

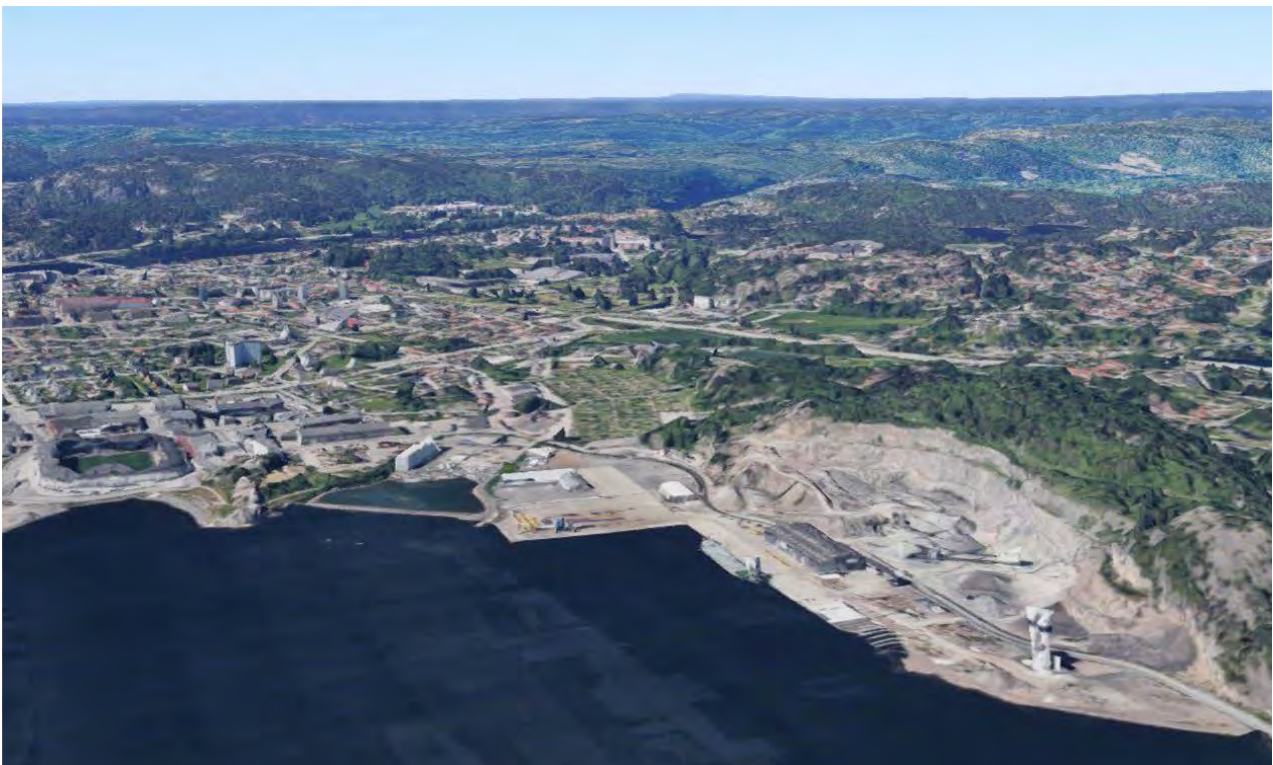
Dokument type

Rapport

Dato

Mai, 2017

NÆRINGSLIVETS BEHOV KOMMUNEDELPLAN FOR HAVNEOMRÅDE NORD KONGSGÅRD - VIGE



**NÆRINGSLIVETS BEHOV
KOMMUNEDELPLAN FOR HAVNEOMRÅDE NORD
KONGSGÅRD - VIGE**

Revisjon **02**
Dato **24.05.2017**
Utført av **Smári Stav**
Kontrollert av **Terje Norddal**
Godkjent av
Beskrivelse

Ref.

Rambøll
Henrik Wergelandsgt. 29
Pb 116
N-4662 Kristiansand
T +47 99 42 81 00
F +47 38 12 81 01
www.ramboll.no

INNHOILDSFORTEGNELSE

1.	BAKGRUNN	1
2.	OMFANG OG GJENNOMFØRING	1
2.1	Influensområde	2
2.2	Jernbanetilknytning	2
3.	ALTERNATIVER SOM FORELIGGER	2
3.1	Havneplanen 2015	3
3.2	Kokkersvold/Seaport alternativet	3
3.3	Andre store havner i Norge	4
4.	HAVNAS INFLUENSOMRÅDE	5
4.1	Varestrøm i Kristiansand og regionen	5
4.1.1	Asplan Viak rapporten	5
4.1.2	Spørreundersøkelsen og SSB	9
4.1.3	Godsprognoser	11
4.1.4	Innspill fra næringslivet	12
4.2	Trender i transportsektoren – Inntrykk fra møte med referansegruppe for næringslivet	13
4.3	Kristiansand havns betydning i regionen og Norge	14
5.	JERNBANETILKNYTNING	14
5.1	Tilkoblingsspør mellom Sørlandsbanen og havna	14
5.2	Alternativer for ankomst	16
5.3	Arealkrav til havnespor	18
5.4	Konseptet logistikknutepunkt	19
5.5	Arealkrav til logistikknutepunkt	21
5.6	Lokalisering av jernbaneterminalen	23
6.	OPPSUMMERING KONKLUSJONER	26
6.1	Et langsiktig perspektiv på havneutvikling	26
6.2	Havnas influensområde	27
6.3	Jernbanetilknytning	28
6.4	Logistikknutepunkt	29

FIGURLISTE

Figur 1 Havneplanen 2015 (Kristiansand havn/COWI 2015)	3
Figur 2 Kokkersvold/Seaport alternativet	4
Figur 3 Kart som viser hvordan bilbasert gods som kom med ferge fra Danmark ble fordelt utover i Norge fra Kristiansand (Asplan Viak 2013)	6
Figur 4 Kart som viser hvor i Norge bilbasert gods som skulle med ferge fra Kristiansand kom fra(Asplan Viak 2013)	7
Figur 5 Kart som viser målpunkter for importerte containere (Asplan Viak 2013).....	8
Figur 6 Kart som viser hvor containere ble eksportert fra (Asplan Viak 2013) .	9

Figur 7 Utsnitt fra oversiktsplan for alternativ 1 (Nordre trasé) fra Cowi-rapport	15
Figur 8 Utsnitt fra oversiktsplan for alternativ 2 (Søndre trasé) fra Cowi-rapport	16
Figur 9 Ankomstspor sør til Havnespor 1 Vest krysser ny vei fra Marvikssletta til Vige (avsnitt fra plan/profiltegning, se vedlegg)	17
Figur 10 Overdekning ankomstspor sør for kryssing av ny vei fra Marvikssletta (avsnitt fra plan/profiltegning, se vedlegg)	17
Figur 11 Ankomstspor øst til Havnespor 2 Nord krysser ny vei fra Marvikssletta til Vige (avsnitt fra plan/profiltegning, se vedlegg)	18
Figur 12 Overdekning ankomstspor øst for kryssing av ny vei fra Marvikssletta (avsnitt fra plan/profiltegning, se vedlegg)	18
Figur 13 Arealbehov for jernbaneterminal med laste/losse areal	19
Figur 14 Diagram som viser arealbehov for logistikknutepunkt	22
Figur 15 To mulige løsninger for jernbaneterminal i ny havn i Kongsgård	23
Figur 16 Spor 1 Vest og mulig trasé havnevei som krysser sporene i plan	24
Figur 17 Spor 2 Nord og mulig trasé havnevei som krysser sporene i plan	25
Figur 18 Kombinert løsning med mulig havnevei som krysser sporene i plan	25
Figur 19 Alternativ lokalisering av jernbaneterminal på Langemyr	26

VEDLEGG

Vedlegg 1

Kostnadsestimat av havnespor til ny nordre havn

Vedlegg 2

Ankomstspor sør

Vedlegg 3

Ankomstspor øst

1. BAKGRUNN

Kristiansand kommune utarbeider kommunedelplan for havneområde nord, Kongsgård-Vige, som omhandler videreutvikling av Kongsgård-Vige havneområde, herunder etablering av ny containerterminal.

Planer for flytting av havnevirksomhet til Kongsgård-Vige har vært utredet i flere omganger. Det foreligger nå to alternativer til utforming av fremtidig havn, utarbeidet henholdsvis for Kristiansand kommune (Kokkersvold Seaport utredningen) og Kristiansand havn (Havneplanen).

Kristiansand kommune har gjennomført en prosess som i dialog med aktuelle aktører kartlegger havnas influensområde, samt fremtidig utvikling av varetransport og transportinfrastruktur i regionen og Norge. Hensikten er å belyse begrunnelsen for havnas fremtidige arealbehov.

Kristiansand kommune etablerte en referansegruppe med viktige aktører fra næringslivet og brukere av Kristiansand havn. Denne referansegruppa har gitt innspill til det faglige arbeidet og bidratt med synspunkter på kartlegging av influensområde iht ulik utvikling av havna og de analyser som har blitt fremmet.

Arbeidet styres av Kristiansand kommune som oppdragsgiver. Rambøll har bistått kommunen i prosessen, og gjennomført en kostnadsvurdering av tilkoblingsspor mellom Sørlandsbanen og havn i Kongsgård, samt overordnet vurdering av mulige jernbaneterminalløsninger i havneområdet.

Rapporten som foreligger er resultat av dette arbeidet. Prosjektet er gjennomført som et avrop på rammeavtale med Kristiansand kommune om transportplanleggingstjenester.

2. OMFANG OG GJENNOMFØRING

I rapporten presenteres resultater av kartlegging av havnas influensområde samt vurdering iht eksisterende utredninger og prognoser. Influensområdet er kartlagt gjennom vurderinger basert på erfaring og kunnskap om varestrømmer og transportsystemer, tilgjengelig statistikk samt gjennomføring av en overordnet varestrømsanalyse. Fremtidig utvikling av transportinfrastruktur i regionen og Norge, samt trender i transportsektoren ble gjennomgått i dialogmøter med referansegruppen. Målet med arbeidet var å få oversikt over de store linjene i Kristiansand havns strategiske betydning og potensielle strukturelle endringer i transportsektoren, som kan ha virkning på utviklingen i fremtiden. For å få mer detaljert informasjon om influensområde og varestrømmer må det gjennomføres mer omfattende utredninger.

Det er Regjeringens nasjonale mål å overføre mer gods fra vei til sjø og bane i fremtiden. Kristiansand havn mener på bakgrunn av det at det er viktig å sikre muligheten for etablering av godstogspor til havna. Dette er i tillegg en forutsetning for visjonen om Kristiansand havn som logistikknutepunkt i fremtiden. COWI har utarbeidet et notat hvor mulige traséer mellom sørlandsbanen og Kongsgård er vurdert og skissert. Rambøll har laget grovt kostnadsestimat for de to foreslåtte traséene (Vedlegg 1). Oppsummering fra kostnadsestimatet er presentert i kap. 6.1. Vurdering av kostnader ifm jernbaneterminale i havna inngår ikke i kostnadsestimat for tilkoblingssporet.

Mulige løsninger for selve jernbaneterminalen i havna er drøftet i rapporten og fordeler/ulempes med samlokalisering av havn og jernbane belyst. Vurdering av arealbehov ifm med havnespor eller etablering av et logistikknutepunkt er en del av dette.

Hovedfokus i rapporten er å belyse de eksterne forholdene som fremtidig havn skal operere i, samt anslå areal som må sikres og investeringer som må til for å utvikle en konkurransedyktig havn og logistikknutepunkt i fremtiden.

2.1 Influensområde

Havnas influensområde er det geografiske området som havna betjener. Gods har en tendens til å finne den billigste veien fra opprinnelsessted til destinasjon, andre faktorer relevante for godstypen tatt i betraktning (tid er f.eks. avgjørende for ferskvarer). For å få et inntrykk av de «store linjene» i godsstrømmer har Rambøll gjennomført en overordnet varestrømsanalyse for Kristiansand havn. Resultatene skal blant annet benyttes for å vurdere havnas influensområde, samt kvalitetssikre og supplere eksisterende kunnskap om varestrøm ifm arbeidet med kommunedelplanen.

Rambøll har i samarbeid med kommunen valgt ut ca 20 aktører som vi vet står for en vesentlig del av godstransporten over Kristiansand havn og er et representativt utvalg for transportsektoren i regionen. Kartleggingen ble gjennomført ved å sende ut et spørreskjema (vedlegg 2) med spørsmål om fra/til-mønsteret for aktørenes godsstrømmer over havna. Aktørene ble også bedt om å uttale seg om sin egen vurdering av sine konkrete behov.

Eksisterende kunnskap om varestrøm er bl.a. hentet i rapporter som foreligger (Varestrømsanalyse for Kristiansand, Asplan Viak; NTP Godsanalyse; Ringvirkningsanalysen, Gemba Seafood; Godsprognose, COWI), samt kunnskap om overordnede prinsipper for godstransport og sammenhenger mellom forskjellige transportmidler generelt. Kunnskap om status, trender og potensielle strukturelle endringer i transportsektoren ble innhentet i dialogmøter med referansegruppen.

2.2 Jernbanetilknytning

Vurdering ifm jernbanetilknytning er todelt. Kostnader forbundet med tilkoblingsspor mellom Sørlandsbanen og havn i Kongsgård er vurdert særskilt. Detaljering av to alternativer i notatet «Mulige traséer for jernbanespor til nordre havn» (Cowi) legges til grunn for kostnadsestimatet. Rambøll benytter en byggeklossemødel til kostnadsvurderingene. Kostnadsberegningene baseres på erfaringspriser fra andre ferdige og prosjekterte jernbaneanlegg.

