i 2014

på 137 000 TEU[2]. Terminalen har i dag en anslått kapasitetsgrense på om lag 145 000 TEU pr. år. Den anslåtte kapasitetsgrensen inkluderer kapasiteten på terminalområdet på Mindemyren. Dette er en terminal på 28 dekar som brukes hovedsakelig til vognlast, med overvekt på nye biler.

Bergen kommune har imidlertid startet reguleringsarbeid for bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen, og denne strekningen skal gå via Mindemyren. I moderniseringsalternativet er det planlagt at Mindemyren blir omregulert til bybane og byutvikling, noe som betyr at vognlast må transporteres til Nygårdstangen.

Bergen indre havn er også lokalisert i Bergen sentrum. Dette er en kombihavn som har funksjon som både cruisehavn, regional båttrafikk og godshåndtering. Godshåndteringen foregår på kaiavsnittene Dokken/Nøstet, og utgjør i dag rundt 210 daa. Det foreligger en kommunedelplan som innebærer endringer i havnearealene. Deler av dagens arealene skal omreguleres til boligområde og vei, mens det åpens for utfyllinger og forlengelse av kaiarealene. Kaiarealet kan da økes til 300 dekar. Figuren under viser plassering av terminalene i sentrum.



Figur 1-1: Oversikt over havne- og jernbaneterminalene i Bergen.

[2] TEU = Twenty-foot equivalent unit (20 fot lang container)

Samlasterne er lokalisert både på Nygårdstangen og Dokken, noe som medfører en del transport mellom de to terminalene siden samlasterne henter og bringer både jernbane- og havnegods.

1.5 GJENNOMFØRING AV KVALITETSSIKRINGEN

Oppstartmøtet for oppdraget ble avholdt 19. januar 2016, der prosjektet ble presentert i korthet og planene for kvalitetssikringen ble gjennomgått.

Første del av kvalitetssikringen omfattet gjennomgang av grunnleggende forutsetninger, dokumentert i konseptvalgutredningens behovsanalyse, mål og kravkapitlet, samt kapitlene som beskriver mulighetsstudien, konseptutvikling og konsepter og lokaliseringsalternativer. Annet relevant underlagsmateriale i form av utredningsdokumenter, høringsnotater, normative dokumenter og lignende ble også gjennomgått.

Et utvalg av interessenter som er berørt av dette prosjektet ble intervjuet tidlig i kvalitetssikringen, slik at interessentenes vurderinger også kunne inkluderes grunnlaget for analysene våre.

Foreløpige konklusjoner for grunnleggende forutsetninger og mulighetsrommet ble presentert i et møte med Jernbaneverket og departementet den 16. juni 2016. I møtet ble det presentert noen svakheter ved behovsanalysen i konseptvalgutredningen og svakheter med prosjektets mål. Kvalitetssikrer presenterte også sin analyse av mulighetsstudien i konseptvalgutredningen. Vesentlige konklusjoner fra dette møtet med betydning for gjennomføringen var:

- Tilstrekkelig havnekapasitet for gods og minimal omlast mellom havn og jernbane medfører at kvalitetssikrer vil fokusere på konseptene og alternativene for godsterminal jernbane i alternativanalysen.
- På grunn av svakheter i silingsprosessen av alternative lokasjoner for godsterminal jernbane vil kvalitetssikrer inkludere Dyngeland i sin uavhengige analyse.

Dokumentasjon på Dyngelandalternativet ble mottatt etter møtet i juni. Ytterligere to forhold har hatt innvirkning på gjennomføringen: Prosjektet har mottatt og gjennomgått et omfattende antall høringsuttalelser til konseptvalgutredningen. Ved utløpet av september var disse enda ikke oppsummert og kommentert av Jernbaneverket. I tillegg har kvalitetssikrer i løpet av 2. kvartal 2016 mottatt ny informasjon om moderniseringsalternativet, herunder nye beregninger av kapasitet.

I siste del av oppdraget ble konseptvalgutredningens alternativanalyse og anbefalinger gjennomgått, og den uavhengige alternativanalysen gjennomført. Samtidig ble føringer for forprosjektfasen, som beskrevet i konseptvalgutredningens kapittel 10.6 Utbyggingsstrategi analysert, samt anbefalinger for kontraktsstrategi utarbeidet.

I denne siste delen ble også kapasitet for moderniseringsalternativet vurdert opp mot ulike etterspørselsprognoser. I tillegg ble det gjennomført en vurdering av de metoder som er benyttet i konseptvalgutredningen for å vurdere lokalisering av ny godsterminal for jernbane.

Foreløpige resultater ble presentert for oppdragsgiverne den 29. september 2016. Denne rapporten er basert på presentasjonen med kommentarer og innspill fra møtet.

2 BEHOVSANALYSE

Rammeavtalen med Finansdepartementet sier følgende om behovsanalysen:

Behovsanalysen skal inneholde en kartlegging av interessenter/aktører i en interessentanalyse. Leverandøren skal foreta en vurdering av hvorvidt det tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer er relevant i forhold til samfunnsmessige behov.

Leverandøren skal vurdere om kapitlet er tilstrekkelig komplett og kontrollere det mht. indre konsistens. Det skal gis en vurdering av i hvilken grad tiltaket vil medføre effekter som er relevante i forhold til samfunnsbehovene. Den underliggende politiske verdivurderingen bak oppgitte samfunnsbehov er ikke gjenstand for vurdering

Behovsanalysen i KVU er vurdert i henhold til rammeavtalen og relevant faglitteratur for vurdering av behovsanalyser, blant annet Concept-rapport nr.5. og nr. 9[3]

For å sikre bredde og kompletthet i behovsanalysen bør flere alternative metoder benyttes. På den måten kan en metodes mangler bli kompensert for av en annen metodes styrke (triangulering). Metodene vil på en uttømmende måte gjøre det mulig å identifisere både prosjektutløsende behov og andre relevante behov.

Samfunnsbehovene er avdekket ved å vurdere det foreslåtte tiltaket med utgangspunkt i normative behov, interessegruppers behov, etterspørselsbaserte behov og regionale behov. konseptvalgutredningen har delt opp behovene i fire bolker og har bygget opp kapitlene deretter. Kvalitetssikrer mener at dette er en grundig måte å utføre behovsanalysen på.

2.1 NASJONALE BEHOV

KVU tar utgangspunkt i Nasjonal transportplan (NTP) for å kartlegge nasjonale behov. Det vises til overordnede målsetninger for godstransport i Norge for perioden 2014-2023, som blant annet er å øke arealer til havn- og jernbaneterminaler og øke nærskipsfarten. I den forbindelse er Bergen havn en av 7 utpekte havner som skal prioriteres med tanke på oppgradering og utvikling.

Videre tar konseptvalgutredningen utgangspunkt i regjeringens todelte godsstrategi som også er hentet fra NTP. Strategien går ut på å sikre effektivitet i de ulike transportsektorene, og legge til rette for overgang fra godstransport på vei til bane og sjø. I tillegg skal behov for samlokalisering av jernbaneterminal og havneterminal vurderes og utredes i forbindelse med neste NTP.

---

[3] Concept rapport nr. 5: Bedre behovsanalyser; Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekter. Concept rapport nr. 9: Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter – vurdering av behov, mål og effekt i tidligfasen.

Til slutt vises det til Jernbaneverkets godsstrategi, som er å sikre god konkurransekraft i jernbanesektoren ved å ha tilgjengelig infrastruktur døgnet rundt, og øking av kapasitet på terminaler og strekninger.

Vurdering

Utvalget av nasjonale behov som konseptvalgutredningen har valgt for prosjektet fremstår som tilfredsstillende relevante. De gjenspeiler hovedstrategien for godstransport i NTP, og regjeringens godsstrategi er i samsvar med Stortingets innstillinger.
Jernbaneverkets godsstrategi derimot, er mindre relevant som et normativt, nasjonalt behov siden denne sier lite om behov på nasjonalt nivå. Den bør heller anvendes som føringer for drifts- og vedlikeholdsstrategi for jernbanen..

2.2 INTERESSENTGRUPPERS BEHOV

Interessentene i konseptvalgutredningen er inndelt i henholdsvis primære, sekundære og andre interessenter. De primære interessentene er brukere av tiltaket eller de som er direkte berørt av aktuelle tiltak.

Primære interessenter listet opp i denne gruppen er:

- Vareeiere
- Transportører/samlastere
- Transportoperatører
- Terminaloperatører
- Næringslivets interesseorganisasjoner

Sekundære interessenter er direkte involvert i prosjektet som vedtaksmyndigheter eller eiere av infrastruktur. Interessenter listet opp i denne gruppen er:

- Jernbaneverket
- Statens veivesen
- Kystverket
- Avinor
- Havnemyndigheter
- Kommunene i Bergensregionen
- Hordaland fylkeskommune

Andre interessenter er en gruppe som berøres indirekte av tiltaket, elle som sporadisk har nytte eller ulemper ved tiltakene. Interessenter listet opp i denne gruppen er:

- Fylkesmannen i Hordaland
- Norges vassdrags- og energidirektorat
- Naturvernorganisasjoner

- Interesseorganisasjoner
- Velforeninger, aksjonsgrupper og politiske pressgrupper

Behovene til interessentene har blitt kartlagt gjennom verksted med rundt 60 deltakere, der tema var dagens terminalfunksjon og behovene for terminalløsninger de neste 30 årene. I tillegg har prosjektgruppen hatt møter med noen av interessentene underveis i utredningen. En markedsundersøkelse ble utført i forbindelse med kartlegging av etterspørselsbaserte behov, og resultatene av denne har også blitt brukt i interessentanalysen.

Behovene i analysen kan oppsummeres som følger:

- Kostnadseffektiv og fleksibel transportløsning
- Kapasitet i terminalene
- Sentral lokalisering av terminal i forhold til markedet
- Annen arealutnyttelse av terminalområdene
- Begrense negative konsekvenser for miljøet

Vurdering

De kartlagte behovene til enkelte av de sekundære og de andre interessentene burde vært mer prosjektspesifikke. Det opplyses om hvilke ansvarsområder og interesser de har generelt i tilknytning til godstransport, mens deres behov knyttet direkte til prosjektet er lite synliggjort. Eksempler på dette er kommunene i Bergensregionen. Dette er en gruppe som er kategorisert som sekundære interessenter. Det er likevel kun Bergen kommune sine behov som er fremtredende i analysen, og som er knyttet direkte til prosjektet. Det samme gjelder Hordaland fylkeskommune. Deres interesser vedrørende prosjektet kommer ikke frem i interessentanalysen. Likevel vurderes interessentanalysen til å være tilfredsstillende utfyllende, da analysen har dekket relevante interessenter i alle tre gruppene.

2.3 ETTERSPØRSELSBASERTE BEHOV

Etterspørselsbaserte behov er i konseptvalgutredningen kartlagt ved bruk av en kvalitativ markedsanalyse, utprøvning i tre scenarier og fremskrivning av ulike prognoser.

Markedsanalysen ble gjennomført sommeren 2014 der interessenter som infrastruktureiere, speditører, vareeiere og aktuelle organisasjoner ble intervjuet. Det ble benyttet både volumintervjuer og dybdeintervjuer i prosessen. Analysen identifiserte ulike behov knyttet til et nytt logistikknutepunkt, blant annet vareeiernes arealbehov og utforming av terminalene med tanke på samordning av utstyr og tjenester.

Scenariene som er utprøvd viser hvordan drivkrefter i samfunnet kan påvirke etterspørselen etter gods, og hvordan transporten vil fordele seg mellom vei, sjø og bane i fremtiden. Dette vil samlet sett påvirke utviklingen av logistikknutepunktet i Bergensregionen. Scenariene som er skissert er:

- Markedsdrevet utvikling
- Teknologisk utvikling
- Miljødrevet utvikling

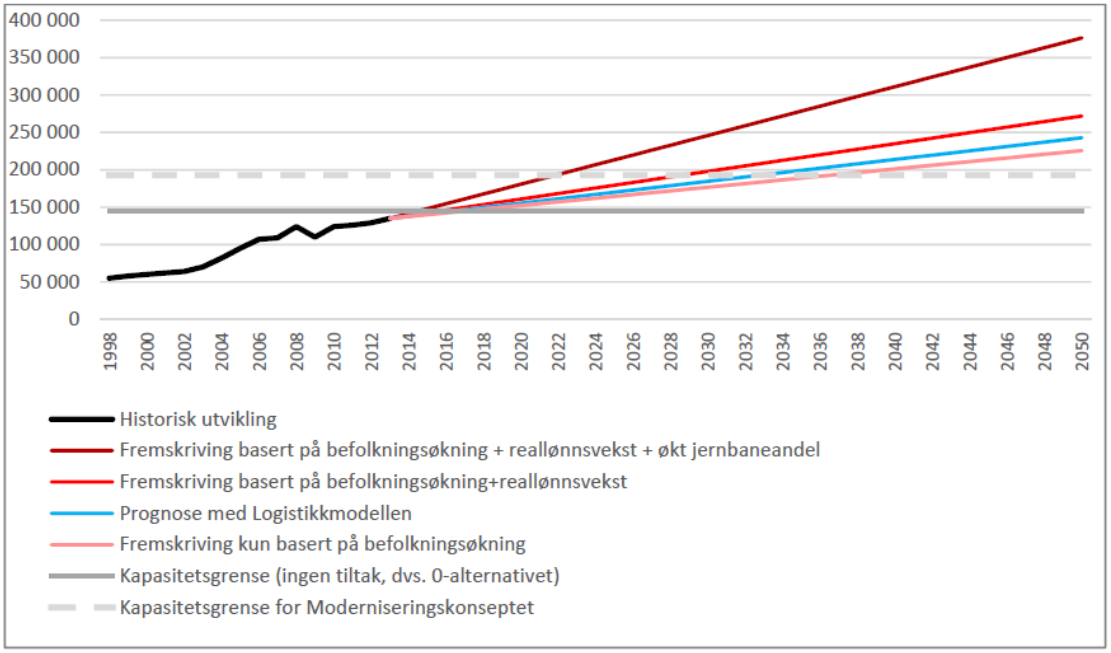
Scenariene viser at i en markedsdrevet utvikling vil behovet for nye havne- og jernbaneterminaler bli mindre enn det som nasjonale målsetninger legger opp til. I en teknologisk- og miljødrevet utvikling vil dette behovet øke.

Prognoser for godsmengder i jernbaneterminalen

Fremtidig vekst i godsmengder for jernbaneterminalen frem til 2050 er kartlagt ved bruk av ulike prognoser og kombinasjon av prognoser, noe som gir et stort spenn i forventet godsmengde. Det er ikke lagt til grunn kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet eller på terminalene i fremskrivningene. Fremskrivning av godsmengder er utført ved bruk av:

- Historisk vekst
- Befolkningsvekst fra SSB med høy befolkningsutvikling (HHMH)
- Reallønnsvekst
- Logistikkmodellen (Nasjonal godstransportmodell)
- Jernbaneandel på 90 %

Figuren under viser framskrivingene med de ulike prognosene som fremstilt i konseptvalgutredningen.



Figur 2-1: Fremtidig utvikling i godsmengder som fremstilt i konseptvalgutredningen, målt i antall TEU pr år. Øverste prognose ligger til grunn for dimensjonering av terminalene. Loddrett akse viser TEU pr. år.

Ved bruk av disse prognosene har konseptvalgutredningen kommet frem til fire forskjellig fremskrivninger i godsmengder i 2050:

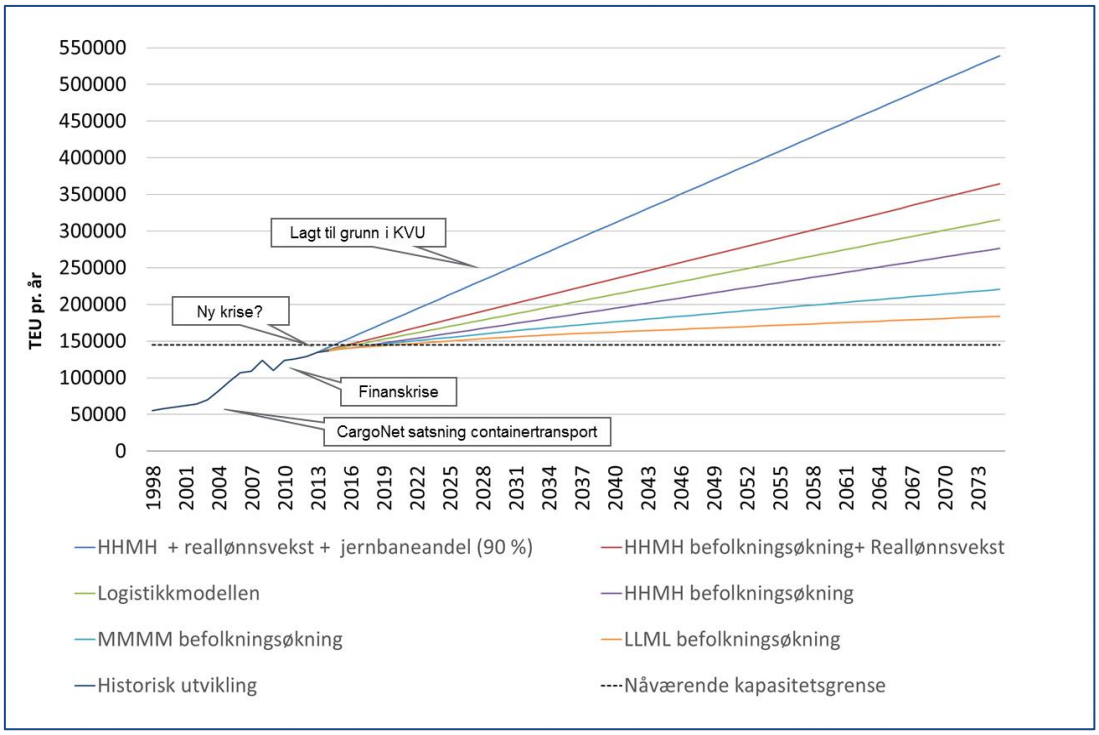
- Fremskrivning med kun befolkningsvekst gir godsmengde i 2050 på ca. 170 00 TEU.
- Logistikkmodellen gir en utvikling der godsmengdene i 2050 blir i underkant av 200 00 TEU.
- Fremskrivning der befolkningsvekst og reallønnsvekst legges til grunn, gir en godsmengde på ca. 220 00 TEU i 2050.
- Fremskrivning der befolkningsvekst, reallønnsvekst og økt jernbaneandel legges til grunn gir godsmengde på 367 00 TEU i 2050.

Den siste fremskrivningen på 367 00 TEU legges til grunn for arealbehov i en ny jernbaneterminal.

Vurdering av etterspørselsbaserte behov for jernbaneterminal

Kartleggingen av etterspørselsbaserte behov vurderes til å være grundig utført. De ulike fremskrivningene av godsmengde for jernbaneterminalene viser et stort spenn i mulig vekst, og viser derfor usikkerheten i utviklingen frem til 2050. Det er imidlertid lagt til grunn høy befolkningsvekst i alle fremskrivningene, med unntak av prognosen fra logistikkmodellen. Dette gjør at fremskrivningene viser et optimistisk bilde til tross for det store spennet.

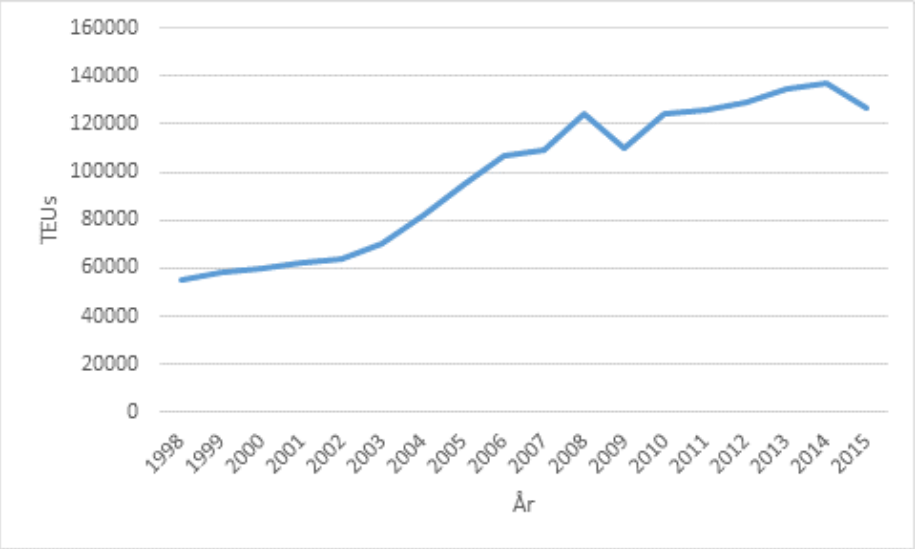
Det burde også vært inkludert en lavere befolkningsvekst for å illustrere usikkerheten som prognoser så langt frem i tid har. MMMM-alternativet til SSB er mest vanlig å benytte i KVU-arbeid. Eventuelt kunne også den laveste befolkningsvekstbanen (LLML) vært inkludert for å illustrere usikkerheten. Vi har derfor i figur 2-2 også lagt inn framskrivinger basert på midlere (MMMM) og lavere (LLML) befolkningsvekst for å illustrere spredningen en får når ulike vekstfaktorer legges til grunn. Prognosene for HHMH, MMMM og LLML i figuren er oppdatert med de nyeste befolkningsprognosene som SSB publiserte våren 2016.



Figur 2-2: Etterspørselsbaserte behov målt i antall TEU pr år. Øverste prognose ligger til grunn for dimensjonering av terminalene. De to nederste prognosene er lagt inn av kvalitetssikrer.

Den historiske veksten i figur 2-2 viser at det stort sett har vært vekst i antall TEU pr. år omlastet på Nygårdstangen, med unntak av finanskrisen i 2008/2009. Veksten har vært størst fra begynnelsen av 2000-tallet og dette kan ses i sammenheng med at CargoNet etablerte seg og startet satsing på containertransport på jernbane i 2003. Ved finanskrisen i 2008/2009 kom en liten nedgang før det begynte å øke igjen, men med noe lavere vekst enn før finanskrisen.

Det er stor usikkerhet knyttet til fremtidig etterspørsel etter godstransport på jernbane. Nye tall viser at godsutviklingen på Nygårdstangen er redusert fra 2014 til 2015, som vist i figur 2-3.



Figur 2-3: Historisk utvikling i TEU på Nygårdstangen

I 2014 var antall håndterte TEU på Nygårdstangen 137 000, som ligger nært den teoretiske kapasitetsgrensen til godsterminalen. For 2015 foreligger det foreløpig tall på 127 095 TEU, som er en reduksjon fra 2014 med nesten 10 000 TEU. Denne nedgangen kan blant annet ha sammenheng med antall innstilte tog på Bergensbanen, og en noe lavere aktivitet i næringslivet i Bergensregionen som følge av redusert aktivitetsnivå innen olje- og gassvirksomheten i Norge.

Veksten i antall TEU pr. år har variert over tid, noe figur 2-3 illustrerer. Dette medfører at prognostisering basert på historiske data må utføres med forsiktighet, og at periodevis vekst fra tidligere år i liten grad kan brukes som argument for høy eller lav fremtidig vekst.

I tillegg legges det til grunn i konseptvalgutredningen at godstransport med jernbane skal ha en andel på 90 % mellom Oslo og Bergen. Til sammen blir dette flere optimistiske utfall som må inntreffe samtidig for at en slik utvikling skal finne sted. Vår vurdering er at den høyeste prognosen som er lagt til grunn for kapasitetskravet i konseptvalgutredningen er urealistisk høy. Med utgangspunkt i HHMH-alternativet for befolkningsvekst, økt jernbaneandel (til 90 %) og en reallønnsvekst på 0,5 % pr. år blir sannsynligheten for at alle disse elementene samlet vil inntreffe svært lav.

2.4 KAPASITETSBEGRENSNINGER

For at prognosene for godsterminalene i Bergen skal være realistiske er en helt avhengig av at Alnabru har nok kapasitet for å håndtere denne økningen. Nesten alt gods som lastes og losses på Nygårdstangen er innom Alnabru. Veksten i Bergen vil derfor måtte motsvares av en tilsvarende økning på Alnabru. Med den høyeste prognosen som er lagt til grunn i konseptvalgutredningen, vil det i 2030 være en økning på 108 000 TEU/år og nesten 240 000 TEU/år i 2050. Med en økning i Bergen på 108 000 TEU i 2030 sammenlignet med i dag, og en kapasitetsøkning på Alnabru på 200 000 TEU, ville en slik økning i Bergen utgjøre 54 % av kapasitetsøkningen på Alnabru. Kapasiteten på Alnabru frem til 2029 ser

derfor ut til å være knapp med tanke på veksten konseptvalgutredningen har lagt til grunn for Nygårdstangen. Når det gjelder 2050 er det usikkert hvilken kapasitet Alnabru vil ha, men det virker rimelig å forutsette tilstrekkelig kapasitet i terminalen på lang sikt.

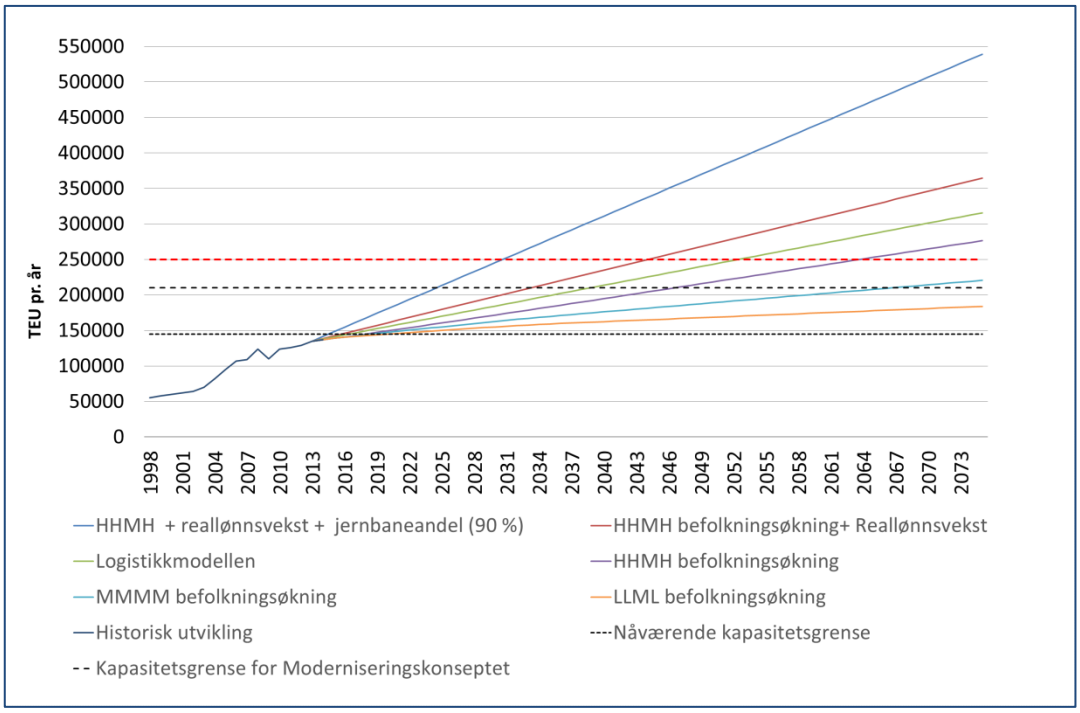
Jernbanenettet mellom Oslo og Bergen har også sine begrensninger når det gjelder fremføring av gods mellom Alnabru og Bergen. Når det gjelder kapasitetsutvidende tiltak i jernbanenettet, er det spesielt Fløen-tunellen med dobbeltspor til Arna som er igangsatt. Forbedringer på strekning mellom Arna og Voss er nevnt i siste NTP. Disse skal kunne bidra til redusert transporttid på strekningen fra Oslo-Bergen. Ringeriksbanen er også nevnt som tiltak for bedre fremføring av gods på denne strekningen, og prosjektet har oppstart i 2019 med forventet ferdigstilling i 2024, men det er knyttet usikkerhet til om dette tiltaket vil prioritere godstrafikk. Grunnlagsdokumentet for NTP 2018-2029 har også foreslått en godspakke med oppgradering av 4-5 krysningsspor på strekningen Roa-Bergen.

Dersom satsingen til NTP gjennomføres, vil det i mindre grad være begrensninger på Alnabru og linjen som hindrer gods til Bergen. Men disse prosjektene vil ikke være klare på kort sikt. På lengre sikt er det mer rimelig å basere dimensjonering av en godsterminal i Bergen på etterspørselsprognoser uten kapasitetsbegrensninger. På kortere sikt vil ikke disse prosjektene være ferdigstilt. Tidsperspektivet vil derfor være viktig når en skal vurdere om behovet for ny, og dimensjoneringen av en ny terminal, skal ses uavhengig av begrensinger i jernbanenettet og Alnabru. Toglengden er i dag på 400-500 meter og behovet for å fremføre tog om natten er en begrensende faktor for mengden gods som kan transporteres på til og fra Bergen.

Med dagens begrensninger i jernbanenettet og ruteplaner, kan det gjøres et anslag på den maksimale mengden med gods som kan transporteres mellom Østlandet og Bergen basert på følgende forutsetninger:

- Toglengde 500 meter
- 14 vogner pr. tog
- 4 TEU pr vogn
- 20 tog pr. dag (10 i hver retning)
- 245 driftsdøgn pr. år

Dette gir 4 900 godstog pr. år og et totalt antall TEU pr. år lik 245 000. Ved noe optimalisering kan den praktiske grensen for kapasitet mellom Oslo og Bergen anslås til å ligge på om lag 250 000 TEU i året. Markedsetterspørsel og kapasitetsbegrensninger er illustrert i figur 2-4.



Figur 2-4: Markedsetterspørsel og kapasitetsbegrensninger. Dagens begrensninger vises med rød stiplet linje.

Som figuren viser er det stor usikkerhet rundt behovet for terminalkapasitet. Viktige faktorer som virker inn på markedets etterspørsel etter gods på jernbane er blant annet befolkningsutvikling i regionen, utvikling i reallønn og konkurranseforholdet mellom jernbane- og biltransport. Kapasitet på jernbanen mellom Oslo og Bergen samt kapasitet i godsterminaler på Østlandet kan begrense behovet for terminalkapasitet i Bergen. I KVU er dimensjonering av en eventuell ny terminal basert på den høyeste etterspørselen i figuren. Dette medfører en sikkerhet for at man har avsatt nok areal i nybyggalternativene, men det det blir en betydelig fare for overdimensjonering og at det planlegges og bygges med kostbar overkapasitet. Dette underbygger kvalitetssikringens anbefaling om å gjennomføre moderniseringsalternativet og utsette beslutning om bygging av ny terminal.

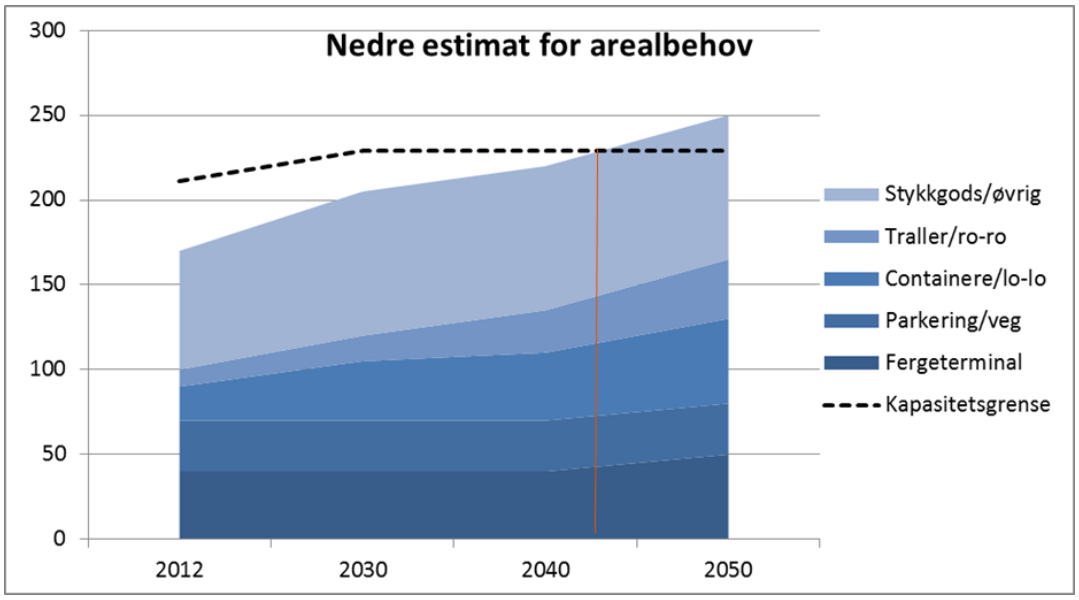
<u>Prognoser for godsmengder i havneterminalen</u>

Fremtidig vekst i godsmengder for havneterminalen frem til 2050 er kartlagt i dokumentet Arealplan Dokken/Nøstet (2013, med oppdaterte prognoser i 2015). I denne fremskrivningen er det brukt følgende prognoser:

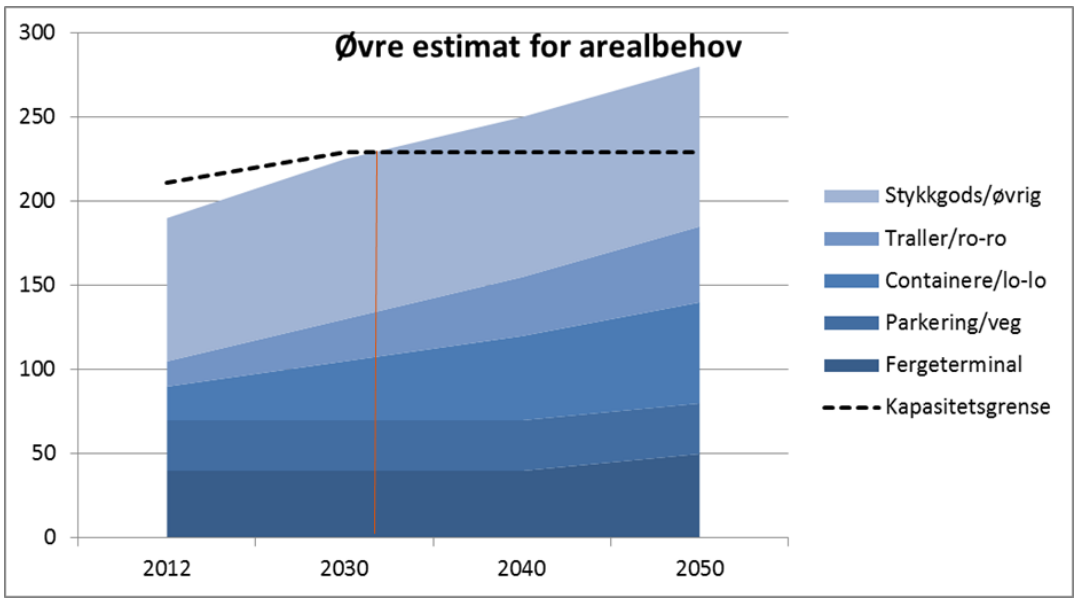
- Befolkningsvekst høy utvikling (HHMH)
- Reallønnsvekst (2-3 % pr. år)
- Etterspørselsutvikling på ulike godstyper

Denne fremskrivningen gir en godsmengde i 2050 på 162 000 TEU.

I tillegg har konseptvalgutredningen gjort en fremskrivning med bruk av logistikkmodellen, som viser en tilsvarende fremskrivning. Det er altså ikke benyttet ulike kombinasjoner av prognoser for å illustrere usikkerheten i forventet godsvekst, tilsvarende det som ble gjort for jernbanegods. Figuren under viser kapasitetsgrensen på terminalen på Dokken før og etter planlagt utvidelse, og et nedre og øvre estimat på kapasitetsbehov.



Figur 2-5: Nedre estimat for arealbehov som gjengitt i KVU. Loddrett akse viser antall dekar



Figur 2-6: Øvre estimat for arealbehov som gjengitt i KVU. Loddrett akse viser behovet i antall dekar.

Hvis en legger nedre estimat til grunn, vil kapasitetsgrensen for havnearealet nås en gang mellom 2030 og 2035. Det øvre estimatet gir tilstrekkelig kapasitet til etter 2040.

Det som skiller øvre og nedre estimat for arealbehov er hvor effektivt arealene i terminalen blir utnyttet, og hvor lang liggetid containerne har i havna. Antall TEU er konstant i begge estimatene.

Vurdering av etterspørselsbaserte behov for havneterminal

Fremskrivningen av godsmengder for havneterminal kunne med fordel lagt mer vekt på usikkerhetene rundt fremtidig etterspørsel. Det er ikke tatt hensyn til usikkerhet vedrørende befolkningsutvikling, reallønnsvekst og andel havnegods. Andre forhold som kan virke inn på etterspørselen etter sjøgods, for eksempel utbygging av E39 mellom Stavanger og Bergen, nedgang i oljeprisen som har vært realitet siste året og godsmengder hvis havnen får en annen lokasjon enn Dokken, er ikke hensyntatt. Arealplan Dokken/Nøstet fremstiller to mulige prognoser for vekst i traller og containere, en med 2 % årlig vekst og en med 3 % årlig vekst. I utredningen ble det valgt å legge til grunn den høyeste prognosen, det vil si 3 % årlig vekst. I tillegg ble høy befolkningsvekst (HHMH) benyttet.

Som en helhet blir de benyttede fremskrivningene optimistiske, men de vurderes ikke til å være urealistiske i samme grad som prognosene for jernbanegods. Likevel vurderer kvalitetssikrer at havneterminalen har kapasitet til etter 2040. Det er flere grunner til det.

Arealbehovet er basert på at håndtering av stykkgods krever store arealer. Det blir opplyst om at dette er arealer som kan utnyttes bedre enn i dag. Det blir også opplyst om at det er lagt inn en sikkerhetsfaktor i beregningene, det vil si en overdimensjonering av arealene. Til sammen blir dette faktorer som peker på at det vil være kapasitet til etter 2040. I tillegg må det nevnes at Bring sitt terminalområde vil gi ekstra arealer til godsfunksjoner når de flytter fra Dokken.

Basert på erfaringstall og intervjuer med interessenter vurderes behovet for omlast av gods mellom havn og jernbane å være tilnærmet fraværende. Det er derfor heller ikke behov for å lokalisere havn sammen med jernbaneterminal for et slikt effektivitetsformål.

Samlet sett vurderes derfor behovet for ny havneterminal som lite prekært. Dokken vil mest sannsynlig ha tilstrekkelig kapasitet til etter 2040, og behovet for samlokalisering fremstår som lite fremtredende.

2.5 REGIONALE OG LOKALE MYNDIGHETERS BEHOV

I kartleggingen av regionale og lokale behov tas det i KVU utgangspunkt i politisk vedtatte planer på regionalt og lokalt nivå i Bergensregionen. I Regional transportplan for Hordaland (2013-2024) er det målsetting om å doble godstransport på bane og det er planlagt å utføre forbedringer av godsterminalene.

Strategisk næringsplan for Bergensregionen 2010-2014 og perspektiver mot 2025 synliggjør et behov for en fremtidsrettet infrastruktur med transport- og logistikkløsninger som tar

utgangspunkt samordnet med areal- og transportløsninger og tar hensyn til fremtidig næringsutvikling.

Vurdering

I hovedsak handler regionale behov om Bergensregionens behov for en samordnet areal- og transportplan som bygger opp under areal- og byutvikling. Dette viser seg å være et behov som er fremtredende i utredningen, og som har lagt grunnlag for prosjektutløsende behov og videre målsetningene og krav for prosjektet.