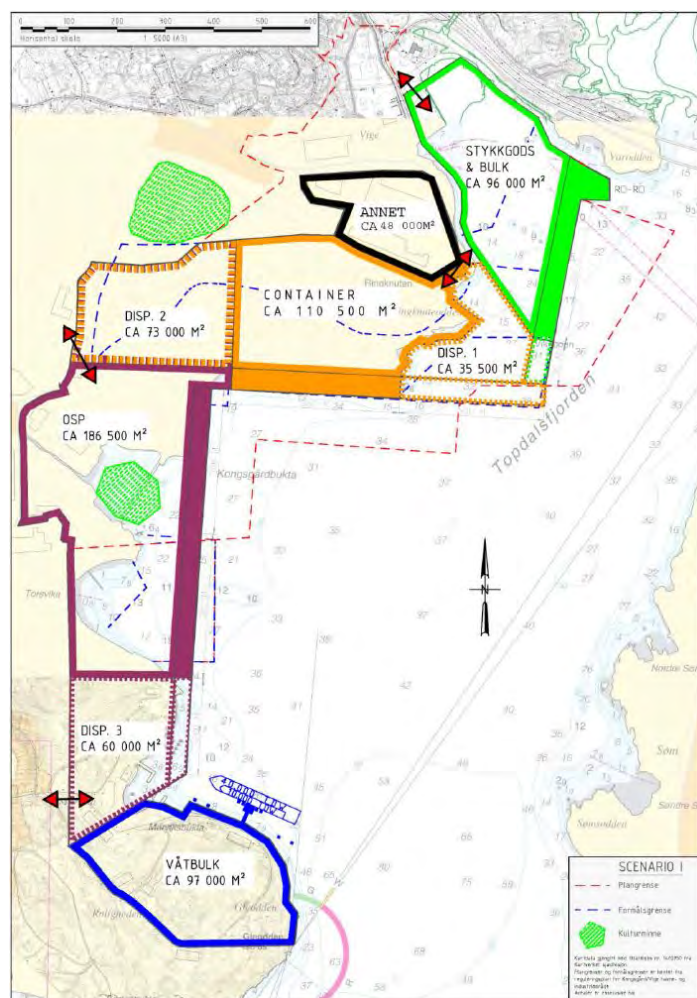
I tillegg er det gjort overordnede vurderinger ifm terminalløsning i selve havneområdet. Terminalen er ikke kostnadsberegnet på samme måte som tilkoblingssporet. Denne delen av vurderingen omhandler primært arealbehov og egnethet iht havnespor eller helhetlig logistikk-løsning for havna. Helhetlig logistikk-løsning i havna innebærer at man flytter jernbaneterminalen fra Langemyr til Kongsgård.

3. ALTERNATIVER SOM FORELIGGER

Alternativene som inngår i konsekvensutredningen for kommunedelplanen (Havneplanen og Kokkersvold/Seaport utredningen) er basert på ulike forutsetninger. Havneplanen forutsetter at det vil bli behov for å etablere ny våtbulk terminal i Nordre havn, bl.a. for å kunne tilfredsstille krav om alternativt drivstoff (LNG) iht EUs Clean-Power direktiv. Videre er det tatt høyde for muligheten for jernbanetilknytning og foreslått å sette av store arealer til OSP-virksomhet. Kokkersvold/Seaport utredningen forutsetter havnedrift med mindre arealer satt av til OSP og uten jernbaneterminal og våtbulk.

3.1 Havneplanen 2015

Rapporten *Strategisk utvikling og arealbehov for Kristiansand havn – Havneplan 2015* er utarbeidet for Kristiansand havn og beskriver en optimal havneløsning, sett fra havnas ståsted. Arbeidet med Havneplanen ble gjennomført i samarbeid med aktører fra næringslivet og Kystverket. Alternativet er henvist til som Havneplan 2015. Forslaget inneholder en containerterminal som kan håndtere 210.000-265.000 TEU årlig, areal til OSP, stykkgoods og bulkterminal samt våtbulkterminal. Det er tatt høyde for muligheten for havnespor. Totalt arealbeslag for alternativet er 706.500m². Figur 1 nedenfor viser hvordan arealene foreslås disponert.



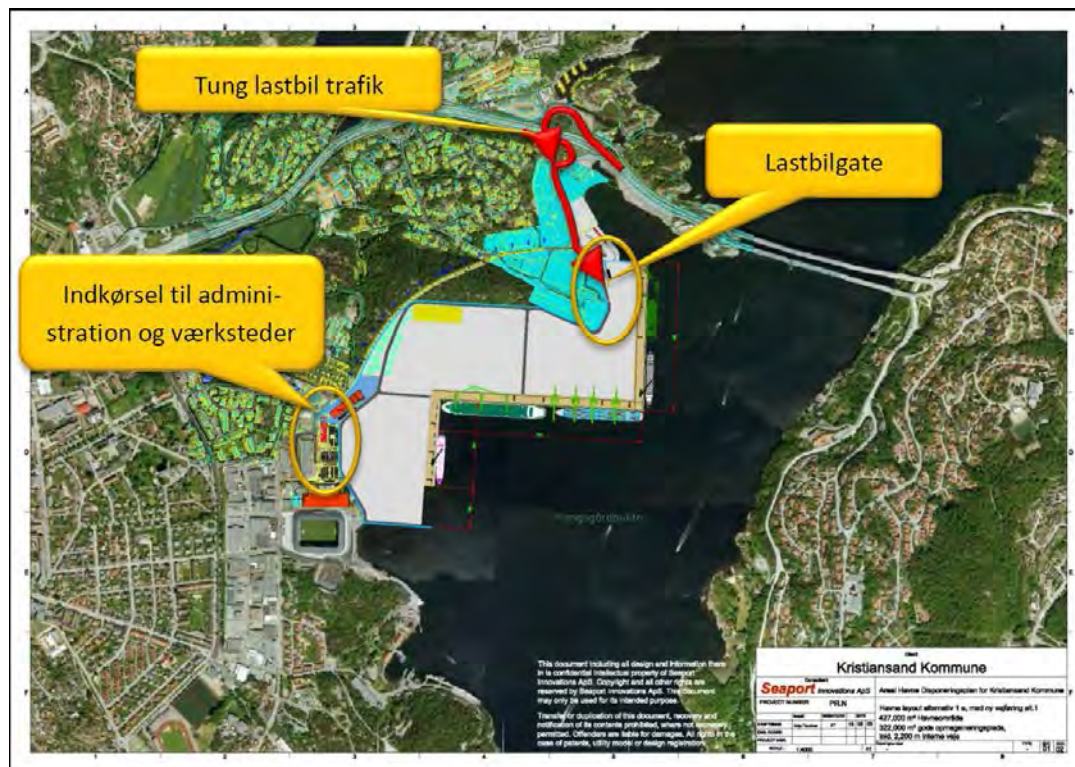
Figur 1 Havneplanen 2015 (Kristiansand havn/COWI 2015)

Det er knyttet stor usikkerhet rundt utviklingen av OSP-virksomheten i fremtiden. Arealene som er satt av til OSP skal ivareta målet om å utvikle Kristiansand havn til en betydelig Offshore Supply Port (OSP). Regionen har stor «know how» på dypvannsteknologi. Denne har i stor grad vært knyttet til oljerelatert industri frem til i dag men kunnskapen er overførbart til andre «Blue Growth» næringer. Kristiansand havn legger vekt på å kunne tilby arealer og infrastruktur, som bygger under Regjeringens Havstrategi og setter regionen i stand til å fortsatt være attraktiv innenfor «Blue Growth» segmentet.

3.2 Kokkersvold/Seaport alternativet

Kokkersvold og Seaport group har utredet arealbehov for havneutvikling på oppdrag fra Kristiansand kommune. Arealbehovet er basert på kapasitetsvurderinger iht varestrømsprognose 2013-2065 for Kristiansand havn (COWI), men tar ikke høyde for våtbulkterminal eller jernbanetil-knytning. I tillegg er OSP-virksomhet tillagt mindre vekt enn i Havneplanen. Kokkersvold/Seaport forutsetter en mer effektiv havnedrift ved bruk av ny teknologi. Arbeidet ble gjennomført uten medvirkning fra næringslivet.

Rapporten beskriver et mindre arealkrevende alternativ enn Havneplan 2015. Forslag til havnens layout tar utgangspunkt i et havneområde totalt på minimum 385.000 m², hvorav gods- og oppmagasineringsplass utgjør minst 320.000 m². Utredningen anbefaler et layout med havneområde på totalt 427.000 m² og effektiv kailengde på 1.050 m. Forslaget inneholder arealer for containerterminal, stykkgoods, tørrbulk og OSP-virksomhet. Figur 2 nedenfor viser anbefalt areal for havneutvikling.



Figur 2 Kokkervold/Seaport alternativet

3.3 Andre store havner i Norge

Oslo havn planlegger at i 2030 vil det samlede havnearealet der være 700 daa, inkludert de to ferjeterminalene på Filipstad og Hjortnes. Havnevirksomheten i Oslo skal konsentreres i Sydhavna. Oslo havn er Norges største og vil bli en av verdens mest arealeffektive. Containerhavna vil være på 140 daa og håndtere 450' TEU, ferdig utbygd. I 2014 håndterte Oslo havn 5,5 millioner tonn mens Kristiansand hadde 1 million tonn. Oslo havn planlegger å håndtere 8,5 millioner tonn i 2030. Oslo havn er ikke en eksporthavn og har ikke OSP-virksomhet.

Stavangerregionen Havn er en av 5 havner som i nasjonal sammenheng har fått betegnelsen «utpekt havn». Godsmengde over Stavangerregionen havn var i 2015 på 2 529 000 tonn, inkl. containere, bulk og stykkgoods. Havnestrukturen i Stavangerregionen havn er sammensatt med mange havner ofte integrert i større industriområder. På hjemmesiden til Stavangerregionen havn står det bl. a. at beliggenhet knyttet til seilingsruter til Europa og langs kysten, særlig knyttet til varestrømmer innen oljerelatert basevirksomhet, utgjør et godt utgangspunkt for å få økt volum gods og konkurransekraftig videreutvikling av havneaktivitetene i regionen. Videre fremgår det at Risavika Havn, en sentral del av Stavangerregionens havnetilbud, vil bli et fremtidig intermodalt trafikknutepunkt for Vest-Norge. Risavika havn vil ha areal på 100daa, ferdig utbygd.

Bergen havn har også hatt status som en av de 5 utpekte havner i nasjonal sammenheng. Godsmengde over offentlig kai i Bergen og omland var i 2015 på 560 071 tonn. Fremtidig areal-

behov i 2040, basert på prognoser er på 220-250 daa. Arealbehovet tar utgangspunkt i en containerhavn som kan håndtere 60-70 TEU i 2040. I tillegg er det planlagt for 400.000 tonn stykk-gods og 20.000 trailere (RoRo). Inkludert i arealbehovet er 40 daa for fergeterminal.

4. HAVNAS INFLUENSOMRÅDE

Det finnes relativt lite, overordnet informasjon om varestrømmer over havna, hvor godset kommer fra og hvor det skal til, og dermed havnas influensområde. Asplan Viak har i 2012 kartlagt varestrøm over havna, men analysen har begrensninger og må suppleres med annen informasjon for å få et best mulig bilde av situasjonen i dag. I tillegg tar slike varestrømsanalyser utgangspunkt i tilgjengelig infrastruktur og har derfor begrenset verdi iht fremtidig utvikling. Samtidig er det vanskelig å lage pålitelige prognoser for næringsrelaterte godsstrømmer.

I et forsøk på å forstå havnas influensområde i dag og i fremtiden har vi sett på tilgjengelige varestrømsanalyser, supplert med data fra spørreundersøkelse om varestrømmer, godsprognoser og ringvirkningsanalyse, samt kunnskap fra lokale aktører om trender og mulige strukturelle endringer i transportsektoren. Samlet gir dette et mer helhetlig bilde av havnas influensområde og et bedre grunnlag for å vurdere arealbehovet i fremtidens havn.

4.1 Varestrøm i Kristiansand og regionen

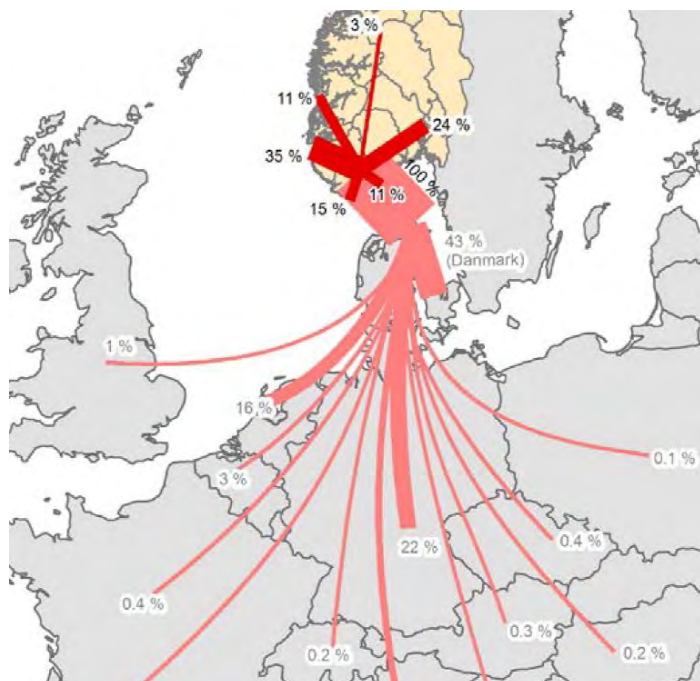
For å belyse situasjonen slik den er i dag, tas det utgangspunkt i Asplan Viaks varestrømsanalyse fra 2013 og supplert med vurderinger basert på tilgjengelige data fra SSB og spørreundersøkelse om varestrømmer. I tillegg er det tatt med innspill fra aktører i næringslivet for å få et mer komplett bilde.

4.1.1 Asplan Viak rapporten

Asplan Viak har i 2012 kartlagt varestrøm i Kristiansand havn over 5 dager. Varestrømsanalysen er dermed kun et øyeblikksbilde av situasjonen slik den var i 2012, med alle datidens begrensninger i infrastruktur. Som eksempel på analysens begrensninger så hadde Nikkelverket, havnas antatt største bruker, ikke noe vesentlig varetransport i registreringsperioden. Analysen gir likevel et relativt godt inntrykk av det overordnede varestrømsbildet i 2012.

Import med trailer via ferge - RoRo

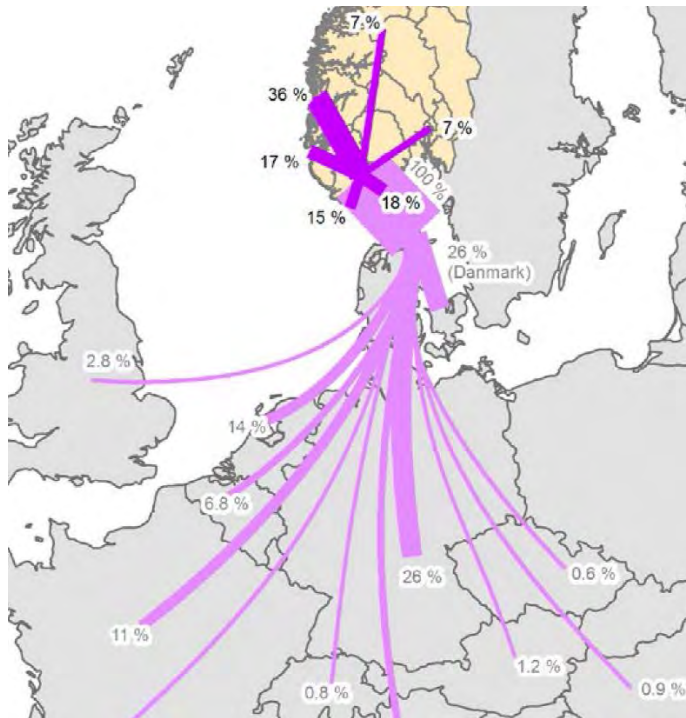
Varestrømsanalyse for Kristiansand havn (Asplan Viak, 2013) viser at 72% av gods som kom med ferge fra Danmark skulle videre til Rogaland(35%), Agderfylkene(26%) og Hordaland(11%). Størsteparten av det som gjensto skulle til Oslo(21%). Samlet vekt som var transportert i registreringsperioden (1 uke) var 4.787 tonn. Den dominerende varetypen var stykk-gods (34% av vekten), matvarer (20%) og varehandel (20%). Godset kom fra forskjellige land på kontinentet, størsteparten med opprinnelse i Danmark. Det er grunn til å tro at mye av dette ble lastet om på speditørens terminaler i Danmark og at godset dermed kan ha hatt en annen opprinnelse.



Figur 3 Kart som viser hvordan bilbasert gods som kom med ferge fra Danmark ble fordelt utover i Norge fra Kristiansand (Asplan Viak 2013)

Eksport med trailer via ferge - RoRo

Når det gjelder eksport med ferge til Danmark så viser varestrømsanalysen fra 2013 at 85% av godset kom fra Hordaland(36%), Agderfylkene(33%) og Rogaland(17%). Eksporten fra Hordaland dreide seg i all hovedsak om fisk. Fra Rogaland var varetypene mer sammensatt mens fra Agderfylkene kom det meste fra oljesektoren, ulike typer stykk gods, samt silisiumkarbid fra industrien i Lillesand. Samlet vekt som ble transportert i registreringsperioden var 3.723 tonn. Det meste av eksporten skulle til Danmark, Tyskland, Frankrike eller Nederland. Mye av det som skulle til Danmark skulle sannsynligvis lastes om og fraktes videre til flere europeiske land.

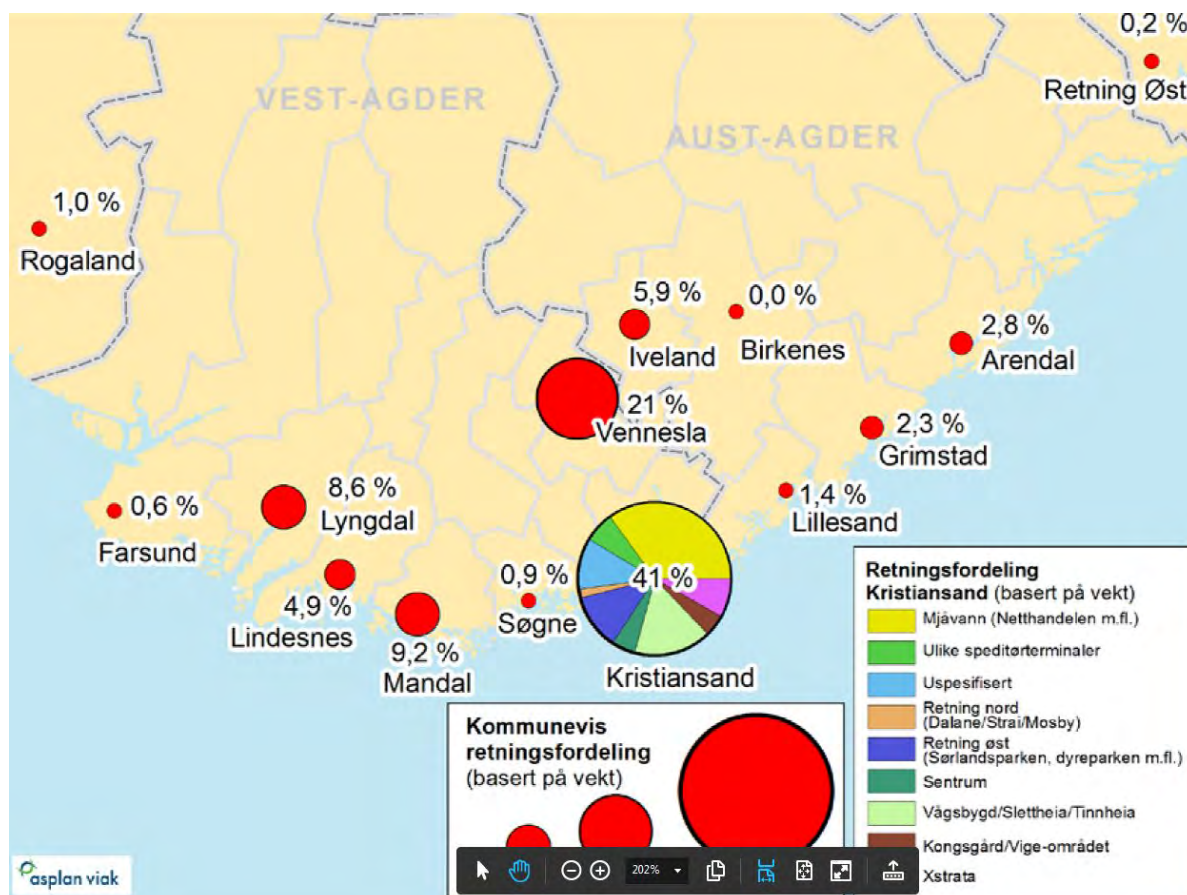


Figur 4 Kart som viser hvor i Norge bilbasert gods som skulle med ferge fra Kristiansand kom fra (Asplan Viak 2013)

Containertrafikk til Norge

Veldig stor andel av containertrafikken inn til Norge over Kristiansand havn kom fra Asia (35% fra Kina og 29% andre land i Asia). Av alle Kinavarene som ble importert via containerhavna var det ca 70% som skulle til Kristiansand. Dette hadde antakeligvis sammenheng med de store engrosfirmaene som er lokalisert i Kristiansand.

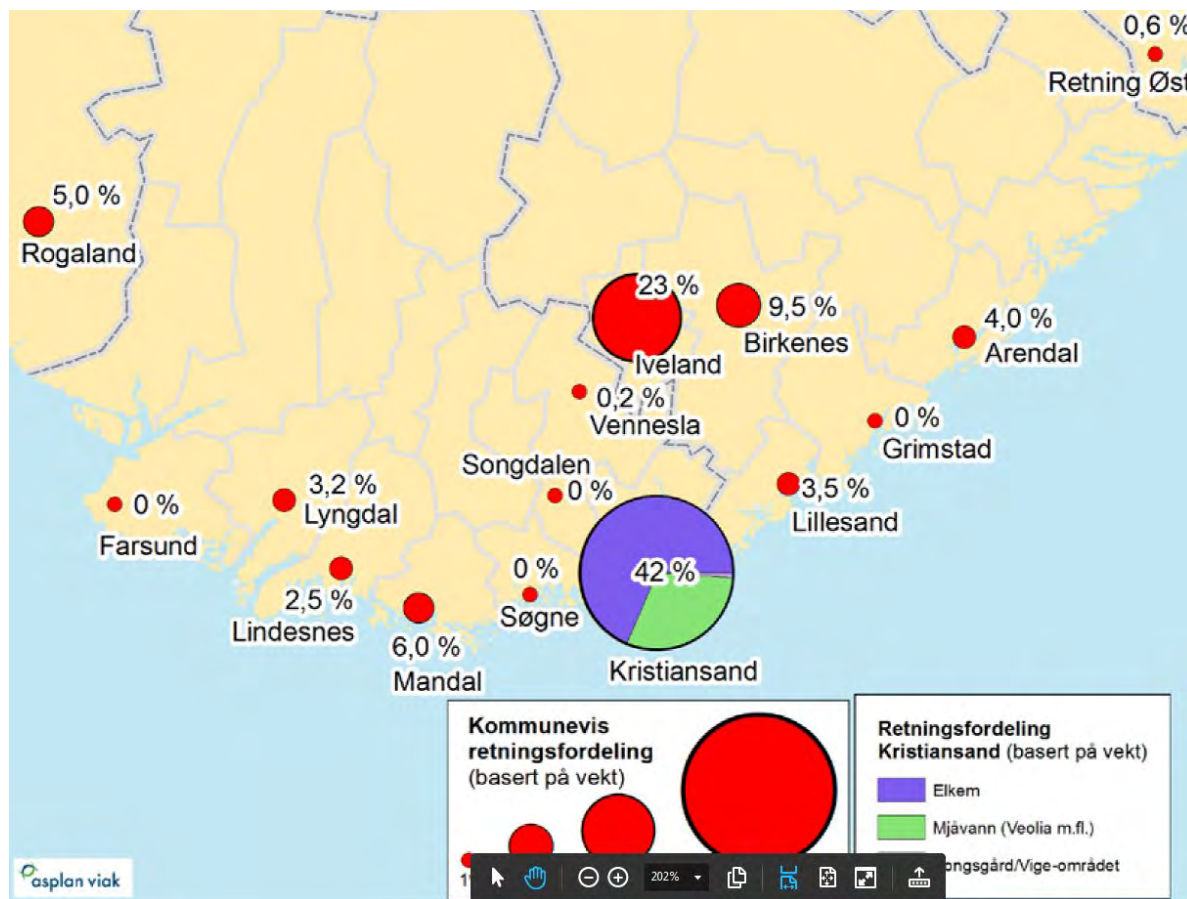
Samlet vekt som ble transportert med container i registreringsperioden (5 virkedager) var 2.862 tonn. Hele 41% av den samlede vekten ser ut til å ha havnet i Kristiansand kommune, noe som var sannsynligvis høyere enn hva som reelt sett var endelig målpunkt for godset. Mye fordeltes videre i regionen fra speditørterminaler i Kristiansand og del av containerne ble håndtert i SeaFront sin «Dryport» på Mjåvann. De aller fleste containere ble distribuert i Agderfylkene, mindre enn 1% gikk videre mot øst eller vest. På en annen side ble mye av importvarer i containere lastet om i Kristiansand og ekspedert eller videresolgt til andre deler av landet.



Figur 5 Kart som viser målpunkter for importerte containere (Asplan Viak 2013)

Containertrafikk fra Norge

Rundt halvparten av containere som ble eksportert via Kristiansand havn hadde destinasjon i et europeisk land. Den andre halvparten ble sendt oversjøisk til andre kontinenter, sannsynligvis via en europeisk sentralhavn. De største eksportmengdene kom fra Kristiansand (industriprodukter fra Elkem og avfall fra Mjåland) og Iveland (Voss vann). Kort registreringsperiode preger statistikken fra Asplan Viak, Nikkelverket, som var (og er) antatt den største brukeren av containerterminalen, hadde f.eks. ikke noe vesentlig eksport i perioden. De aller fleste containerne kom fra Agderfylkene, bare 6% fra Rogaland og 2% fra Telemark.



Figur 6 Kart som viser hvor containere ble eksportert fra (Asplan Viak 2013) Containere fra Nikkelverket var ikke med i datagrunnlaget. Dette har konsekvenser for prosentandelene fra Asplan Viaks undersøkelse. Informasjon fra ny spørreundersøkelse antyder at Kristiansands reelle andel i eksporten kan være rundt 68% mens Iveland har ca 13%. Andre kommuner har da også en mindre andel.

4.1.2 Spørreundersøkelsen og SSB

Rambøll sendte, i samarbeid med Kristiansand kommune, ut et spørreskjema (vedlegg 2) med spørsmål om fra/til-mønsteret for aktørenes godsstrømmer over havna. Rundt 20 aktører ble kontaktet. Det viste seg å være vanskelig å få svar på spørreundersøkelsen. Kun 4 aktører svarte på undersøkelsen.