Behovene som er kartlagt er i liten grad prosjektspesifikke, og gir derfor ikke opplysninger om hvilke behov eller interesserer regionen har knyttet til godsterminalene. Dette kunne med fordel vært mer tydelig i behovsanalysen.

De regionale og lokale myndigheters behov er derfor i liten grad sammenfallende med nasjonale behov.

2.6 PROSJEKTUTLØSENDE BEHOV

Det prosjektutløsende behov i konseptvalgutredninger er definert som følger:

Bergensregionen er i sterk vekst. Dagens terminaler i Bergen har begrensede arealer og har begrenset kapasitet til å håndtere langsiktig vekst i godstransport. Terminalene båndlegger sentrale arealer for byutvikling i Bergen.

For å håndtere fremtidig vekst i godstransport er det behov for et logistikknutepunkt med tilstrekkelig kapasitet, som bidrar til bærekraftig areal- og transportutvikling i Bergensregionen.

Behovene begrunnes med at terminalene i Bergen har begrensede arealer og liten kapasitet til å håndtere vekst i godstransporten. I tillegg båndlegger de arealer i byen som ønskes til sentrumsutvikling. Det prosjektutløsende behovet er derfor todelt: det er behov for terminaler med større kapasitet, og det er behov for en bærekraftig areal- og transportutvikling for å legge til rette for byutvikling.

Vurdering

Det prosjektutløsende behov skal gi en tydelig begrunnelse for hvorfor tiltaket er nødvendig på et gitt tidspunkt. Første del av behovet som er beskrevet gir en tydelig begrunnelse for hvorfor tiltak er nødvendig nå. Terminalene har et begrenset areal, og det er derfor behov for å øke kapasiteten. Andre del av det prosjektutløsende behov er formulert mer som middel for å nå et mål, som er byutvikling.

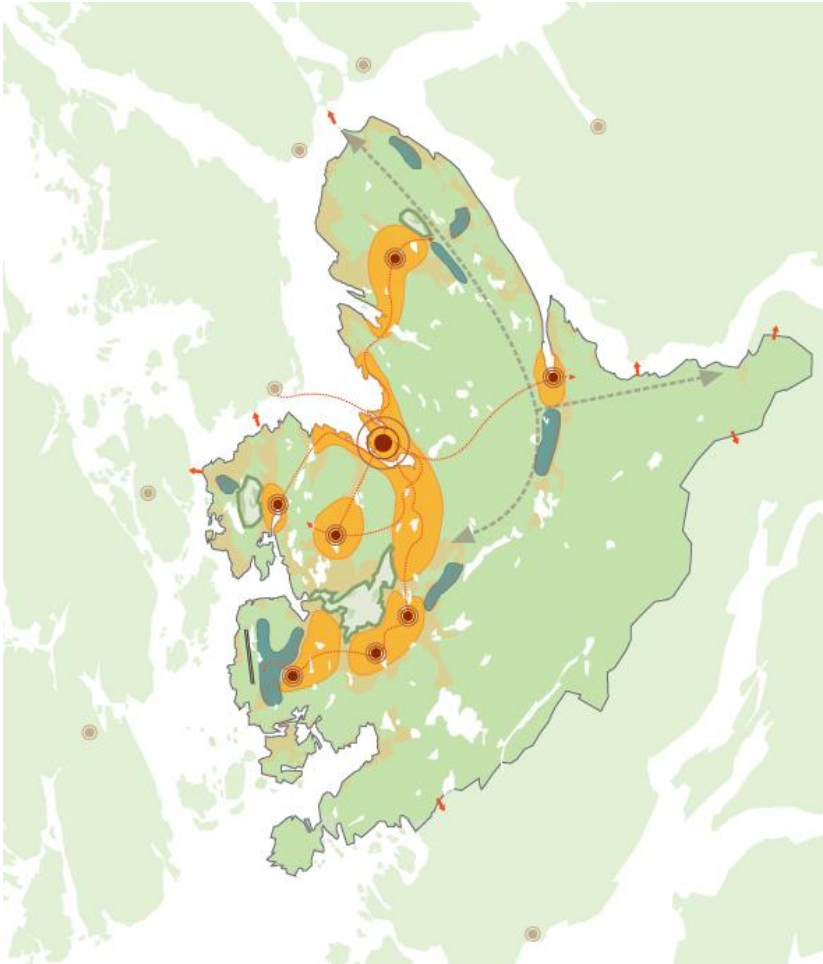
Formuleringen av prosjektutløsende behov medfører at prosjektet får en sammensatt og noe utydelig behovsbeskrivelse, behovene fremstilles som sidestilte. Dette kan sees i sammenheng med mandatet for konseptvalgutredningen, der Jernbaneverket blir bedt om å inkludere behovet for byutvikling i utredningsarbeidet.

Bergen kommune ønsker å bruke dagens arealer for havn og jernbaneterminal til byutviklingsformål. I kommuneplanens arealdel 2010[4] er utbyggingsmønster og senterstruktur et av hovedtemaene, og kommunen fremmet i den sammenheng et behov for god tilgjengelighet, fotgjengervennlige områder og prioritering av kollektivtrafikk for å opprettholde et attraktivt og funksjonelt sentrum. I den forbindelse ønsket de at jernbanens godsterminal flyttes ut av sentrum, og det var innført hensynssoner som vanskeliggjør utbygging av eksisterende terminal. Jernbaneverket leverte innsigelser på kommuneplanen til Miljødepartementet[5], og det ble i svaret konkludert med at godsterminalen må gis nødvendig utviklingsmuligheter frem til ny terminal kan stå ferdig. Det ble i den sammenheng ikke angitt tidsperspektiv for bygging av ny terminal. Prissatte virkninger av tidlig og sen utbygging av ny terminal presenteres i kapittel 6.10. Departementet tydeliggjør i svaret at lokale ønsker ikke kan overstyre Jernbaneverkets nødvendige tiltak for å sikre godstrafikken selv om Bergens kommunes ønsker om byutvikling i indre by støttes. Behovet for terminalkapasitet fremstår derfor som det primære, mens byutviklingen må bli mer av sekundær art.

Som følge av planprogrammet for kommuneplanens arealdel for 2015-2030[6], fremmet byrådet et strategisk temakart som skal gi føringer for utarbeidelse av kommuneplanens arealdel. Dette kartet viser en fortettingsstrategi, med blant annet avgrensinger av sentrums- og senterområder i kommunen, og angir syv kompakte byutviklingsområder og syv næringsområder. Se kart under.

---

[4] Kommuneplanens arealdel 2010, planbeskrivelse med bestemmelser 20. august 2010
[5] Miljødepartementet (2013).Bergen kommune – innsigelser til kommuneplanens arealdel 2010-2010
[6] Bergens kommunes byrådssak 271/16 2



Figur 2-7: Oversikt over satsingsområder for byutvikling, næring og kollektiv som vist i Bergens kommunes byrådssak 271/16 2 . Oransje felt viser byutviklingsområdene, røde punkt viser bydelssenter, blå felt viser næringsområder til arealkrevende industri og lager og røde linjer viser kollektivsatsing.

Kartet viser at Bergen kommune har flere byutviklingsområder som nær sentrum, der det planlegges med gode kollektivløsninger. Selv om Nygårdstangen ligger mest sentrumsnært, og vil egne seg godt til byutvikling og til å gi et mer miljøvennlig og attraktivt bysentrum, viser kartet at kommunen også har andre områder som kan fortettes. Kvalitetssikrer anser derfor kun frigjøring av terminalområdet på Mindemyren som prekært, sett i sammenheng med utbygging av bybanen. For det øvrige terminalområdet vurderes ikke dette behovet som så fremtredende. Behovet for byutvikling i definisjon av prosjektutløsende behov burde derfor ikke vært sidestilt prioritert med det mer prekære behovet for økt terminalkapasitet.

3 STRATEGIKAPITTEL

Rammeavtalen med Finansdepartementet setter følgende krav til kvalitetssikringen av strategikapitlet:

Strategikapitlet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av tiltaket:

- *For samfunnet: Samfunnsmål*
- *For brukerne: Effektmål*

Leverandøren skal kontrollere dokumentet mhp. indre konsistens mot behovsanalysen. Det skal gis en vurdering av hvorvidt oppgitte mål er presist angitt til å sikre operasjonalitet. Hvis det er oppgitt flere enn ett mål på noen av de to punktene, må det vurderes om det foreligger innebygde motsetninger, eller at målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonell. Det er et krav at helheten av mål må være realistisk oppnåelig og at graden av måloppnåelse i ettertid kan verifiseres. I praksis innebærer dette at antall mål må begrenses sterkt.

Målene må være prosjektspesifikke. De må utformes slik at de beskriver relevante egenskaper ved den ønskede tilstand etter gjennomføring av tiltaket.

Strategidokumentet i konseptvalgutredningen er vurdert i henhold til rammeavtalen og rammeverk for vurdering av strategidokumentet.

3.1 SAMFUNNSMÅL

Det er i konseptvalgutredningen utledet følgende samfunnsmål:

Det skal utvikles et kapasitetssterkt, effektivt og bærekraftig logistikknutepunkt for fremtidens næringstransporter i Bergensregionen.

Begrepene kapasitet, effektivitet og bærekraft er definert i behovsanalysen tilhørende konseptvalgutredningen:

Kapasitetssterk logistikknutepunkt er definert som en terminal som har arealer til omlasting og lagring av gods og annen infrastruktur, og i tillegg arealer til speditører og andre funksjoner. Tilstrekkelig kapasitet skal også gi en effektiv arbeidsplass, og dermed bidra til effektivitetsmålet.

Effektivt logistikknutepunkt er definert som operasjonell effektivitet i logistikknutepunktet som skal gjøre løsningen mer attraktiv. Det vil avhenge både av fysisk utforming, organisering og operasjonelle forhold. I tillegg blir effektivitet målt i avstanden mellom terminalene, samlasterne og kundene.

Et bærekraftig logistikknutepunkt er definert som et logistikknutepunkt som er økonomisk forsvarlig og som bygger opp under nasjonale mål om overføring av gods fra vei til bane og

sjø, samt bidra til byutvikling i Bergen. Etablering av logistikknutepunktet skal ikke ha uakseptable konsekvenser for nærområdene.

Vurdering

Samfunnsmålet vurderes til å samsvare godt med det prosjektutløsende behovet. I midlertid fremstår samfunnsmålet som noe komplekst. Det inneholder tre forskjellige mål for et logistikknutepunkt. Dette kan sees på som et resultat av det sammensatte prosjektutløsende behov, som sidestiller behovet for et kapasitetssterkt og effektivt logistikknutepunkt og behovet for byutvikling.

Etablering av et logistikknutepunkt som skal oppfylle alle de tre målene fremstår som noe ambisiøst og problematisk. Målene i helhet kan også være i konflikt med hverandre. Et effektivt logistikknutepunkt bør med fordel være lokalisert i nærheten av markedstyngdepunktet, som er i nærheten av sentrum. På den andre siden vil et kapasitetssterkt logistikknutepunkt muligens bety at terminalene må flyttes ut av sentrum der det er stort nok areal til dette.

EFFEKTMÅL

Effektmålene i konseptvalgutredningen er beskrevet i tabellen under:

Tabell 3-1: Fremstilling av effektmålene

Kategori		Effektmål (2050)	Indikator
Kapasitet	E1	Logistikknutepunktet skal ha en samlet kapasitet til å håndtere godsmengde tilsvarende 550 00 TEU pr. år	Antall TEU pr. år. Havneterminal min. 160 00 TEU. Jernbaneterminal min. 360 00 TEU
Effektivitet	E2	Optimalisere transportarbeidet mellom jernbaneterminal, havn og samlasterterminal	Avstand mellom havn og jernbaneterminal
	E3	Optimalisere transportarbeidet knyttet til distribusjon til/fra logistikknutepunktet	Kjøretid fra aktuell lokalisering til tyngdepunkt fra godsgenererende virksomhet
Bærekraft	E4	Logistikknutepunktet skal bygge opp om en bærekraftig byutvikling og samordnet areal- og transportplanlegging	Samsvar med byutviklingsstrategier Tilgjengelige arealer i nærområdet til å fungere som katalysator for næring God egnethet ift. transport
	E5	Logistikknutepunktet skal bidra til at en større andel av godstransporten til og fra Bergensregionen skjer på bane og sjø enn i dag	Modellberegninger av andel pr. transportmåte
	E6	Logistikknutepunktet skal gi minst mulig lokale utslipp av Nox i Bergen sentrum og globale klimagasser (CO2)	Trafikk i utvalgte snitt Resultat fra godsmodellen

<u>Vurdering</u>

Effektmålene er knyttet opp mot delmålene i samfunnsmålene og er dermed knyttet hierarkisk til de overliggende samfunnsmålene. Imidlertid vurderes effektmålene til å være for mange, og de er til dels motstridende. I tillegg er de lite konkrete og målbare.

Konflikter mellom effektmålene er illustrert i tabellen under:

Tabell 3-2: Mulige konflikter mellom effektmålene.

Kapasitet	Effektivitet	Bærekraft	Konflikt
	E2: Optimalisere transportarbeid mellom terminalene (avstand)	E4: LKP skal bygge opp under byutvikling	For å få LKP som bygger opp under byutvikling må terminalene flyttes ut av sentrum. Det vil føre til større avstand mellom terminalene
	E3: Optimalisere transportarbeid knyttet til distribusjon (tid)	E4: LKP skal bygge opp under byutvikling	Tyngdepunktet av næringsvirksomhet ligger i sentrumsområdet. Flytting av LKP ut av sentrum vil føre til større tidsbruk til distribusjon
E1: Samlet kapasitet LKP tilsvarende 550 00 TEU pr. år	E2: Optimalisere transportarbeidet mellom terminalene (avstand)		For å oppnå god kapasitet på jernbaneterminal må trolig terminalen ut av sentrum. Det gir større avstand til havneterminalen.
	E3: Optimalisere transportarbeid knyttet til distribusjon (tid)		Tyngdepunktet av næringsvirksomhet ligger i sentrumsområdet. Flytting av LKP ut av sentrum vil føre til større tidsbruk til distribusjon.
		E6: Minst mulig lokal og global luftforurensing	Samme som over

Tabellen viser at effektmålene inneholder betydelige konflikter mellom seg. Spesielt er målene for et effektivt logistikknutepunkt i konflikt med effektmålene for et bærekraftig logistikknutepunkt. Konsekvensen av dette kan være at den totale måloppnåelsen blir urealistisk. I tillegg medfører det at prosjektet får en uklar samlet målsetning og retning.

Det ville derfor være en fordel hvis effektmålene inneholdt en innbyrdes prioritering, eller at konseptvalgutredningen synliggjorde og drøftet de aktuelle konfliktene, og hvordan de skulle håndteres.

I tillegg til å ha en urealistisk samlet måloppnåelse og en uklar retning, er en stor del av effektmålene begrenset målbare i ettertid. Målemetodene er angitt på hvert effektmål, men likevel er det kun effektmålene E1 og delvis E5 og E6 som kan verifiseres i ettertid. Effektmålene E2 og E3 angir en målsetning om optimalisering av transportarbeidet i form av tid og avstand, men det opplyses ikke hva som menes med optimalisering. Dette gjør at disse ikke kan verifiseres tilstrekkelig i ettertid. Effektmålet E4 kan kun verifiseres på en kvalitativ måte, og blir derfor en vurdering som er lite håndfast. Effektmålene E5 og E6 kan måles kvantitativt, men målsetningene er ikke kvantifisert, noe som gjør det vanskelig å vurdere i ettertid. Ambisjonsnivået er ikke angitt.

Samlet sett er effektmålene relevante og konsistente med samfunnsmålet og behovsanalysen. Likevel bør antall mål med fordel reduseres og prioriteres for å oppnå en bedre operasjonalitet og føring for prosjektet. konseptvalgutredningens effektmål er samlet sett ikke egnet for styring av prosjektet sånn som de fremstår nå.

4 OVERORDNEDE KRAV

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapitlet, siteres det fra rammeavtalen:

Det overordnede kravkapitlet skal sammenfatte betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen.

Det er tale om to typer krav:

- *Krav som utledes av samfunns- og effektmålene*
- *Ikke-prosjektspesifikke samfunnsmål. I praksis vil slike mål fremstå som rammebetingelser for tiltaket. Av denne grunn er det mest hensiktsmessig å behandle disse målene i kravkapitlet. Da det finnes svært mange generaliserte mål, må antallet som analyseres begrenses til slike som er spesielt relevante for undersøkelsen av mulighetsrommet.*

Videre står det:

Leverandøren skal kontrollere dokumentet mht. indre konsistens og konsistens mot strategikapitlet. Leverandøren må videre vurdere relevansen og prioriteringen av ulike typer krav sett i forhold til målene i strategikapitlet (eksempelvis prioriteringen mellom funksjonelle, estetiske, fysiske, operasjonelle og økonomiske krav).

4.1 KRAV AVLEDET AV BEHOV OG MÅL

konseptvalgutredningen har utformet 11 krav som er utledet av effektmålene. Disse er som følger:

Tabell 4-1: Kravene med kobling til effektmål og kategori

Krav	Beskrivelse	Ref. mål	Kategori
S1	Dimensjoneringskrav	E1	Kapasitet
V1	Muligheter for arealutvidelse på sikt	E1	
V3	Minst mulig transportarbeid ved distribusjon	E3	Effektivitet
V4	Minst mulig transportarbeid mellom havn og jernbaneterminal	E2	
V2	Tilgjengelige areal for etablering av nærings- og lagervirksomhet i nærområdet til LKP	E4	Bærekraft
V5	Arealbehovet til terminalformål i sentrumsområdene reduseres	E4	
V6	LKP lokaliseres optimalt ift. strategier	E4	
V7	LKP skal ha god tilknytning til hovedveinett	E4	
V8	Bedre fremkommelighet og trafikksikkerhet, redusere klimautslipp ved størst mulig overføring av gods fra vei til sjø og bane	E5	
V9	LKP skal gi minst mulig utslipp av lokal forurensing	E6	
V10	LKP skal gi minst mulig utslipp til globale klimagasser	E6	
V11	LKP skal lokaliseres slik at tungtransporten gjennom Bergen sentrum blir minst mulig	E3	

Kravene er delt inn i særdeles viktige krav (S1) og viktige krav (V1-V11). Dette ble funnet hensiktsmessig istedenfor å bruke må-krav og bør-krav grunnet kompleksiteten og sammensetningen i et logistikknutepunkt. Det ville være uheldig å måtte luke ut alternativer så tidlig i fasen på grunn av et absolutt krav til kapasitet.

Dimensjoneringskravene for jernbaneterminal og havneterminal er definert som særdeles viktig krav. konseptvalgutredningen fremstiller en prinsippfigur for hvordan terminalene skal utformes, og som ligger til grunn for alle alternativene. I tillegg er det listet opp de viktigste spesifikasjoner for terminalene. Som tabellen over viser, er dette kravet knyttet til effektmål E1, som er antall TEU som skal håndteres i terminalene i 2050.

Videre viser tabellen over at mange av kravene er knyttet til effektmål innen bærekraft.

Neste tabell viser kravene som er utledet av viktige behov:

Tabell 4-2: Andre viktige krav utledet av andre viktige behov

Krav	Beskrivelse	Ref. behov	Kategori behov
AV12	LKP skal lokaliseres og utformes slik at negative konsekvenser for naturmiljø blir minst mulig	a1	Miljø
AV13	LKP skal lokaliseres og utformes slik at inngrep i kulturmiljø blir minst mulig	a1	
AV14	LKP skal lokaliseres og utformes slik at inngrep i landskap blir minst mulig	a1	
AV15	LKP skal lokaliseres og utformes slik at konsekvenser for landbruk blir minst mulig	a2	Natur-ressurser
AV16	LKP skal lokaliseres slik at negative virkninger for nærmiljø og friluftsliv blir minst mulig	a3	Samfunnet, støy, forurensing

Disse kravene er utledet av behovene:

- a1: Behov for å minimalisere negative konsekvenser for miljø; landskap, naturmiljø og kulturmiljø
- a2: Behov for å minimalisere negative konsekvenser for naturressurser; inngrep i dyrket mark og områder med andre naturressurser
- a3: Behov for å minimalisere negative konsekvenser for samfunnet; støybelastning, utslipp av klimagasser og lokal forurensing, nærmiljø og friluftsliv
- a4: Behov for å minimalisere negative konsekvenser for trafikksikkerhet i forbindelse med adkomst til logistikknutepunktet

<u>Vurdering</u>

Kravene vurderes til å være konsistente med effektmålene. De er fremstilt på en oversiktlig måte som viser hvilke effektmål de refererer til. I tillegg er det oppgitt hvilke evalueringskriterier som skal brukes på hvert krav. Siden de har en god konsistens med effektmålene, fremstår de som relevante for prosjektet.

I midlertid er kravlisten lang med til sammen 17 krav. Kravene er ikke prioritert, og fremstår som likestilte. I tillegg er de i liten grad målbare og etterprøvbare, både i dag og ved ferdigstillelse av prosjektet, siden de er definert med upresise begreper som «minst mulig», «god», optimalisere», «redusere» og «bidra til». Dette gir en kravliste som er lite egnet for styring av prosjektet.

Som tabellen viser, er mange av kravene knyttet til effektmålene for bærekraft. Det kan derfor se ut som bærekraft har en implisitt prioritet eller vekting. Imidlertid kan en del av målene og kravene for bærekraft også virke inn på effektivitet. Eksempler på det er krav om minst mulig forurensing lokalt og globalt, samt krav om nær tilknytning til hovedveinett. Disse

kravene kan derfor sies å være rettet også mot effektivitetsmålene, som er optimal avstand og tid for transportarbeidet, selv om de i KVU er utledet fra målene knyttet til bærekraft.

Likevel kunne kravlisten med fordel hatt en prioritering for å sikre bedre operasjonalitet og gjennomføring. Antallet krav kan medføre at total kravoppnåelse blir lav. En prioritering av kravene ville derfor gjøre prosessen med identifisering av alternativer enklere. konseptvalgutredningen burde derfor inneholde en drøfting av kravene der eventuell prioritering burde være inkludert i kravlisten.

I tillegg kan noen av kravene for bærekraft være i konflikt med kravene for effektivitet. Kravene om optimalt transportarbeid mellom marked og terminal, og mellom terminalene kan sies å være i konflikt med krav om optimal lokalisering av terminal i henhold til strategier for byutvikling. Dette er forhold som med fordel kunne vært drøftet i konseptvalgutredningen.

5 MULIGHETSSTUDIE

Rammeavtalen stiller følgende krav i forbindelse med vurdering av mulighetsstudien:

Leverandøren skal vurdere prosessen og de anvendte metoder for kartlegging av mulighetsrommet, og spesielt gjøre en bedømmelse av hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivaretatt.

Kapitlet skal uansett kontrolleres mhp. indre konsistens og konsistens mot de foregående kapitler.

5.1 FIRETRINNSMETODIKKEN BENYTTET I KVU

I konseptvalgutredningen er det benyttet en firetrinnsmetodikk for å kartlegge løsningsmuligheter og tiltak som kan bidra til måloppnåelse. Metodikken tar utgangspunkt i at krav- og måloppnåelse skal nås på et lavest mulig nivå eller tiltakstrinn. Dette innebærer at det i rekkefølge vurderes tiltak som:

1. Påvirker transportetterspørsel og valg av transportmiddel
2. Gir mer effektivt utnyttelse av eksisterende infrastruktur
3. Forbedrer eksisterende infrastruktur
4. Omfatter nyinvesteringer og større ombygginger av infrastruktur

Ett tiltak, modernisering av dagens godsterminal for jernbane, ble videreført fra trinn 3 og to tiltak fra trinn 4 ble videreført til alternativanalysen.

<u>Vurdering</u>

Konseptvalgutredningen inneholder en systematisk gjennomgang av mulige konsepter gjennom trinnene 1-4. Metoden og gjennomgangen virker god og grundig. Metodikken har fanget opp en rekke mulige tiltak. De mulige tiltakene er drøftet for hvert trinn, med tilfredsstillende begrunnelser for de tiltak som er forkastet eller videreført til alternativanalysen.

5.2 MULIGHETSROMMET I KVU

Følgende mulighetsrom, mulige kombinasjoner av samlokalisering og/eller separat lokalisering av henholdsvis jernbaneterminal, havn og samlastere, er vurdert i konseptvalgutredningen under trinn 4 i firetrinnsmetodikken:

Tabell 5-1: Mulige kombinasjoner mellom jernbaneterminal, havn og samlastere.

Alternativ	Jernbaneterminal	Havn	Samlastere
A	Separat	Separat	Separat
B	Samlet	Separat	Samlet
C	Samlet	Samlet	Separat
D	Separat	Samlet	Samlet
E	Samlet	Samlet	Samlet

Konseptene er definert som en liste med tiltak. Disse tiltakene går ut på å sikre tilstrekkelig kapasitet for henholdsvis jernbaneterminal, havn og samlastere. Tiltakene er felles for alle konseptene, forskjellene består i hvordan disse er lokalisert i forhold til hverandre.

Følgende to konsepter fra trinn fire ble videreført til alternativanalysen:

- Delt konsept (konsept B i tabellen ovenfor), godsterminal jernbane og samlastere på samme sted og med havn et annet sted, og
- Samlet konsept (konsept E i tabellen ovenfor), godsterminal jernbane, havn og samlastere alle på samme sted

<u>Vurdering</u>

Det analyserte mulighetsrommet fra trinn fire vurderes til å være tilstrekkelig uttømmende og ha god nok konsistens med foregående dokumenter. Prosessen for å komme frem til tiltakene i mulighetsrommet fremstår som omfattende og godt dokumentert.

Imidlertid innebærer alle kombinasjoner av tiltak utvidelse av kapasitet både for havn og for jernbane. I konseptvalgutredningen savnes det en vurdering av ytterligere kombinasjoner av havn og godsterminal for jernbane for Delt konsept. Utvidelse eller flytting av havn i kombinasjon med modernisering av dagens jernbaneterminal er ikke vurdert. Flytting av jernbaneterminal i kombinasjon med dagens havn uten utvidelse er heller ikke vurdert. Disse to konseptene ville i alternativanalysen tydeliggjort den isolerte samfunnsøkonomiske nytten av å flytte jernbaneterminalen uten å flytte eller utvide havn, samt av å flytte eller utvide havn uten å flytte jernbaneterminalen.

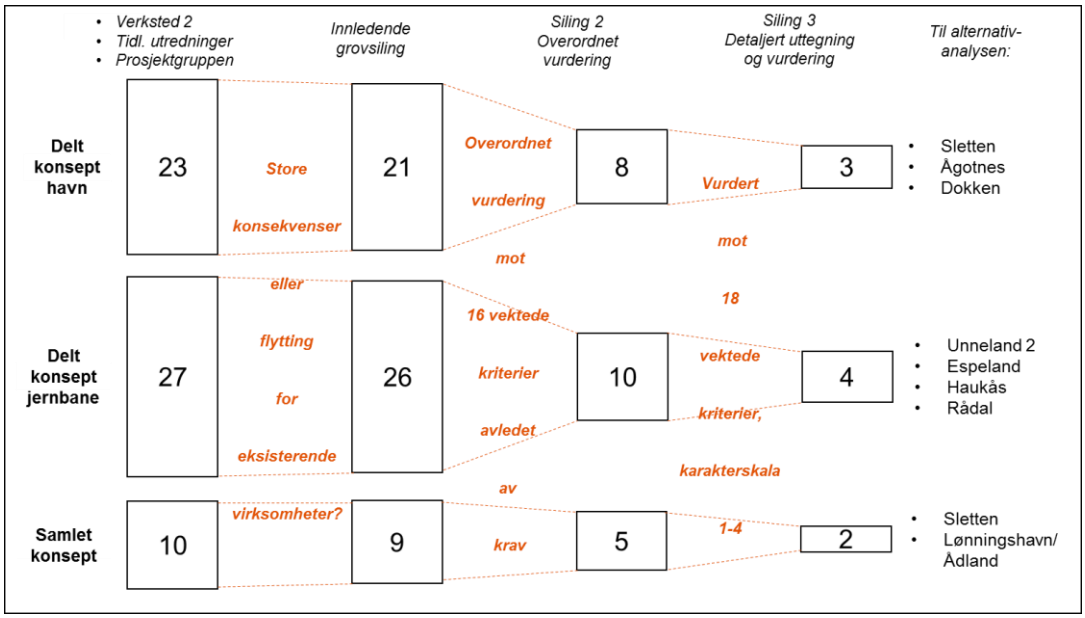
Denne svakheten er imidlertid ikke avgjørende for alternativanalysen. Kvalitetssikrer vurderer det slik at det er tilstrekkelig kapasitet i dagens havn til å møte etterspørselen til etter 2040, som diskutert i kapittel 2.3. Dermed faller behovet vekk for å analysere et konsept med å flytte eller utvide havn uten å flytte godsterminal jernbane. Når det gjelder det mulige konseptet som omfatter flytting av godsterminal jernbane i kombinasjon med dagens havn, uten utvidelse, har kvalitetssikrer hatt tilstrekkelig informasjon tilgjengelig til selv å analysere dette konseptet. Det har derfor ikke har vært behov for utredning av dette alternativet fra Jernbaneverkets side for å kunne gjennomføre kvalitetssikringen.

5.3 ALTERNATIVENE

I tillegg til konseptet Modernisering er det i konseptvalgutredningen valgt ut to alternativer for Samlet konsept, og tolv alternativer for Delt konsept. Disse tolv alternativene består av alle mulige kombinasjoner av fire ulike lokaliseringer for godsterminal jernbane og tre ulike lokaliseringer av havn.

Samlet utgjør dette 15 alternativer som analyseres i alternativanalysen i tillegg til 0-alternativet.

Alternativene ble valgt ut gjennom en silingsprosess som ble gjennomført i tre trinn som vist i figuren nedenfor. Det ble i forkant av silingsprosessen gjennomført en omfattende identifisering av mulige lokaliseringer for henholdsvis havn og godsterminal jernbane for delt konsept og for havn med godsterminal jernbane for samlet konsept. Et høyt antall lokaliseringer ble vurdert for hvert konsept som vist i figuren. Detaljeringsgraden i vurderingsgrunnlaget økte for hvert silingstrinn. Silingstrinn 1 ble gjennomført som en rent kvalitativ vurdering, mens silingstrinnene 2 og 3 ble gjennomført som en vurdering av henholdsvis 16 og 18 ulike kriterier i henhold til en firedelt skala hvor 1 er beste score og 4 er dårligste score. I tillegg ble noen av kriteriene vektet. Ifølge konseptrapportens beskrivelse av siling 3 heter det at «Det beste alternativet innenfor hvert delområde[7] er videreført til konseptanalysen[8].».



Figur 5-1: KVU-ens silingsprosess for utvelgelse av alternativer

[7] Delområdene er nord, øst, sør og vest
[8] Konseptanalyse er Jernbaneverkets betegnelse på alternativanalyse.

Vurdering

Prosessen for å identifisere de initielle lokaliseringsalternativene vurderes å være grundig og god. Også de vurderinger som ble gjort i første silingstrinn er vurdert som gode.
Enkelte av kriteriene i siling 2 er helt eller delvis overlappende: Minst mulig transportarbeid/minimalisere utslipp, Overføre gods fra vei til sjø og bane og Minimalisere tungtransport gjennom sentrum. Dette virker uheldig.

For siling 2 og 3 er det benyttet et karaktersystem hvor tallkarakterene for hvert kriterium, og etter dobbel vekting av karakteren for enkelte kriterier i siling 3, summeres for hvert alternativ til en totalscore. Deretter er totalscore lagt til grunn for utvelgelse av de alternativer som skal inkluderes i alternativanalysen.

For siling 2 og 3 er de benyttede kriterier avledet av krav, som igjen er avledet av effektmål utledet fra samfunnsmålet. Samfunnsmålet består av tre elementer, at logistikknutepunktet skal være kapasitetssterkt, effektivt og bærekraftig. Det er i konseptvalgutredningen ikke angitt noen prioritering mellom disse tre elementene. I siling 2 og i siling 3 er det imidlertid vesentlig forskjell mellom antall kriterier for hvert av disse tre elementene. For godsterminal jernbane er for eksempel 32 % av kriteriene i siling 3 avledet av elementet bærekraftig, 21 % avledet av elementet kapasitetssterkt, men bare 5 % av elementet effektivt. De øvrige kriteriene er knyttet til de såkalte «Andre viktige behov», 21 %, og kriterier knyttet til investeringer/gjennomføring, 21 %. Ved en slik utvelgelse av kriterier og med den summering av karakterer på tvers av kriteriene som er benyttet, vil dermed elementet bærekraftig telle 50 % mer enn elementet kapasitetssterkt og fem ganger mer enn elementet effektivt. Tilsvarende vil kriteriene knyttet til «Andre viktige» behov samlet telle tre ganger mer enn de samlede kriteriene avledet av elementet effektivt. Det er i konseptvalgutredningen ikke gitt noen vurdering eller begrunnelse for denne implisitte vektingen mellom elementene i samfunnsmålet, eller mellom elementene i samfunnsmålet og de øvrige kriteriene.

Ved en slik summering av score, på tvers av kriterier av ulik karakter, og uten videre kvalitativ vurdering av hvert alternativ i forhold til de andre alternativene, er det dermed risiko for at gode alternativ kan bli utsilt for tidlig.

Eksempel: Vi kan tenke oss at to alternativ for samlet konsept A og B i et område har lik karakter på 16 av de 18 kriteriene som inngår i siling 3, bortsett fra to kriterier: På kriteriet «Konsekvens for samfunnet-friluftsliv-nærmiljø» har A karakteren 2 og B karakteren 3. A med lavest karakter er dermed best av de to på dette kriteriet. På kriteriet «Mulighet for 750 m tog» har A karakteren 3 og B karakteren 1. B er dermed best av de to på dette kriteriet. Siden A for de to kriteriene til sammen har en score på 5 og B til sammen har score 4 (og karakterene er identiske for alle andre kriterier) vil dermed B med lavest totalscore være det foretrukne alternativ.

Ved en slik utvelgelse basert på totalscore vil det ikke være noen kvalitativ avveining mellom det ene alternativet i forhold til det andre. For det første er det ikke gjort noen eksplisitt vurdering av hvorfor de to kriteriene i eksempelet skal ha samme vekt. For det andre er det

ikke sikkert at beslutningstakere vil vurdere fordelen alternativ B har med hensyn til «Mulighet for 750 m tog» som viktigere enn den fordel alternativ A har med hensyn til «Konsekvens for samfunnet-friluftsliv-nærmiljø». Ved en kvalitativ vurdering av de to alternativene mot hverandre kunne dermed A vært det foretrukne alternativ, eller begge kunne vært valg videreført til alternativanalysen.

Den gjennomførte silingen har, som belyst i eksempelet ovenfor, metodiske svakheter. Vi har derfor, som vist i tabellen nedenfor, foretatt en mer overordnet vurdering av lokaliseringsalternativene for godsterminal jernbane som ble vurdert i siling 3.

Følgende kriterier er vurdert:

- Terminalkapasitet: Vil hvert lokaliseringsalternativ ha tilstrekkelig kapasitet i forhold til de satte krav
- Effektivitet: Avstand til markedet, vurdert i forhold til godstyngdepunkt sør for sentrum
- Kostnader: Jernbaneverkets gjeldende kostnadsestimat, med kostnadsanslag på siling 3 tidspunkt i parentes
- Tungtrafikk: Grad av tungtrafikk gjennom sentrum
- Byutvikling: Vil alternativet frigjøre arealer for mulig byutvikling i sentrum og/eller bli i konflikt med arealstrategi
- Inngrep: konsekvenser for hvert alternativ mht. naturmiljø, kulturmiljø, landbruk, samfunnet, friluftsliv, nærmiljø

Alternativene er vurdert i forhold til hverandre for hvert kriterium med hensyn til om konsekvensen er vesentlig bedre eller dårligere i forhold til øvrige alternativ. Dette vil si at alternativene ikke er vurdert i forhold til en fastsatt karakterskala for hvert kriterie.

Tabell 5-2 Kvalitetssikrers vurdering av siling 3 alternativene for godsterminal jernbane

	Kapa-sitet	Effekti-vitet	Kost-nader	Bærekraft			KVU Valgt
				Tung-trafikk	By-utvikling	Inn-grep	
Haukås	++	- - -	7,2 (4,0)	+	+++	- -	X
Espeland	++	- - -	6,1 (3,5)	++	+++	- - -	X
Unneland 2	++	- - -	5,6 (3,8)	++	+++	- - -	X
Dyngeland 2	++	-	7,3 (5,4)	++	++	- -	
Rådal/ Hordnesskogen	++	-	7,2 (6,3)	++	+++	- -	X
Skage 1	++	- -	Utgått	++	+++	- -	X
Birkeland	++	- -	Utgått	++	+++	- -	X
Liland	++	- -	(6,7)	++	++	-	
Ådland	++	- -	(6,8)	++	+++	-	
Nygårdstangen modernisering	+	0	0,6 (1,8)	0	+	0	X

Basert på denne vurderingen støttes konseptvalgutredningens vurdering om å inkludere Haukås i alternativanalysen, siden dette er eneste alternativ i nord. Vurderingen bekrefter også konseptvalgutredningens utvelgelse av både Unneland og Espeland som alternativ i øst ved at disse vurderes likt på alle kriterier, og bare med en mindre forskjell i investeringer.

Blant de seks alternativene vurdert å ligge i sør ble Skage og Birkeland av Jernbaneverket først valgt ut som mulige alternativ for videre analyse. Disse ble senere ekskludert på grunn av at kostnader knyttet til grunnforholdene ble vurdert å være langt høyere enn opprinnelige siling 3s anslag på 6-7 mrd. kroner. Denne utsilingen støttes, også fordi alternativene har vesentlig større avstand til tyngdepunktet for godstransport sammenlignet med de to alternativene Dyngeland og Rådal.

Liland og Ådland har også vesentlig større avstand til marked sammenlignet med Dyngeland og Rådal, og også høyere investeringsanslag ved siling 3. Liland og Ådland vurderes å ha mindre konsekvenser med hensyn til inngrep. Likevel fremstår Dyngeland og Rådal samlet

sett som bedre alternativ enn Liland og Ådland. konseptvalgutredningens utsilingen av Liland og Ådland støttes av denne vurderingen.

Dyngeland og Rådal er i denne vurderingen på samme nivå for alle kriterier bortsett fra med hensyn til byutvikling, hvor Dyngeland er angitt som fremtidig boligområde i gjeldende kommuneplan. Vi vurderer ikke dette som avgjørende for at alternativet kan siles ut. Både Dyngeland og Rådal bør derfor etter vår vurdering inkluderes i alternativanalysen som alternativer i sør. I konseptvalgutredningens siling 3 er Rådalalternativet vurdert til å ha en fordel knyttet til utvidelsesmuligheter og arealfleksibilitet. Imidlertid vil en eventuell utvidelse av terminalen i Rådal etter vår vurdering medføre ytterligere inngrep i Hordnesskogen som vil være svært krevende å få godkjent.

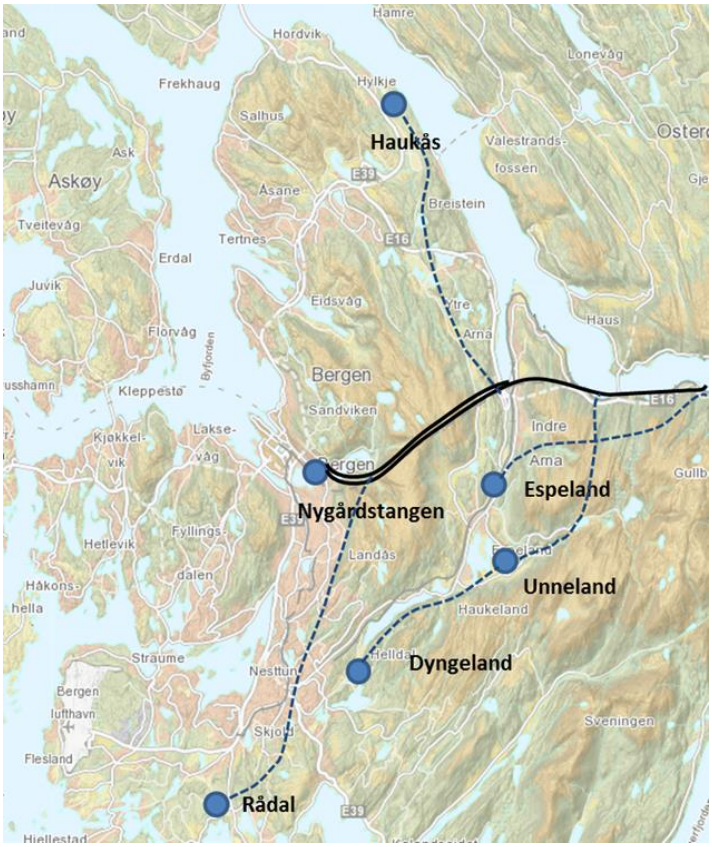
Siden vi vurderer at det er tilstrekkelig kapasitet i dagens havn til etter 2040, har vi fokusert vår videre analyse på alternativene for godsterminal jernbane og ikke på alternativer som inkluderer utvidelse av dagens havn eller flytting av havn.

Samlet vurdering av mulighetsstudien

Det er benyttet en implisitt vekting av kriterier i utvelgelsen av alternativer og delvis overlappende kriterier som gir følgende prioritering av elementene i samfunnsmålet: 1) bærekraft, 2) kapasitetssterkt og 3) effektivt.

Summering av score fra kriterier av forskjellig karakter gir stor risiko for et ubrukelig resultat, og dermed stor fare for at gode alternativer er utelatt for tidlig. Alternativene burde i stedet vært rangert basert på en kvalitativ vurdering av alternativene mot hverandre ved bruk av de vurderinger som er gjort av de ulike kriteriene. Ved gjennomføring av en slik kvalitativ vurdering på alternativene som ble lagt til grunn for siling 3 for godsterminal jernbane bør Dyngeland også inkluderes i alternativanalysen.

Figuren under viser de ulike terminallokaliseringene som videreføres til alternativanalysen, og med skisserte traséer for tilknytningsspor fra Bergensbanen til terminalene. Tilknytningspunktet til Bergensbanen for Dyngeland er i kartet vist som initialt skissert av Jernbaneverket ved Takvam som Unneland. Jernbaneverket har imidlertid også vist til at tilknytning i Ullriktunnelen er mulig. Dette vil redusere lengden på tilknytningssporet betydelig.



Figur 5-2: Kart over terminalene i KVU-en. Dyngeland er et alternativ som kvalitetssikringen har videreført etter en uavhengig siling.

6 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Rammeavtalen sier følgende om alternativanalysen:

Med bakgrunn i de foregående kapitler og i særdeleshet det identifiserte mulighetsrommet, skal det foreligge en alternativanalyse som skal inneholde Nullalternativet og minst to andre konseptuelt ulike alternativer. Alternativene skal være bearbeidet i en samfunnsøkonomisk analyse.

Leverandøren skal utføre en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som inngangsdata i analysen inngår forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysen/-beregningene, samt den stokastiske spredning knyttet til de systematiske usikkerhetselementene.

I forbindelse med konseptvalg for store statlige prosjekter stilles det krav til samfunnsøkonomiske analyser, både i konseptvalgutredningen og i den etterfølgende eksterne kvalitetssikringen. I dette kapittelet redegjøres det for kvalitetssikrers samfunnsøkonomiske analyse. Analysen er gjennomført i tråd med kravene i rammeavtalen og Finansdepartementets rundskriv R-109/2014.

I kapittelet presenteres kvalitetssikringens estimatanalyse, uavhengige usikkerhetsanalyse for investeringskostnader og uavhengige nytteberegninger. Videre presenteres den kvalitative vurderingen av effekter som ikke har latt seg prissette. Kapittelet avsluttes med en vurdering av alternativene som sammenfatter de prissatte og ikke-prissatte virkningene.

6.1 KONSEPTENE VURDERT MOT MÅL OG KRAV

Som beskrevet i kapitlene 3 og 4 har prosjektet definert 6 effektmål og 17 krav. 12 av kravene er avledet av mål mens fem krav er avledet av såkalte «Andre viktige behov». Disse andre viktige behov er omskrevet fra de mest typiske ikke-prissatte virkninger som vurderes i samfunnsøkonomiske analyser av samferdselsprosjekter, dvs. effekter på naturmiljø, landskap, kulturmiljø, landbruk og nærmiljø/friluftsliv. Disse elementene vurderes blant ikke-prissatte virkninger i den samfunnsmessige analysen også for dette prosjektet.

Konseptvalgutredningen har vurdert alternativene i forhold til de seks effektmålene, i tillegg til den samfunnsøkonomiske analysen.

<u>Vurdering</u>

Siden tolv av kravene er direkte utledet fra effektmålene, kunne alternativene (konseptene) derfor ha blitt vurdert direkte mot disse kravene. Utfordringen med de satte kravene (og målene) er imidlertid at det kun er ett presist krav. Dette inneholder klart definerte

spesifikasjoner med hensyn til areal og topografi for terminalen. Alle alternativer for ny terminal møter disse kravene. Moderniseringsalternativet møter ikke kravene mht. areal, og derfor som nevnt tidligere heller ikke kravene til kapasitet på lengre sikt. Hvis dette legges til grunn, må det alternativet på et tidspunkt erstattes av en ny terminal eller eventuelt suppleres med en mindre terminal i tillegg.

Øvrige elleve krav er ikke målbare med hensyn til om et alternativ møter kravet, verken i dag eller når tiltaket er ferdigstilt, siden kravene, som effektmålene, er definert med upresise begreper som «minst mulig», «god», «optimalisere», «redusere» og «bidra til». Behovene bak de fleste av disse ikke-målbare kravene er imidlertid reflektert i den samfunnsøkonomiske analysen. Ni av disse inngår i beregningene av brutto nytte. Ett av behovene, med hensyn på næringsareal, vurderes i ikke-prissatte virkninger. Det siste av de elleve kravene gjelder arealer for mulig utvidelse på lang sikt. En ny terminal med kapasitet på 360 000 TEU pr. år vil, basert på vår vurdering av etterspørselsutvikling, ha tilstrekkelig kapasitet også på lang sikt. Dette kravet anses derfor som mindre relevant.

konseptvalgutredningen vurderer den relative oppnåelsen mellom alternativene i forhold til mål, som igjen er basert på behov. Imidlertid inngår den relative verdien av behovsoppnåelsen også i netto nytte beregningene i den samfunnsøkonomiske analysen. Ved at konseptvalgutredningen sammenstiller både resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen og vurderingen av måloppfyllelse i sine vurderinger, innebærer dette i stor grad en dobbeltregning mht. de relative forskjeller mellom alternativene.

6.2 BASISESTIMAT

Jernbaneverket har utarbeidet basisestimatene etter byggeklossmodellen for tidligfase-prosjekter. Dette gjelder tilknytningssporene fra Bergensbanen til terminalområdene. Det er generelt benyttet middels byggeforhold, med unntak av tilknytningspunktene til jernbanenettet, hvor det er benyttet vanskelige byggeforhold. Det er benyttet følgende påslag på produksjonskostnadene:

- 25 % felles entreprenørkostnader
- 15 % felles byggherrekostnader
- 12 % planlegging og prosjektering

Det er etablert en prosjektspesifikk byggekloss for terminalene, bestående av mengde- og enhetspriser innen postene grunnarbeider, vei, grunnerverv og andre kostnader. Basert på erfaringstall fra Asplan Viak ble følgende påslag for terminalområdet benyttet:

- 15 % felles entreprenørkostander
- 10 % felles byggherrekostander
- 5 % planlegging og prosjektering

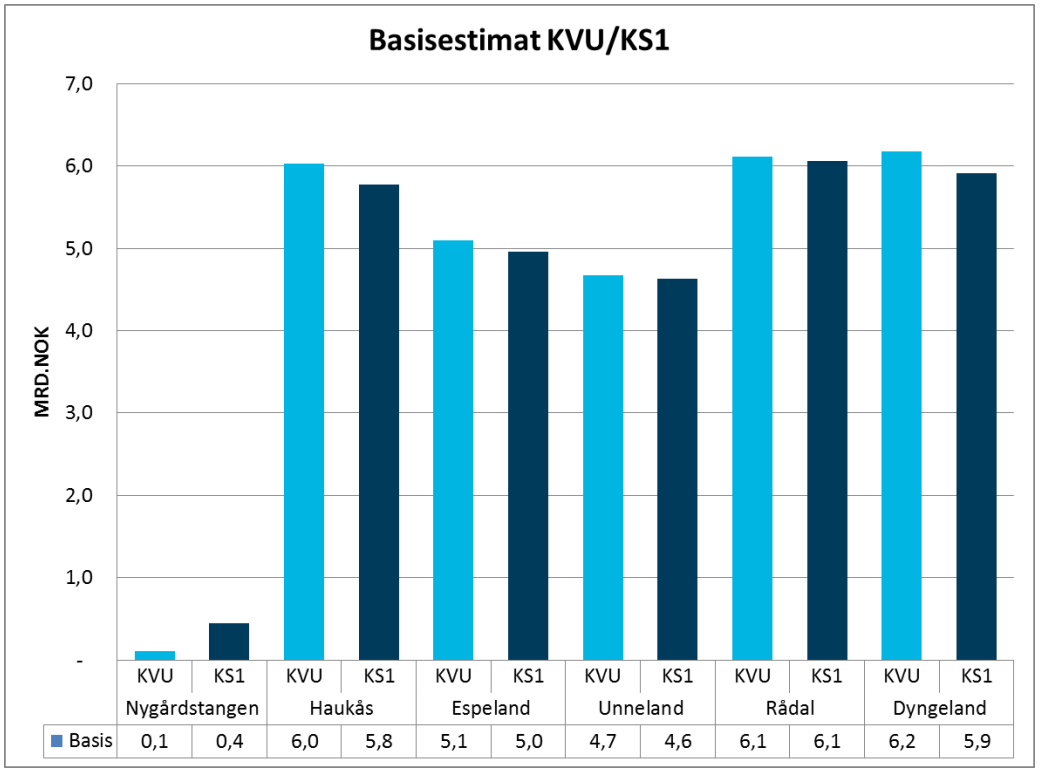
Vurdering

Som en del av kvalitetssikringen er det gjennomført en kontroll av konseptvalgutredningens basisestimater for kostnader for de ulike konseptene. Realismen i konseptvalgutredningens estimater er vurdert ved gjennomgang av estimeringsprosess og – metode, nøkkeltallanalyser og stikkprøver.

Kostnadsberegningene for tilknytningssporene er basert på erfaringspriser fra ferdige og prosjekterte anlegg, som er systematisert i ulike kostnadsklasser. Basisestimatene for tilknytningsspor presentert i konseptvalgutredningen er etterprøvbare og på et tilstrekkelig detaljeringsnivå for et konseptvalg. Estimeringsprosessen vurderes som transparent og veldokumentert.

Byggeklossmetoden er vurdert som en egnet modell for estimering av jernbaneprosjekter. Modellen er bygget opp av mindre poster til et overordnet nivå som er gunstig for estimering av prosjekter i tidlig fase. Modellen har likevel noen svakheter. Det er et begrenset antall prosjekter som ligger til grunn for erfaringstallene og modellen er ikke oppdatert for annet enn inflasjon siden 2011. Begrensede erfaringstall i byggeklossmodellen gir usikkerhet om prosjektets prisnivå.

Estimatet for byggeklossen for terminal vurderes også som tilfredsstillende transparente. Estimeringsmetoden vurderes som egnet for estimering av terminal i tidligfasen. Det er utført overordnede vurderinger for hver lokasjon, og estimatene for hver terminal har derfor tilpassede mengder og priser for grunnarbeid og grunnerverv. Sammenligning av basisestimatene er vist i figur 6-1.



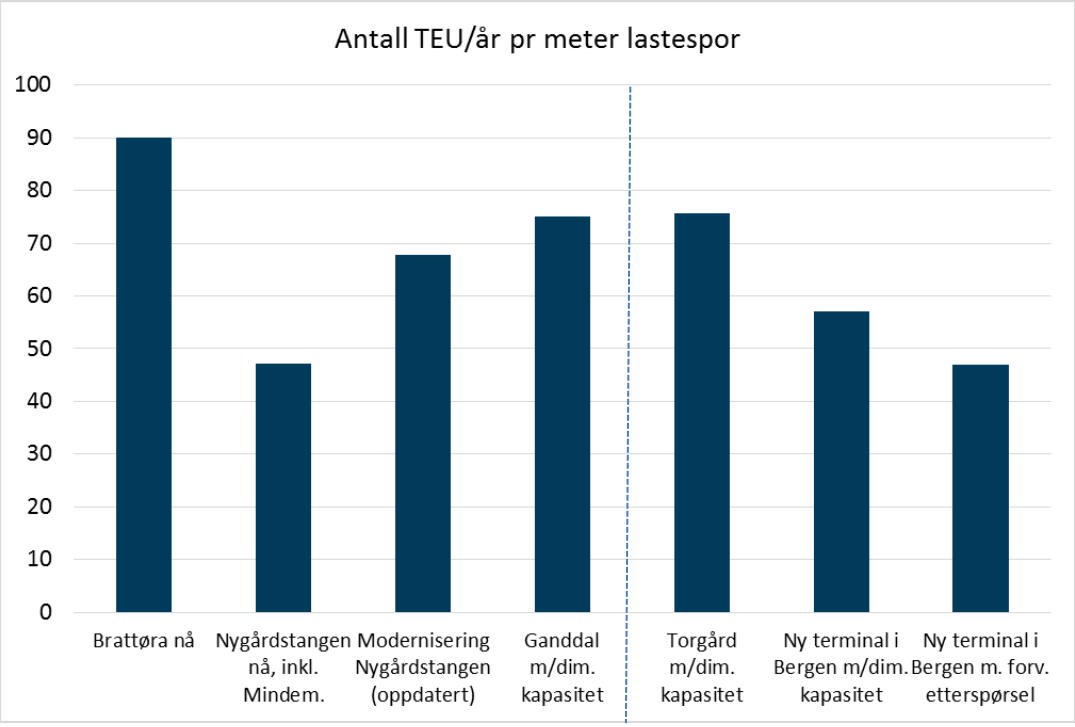
Figur 6-1: Kvalitetssikrers estimat sammenlignet med konseptvalgutredningens estimat. Kostnadene til KVU og KS1 er oppgitt i mrd. kr (2016).

Sammenlignet med konseptvalgutredningens estimater er følgende endringer inkludert i kvalitetssikringens basisestimater:

- konseptvalgutredningens estimater inneholdt for store arealer i to av kostnadspostene i grunnarbeid og i erverv. Dette ble bekreftet av Jernbaneverket. Dette gjelder for Haukås, Espeland, Unneland og Rådal, og er justert i våre estimater
- Arealer for Haukås og Dyngeland er justert ned for å normalisere arealbehov for terminalspor og samlastere
- Areal for Rådal er justert opp for å normalisere arealbehov for terminalspor og samlastere

6.3 NØKKELTALL

Kvalitetssikrer har gjennomført nøkkeltallsanalyser for å verifisere at kostnadsberegningene ligger på et rimelig nivå. Den første sammenstillingen viser dimensjoneringen av de ulike terminalene, og gir dermed en overordnet illustrasjon av kapasitetsutnyttelse, det vil si om areal og kostnad ligger på et rimelig nivå sett i forhold til etterspørsel. Figuren viser antall TEU pr. lastespor på terminalene, og illustrerer dermed utnyttelsen av lastesporene i terminalene. Den eksisterende terminalen på Nygårdstangen samt moderniseringsalternativet er sammenlignet med eksisterende terminal på Brattøra og Ganddal. I tillegg er ny terminal i Bergen sammenlignet med planlagt utbygging av ny terminal i Trondheim. Se figur 6-2.

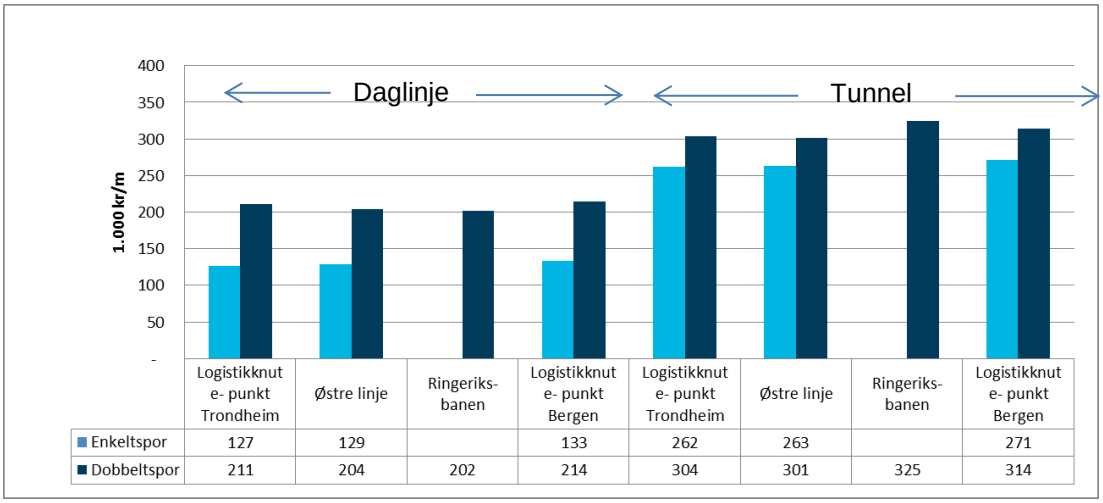


Figur 6-2: Lavere lastesporutnyttelse for ny terminal i Bergen enn dagens terminaler og øvrige prosjekter

Tallene indikerer at en modernisering av Nygårdstangen med en kapasitet på ca. 210 000 TEU pr. år vil gi lastesporutnyttelse på lik linje med de andre terminalene. Terminalen vil få en utnyttelse av lastesporene som er på linje med Ganddal, som er ferdigstilt og i drift, og Torgård som er under planlegging. Planene for en ny terminal i Bergen, som er basert på en kapasitet på 360 00 TEU pr. år ser ut til å gi lavere lastesporutnyttelse enn dagens terminaler og de øvrige prosjektene i figuren. Det indikerer at det er et potensiale for å redusere omfanget av en eventuell ny terminal.

Figuren illustrerer kun kapasitet på lastesporene og tar ikke hensyn til mengde hensettingsspor på terminalene. Hvis en skal måle den helhetlige kapasiteten i terminalene, kunne det vært hensiktsmessig å inkludere utnyttelsesgraden for hensettingssporene også, da den kan ha innvirkning på den totale kapasiteten. I denne sammenstillingen ble det imidlertid valgt å kun fremstille utnyttelsen av lastesporene.

Videre har vi gjennomført en nøkkeltallsanalyse for å kontrollere om enhetsprisene på tilknytningsspor ligger på riktig nivå. Det er tatt utgangspunkt i prosjekter under utarbeidelse, og er uten stasjonskostnader og terminaler. Kostnadene er fordelt på antall meter jernbanetrase og gir dermed kostnad pr. meter jernbane.



Figur 6-3: Sammenstilling av investeringskostnad pr. meter jernbanespor, inndelt i daglinje og tunnel (2016, ekskl. mva.)

Figuren viser at enhetsprisene for daglinje enkeltspor og dobbeltspor ligger på samme nivå for alle prosjektene i sammenstillingen. Det samme gjelder for enhetsprisene for tunnel enkeltspor og dobbeltspor. Kvalitetssikrer vurderer derfor ut fra nøkkeltallsanalysen at estimatene for jernbanetilknytning i konseptvalgutredningen ligger på et rimelig nivå sammenlignet med de andre prosjektene i figuren.

Det er også utført en analyse for å se hvorvidt terminalkostnader er på nivå med sammenlignbare prosjekter. I denne nøkkeltallsanalysen er det et begrenset antall prosjekter å sammenligne med. Det er valgt å sammenligne kostnadene med terminalen på Ganddal, selv om dette er en ferdigstilt terminal fra 2007, og den planlagte terminalen i Trondheim.

Tabell 6-1: Gjennomsnittlig enhetspris, kr. pr. meter spor, (2014 ekskl. mva.). Terminalen på Rådal er valgt i sammenstillingen.

	Ganddal kr/m spor	Ny terminal Bergen kr/m spor	Ny terminal Trondheim kr/m spor
Byggherre og planlegging	17 947	25 513	28 772
Under/overbygning	71 670	132 005	104 617
Jernbaneteknikk og signalanlegg	24 625	21 699	26 328
Grunnerverv	27 543	5 625	13 374
Gjennomsnittlig enhetspris	**141 785**	**184 842**	**173 091**

Ut i fra figuren vurderes enhetsprisene for ny terminal i Bergen til å ligge på riktig nivå sett i forhold til enhetsprisene for ny terminal i Trondheim og enhetsprisene for Ganddal. Dette til tross for at det er noen avvik i sammenligningen av de ulike kostnadspostene. Byggherre- og planleggingskostnadene er betydelig lavere for Ganddal sammenlignet med terminalene i Bergen og Trondheim. Dette kan forklares med at det trolig var andre krav og innhold tilknyttet denne posten da Ganddal ble bygget for snart 10 år siden. Under- og overbygning er prosjektspesifikke kostnader, og derfor ulik i de tre prosjektene. Det samme gjelder grunnerverv. Jernbaneteknikk og signalanlegg kan sies å være mer standardisert, noe som gjenspeiles i sammenstillingen.

6.4 USIKKERHETSANALYSE INVESTERINGSKOSTNADER

Rammeavtalen angir at kvalitetssikringen skal omfatte en uavhengig usikkerhetsanalyse for investeringskostnaden knyttet til hvert enkelt alternativ. Metodikk for usikkerhetsanalysen er dokumentert i vedlegg 7.

6.4.1 Usikkerhetselementer

Usikkerhetselementene som er benyttet i analysen er identifisert gjennom dokumentgjennomgang, intervjuer med aktører og interessenter samt erfaringer med store statlige samferdselsprosjekter.

Tabell 6-2: Usikkerhetselementer tilhørende usikkerhetsanalyse for investeringskostnader.

Usikkerhetselementer	
U1	Eksterne interessenter
U2	Estimat
U3	Ledelse og styring
U4	Lokale forhold
U5	Marked
U6	Omfang og løsninger

Under følger en kort beskrivelse av usikkerhetselementene. Mer detaljerte beskrivelser er dokumentert i vedlegg 8.

- *Eksterne interessenter* omfatter usikkerhet knyttet til hvilken påvirkning lokale interessentorganisasjoner kan ha på prosjektet, politisk innflytelse på innhold og krav til løsninger og eventuelle nye myndighetskrav som kan gi endringer i omfang og kostnader

- *Estimat* omfatter usikkerhet til estimeringsmetoden som er benyttet, estimeringsprosessen og modenhet i estimatet

- *Ledelse og styring* omfatter usikkerhet knyttet til ledelse og styring av prosjektet, både på prosjekteiers nivå og på prosjektnivå. Elementet omfatter også strategisk styring og organisering i gjennomføringen av prosjektet

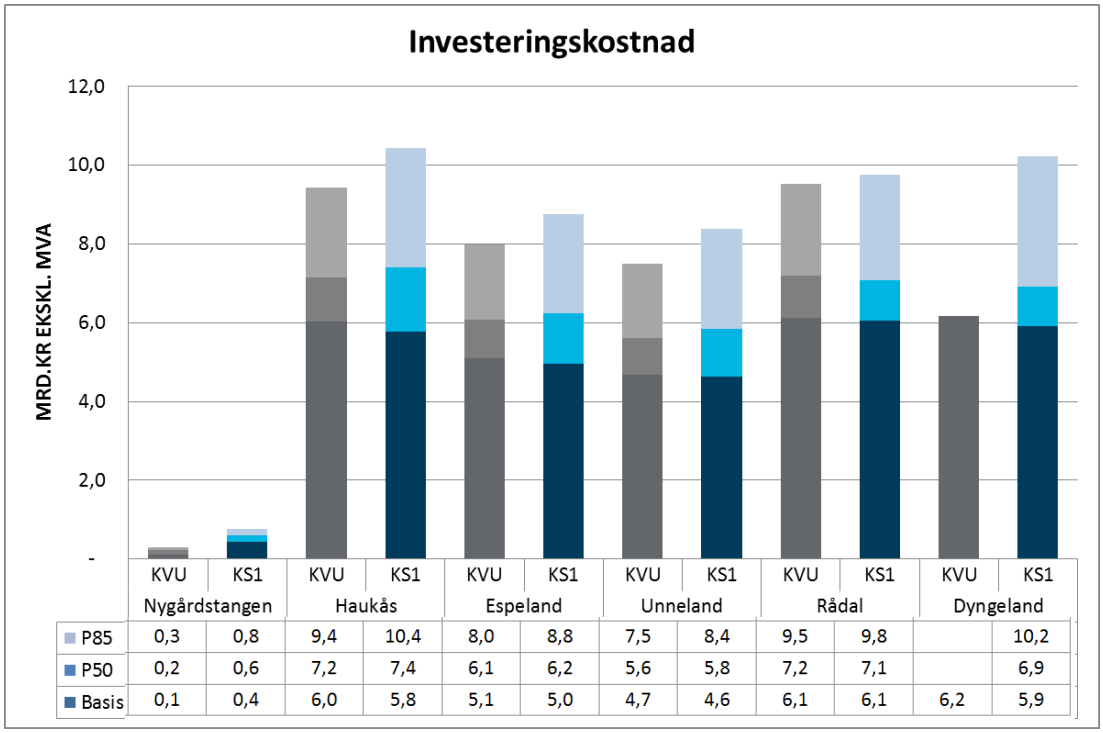
- *Lokale forhold* omfatter usikkerhet knyttet til grunnforhold, løsmasser og kvalitet på bergarter. Elementet omfatter også eventuelle krav til opprensing av forurenset grunn og behov for drenering av vann samt eventuelle behov for støyskjerming og avbøtende tiltak. Usikkerhet knyttet til tilstand på eksisterende anlegg er inkludert her

- *Marked* omfatter usikkerhet knyttet til utvikling i markedsmiddel. Forhold som kan virke inn er eksempelvis konjunkturutvikling, endrede marginer i bransjen og produktivitetsendringer i bransjen. Elementet omfatter også usikkerhet knyttet til variasjon rundt markedsmiddel. Markedsmiddel representerer et gjennomsnitt av de antatte anbudsprisene, og erfaringstall fra enkeltprosjekter vil variere rundt markedsmiddel. Følgende forhold som påvirker variasjonen rundt markedsmiddel er prosjektets attraktivitet, timing og konkurransesituasjon, kontraktstruktur, gjennomføringsstrategi og insentivmekanismer

- *Omfang og løsninger* omfatter usikkerhet til omfangsendringer i videre planlegging og detaljering av prosjektet. Elementet ivaretar usikkerhet knyttet til trasevalg, endringer i sporlengde og andel dobbeltspor, enkeltspor, tunnel og skjæring. Elementet omfatter også usikkerhet knyttet til endringer i arealbehov og ambisjonsnivå for terminal

6.4.2 Analyseresultater

Nedenfor fremstilles resultatene fra vår uavhengige usikkerhetsanalyse av investeringskostnader.



Figur 6-4: Resultater fra usikkerhetsanalyse av prosjektets investeringskostnad utført ved KS1. (2016, ekskl. mva.).

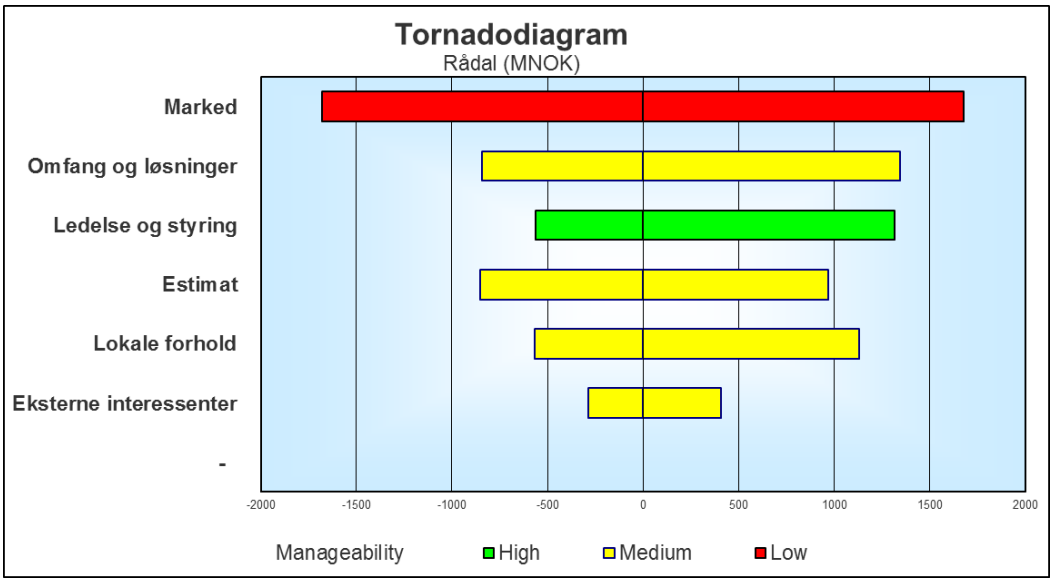
Usikkerhetsanalysen i KS1 har, som vist i kapittel 6.2, lagt et justert basisestimat til grunn for den uavhengige usikkerhetsanalysen. Usikkerheten er vurdert noe større og mer pessimistisk i kvalitetssikringen, og tall for P50 og P85 er derfor høyere enn i konseptvalgutredningen.

Usikkerhetsanalysens P50- og P85-verdier er resultat av flere sammensatte faktorer som har blitt vurdert av kvalitetssikrer. Grunnlag for vurderingene er dokumentgjennomgang, intervjuer, plantegninger og dialog med prosjektet og høringsuttalelser. Selv om dette er sammensatt, kan det pekes på noen faktorer som har hatt betydning i analysen:

- *Dyngeland* er ikke vurdert i konseptvalgutredningens konseptanalyse, og har derfor ikke analyseverdier til sammenligning
- *Haukås* fikk ekstra usikkerhetspåslag på grunn av mulige merkostnader som følge av lokalisering nær Bergen fengsel (ref. høringsuttalelser)
- *Dyngeland* har tilknytningsspor som går gjennom Arnadalen opp til Takvam. Det er bekreftet at det er muligheter for en kortere trasé med tilknytning i Ulriktunnelen istedenfor ved Takvam. Dette er det til en viss grad tatt hensyn til i usikkerhetsanalysen

Prosjektet er i tidlig fase og har stor usikkerhet knyttet til estimering, prosjektutvikling og modning samt markedsusikkerhet. Innflytelse av interessenter, reguleringsprosess, grunnforhold samt organisering og styring påvirker også usikkerhetsbildet til samtlige konsepter.

Tornadodiagrammet under viser usikkerhetselementene som bidrar mest til usikkerheten for alternativet Rådal.



Figur 6-5: Oversikt over usikkerhetselementene som påvirker investeringskostnaden. Tornadodiagrammet over gjelder for Rådal (1000 kr, 2016, ekskl. mva.)

Resultatene er tilnærmet lik for de andre konseptene for ny terminal, med unntak av Dyngeland som har en større oppside fordi jernbanetilknytningen i et optimistisk utfall kan bli vesentlig kortere og dermed billigere enn forventet. Tornadodiagrammet angir også hvilke usikkerhetselementer som kan styres av prosjektet. Usikkerhetselementene med grønn farge viser at elementene er styrbare, mens gule elementer vurderes som mindre styrbare. Rød farge viser at usikkerhetselementet er utenfor prosjektets kontroll.

Markedsusikkerheten er betydelig i tidligfase, ettersom hovedtyngden av kontraktene skal inngås langt frem i tid. Den generelle markedsutviklingen kan ikke påvirkes av prosjektet.

Erfaringsmessig bidrar endringer i innhold ved prosjektutvikling og modning til økte kostnader. Det er stor usikkerhet i traséens lengde og omfang, samt størrelse og omfang av terminalene. Endringer i innholdskrav gir erfaringsmessig økte kostnader etter hvert som prosjektet detaljeres ut. Ofte er dette en følge av sterk brukermedvirkning.

Prosjekteier og prosjektorganisasjonens evne til å organisere og styre har stor innvirkning på kostnadene. I hvilken grad prosjektorganisasjonen vil prestere bedre eller dårligere enn gjennomsnittet, avhenger blant annet av prosjektets prioritet i departementene og hos byggherre, kompetanse og erfaring på overordnet nivå og prosjektnivå. Hvordan ledelsen organiseres, og grad av kontinuitet i nøkkelpersonell vil kunne påvirke prosjektorganisasjonens prestasjoner.

6.5 METODEVURDERING FOR TERMINALLOKASJON

Ulike metoder for vurdering av alternativene gav motstridende svar i KVU på hvor en ny terminal bør lokaliseres. Som del av oppdraget har vi derfor gjort en gjennomgang av de tre alternative metodene som er benyttet i konseptvalgutredningen og sett på metodenes styrker og svakheter med tanke på problemstilling om lokasjon av et nytt logistikknutepunkt i Bergensregionen. Hva gjør at resultatene blir forskjellige, og hvilke verktøy er best egnet for denne problemstillingen?

De tre lokasjonsanalysene som er utført i konseptvalgutredningen er varestrømsanalyse i GIS[9], tilgjengelighetsanalyse i GIS og Nasjonal godsmodell (NGM, i konseptvalgutredningen kalt «logistikkmodellen»). Resultater for sistnevnte er brukt til å beregne nytteverdier av de ulike konseptvalgene i KVUen.

Tabell 6-3 gir en oversikt over noen av forutsetningene for de ulike analysene som kan være av betydning.

Tabell 6-3: Forutsetninger for varestrømsanalysen, GIS-analysen og Nasjonal godsmodell (NGM).

	GIS-analyser		
	Varestrøms-analyse	**Tilgjengelighets-analyse**	**Nasjonal godsmodell (NGM)**
Datagrunnlag	Samlasternes transportoppdrag	Bygningsdata for godsgenererende virksomheter fra Matrikkelen	SSBs varestrømsundersøkelse utgjør en viktig del av innenriks datagrunnlag
Referanseår	2012	2015	2008
Geografisk stedfesting	Bydel i Bergen/kommune ellers (grunndata postnummer)	Adresse	Bydel i Bergen/kommuner ellers
Fremskrivinger	Ingen fremskriving	Ingen fremskriving	Prognose utarbeidet til NTP 2018-2029
Transporter til/fra samlastterminaler	Inkludert	Ikke inkludert	Forenklet tilnærmelse (konsolidering av godset skjer i jernbaneterminal)
Distribusjon til/fra jernbaneterminal	Ikke spesifisert, men inngår i samlasternes registreringer	Ikke inkludert	Inkludert

Tabellen gir en oversikt over hvilke datagrunnlag analysene bygger på og kan si noe om relevansen for å vurdere hvor et nytt logistikknutepunkt bør lokaliseres. Referanseår viser

[9] GIS er et geografisk informasjonssystem for analyse og presentasjon av geografiske data.

hvor nye/gamle data er. Detaljeringsgraden i data vises ved nivået på den geografiske stedfestingen. Om analysen fremskriver eller ikke, er relevant i denne sammenheng da formålet med analysen er å finne best mulig lokasjon for en fremtidig jernbaneterminal med lang levetid. Transport til/fra samlastterminaler og distribusjon til/fra jernbaneterminal er viktige i analysen av lokalisering siden dette vil påvirke de eksterne kostnadene til transportene ved lokaliseringsvalg.

Varestrømsanalysen er en undersøkelse utført på oppdrag for NHO Logistikk og Transport. Data er innhentet fra samlastere i Bergensregionen. Analysen viser at hovedtyngden av gods skal til/fra Bergen sentrum og sør for sentrum.

Tilgjengelighetsanalysen bygger på matrikkeldatabasen der det finnes informasjon om bygningsmasse for godsgenerende virksomheter, men det er ingen informasjon om godsmengde eller leveransemønster.

NGM er basert på et bredt statistisk grunnlag, blant annet SSBs varestrømsundersøkelse, utenrikshandelsstatistikken og diverse supplerende sektorvis statistikk og bransjespesifikk informasjon. Modellen er kalibrert til å representere transportmiddelfordeling i modellens basisår (2012/2013) som så er fremskrevet til prognoseår med utgangspunkt i næringsøkonomiske vekstbaner fra Perspektivmeldingen, SSBs befolkningsprognoser og en regionalisert spredningsmodell fra TØI.

Analysene med godsmodellen har lagt til grunn tiltak og veiprosjekt som var vedtatt på utredningstidspunktet (samme metodikk som benyttes i KVU-arbeid av Statens vegvesen), mens tilgjengelighetsanalysen i tillegg har lagt til grunn følgende ikke-vedtatte prosjekt/tiltak: Ringvei Øst (Øst-traséen), Nyborgtunnelen og hastighetsreduksjoner i sentrum.

Varestrømsanalysen – styrker og svakheter

Varestrømsanalysen har sin styrke i et datagrunnlag fra 2012, som er relevante ferske data på analysetidspunktet. En annen fordel er at den er basert på samlasternes faktiske transportoppdrag. Dette er relevante data som skal representere tilnærmet alle samlasteroppdrag i regionen. I tillegg er datagrunnlaget på postnummernivå, som er med på å belyse fordelingen av gods innen Bergensregionen på et relativt detaljert nivå, men i varestrømsanalysen er dette aggregert til bydelsnivå.

Svakhetene ligger i at godsstrømmene kun er fordelt på utgående og inngående leveranser. Det mangler derfor informasjon om leveransemønster. Dette gjør at en forutsetter at alt gods til/fra samlasterne er samlokalisert i ett felles logistikknutepunkt, men tar ikke hensyn til at noen av samlasterne i liten grad benytter jernbane- eller sjøtransport. Datagrunnlaget fanger bare delvis opp at det er annet gods som benytter jernbaneterminalen og at dette godset vil kunne endre transportmiddelvalg ved alternative terminallokasjoner. Det er ikke gjort noen fremskrivninger av datagrunnlaget til prognoseåret. Prognoser kunne belyst hva som kan forventes av godsstrømmer i terminalens levetid. Det er også risiko for dobbeltregistreringer av forsendelsene dersom samlasterne utfører transportoppdrag for hverandre.

Tilgjengelighetsanalysen – styrker og svakheter

Tilgjengelighetsanalysen er som tidligere nevnt basert på data for næringsbygg. En styrke ved denne databasen er derfor at den gir detaljert informasjon om næringslokasjon. Dataene er av nyere dato (2015).

I en slik database vil en stå i fare for at bygninger som ikke lenger er i bruk eller har fått endret anvendelse inngår i datagrunnlaget. En annen svakhet med bygningsdata i denne sammenheng er at dette kun er informasjon om næringsareal og ikke informasjon om godsmengde eller leveransemønster. Det er heller ikke utarbeidet prognoser med hensyn til hvordan fordelingen av næringsarealer vil være i regionen i fremtiden.

Nasjonal godsmodell – styrker og svakheter

NGM har sin styrke i at den utnytter informasjon om godsets leveransemønster. Transportnettverket for ulike transportformer og omlastingsmuligheter mellom disse er inkludert, og kodet inn med geografisk lokasjon i et transportnettverk. En annen styrke er at transportløsning endres med nye forutsetninger i modellen, som for eksempel ny terminallokasjon. Når modellen estimerer fremtidig transportmønster, gjøres det basert på informasjon fra detaljerte kostnadsfunksjoner og informasjon om infrastruktur, og fordelingen av gods på transportmiddel skjer på bakgrunn av minimering av logistikkostnader. Modellen utarbeider prognoser basert på Regjeringens langtidsprogram (Perspektivmeldingen).