Informasjon fra spørreundersøkelsen viser at større lokale industribedrifter transporterer store mengder gods over havna i containere til kontinentet og Asia, samt noe til Amerika. Import av råvarer og kjemikalier foregår i større grad over egne kaier. Det som skal til/fra Agder og Norge for øvrig er gjerne transportert på bil. Det samme gjelder noe av transporten til/fra kontinentet og resten av Skandinavia.

Nikkelverket er antatt den største brukeren av havna, med eksport på ca 124.500 tonn i 4600 containere. Godset er transportert med bil fra fabrikken i Kolsdalen til godsterminalen på Lagmannsholmen og pakket i containere der. I tillegg eksporterer Nikkelverket rundt 100.000 tonn svovelsyre fra egen kai.

SSB-statistikk over tonn fraktet med lastebil per år innen og mellom fylker viser at 92 % av alt som er lest på eller av en lastebil i Agder fraktes/er fraktet til/fra annet sted i Agder. Tallene for 2015 og Agder er gjengitt i tabell 1 og 2 nedenfor. Det gods som fraktes på veg i Agder er stor sett på veg til og fra steder i Agder. Det er i tillegg noen volum mellom Agder og Rogaland, men ellers meget små mengder på lengre distanser. Det finnes ikke statistikk på mengder transportert med lastebil over grensen til og fra Agder fylkene.

Tabell 1 Lasting av lastebil i Aust og Vest Agder (SSB)

Region for avlesning	Transportmengde (1 000 tonn)	
	Pålesning i Aust og Vest Agder	
00 Alle fylker	15527	100 %
01 Østfold	13	0,1 %
02 Akershus	82	0,5 %
03 Oslo	117	0,8 %
04 Hedmark	0	0,0 %
05 Oppland	0	0,0 %
06 Buskerud	0	0,0 %
07 Vestfold	131	0,8 %
08 Telemark	27	0,2 %
09 Aust-Agder	6018	38,8 %
10 Vest-Agder	8247	53,1 %
11 Rogaland	671	4,3 %
12 Hordaland	0	0,0 %
14 Sogn og Fjordane	0	0,0 %
15 Møre og Romsdal	0	0,0 %
16 Sør-Trøndelag	0	0,0 %
17 Nord-Trøndelag	0	0,0 %
18 Nordland	0	0,0 %
19 Troms - Romsa	0	0,0 %
20 Finnmark - Finnmarku	0	0,0 %
99 Uoppgitt fylke	0	0,0 %

Tabell 1 viser at av 15,5 millioner tonn som er pålesset i Aust og Vest Agder blir 14,2 millioner tonn avlesset igjen i Agder fylkene. Det er altså 1,3 mill tonn utgående lastebilgods som krysser fylkesgrensene til Agder. Over halvparten av dette skal til Rogaland.

Tabell 2 Lossing av lastebil i Aust og Vest Agder (SSB)

Region for pålesning	Transportmengde (1 000 tonn)	
	Avlesning i Aust og Vest Agder	
00 Alle fylker	15538	100 %
01 Østfold	112	0,7 %
02 Akershus	95	0,6 %
03 Oslo	55	0,4 %
04 Hedmark	4	0,0 %
05 Oppland	0	0,0 %
06 Buskerud	28	0,2 %
07 Vestfold	37	0,2 %
08 Telemark	75	0,5 %
09 Aust-Agder	3920	25,2 %
10 Vest-Agder	10345	66,6 %
11 Rogaland	502	3,2 %
12 Hordaland	0	0,0 %
14 Sogn og Fjordane	0	0,0 %
15 Møre og Romsdal	0	0,0 %
16 Sør-Trøndelag	0	0,0 %
17 Nord-Trøndelag	0	0,0 %
18 Nordland	0	0,0 %
19 Troms - Romsa	0	0,0 %
20 Finnmark - Finnmarku	0	0,0 %
99 Uoppgitt fylke	0	0,0 %

Tabell 2 viser at transportmengde med lastebil som er avlesset i Agderfylkene er totalt 15,5 millioner tonn. Herav er 14,2 millioner tonn også pålesset i Agderfylkene. Det er altså 1,3 mill tonn innkommende lastebilgods som krysser fylkesgrensene til Agder. Knappt halvparten av dette kommer fra Rogaland.

Ferjetrafikken og deler av ro-ro-trafikken har typisk krav til kortest mulig total transporttid fra dør til dør. I praksis er dette trafikk mellom Norge og kontinentet via Danmark og Hirtshals for Kristiansands del. Kristiansand konkurrerer med Larvik. Grovt kan vi si at Kristiansand får all trafikk til/fra Rogaland og Agder mens Larvik får trafikken til/fra Hordaland, Vestfold, Telemark og Buskerud, kanskje også noe fra Sogn. Det er nesten ingen forskjell i seilingsdistanse Kristiansand-Hirtshals kontra Larvik-Hirtshals, så her er det i tillegg ferjerederienes evne til å tilby gode og billige produkt som vil påvirke influensområdet.

For annen godstrafikk (volumgods) betyr tid relativt mindre og kostnad relativt mer. Det betyr at Kristiansands influensområde er i dag mindre for denne godstrafikken enn for ro-ro-trafikken siden havner med lengre seilingsdistanse til kontinentet, men kortere landtransport, er generelt mer konkurransedyktige.

4.1.3 Godsprognoser

Prognoser på godsstrømmer ifm næringsstruktur er vanskelige. Det er veldig mange ulike faktorer som spiller inn i utvikling av næringsstrukturen i regionen. Det er lettere å lage prognoser ifm gods som kan knyttes til befolkningsvekst.

Nedenfor er oppsummering fra noen av prognosene og analysene som er gjort ifm utvikling av Kristiansand havn og Nasjonal transportplan. Sammen med kunnskap fra næringslivsgruppen om trender og mulige strukturelle endringer i transportsektoren kan disse være med på å danne et mer komplett bilde av utviklingen i fremtiden og sammenhengen med næringslivsstrukturer i regionen.

Godsprognosen fra COWI

COWI utarbeidet i 2014 Varestrømsprognose for Kristiansand Havn 2013-2065, på oppdrag fra Kristiansand Havn KF. Rapporten konkluderer med at det er stor sannsynlighet for stor vekst i RoRo trafikken, opptil åttedobling, samt tredobling i LoLo trafikk (Containere og stykkgods). I tillegg er det vurdert som sannsynlig at OSP virksomhet vil ha betydelig vekst i perioden. Statistikk over tidligere prognoser og utvikling av godstransport over Kristiansand Havn bekrefter at havnen har, historisk sett, ligget godt over alle prognoser. Kristiansand havn vurderer derfor prognosene til ikke å være overoptimistiske.

Ringvirkningsanalysen

Gemba Seafood utarbeidet i 2014 en analyse for å synliggjøre sysselsettingen og de økonomiske aktivitetene relatert til Kristiansand havn. Analysen ble utført for Kristiansand Havn KF. Analysen gir et bilde av næringslivet i havnen, betydningen havnen har for næringslivet i kommunen, regionen og landet for øvrig, samt havnens styrker.

Med grunnlag i resultatene fra den økonomiske ringvirkningsanalysen konkluderes det med at Kristiansand havn og omland i 2012 hadde en sysselsettingseffekt på 12.119 fulltids sysselsatte. Total produksjonsverdi er beregnet til 31.148 millioner NOK og inntekter beregnes til 10.270 millioner NOK. Den overordnede skatteeffekten fra aktivitetene i Kristiansand havn regnes til 1.261 millioner NOK. (Gemba Seafood, 2014)

Bystyret i Kristiansand behandlet Ringvirkningsanalysen i 2014 og var av den oppfatning at den gir en bekreftelse på havnens betydning for regionen, både i forhold til næringslivet, arbeidsmarkedet og skatteinntektene i de enkelte kommunene. Bystyret besluttet at dette var så avgjørende for regionens konkurransekraft og utvikling at Ringvirkningsanalysen måtte avspeiles i det videre arbeidet med utviklingen av havna og skulle være førende for havnas innspill til dimensjonering av arealer, kommuneplanarbeid mm.

NTP Godsanalyse

Det er høy grad av stabilitet i næringers tilknytning til transportmidler. Ved å gjøre vegtransport dyrere, transport på kjøll og med tog billigere og sjø- og baneterminalene mer effektive kan man redusere vekst i vegtransport. Konsentrasjon og klyngetenkning med samlokalisering av transporttunge aktører med sjø- og/eller baneterminaler kan bidra til effektivisering og reduserte kostnader.

Gods- og skipshåndtering i havneterminaler skaper ofte i seg selv liten merverdi for en kommune. Volumet er sjelden høyt nok til å betjene kostnadene eller å skape et tilstrekkelig grunnlag for reinvesteringer. Det er derfor viktig med nærliggende arealer for logistikk og andre verdiøkende tjenester.

4.1.4 Innspill fra næringslivet

Lokale aktører innen godshåndtering har gitt innspill til rapporten i møter og direkte dialog. Det er framkommet interessante synspunkt som refereres i dette kapitlet. Vi må presisere at dette gjengis som vår forståelse, og at vi ikke har gjort noen analyse av grunnlaget for ulike synspunkt.

Næringslivet er stadig på jakt etter de beste- og mest effektive transportløsningene. Nøkkelfaktorer er pålitelighet, hurtig og sikker leveranse til konkurransedyktige priser. Dette krever tilgang til alle transportformene – sjø, bane og veg, i noen tilfeller også fly, men med små volum.

Det er en forutsetning at det legges til rette for næringsarealer i det umiddelbare baklandet til havna. Tilstrekkelig med arealer inne i havna gir økt fleksibilitet, samt bedre konkurranseforhold for både operatører og aktører i logistikkjeden. Speditørens godshåndtering er ofte preget av hyppig last inn og ut. Vareeierne krever gjerne at leverandørene av transporttjenester også tilbyr mellomlagring som en del av totalpakken. Dette krever igjen store lagringsarealer med umiddelbar nærhet til kaifronter og nøkkelinfrastruktur.

Retningsbalanse er en viktig faktor i rederienes og speditørens strategi og planlegging. Såkalt tomposisjonering av containere koster mye og er noe alle gjerne vil unngå. Larvik har for eksempel dårlig retningsbalanse med stor eksport, men mindre import. Dette fører til at rederne gjerne gir lavere pris på importgods til Larvik – de tomposisjonerer. På grunn av dette kan det til og med være rimeligere å ta containerne inn via Larvik og kjøre det siste stykket til Oslo med godset. Cargonet posisjonerer også containere til Brevik. Kristiansand har, god retningsbalanse. Dette er positivt for havnas konkurranseevne.

Dårlig retningsbalanse på containergods gjelder i prinsippet også for Vestlandet. Rederiene kan ønske å begrense antall anløpssteder i Vest-Norge, det eksporteres for lite gods med container derfra. De har allerede kuttet frekvensen dit og vil gjerne kutte mer. Dette bl.a. på grunn av dårlig retningsbalanse, kombinert med relativt lang seilingsdistanse og små totale volum med containergods. Det er kun i fiskesesongen at retningsbalansen for containertransport er tilfredsstillende.

For gods mellom kontinentet og Vestlandet-Trøndelag kan containervolum som skal passere Kristiansand være for små til å forsvare løpende driftskostnader og et akseptabelt dekningsbidrag til faste kostnader. Det kan derfor være mer lønnsomt å ta godset til Kristiansand med båt og videre på bil.

For transport av bulkvarer er det en annen situasjon. Det er svært stor eksport av våtbulk over private kaier fra Vestlandet. For tørrbulk er det store volum begge i retninger.

Sørlandet har utviklet seg med større industriell aktivitet enn mange andre fylker. Mange av industribedriftene har fortsatt egne kaier, selv om mye går over Kristiansand havn i container. Private kaier brukes i stor grad for transport av råstoff; tørrbolk og våtbolk. For mange av produsentene er det viktig å få produktene ut så raskt som mulig. Dette gjelder spesielt produsenter av høyverdi produkter (målt i kroner per kg). For produsenter av lavverdi produkter er kostnader normalt viktigere enn tid og frekvens. Nikkelverket er blant de som er avhengig av frekvens. De vil også fokusere på sin produksjon og ikke havnedrift.

Det har vært vekst i OSP-virksomhet i Kristiansand havn. I 2016 utgjorde slik virksomhet 10% av havnas inntekter. Frem til nå har dette primært vært knyttet til oljenæringen. Årsaken til at rigger må gå til kai er for klassing, normalt hvert 5 år. Det er vedlikehold, reparasjon og ombygginger, gjerne i forbindelse med nye oppdrag. Det vil være mye logistikkaktiviteter på kaiområdet og lagerplass vil være påkrevd til forhåndslagring av utstyr og prefabrikkerte deler som skal installeres når riggen kommer inn. 5 års klassing er en omfattende oppgave med omsetning på opp mot 600-800 millioner, 400-500 personer involvert og høy aktivitet hele døgnet 7 dager i uken i opptil 3 måneder. De siste 18 månedene har det vært 7 rigganløp i Kristiansand. Ingen av disse har vært inne til 5 års klassing.

Det kan være mulig å flytte gods med tog fra Kristiansand til Stavanger allerede i dag. Kristiansands beliggenhet iht Sørlandsbanen er fordelaktig. Tre tog om dagen går til Oslo og Stavanger. Kapasiteten er til stede med et tog som står ledig i Stavanger. Avstand å frakte godset er ikke kostnadsdriver på tog.