Svakheten til godsmodellen som benyttet i KVU er at en viktig del av datagrunnlaget er basert på SSBs varestrømsundersøkelse fra 2008, slik at dette er noe eldre data enn i GIS-analysene. Dessuten er varestrømsundersøkelsen fra 2008 en utvalgsundersøkelse, noe som kan medføre utvalgsskjevheter og oppblåsingsfeil. Soneinndelingen er mer aggregert enn i tilgjengelighetsanalysen, men bare litt forskjellig fra den som gjelder i varestrømsanalysen.

Vurdering av metodene

Varestrømsanalysen skiller ikke mellom gods som er jernbanespesifikt og det som distribueres lokalt i Bergen. Den tar heller ikke hensyn til hvordan transportkostnadene endres med terminallokasjon, eller at lokasjon kan påvirke etterspørselen etter jernbanetransport. Det utarbeides heller ikke prognoser. Disse faktorene medfører at denne analysen har vesentlige begrensinger med hensyn til å si noe om det fremtidige transportmønsteret for terminalbehandlet gods.

Tilgjengelighetsanalysen som er basert på næringslokasjon inkluderer ikke informasjon om varestrømmer. Det utarbeides heller ikke prognoser med denne metoden. Disse faktorene begrenser anvendelsen også av denne analysen i spørsmålet om ny lokasjon for jernbaneterminalen i Bergensregionen.

NGM som benyttet i KVU har sin svakhet i at en utvalgsundersøkelse fra 2008 utgjør viktigste datagrunnlag for deler av innenriks leveranser. Imidlertid er distribusjon mellom jernbaneterminal og avsender/mottaker ivaretatt og den utnytter informasjon om godsets leveransemønster og tar hensyn til at transportmiddelvalget kan endres ved alternative terminallokasjoner. Transport mellom samlastterminal og jernbaneterminal er bare delvis inkludert, da modellen forutsetter samlokasjon. Dette ansees likevel bare å være en begrenset svakhet siden to av de tre største samlasterne i intervjuer har indikert at de ønsker å være samlokalisert med den nye jernbaneterminalen, som ved dagens terminal. Modellen gir også grunnlag for endringer i logistikkostnader og transportarbeid mellom de ulike konsepter, noe som er et viktig grunnlag til brutto nytte beregningene i den samfunnsøkonomiske analysen.

Kvalitetssikrers metodevalg

Basert på denne gjennomgangen vurderer vi Nasjonal godsmodell (logistikkmodellen) som best egnet, og har følgelig benyttet denne i vår uavhengige alternativanalyse. Fordelene med denne modellen er at denne utarbeider prognoser for transportmiddelfordelt transportarbeid, med tilhørende transportkostnader, spesifikt for hvert lokaliseringsalternativ. Prognosene baseres på forutsetningene i Regjeringens langtidsprogram.

Ulempen med logistikkmodellen som ble benyttet i konseptvalgutredningen, at den til dels var basert på data helt fra 2008, er eliminert ved at vi for dette oppdraget har oppdatert varestrømsmatrisene i godsmodellen med de siste tilgjengelige godstransportdata innhentet av SSB i 2015.

For å avdekke i hvilken grad datagrunnlaget har påvirke utfallet av beregningene, har vi i Vedlegg 3 i et eksempel gjort en sammenligning av godsstrømmene mellom KVU og KS1. Dette kan bidra til å forklare ulikhetene i brutto nytte beregningene og rangeringen etter brutto nytte mellom de alternative lokaliseringene, når en slik rangering sammenlignes mellom KVU og KS1. Vedlegg 3 inkluderer også mer detaljerte vurderinger av de sammenligninger som er gjort mellom de ulike metodene.

6.6 FORUTSETNINGER NÅVERDIBEREGNINGER

Alle alternativene som har vært behandlet i usikkerhetsanalysen har blitt bearbeidet i en samfunnsøkonomisk analyse der prissatte virkninger er beregnet og ikke-prissatte virkninger vurdert.

Nedenfor er de viktigste analyseforutsetningene for nåverdiberegningene sammenstilt med konseptvalgutredningens forutsetninger:

Tabell 6-4: Forutsetninger for nåverdiberegningene i KS1 sammenlignet med KVU-ens forutsetninger.

Analyseforutsetninger	KVU	KS1
Konsept	Delt konsept jernbane + havn	Jernbaneterminal
Ny terminal	360 00 TEU/år	360 00 TEU/år
Moderniseringsalternativ	190 00 TEU/år	210 00 TEU/år
Oppstart ny terminal	2022	2029
Oppstart modernisering	2022	2020
Levetid	40 år + 35 år restverdi	40 år
Infrastruktur jernbane	Ingen restriksjoner	Ingen restriksjoner
Kroneverdi	2014	2016
Henføringsår	2022	2016
Verdier brutto nytte	Deterministiske	Forventningsverdier
Verdier investeringer	Forventningsverdier	Forventningsverdier

Kvalitetssikringens analyseforutsetinger skiller seg noe fra konseptvalgutredningens forutsetninger. Nasjonal godsmodell er sentral da resultatene fra modellen brukes direkte som grunnlag for nytteberegningen av hvert konsept både i KVU og i alternativanalysen.

Kvalitetssikrer har i analysen kommet frem til at behov for ny havneterminal ikke er så fremtredende som jernbaneterminal, og at gevinster av samlokalisering ikke er betydelige. I nåverdiberegningene er det derfor kun beregnet nytte for jernbaneterminalene.

Nytteberegningene i KVUen har prisår lik beregningstidspunktet, som var 2014. Nytten er beregnet i 40 år fra 2022 til 2061 der diskonteringsår er lik ferdigstillingsåret 2021. I tillegg er det beregnet en restverdi hvor en videreführer nytten i siste nytteberegningsår (2061) tillagt en årlig vekstfaktor på 1 %, de neste 35 år til 2096, og neddiskonterer denne. I rundskrivet om Samfunnsøkonomisk analyse fra Finansdepartementet står det at man skal regne 40 års levetid for samferdselsinvesteringer.

I modellberegningene er det lagt til grunn en kapasitetsgrense i nullalternativet, det vil si dagens terminal på Nygårdstangen, på 145-150 000 TEU, mens moderniseringsalternativet har en kapasitetsgrense på 193 000 TEU. Jernbaneverket utarbeidet nye planer for moderniseringsalternativet i juni 2016, noe som førte til kapasitetsgrense på 210 000 TEU pr. år. Kvalitetssikringen legger 210 000 TEU pr. år til grunn i nytteberegningene.

Kvalitetssikringen har lagt til grunn oppstart av ny jernbaneterminal i 2029. Grunnlag for vurderingen er at det erfaringsmessig vil kreve en 6-8 års planleggingsperiode for store investeringsprosjekter. Dette inkluderer kommunedelplan, reguleringsplan, grunnerverv, KS2, behandling i regjering og Storting. Avhengig av lengde og omfang på tilknytningsspor, vil trolig byggeperioden vare i rundt 4-6 år.

Ytterligere beskrivelser og begrunnelser av analyseforutsetninger for nåverdiberegningene finnes i vedlegg 4 og 5.

6.7 USIKKERHETSANALYSE NYTTEBEREGNINGER

Det hefter usikkerhet ved om de ulike alternativene vil kunne realisere den nytten som er planlagt og i hvilken grad nytteberegningene gir et presist uttrykk for den forventede nytten.

Det er i tråd med rammeavtalen også utført en usikkerhetsanalyse på alternativenes nytteberegninger.

Tabellen under viser identifiserte og kvantifiserte usikkerhetselementer for de ulike alternativene.

Tabell 6-5: Usikkerhetselementer for nytteberegningene.

Usikkerhetselementer - nytte	
U1	Transportetterspørsel
U2	Økonomiske rammebetingelser
U3	Logistikk i Bergensområdet
U4	Teknologisk utvikling
U5	Infrastruktur
U6	Modellusikkerhet

Under følger en kort beskrivelse av usikkerhetselementene. Mer detaljert beskrivelse er dokumentert i vedlegg 9.

- *Transportetterspørsel* omfatter usikkerhet knyttet til fremskrivninger av befolkningsvekst, reallønnsvekst næringsøkonomisk vekst, import, eksport og privat konsum

- *Økonomiske rammebetingelser* omfatter usikkerhet knyttet til endringer i avgifter for veitransport og hvilke innvirkninger det kan ha på jernbanetiltakene. Reduserte veiavgifter og dieselavgifter kan gjøre godstransport på vei mer attraktivt, og vise versa. Frislipp for kabotasje og modulvogntog kan påvirke konkurranseflatene i disfavør av jernbane.

- *Logistikk i Bergensområdet* omfatter usikkerhet knyttet til endringer i varestrømmene i Bergensregionen, og hvordan det kan virke inn på nytten. Samlastere kan samlokaliseres rundt terminalen, noe som kan gi mindre distribusjonskjøring. Det kan også bli næringsetablering på andre steder enn i dag

- *Teknologisk utvikling* omfatter usikkerhet til hvilke effekter teknologisk utvikling kan ha på gods på jernbane og vei. Eksempler er lastebiler med fornybar fremdriftsteknologi, mer effektiv terminaldrift, ny styringsteknologi i jernbanenettet eller for lokomotivene og økt bruk av 3D-printing

- *Infrastruktur* omfatter usikkerhet tilknyttet effekter som forbedringer i infrastruktur på vei og jernbane kan ha på nytten av tiltakene. Etablering av lengre krysningsspor kan gi bedre kapasitet og økt vedlikehold kan gi mer robust og pålitelig jernbane. Økt satsing på veinettet kan gjøre veitransport mer attraktivt

- *Modellusikkerhet* omfatter usikkerhet knyttet til godsmodellen og dens følsomhet for endringer i transport- og befolkningsbildet

Forventet brutto nytte og forventet investeringskostnad er input til den samfunnsøkonomiske analysen av netto nytte.

6.8 BRUTTO NYTTE

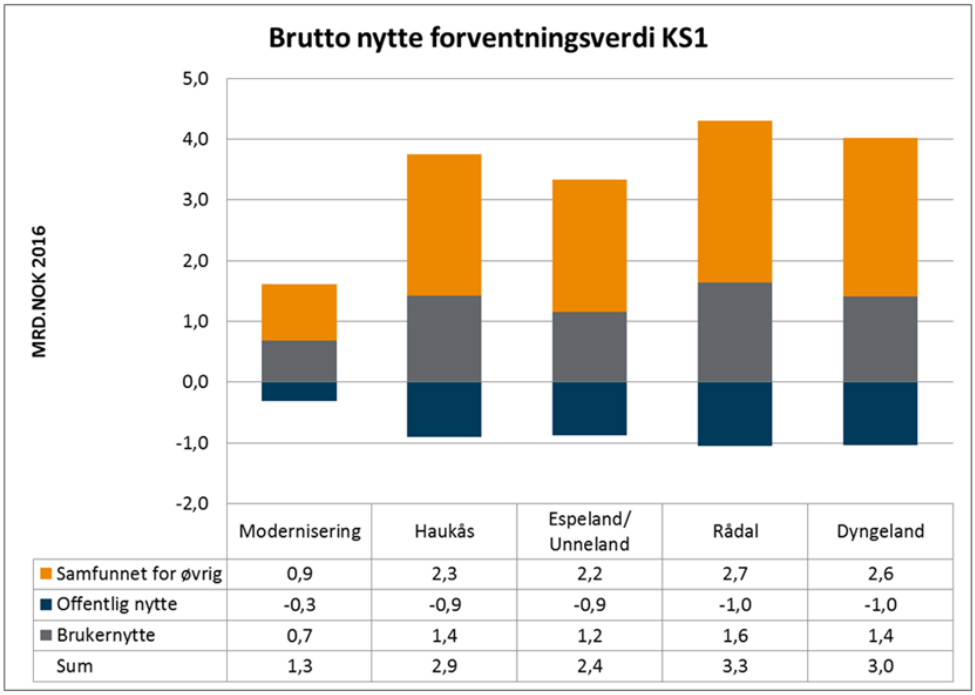
Kvalitetssikrer har gjennomført alternative nytteberegninger basert på beregninger med Nasjonal godsmodell med nye varestrømsmatriser fra SSBs varetransportundersøkelse fra 2014. Alternativenes brutto nytte er nytteberegninger uten hensyn til investeringskostnader. Brutto nytte er sortert i følgende tre kategorier:

- *Samfunnet for øvrig* representerer at endringer i eksterne kostnader, som for eksempel økte/reduserte ulykkeskostnader, støykostnader, lokale utslipp, utslipp klimagasser samt skattekostnader

- *Offentlig nytte* representerer endringer i skatter og avgifter og endringer i bom- og fergeavgifter. Offentlig nytte er summen av operatørnytte og operatørkostnad, offentlig nytte og offentlig kostnad. Det inkluderer endring i offentlig kjøp, som igjen avhenger av endringer i operatørens billettinntekter og driftskostnader. Offentlig nytte er summen av avgiftsendringer på grunn av redusert eller økt trafikk og endringer i drift og vedlikeholdskostnader av infrastrukturen

- *Brukernytte* representerer at endringer i logistikkostnader gir endret nytte for transportoperatør

Brutto nytte for alle alternativer illustreres i figuren under.



	Modernisering	Haukås	Espeland/ Unneland	Rådal	Dyngeland
Samfunnet for øvrig	0,9	2,3	2,2	2,7	2,6
Offentlig nytte	-0,3	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0
Brukernytte	0,7	1,4	1,2	1,6	1,4
Sum	1,3	2,9	2,4	3,3	3,0

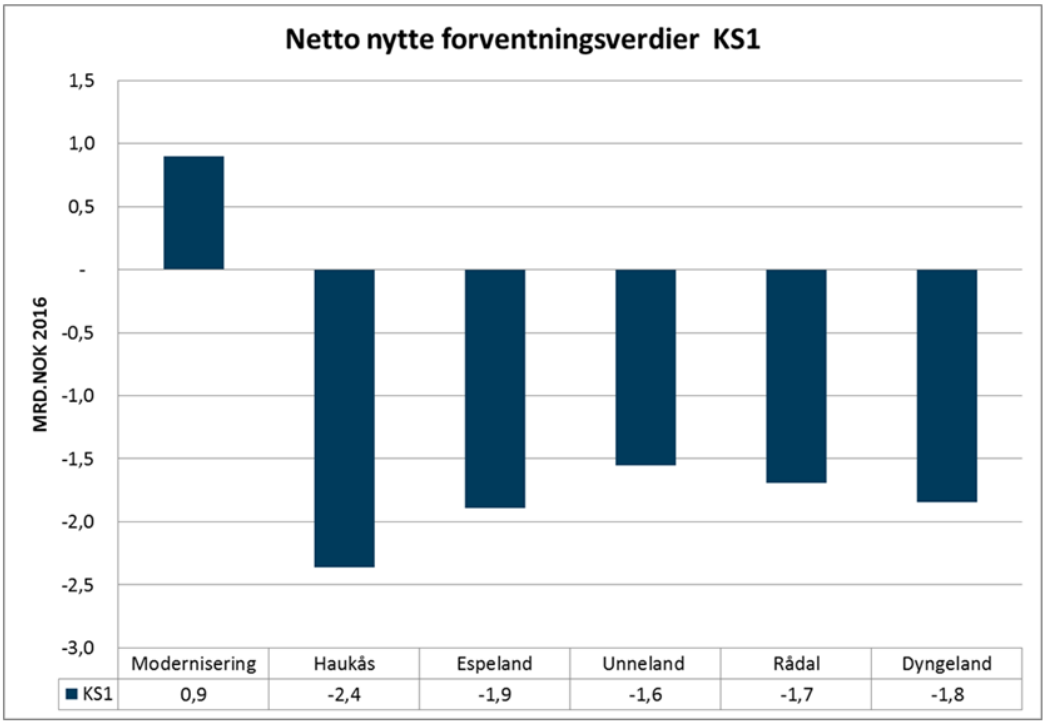
Figur 6-6: Alternativenes brutto nytte i kategoriene; samfunnet for øvrig, offentlig nytte og brukernytte (2016, ekskl. mva.).

Som figuren over viser, er rangeringen etter bruttonytte fra størst til minst; Rådal, Dyngeland, Haukås, Espeland/Unneland og Modernisering. De to postene som virker å være utslagsgivende, og som også er de største postene er samfunnet for øvrig og brukernytte. Selv om Rådal kommer best ut, er det ikke mye som skiller mellom verken Rådal og Dyngeland eller Rådal og Haukås.

I alle modellberegninger i KVUen er det lagt til grunn en hastighet på 60 km/time på RV580 forbi Grimevannet (Grimesvingene). Dette er en veistrekning som i dag er dårlig tilrettelagt for lastebiler. Modellkjøringene i KVU innebærer derfor i praksis en forutsetning om at Ringvei Øst er ferdig utbygd på det tidspunktet som ny jernbaneterminal står klar til bruk. Denne forutsetningen har innvirkninger på brutto nytte for Unneland og Espeland. Gjennom intervju med Statens vegvesen region Vest kommer det frem at det foreløpig ikke er vedtatt ny Ringvei øst eller traseen hvor denne skal gå, men at dette fortsatt er til vurdering. Kvalitetssikringen har av den grunn kjørt modellen både med redusert og opprinnelig hastighet på denne veistrekningen for Espeland/Unneland. I figur 6-6 illustreres brutto nytte for Espeland/Unneland med redusert hastighet, da det alternativet er valgt som basis med bakgrunn i at nytteberegningene kun inkluderer infrastrukturprosjekter som er vedtatt og igangsatt. Brutto nytte for Unneland/Espeland ble derfor redusert i forhold til konseptvalgutredningen sin brutto nytte.

6.9 NETTO NYTTE

Netto nytte er beregnet ved å neddiskontere summen av brutto nytte og kostnader. Figur 6-7 viser resultatene.



Figur 6-7: Kvalitetssikringens beregning av netto nytte for alternativene (2016, ekskl. mva.)

Samtlige alternativer har negativ netto nytte, med unntak av moderniseringsalternativet. Som figuren viser, er rangeringen etter netto nytte fra størst til minst; moderniseringsalternativet, Unneland, Rådal, Dyngeland, Espeland og Haukås.

Grunnen til at moderniseringsalternativet har positiv netto nytte, er i all hovedsak på grunn av en betydelig lavere investeringskostnad sammenlignet med de øvrige alternativene, og at nytten av tiltaket kommer tidligere. Beregningene i kvalitetssikringen gir høyere netto nytte for alle alternativene sammenlignet med konseptvalgutredningens beregninger. Forklaringer på dette blir utdypet i kapittel 6.11.

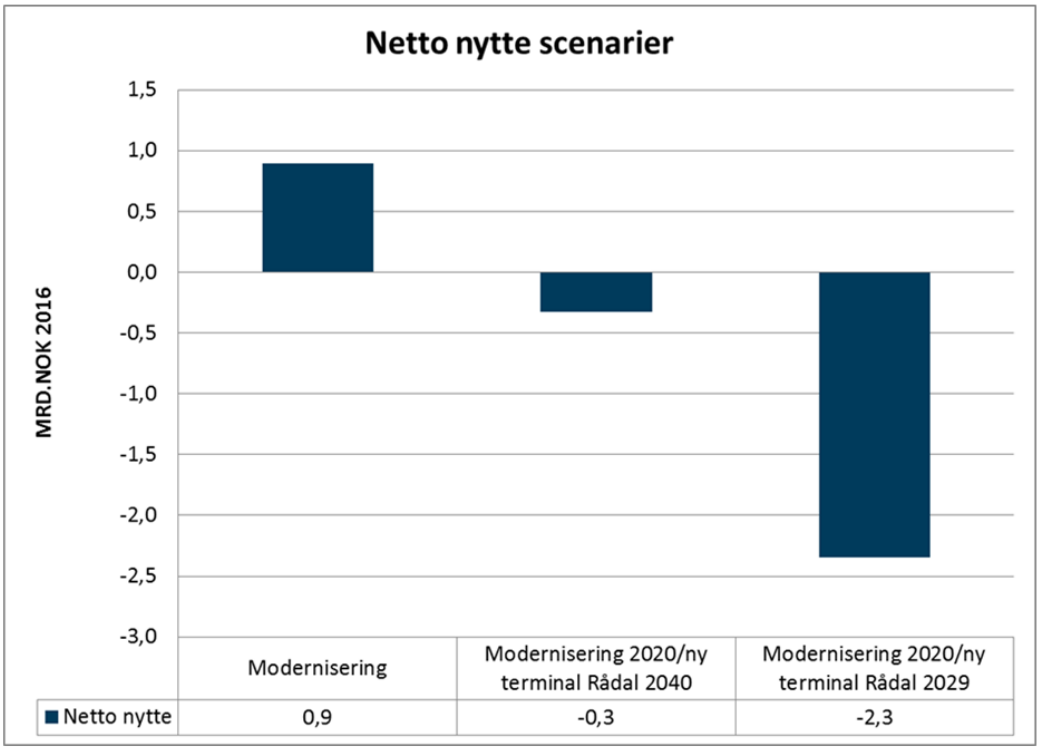
6.10 FØLSOMHETSANALYSE

Planlegging av modernisering av Nygårdstangen er i gang med antatt kapasitetsgrense på 210 000 TEU pr. år. Dette alternativet vil gi kapasitet et stykke frem i tid, før en eventuell bygging av ny terminal. konseptvalgutredningen peker på behov for mer kapasitet i godsterminalene samt behov for arealer til byutvikling i Bergen sentrum. moderniseringsalternativet kan avløses med ny terminal på et tidlig tidspunkt for å frigjøre arealer, eller senere når kapasiteten overskrides. Konsekvenser dette vil ha på nytten synliggjøres ved å beregne nytte for følgende scenarier:

- Modernisering i 2020 uten bygging av ny terminal som også vist i figur 6-7. Total analyseperiode: 2016 til 2068

- Modernisering av eksisterende terminal og ny terminal klar når kapasiteten til modernisert terminal overskrides (i 2040). Total analyseperiode: 2016 til 2079
- Modernisering av eksisterende terminal. Ny terminal raskest mulig (i 2029)

Figuren under viser netto nytte for de tre scenariene.



Figur 6-8: Følsomhetsanalyse av netto nytte for tre alternativer med moderniseringsalternativet og investering i ny terminal. Rådal er tilfeldig valgt ut for sammenligning (2016, ekskl. mva.)

Modernisering av Nygårdstangen uten investering i ny terminal gir høyest netto nytte i underkant 1 mrd. kroner. Hvis en velger å bygge ny terminal raskest mulig, viser beregningene at dette vil gi en negativ netto nytte på 2,3 mrd. kroner. Ved å utsette bygging av ny terminal til kapasitetsgrensen på moderniseringsalternativet er nådd, rundt 2040, vil netto nytte forbedres med ca. 2 mrd. kroner.

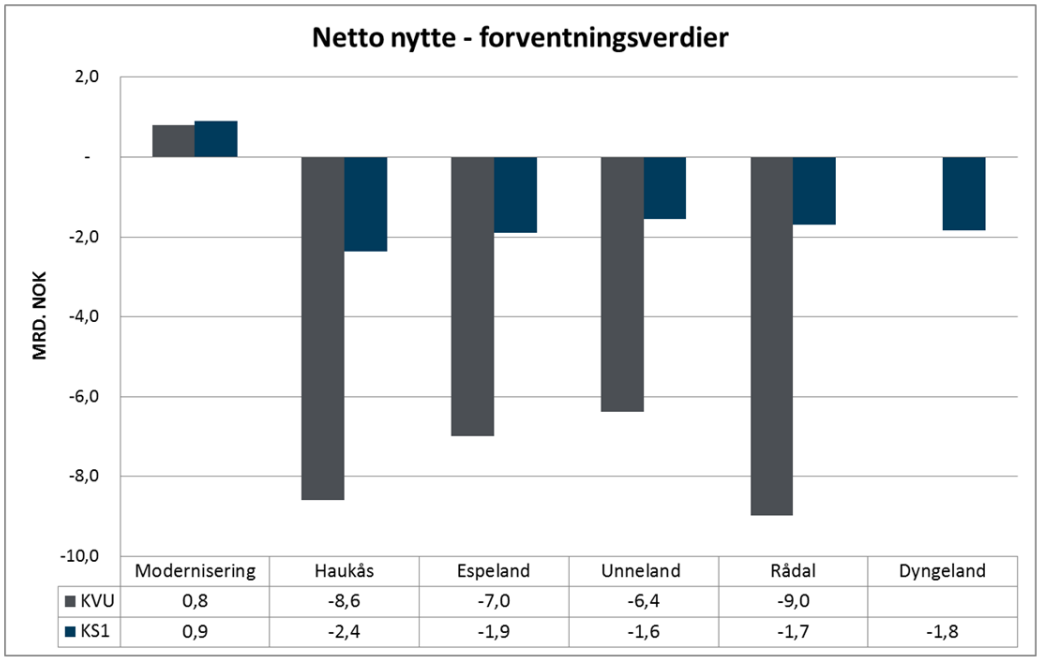
Dette kan forklares med at en investering i ny terminal på et tidlig tidspunkt, gir nåverdi av høye investeringskostnader for et tiltak som det ikke er behov for siden moderniseringsalternativet fortsatt har kapasitet.

Ved å sammenligne alternativet Rådal, uten modernisering, i figur 6-7 med scenariene i figur 6-8, ser en at det vil lønne seg å modernisere før en bygger ny terminal i 2040. Det kan forklares med at investeringen blir utsatt i tid, og at moderniseringsalternativet fører til kapasitetsøkning slik at det ikke blir avvisning av gods før ny terminal står klar.

Vedlegg 5 gir en nærmere beskrivelse av dette.

6.11 NETTO NYTTE KS1 SAMMENLIGNET MED KVU

Figuren under viser en sammenstilling av bruttonytte i KVU og KS1 i de ulike alternativene.

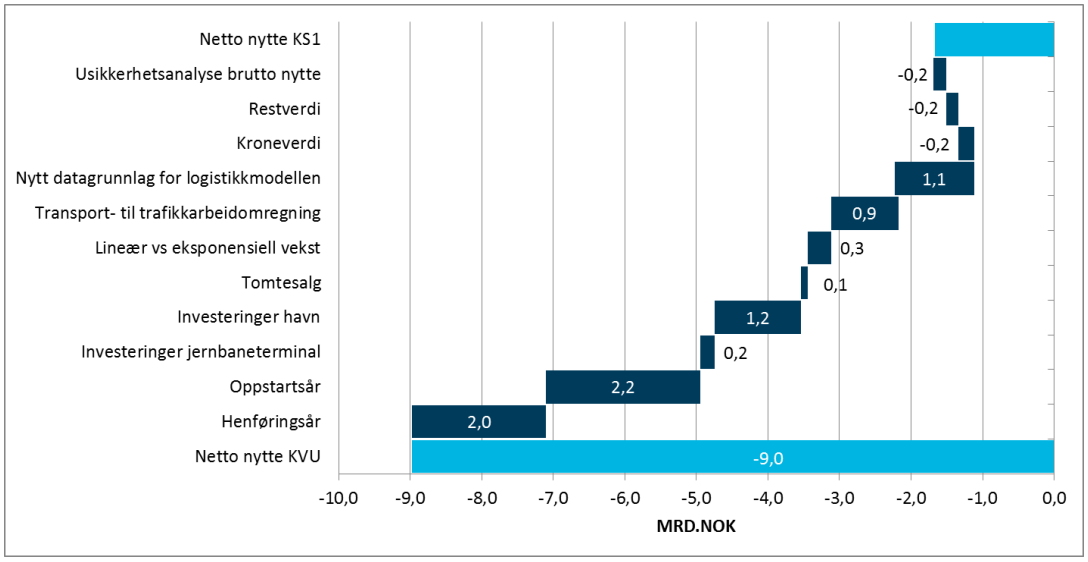


	Modernisering	Haukås	Espeland	Unneland	Rådal	Dyngeland
KVU	0,8	-8,6	-7,0	-6,4	-9,0	
KS1	0,9	-2,4	-1,9	-1,6	-1,7	-1,8

Figur 6-9: Sammenstilling av netto nytte fra KS1 og KVU (2016, ekskl. mva.).

Det fremkommer at netto nytte er lavere for alle konsepter i KVU sammenliknet med KS1. Størst er differansen for Rådal som kommer ut med lavest bruttonytte i KVU, mens konseptet har høyest bruttonytte i KS1 av aller alternativer for ny terminal. Neste figur tar for seg denne forskjellen, med Rådal som eksempel.

Det understrekes at for Espeland /Unneland er det ulike forutsetninger om hastighet på RV580 i KVU og KS1. I neste figur illustreres forskjellen i bruttonytte fra KVU til KS1 for Rådal ved hjelp av et fossefallsdiagram, hvor de partielle effektene av ulike forutsetninger i KVU og KS1 vises.



Figur 6-10: Illustrasjon av de partielle effektene av ulike forutsetninger i KVU og KS1 for alternativet Rådal (2016, ekskl. mva.).

I det følgende blir effektene av de ulike forutsetningene utdypet og forklart. Nytteberegningene som er utført i utredningen følger i hovedtrekk retningslinjene i Rundskriv nr. 109/2014 fra Finansdepartementet.

Henføringsår

I KVU er nytten beregnet fra 2022 til 2061 (40 år) der diskonteringsår er lik ferdigstillingsåret 2021. Kvalitetssikringen har i henhold til Rundskriv fra Finansdepartementet 2016 som henføringsår, og effekten av dette blir at nytten forbedres med ca. 2 mrd. kr.

Oppstartsår

Som diskutert i kapittel 6.4 legger KS1 til grunn oppstart av ny jernbaneterminal i 2029. KVU bruker 2022 som oppstartsår. Denne endringen fører til en økning i bruttonytte med 151 millioner kroner. Forklaringen på dette er at de eksterne kostnadene i stor grad er realprisjustert (som tidligere nevnt) og realprisøkningen sammen med den underliggende veksten i transporten mer enn oppveier diskonteringsfaktoren. Investeringskostnaden vil ved oppstart i 2029 bli diskontert ned mer, og dermed gi lavere negativ nåverdi på investeringskostnaden. Til sammen gir dette økt netto nytte på ca. 2,2 mrd. kroner.

Investering jernbaneterminal

På grunn av justert basisestimat og den uavhengige usikkerhetsanalysen, ble nåverdi på investeringskostnaden for Rådal ca. 200 mill. kroner lavere enn i konseptvalgutredningens analyse.

Investering havn

I den samfunnsøkonomiske analysen i KVU er det inkludert en investering på Dokken havneterminal. Dette er ikke tatt med i kvalitetssikrers beregninger.

Tomtesalg

I konseptvalgutredningens beregninger er ikke salgsverdi av dagens terminal inkludert. I kvalitetssikringen blir tomteverdien lagt inn i siste analyseår og deretter neddiskontert. Markedspris for industritomter i Bergensområdet er brukt som rettledende pris.

Lineær vs. eksponentiell vekst

Etter nærmere gjennomgang av nytteberegningene i konseptvalgutredningen, basert på det bakenforliggende regnearket med nytteberegninger, finner vi at de viktigste nyttekomponentene er basert på resultater fra Nasjonal godsmodell for beregningsårene 2030 og 2050. Det er gjort en lineær interpolering for mellomliggende år og en lineær ekstrapolering for nytteberegningsår fra 2022 til 2030. Med lineær interpolering er det beregnet årlig gjennomsnittlig tilvekst i perioden fra 2030 til 2050 og så addert dette som et årlig tillegg fra ett år til det neste. Sammenlignet med å benytte eksponentiell vekst, som er en mer teoretisk forankret fremgangsmåte for økonomisk vekst, får man høyere tilvekst i hele interpoleringsperioden, og med det forskutteres en del av nytten. I ekstrapoleringen, altså perioden fra ferdigstillelsesår til første modellberegningsår får man imidlertid lavere nytte ved bruk av lineær ekstrapolering. Det samme gjelder for årene etter 2050.

Omregning transportarbeid til trafikkarbeid med for høy gjennomsnittsvekt

I konseptvalgutredningens beregninger av netto nytte gjøres det en omregning fra transportarbeid til kjørte kilometer før man beregner de samfunnsøkonomiske (eksterne) kostnadene knyttet til transporten ved alternative terminallokasjoner. Det tas utgangspunkt i en forutsetning om gjennomsnittlig lastvekt for lastebil, skip og jernbane. Utgangspunktet er transportarbeid (tonnkm) fra godsmodellen for hvert alternativ. For sjø og jernbane er det ikke noe godt verifiseringsgrunnlag, men for lastebiler er disse verdiene for høye, og leder til et for lavt trafikkarbeid totalt sett. For høy gjennomsnittlig lastvekt fører til at et for lavt antall kjørte kilometer og dermed for lavt anslag på eksterne kostnader knyttet til veitransport. Konsekvensen er at man verdsetter gevinsten av hver lastebilkilometer overført fra vei til jernbane for lavt, noe som trekker i retning av undervurdert nytte for de alternativer som fører til mest overført trafikk. Justering av forutsetningene om gjennomsnittlig lastvekt per tur for lastebilene bidrar til å øke neddiskontert bruttonytte med 0,9 mrd. kroner.

Nytt datagrunnlag for logistikkmodellen

Kvalitetssikrer har gjennomført alternative nytteberegninger basert på beregninger med Nasjonal godsmodell med nye varestrømsmatriser fra SSBs varetransportundersøkelse fra 2014. I KVU ble samme modell benyttet, men med varestrømsmatriser delvis fra 2008. Dette gir en økning i netto nytte på ca. 1,1 mrd. kroner.

Kroneverdi

Endret prisår fra 2014 til 2016 fører til en økning i bruttonytte på 64 millioner kroner.

Restverdi

Nytteberegningene i konseptvalgutredningen har prisår lik beregningstidspunktet, som var 2014. Det er lagt til grunn en degressiv rente som starter på 4% de første 40 år (fra 2014), fra 2055 og de neste 25 årene er renten 3%, og fra 2090 til siste beregningsår, 2096, er renten 2%. I tillegg er det beregnet en restverdi ved at nytten i siste nytteberegningsår (2061) tillagt en årlig vekstfaktor på 1 %, de neste 35 år til 2096, og som deretter er neddiskontert. I rundskrivet om Samfunnsøkonomisk analyse fra Finansdepartementet står det at man skal regne 40 års levetid for samferdselsinvesteringer. Følger man denne retningslinjen skulle ikke restverdi vært medregnet i konseptvalgutredningen. Dette medfører isolert at nytteverdien overvurderes for alle alternativ.

Usikkerhetsanalyse brutto nytte

I konseptvalgutredningens beregninger av netto nytte ble det benyttet deterministiske verdier for brutto nytte. I kvalitetssikringen er brutto nytteverdiene usikkerhetsbehandlet, og forventningsverdiene av disse er videreført til nåverdiberegningen av netto nytte. Dette gir en redusert netto nytte på ca. 200 mill. kroner.

6.12 VIRKNINGER

Ikke-prissatte virkninger i KVU

konseptvalgutredningens ikke prissatte virkninger er oppsummert i tabellen nedenfor:

Tabell 6-6: Ikke-prissatte virkninger i KVU.

Ikke-prissatt virkning
Konfliktpotensial landskap
Konfliktpotensial kulturmiljø
Konfliktpotensial naturmiljø
Konfliktpotensial landbruk
Konfliktpotensial nærmiljø/friluftsliv

Disse ikke-prissatte virkningene er vurdert i en åtte-punkts skala med ytterpunktene «Ikke» og «Stort».

Vurdering av ikke-prissatte virkninger

Alle de ikke-prissatte virkningene i KVU vurderes som relevante for å vurdere alternativene. De samme elementene er vurdert i kvalitetssikringen. I tillegg er det i kvalitetssikringen også inkludert vurdering av næringsarealer i umiddelbar nærhet av terminalen, som vist i tabellen nedenfor. I konseptvalgutredningen inngår vurdering av næringsareal i sammenligningen mellom alternativene med hensyn til oppnåelse av mål E4.

Tabell 6-7: Ikke-prissatte virkninger i KS1.

Ikke-prissatt virkning
Næringsarealer
Naturmiljø/landskap
Kulturmiljø
Landbruk
Friluft/nærmiljø

Vår vurdering rangeres på en skala med syv punkter. Alle virkningene av tiltakene vurderes opp mot det definerte nullalternativet.

Tabell 6-8: Syvpunktsskala for vurdering av ikke-prissatte virkninger.

Stor negativ	Middels negativ	Liten negativ	Ubetydelig / Ingen	Liten positiv	Middels positiv	Stor positiv
- - -	- -	-	0	+	++	+++

Som skalaen over viser vil et tiltak med ingen eller ubetydelig virkning vurderes som tilsvarende til nullalternativet og scores 0. Ønskede eller positive virkninger vurderes fra liten positiv virkning til stor positiv virkning. Tilsvarende for uønskede eller negative virkninger.

I en vurdering av de totale virkningene for konseptene vil viktigheten av en virkning være et verdivalg, og viktigheten kan vurderes ulikt av andre. Siden verdsettingen av de ulike ikke-prissatte virkningene er individuell, og siden de ulike virkningene er forskjellige av natur kan ikke score for ulike virkninger summeres på tvers for hvert alternativ.

Vår vurdering med hensyn til de ikke-prissatte virkningene er gjennomgått for hvert element nedenfor:

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espeland	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Næringsarealer	0	0	+++	++	++	++	++

Haukås vurderes som best av alternativene med større mulige arealer i umiddelbar nærhet av terminalen, basert på de samlede arealer Jernbaneverket har identifisert på sine skisser for terminal og næringsarealer for hver lokasjon. Med unntak av moderniseringsalternativet er øvrige alternativ på samme nivå, med vesentlig mindre arealer enn Haukås. Moderniseringsalternativet er på samme sted som 0-alternativet og har dermed ingen virkninger sammenlignet med 0-alternativet.

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espeland	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Naturmiljø/landskap	0	0	– –	–	– – –	–	–

Unneland vurderes til å ha de største negative virkningene på grunn av effekter på kulturlandskap og naturreservatet som vil ligge inntil terminalområdet. Haukås vurderes til å ha middels negativ virkning på grunn av effekter for elvemuslinger, som er rødlistet, innenfor det indikert terminalområdet. Øvrige områder vil også ha negative virkninger, som lakseelven som må legges om på Espeland, men mindre enn Unneland og Haukås. Moderniseringsalternativet er innen samme areal som 0-alternativet og får dermed ingen virkninger i forhold til dette.

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espeland	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Kulturmiljø	0	0	0	– –	–	0	–

Espeland har middels virkning med hensyn til kulturmiljø, både på grunn av Gamle Vossabanen som går gjennom dette området, samt andre registrerte kulturminner. Unneland og Dyngeland har noen registrerte kulturminner, og vurderes derfor å ha mindre virkninger relativt til Espeland. Vi er ikke kjent med registrerte kulturminner innenfor de identifiserte områdene for terminalen på Haukås og Rådal. Moderniseringsalternativet er innen samme areal som 0-alternativet og får dermed ingen virkninger i forhold til dette.

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espeland	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Landbruk	0	0	– –	– –	– – –	–	– –

Basert på estimert landbruksareal som må innløses ved en lokalisering på de ulike alternativene vil Unneland ha størst negativ virkning. På Haukås, Espeland og Dyngeland må vesentlig mindre landbruksareal innløses, mens det er minst landbruksareal som må innløses i Rådal. På Nygårdstangen finnes det ikke landbruksareal.

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espeland	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Friluft/nærmiljø	0	–	– –	–	–	– –	–

Sammenlignet med dagens terminal, 0-alternativet, vil det bli økt støy til naboer fra selve terminalen ved bygging av en ny terminal siden denne har større kapasitet og dermed vil ha et høyere aktivitetsnivå, som dermed generer mer støy. Tilsvarende vil støyen øke for moderniseringsalternativet, selv om plasseringen er den samme som 0-alternativet, på grunn av økt aktivitetsnivå.[10] Dette gir en negativ effekt for alle alternativer, men minst negativ effekt for Rådal som hovedsakelig har skogsområder som nabo. For Haukås og Rådal vurderes imidlertid virkningene å være større samlet sett enn for de andre alternativene på grunn av andre forhold. En terminal på Haukås forventes å ha virkninger med hensyn til sikkerheten ved Bergen Fengsel, som ligger opp til det indikerte terminalområdet på Haukås.

[10] Effekt av mulige støydempende tiltak på Nygårdstangen er ikke medtatt i denne vurderingen.

I Rådal ligger det indikerte terminalområdet i dagens tilrettelagte turområde i Hordnesskogen.

Oppsummering av ikke-prissatte virkninger

En oppsummering av våre vurderinger av de ikke-prissatte virkninger er presentert i tabellen under.

Tabell 6-9: Vurdering av ikke-prissatte virkninger for alternativene i forhold til 0-alternativet. De grønne/røde kolonnene angir hvilke alternativ som scorer best/dårligst for hver ikke-prissatt virkning.

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espe-land	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Næringsarealer	0	0	+++	++	++	++	++
Naturmiljø/landskap	0	0	– –	–	– – –	–	–
Kulturmiljø	0	0	0	– –	–	0	–
Landbruk	0	0	– –	– –	– – –	–	– –
Friluft/nærmiljø	0	–	– –	–	–	– – –	–

6.13 SAMMENFATTENDE VURDERING

I tabell 6-10 presenteres våre vurderinger av alternativenes prissatte og ikke-prissatte virkninger.

I beregningene av netto nytte for alternativene for ny terminal, som vist i tabellen, inngår antatte markedspriser for de arealer som vil frigjøres både på Nygårdstangen og på Mindemyren. Antatt markedspris for Mindemyren er inkludert i netto nytte beregningene for moderniseringsalternativet.

Mulige eksterne virkninger kan oppstå i forhold til verdien av naboarealer, som endringer med hensyn til støy, utsikt, solforhold etc. Mange av disse virkningene fanges imidlertid opp gjennom reguleringsbestemmelsene og virkningen disse har på markedsprisen.

Basert på vurderingene ovenfor har vi ikke inkludert byutviklingseffekter i ikke-prissatte virkninger. Siden tomtepriser i et velfungerende marked som i Bergen vurderes til i stor grad å representere den samfunnsøkonomiske verdien av frigjorte arealer for byutviklingsformål.

Både globale og lokale effekter med hensyn til luftforurensing i Bergen sentrum for de ulike alternativene er inkludert i nytteberegningene som elementer i eksterne kostnader. Forskjellene mellom alternativene med hensyn til luftforurensing skyldes forskjeller i transportdistanser mellom områder som skal ha varer levert til/fra jernbaneterminalene på de ulike lokaliseringsalternativene, samt tilsvarende forskjeller i transportdistanser til/fra samlasterterminalene. Forskjellene er kvantifisert basert på verdisetting av helseplager av utslippene. Effektene er realpris- og effektivitetsjustert. Luftforurensing vurderes derfor å

være godt dekket i prissatte effekter, i brutto nytte beregningene, og er derfor ikke vurdert blant de ikke-prissatte virkningene.

Tabell 6-10: Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte virkninger. Investeringer er udiskonterte P50-verdier, eksklusive MVA. De grønne/røde kolonnene angir hvilke alternativ som scorer best/dårligst for hver ikke-prissatt virkning.

Ikke-prissatt virkning	0-alt	Mod.	Haukås	Espe-land	Unne-land	Rådal	Dynge-land
Næringsarealer	0	0	+++	++	++	++	++
Naturmiljø/landskap	0	0	– –	–	– – –	–	–
Kulturmiljø	0	0	0	– –	–	0	–
Landbruk	0	0	– –	– –	– – –	–	– –
Friluft/nærmiljø	0	–	– –	–	–	– –	–
Investering (mrd. kr, 2016)	0	0,6	7,4	6,2	5,8	7,1	6,9
Netto nytte (mrd. kr, 2016)	0	0,9	-2,4	-1,9	-1,6	-1,7	-1,8

Med hensyn til investeringer fordeler alternativene seg i to grupper. Alternativene i øst, Espeland og Unneland, har de laveste estimatene, begge rundt 6 mrd. kroner. Dette reflekterer relativt kort lengde på tilknytningssporet fra Bergensbanen til terminal. Alternativene i nord og sør har de høyeste estimatene, rundt 7 mrd. kroner siden disse har større avstand til Bergensbanen. Imidlertid er estimatet for Dyngeland beregnet fra et basisestimat hvor det er forutsatt tilknytning til Bergensbanen ved Takvam. Det er imidlertid bekreftet av Jernbaneverket at en tilknytning i Ulrikstunnelen, som for Rådal, vil være mulig. Dette vil gi et vesentlig kortere tilknytningsspor, noe som reduserer investeringsestimatet for Dyngeland med 0,5-1,0 mrd. kroner, ned mot nivået til Espeland og Unneland. Investeringene i moderniseringsalternativet er vesentlig lavere enn alternativene for ny terminal.

Netto nytte for alle alternativene for ny terminal er negativ. Av disse har Unneland og Rådal den minste negative nytten. Sammenlignet med disse har Dyngeland og Espeland marginalt større negativ nytte. Imidlertid vil muligheten for reduserte investeringskostnader for Dyngeland kunne redusere den negative nytten for dette alternativet i vesentlig grad til mellom -1,0 og -1,4 mrd. kroner. Dette vil da være alternativet for ny terminal som har minst negativ nytte. Haukås har den største negative nytten. Moderniseringsalternativet er det eneste alternativet med positiv netto nytte.

Sammenlignes alternativene for ny terminal mot hverandre er våre vurderinger som følger:

<u>Haukås, Espeland og Unneland</u>

Sammenligning av Rådal med Haukås viser at Rådal har vesentlig mindre negativ nytte, samtidig som Rådal er lik eller bedre med hensyn til alle ikke-prissatte virkninger, bortsett fra mulighet for næringsarealer i umiddelbar nærhet av terminalen. Forskjellen i netto nytte til

fordel for Rådal vurderes som mer vesentlig enn den fordel Haukås har med hensyn til næringsarealer. Rådal rangeres derfor foran Haukås. Dette kan vurderes ulikt av andre.

Når Dyngeland og Espeland sammenlignes vurderes disse å ha netto nytte på samme nivå slik denne her er beregnet. Dyngeland er lik eller bedre med hensyn til alle ikke-prissatte virkninger, og med mulighet for en vesentlig kostnadsreduksjon. Dyngeland rangeres derfor foran Espeland.

Tilsvarende sammenligning av Dyngeland med Unneland viser at Dyngeland har noe større netto nytte slik den her er beregnet. Dyngeland er lik eller bedre med hensyn til alle ikke-prissatte virkninger. Dyngeland gir også mulighet for en vesentlig kostnadsreduksjon, som vil gi en negativ netto nytte for dette alternativet som er vesentlig mindre enn for Unneland. Dyngeland rangeres derfor også foran Unneland.

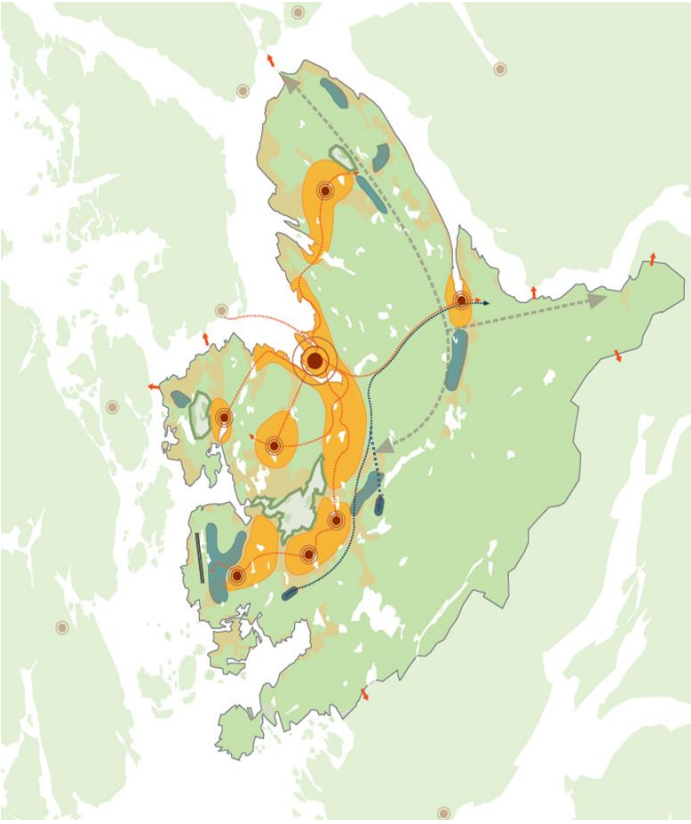
Rådal og Dyngeland

Ved den eliminering av alternativer som er gjort i sammenligningene over, er Rådal og Dyngeland de gjenstående alternativene for ny terminal.

Med hensyn til prissatte og ikke-prissatte virkninger har de to alternativene ulike fordeler og ulemper som beslutningstaker må veie mot hverandre hvis det er ønskelig å ta en beslutning om lokalisering av ny godsterminal for jernbane nå:

Slik investeringer og netto nytte er beregnet i tabellen ovenfor, er de to alternativene på samme nivå både med hensyn til investeringer og netto nytte. For Dyngeland er det mulighet for en vesentlig kostnadsreduksjon, som da vil gi investeringer og negativ netto nytte for dette alternativet som er vesentlig mindre enn for Rådal.

Kartet under legger til grunn strategisk temakart for byutvikling vedtatt av Bergen kommune 21. september 2016. I kartet her er i tillegg plassering og trasé for Rådal tegnet inn. Kvalitetssikrer har også tegnet inn terminalen på Dyngeland. Den stiplede linjen fra Dyngeland viser den mulige forkortelse av tilknytningssporet til Ulriktunnelen.



Figur 6-11: Oversikt over satsingsområder for byutvikling, næring og kollektiv som vist i Bergens kommunes byrådssak 271/16 2. Oransje felt viser byutviklingsområdene, røde punkt viser bydelssenter, blå felt viser næringsområder til arealkrevende industri og lager og røde linjer viser kollektivsatsing. I tillegg har kvalitetssikrer inkludert terminalen i Rådal med trasé sør for byutviklingsområdene, og terminalen på Dyngeland med mulig trasé øst for byutviklingsområdene med mulig trasé.

Alternativene vurderes likt med hensyn til næringsarealer i umiddelbar nærhet. Rådal kan ha potensiale for ytterligere arealer ved terminalen. Dette vil i så fall være arealer fra Hordnesskogen eller fra jordbruksarealer, som vil være konfliktfylt. Med hensyn til andre næringsarealer vises det til temakartet over. Rådal ligger ca. 6 km fra området som vises i temakartet ved Flesland for arealkrevende næring, mens Dyngeland bare ligger ca. 1 km fra området som vises ved Midtun for slik næring.

På Dyngeland er det registrerte kulturminner, mens vi ikke er kjent med registrerte kulturminner i de arealer som er skissert av Jernbaneverket for terminal i Rådal. Støy fra en terminal på Dyngeland vil påvirke boliger i nærheten. Terminal i Rådal vil ta arealer fra dagens turområde i Hordnesskogen.

Andre forhold: Begge alternativ har tilstrekkelige arealer for terminalen i henhold til Jernbaneverkets satte krav, inklusive arealer for samlastere, portområde og lastebilparkering. Plassering av terminal på Dyngeland vil kreve innløsning av boliger. Kostnader til dette er inkludert i investeringsestimatet. Utfylling av vann vurderes ikke som nødvendig. Dyngeland er angitt som fremtidig boligområde i gjeldende kommuneplan. Arbeid med områdeplan pågår.

<u>Moderniseringsalternativet</u>

Med investeringer som bare utgjør inntil en tiendedel av kostnadene for ny terminal, og som det eneste alternativet med positiv netto nytte, skiller moderniseringsalternativet seg klart ut som det beste alternativet.

Moderniseringsalternativet møter ikke behovet for fremtidig kapasitet fullt ut. Denne løsningen forventes derfor før 2040 å måtte suppleres med en ny mindre terminal for å møte behov for tilleggskapasitet, eller på det tidspunkt erstattes av en ny terminal med tilstrekkelig kapasitet.

7 BESLUTNINGSSTRATEGI

I dette kapittelet redegjøres det for kvalitetssikrers tilrådning om beslutningsstrategi for prosjektet.

Rammeavtalen med Finansdepartementet gir følgende føringer for beslutningsstrategi:

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

I KVU er det inkludert et kortfattet kapittel 10.6, Utbyggingsstrategi. Denne lister opp følgende trinn:

- Avklaring om lokalisering så snart som mulig. Aktører i transportnæringen kan da etablere seg ved denne lokaliseringen
- Modernisering på Nygårdstangen for å ha nok kapasitet til ny terminal er etablert
- Flytting fra sentrum til ny lokalisering

<u>Vurdering - beslutningsstrategi</u>

På grunn av forventet mangel på terminalkapasitet på Nygårdstangen, samt av hensyn til fremdriften på bybaneprosjektet til Fyllingsdalen, bør moderniseringsalternativet gjennomføres i 2018/2019. En beslutning om moderniseringsalternativet bør derfor tas raskt.

Våre beregninger viser at modernisering av Nygårdstangen gir tilstrekkelig godsterminalkapasitet til ca. 2040. En ny terminal bør besluttes 10-15 år før den må stå ferdig for å ha nødvendig tid for regulering, planlegging, prosjektering, beslutninger og utbygging. Dette gir mulighet for å utsette en beslutning om ny terminal i 10-15 år, til siste halvdel av 2020-tallet. Beslutningen kan da baseres på oppdaterte vurderinger av behov, inklusive vurderinger om det er behov for en terminal som erstatter eksisterende terminal eller eventuelt en mindre terminal i tillegg til den eksisterende.

Begge de høyest rangerte alternativene for ny terminal ligger i sør. Vi vurderer det som lite sannsynlig at fremtidig befolknings- og næringsutvikling innen Bergensregionen vil gi en annen konklusjon i framtiden enn i dag, at en eventuell ny terminal bør ligge sør i Bergen.

Antall mulige lokaliseringer i sør, utover Dyngeland og Rådal synes å være begrenset. Ikke minst fordi lokalisering lenger mot sør-vest, i retning Flesland, vil gi betydelig lengre tilknytningsspor mellom terminal og Bergensbanen, med tilhørende økning i investeringene.

Det bør derfor vurderes av beslutningstaker om det bør gjøres en beslutning om selve *lokaliseringen* av en eventuell ny terminal nå, om et tilstrekkelig areal i Rådal eller Dyngeland bør avsettes for en eventuell fremtidig ny godsterminal. En beslutning om lokalisering på Dyngeland kan medføre behov for å innløse berørte boliger nå. I Rådal er få eller ingen boliger direkte berørt. Investeringer og netto nytte beregninger for de to alternativene, samt øvrige fordeler og ulemper, er beskrevet tidligere.

En beslutning om lokalisering vil kunne være til nytte for planlegging av sin egen lokalisering i forhold til en fremtidig godsterminal, avhengig av hvor lang planleggingshorisont og fleksibilitet disse har med hensyn til egen lokalisering. Det registreres at Posten-Bring nylig tok beslutning om ny egen terminal på Kokstad, uten å avvente eventuell lokaliseringsbeslutning for terminal. Dette kan skyldes at aktører i transportbransjen må antas å ha kortere planleggingshorisont og mer fleksibilitet med hensyn til egen lokalisering og flytting enn hva som er tilfelle for en investeringstung jernbaneterminal. Som beskrevet over, bør beslutning om lokalisering av ny jernbaneterminal tas senest 10-15 år før planlagt oppstart. Dette burde også være tilstrekkelig for aktører som ønsker nærhet til terminalen.

8 KONTRAKSSTRATEGI

Rammeavtalen med Finansdepartementet legger følgende til grunn for vurdering av kontraktsstrategi (utdrag):

Ved KS1 skal det foreligge en vurdering av alternative kontraktstrategier med hovedvekt på spørsmålet om prosjektleverandøren(e) bør være delaktig i større deler av forprosjekteringen.

….. drøfte momentene som taler for og imot en sen involvering av prosjektleverandør(er).

I konseptvalgutredningen er det ikke utarbeidet en kontraktsstrategi og ikke foretatt en vurdering av tidlig involvering av prosjektleverandører. Dette skyldes at det ikke var et krav da konseptvalgutredningen ble utarbeidet. Kvalitetssikrer er imidlertid bedt om å adressere dette spesielt.

Vurdering av kontraktsstrategi

Moderniseringsarbeider på Nygårdstangen innebærer krevende grensesnitt både mot bybaneprosjektet og mot Bergen-Fløen prosjektet som begge vil utføre arbeider i det samme området i parallell med Moderniseringsprosjektet. Samtidig vil godsterminalen være i full drift under byggearbeidene. Disse forholdene gir omfattende behov for koordinering mot operatørene, mot øvrige brukere av terminalen og mot de to andre prosjektene. Dette tilsier en svært stor grad av involvering fra Jernbaneverkets side som eier av terminalen, og det har liten hensikt å involvere prosjektleverandører på dette tidspunkt.

Vi anbefaler derfor bruk av byggherrestyrte kontrakter, både for detaljprosjektering og entreprise for byggearbeider. Det må forventes et vesentlig endringsomfang under gjennomføring av kontraktene. Dette tilsier at kontraktene må ha fleksible prisformat, med avtalte enhetspriser og rater for enkelt å kunne gjøre endringer til arbeidsomfanget og tidsplanen.

Ved senere planlegging av ny terminal bør det ved vurdering av kontraktsstrategien legges til grunn at en ny terminal vil ha få grensesnitt utover tilknytning til Bergensbanen og veiforbindelse. Investeringene er relativt høye, men likevel av begrenset omfang sammenlignet med store samferdselsprosjekter. Basert på disse karakteristika ved prosjektet bør det kunne ligge til rette for totalentrepriser og OPS (offentlig-privat samarbeid). Av denne grunn bør det vurderes å involvere mulige entreprenører i forprosjektet når dette settes i gang, for å få deres innspill til løsninger inkludert i grunnlaget for prosjektet. Mulighet for å etablere slike totalentrepriser og OPS vil være avhengig av markedssituasjonen på kontraheringstidspunktet.

VEDLEGG

Vedlegg 1 Referansepersoner

Vedlegg 2 Intervju- og møteoversikt

Vedlegg 3 Vurdering av metoder for terminallokalisering

Vedlegg 4 Kapasitet ved moderniseringsalternativet

Vedlegg 5 Brutto nytte beregninger

Vedlegg 6 Nåverdiberegninger

Vedlegg 7 Usikkerhetsanalyse

Vedlegg 8 Usikkerhetselementer investeringer

Vedlegg 9 Usikkerhetselementer brutto nytte

Vedlegg 10 Investeringskostnad inklusive mva.

Vedlegg 11 Referansedokumenter

VEDLEGG 1 REFERANSEPERSONER

Organisasjon	Navn	Kontaktinfo
Finansdepartementet	Ingrid Melvær Hanssen	Ingvild.Melvaer.Hanssen@fin.dep.no
Samferdselsdepartementet	Knut Wedde	Knut.Wedde@sd.dep.no
Dovre Group/TØI	Jarle Finsveen	jarle.finsveen@dovregroup.com

VEDLEGG 2 INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT

Dato	Tema	Organisasjon
19.01.16	Oppstartsmøte	Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet, Jermbaneverket
11.02.16	Gjennomgang KVU	Jernbaneverket
17.03.16	Intervju DB Schenker	DB Schenker
17.03.16	Ringvei øst	Statens vegvesen
31.03.16	Intervju PostNord	PostNord
31.03.16	Intervju RailCombi	RailCombi
31.03.16	Intervju GreenCarrier	GreenCarrier
31.03.16	Moderniseringsalternativet	Jernbaneverket
13.04.16	Intervju Bergen og Omland havnevesen	Bergen og Omland havnevesen
13.04.16	Intervju Bring	Bring
13.04.16	Intervju Bergen kommune, Etat for plan og geodata	Bergen kommune, Etat for plan og geodata
13.04.16	Intervju Bergen Næringsråd	Bergen Næringsråd
21.04.16	Intervju Jernbaneverket	Jernbaneverket, Strategi og Samfunn Vest og Sør
28.04.16	Intervju CargoNet	CargoNet
16.06.16	Grunnleggende forutsetninger	Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet, Jernbaneverket
28.06.16	Dyngeland alternativet	Jernbaneverket
12.08.16	Gjenstående arbeid	Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet
29.09.16	Sluttpresentasjon	Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet, Jernbaneverket

VEDLEGG 3 VURDERING AV METODER FOR TERMINALLOKALISERING

Grunnlaget for konseptvalgutredningens vurdering av lokalisering av en ny godsterminal er tre supplerende analyser. Metodene gir motstridende resultater med hensyn til hvor en fremtidig terminal bør lokaliseres. Av den grunn bes det i avropet fra Finansdepartementet om at kvalitetssikrer vurderer de ulike metodene som er benyttet.

TRE ULIKE ANALYSER AV TERMINALLOKASJON

Vi har gått gjennom de metodene som er benyttet og sett på metodenes styrker og svakheter med tanke på problemstilling om lokasjon av et nytt logistikknutepunkt i Bergensregionen. Hva gjør at resultatene blir forskjellige, og hvilke verktøy er best egnet til denne problemstillingen?

De tre lokasjonsanalysene som er utført i konseptvalgutredningen er varestrømsanalyse i GIS[11], tilgjengelighetsanalyse i GIS og Nasjonal godsmodell (NGM). Resultater for sistnevnte er brukt til å beregne nytteverdier av de ulike konseptvalgene. Tabell V3-1 gir en oversikt over noen av forutsetningene for de ulike analysene som kan være av betydning. Tabellen viser en oversikt over hvilke datagrunnlag analysene bygger på og kan si noe om relevansen for å vurdere hvor et nytt logistikknutepunkt bør lokaliseres.

[11] GIS, geografisk informasjonssystem, benyttes for analyse, sammenstilling og presentasjon av geografiske data, for eksempel som her av geografisk plassering av steder som ulike godsvolumer sendes fra eller til, geografisk plassering av næringsbygg osv.

Tabell V3-1: Forutsetninger for varestrømsanalysen, GIS-analysen og Nasjonal godsmodell.

	GIS-analyser		
	Varestrømsanalyse	**Tilgjengelighets-analyse**	**Nasjonal godsmodell**
Datagrunnlag	Samlasternes transportoppdrag	Bygningsdata for godsgenererende virksomheter fra Matrikkelen	SSBs varestrømsundersøkelse utgjør en viktig del av innenriks datagrunnlag
Referanseår	2012	2015	2008
Geografisk stedfesting	Bydel i Bergen/ kommuner ellers (grunndata postnummer)	Adresse	Bydel i Bergen/kommuner ellers
Fremskrivinger	Ingen fremskriving	Ingen fremskriving	Prognose utarbeidet til NTP 2018-2029
Transporter til/fra samlastterminaler	Inkludert	Ikke inkludert	Forenklet tilnærmelse[12] (konsolidering av godset skjer i jernbaneterminal)
Distribusjon til/fra jernbaneterminal	Ikke spesifisert, men inngår i samlasternes registrering	Ikke inkludert	Inkludert

Referanseår viser hvor nye/gamle data er, der nyere data er å foretrekke. Detaljeringsgraden i data vises ved nivået på den geografiske stedfestingen. Om analysen fremskriver eller ikke, er relevant siden formålet med analysen er å finne best mulig lokasjon for en fremtidig jernbaneterminal med lang levetid. Data om transport til og fra samlastterminaler og distribusjon til og fra jernbaneterminal er viktige i analysen siden dette, avhengig av lokalisering, vil påvirke kostnadene knyttet til transport for brukere og samfunnet for øvrig.

Ser en på datagrunnlaget så er ***varestrømsanalysen*** en undersøkelse utført på oppdrag for NHO Logistikk og Transport i 2013. Data er innhentet fra samlastere i Bergensregionen, der de rapporterer alle sine transportoppdrag. Formålet med undersøkelsen var å få en oversikt over utgående og inngående varestrømmer til/fra Bergenregionen. Analysen viser tydelig at hovedtyngden av gods skal til/fra Bergen sentrum og sør for sentrum.

Tilgjengelighetsanalysen bygger på matrikkeldatabasen der det hentes ut informasjon om bygningsdata for godsgenererende næringsvirksomhet. Disse dataene er av nyere dato. Analysen er basert på dagens bygningsmasse for godsgenerende virksomheter, men har ingen informasjon om godsmengde eller leveransemønster.

NGM er basert på et bredt statistisk grunnlag, blant annet varestrømsundersøkelsen til SSB fra 2008, utenrikshandelsstatistikken fra 2013 og diverse supplerende sektorvis statistikk og bransjespesifikk informasjon. Modellkjøringene brukt i konseptvalgutredningen er basert på

[12] I NGM vil all konsolidering (samlasting) av små enkeltforsendelser, slik at disse fyller en container, skje i havn og jernbaneterminal. Modellen forutsetter altså at samlasterne er lokalisert i havn og jernbaneterminal.

SSBs varestrømsundersøkelse fra 2008, men modellen er kalibrert til å representere transportmiddelfordeling og volum i 2012. Denne fordelingen er så fremskrevet til prognoseår med utgangspunkt i næringsøkonomiske vekstbaner fra Perspektivmeldingen (2013)[13], SSBs befolkningsprognoser fra 2014 og en regionalisert spredningsmodell som er utviklet ved TØI. Databasene som GIS-analysene er basert på, og som beskriver varestrømmer eller næringsbygg på et gitt tidspunkt, kan først og fremst sammenlignes med godsmodellens inndata (hhv. Modellens varestrømsmatriser og informasjon om leverende og mottakende bedrifter), snarere enn resultatene fra modellen.

Som en ser av tabellen ovenfor er det forskjeller i forutsetningene for de ulike analysene. Både varestrømsanalysen og tilgjengelighetsanalysen er GIS-analyser som presenterer et tverrsnitt av varestrømmer og næringsbygg på det tidspunkt dataene ble innhentet. Basert på dette beregnes gjennomsnittlig kjøretid til et stort antall lokasjoner i Bergen. Til sammenligning består Nasjonal godsmodell (NGM) av varestrømsmatriser, transportkostnadsfunksjoner for ca. 50 ulike transportmidler og fartøy, en nettverksmodell som representerer de fysiske framføringsårene for alle transportformer samt omlastingsmulighetene mellom disse. Dette brukes videre i optimeringsrutiner for valg av transportløsning basert på kostnadsminimering. Svakhetene er at sonestrukturen er grov, da Bergen er inndelt i syv soner, mens deler av datagrunnlaget er gammelt.

Den største metodiske forskjellen mellom GIS-analysene og NGM er at de to førstnevnte analyserer distribusjonstransporten mellom terminal og der godset har sin opprinnelse/destinasjon i Bergensregionen, mens NGM beregner optimale transportkjeder for alternative terminallokasjoner, basert på kostnadsminimering, fra opprinnelsessted til destinasjonssted.

Tilgjengelighetsanalysene er basert på en høyere geografisk oppløsning på varestrømmer og næringslokasjon enn NGM, og benytter også et mer detaljert veinettverk enn analysene med godsmodellen. Analysene med godsmodellen har lagt til grunn veiprosjekter som var vedtatt på utredningstidspunktet (som er samme metodikk som benyttes av Statens veivesen), mens tilgjengelighetsanalysen i tillegg har lagt til grunn følgende ikke-vedtatte prosjekt/tiltak: Ringvei Øst (Øst-traséen), Nyborgtunnelen og hastighetsreduksjoner i sentrum.

STYRKER OG SVAKHETER

Varestrømsanalysen

Varestrømsanalysen har sin styrke i at datagrunnlaget er fra 2012, slik at det er relevante ferske data på analysetidspunktet. En annen fordel er at den er basert på samlasternes faktiske transportoppdrag. Det betyr at det er relevante data og at disse skal representere tilnærmet alle samlasteroppdrag i regionen. Dette er med på å gi god kvalitet på data. I

[13] Vekstbanene fra Finansdepartementet er på nasjonalt nivå, slik at disse transformeres til vekst pr varegruppe mellom 90 økonomiske regioner.

tillegg er datagrunnlaget på postnummernivå, som er med på å belyse fordelingen av gods innen Bergensregionen på et relativt detaljert nivå.

Svakhetene ligger i at godsstrømmene kun er fordelt på utgående og inngående leveranser for ulike bydeler i Bergen, og for kommunene for øvrig i regionen. Det mangler derfor informasjon om leveransemønster, den interne distribusjonen i regionen, hvilke transportveier som benyttes. Dette gjør at en implisitt forutsetter at alt gods til/fra samlasterne er samlokalisert i ett felles logistikknutepunkt. Det tas ikke i betraktning at noen av samlasterne i liten grad benytter jernbane- eller sjøtransport. Datagrunnlaget fanger også bare delvis opp at det er annet gods som benytter jernbaneterminalen og at dette godset vil kunne endre transportmiddelvalg ved alternative terminallokasjoner. Data fra varestrømsundersøkelsen er innhentet for året 2012, og det er ikke gjort noen fremskrivinger av dette datagrunnlaget til prognoseåret. Lokasjon av en ny havn eller jernbaneterminal er en beslutning med langsiktige konsekvenser, og fremskrivinger kunne belyst hva som kan forventes av godsstrømmer i terminalens levetid.

Kvalitetssikrer har hatt tilgang til et testdatasett fra SSBs varetransportundersøkelse fra 2014, bestående av alle transporter til/fra Hordaland. Datasettet inkluderer også sendingsdatabasene til de tyve største samlasterne i Norge. I datasettet fra samlasterne ble vi klar over at det er risiko for dobbeltregistreringer av forsendelsene dersom samlasterne utfører transportoppdrag for hverandre. I testdatasettet som var disponibelt fra SSB er næringskoden til avsender detaljert spesifisert, slik at disse observasjonene kunne elimineres. Så vidt vi har sett er ikke denne risikoen omtalt i dokumentet om varestrømsundersøkelsen for Bergen.

Tilgjengelighetsanalysen

Tilgjengelighetsanalysen er som tidligere nevnt basert på data for næringsbygg. En styrke ved denne databasen er derfor at den gir detaljert informasjon om næringslokasjon. Dataene antas å være av nyere dato, men i en slik database vil en stå i fare for at bygninger som ikke lenger er i bruk eller har fått endret anvendelse inngår i datagrunnlaget. En annen svakhet med bygningsdata i denne sammenheng er at dette kun er informasjon om næringsareal og ikke informasjon om godsmengde eller leveransemønster.

NGM

NGM har sin styrke i at den utnytter informasjon om godsets leveransemønster. Transportnettverket for alle transportformer og omlastingsmuligheter mellom disse er inkludert, og kodet inn med geografisk lokasjon i et transportnettverk. En annen styrke når en skal se på lokasjon for en ny jernbaneterminal er at transportløsning endres med nye forutsetninger i modellen, som for eksempel ny terminallokasjon. Når modellen estimerer fremtidig transportmønster, gjøres det med informasjon om detaljerte kostnadsfunksjoner og fordelingen av gods på transportmiddel skjer på bakgrunn av minimering av logistikkostnader.

Svakheten til NGM er at en viktig del av datagrunnlaget er basert på SSBs varestrømsundersøkelse fra 2008, slik at dette er noe eldre data enn i begge GIS-analysene. Riktignok er nivået kalibrert til 2012, men underliggende struktur vil likevel være fra 2008. Dessuten er varestrømsundersøkelsen fra 2008 en utvalgsundersøkelse, noe som kan medføre utvalgsskjevheter og oppblåsingsfeil. Soneinndelingen er mer aggregert, der Bergen kommune er inndelt i syv soner, mens soneinndelingen er på kommunenivå utenfor Bergen. Modellens grovmaskede struktur gjør at den i mindre grad er egnet til å analysere forskjellen mellom terminallokasjoner som ligger innenfor samme sone, slik som Espeland og Unneland gjør. Det er derfor i konseptvalgutredningen lagt til grunn samme modellberegning for disse to alternativene. Det er likevel prognoser som er basert på Regjeringens langtidsprogram (Perspektivmeldingen), noe som ikke er ivaretatt i GIS-analysene.

Oppsummering

Tilgjengelighetsanalysen som er gjennomført med utgangspunkt i varestrømsanalysen skiller ikke mellom gods som er jernbanespesifikt og det som distribueres lokalt fra leverandør til kunde i Bergen. Den tar heller ikke hensyn til hvordan transportkostnadene endres med terminallokasjon, eller at lokasjon kan påvirke etterspørselen etter jernbanetransport. Disse faktorene medfører at denne analysen har vesentlige begrensinger med hensyn til å si noe om det fremtidige transportmønsteret for terminalbehandlet gods.

Tilgjengelighetsanalysen som er basert på næringslokasjon inkluderer ikke informasjon om varestrømmer. Dette begrenser anvendelsen også av denne analysen i spørsmålet om ny lokasjon for jernbaneterminalen i Bergensregionen.

NGM har sin svakhet i at en utvalgsundersøkelse fra 2008 utgjør viktigste datagrunnlag for deler av innenriks leveranser. Imidlertid er distribusjon mellom jernbaneterminal og avsender/mottaker ivaretatt og den utnytter informasjon om godsets leveransemønster og tar hensyn til at transportmiddelvalget kan endres ved alternative terminallokasjoner. Transport mellom samlastterminal og jernbaneterminal er bare delvis inkludert, da modellen forutsetter samlokasjon. Dette ansees likevel bare å være en begrenset svakhet siden to av de tre største samlasterne i intervjuer har indikert at de ønsker å være samlokalisert med den nye jernbaneterminalen, som ved dagens terminal. I KVU er det også gjennomført en tilleggsanalyse som gir grove anslag på tilbringertransport til/fra havn og jernbaneterminal.

Kvalitetssikrer mener at det beste grunnlaget å benytte i analysen i KVU-arbeidet ville vært å benytte varestrømsanalysen fra 2012 i godsmodellberegningene. Dette kunne ha erstattet den delen av datagrunnlaget i godsmodellen som er basert på en utvalgsundersøkelse, SSBs varestrømsanalyse fra 2008. For at dette skulle vært mulig måtte man imidlertid da også hatt informasjon om *leveransemønster* i varestrømsanalysen fra 2012, ikke kun sum inn til og ut av hver enkelt lokasjon for henholdsvis utgående og inngående gods.

KVALITETSSIKRERS METODEVALG

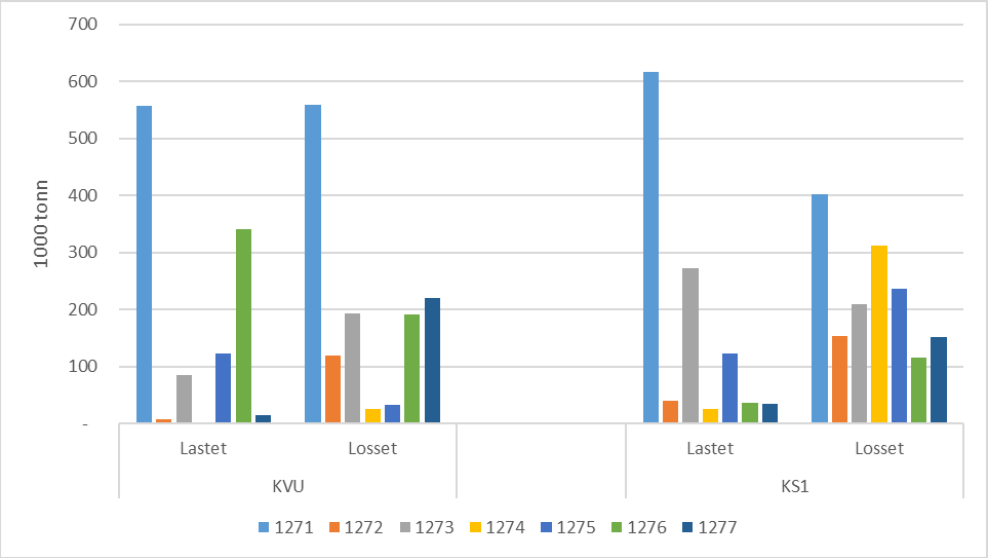
Med bakgrunn i vurderingene ovenfor har kvalitetssikrer valgt å gjennomføre uavhengige vurderinger ved å utføre nye beregninger med NGM. Datagrunnlaget i modellen er oppdatert i forhold til KVU. Modellen er nå basert på grunnlagsdata fra SSB sin nye varetransportundersøkelse fra 2014, ved at det er utarbeidet nye varestrømsmatriser for transporter til/fra Hordaland. Dette er nyeste tilgjengelige datagrunnlag og inkluderer alle transportoppdrag i 2014 for store vareleverende bedrifter og sendingdatabasene til ca. 20 av de største samlasterne i Norge. Dette eliminerer den største svakheten med den versjonen av NGM som er benyttet i konseptvalgutredningen, at denne var basert på gamle data fra 2008.

Denne nye undersøkelsen har ingen oppblåsningsfaktorer[14] men det har vært en utfordring å indentifisere alle mulige dobbelttellinger. Disse ble først identifisert da resultater fra NGM med nytt datagrunnlag ble validert mot offisiell statistikk. Utfordringene med dobbelttellinger kan også ha vært en utfordring i varestrømsanalysen 2012 som ble gjennomført i konseptvalgutredningen, uten at det er drøftet i grunnlagsdokumentet.

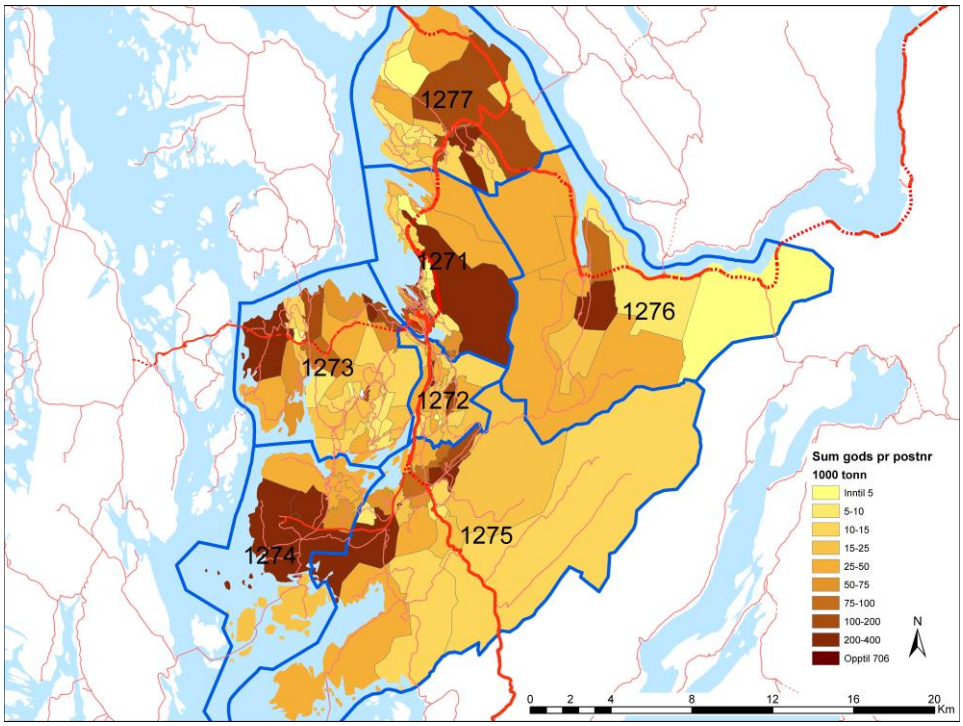
Ved å benytte NGM med nytt datagrunnlag, vil dette kunne være med på å avdekke om det er grunnlagsdataene eller modellrammeverket som fører til ulike resultater mellom de forskjellige lokasjonsanalysene.