4.2 Trender i transportsektoren – Inntrykk fra møte med referansegruppe for næringslivet

Skipene vil i fremtiden bli større og ha mer last. Rederne ønsker på sikt ikke lenger å operere med båter for 1000TEU. I Havneplanen 2015 gjøres dimensjonering ut fra båter med 1 100 TEU og 4 500 TEU. Dette er veldig store volum og vil på sikt kunne ha konsekvenser for havnestrukturen i Norge, men dette vil kunne ta tid. Skip har levetid på 20-40 år og brå endringer er derfor usannsynlige. For noen regioner er det ikke mer last å ha. Vestlandet og mange havner i Oslofjorden sliter allerede i dag med dårlig retningsbalanse for containertransport. Kristiansand har god retningsbalanse i dag. Aktører i næringslivet hevder at hvis rederne kunne anløpe Kristiansand, så hadde de valgt det. Per i dag så ville i så fall godset gå videre på vei.

Større skip betyr færre anløp og færre havner, som igjen gir lengre distanse og leveringstid på land, men også kortere seilingstid. Dermed er det ikke gitt at dette vil gi lengre ledetid totalt. Mye vil fortsatt gå på vei i fremtiden, spesielt innenfor Agder regionene. Veitransport blir stadig mer miljøvennlig og er i tillegg mye mer fleksibel enn jernbane, særlig på kortere distanser. Mye gods skal til Oslo. Alle de store grossistene er der. Gøteborg er og vil bli en viktig havn for Oslo. Det er mulig Kristiansand vil måtte konkurrere mot logistikknutepunktet i Gøteborg i fremtiden.

Hvis fremtidsbildet beskrevet over slår til vil noen havner måtte kuttes ut. Ukentlige containeranløp kan bli begrenset til de største havnene i fremtiden: Oslo, Kristiansand, Bergen og Stavanger. Kristiansand havn må bli konkurransedyktig for å overleve og på sikt være rustet til å kunne ta imot gods fra andre havner som kuttes ut.

Mer og mer av godset som ikke tidligere kunne tas i container kan nå gå i container fordi kvaliteten på containere er mye bedre (kjøling bl.a.). Cargonet kjører 4 tog om dagen fra Nord-Norge med fisk fordi kjøling går bra på tog med nye containerløsninger. Noe av dette skal videre til markedene med fly, noe med ferjen til Danmark.

Prisen for å sende en container faller for hvert år. Dette betyr bl.a. at en større andel av råstoff til industribedriftene vil kunne fraktes med containere i fremtiden, også våtbolk og tørrbolk. Containervolumet vil da også øke av den grunn.

Med større skip og billigere containertransport er det mye som tyder på at private industrikaier kan få dårligere lønnsomhet i fremtiden. I tillegg har de private kaiene generelt en begrenset tilflottsdybde. Da vil presset på de offentlige kaiene kunne øke og nærhet til et logistikknutepunkt bli en klar fordel. Næringslivsgruppen mener at havnas eksistens og kapasitet vil bli avgjørende for industriens fremtid. I tillegg ville industriens kostnader falle dramatisk hvis Kristiansand havn på sikt utkonkurrerer Larvik og flere havner i Oslofjorden.

Det er vanskelig å anslå omfanget av OSP-virksomhet i fremtiden. De enkelte oljebedriftene fokuserer fortsatt på oljeutstyr, men kunnskapen og fasilitetene kan brukes til andre ting også. Servicebedriftene kommer fortsatt til å være gode på dypvannsteknologi og ha store tunge konstruksjoner og industri i fremtiden. Nye satsingsområder i EUs «Blue Growth» program og i den nye Nasjonale Havstrategien kan være med på å videreføre kunnskapen fra oljeindustrien. Fremtidens markeder som vindkraft til havs, mineralutvinning eller havbruk for å nevne noen, vil alle stille like strenge krav til en effektiv, konkurransedyktig godshåndtering fra leverandørindustrien. NODE, som paraplyorganisasjon, er i dag opptatt av kunnskapsutvikling ifm dypvannsteknologi og jobber for at den kan utnyttes bl a i forbindelse med «blue growth» strategien i maritim sektor i fremtiden.

Når det gjelder arealbehov så har NODEs perspektiv vært regulering og fremtidig bruk av arealer. Det er viktig for næringen å sette av arealer til å ha muligheten til å utvikle en konkurransedyktig havn. NODE er bekymret for at man vil begrense den muligheten allerede nå.

4.3 Kristiansand havns betydning i regionen og Norge

Det er viktig for næringslivet i regionen at Kristiansand havn klarer å bli konkurransedyktig i fremtiden. I et fremtidsbilde hvor industribedriftenes egne kaier ikke lenger er lønnsomme vil de være avhengige av tilgangen til god havn med høy anløpsfrekvens.

For å imøtekomme de strukturelle endringene som ligger i horisonten, med større skip samt færre anløp og havner, ønsker Kristiansand havn å planlegge for 4 500TEU (60000 tonn skip) og seilingsdybde på 14m. Dette mener de er nødvendig for å kunne ivareta rollen som fremtidig logistikknutepunkt på Sørlandet og en av de store havnene i Norge.

Dette er en stor ambisjon, gitt at man har tilgang til arealene i Kristiansand. Arealbehovet må avveies mot andre interesser, men man må også ta med i betraktningen at hvis Kristiansand havn ikke blir stor nok vil den kunne bli utkonkurrert. Aktører i næringslivet mener at i et langt perspektiv kan det bli vinn eller forsvinn for havna. Dette kan på sikt få dramatiske konsekvenser for industrien og næringslivet generelt på Sørlandet. Spesielt med tanke på industribedrifter, som i dag skiper fra egen kai, i et fremtidsbilde hvor private kaier ikke lenger er lønnsomme.

God infrastruktur for Agder går hånd i hånd med god infrastruktur for Norge. En god havn som betjener næringslivet i regionen er også en god havn for Norge. Før det satses betydelige beløp på investeringer i nye havnetilbud, bør det gjøres grundige markedsanalyser.

5. JERNBANETILKNYTNING

5.1 Tilkoblingsspør mellom Sørlandsbanen og havna

Bane NOR (tidligere Jernbaneverket) har, i følge COWIs rapport, ikke ønsket å se på mulige traseer mellom Sørlandsbanen og Nordre havn. Kristiansand havn engasjerte derfor COWI for å vurdere ulike traseer.

Gjennom arbeidet utredet COWI to alternativer:

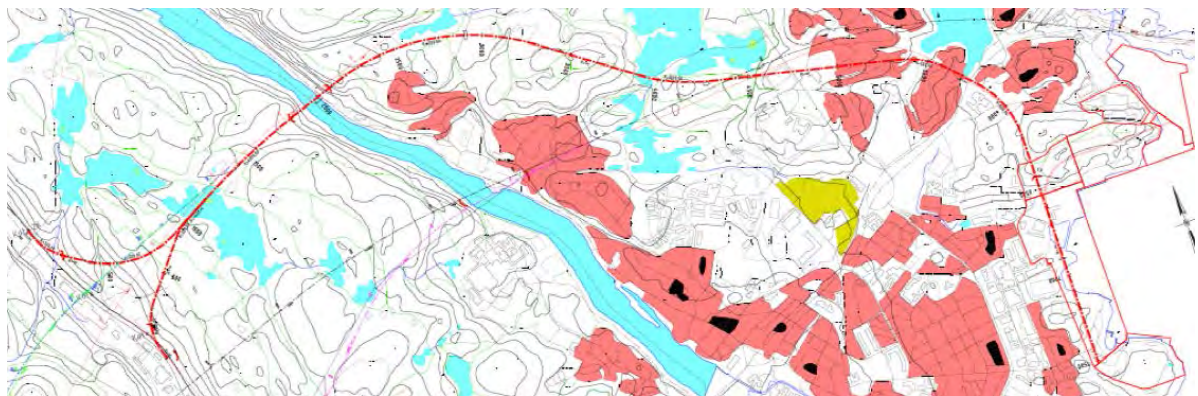
- Alternativ 1: Nordlig trasé, med direkte tilkobling til Sørlandsbanen mot øst og vest
- Alternativ 2: Sørlig trasé, med direkte tilkobling til Sørlandsbanen mot øst

Rambøll har gjort en overordnet vurdering av de to ovennevnte alternativene til tilkomstspor fra Sørlandsbanen til Nordre havn. Kostnadsestimatet er presentert i rapporten «*Kostnadsestimering av nytt havnespor til Nordre havn*» med vedlegg (Rambøll 2017). Metoden benyttet for å estimere kostnadene er en såkalt byggeklossmetode. Byggeklossmetoden vil gi et nøyaktighetsnivå på $\pm 30-40\%$. Metoden er nærmere beskrevet i rapporten.

Alternativ 1

Den nordlige traséen er vist i figur 5. Den nordlige traséen muliggjør tilkobling til Sørlandsbanen både mot nord og syd ved Langemyr/Dalane. Dette gir stor fleksibilitet gjennom at tog får tilkomst til godsterminalen både fra syd og fra nord.

Traséens totale lengde er ca. 7,2km. Dette inkluderer både den sørlige og nordlige påkobling til Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen. Strekningen fordeler seg på ca. 400 m daglinje, ca. 250 m bro og ca. 6550 m tunnel.



Figur 7 Utsnitt fra oversiktsplan for alternativ 1 (Nordre trasé) fra Cowi-rapport

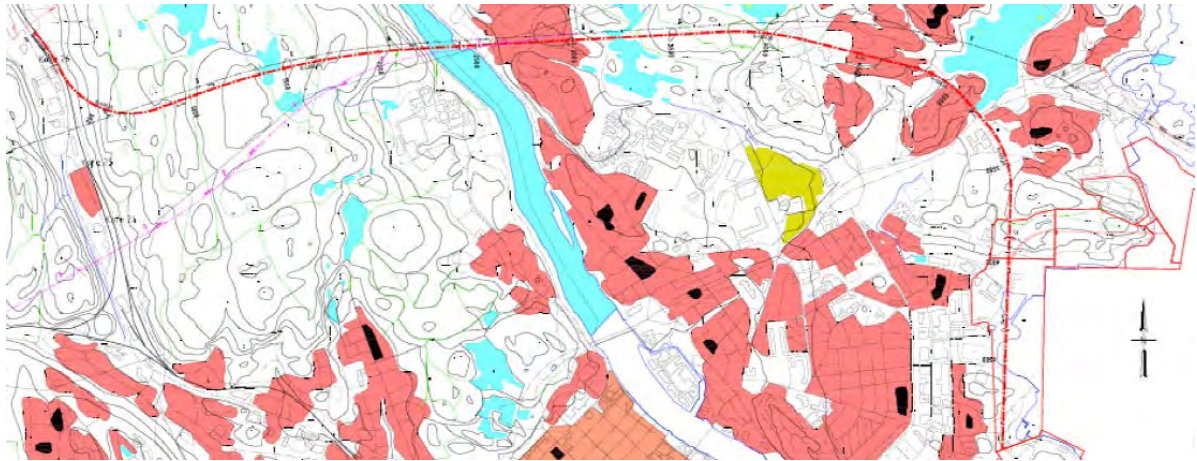
Byggeklossmodellen gir en estimert kostnad for alternativ 1 på 1 996 MNOK. Ettersom alternativet har to påkoblinger til Sørlandsbanen er det estimert med en påkoblingskostnad på 10 MNOK. Det er ikke forventet nevneverdige grunnervervskostnad for dette alternativet.

Estimert totallestnad for alternativ 1 er **2 121 MNOK** eks mva

Alternativ 2

Den sørlige traséen er vist i figur 6. Traséen har én påkobling til Sørlandsbanen – fra nord. Det vil si at hvis et tog skal kjøre fra havnen i Kongsgård mot Kristiansand/Stavanger må toget vende på Langemyr.

Totallestnad på alternativ 2 er ca. 6 km målt fra påkobling til Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen. Strekningen fordeler seg på ca. 500 m daglinje, ca. 400 m bro og ca. 5050 m tunnel.



Figur 8 Utsnitt fra oversiktsplan for alternativ 2 (Søndre trasé) fra Cowi-rapport

Byggeklossmodellen gir en estimert kostnad for alternativ 2 på 1 698 MNOK. Ettersom alternativet kun har én påkobling til Sørlandsbanen er det estimert med en påkoblingskostnad på 5 MNOK. På østsiden av Otra ved Sødal vil det være behov for relativt mye grunnerverv inkludert innløsning av 5-15 boliger. Ervervskostnaden er grovt estimert til 50 MNOK.

Estimert total kostnad for alternativ 2 er **1 759 MNOK** eks mva.

Vurderingen anser det som teknisk mulig å realisere begge alternativene, men begge alternativene krever omfattende tunnelkonstruksjoner – og vil være meget kostbare.

Alternativ 1 har en bedre tilkobling til Sørlandsbanen gjennom muligheten med avgrensning både mot Kristiansand/Stavanger og mot Oslo. Alternativ 2 har kun én påkobling mot Kristiansand/Stavanger, men alternativ 2 er ca. 1200 kortere enn alternativ 1 – og dermed også omtrent 360 MNOK rimeligere.