For å prøve å avdekke i hvilken grad datagrunnlaget påvirker utfallet av beregningene sammenliknes godsstrømmene, med Espeland/Unneland-alternativene som eksempel, fra henholdsvis KVU og KS1 i figur V3-1. Godsstrømmene i figuren er fordelt på de ulike bysonene i Bergen. Figur V3-2 illustrerer denne inndelingen, samt hvordan godsstrømmene i det nye datagrunnlaget fordeler seg videre ned på postnummer, der mørkere farge illustrerer mer godstunge områder. Sonenumrene gjenspeiles i søylediagrammene i figur V3-1.

[14] I undersøkelser der en benytter et representativt utvalg som grunnlag for en større populasjon, er det en etablert metodikk å benytte oppblåsingsfaktorer til å lage anslag som representerer nivåtall for hele populasjonen. Oppblåsingsfaktoren er avledet av utvalgssannsynlighet justert for frafall, og kan medføre at man får statistiske skjevheter kalt utvalgsskjevheter og oppblåsingsfeil. Usikkerheten vil være større desto mindre del av utvalget man ser på.



Figur V3-1: Varestrømmer i Nasjonal godsmodell som benytter jernbaneterminalen i Espeland/Unneland-konseptet i hhv KVU og KS1. Datagrunnlaget i KVU er basert på SSBs varestrømsundersøkelse fra 2008, mens det i KS1 er basert på SSBs varetransportundersøkelse fra 2014.



Figur V3-2: Oversikt over soneinndelinger og godsmengder

De lyseblå søylene i figur V3-1 representerer Bergen sentrum (sone 1271) og viser at godstyngdepunktet er sentralt i Bergen i begge analysene. Retningsbalansen (lastet i forhold til losset) ser ut til å fanges bedre opp i KS1 enn i konseptvalgutredningen, da en vet at

retningsbalansen for gods mellom Østlandet og Bergen er svært skjev, der det sendes mer gods fra Østlandet til Bergen, enn motsatt.

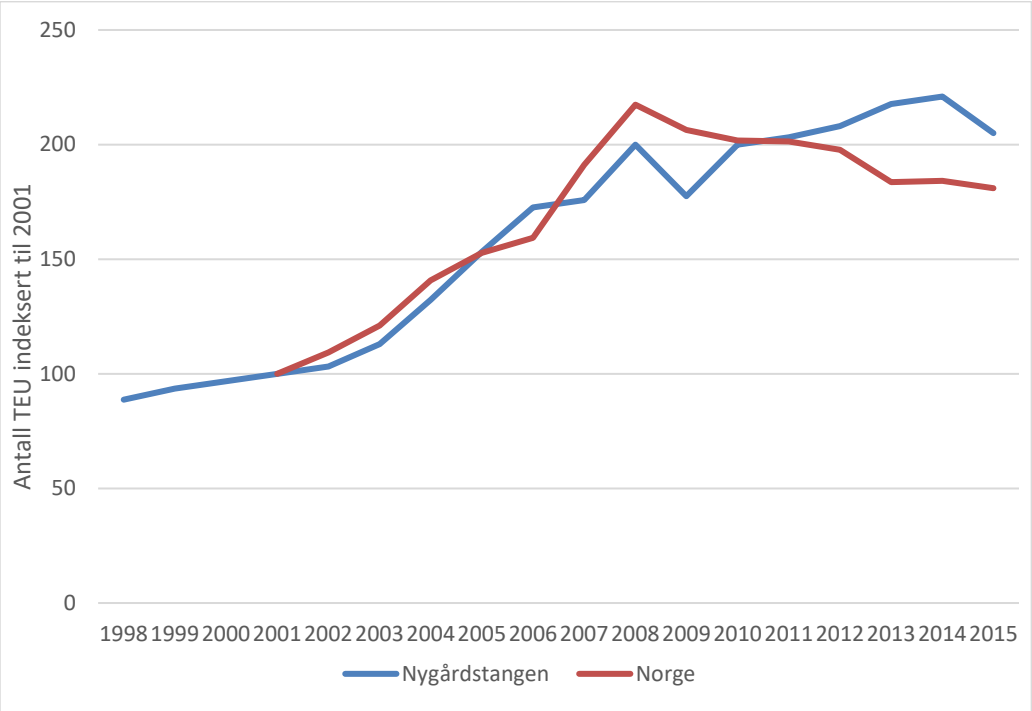
Samme figur viser også at det i KVU-grunnlaget er mindre gods vest i Bergen og mer gods øst i Bergen enn i det nye grunnlaget. Godset i KS1 går i større grad til Bergen vest og syd. Dette kan bidra til å forklare ulikhetene i brutto nytte beregningene mellom KS1 og KVU, eksempelvis har Rådal lavest brutto nytte i KVU og høyest i KS1.

VEDLEGG 4 KAPASITETSBEHOV

Dette vedlegget tar for seg kapasitetsbehov i jernbaneterminal i Bergensområdet. Kapasitetsbehovet vil fremstilles med og uten kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet. Kvalitetssikrer er bedt om særlig å vurdere moderniseringsalternativet med tanke på hvor lenge Nygårdstangen vil kunne ha tilstrekkelig kapasitet.

UTVIKLING I CONTAINERTRANSPORT PÅ JERNBANE

Utvikling i antall containere, målt i antall TEU pr. år, fraktet med jernbane i Norge og til/fra Nygårdstangen beskrives i figur V4-1, der antall containere i TEU er indeksert til 100 i år 2001.



Figur V4-1: Utvikling i antall TEU/år fraktet med jernbane i Norge 2001-2015 og til/fra Nygårdstangen (1998-2015) indeksert til 2001. Kilde: NHO Logistikk og Transport og Jernbaneverket.

Av figuren ser en at antall TEU/år er doblet fra 2001 og frem til 2008 både nasjonalt og på Nygårdstangen. Veksten har vært størst fra tidlig 2000, og dette kan ses i sammenheng med at CargoNet etablerte seg og startet satsing på containertransport på jernbane i 2003. Ved Finanskrisen i 2008/2009 kom det en reduksjon i antall TEU både nasjonalt og på Nygårdstangen. Mens det nasjonalt har vært en vedvarende reduksjon i containertransport på jernbane siden 2008, var reduksjonen kortvarig for Nygårdstangen. Nasjonalt var antall containere nede i 488 000 TEU/år i 2014, som er det laveste nasjonale nivået siden 2006. I

2014 ble det håndtert 137 000 TEU på Nygårdstangen, som er det høyeste nivået noen sinne og som er nært den teoretiske kapasitetsgrensen til godsterminalen. For 2015 har det kommet et foreløpig tall på 127 095 TEU, som er en reduksjon fra 2014 med nesten 10 000 TEU.

Hovedårsakene til denne reduksjonen i nasjonalt nivå er konkurransen til veitransport og et stort antall innstilte tog. Godset som skulle ha vært fraktet på de innstilte togene blir i sin helhet transportert med bil. Dette viser at disse årsakene henger sammen, og lav tillit til jernbanetransport vil gi et fortrinn for biltransporten. Innstilte tog var også et moment som ble brakt på banen under intervjurunden. Der ble det påpekt at det i fjor (2015) var hele 95 innstilte godstog på Bergensbanen. Dette sammen med reduksjon i næringsaktiviteten kan forklare reduksjonen i antall containere på Nygårdstangen. Årsakene til de innstilte togene var både problemer med infrastrukturen, men også havarerte lokomotiv. Pålitelighet er svært viktig og togtransporten er derfor svært sårbar med tanke på at det ikke finnes omkjøringsmuligheter i jernbanenettet. For å forbedre dette er det igangsatt bygging av to beredskapsterminaler på Bergensbanen. Dette kan bidra til å redusere konsekvensene for transportkjøperne dersom deler av strekningen stenges.

En mer pålitelig jernbanetransport vil kunne virke positivt for utviklingen i antall TEU/år med blant annet å forbedre konkurranseforholdet mot veitransport. Men omfattende oppgraderinger på infrastrukturen vil ta tid, og vil først være realistisk på lengre sikt. Dersom fremkommeligheten for bil bedres vil konkurranseforholdet forverres for tog, spesielt dersom ingenting skjer med banen, og en kan da se for seg en reduksjon i antall TEU på bane. Vurdering av fremtidig utvikling vil avhenge av hvilke scenarier en finner mest realistisk. Veksten i antall TEU/år er svært volatil, noe figur V4-1 illustrerer. Dette gjør det vanskelig å predikere fremtidig utvikling. Å argumentere for sterk fremtidig vekst på grunn av periodevis vekst tidligere er derfor forbundet med usikkerhet.

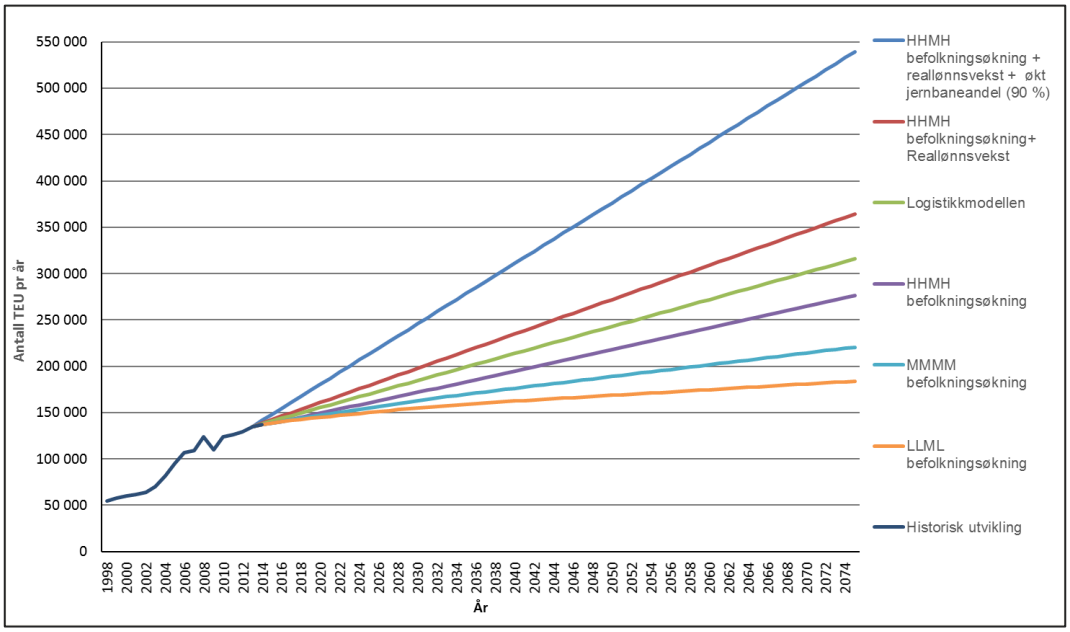
ETTERSPØRSELSBASERTE BEHOV

Når de etterspørselsbaserte behovene vurderes i konseptvalgutredningen er dette basert på prognoser med ulike vekstfaktorer fra 2014-nivået. De ulike vekstfaktorene er basert på hhv i) befolkningsvekst, ii) befolkningsvekst i kombinasjon med reallønnsvekst og iii) befolkningsvekst i kombinasjon med reallønnsvekst og økt jernbaneandel (til 90%). I tillegg er det i konseptvalgutredningen inkludert framskrivinger basert på beregninger med Nasjonal godsmodell, der prognosen er utarbeidet til NTP 2018-2029, og er basert på næringsøkonomiske vekstbaner fra Perspektivmeldingen fra 2013 og SSBs befolkningsprognoser (MMMM-alternativet) fra 2014. Dette er representert i de fire øverste vekstbanene i figur V4-2.

De tre prognosene som er basert på befolkningsvekst i konseptvalgutredningen, har lagt til grunn SSBs høyeste scenario for befolkningsvekst (HHMH) fra 2014.

Det burde også vært inkludert en lavere befolkningsvekst for å illustrere usikkerheten som prognoser så langt frem i tid har. MMMM-alternativet til SSB er mest vanlig å benytte i KVU-arbeid, eventuelt kunne også den laveste befolkningsvekstbanen (LLML) vært inkludert for å

illustrere usikkerheten. Vi har derfor i figuren også lagt til grunn framskrivinger basert på midlere (MMMM) og lavere (LLML) befolkningsvekst for å illustrere spredningen en får når ulike vekstfaktorer legges til grunn. Prognosene for HHMH, MMMM og LLML i figuren er oppdatert med de nyeste befolkningsprognosene som SSB publiserte våren 2016.



Figur V4-2: Prognoser fra KVU og framskrivinger gjort av kvalitetssikrer

Vår vurdering er at den høyeste prognosen som er lagt til grunn for kapasitetskravet i konseptvalgutredningen er urealistisk høy. Denne prognosen tar utgangspunkt i HHMH-alternativet for befolkningsvekst, økt jernbaneandel (til 90 %) og en reallønnsvekst på 0,5 % pr år. I konseptvalgutredningen begrunnes valg av høy befolkningskurve med at den samsvarer med fylkesprognosene for Hordaland.

Fylkesprognosene for befolkningsvekst er høye i forhold til SSBs middels befolkningsvekst, noe som trolig har grunnlag i oppsving i olje- og næringsvirksomhet som har vært tilfelle første del av 2000-tallet. Nedgang i samme næring siste årene gjør at høy befolkningsvekst kan anses som for optimistisk. Andel gods med jernbane er i dag på 65 % mellom de største byene i Norge. Med utgangspunkt i NTPs godsstrategi, som er å øke jernbaneandelen, fremskrives den valgte prognosen i KVU med 90 % jernbaneandel. Sannsynligheten for at alle disse elementene samlet vil inntreffe vurderes som svært lav, og vil gi fare for en overdimensjonering av terminalen.

Av den årsak anvendes ikke denne prognosen for å vurdere levetiden til Nullalternativet i KS1. konseptvalgutredningen har valgt å ta utgangspunkt i den høyeste prognosen i figur V4-2 når kapasitetskravet er valgt. I konseptvalgutredningens grunnlagsdokument, Strategidokumentet, står følgende:

I forbindelse med utarbeidelse av grunnlagsdokumentasjon for NTP, er det utarbeidet prognoser for vekst i godstransporten. Disse prognosene baserer seg på forskjellige typer vekstfaktorer og fremskrivninger av transportvolumet. Samtidig formuleres målsettinger i

NTP om at en større del av godstransportarbeidet skal overføres fra veitransport til mer miljøvennlig og trafikksikker jernbane- og sjøtransport. Men disse målsettingene er ikke kvantifiserte og er ikke innarbeidet i godsprognosemodellene. For at logistikknutepunktene ikke skal fremstå som hemmende for fremtidig overføring av gods fra vei til bane og sjø, må disse ha mulighet til å bygge ut en kapasitet som er større enn de tekniske prognoseberegningene skulle tilsi. Dette er ivaretatt i effektmål og krav.

Dette virker å være begrunnelsen for valget av den høyeste prognosen som grunnlag for dimensjonering av terminalen. For høy prognose bidrar både til at kapasitetsgrensen på dagens terminal og i moderniseringsalternativet vurderes til å nås for tidlig, og at ny terminal blir overdimensjonert. Nytteberegningene i konseptvalgutredningen er basert på Nasjonal godsmodell og er ikke berørt av dette.

Prognosen i konseptvalgutredningen fra Nasjonal godsmodell er basert på moderniseringsalternativet uten kapasitetsbegrensninger. Dette tilsvarer et 2050-nivå på nær 250 000 TEU[15]. Figur V4.2 illustrerer spredningen på prognosene. I 2030 og 2050 er det en differanse på henholdsvis 88 000 TEU/år og 200 000 TEU/år mellom den høyeste og laveste prognosen.

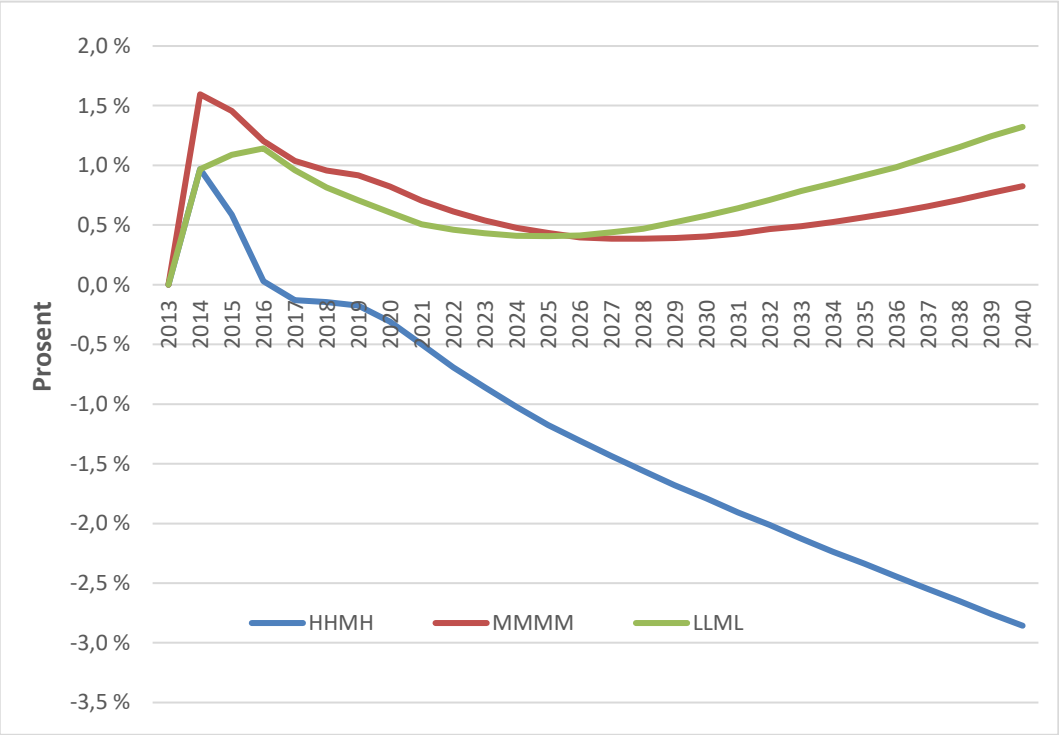
Når en ser på kapasitetsbehovet i godsterminalen kan en skille mellom den kapasiteten som trengs for å dekke det rene etterspørselsdrevne behovet i terminalen og behovet for kapasitet gitt begrensninger i jernbanenettet og på Alnabru (eventuelt andre begrensninger). Et poeng vil være at det etterspørselsbaserte behovet skal dekkes så godt som mulig og en eventuell avvisning av gods ikke skal komme på grunn av for liten kapasitet på terminalen. Det hjelper imidlertid ikke å ha en kapasitetssterk terminal dersom ikke godset kommer frem på grunn av kapasitetsbegrensninger andre steder. Da vil mye ledig kapasitet bli stående ubrukt. Hvilken kapasitet det er behov for på terminalen vil derfor også avhenge av kapasitet i jernbanenettet mellom Oslo og Bergen samt på Alnabru som er navet for godstransport på bane. konseptvalgutredningen burde derfor i større grad også ha vurdert disse forholdene som begrenser fremføringen av gods til Bergen. konseptvalgutredningen har lagt til grunn satsningen i NTP om bedring av fremføring av gods til og fra Bergen. Dette burde vært diskutert, spesielt opp mot levetiden til et moderniseringsalternativ.

Nye befolkningsprognoser fra SSB

I figur V4-2 fremstilles en rekke prognoser, tre av dem basert kun på SSB sine befolkningsprognoser HHMH, MMMM og LLML. I konseptvalgutredningen er kun HHMH representert, og tar utgangspunkt i SSB sine tidligere prognoser. Våren 2016 publiserte SSB nye befolkningsprognoser, og det er disse som ligger til grunn for kurvene HHMH, MMMM og LLML i figur V4-2. I figur V4-3 nedenfor har vi sett på den prosentvise forskjellen mellom

[15] Tilsvarende for referansealternativet uten kapasitetsbegrensninger ligger prognosen på nært 200 000 TEU/år, dette inkluderer en høyere omlastningskostnader enn moderniseringsalternativet.

befolkningsprognosen som er benyttet i konseptvalgutredningen og den nyeste befolkningsprognosen fra SSB.



Figur V4-3: Prosentvis endring i befolkningsprognosene for høy, midlere og lavt alternativ.

Sammenlignet med SSBs prognoser fra 2014, viser de nye prognosene at LLML og MMMM har en høyere vekst hele perioden, mens HHMH har en betydelig lavere vekst enn den forrige befolkningsprognosen. Siden det er HHMH konseptvalgutredningen har brukt, vil en se at etterspørselsprognosen for HHMH er blitt noe lavere med de nye tallene enn tidligere.

BEGRENSINGER I JERNBANENETTET

Kapasitet og kapasitetsgrensen

Kapasiteten på en godsterminal er antall tog og/eller TEU terminalen kan håndtere innenfor en gitt tidsramme. Kapasiteten vil av den grunn være avhengig av flere faktorer som blant annet antall spor og sporlengde, depotareal, laste- og losseutstyr og samtidigheten av godstog.

Kapasitet på infrastruktur og i terminaler

<u>Peak hour</u>

Det er stor etterspørsel etter over natten transport, og av den grunn kommer flest tog inn for lossing mellom kl. 01:00- 08:00, gjerne kalt peak hour. Når en skal se på mulig håndtering av tog og/eller antall TEU over en gitt tidsramme kan derfor peak hour være et rimelig utgangspunkt.

Tidsavgrensningen for godshåndtering på terminal vil være avgjørende for kapasiteten på terminalen. En jevnere fordeling av gods over døgnet vil gi høyere kapasitet (håndtering av mer gods). Kunder som etterspør transport over natten vil kunne bytte til biltransport dersom etterspørselen etter over natten transport ikke dekkes av jernbanen. I intervjuene har det fremkommet at det er press på over natten levering, og at det finnes mulighet for å flytte noe gods som er mindre tidssensitivt over til dagtogene. Det beskrives likevel å være relativt lite gods i den totale sammenheng, slik at det ikke vil utgjøre en betydelig forskjell. I tillegg er det et spørsmål om det er nok linjekapasitet på dagtid til flere godstog, da det er persontog som har prioritet. Likeså må dagens logistikkopplegg fra transportkundene sin side og deres kunder igjen, omstruktureres. Totalt sett kan det derfor virke lite realistisk å få til en bedre fordeling av gods over døgnet, i hvert fall på kort sikt. Peak hour virker derfor som et riktig utgangspunkt for å vurdere kapasiteten på terminalen.

Alnabru og Bergensbanen

Vi har sett på NTP 2014-2023 og NTP 2018-2029 grunnlagsdokument for å kunne vurdere om en bør ta hensyn til begrensninger i kapasiteten på Alnabru og i jernbanenettet mellom Oslo og Bergen. Begge dokumentene understreker at Alnabru godsterminal må gjennomgå en nødvendig oppgradering, der utbyggingen/fornyelsen skal utvikles trinnvis. I gjeldende NTP (mai 2016) er det lagt til grunn 3,5 mrd. kroner for fornyelse av Alnabru i planperioden, men dette er oppjustert til 4,5 mrd. kroner i grunnlagsdokumentet for NTP 2018-2029.

Informasjon fra pågående KVU-arbeid angående Alnabru er at det i 2015 ble håndtert 428 000 TEU, som er nært dagens kapasitetsgrense. Det skal igangsettes en rekke organisatoriske og tekniske grep på Alnabru i perioden 2016-2018, som vil resultere i økt kapasitet til 600 000 TEU/år[16]. Videre utvidelse av kapasiteten på Alnabru antas ferdigstilt i 2030.

For at prognosene for Nygårdstangen skal være realistiske er en helt avhengig av at det nasjonale navet i godstransport på jernbane, Alnabru, har nok kapasitet for å håndtere denne økningen. Nesten alt gods som lastes/losses på Nygårdstangen er innom Alnabru. Veksten på Nygårdstangen vil derfor måtte motsvares av en tilsvarende økning på Alnabru. Tar vi utgangspunkt i den høyeste prognosen som er lagt til grunn i konseptvalgutredningen, vil det i 2030 være en økning på 108 000 TEU fra dagens nivå, og nesten 240 000 TEU i 2050. Med en økning på Nygårdstangen på 108 000 TEU i 2030, sammenlignet med i dag, og en kapasitetsøkning på Alnabru på 200 000 TEU så ville en slik økning i Bergen utgjøre 54 %[17] av kapasitetsøkningen på Alnabru. Godset som går til/fra Bergen i dag utgjør rundt 25-30 %[18] av alle containere på Alnabru. Kapasiteten på Alnabru frem til 2029 vil derfor bli knapp med tanke på veksten konseptvalgutredningen har lagt til grunn for Nygårdstangen. Når det gjelder 2050 er det usikkert hvilken kapasitet Alnabru vil ha, men det virker rimelig å forutsette tilstrekkelig kapasitet i terminalen på lang sikt.

[16] Som tilsvarer en kapasitetsøkning på nær 200 000 TEU/år
[17] 108 000 /200 000= 54%
[18] 137 000 /435 000 = 31,5 % (2014-tall for antall TEU på Nygårdstangen og Alnabru)

Jernbanenettet mellom Oslo og Bergen har også sine begrensninger når det gjelder fremføring av gods til og fra Bergen. Når det gjelder kapasitetsutvidende tiltak på Bergensbanen er det spesielt Fløen-tunellen med dobbeltspor til Arna og som er nevnt i gjeldende NTP, som er igangsatt. Også forbedringer på strekning mellom Arna og Voss blir nevnt. Disse skal kunne bidra til redusert transporttid på strekningen fra Oslo til Bergen. Ringeriksbanen er også nevnt, og har oppstart i 2019 med forventet ferdigstilling i 2024, men vil ikke kunne tas i bruk av godstogene. Grunnlagsdokumentet for NTP 2018-2029 har også foreslått en godspakke med oppgradering av 4-5 krysningsspor på strekningen Roa-Bergen.

Hvor mye kapasitet som behøves på terminalen vil som sagt avhenge av kapasitet på linjen og på Alnabru. Som en har sett legger NTP til grunn en satsing på godstransport ved å oppgradere jernbanen og forbedre fremføringen. Dersom satsingen til NTP gjennomføres vil det i mindre grad være begrensninger på Alnabru og linjen som hindrer gods til Bergen. Men disse prosjektene vil uansett ikke være klare på kort sikt. På lengre sikt er det mer rimelig å anta at kapasiteten er økt på Alnabru og i jernbanenettet, og at en da kan basere dimensjonering av en godsterminal i Bergen på overstående etterspørselsprognoser fra figur V4-2, uten kapasitetsbegrensninger. På kortere sikt, og spesielt relevant for levetiden til moderniseringsalternativet, vil ikke disse prosjektene være ferdigstilt og det burde derfor vært tatt hensyn til når konseptvalgutredningen skulle vurdere levetiden til Nygårdstangen godsterminal. Tidsperspektivet er også viktig når en skal vurdere om behovet for og dimensjoneringen av en eventuell ny terminal skal ses uavhengig av begrensinger i jernbanenettet og på Alnabru.

Dagens godsterminal – Nygårdstangen

I konseptvalgutredningen beskrives kapasitetsgrensen på dagens Nygårdstangen til å være på rundt 145-150 000 TEU/år. Andre kilder som dokumenter og informasjon fra intervjurunden har gitt andre tall. Vi finner derfor anslagene noe usikre, da vi heller ikke finner beregninger av kapasitetsgrensen på terminalen i underlagene. Grensen ser imidlertid ut til å ligge svært nær nivået i 2014, og kan derfor illustrerer at godshåndteringen i dag er nær terminalens kapasitetsgrense. I de alternative nytteberegningene til kvalitetssikrer har vi lagt til grunn en kapasitet på 145 000 TEU/år i Nullalternativet.

Både i konseptvalgutredningen og gjennom intervjurundene har det kommet frem at det er spesielt mangel på spor, herunder hensettingsspor og lastespor, som er den viktigste kapasitetsbeskrankningen på dagens terminal. Slik vi forstår det er det denne utfordringen moderniseringsalternativet skal løse. I konseptvalgutredningen understrekes også presset fra kommunen om å flytte jernbaneterminalen fra sentrum, som kort blir diskutert senere i dokumentet.

Moderniseringsalternativet

Kvalitetssikrer fikk juni 2016 oversendt et notat som viser det anbefalte konseptet til modernisering, konseptet består av en trinnvis utbygging med reachstacker/trucker som løfteutstyr. Notatet viste også oppdatert informasjon om kapasiteten til moderniseringsalternativet, nytt anslag var at modernisering ville gi en kapasitet på

Nygårdstangen på rundt 210 000 TEU/år. Det er denne kapasitetsgrensen som er lagt til grunn for moderniseringsalternativet i de alternative nytteberegninger til kvalitetssikrer.

KAPASITETSBEREGNINGER I JERNBANENETTET

I underlagsdokumentet til konseptvalgutredningen «Teknisk beskrivelse av konsepter og alternativer» er det gjort beregninger på terminalkapasitet avhengig av gjennomsnittlig toglengde, antall vogner/tog, antall TEU/vogn og tog/år. Disse beregningene fremkommer av tabellen under, den totale kapasiteten (TEU/år) beregnet i underlaget ser en i høyre kolonne (KVU). I tabellen har vi prøvd å gjenskape kapasitetsberegningene som er gjort i dette underlaget i kolonne 9, TEU/år (TØI). Fargene lys grønn, blå, hvit og grå representerer ulike moderniseringskonsept/trinn[19].

Tabell V4-1: Beregninger på TEU/år fra KVU og etterberegninger av TØI

Kilde:	Toglengde (meter)	Antall vogner pr tog	Antall TEU pr vogn	Antall TEU pr tog	Tog/dag	Antall driftsdøgn /år	Tog/år	TEU/år (TØI)	TEU/år (KVU)
TØI	440	12	4	44	14	245	3 430	150 920	150 920
	500	14	4	50	14	245	3 430	171 500	169 030
	600	17	4	60	14	245	3 430	205 800	178 085
TØI	440	12	4	44	16	245	3 920	172 480	172 480
	500	14	4	50	16	245	3 920	196 000	193 178
	600	17	4	60	16	245	3 920	235 200	207 666
	440	12	4	44	18	245	4 410	194 040	194 040
TØI	500	14	4	50	18	245	4 410	220 500	217 325
	600	17	4	60	18	245	4 410	264 600	231 813
TØI	440	12	4	44	20	245	4 900	215 600	215 600
	500	14	4	50	20	245	4 900	245 000	241 472
	600	17	4	60	20	245	4 900	294 000	255 960

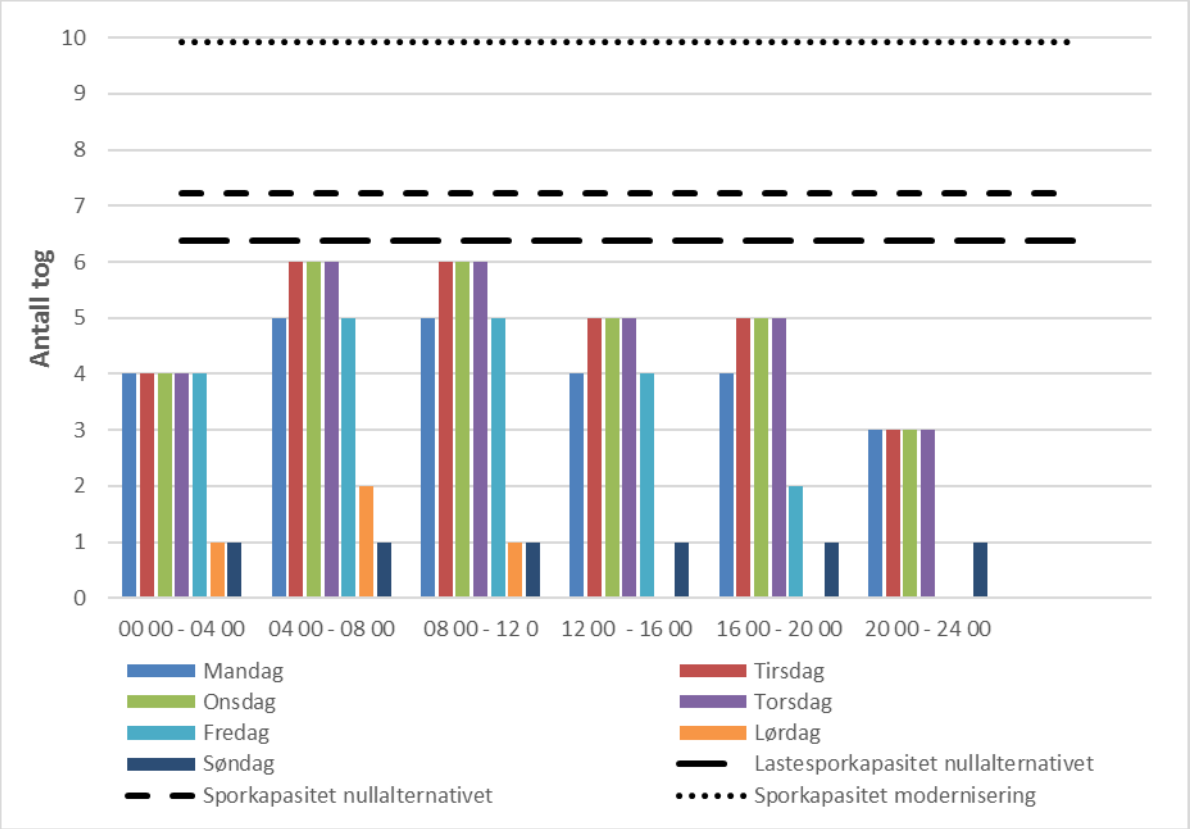
Det fremkommer at det ikke er lagt til grunn full utnyttelses av hvert tog, men det er trolig for å fange opp variasjon i etterspørselen over dag, uke og år. Når det gjelder kapasitetsberegningen i antall TEU pr år, greier vi kun å gjenskape beregningene for 440 meter lange tog markert med mørk grønn på høyre side i tabellen.

I tabellen fremkommer det at hvis en legger til grunn dagens kapasitetsbegrensninger, det vi si med 500 meter toglengde og 20 tog pr. dag, vil kapasiteten på mellom Bergen og Oslo ligge på rundt 250 000 TEU pr. år.

For å kunne vurdere kapasiteten på Nygårdstangen i dag (Nullalternativet), har vi i figur V4-4 illustrert samtidighet av godstog og dagens sporkapasitet. Samtidighet av tog er hentet fra rutetabellene til CargoNet og CargoLink[20] fra 2016, mens sporkapasiteten er beregnet ut ifra

[19] Lys grønn: 4 lastespor + Minde hensetting + forlenget spor 9B, blå 5 lastespor + Minde hensetting + forlenget spor 9B, hvit: 5 lastespor + 3 spor i Lungegårdsparken, 9 tog pr. retning. Minde avviklet og grå:5 lastespor + 3 spor i Lungegårdsparken, 10 tog pr. retning. Minde avviklet.
[20] CargoLink ble avviklet i februar/mars 2016, men GreenCargo har overtatt rutene.

antall spormeter på terminalen og gjennomsnittlig toglengde på togene som i dag går på Bergensbanen. Kildene er henholdsvis Jernbaneverkets publikasjon «Network statement» og TIOS-databasen til Jernbaneverket. Sporkapasiteten sier hvor mange tog det er kapasitet til å ha på terminalen samtidig, og er representert ved de horisontale linjene. Linjen Lastesporkapasitet Nullalternativet vil være kapasiteten på lastesporene, det vil si hvor mange tog som kan lastes/losses samtidig.



Figur V4-4: Sporkapasitet på Nygårdstangen og samtidighet av godstog med dagens rutetabell

Figuren illustrer godt effekten av etterspørselen etter over natten-transport, da det er flest tog inne på terminalen tidlig morgen/morgen og færrest dag og kveld. Kapasitetsutnyttelsen er på grensen både tirsdag, onsdag og torsdag mens det er mest ledig kapasitet i helgene. Dette bekrefter at dagens terminal med dagens trafikkbilde er nær sin kapasitetsgrense.

I tillegg til dagens sporkapasitet er det i figuren også lagt til en linje som viser sporkapasiteten ved det nyeste moderniseringsalternativet[21]. Dette vil gjelde når moderniseringsalternativet er ferdig, kapasiteten vil variere mens ombyggingen pågår. Moderniseringen vil øke kapasiteten ved at en nå kan ha 10 tog (av dagens toglengde) inne på terminalen samtidig mot 6 tidligere. Dette er en betydelig økning i kapasitet. Med denne

[21] Nyeste pr. 2. August, der vi har mottatt et notat med beskrivelse av moderniseringsalternativet juli 2016. Det er dette notatet som er kilden for de nye tallene på spormeter, vi har fortsatt brukt en gjennomsnittlig toglengde på ca. 400 meter.

modernisering er den estimerte kapasiteten på 210 000 TEU/år. Når denne kapasiteten nås, diskuteres senere i dette vedlegget.

AREALBEHOV OG UTVIDELSESMULIGHETER

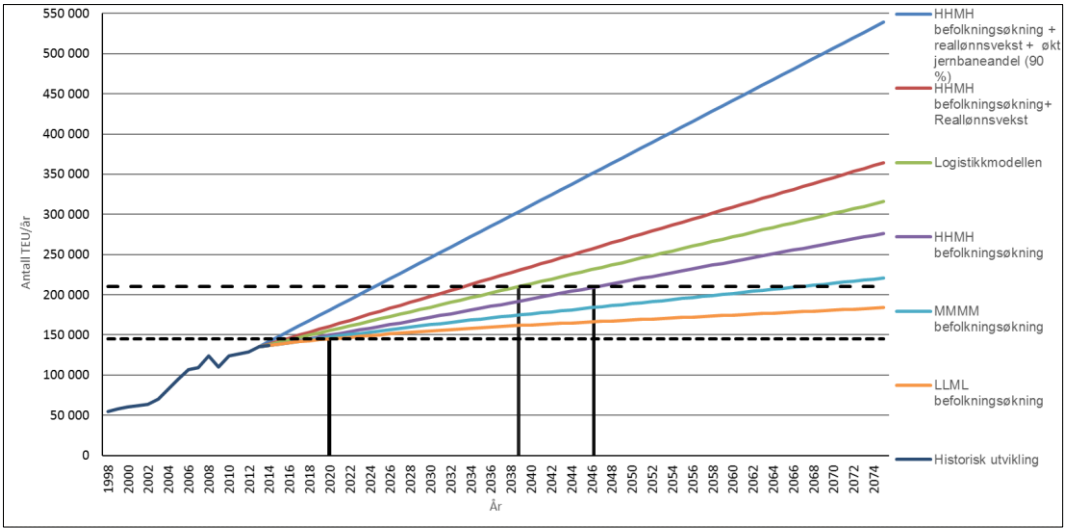
Dagens godsterminal på Nygårdstangen ligger sentrumsnært mellom jernbanestasjonen for persontransport, bygget øst for terminalen som rommer Amalie Skram vgs., ADO Arena og Store Lungegårdsvann. Sammen med veinettet og videre utbygging av Bybanen gir dette få utvidelsesmuligheter for dagens godsterminal. En løsning som har vært skissert har vært å fylle ut mer av store Lungegårdsvann. Mindeterminalen skal frigis for å igangsette videre utbygging av bybanen og vil derfor ikke være aktuell i et Moderniseringsalternativ. Et annet aspekt er at Nygårdstangen har få utvidelsesmuligheter utenfor dagens terminalområde fordi Bergen kommune har sterke preferanser for å flytte godsterminalen ut av sentrum.

Det er nevnt under intervjurunden at det ikke er en optimal struktur på dagens godsterminal, det kan derfor virke som at det finnes potensial for å øke kapasiteten innenfor dagens område. Ved knapt arealbehov kan anvendelse av kran være effektivt. Det er likevel kommet innvendinger mot dette (gjennom intervjuene med operatørene), da det hevdes at bruk av kran medfører lengre tid lasting og lossing. Med tanke på presset om levering over natten, kreves også at de tekniske løsningene er effektiv på tid så vel som areal. På den måten kan en innføring av kran virke mot sin hensikt, selv om den er arealeffektiv.

LEVETID PÅ NULLALTERNATIVET

Tidligere så vi på noen kapasitetsgrenser som var nevnt i ulike dokument, intervjuer og senest en oppdatering av kapasitetstaket på nytt moderniseringsalternativ. Vi så også i oppsummeringsavsnittet ulike framskrivinger av det etterspørselsdrevende behovet på terminalen. Velger en å ta kapasitetsgrensen(e) for gitt og kombinerer dette med de etterspørselsdrivende behovene fra figur V4-2 kan en se på når godsterminalen når den teoretiske kapasiteten. Dette er kombinert i figur V4-5. Figuren gir et visst underlag for å vurdere levetiden til dagens terminal (Nullalternativet) og moderniseringsalternativet.

Figuren viser prognosene fra konseptvalgutredningen (de fire høyeste prognosebanene) der vi har lagt til framskrivinger basert på lav (LLML) og middels (MMMM) befolkningsvekst for å illustrere usikkerhetsspennet. I tillegg er det lagt til to kapasitetsgrensene, 145 000 TEU/år for dagens terminal og 210 000 TEU/år for moderniseringskonseptet. Dette er gjort for å kunne gjøre en vurdering av levetiden på en modernisering av Nygårdstangen. Hvilke år kapasitetsgrensen nås på Nygårdstangen avhenger av hvilken prognose og kapasitetsgrense en legger til grunn.



Figur V4-5: Prognoser og kapasitetsgrense på Nygårdstangen godsterminal[22]

Kapasitetsgrensen til Nullalternativet, dagens godsterminal, er som illustrert i figuren på 145 000 TEU/år. Denne grensen vil være nådd tidligst i 2015 og senest i 2023 ut ifra de gitte prognosene. Med tall for 2015 kan det førstnevnte krysningspunktet etterprøves. Vi har fått foreløpige tall for 2015, på 127 095 TEU, som viser at første krysningspunkt ikke er realisert. Den høyeste prognosebanen har overestimert antall TEU så langt, som understreker at denne virker å være for høy.

Tidligere i dokumentet ble det vist til konsensus om at noe måtte skje med hensyn til kapasitet på Nygårdstangen, og en oppgradering er under planlegging. At en uavhengig av hvilken prognose en legger til grunn i figuren vil nå kapasitetsgrensen på 145 000 TEU/år innen 5 år understreker akkurat dette. Med en kapasitetsgrense på 210 000 TEU/år for en modernisert terminal på Nygårdstangen, vil krysningspunktet i større grad variere med hvilken prognose som legges til grunn. For de to laveste alternativene med framskriving basert på befolkningsvekst med MMMM og LLML vil en ikke nå kapasitetsgrensen i perioden frem til 2050.

Tar vi utgangspunkt i konseptvalgutredningens høyeste prognoser vil det allerede i 2024 være for lite kapasitet på en oppgradert godsterminal på Nygårdstangen. Som nevnt tidligere er det stor usikkerhet til prognosene noe som fremkommer av spredningen på kurvene. I tillegg er det også knyttet usikkerhet til hvilken kapasitet et moderniseringsalternativ i praksis vil ha. Den høyeste prognosen i figur V4-5 virker å være for høy, mens prognosene kun basert på den laveste befolkningsveksten virker noe lav. Det virker derfor rimelig å forutsette et midlere alternativ. Med utgangspunkt i prognoser basert på Nasjonal godsmodell og HHMH og med en kapasitet på 210 000 TEU/år vil Nygårdstangen være levedyktig, med tanke på kapasitet, til rundt 2039-2046. Dette understreker poenget i konseptvalgutredningen om at det ikke haster med å flytte terminalen, og planlegging av en eventuell ny terminal kan dermed gjøres på lengre sikt.

---

[22] Framskriving av LLML, MMMM og HHMH er basert på SSB sine befolkningsframskrivinger frem til 2050, for perioden 2050-2075 er veksten fra 2050 videreført.

Bergen kommune ønsker å flytte godsterminal ut fra sentrum. Nygårdstangen blir beskrevet som et sentralt og attraktivt område som er godt egnet til byutvikling. Dersom kommunen forhindrer og/eller ikke tillater opprustninger av dagens terminal, kan dette i vid forstand ses på som en kapasitetsskranke, da terminal blir bygget inne og det ikke finnes mulighet for utvidelse/modernisering.

I konseptvalgutredningen understrekes også presset fra kommunen om å flytte fra sentrum, og at det er et like viktig argument for flytting av godsterminalen som kapasitetsbehovet. Kommunen har tidligere prøvd å regulere godsterminalen ut av sentrum. I 2012 ble en studie på ny terminal på Nygårdstangen gjennomført, men da ble arbeidet med en reguleringsplan startet opp. Jernbaneverket frigir nå arealet til godsterminalen på Minde (trengs til utbyggingen av bybanen) mot å få bli på Nygårdstangen. Det pågår i dag (2016) planlegging av modernisering av Nygårdstangen, der prosessen er ment å gå i takt med prosessen rundt utvidelse av bybane. Under intervjuer har vi fått signaler om at reguleringsplanen vil være klar i 2017.

VEDLEGG 5 BRUTTO NYTTE BEREGNINGER

VURDERING AV BRUTTO NYTTE BEREGNINGENE I KVU

Nytteberegningene som er utført i konseptvalgutredningen følger i hovedtrekk retningslinjene i Rundskriv nr. 109/2014 fra Finansdepartementet. Våre kommentarer til nytteberegningene er derfor i hovedsak knyttet til fremgangsmåten der resultater fra Nasjonal godsmodell står sentralt.

Grunnleggende forutsetninger

Nasjonal godsmodell er sentral da resultatene fra modellen brukes direkte som grunnlag for nytteberegningen av hvert konsept i konseptvalgutredningen. Nytteberegningene i konseptvalgutredningen har prisår lik beregningstidspunktet, som var 2014. Det er lagt til grunn en degressiv rente som starter på 4 % de første 40 år (fra 2014), fra 2055 og de neste 25 årene er renten 3 %, og fra 2090 til siste beregningsår, 2096, er renten 2 %. Nytten er beregnet fra 2022 til 2061 (40 år) der diskonteringsår er lik oppstartsåret 2022. I tillegg er det beregnet en restverdi med viderefører nytten i siste nytteberegningsår (2061) tillagt en årlig vekstfaktor på 1 %, de neste 35 år til 2096, og neddiskonterer denne. I rundskrivet om Samfunnsøkonomisk analyse fra Finansdepartementet står det at man skal regne 40 års levetid for samferdselsinvesteringer. Følger man denne retningslinjen skulle ikke restverdi vært medregnet i konseptvalgutredningen, dette medfører isolert at nytteverdien overvurderes for alle alternativ.

I nytteberegningene er det bare de eksterne kostnadene som er realprisjustert de første 40 år. Dette er i tråd med rundskrivet fra Finansdepartementet der det anbefales at det bare er kostnads- og nyttekomponenter som det er grunn til å tro at vil øke med enn konsumprisindeksen som skal realprisjusteres. Eksempler på dette er verdsetting av liv, helse og klima, eller arbeidsintensive faktorer.

Kapasitetsrestriksjoner i terminal

I modellberegningene er det lagt til grunn en kapasitetsgrense i nullalternativet (dagens jernbaneterminal på Nygårdstangen) som er 145-150 000 TEU/år, mens moderniseringsalternativet har en kapasitetsgrense på 193 000 TEU/år.

Kapasiteten i moderniseringsalternativet er i 2. kvartal 2016 noe økt og er derfor i kvalitetssikrers alternative nytteberegninger på 210 000 TEU/år.

Ringvei Øst

I alle modellberegninger i konseptvalgutredningen er det lagt til grunn en hastighet på 60 km/time på RV580 forbi Grimevannet (Grimesvingene). Dette er en veistrekning som i dag er dårlig tilrettelagt for lastebiler. Modellkjøringene innebærer derfor i praksis en forutsetning om at Ringvei øst er ferdig utbygd på det tidspunktet som ny jernbaneterminal står klar til bruk. Gjennom intervju med Statens veivesen (SVV) region Vest kommer det fram at det

foreløpig ikke er vedtatt ny Ringvei øst og ikke hvor denne skal gå, men at dette fortsatt er til vurdering. Det fremheves også at det ikke ligger inne i SVVs budsjett noen tilbringervei fra Ringvei Øst til en eventuell ny jernbaneterminal lokalisert på Unneland eller Espeland. Alt i alt fører dette til at nytteberegningene for Unneland og Espeland kommer for gunstig ut sammenliknet med de andre konseptene. Dette er særlig relevant da Unneland er et av alternativene som er anbefalt videre. Kvalitetssikrer har av den grunn, i sine supplerende beregninger, kjørt modellen både med redusert og opprinnelig hastighet på denne veistrekningen for Espeland/Unneland.

Interpolering

Etter nærmere gjennomgang av nytteberegningene i konseptvalgutredningen, basert på det bakenforliggende regnearket med nytteberegninger, finner vi at de viktigste nyttekomponentene er basert på resultater fra Nasjonal godsmodell for beregningsårene 2030 og 2050. Det er gjort en lineær interpolering for mellomliggende år og en lineær ekstrapolering for nytteberegningsår fra 2022 til 2030. Med lineær interpolering er det beregnet årlig gjennomsnittlig tilvekst i perioden fra 2030 til 2050 og så addert dette som et årlig tillegg fra ett år til det neste. Sammenliknet med å benytte eksponentiell vekst, som er en mer teoretisk forankret fremgangsmåte for økonomisk vekst, får man høyere tilvekst i hele interpoleringsperioden, og med det forskutteres en del av nytten. I ekstrapoleringen, altså perioden fra ferdigstillelsesår til første modellberegningsår får man imidlertid lavere nytte ved bruk av lineær ekstrapolering.

Interpoleringen har også en innvirkning spesifikt for moderniseringsalternativet. I modellkjøringen for 2050 er det lagt til grunn en kapasitetsbeskrankning på Nygårdstangen. Siden man interpolerer nytten fra 2030 (uten beskrankning) til 2050 (med beskrankning) vil man få med etterspørselsvirkningen av beskrankningen fra år 2031 og ikke fra det år som kapasitetsproblemene oppstår. Dette gjør at moderniseringsalternativet kommer relativt dårligere ut sammenliknet med de andre alternativene på brutto nytte.

Eksterne kostnader

I brutto nytte beregningene gjøres det en omregning fra transportarbeid til kjørte kilometer før man beregner de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til transporten ved alternative terminallokasjoner. Det tas utgangspunkt i en forutsetning om gjennomsnittlig lastvekt for lastebil, skip og jernbane. Utgangspunktet er transportarbeid (tonnkm) fra godsmodellen for hvert alternativ. For sjø og jernbane er det ikke noe godt verifiseringsgrunnlag, men for lastebiler er disse verdiene for høye, og leder til et for lavt trafikkarbeid totalt sett, se tabell V5-1. For høy gjennomsnittlig lastvekt trekker i retning av for få kjørte kilometer og med det for lavt anslag på eksterne kostnader knyttet til veitransport. Konsekvensen er at man verdsetter gevinsten av hver lastebilkilometer overført fra vei til jernbane for lavt, noe som trekker i retning av undervurdert nytte for de alternativer som fører til størst overført trafikk.

Tabell V5-1: Modellberegnet transportmiddelfordeling innenriks i 2012 (modellens basisår), forutsatt lastvekt pr tur, avledet trafikkarbeid og korrigert lastvekt og trafikkarbeid, sammenliknet med transportytelsesstatistikken (TØI-rapport 1454/2015).

	Mill tonnkm	Tonn/tur	Mill km	Tonn/tur (korrigert)	Mill km (korrigert)
Lette biler	465	6,5	71	2,0	232
Tunge biler	17 075	16	1 067	10,5	1 626
Modulvogntog	131	25	5,2	15,0	8,7
Containerskip	1 901	4 200	0,5		
Andre skip	21 815	10 000	2,2		
El-tog	3 070	520	5,9		
Dieseltog	657	520	1,3		
Aggregerte tall (modell)					
Vei	17 671		1 144		1 867
Sjø	23 715		2,6		
Bane	3 727		7,2		
Transportytelsesstatistikk:					
Vei	17 816		1 874		1 874
Sjø	18 432		NA		NA
Bane	2 527		NA		NA

KVALITETSSIKRERS NYTTEBEREGNINGER

Kvalitetssikrer har gjennomført alternative nytteberegninger basert på beregninger med Nasjonal godsmodell med nye varestrømsmatriser fra SSBs varetransportundersøkelse fra 2014. Matrisene er fremskrevet med tilsvarende vekstrater som er utviklet til Transportetatenes NTP-forslag for perioden 2018-2029. TØIs nyutviklede nytteberegningsverktøy for godstiltak (TØI-rapport 1446/2015) er benyttet til nytteberegningene.

Tabell V5-2 gir en oversikt over analysens tidsforløp og de globale forutsetningene som er lagt til grunn for kvalitetssikrers nytteberegninger. Både prisår og sammenligningsår er satt til nåværende år, 2016. Både i Nullalternativet og i konseptene med ny terminal, er dagens terminal på Nygårdstangen lagt til grunn fram til eventuell ny terminal står ferdig. Det vil si at det i disse alternativene vil oppstå kapasitetsproblemer i jernbaneterminalen fra ca. 2020. I og med at situasjonen er lik i Nullalternativet og konseptene med ny terminal fram til ny terminal står ferdig faller det ut av nytteberegningen. For moderniseringsalternativet kommer dette imidlertid inn som en gevinst fra det året Moderniseringen er fullført, som her er satt til 2020.

Tabell V5-2: Analysens tidsforløp og globale forutsetninger i analysen.

Analysens tidsforløp	Modernisering	Ny terminal
Sammenligningsår (henføringsår)	2016	2016
Tiltakets ferdigstillingsår (nyttevirkninger regnes fra og med)	2020	2029
Tiltakets levetid (ant. år)	40	40
Analyseperiode (ant. år med nytteberegning)	40	40
Analyseperiodens slutt (nyttevirkninger telles til og med)	2059	2068
Basisår, nasjonal godstransportmodell	2014	2014
Modellkjøringsår A	2030	2030
Modellkjøringsår B	2050	2050
Prisår	2016	2016

Globale forutsetninger	
BNP/capita	1,3 %
Diskonteringsrate 0-40 år	4 %
Diskonteringsrate 41-75 år	3 %
Diskonteringsrate 75+ år	2 %
Skyggepris på skattekroner	20 %

I tillegg til disse forutsetningene er det ved beregning av eksterne marginale kostnader benyttet de nyeste tilgjengelige enhetsverdiene (i kr/tonnkm), som for veitransport er fra TØI-rapport 1307/2014, mens det for jernbane og sjøtransport er fra Vista Analyse sin rapport 2015/54. Vi har imidlertid gjort ett unntak og det er for beregning av slitasjekostnader for jernbanetransport. Disse kostnadene er høyere pr. tonnkilometer enn for veitransport i Vistarapporten. En vurdering av beregningsgrunnlaget for slitasjekostnader for jernbane i denne rapporten illustrerer at dette er svært usikre tall[23]. Vi har derfor valgt å benytte samme verdier for slitasjekostnader på jernbane som i konseptvalgutredningen, som er basert på Merklin.

Det er tidligere nevnt at det må iverksettes tiltak på Nygårdstangen uavhengig om det blir ny terminal eller ikke. Planlegging av modernisering er også i gang. I tillegg så en under vurderingen av Nullalternativet, at Modernisering av Nygårdstangen kan gi nok kapasitet et stykke frem i tid. Av den grunn har kvalitetssikrer beregnet nytten for følgende scenarier:

A. Ny terminal eller modernisering:
   - Ny terminal står klar i 2029. Analyseperiode: 2016 til 2068.
   - Morderniseringsalternativet står klar i 2020. Analyseperiode 2016 til 2059

[23] I rapporten referer Vista Analyse til at Econ (2003) anslo at 20% av drifts- og vedlikeholdskostnadene for jernbane kan knyttes til de marginale kostnadene, og benytter samme andel. Dette leder til en marginal slitasjekostnad på 0,092 kr/(netto)tonnkm. Anslaget er betydelig høyere enn tidligere anslag og også høyt sammenliknet med internasjonale tall som de referer til rapporten. Vi har derfor valgt å benytte samme marginale kostnad som er benyttet i nyttekostnadsanalysen i KVU og som er hentet fra Jernbaneverkets metodehåndbok, men har omregnet fra kr pr. bruttotonnkm til kr pr. nettotonnkm.

B. Modernisering av eksisterende terminal og ny terminal klar når kapasiteten til modernisert terminal overskrides (i 2040). Total analyseperiode: 2016 til 2079[24].
C. Modernisering av eksisterende terminal. Ny terminal raskest mulig (i 2029).
D. Ny terminal står klar i 2029. Ingen modernisering av eksisterende terminal. Analyseperiode: 2016 til 2068. Kapasitetsbegrensninger på mellom Oslo og Bergen.

Ved å beregne nytten for også disse scenariene for hvert alternativ kan en belyse om det vil lønne seg å modernisere Nygårdstangen, slik at en kan utsette eventuelt byggestart av en ny terminal.

Kvalitetssikrers bruttonytteberegning fremgår av tabell V5-3, der nytten er fordelt på følgende komponenter:

- Transportoperatør- og transportbrukernytte (representerer endringer i transportoperatør og transportbrukers transportkostnader)
- Skatter og avgifter (representerer Statens bortfall av avgiftsinntekter som følge av en overgang fra vei til jernbanetransport)
- Slitasjekostnader (representerer endringer i slitasjekostnader i sum for vei og jernbanetransport)
- Øvrige eksterne kostnader (representerer endringer i kostnader knyttet til globale og lokale utslipp, ulykker, støy, kø og driftskostnader (i hovedsak vinterbrøyting av vei)).
- Skattekostnader (er avledet av Statens endring i skatter og avgifter og representerer kostnaden ved å innkreve en skattekrone, som er 20 %).

I modellberegningene beregnes virkninger både på transportmiddelfordeling og på omfanget av distribusjonstransport lokalt som følge av alternative terminallokasjoner. Distribusjonstransporten i selve sentrumskjernen vil være tilnærmet lik i de ulike konseptene (varene skal leveres i butikkene og til bedriftene i sentrum). Det som er forskjellig er transporten i hovedveinettet mellom områdene som skal ha varer levert til/fra jernbaneterminalene. Omfanget av disse differansene er kvantifisert basert på en verdsetting av helseplager av lokale utslipp (i tillegg til enhetsverdier for komponentene som er nevnt over). Lokale utslipp, ulykker, kø og støy er også realprisjustert fordi at dette er komponenter som med stor sannsynlighet vil ha en kostnadsendring framover i tid som er høyere enn konsumprisindeksen. Det er også lagt inn en årlig effektivisering disse kostnadene framover i tid. Dette er for å ta hensyn til blant annet utviklingen som skyldes innfasing av ny teknologi (der særlig Euro6 fører til en sterk reduksjon i NOx-utslippet fra lastebiler).

I tillegg har vi inkludert endringer i transporter til /fra samlastterminalene, siden disse i mindre grad er inkludert i modellverktøyet. Denne informasjonen er hentet fra SSBs varetransportundersøkelse som et tillegg, og er også inkludert med de samme enhetskostnader som nevnt over.

[24] Dette inkluderer 40 års levetid på ny terminal.

Tabell V5-3 viser kvalitetssikringens nytteberegninger for hvert konsept. Alle verdier er nåverdier relativt til Nullalternativet og i mill. kroner.

Tabell V5-3: Kvalitetssikrers beregnede bruttonytte for hvert konsept, basert på scenario A. Alle verdier er nåverdier relativt til Nullalternativet og i mill. 2016-kr.

Alternativ	Operatør- og brukernytte	Skatter og avgifter	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper	Slitasje-kostnader	Øvrige eksterne kostnader	Skatte-kostnader	Sum brutto nytte
Modernisering av Nygårdstangen	787	-461	0	191	1 058	-92	**1 483**
Espeland/Unneland (redusert hastighet)	1 314	-1 127	-12	361	2 489	-228	**2 796**
Haukås	1 629	-1 188	17	371	2 658	-234	**3 253**
Rådal	1 866	-1 355	8	420	3 048	-269	**3 717**
Dyngeland	1 606	-1 330	-4	418	2 988	-267	**3 411**

Som tabell V5-3 viser er rangeringen etter bruttonytte fra størst til minst; Rådal, Dyngeland, Haukås, Espeland/Unneland, Sletten og Modernisering. De to postene som virker å være utslagsgivende og som også er de største postene er de eksterne kostnadene og operatør-/brukernytte. Selv om Rådal kommer best ut, er det ikke mye som skiller mellom verken Rådal og Dyngeland eller Rådal og Haukås.

Tabell V5-4 viser sum brutto nytte for hvert konsept i scenario A til D, der A er samme scenario som vist detaljert i tabell V5-3. Ved å beregne nytten for også disse scenariene for hvert alternativ kan en belyse om det vil lønne seg å modernisere Nygårdstangen slik at en kan utsette eventuelt byggestart av en ny terminal.

Tabell V5-4: Brutto nytte for alle konsepter i scenario A til D. Alle verdier er nåverdier relativt til Nullalternativet og i mill. kr.

	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Espeland/Unneland	2 796	3 200	2 839	
Haukås	3 253	3 582	3 295	
Rådal	3 717	3 986	3 759	3 425
Dyngeland	3 411	3 740	3 454	

Av tabell V5-4 ser en at for alle alternativ er det scenario B som gir høyest brutto nytte. Dette alternativet inkluderer en modernisering av Nygårdstangen og deretter ny terminal når kapasiteten på modernisering er nådd. Rådal er alternativet som gir mest nytte uavhengig hvilke scenario en ser på. Rådal kommer best ut også på tvers av scenarier, det vil si at det bare er Dyngeland sitt beste scenario (B) som kommer bedre ut enn det dårligste scenario (A) til Rådal.

Det som skiller scenario A og C er den ekstra nytten en får ved å modernisere før en bygger ny terminal, da det ikke vil bli avvisning av gods. Denne nytteøkningen vil være lik for alle alternativ, siden tiden man benytter modernisert fram til ny terminal står klar, er lik mellom de ulike konseptene.

Tabell V5-5 viser brutto nytte for konseptene Espeland/Unneland med to ulike forutsetninger om hastighet på RV580 forbi Grimevatnet (Grimesvingene).

Tabell V5-5: Brutto nytte for Espeland/Unneland med to ulike forutsetninger om hastighet på RV580 Grimesvingene.

Alternativ	Operatør- og brukernytte	Skatter og avgifter	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper	Slitasje-kostnader	Øvrige eksterne kostnader	Skatte-kostnader	Sum brutto nytte
Espeland/Unneland (redusert hastighet)	1 314	-1 127	-12	361	2 489	-228	**2 796**
Espeland/Unneland (opprinnelig hastighet)	1 627	-1 219	-13	412	2 726	-246	**3 287**

Alternativet med redusert hastighet på RV 580 i tabell V5-5 er det samme som i tabell V5-3, altså tilsvarende scenario A. Dersom hastigheten på RV580 økes, eventuelt at man bygger ut ny Ringvei øst, vil neddiskontert bruttonytte i dette konseptet øke med ca. 500 mill. kroner, og dersom vi sammenlikner med bruttonytten til de andre konseptene i tabell V5-3 fremkommer det at Espeland/Unnelandkonseptet med økt hastighet har nesten samme nytte som Haukåskonseptet, men fortsatt vesentlig lavere nytte enn Rådal. Relatert til beregningene fra konseptvalgutredningen er det altså denne beregningen for Espeland/Unneland som er mest sammenliknbar. At rangeringen av alternativene kommer ulikt ut må derfor hovedsakelig skyldes at det er benyttet andre inndata i transportmodellen.

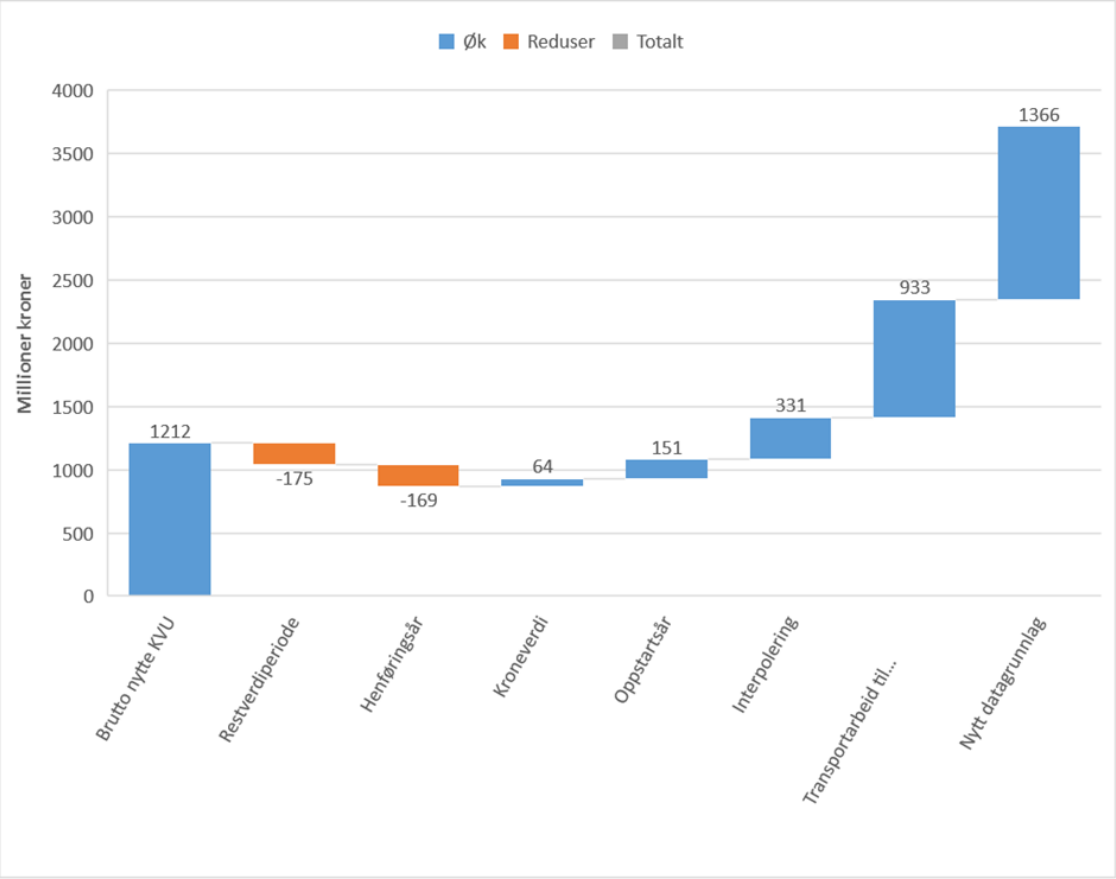
Tabell V5-6 viser en sammenstilling av bruttonytte i KVU og KS1 (scenario A) i de ulike alternativene. Det understrekes at for Espeland /Unneland er det ulike forutsetninger om hastighet på RV580 i KVU og KS1.

Tabell V5-6: Sammenstilling av neddiskontert bruttonytte i KVU og KS1 (scenario A) i de ulike konseptene.

Alternativ	KVU	KS1 Scenario A
Modernisering	1 033	1 483
Espeland/Unneland (redusert hastighet)	1 691	2 796
Haukås	1 499	3 253
Rådal	1 212	3 717
Dyngeland	N/A	3 411

Det fremkommer at bruttonytten er lavere for alle konsepter i KVU sammenliknet med KV1. Størst er differansen for Rådal som kommer ut med lavest bruttonytte i KVU, mens konseptet har høyest bruttonytte i KS1. I figur V5-1 har vi ved hjelp av et fossefallsdiagram forsøkt å illustrere forskjellen i bruttonytte fra KVU til KS1, med Rådal som eksempel, med

de partielle effektene av hvert av de punktene som er omtalt innledningsvis i kapitlet Nytteberegninger i KVU i dette vedlegget.



Figur V5-1: Illustrasjon av den partielle effekten av ulike forutsetninger i KVU og KS1. Eksempel: Rådal.

Figuren viser den neddiskonterte bruttonytten for Rådal i konseptvalgutredningen var 1212 mill. kroner[25]. Den partielle effekten av at restverdi ikke er inkludert i KS1 gir en reduksjon på 175 mill. kroner i neddiskontert bruttonytte. Effekten av å endre henføringsåret fra 2022 (i KVU) til 2016 i KS1 gir en reduksjon i neddiskontert nytte på 169 mill. kroner.

Endret prisår fra 2014 til 2016 fører til en økning i bruttonytte på 64 mill. kroner. Også endring i oppstartsår fra 2022 til 2029 fører til en økning i bruttonytte med 151 mill. kroner. Forklaringen på dette er at de eksterne kostnadene i stor grad er realprisjustert (som tidligere nevnt) og realprisøkningen sammen med den underliggende veksten i transporten mer enn oppveier diskonteringsfaktoren. Dessuten får man ikke med nytten i tidlige år, når transportgrunnlaget er relativt lite.

[25] Brutto nytte tallet er hentet fra Jernbaneverkets nyttekostnadsanalyses regneark, og er en sum av følgende komponenter: Sum brukernytte godstransport, Sum avgiftsinntekter (samt skattekostnad på avgiftsinntekter), Sum samfunnet for øvrig og Restverdi.

Å endre fra lineær til eksponensiell interpolering bidrar isolert til lavere nytte, men fordi dette også inkluderer ekstrapoleringen (nytten i årene fra oppstart til ferdigstillelse), øker neddiskontert bruttonytte med i alt 331 mill. kroner. Justering av forutsetningene om gjennomsnittlig lastvekt pr. tur for lastebilene bidrar til å øke neddiskontert bruttonytte med 933 mill. kroner, mens effekten av å endre på datagrunnlaget i modellens varestrømsmatriser bidrar til å øke neddiskontert nytte med 1366 mill. kroner.

I sum er neddiskontert bruttonytte KS1 for Rådalalternativet på 3717 mill. kroner.

VEDLEGG 6 NÅVERDIBEREGNINGER

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

Kalkulasjonsrente

Veilederen i samfunnsøkonomisk analyse beskriver kalkulasjonsrenten på følgende måte:

Kalkulasjonsrenten er den samfunnsøkonomiske alternativkostnaden ved å binde kapital til et tiltak og reflekterer kapitalens avkastning i beste alternative anvendelse. Kalkulasjonsrenten bør i prinsippet inneholde en risikofri realrente og et påslag som blant annet skal gjenspeile tiltakets systematiske risiko, det vil si graden av konjunkturfølsomhet i etterspørselen. Kalkulasjonsrenten til bruk i vurderingen av offentlige tiltak bør imidlertid være basert på enkle regler.

I rundskriv R-109/14 fra Finansdepartementet spesifiserer hvilke kalkulasjonsrenter som skal benyttes for statlige tiltak. For analyseperioden 0-40 år, er den benyttede risikojusterte renten 4 %, og fra år 40 til 50: 3 %. Rentesatsene benyttet i analysen er i tråd med rundskrivet.

Analyseperiode og levetid

En samfunnsøkonomisk analyse skal fange opp alle relevante virkninger av tiltaket. I følge rundskriv R109/14 skal analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig, og levetiden for infrastrukturtiltak i samferdselssektoren settes til 40 år. Analyseperiode og kalkulasjonsrente bør som hovedregel ta utgangspunkt i tiltakets oppstartsår. Prinsippene fra rundskrivet er holdt og kalkulasjonsrentens oppstart er forventet år for ferdigstillelse av terminal. Henføringsåret er i dag, år 2016, og analyseperioden strekker seg fra oppstartsår og 40 år frem.

Restverdi

Analyseperioden er lik tiltakets levetid og restverdien ved analyseperiodens slutt er derfor null. Større reinvesteringer, eks. oppgradering av signalanlegg, for å forlenge levetiden er heller ikke del av vår beregning. Verdi av tomten er lagt inn i siste analyseår.

Analysemodell

Den etterfølgende tabellen viser analysemodellen. Inngangsdataene er forventningsverdien for nytte og kostnad fra usikkerhetsanalysene. Verdiene er diskontert og justert til 2016-kroner. Utgangsdataen er nåverdien for det enkelte kostnads- og nytteelement, og en beregnet netto nytte for hvert av konseptene.

I første kolonne er de ulike kostnads- og nytteelementene. De påfølgende kolonnene viser hvilket konsept de ulike elementene hører til og forventet kostnad/nytte. Investeringskostnadene er uten mva. Det er benyttet 20 % skattekostnad på investeringskostnaden og offentlig transaksjoner (operatørnytte, operatørkostnad, offentlig

nytte, offentlig kostnad). Nåverdien av alle elementene er brukt til å beregne netto nytte for hvert konsept.

Figuren under viser nåverdien av investeringskostnaden for konseptene. *Basisestimatet* er inngangsverdien i analysen og *Risikojustering* er differansen mellom forventet verdi og basisestimatet beregnet i en faktor. Forventet verdi er prosjektets forventede investeringskostnad (P50)

Tabell 2: Basisestimat, risikofaktor, forventet investeringskostnad og nåverdi for samtlige konsepter (mill. kr, 2016 ekskl. mva).

Hoved-kategori	Element- kategori	Mod.alt	Espeland (red.hast)	Unneland (red.hast)	Haukås	Rådal	Dyngeland	Basis Estimat	Risiko justering	Forventet verdi (ekskl mva)	Enhet	Skatte kostnad (SK)	Verdi eks mva inkl SK	Nåverdi NPV
Investering	Investering	x						-444	1,327	-589	MNOK	0,20	**-707**	**-629**
Investering	Investering		x					-4956	1,261	-6248	MNOK	0,20	**-7497**	**-4870**
Investering	Investering			x				-4628	1,263	-5845	MNOK	0,20	**-7014**	**-4556**
Investering	Investering				x			-5771	1,285	-7418	MNOK	0,20	**-8901**	**-5782**
Investering	Investering					x		-6062	1,169	-7087	MNOK	0,20	**-8505**	**-5524**
Investering	Investering						x	-5908	1,173	-6928	MNOK	0,20	**-8314**	**-5401**

Tabellen på neste side viser nåverdien av nytteberegningene. Risikojustering er differansen mellom forventet nytte og basisestimatet beregnet i en faktor.

Tabell 3: Nåverdi av nytteberegninger inkludert skattekostnad (mill. kr, 2016 ekskl. mva)..

Hoved-kategori	Element- kategori	Mod.alt	Espeland (red.hast)	Unneland (red.hast)	Haukås	Rådal	Espeland	Unneland	Dyngeland	Scenario B Rådal	Scenario C Rådal	Basis Estimat	Risiko justering	Forventet verdi (ekskl mva)	Enhet	Verdi eks mva inkl SK
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte	x										787	0,876	689	MNOK	**689**
Nytte	Skatter og avgifter	x										-461	0,876	-404	MNOK	**-404**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper	x										0	0,876	0	MNOK	**0**
Nytte	Slitasjekostnader	x										191	0,876	168	MNOK	**168**
Nytte	Skattekostnader	x										-92	0,876	-81	MNOK	**-81**
Nytte	Eksterne kostnader	x										1058	0,876	927	MNOK	**927**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte		x	x								1314	0,876	1151	MNOK	**1151**
Nytte	Skatter og avgifter		x	x								-1127	0,876	-987	MNOK	**-987**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper		x	x								-12	0,876	-10	MNOK	**-10**
Nytte	Slitasjekostnader		x	x								361	0,876	316	MNOK	**316**
Nytte	Skattekostnader		x	x								-228	0,876	-200	MNOK	**-200**
Nytte	Eksterne kostnader		x	x								2489	0,876	2180	MNOK	**2180**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte				x							1629	0,876	1427	MNOK	**1427**
Nytte	Skatter og avgifter				x							-1188	0,876	-1040	MNOK	**-1040**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper				x							17	0,876	14	MNOK	**14**
Nytte	Slitasjekostnader				x							371	0,876	325	MNOK	**325**
Nytte	Eksterne kostnader				x							2658	0,876	2329	MNOK	**2329**
Nytte	Skattekostnader				x							-234	0,876	-205	MNOK	**-205**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte					x						1866	0,876	1635	MNOK	**1635**
Nytte	Skatter og avgifter					x						-1355	0,876	-1187	MNOK	**-1187**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper					x						8	0,876	7	MNOK	**7**
Nytte	Slitasjekostnader					x						420	0,876	368	MNOK	**368**
Nytte	Skattekostnader					x						-269	0,876	-236	MNOK	**-236**
Nytte	Eksterne kostnader					x						3048	0,876	2670	MNOK	**2670**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte						x	x				1627	0,845	1374	MNOK	**1374**
Nytte	Skatter og avgifter						x	x				-1219	0,845	-1030	MNOK	**-1030**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper						x	x				-13	0,845	-11	MNOK	**-11**
Nytte	Skattekostnader						x	x				-246	0,845	-208	MNOK	**-208**
Nytte	Slitasjekostnader						x	x				412	0,845	348	MNOK	**348**
Nytte	Eksterne kostnader						x	x				2726	0,845	2304	MNOK	**2304**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte								x			1606	0,876	1406	MNOK	**1406**
Nytte	Skatter og avgifter								x			-1330	0,876	-1165	MNOK	**-1165**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper								x			-4	0,876	-3	MNOK	**-3**
Nytte	Slitasjekostnader								x			418	0,876	367	MNOK	**367**
Nytte	Skattekostnader								x			-267	0,876	-234	MNOK	**-234**
Nytte	Eksterne kostnader								x			2988	0,876	2617	MNOK	**2617**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte									x		1818	0,876	1592	MNOK	**1592**
Nytte	Skatter og avgifter									x		-1392	0,876	-1220	MNOK	**-1220**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper									x		7	0,876	6	MNOK	**6**
Nytte	Slitasjekostnader									x		480	0,876	420	MNOK	**420**
Nytte	Skattekostnader									x		-277	0,876	-243	MNOK	**-243**
Nytte	Eksterne kostnader									x		3350	0,876	2935	MNOK	**2935**
Nytte	Transportoperatør- og transportbrukernytte										x	1894	0,876	1659	MNOK	**1659**
Nytte	Skatter og avgifter										x	-1373	0,876	-1203	MNOK	**-1203**
Nytte	Endring i inntekt til bom- og fergeselskaper										x	8	0,876	7	MNOK	**7**
Nytte	Slitasjekostnader										x	424	0,876	372	MNOK	**372**
Nytte	Skattekostnader										x	-273	0,876	-239	MNOK	**-239**
Nytte	Eksterne kostnader										x	3079	0,876	2697	MNOK	**2697**

Netto nåverdi

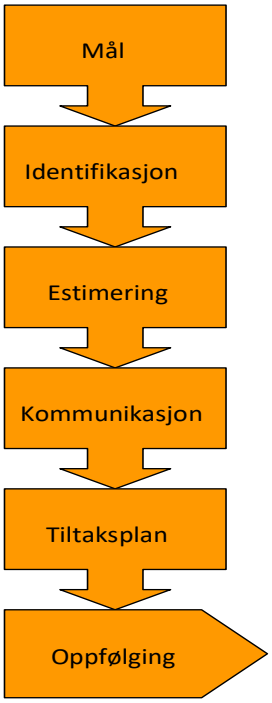
Tabell 4: Netto nåverdi.