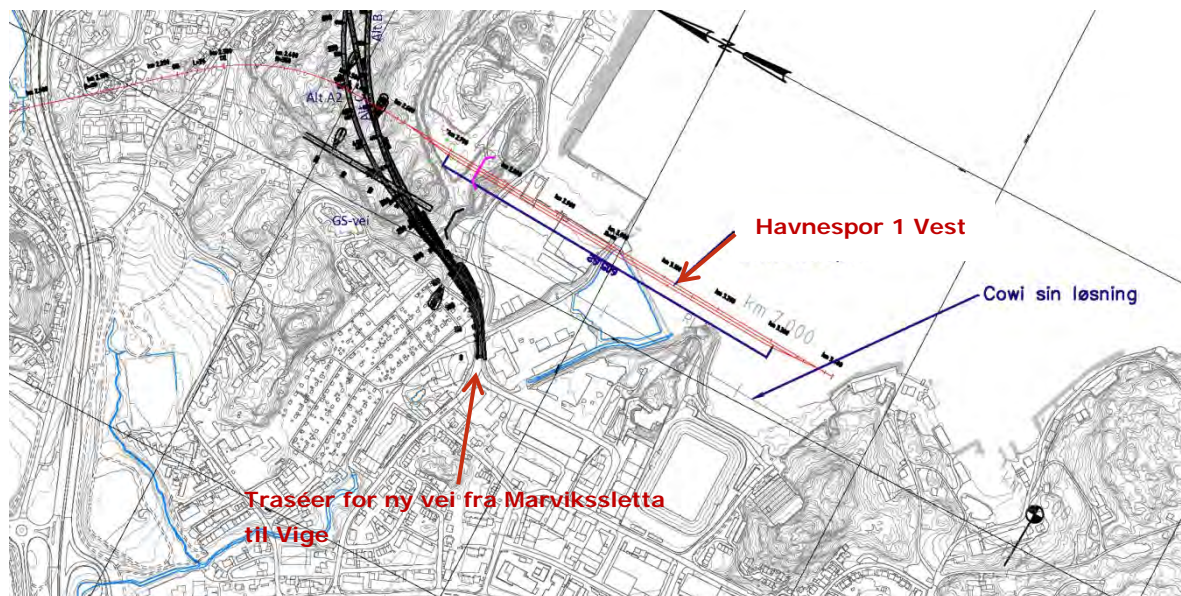
Hvis det besluttes å gå videre med prosjektet vil det i videre faser være nødvendig å foreta omfattende grunnundersøkelser for å kunne optimalisere traséens horisontal- og vertikalgeometri i forhold til fjellkvalitet og andre kostnadsdrivende parametere.

5.2 Alternativer for ankomst

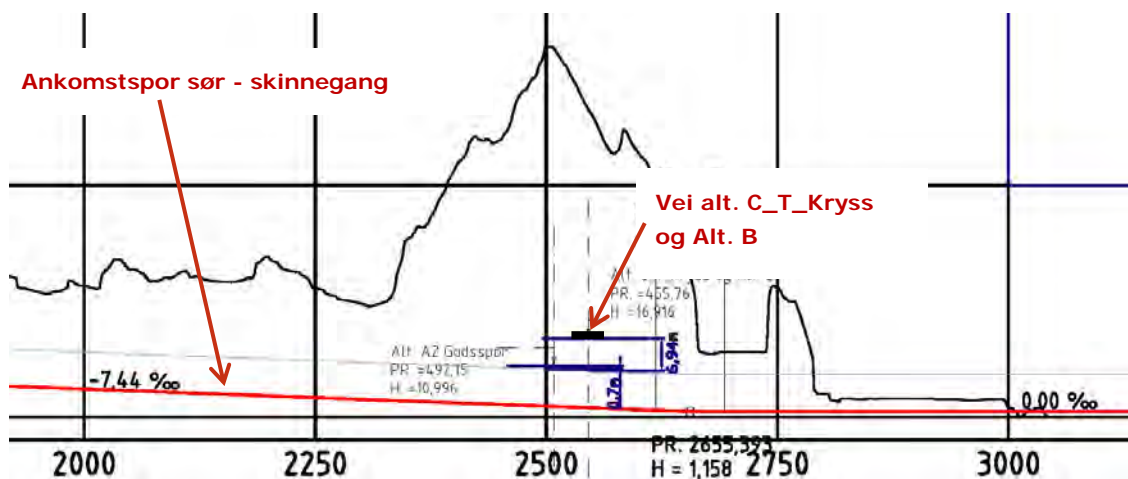
COWIs alternativer til tilkoblingsspør fra Sørlandsbanen ankommer havna i sørgående retning. Rambøll har i tillegg vurdert muligheten for ankomstspor i havna med østgående retning. Dette medfører justering av ankomsttraséen iht COWIs sporplan. Begge alternativene for ankomstspor krysser ny vei fra Marviksletta til Vige i fjell. Rambøll har vurdert ankomstmulighetene overordnet iht fjelloverdekning, kryssing av veien og potensielle utfordringer knyttet til ankomsttrasé.

Ankomstspor sør

Ankomstspor for havnespor 1 Vest. For dette alternativet er det for lite overdekning til veien «Alt A2 Godstog». Overdekning fra skinneoverkant til OK vei er 8,7m. Det antas at ettersom «alternativ C_T_Kryss/Alt.B» ligger høyere vil det også være mulig for veg «Alt A2 Godstog» å heves slik at man oppnår tilstrekkelig avstand.



Figur 9 Ankomstspor sør til Havnespor 1 Vest krysser ny vei fra Marvikssletta til Vige (avsnitt fra plan/profiltegnning, se vedlegg)



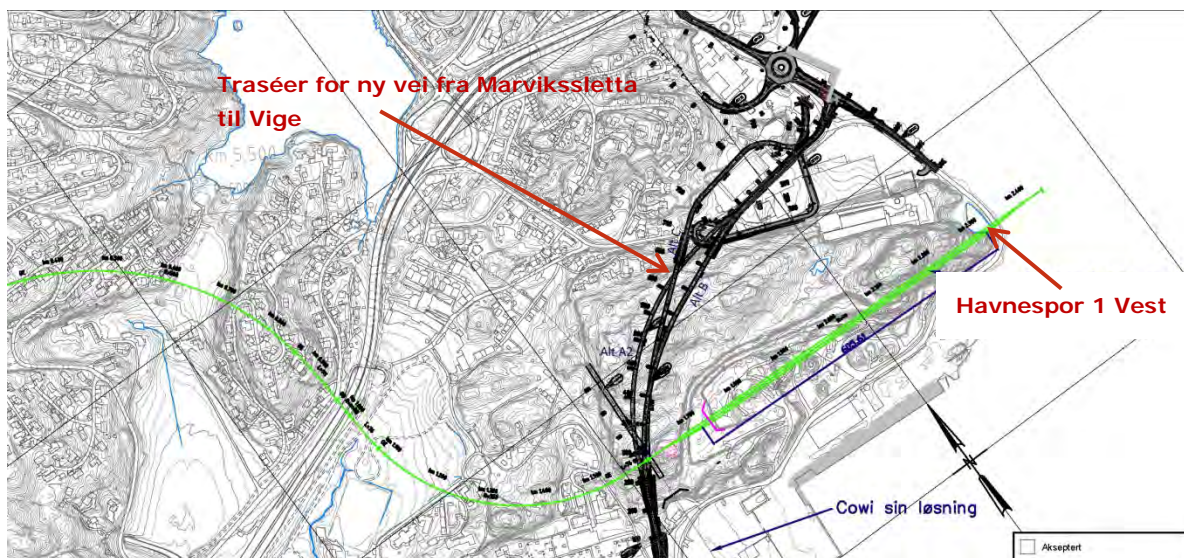
Figur 10 Overdekning ankomstspor sør for kryssing av ny vei fra Marvikssletta (avsnitt fra plan/profiltegnning, se vedlegg)

Ankomstspor øst

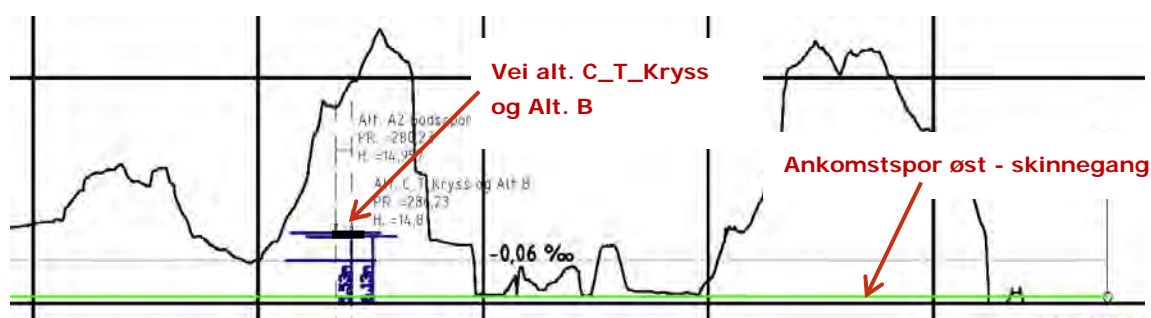
Ankomstspor for havnespor 2 Nord. På et overordnet nivå anses dette som gjennomførbart med tanke på overdekning.

For å ankomme havna med retning øst-vest, må ankomsttraséen endres iht COWIs opprinnelige sporplan, på strekningen fra Bjørndalsletta og ned til havna (havnespor 2 Nord). Dette medfører høyere kostnader pga lite overdekning og mange konfliktpunkter, samt vanskeligere grunnforhold.

Generelt er denne traséen mye mer komplisert enn de andre alternativene. Estimater har meget høy usikkerhet.



Figur 11 Ankomstspor øst til Havnespor 2 Nord krysser ny vei fra Marvikssletta til Vige (avsnitt fra plan/profiltegning, se vedlegg)



Figur 12 Overdekning ankomstspor øst for kryssing av ny vei fra Marvikssletta (avsnitt fra plan/profiltegning, se vedlegg)

Estimert kostnad for alternativet er følgende:

Pris fra byggeklossmodellen	2 103 MNOK
Pris påkobling mot Sørlandsbanen	5 MNOK
Grunnerverv	100 MNOK
Omlegging av E18	20 MNOK
Omlegging av skianlegg	5 MNOK
Totalsum	2233 MNOK eks mva

Dette gir en merkostnad på ca. 302 MNOK i forhold til alternativ 1 Nord (i sammenligningskost er kun det ene påkoblingspunktet til Sørlandsbanen medtatt) og ca. 474 MNOK i forhold til alternativ 2 Sør.

5.3 Arealkrav til havnespor

Jernbanetilknytningen kan løses med terminalen i enden av et spor (buttspor). Jernbanen bør ikke ha større stigning på 1,2 % for tilførselslinje til terminalen og 0,2 % på terminalområdet. Selve jernbaneterminalen bør ha mulighet for sporenlengde på inntil 800 meter. Er dette vanskelig å oppnå, kan ned mot 630 meter trolig aksepteres. Vi antar at man vil minst bygge to lasse/lossespor samt omløpsspor for lokomotivet. Hvert spor har behov for 5.5m tverrsnitt. I tillegg kommer 2 m sikkerhetssone på hver side av sporene. Total bredde på et slikt havnespor er der-

for omtrent 20 m. Dette inkluderer ikke laste/losse areal. Med utgangspunkt i 800m sporenlengde gir dette arealbehov på ca 16 daa.



Figur 13 Arealbehov for jernbaneterminal med laste/losse areal

I tillegg til selve jernbanesporet vil det være behov for laste/losseareal med plass til reach stacker, lastegater m v. Dette er areal som kan være felles med havnen. For jernbaneterminalen bør slikt areal ha minst 50 m bredde. Total bredde på jernbaneterminal med laste/losse areal blir da ca 70m som gir minimum arealbehov på ca 50-60 daa.

5.4 Konseptet logistikknutepunkt

Gods som transporteres, kan deles i tre hovedgrupper med tanke på behov for tilrettelegging av praktiske løsninger:

- Fast bulk – faste stoff som lastes direkte i transportmiddelets lasterom.
- Flytende bulk – flytende stoff og væsker som lastes direkte i transportmiddelets lasterom.
- Stykk gods – faste gjenstander som stues i transportmiddelets lasterom.

For transport av fast og flytende bulk trengs det ofte spesialtilpasset anlegg i alle deler av transportkjeden, ikke minst ved overføring fra ett transportmiddel til et annet. Det samme gjelder deler av stykkgodstransporten. Men store volum stykk gods fraktes som enhetslaster; på paller, containere eller andre standardiserte lastbærere. Da kan transportmidler og håndtering tilpasses lastbæreren i stedet for lastens innhold.

Det finnes fire transportmidler for gods: bil, tog, skip og fly. Et omlastingssted for minst tre av disse transportmidlene tilpasset enhetslaster (f. eks. containere, paller m v), kan være en passende definisjon på logistikknutepunkt. Fordelen med ett felles punkt/terminalområde for alle transportmidlene (transportmoder) er at deres fortrinn kan utnyttes helt fleksibelt uavhengig av fordyrende mellomtransporter med tilhørende behov for mellomlager. Dette er særlig viktig for å utnytte fortrinnene til transportmidler med liten flatedekning: tog, skip og fly. Dessuten vil konsentrasjon av gods gjøre det lettere å øke utnyttingsgraden på transportmidlene og skape bedre returbalanse, dvs gods begge veier.

Et knutepunkt bør rent praktisk være et sammenhengende areal som kan stenges for allmenn ferdsel. Det skal ha kai, lager- og håndteringsareal, jernbanespor, lastegater, biloppstilling, evt. flyoppstilling m m. Det er etter vår oppfatning viktig at arealet er sammenhengene slik at transport mellom ulike deler kan skje uten å måtte bruke vegnett åpent for allmenn ferdsel.

Det er en rekke fordeler med konseptet logistikknutepunkt. Vi finner det praktisk å skille mellom direkte og indirekte effekter. Direkte effekter kan tallfestes, i alle fall et stykke på veg. Indirekte effekter er slike som vanskelig kan tallfestes.