Mill.2016-kr	Moderniserings-alternativet	Haukås	Espeland	Unneland	Rådal	Dyngeland
Investering	-629	-5782	-4870	-4635	-5524	-5401
Nytte	1299	2850	2450	2450	3256	2988
Drift	-11	-128	-128	-128	-128	-128
Netto nytte	897	-2360	-1889	-1554	-1693	-1844

VEDLEGG 7 USIKKERHETSANALYSE

Arbeidsprosess

Dovre Group benytter en anerkjent analyseprosess[26] med følgende hovedfaser:



Mål og rammer for analysen. Gjennomgang av prosjektinformasjon. Verifikasjon av analysegrunnlag. Planlegging av den videre analyseprosessen.

Gruppeintervjuer med ressursgruppe, ekspertintervjuer og sjekklister. Kreative brainstormingsprosesser. Kategorisering av usikkerhetselementer iht. eierskap (prosjekt, virksomhet, ekstern) og hovedgruppe (teknisk, organisatorisk, økonomisk). Estimatusikkerhet og hendelser.

Modellering og estimering. Etablere årsak-virkning mellom usikkerhetselementene og kostnadspostene. Kvantifisere usikkerhetsspenn og sannsynligheter pr. usikkerhetselement. Beregning og verifikasjon av resultater. Etablere sannsynlighetskurve og prioritetsliste med de viktigste usikkerhetselementene.

Kommunisere usikkerhetsbildet til beslutningstakerne eller ressursgruppen på en oversiktlig måte.

Identifisere relevante tiltak for å utnytte, akseptere, overføre eller redusere usikkerheten. Dokumentere prosess og resultater. Iverksette og følge opp tiltak.

Figur V7-1: Prosess for usikkerhetsanalyse

Identifisering og strukturering

Denne prosessen starter ofte overordnede tilnærminger som *prosjektkarakteristikk,* der man gjør grovkornede vurderinger av usikkerhet mht. prosjektstørrelse, varighet, kompleksitet, innovasjon, marked, organisasjon, mål og forankring, og *prosjektutviklingsstatus*, der man gjør vurderinger av status mht. forhold som grunnforhold, myndighetsgodkjennelser, HMS krav, driftskrav, estimatgrunnlag, designbasis, gjennomføringsplan, kontraktsstrategi, og organisering og styring. I det videre går man dypere inn i prosjektets omfang og rammebetingelser, nøkkeltall, og estimatets oppbygning og elementer.

[26] *Usikkerhet som gevinst - styring av usikkerhet i prosjekter* (Kilde et. al, 1999) Norsk Senter for Prosjektledelse NSP

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

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

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

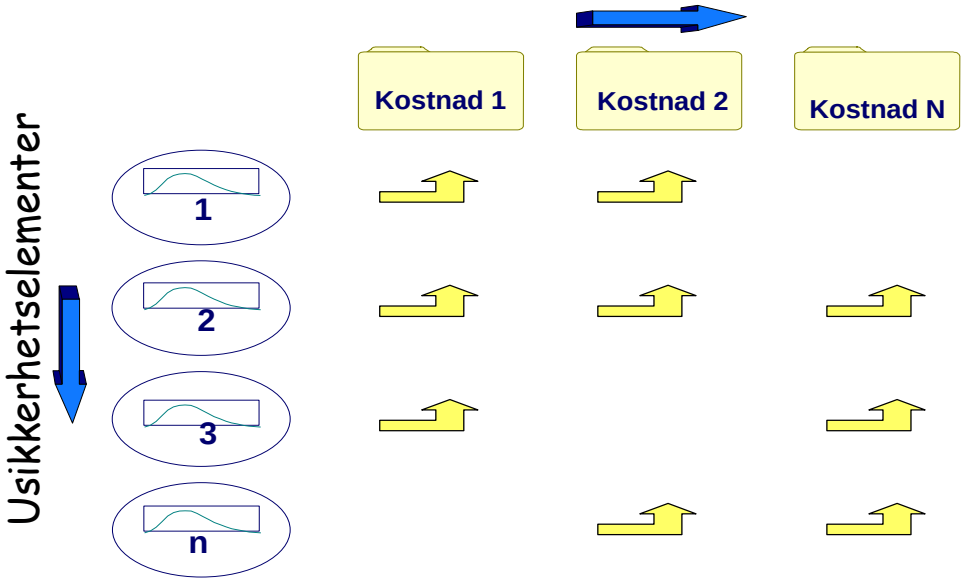
	Teknisk	Organisatorisk	Økonomisk
Ekstern	Teknologisk utvikling Naturgitte forhold Miljøkrav Infrastruktur Godkjennende organer	Myndigheter Konkurrende virksomheter Konkurrerende prosjekter Interessenter Lover og forskrifter	Prisutvikling Valutasvingninger Økonomisk utvikling Markedsforhold Værforhold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

Figur V7-1: Strukturering i henhold til eierskap og type usikkerhet

<u>Analysemodell</u>

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

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



Figur V7-2: Årsak-virkning forholdet mellom usikkerhetsfaktorer og kostnadselementer

Hovedprinsippene modellen bygger på kan beskrives som følger:

- Kostnadsoverslaget deles i et hensiktsmessig antall elementer i henhold til usikkerhetseksponering. Antallet kostnadselementer bør normalt ikke overstige 20.

- De identifiserte usikkerhetselementene (normalt ikke over 50) listes i radene og knyttes opp mot de kostnadselementene de påvirker. Ved å knytte et usikkerhetselement opp mot flere kostnadselementer, blir korrelasjon mellom kostnadselementene automatisk ivaretatt.

- Optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi blir beskrevet for hvert kostnadselement som usikkerhetselementet påvirker.

- For hendelser angis sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, samt konsekvensen angitt ved trippelanslag som beskrevet over.

- Korrelasjon mellom usikkerhetselementene knyttes opp dersom det er relevant.

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

<u>Definisjoner</u>
Estimatusikkerhet: Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader. Beskriver konsekvensen av forhold som en kontinuerlig fordeling.

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

For flere definisjoner refereres det til Finansdepartementets veileder ”Felles begrepsapparat”, hvor også de overstående definisjonene er hentet fra.
Matematiske formler i analysemodellen
Formlene er basert på Erlang fordelingen med trippelanslag for optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Ekstremalverdiene angis med 10 prosent og 90 prosent percentilene, heretter kalt P10 og P90.

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

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

Tegnforklaringer:

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

Formler for usikkerhet pr usikkerhetselement:

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

Formler for samlet usikkerhet:

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

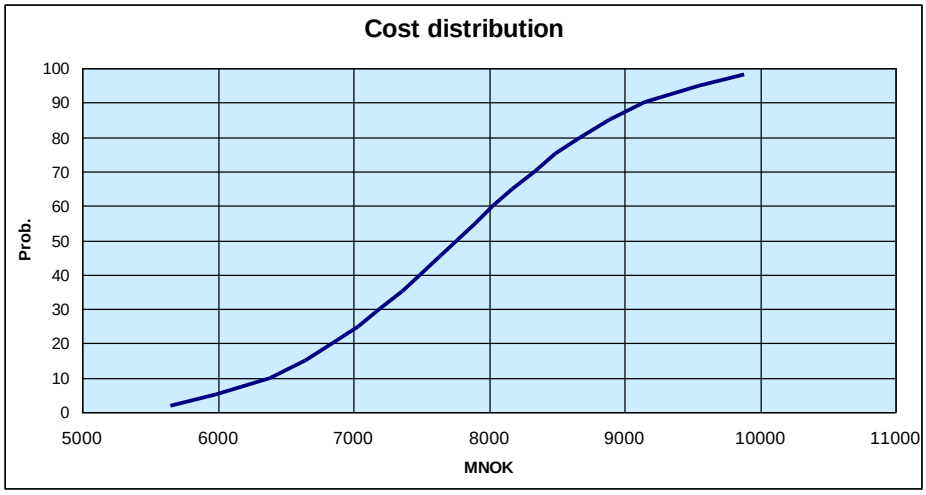
Varians: Var = SD2
Kovarians: Kovar(ab) = 2 SD(a) SD(b) Korr (ab)
Korrelasjonsfaktor Korr = [-1,1]

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

Kommunikasjon av resultater

I tillegg til drøfting av resultatene i selve modellen, benytter vi normalt følgende grafiske rapporter.

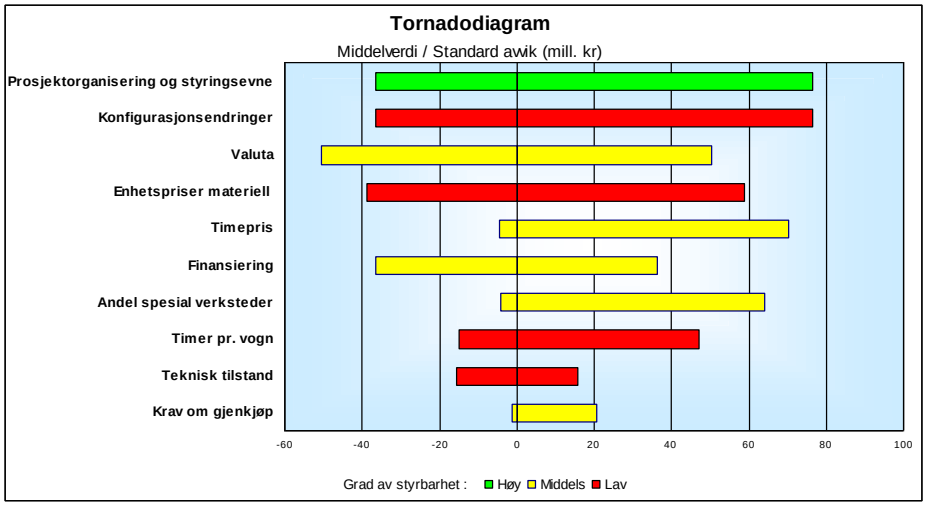
Kumulativ sannsynlighetsfordeling



Figur V7-3: Kumulativ sannsynlighetsfordeling.

Gir en fremstilling av ulike kostnadsnivåer med tilhørende sannsynlighet for å komme under denne kostnaden. Kumulativ sannsynlighet på Y-aksen og kostnad på X-aksen.

Viktigste usikkerhetselementer



Figur V7-4: Tornadodiagram eller Paretodiagram

Usikkerhetselementer som bidrar mest til den totale usikkerheten. Fargene angir grad av påvirkbarhet. Det er imidlertid viktig at prioritetslisten er basert på en *vurdering* der også påvirkbarhet, tidskritikalitet og ikke kvantifiserte elementer, inngår.

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

Tiltak og oppfølging

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

Overføre

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

Redusere

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

Utnytte

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

Akseptere

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

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

VEDLEGG 8 USIKKERHETSELEMENTER INVESTERINGER

Usikkerhetselementer	
U1	Eksterne interessenter
U2	Estimat
U3	Ledelse og styring
U4	Lokale forhold
U5	Marked
U6	Omfang og løsninger
Kostnadsposter	
K1	Terminalkostnader
K2	Tilknytningsspor

U1 EKSTERNE INTERESSENTER

Beskrivelse:

Interessentorganisasjoner kan ha innflytelse. Politisk innflytelse på innhold og krav til løsninger. Usikkerhetselementet reflekterer usikkerhet om påvirkning fra offentlig behandling og lokale interessenter. Driveren omfatter usikkerhet om planprosessen: grunn og rettighetserverv, reguleringsplan og kommunedelplan.
Prosjektet har flere motstridende og viktige interessenter som lokalmiljøet, primærnæringen og berørte kommuner. Nye krav fra myndighetene kan gi endringer i omfang og kostnad. Det kan også være behov for støyskjerminger og andre avbøtende tiltak

Observasjoner/vurderinger:
Dyngeland har 40 boliger som må innløses og et område i nærheten som er regulert til boliger.
Espeland må innløse 100 boliger, i tillegg en lakseførende elv og en del kulturmiljø.
Haukås ligger titt inntil Bergen fengsel og har i tillegg mye landbruk og 45 boliger som må innløses.
Rådal har et populært turområde og en idrettspark i nærheten. Unneland har 40 boliger som må innløses og har en del jordbruksområder og gårdstun. Rådal har tilknytning i tunnel helt inn til terminal, og det forventes derfor lite påvirkning fra interessenter på den kostnadsposten.
Moderniseringsalternativet har krevende grensesnitt til bybane- og Bergen-Fløenprosjektene - kan medføre merkostnader. Operatører og brukere av terminalen kan stille krav til driftsregularitet som medfører forsinkelser og dermed kostnadsøkninger. Prosjektet forutsetter avvik fra teknisk regelverk. Jernbanetilsynet har normalt streng praksis for fritak og dispensasjoner (ref. UA, Sammendrag).

Minimum (P10): Politisk vilje til å prioritere prosjektet og statlig plan gir reduserte kostnader. Påvirkning fra lokale interessenter er minimal eller eller effekter blir lavere enn det som er inkludert i basisestimatet. .

Mest sannsynlig: Prosjektet blir gjennomført i hht. planene

Maksimum (P90): Påvirkning fra lokale interessenter medfører større forsinkelseskostnader og/eller forseringskostnader, samt behov for kompenserende tiltak. Hensyn til rødlistet art og/eller Bergen fengsel kan forsinke utbyggingen, eller kreve ekstra tiltak på Haukås. Ekstra tiltak på Nygårdstangen kan være påkrevd på grunn av krav fra kommune eller brukerne av terminalen. Funn i grunnen eller motstand fra interessenter kan resultere i ny reguleringsprosess.

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
K1 og K2	1.00	Mod.alt:-0,05 Haukås:-0,05 Espeland:-0,05 Unneland:-0,05 Dyngeland: -0,05 Rådal:-0,15	Mod.alt:0,10 Haukås:0,0 Espeland:0,0 Unneland:0,0 Dyngeland:0,0 Rådal:0,0	Mod.alt:0,20 Haukås:0,20 Espeland:0,15 Unneland:0,15 Dyngeland:0,15 Rådal:0,15

U2 ESTIMAT

Beskrivelse:

Omfatter usikkerhet i benyttede mengder og priser i estimeringen. Det er usikkerhet om byggeklossmodellen og relevansen av erfaringsprosjekter. Usikkerhet i regionale forskjeller, om alle kostnadsposter er medtatt, og usikkerhet om estimatet er rensket for dobbelttelling.
Det er usikkerhet rundt estimeringsprosessen, estimeringsmetodikk og hensiktsmessigheten av valgte overordnede regneforutsetninger.
Byggeklossene er Jernbaneverkets erfaringstall basert på ferdigstilte prosjekter på Vestfoldbanen gjennom bruk av såkalte byggeklosser for ulike bygningselementer med ulik vanskelighetsgrad. Tallene er oppjustert fra 4.kvartal 2011 til 2.kvartal 2016 ved bruk av SSBs KPI for veianlegg.

Observasjoner/vurderinger:
Moderniseringsalternativet**:** grunnlag for enhetspriser ikke dokumentert.
Unneland: Tilknytning til en eventuell ringveg Øst inngår ikke i estimatet
Rådal: estimert tunnelspor hele tilknytningssporet. Byggekloss for vanskelige forhold er benyttet for en del av strekningen.

- Det er valgt middels byggeforhold i alle klossene, derfor usikkerhet
- Byggeklossene er fra 2011
- Det er ikke lagt til uspesifisert

Minimum (P10): Noe overestimering. Dobbelttelling, konservative byggeklosser, mindre påslag enn beregnet. Noe plunder og heft er medtatt i estimatene. Det er stor prisforskjell på byggeklossene om man justerer for urbane strøk eller for vanskelige grunnforhold, enkelte byggeklosser kan være konservativt vurdert.

Mest sannsynlig: Estimeringen er utført av kompetent personell og med relevante erfaringstall. Byggeklossene som er benyttet er hensiktsmessige

Maksimum (P90): Underestimering av omfang/kvantum og for lave enhetspriser.
Feil byggekloss, undervurderte mengder og priser. Større andel kostbare byggeklosser som bru, tunnel og tettbebygd strøk.

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
K1 og K2	1,00	Mod.alt:-0,10 Haukås:-0,15 Espeland:-0,15 Unneland:-0,15 Dyngeland:-0,15 Rådal:-0,05	Mod.alt:0,0 Haukås:0,0 Espeland:0,0 Unneland:0,0 Dyngeland:0,00 Rådal:0,0	Mod.alt:0,20 Haukås:0,25 Espeland:0,25 Unneland:0,25 Dyngeland:0,25 Rådal:0,25

U3 LEDELSE OG STYRING

Beskrivelse:

Usikkerhetselementet ivaretar usikkerhet knyttet til organisering og styring av prosjektet på prosjekteiernivå og prosjektnivå. Elementet omfatter også strategisk styring og organisering i gjennomføringen av prosjektet. Grad av effektive beslutningsprosesser, klart definerte samordninger med andre prosjekter og tilgang til ressurspersonell med erfaring fra lignede prosjekter påvirker prosjektets organisering og styring.

Observasjoner/vurderinger:
Moderniseringsalternativet: Planlegging av prosjektet inkl. godkjent reguleringsplan skal ferdigstilles innen midten av 2017 (ref. UA, pkt. 1.2). Store deler av prosjektet må være ferdigstilt til desember 2018 når Bybanen skal starte sin bygging på Mindemyren (ref. UA, Sammendrag og Vedlegg 6): svært stram tidsplan. Prosjektet skal overføres til eksisterende prosjekt «Utbygging Bergen-Fløen» (UBF). Kan innebære grensesnittutfordringer, men kan også gi stordriftsfordeler. Prosjektet skal gjennomføres under full drift av terminalen. Prosjektet har grensesnitt mot bybaneprosjektet, som skal gjennomføres i parallell og er geografisk tett opp til terminalprosjektet. Fasen der en skal bygge om midtsporene er kritisk med hensyn til kapasitet i terminalen.

- JBV skal reorganiseres, kan gi mangel på personellressurser med riktig kompetanse. Mange beslutninger tas i de to første årene, når organisasjonen er umoden, men det er en lang prosess, og mange beslutninger kan tas når organiseringen har satt seg.
-
- Mange jernbaneprosjekter, er det kapasitet til alle prosjektene?

Minimum (P10): Styring og organisering i prosjektet fungerer bedre enn forutsatt

Mest sannsynlig: Organisering og styring fungerer som forventet.

Maksimum (P90): Styring og organisering i prosjektet fungerer dårligere enn forutsatt

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
K1 og K2	1,00	Mod.alt:-0,10 Haukås:-0,10 Espeland:-0,10 Unneland:-0,10 Dyngeland:-0,10 Rådal:-0,10	Mod.alt:0,0 Haukås:0,0 Espeland:0,0 Unneland:0,0 Dyngeland:0,0 Rådal:0,0	Mod.alt:0,30 Haukås:0,25 Espeland:0,25 Unneland:0,25 Dyngeland:0,25 Rådal:0,25

U4 LOKALE FORHOLD

Beskrivelse:

Lokale forhold omfatter grunnforhold, løsmasser og kvalitet på bergarter. Her inngår eventuelle krav til opprensing av forurenset grunn og behov for drenering av vann. Det kan også være behov for støyskjerminger og andre avbøtende tiltak. Må sjekke bergarter i forbindelse med tunnelspor. Usikkerhetselementet omfatter usikkerhet i grunnforhold for spor i dagen og for terminalområdet. Erfaringsmessig et kostnadsdrivende element.

Observasjoner/vurderinger:

- Usikre grunnforhold på de indikerte terminalområdene kan medføre stort behov for masseutskiftning, spesielt på Unneland
- Ikke gjort grunnundersøkelser
- Tunnelspor gir usikkerhet mht. bergarter

Modernisering: Tilstand på eksisterende anlegg kan være bedre/verre enn antatt i basisestimatet.
Rådal: Ankomstspor ligger over et deponiområde som gir stor usikkerhet mht. omfang av deponering. I basisestimatet er det imidlertid inkludert vesentlige mengder/kostnader for slik deponering.

Minimum (P10): Vesentlig bedre grunnforhold enn forutsatt

Mest sannsynlig: Lokale forhold som forutsatt

Maksimum (P90): Vesentlig verre grunnforhold enn forutsatt

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
K1 og K2	1,00	Mod.alt:-0,10 Haukås:-0,10 Espeland:-0,10 Unneland:-0,15 Dyngeland:-0,10 Rådal:-0,10	Mod.alt:0,0 Haukås:0,0 Espeland:0,0 Unneland:0,0 Dyngeland:0,00 Rådal:0,0	Mod.alt:0,20 Haukås:0,20 Espeland:0,20 Unneland:0,30 Dyngeland:0,20 Rådal:0,20

U5 MARKED

Beskrivelse:
Basert på empiriske undersøkelser (Concept rapport nr. 1)
Usikkerhetselementet inkluderer utvikling av markedsmiddel og variasjon rundt markedsmiddel.
Usikkerhet om utvikling i markedsmiddel omfatter:

- Prisutvikling innsatsfaktorer
- Konjunkturutvikling
- Endrede marginer i bransjen
- Produktivitetsendringer i bransjen
- Strukturendringer i bransjen
- Utvikling av gj.snittsmarkedet i forhold til indeksbasert kompensasjon (BKI)

Det antas at entreprenøren overtar hovedtyngden av markedsrisikoen etter kontrahering, og usikkerheten virker dermed fra i dag (2016) til tyngdepunktet av kontraheringen ca. 11 år frem i tid for ny terminal. Empiri tilsier et årlig standardavvik på +/- 16 %.

Markedsmiddel representerer et gjennomsnitt av de antatte anbudsprisene, og erfaringstall fra enkeltprosjekter vil variere rundt markedsmiddel. Følgende forhold påvirker variasjonen rundt markedsmiddel:

- Prosjektets attraktivitet
- Timing og konkurransesituasjon
- Kontraktstruktur, gjennomføringsstrategi, insentivmekanismer
- Fremdriftsplan/intensitet

Observasjoner/vurderinger:
Moderniseringsalternativet: Det er for «Moderniseringsprosjektet» antatt at tyngdepunktet vil være 2 år frem i tid, dvs. 2018, gjennomføringsperiode er anslått til 2018-2020, men mesteparten av arbeidet skal gjennomføres i 2018.
For de andre alternativene skjer kontraheringen langt frem i tid.

-

Minimum (P10): God timing av kontraheringstidspunkt – både konjunkturmessig og knyttet til andre store prosjekter det konkurreres med. Det treffes godt i markedet i forhold til andre store prosjekter. Dette resulterer i gode konkurranser, mange tilbydere og lavere priser enn forutsatt.

Mest sannsynlig: Basisestimatet reflekterer de prisene som vil gjelde for markedet, samme prisnivå som i dag (uendret)

Maksimum (P90): Liten interesse for prosjektet fører til svak konkurranse, med få tilbud på mange av kontraktene. Dette fører til høyere kostnader enn forutsatt.

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
K1 og K2	1,00	Mod.alt:-0,10 Haukås:-0,30 Espeland:-0,30 Unneland:-0,30 Dyngeland:-0,30 Rådal:-0,30	Mod.alt:0,0 Haukås:0,0 Espeland:0,0 Unneland:0,0 Dyngeland:0,0 Rådal:0,0	Mod.alt:0,20 Haukås:0,30 Espeland:0,30 Unneland:0,30 Dyngeland:0,30 Rådal:0,30

U6 OMFANG OG LØSNINGER

Beskrivelse:

Dette elementet ivaretar usikkerhet knyttet til trasevalg for tilknytningsspor, endringer i ambisjonsnivå, endringer i trafikkgrunnlag, f.eks. antall godstog, lengde på tog etc. Omfang av grunnerverv, behov for drenering og omlegging av veier er elementer som inngår her. Det kan også komme behov for endringer i areal for terminal.

Usikkerhetselementet omfatter også omfangsendring i videre planlegging og detaljering av prosjektet. Usikkerhet om lengde og sammensetning av tilknytningssporets andel av tunnel, enkeltspor og dobbeltspor. Driveren ivaretar usikkerhet om kravene til tiltakets innhold, herunder arealbehov, nødvendige funksjoner og ambisjonsnivå, endringer knyttet til virkning på natur- og kulturressurser, nærmiljø og friluftsliv. Massebalanse kan gi endringer i omfang.
Prosjektet kan oppleve behov for nye løsninger eller, tilpasninger til ny teknologi eller ny infrastruktur.
Usikkerhet i påkobling til eksisterende teknologi og infrastruktur.

Observasjoner/vurderinger:

- Muligheter for at det kan bli endringer mht. arealbehov, spor, større krav til lagringsplass
- Det kan komme krav om lengre og flere laste, skifte- og hensettingsspor

Unneland: Dyrere tilknytning til Bergensbanen hvis Arna-Stanghelle blir utbygd med dobbeltspor i tunnel forbi tilknytningspunkt Takvam. Kan bli større behov for veioppgradering for tilkomstvei hvis ringveg øst bygges med tilkopling i kryss nord for EspelandDyngeland: Mulighet for tilknytningsspor fra Ulrikstunnelen i stedet for tilknytning ved Takvam kan gi halvert lengde på tilknytningssporet, men mer komplisert tilkobling med dobbeltspor i tunnel. Mulig halvering av tilknytningsspor behandlet i P10 for estimatet til tilknytningsspor.
Usikkerhet rundt endelig utforming av terminalen pga. usikkerhet rundt tilknytningssporet

Minimum (P10): Omfanget blir redusert, tilknytningssporet halveres i lengde. Det er behov for mindre terminalareal. Samlasterne plasserer seg andre steder

Mest sannsynlig: Tiltakene blir gjennomført i hht. planene

Maksimum (P90): Konflikter med naturmiljø etc. krever andre løsninger. Omfanget av grunnerverv øker. Ander omfangsendringer i den videre planleggingen.

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
K1 og K2	1,00	Mod.alt:-0,10 Haukås:-0,15 Espeland:-0,15 Unneland:-0,20 Dyngeland:-0,20 Rådal:-0,15	Mod.alt:0,0 Haukås:0,0 Espeland:0,0 Unneland:0,0 Dyngeland:0,0 Rådal:0,0	Mod.alt:0,20 Haukås:0,30 Espeland:0,25 Unneland:0,25 Dyngeland:0,35 Rådal:0,25

VEDLEGG 9 USIKKERHETSELEMENTER BRUTTO NYTTE

Ved beregning av usikkerheten for nytteberegningene er det identifisert hvilke usikkerhetselementer som er relevante og hvilke nytteposter de påvirker. Elementene har blitt kvantifisert likt i alle alternativene.

Følgende usikkerhetselementer er definert for nytte- og driftskostnadene:

Usikkerhetselementer	
U1	Transportetterspørsel
U2	Økonomiske rammebetingelser
U3	Logistikk i Bergensområdet
U4	Teknologisk utvikling
U5	Infrastruktur
U6	Modellusikkerhet
U7	Ringvei Øst (bare Unneland og Espeland)

Kostnadsposter	
K1	Transportoperatør- og transportbrukernytte
K2	Skatter, avgifter og bompenger
K3	Slitasjekostnader og eksterne kostnader
K4	Skattekostnader

U1 TRANSPORTETTERSPØRSEL

Beskrivelse:

Nytteberegningene er basert på fremskrivninger av bl a befolkningsvekst, reallønnsvekst, næringsøkonomisk vekst, import, eksport og privat konsum. Perspektivmeldingen 2013 (basert på Finansdepartementets MSG-modell) gir nasjonale vekstbaner, mens PINGO (TØI) regionaliserer prognosene pr varegruppe bl a basert på informasjon om regionalt fordelt befolkningsvekst.

Observasjoner/vurderinger:

- Prognosene i godsmodellen viser høyere vekst enn fremskrivninger basert kun på høy befolkningsvekt (HHMH)
- Nedgang i aktiviteten i oljesektoren er trolig en forklaring til redusert volum på jernbane fra 2014 til 2015

Minimum (P10): Lav befolkningsvekst, reallønnsvekst, lav import, forbruksvaner endrer seg mot mer lokalt forbruk og gjenbruk. Nullvekst i godsetterspørsel på jernbane (JB)

Mest sannsynlig: Prognosene speiler fremtidig vekst

Maksimum (P90): Bergensregionen har høy befolkningsvekst og høy reallønnsvekst. Det er en økning i godsetterspørsel på JB

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,35	0	0,30

U2 ØKONOMISKE RAMMEBETINGELSER

Beskrivelse:

Endinger i avgifter for veitransport kan virke inn på nytten av jernbanetiltakene. Reduserte veiavgifter og dieselavgifter kan gjøre godstransport på vei mer attraktivt, og vise versa. Frislipp for kabotasje og modulvogntog kan påvirke konkurranseflatene mellom jernbane- og veitransport.

Observasjoner/vurderinger:

- Kabotasje er tillatt innenfor begrensede rammer for transportører fra EØS
- Modulvogntog er tillatt på norske utvalgte hovedveier primært i tilknytting til grenseovergangene (fra 2014) og gir økt lastkapasitet på vogntogene

Minimum (P10): Frislipp på kabotasje, redusert dieselavgift, lavebomavgifter, modulvogntog

Mest sannsynlig: Økonomiske rammebetingelser som i dag.

Maksimum (P90): Økte avgifter for veitransport i form av økte dieselavgifter, bomavgifter. Strenge restriksjoner på kabotasje.

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,30		0,15

U3 LOGISTIKK I BERGENSOMRÅDET

Beskrivelse:

Endringer i varestrømmene i Bergensregionen kan virke inn på nytten. Samlasterne kan samlokaliseres rundt terminalen, noe som kan gi mindre distribusjonskostnader. Det kan også vokse opp næring andre steder enn i dag.

Observasjoner/vurderinger:

- Det settes av areal til samlastere ved de nye terminalene
- Bring skal etablere ny terminal ved Flesland
-

Minimum (P10): Ingen forbedringer i infrastruktur for jernbane. Økt satsing på veiutbygging. Lite penger til vedlikehold gir lav regularitet på Bergensbanen. Jernbane er ikke bygd for ekstremvær. Kapasitet på Bergensbanen er begrenset.

Mest sannsynlig: Som forventet

Maksimum (P90): Økt satsing på vedlikehold på Bergensbanen, økt antall krysningsspor som kan ta lengre tog, robust jernbane som tåler ekstremvær, bedre prioritet for godstog t på strekningen Oslo-Bergen, like forhold på vei

Virker på	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,10	0	0,10

U3 TEKNOLOGISK UTVIKLING

Beskrivelse:

Teknologisk utvikling kan ha positive effekter både for gods på jernbane og vei. Eksempler på dette er lastebiler med fornybar fremdriftsteknologi, mer effektiv terminaldrift, ny styringsteknologi i jernbanenettet eller for lokomotivene og økt bruk av 3D-printing.

Observasjoner/vurderinger:

-

Minimum (P10): Det blir brukt lastebiler med fornybar fremdriftsteknologi til langtransport, og teknologisk utvikling vil gi redusert transportbehov

Mest sannsynlig: Som forventet

Maksimum (P90): Teknologisk utvikling gir hurtigere tog, økt kapasitet i jernbanenettet og lavere kostnader på jernbanetransport

Virker på	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,10	0	0,05

U3 INFRASTRUKTUR

Beskrivelse:

Forbedring i infrastruktur på vei og jernbane kan virke inn på nytten. Etablering av lengre krysningsspor kan gi bedre kapasitet og vedlikehold kan gi mer robust jernbane. Økt satsing på veinettet kan gjøre veitransport mer attraktivt.

Observasjoner/vurderinger:

- Det skal etablereres beredskapsterminaler for å øke robustheten på jernbanen
- Økt satsing på veinettet mellom Oslo og Bergen kan gi økt godstransport på vei
-

Minimum (P10): Ingen forbedringer i infrastruktur for jb. Økt satsing på veiutbygging. Lite penger til vedlikehold gir lav regularitet på Bergensbanen. Jernbane er ikke bygd for ekstremvær. Kapasitet mellom Oslo og Bergen er begrenset.

Mest sannsynlig: Som forventet

Maksimum (P90): Økt satsing på vedlikehold på strekningen Oslo-Bergen, økt antall krysningsspor, robust jernbane som tåler ekstremvær, økt kapasitet på BB, like forhold på vei

Virker på	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,20	0	0,15

U4 MODELLUSIKKERHET

Beskrivelse:

Dette usikkerhetselementet ivaretar usikkerhet knyttet til trafikkmodellene som er benyttet. Det knyttes usikkerhet til modellenes følsomhet for endringer i transport- og befolkningsbildet, og til beregningene som er gjort.

Observasjoner/vurderinger:

- Estimatusikkerhet i transportmodellen og verdsetting av virkninger
- -Tidsverdier iht. nyeste verdistudie, dagens elastisiteter

Minimum (P10): Output i modellen gir høyere nytte for jernbane enn det som er reelt

Mest sannsynlig: Modell speiler den nytten som tiltakene gir

Maksimum (P90): Output i modellen gir lavere nytte for jernbane enn det som er reelt

Virker på	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,25	0	0,25

VEDLEGG 10 INVESTERINGSKOSTNADER INKL. MVA

Fra rammeavtalen:

I den samfunnsøkonomiske analysen skal investeringskostnadene som nevnt neddiskonteres eksklusive merverdiavgift. Dette er for å få frem de reelle samfunnsøkonomiske kostnadene og for å sikre sammenlignbarhet mellom alternativene. Det er behov for at det som tilleggsopplysning gjøres rede for hva alternativene vil medføre av forventet budsjettbelastninger. Leverandør skal derfor opplyse om samlede, ikke-neddiskontere investeringskostnader inklusive merverdiavgift (både P50 og P85) for alle analyserte alternativer.

Siden 2005 har Jernbaneverket vært mva-pliktige etter ordinær sats, men får fullt fradrag for mva.

Som en forenkling har vi beregnet 25 % mva. på hele investeringskostnaden (P50 og P85). Enkelte kostnadsposter som byggherrekostnader og prosjektering vil ikke være mva-pliktige, etter ordinær sats. Vi mener likevel at det er så stor usikkerhet i estimatene at det ikke vil utgjøre en vesentlig forskjell.

Tabell 5: Forventet investeringskostnad og P85- verdier inkludert og ekskludert merverdiavgift.

Konsept	Mrd. 2016-kr.			
	P50 ekskl. mva.	P50 inkl. mva.	P85 ekskl. mva.	P85 inkl. mva.
Moderniseringsalternativet	0,6	0,7	0,8	1,0
Haukås	7,4	9,3	10,4	13,1
Espeland	6,2	7,8	8,8	11,0
Unneland	5,8	7,3	8,4	10,5
Dyngeland	6,9	8,7	10,2	12,8
Rådal	7,1	8,9	9,8	12,2

VEDLEGG 11 REFERANSEDOKUMENTER

Concept-programmet (2007). *Flermålsanalyser i store statlige investeringsprosjekt.* Concept rapport nr. 18. Institutt for bygg, anlegg og transport.

Dovre Group as og TØI (2012) *Regionpakke Bergen. Kvalitetssikring av beslutningsgrunnlag for konseptvalg (KS1).*

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt (2015). *Ringeriksbanen - Supplerende analyse av beslutningsunderlag*

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

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

Finansdepartementet (2010). *Veileder nr. 10 Målstruktur og måloppnåelse.*

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

Finansdepartementet (2015). *Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt.*

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

Finansdepartementet (2014). *Rundskriv R: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.*.

Jernbaneverket og Statens veivesen (*2015). Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss. Silingsrapport. Januar 2015.*

Prosjektrettede referanser:

Asplan Viak (2015). *Dokumentasjonsnotat - Siling 3*

Asplan Viak (2015). *Verdivurdering av dagens terminalområder*

Asplan Viak (2015). *Vind- og turbulensberegning for Bergen lufthavn i forbindelse med utvikling av kai- og jernbaneanlegg*

Asplan Viak (2015). *Referat 2015_02_19 jernbanefaglig møte*

Atkins Danmark AS (2015). *Teknisk tegning1- B4 Haukaas*

Atkins Danmark AS (2015). *Teknisk tegning2- B11 Espeland*.

Atkins Danmark AS (2015). *Teknisk tegning3- B12 Unneland*

Atkins Danmark AS (2015). *Teknisk tegning4- B27 Raadal*

Civitas (2015*). Bergen havn - arealplan for godshavn Dokken/Jekteviken/Nøstet. Reviderte prognoser for 2050*

COWI (2015). *NKA logistikknutepunkt Bergen*

Jernbaneverket (2016). *Vurdering av delt jernbaneløsning*

Jernbaneverket (2016). *Oppsummering av høringsmerknader*

Jernbaneverket (2016). *Liste innkomne merknader - endelig*

Jernbaneverket (2016). *Bergen godsterminal, Nygårdstangen Usikkerhetsanalyse, Rev 00E*

Jernbaneverket (2016). *Nygårdstangen etapper.*

Jernbaneverket (2016). *Notat_Sporbeleggsplaner omb Nygårdstangen*

Jernbaneverket (2016). *Samtegning-Godsterminal-2 Nygårdstangen*

Jernbaneverket (2016). *Kostnadsestimat for hovedplan rev 00A Nygårdstangen*

Jernbaneverket (2016). *Kapasitetsanalyse jernbane høringsutkast 09 06 2016*

Jernbaneverket (2016). *Estimat_Terminal ver_2*

Jernbaneverket (2016). *Estimat_Hensetting ver_2*

Jernbaneverket (2016). *Utsnitt-Skage*

Jernbaneverket (2016). *Kopi av byggeklossmetode_Skage*

Jernbaneverket (2016). *Byggeklossmetoden_Ådland_splittet*

Jernbaneverket (2016). *Byggeklossmetoden_Dyngeland*

Jernbaneverket (2016). *KVU for logistikknutepunkt i Bergensregionen - merknader til fagnotatet fra etat for plan og geodata*

Jernbaneverket (2015). *Bergen_7_Byggekloss_Tunnelversion_AV2*

Jernbaneverket (2015). *Kostnadsoverslag Grunnarbeid og Grunnerverv KUN HAVNER*

Jernbaneverket (2015). *HAVNELOKASJONER*

Jernbaneverket (2015). *Prognose Nygårdstangen 2015*

Jernbaneverket (2015). *Dokumentasjon på Siling 2*

Jernbaneverket (2015). *Måloppnåelse*

Jernbaneverket (2014). *Arbeids- og fremdriftsplan*

Jernbaneverket (2014). *Varestrømsanalyse 2013 Final Version*

Jernbaneverket (2012). *Utredning Bergen godsterminal Nygårdstangen*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Farelogg*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Teknisk beskrivelse av konsepter og alternativer*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Ikke prissatte virkninger*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015. *Dokumentasjon av kostnadsestimat (8)*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Konseptvalgutredning logistikknutepunkt i Bergenssregionen*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Behovsanalyse*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Strategidokument*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Konseptrapport*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Vurdering av Samnanger som lokalitet for logistikknutepunkt*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2015). *Verdivurdering av dagens terminalområder*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2014). *Rapport verksted 2: Krav og konsepter*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2014). *Rapport verksted 1: Behov og mål*

Jernbaneverket/Asplan Viak (2014). *Notat Markedsanalyse - Karlegging av behov*

Jernbaneverket/Asplan Viak/Urbanet/Atkins (2015). *Potensiale for persontransport på godsspor*

Kyte Næringsmegling (2015). *Verdivurdering av tomteområder ved Nygårdstangen, Dokken og Mindemyren*

Metier AS (2015). *Usikkerhetsanalyse av prosjektkostnader Versjon 2*

Sitma (2015). KVU - *Ny terminal Bergen – Modellanalyser*

Andre (2016). Høringsuttalelser, mottatt direkte eller oversendt via Jernbaneverket

Dovre GROUP toi