Direkte fordeler med felles logistikknutepunkt vil være:

- Korte avstander ved overføring av gods mellom transportmidler (bil, båt, jernbane, evt. fly)
- De mest effektive transport- og håndteringsmåtene kan velges for slik overføring. I effektivitet inngår mange elementer som f. eks: tid, kostnad, risiko for skader, pålitelighet, tilgjengelighet m fl. Atskilte løsninger krever bruk av lastebil og veg ved slik overføring mellom båt, bane og fly.
- Lagerareal for containere i transportkjeden kan utnyttes felles for større volum. Det gir storskalafordeler med mindre arealbehov og lavere kostnader som resultat.
- Lagerareal for tomme containere kan utnyttes felles for større volum. Det gir storskalafordeler med mindre arealbehov og lavere kostnader som resultat.
- Terminalens behov for servicefunksjoner kan utnyttes for større volum (kontor, terminalkontroll, venteområder for lastebiler, evt. overnatting for sjåførere, personalrom m m.m). Dette gir lavere kostnader og mulighet for økt kvalitet.
- Transport- og håndteringsredskaper kan utnyttes felles. Det gir storskalafordeler med mindre arealbehov og lavere kostnader som resultat.
- Samlasterne bør og vil lokalisere seg innen logistikknutepunktet. De vil få maksimal storskalaeffekt for sine anlegg med tilhørende lavere kostnader og reduserte ledetider.
- Samlasterne slipper kostnad med omlasting til/fra bil for gods som skal med båt eller tog. Med todelt løsning må transporten til/fra havn gå med bil om samlastere velger lokalisering ved jernbaneterminal. Eller med bil til/fra jernbane om det velges lokalisering i havn.
- Mindre mellomtransport og bedre utnyttelse av kjøretøy gir mindre trafikkarbeid på vegene og dermed reduserte kostnader.
- En stor del av reduserte kostnader for aktørene er energi til transportmidler og bygninger. Reduserte kostnader gir også miljøgevinst (reduert forurensing, mindre støv fra tungtrafikk m v)
- Samme infrastruktur (hovedveger m m) kan betjene flere funksjoner.
- Mindre samlet behov for areal ved økt behov for kapasitet med samlet løsning kontra todelt løsning (store talls lov).

Indirekte fordeler ved logistikknutepunkt kan være:

- Grossistene får bare en terminal å forholde seg til. Gir bedre utnyttelse av kjøretøy i mellomtransport terminal-grossist.
- Andre terminalbrukere får samme fordel som grossistene.
- Terminalen vil være en entydig og viktig lokaliseringsfaktor for mange virksomheter. Dette vil påvirke byutvikling og eiendomsverdier og over tid.
- Samlasterne vil ha et entydig lokaliseringsvalg. Gjør det enklere å etablere felles distribusjonsløsninger med bedre utnyttelse av kjøretøy og lavere kostnader som resultat.
- Samling av funksjoner gir en cluster-effekt. Konsentrasjon av samarbeidende og konkurrerende virksomheter bidrar til næringsutvikling i regionen.

De største direkte fordelene vil i praksis komme til uttrykk som reduserte kostnader for samlastere og vareeiere. Endringer i transportkostnader til/fra terminalen er den mest åpenbare enkeltkomponenten på kostnadssiden som følge av alternative lokaliseringer. Men andre faktorer vil også ha betydning, f.eks. kostnader forbundet med relokalisering (realisering av eksisterende eiendom, etableringskostnader etc). Å belyse de andre komponentene krever bedre spesifisering av alternativene enn det som foreligger hittil. Dette vil kreve en egen analyse og utredning.

Hvis man har en felles terminal for tog og båt så er det det åpenbart det mest fordelaktige. For å få mest mulig uttelling for de prinsipielle fordelene med et felles logistikknutepunkt, som beskrevet over, må samlastere være samlokalisert med terminalene. I tillegg må man ha gods som blir direkte overført mellom tog og bane. Hvis det ikke er tilfellet, så er det lite hensiktsmessig med

logistikknutepunkt. (Per i dag er det lite gods overført mellom båt og tog i Kristiansand med unntak av planlagt transport av store mengder vann fra Iveland til havna med tog.)

Det kan også tenkes at man etablerer logistikknutepunktet i havnen eller på baneterminalen, med jernbaneterminalen lokalisert et annet sted enn i havna. Da vil grossister og samlastere slippe noe mellomtransport for gods. Hvis de er lokalisert i havna vil de kjøre godset som skal på tog til f.eks. Langemyr. Alt annet går med bil direkte fra havnen.

Grossister og samlastere trenger areal og for å få de til å lokalisere seg må arealene være rimelige. Det er summen av kostnadene som avgjør om det vil lønne seg for aktørene å flytte virksomheten til logistikknutepunktet.

Konseptet med et logistikknutepunkt vil som regel ha klare investeringsmessige, driftsmessige og dermed økonomiske fordeler for aktørene og regionen. Slike effekter kan kalkuleres når flere konkrete og detaljert utforma alternativer settes opp mot hverandre.

En relativt enkel metode kan likevel benyttes for å antyde mulig størrelse på den typen effekt. Det vil være å sette følgende løsninger opp mot hverandre:

1. Logistikknutepunkt med havn og baneterminal samlet.
2. Logistikknutepunkt på baneterminal eller i havna. Mellomtransport på veg mellom havn/bane og logistikknutepunkt for havnas containergods og deler av stykkgodset.

Løsning nr 2 innebærer at mange av fordelene med logistikknutepunkt opprettholdes for samlastere, grossister og andre terminalbrukere. Men det blir en betydelig mellomtransport mellom terminal og havn. En slik mellomtransport må vurderes både ut fra dagens godsstrømmer og framtidig flyt, samt store kostnader ifm med å etablere tilkoblingsspor til havna.

5.5 Arealkrav til logistikknutepunkt

I logistikknutepunktet vil det være behov for areal til følgende hovedfunksjoner:

- Jernbanespor med lastegater m v. Omløpsspor for lokomotivet og to laste/lossespor. Bredde minst på anslagsvis 70 meter, lengde på omkring 800 meter.
- Kaiplass til to skip, hvert med lengde på inntil 240 meter. Totalt 500 meter kailengde. Laste/losseareal med bredde på minst 50 meter fra kaikant. (Dette kan være felles med laste/losseareal for jernbaneterminalen)
- Lagerareal for containere.
- Oppstillingsareal for lastebiler og vogntog.
- Bygninger og fellesareal for terminalfunksjoner
- Areal for samlastere
- Areal for 3PL terminaler

Arealbehovet for en containerterminal er sterkt avhengig av hvilken teknologi som benyttes for lasting/lossing og transport av containere på området. Tabell 2 nedenfor ble laget av Rambøll for utredning knyttet til Narvik, men den gir en illustrasjon som også kan være relevant for Kristiansand.

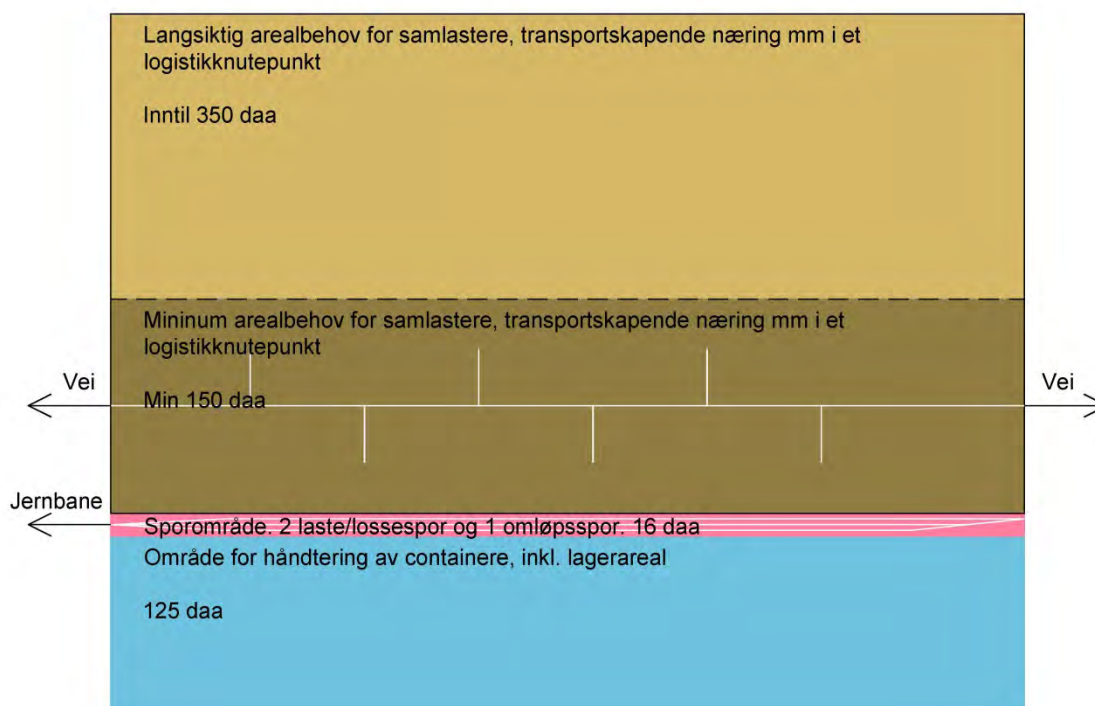
Kombinasjonen av årlig kapasitet og skipstørrelse er viktige parametre. Skip med kapasitet på ca 1000 TEU er lite for oversjøisk trafikk (Norge–USA), men stort for nasjonal og Nordsjø-trafikk.

Tabell 3 Behov for håndteringsareal containere ved skipstrafikk

Kapasitet TEU per år	Metode for Container-stabling	Maks høyde antall	Areal-behov m2 per TEU	Arealbehov i daa ved ulike båtstørrelser	
				1100 TEU	2200 TEU
100 000	Gaffeltruck	1	72	157	315
	Reach stacker	3	24	52	105
	Reach stacker	4	18	39	79
	Straddle carrier	3	12	26	52
	RMG	3	9	19	39
	RMG	4	7	15	29
250 000	Gaffeltruck	1	72		315
	Reach stacker	3	24		105
	Reach stacker	4	18		79
	Straddle carrier	3	12		52
	RMG	3	9		39
	RMG	4	7		29

Basert på tabell 2 over vil man trenge omtrent 80-100 daa for å håndtere inntil 250 000 TEU med Reach stacker. Lagerareal på anslagsvis 25 daa for tomme containere m v kommer i tillegg. Totalt anslås arealbehovet for containerhåndtering derfor til å bli på ca 125 daa. Dette vil dekke Kristiansands behov i 2065 iht prognoser.

Hvis vi forutsetter at laste/losseareal for Jernbaneterminalen og havnen kan være felles vil arealbehovet for primærfunksjonene havneterminal, jernbanesporene og laste/losseareal bli på minst ca 150 daa. I tillegg vil man trenge store arealer for samlastere, transportskapende næringsliv (grossister, servicebedrifter m m) og andre transportbedrifter. En samlasterterminal krever et stort terminalområde, så mye som 20-30 daa for den enkelte samlasterterminal. Arealet er mulig å komprimere ved felles utnyttelse av deler av arealet. Vi anslår at arealbehov for samlastere, operatører og transportskapende næringsliv bør være på minst 150 daa, og siden en ny havn planlegges i et meget langsiktig perspektiv, bør utgangspunkt for planlegging være tilgang på inntil 350 daa.



Figur 14 Diagram som viser arealbehov for logistikknutepunkt

Vi mener at havn i et logistikknutepunkt bør ha tilgang på egne areal på minst 300 daa. Siden en ny havn eventuelt bør planlegges i et meget langsiktig perspektiv, bør utgangspunkt for planlegging være tilgang på minst 500 daa. Det bør være tilnærmet flatt område på 300-500 daa, på kote 3-4, lengde ca 800 meter eller mer, bredde minst 150 - 200 meter. Det bør være mulighet for tilstrekkelig skjermet kailengde på minst 500 meter. Kai skal være tilpasset skip med dypgang på minst 10 meter og gjerne på 14 meter.

5.6 Lokalisering av jernbaneterminalen

Jernbanens brukere på godstogsiden, vil trolig prioritere en lokalisering som gjør det interessant for samlasterne å lokalisere sine terminaler sammen med jernbaneterminalen. Samlasterne vil prioritere ut fra egen konkurransedyktighet og kostnader. De vil trolig preferere felles lokalisering for jernbaneterminal og havn under ellers noenlunde like vilkår.

Kostnader til distribusjon påvirkes sterkt av lokalisering. Jo lengre jernbaneterminalen legges fra samlasternes distribusjonstygndepunkt, jo større sannsynlighet er det for at de velger andre lokaliseringer enn jernbaneterminalen.

Mulige lokaliseringer av jernbaneterminal tar utgangspunkt i diesellokomotiv og omløpsspør for lokomotivet, samt 2 laste/lossespor. Basert på 15 timers oppetid per døgn for terminalen, 5,5 dager per uke, blir praktisk årskapasitet omkring 110 000 TEU sum lastet og losset. Dette tilsvarer omtrent 1 millioner tonn containergods.



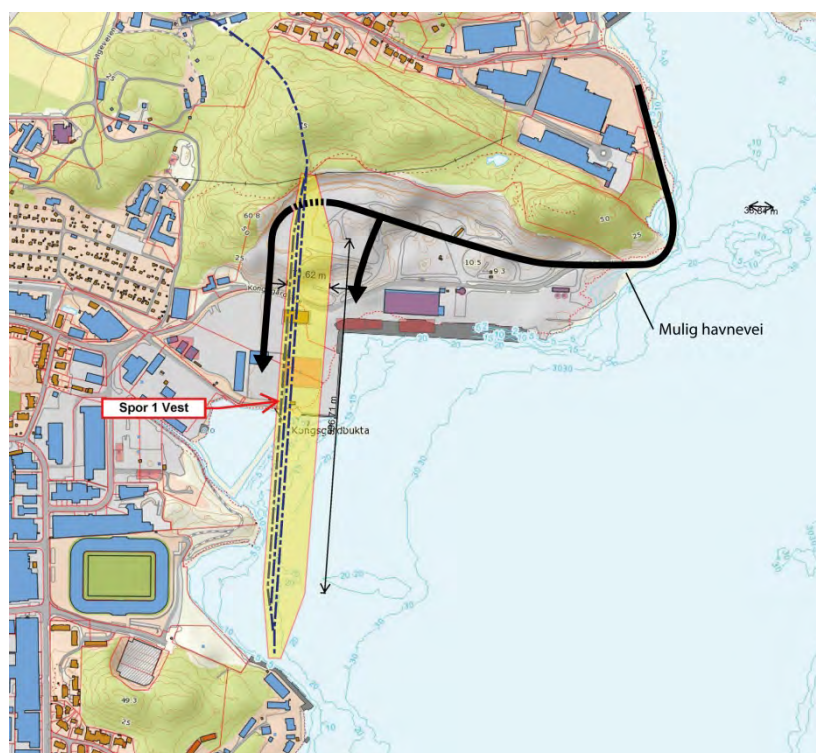
Figur 15 To mulige løsninger for jernbaneterminal i ny havn i Kongsgård

Jernbaneterminal i havna

Det er i hovedsak to alternativer for plassering av jernbaneterminal i ny havn i Kongsgård; Vest (Spor 1), øst for Marviksletta og Nord (Spor 2), sør for Ringknuten. Begge alternativer er vist i figur 7. I tillegg kan man tenke seg en tredje variant hvor spor 1 og 2 kombineres med ankomst på det ene sporet og terminalen på det andre og tilkobling i mellom.

Spor 1 Vest

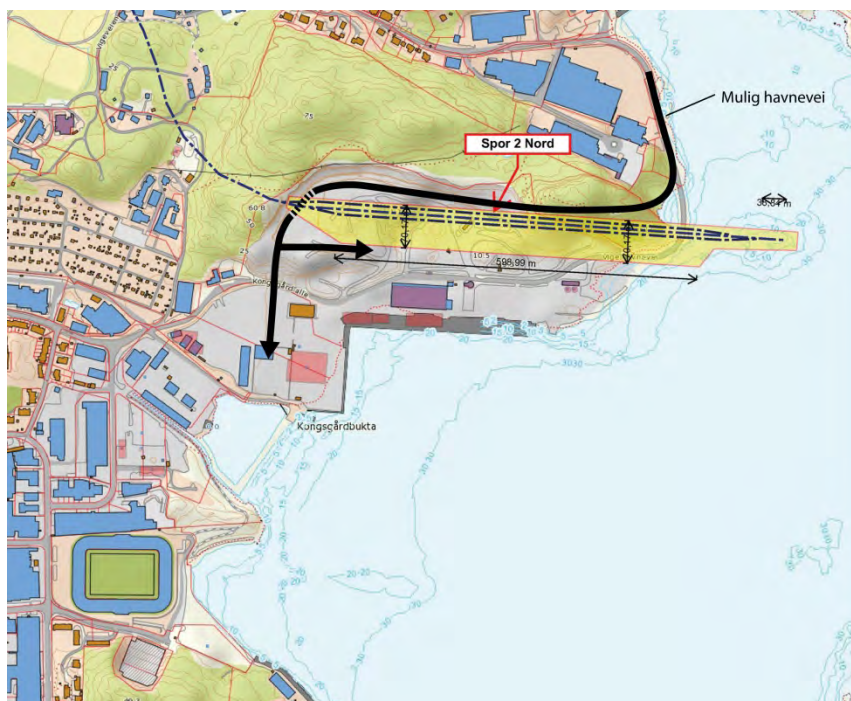
Ankomstsporet til alternativet vurderes som gjennomførbart, men krevende med tanke på tunnelbygging, overdekning samt kryssing av ny vei fra Marviksletta til Vige, se kap. 5.2. Blant mulige fordeler er at det kan bli enklere å etablere vei fra havneområdet, til Vige og ut på hovedveinettet, uten å måtte krysse jernbanesporene/-terminalen. Blant mulige ulemper er at jernbaneterminalen ikke blir lokalisert sammen med planlagt containerhavn under Ringknuten.



Figur 16 Spor 1 Vest og mulig trasé havnevei som krysser sporene i plan

Spor 2 Nord

Alternativet er gjennomførbart, men mer krevende enn spor 1 Vest med tanke på ankomstspor. Ankomstsporet er mye mer komplisert pga mange konfliktpunkter og grunnforhold, se kap. 5.2. Blant mulige fordeler er at jernbaneterminalen er lokalisert sammen med planlagt containerhavn under Ringknuten og kan da ha felles laste/lossearealer med havna. I tillegg vil jernbanen ikke bli en barriere mellom havn og potensielle utviklingsområder i baklandet på Marviksletta eller ta opp arealer som kan brukes for OSP virksomhet. Blant ulempene er at vei rundt Ringknuten til havneområdet må sannsynligvis krysse sporene. Jernbaneterminalens lengde krever utfylling



Figur 17 Spor 2 Nord og mulig trasé havnevei som krysser sporene i plan

Spor 1 og 2 kombinert

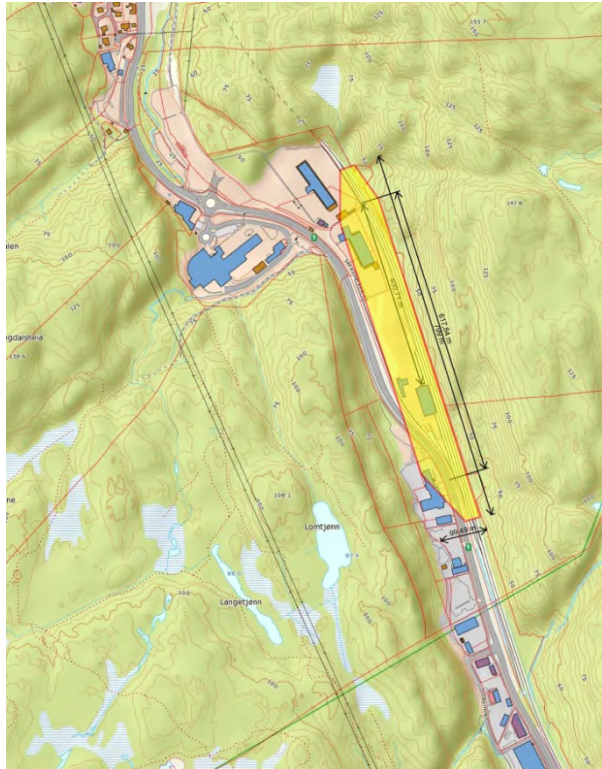
Alternativet kombinerer det enklere ankomstalternativet med samlokalisering av jernbaneterminalen med planlagt containerhavn. Mulig fordel er fleksibilitet iht bruk for andre terminalformål, f.eks. OSP-virksomhet. Ulempene er økt lengde av sporene, økt arealbehov for sporområde og jernbanesporene danner barriere i to retninger.



Figur 18 Kombinert løsning med mulig havnevei som krysser sporene i plan

Lokalisering av jernbaneterminal utenfor havnen

Det mest aktuelle alternativet for lokalisering av jernbaneterminal utenfor havnen i Kristiansand er på Langemyr (figur 19). På Langemyr må 2-3 bygninger rives og fylkesvei 9 flyttes. Tilgang til arealer på Langemyr for å utvikle logistikkutepunkt på baneterminalen må undersøkes nærmere.



Figur 19 Alternativ lokalisering av jernbaneterminal på Langemyr

6. OPPSUMMERING KONKLUSJONER

6.1 Et langsiktig perspektiv på havneutvikling

Allerede på 13-1400 tallet var det en travel omlastingshavn og et lite tettsted ved Otra nederst på Lund. Havnene i Kristiansandsfjorden vokste til å bli ledende i regionen tidlig på 1600 tallet. Havnas grunnleggende oppgave er den samme i dag som den gang, enklest mulig overføring av gods og passasjerer mellom land og sjø.

Sjøen er stadig en meget effektiv transportåre, særlig for gods i store volum. Det er liten grunn til å tro at denne situasjonen vil endre seg. Dermed bør og vil byen måtte ha en havn i nye 100 og 1000 år. Å legge til rette for effektiv lastning og lossing av skip vil derfor være en viktig oppgave. Næringsvirksomhet som baserer sin eksistens på havnelokalisering, vil være en viktig del av dette bildet.

Andre byfunksjoner enn de havnerelaterte, har tatt over deler av havnearealene. Det er et press i retning omdisponering til andre formål. Etter vanlige økonomiske termer kan havnearealene være mer verdifulle brukt til andre formål enn det sjø- og havnerelaterte. Med en voksende by og et krav om fortetting i sentrumsnære strøk er det grunn til å tro at presset på havnearealene kan vare ved.

Dagens havneareal er en begrenset ressurs. Dette har i årenes løp gradvis økt som følge av innvinning av areal fra sjø til land. I dagens havneområde er disse mulighetene nå i praksis nesten uttømt.

Innspill fra næringslivet

Næringslivet er stadig på jakt etter de beste- og mest effektive transportløsningene. Nøkkelfaktorer er pålitelighet, hurtig og sikker leveranse til konkurransedyktige priser. Dette krever tilgang til alle transportformene – sjø, bane og veg. I tillegg er det en forutsetning at det legges til rette for næringsarealer i det umiddelbare baklandet til havna. En effektiv havn med gode logistikk-løsninger, som kobler næringslivet sammen i et avgrenset område, gir positive samlokaliseringseffekter og bidrar til å videreutvikle klynge-satsningen som har vært vellykket i regionen.

Det er vanskelig å anslå omfanget av OSP-virksomhet i fremtiden men kunnskapen og fasilitetene som i dag er rettet mot oljeindustrien kan brukes til andre ting også. Nye markeder som vindkraft til havs, mineralutvinning, havbruk og andre industrier knyttet til «blue growth» strategien i maritim sektor, vil stille like strenge krav til en effektiv og konkurransedyktig godshåndtering i fremtiden.

Skipene vil i fremtiden bli større og ha mer last. Større skip betyr færre anløp og færre havner, som igjen gir lengre distanse og leveringstid på land, men ikke nødvendigvis lengre ledetid totalt. Dette vil kunne medføre at mange havner kuttet ut og ukentlige containeranløp vil bli begrenset til kun de største havnene i fremtiden. For å imøtekomme de strukturelle endringene som ligger i horisonten ønsker Kristiansand havn å planlegge for en slik fremtid og dermed ivareta havnas rolle som logistikknutepunkt på Sørlandet.

Det er viktig for næringslivet i regionen at Kristiansand havn klarer å bli konkurransedyktig i fremtiden. I et fremtidsbilde hvor industribedriftenes egne kaier ikke lenger er lønnsomme vil de være avhengige av tilgangen til god havn med høy anløpsfrekvens.

God infrastruktur for Agder går hånd i hånd med god infrastruktur for Norge. En god havn som betjener næringslivet i regionen er også en god havn for Norge.

6.2 Havnas influensområde

Varestrømsanalyser viser at størstedelen av gods som kommer med ferje fra Danmark skal videre til Rogaland, Agderfylkene og Hordaland. Det som gjenstår skal i hovedsak til Oslo. Når det gjelder eksport med ferje til Danmark så kommer så mye som 85% av godset fra Hordaland, Agderfylkene og Rogaland.

For volumgods er influensområdet mindre enn for ro-ro-trafikken, siden havner med lengre seilingsdistanse til kontinentet, men kortere landtransport, er i dag generelt mer konkurransedyktige. De aller fleste containere som kommer til Kristiansand blir distribuert i Agderfylkene men noe av importvarer i containere blir også lastet om og ekspedert eller videresolgt til andre deler av landet.

Lokale industribedrifter transporterer store mengder gods over havna i container til kontinentet og Asia, samt noe til Amerika. Import av råvarer og kjemikalier foregår i større grad over industribedriftenes egne kaier. Det som skal til/fra Agder og Norge for øvrig er gjerne transportert på bil. Det samme gjelder noe av transporten til/fra kontinentet og resten av Skandinavia. 92 % av alt som er lest på eller av en lastebil i Agder fraktes/er fraktet til/fra annet sted i Agder.

Godsprognoser

COWIs varestrømsprognose for Kristiansand Havn 2013-2065 konkluderer med at det er sannsynlighet for stor vekst i RoRo trafikken, opptil åttedobling, samt tredobling i LoLo trafikk (Containere og stykkgods).

Ringvirkningsanalysen fra 2014 gir en bekreftelse på havnens betydning for regionen, både i forhold til næringslivet, arbeidsmarkedet og skatteinntektene i de enkelte kommunene. Bystyret har besluttet at Ringvirkningsanalysen må avspeiles i det videre arbeidet med utviklingen av havna.

Innspill fra næringslivet

Kostnadmessig er det for mange rederier lønnsomt å ta godset til Kristiansand med båt og videre på bil, og et samspill mellom drivstoffkostnad og for lite godsvolum. Kristiansand har, i motsetning til mange andre konkurrerende havner en god retningsbalanse. Dette er positivt for havnas konkurranseevne.

Det har vært vekst i OSP-virksomhet i Kristiansand havn. I 2016 utgjorde slik virksomhet 10% av havnas inntekter. Frem til nå har dette primært vært knyttet til oljenæringen. De siste 18 månedene har det vært 7 rigganløp i Kristiansand. Næringsforeningen i Kristiansandsregionen nevner i sin uttalelse ifm høring av planprogram for kommunedelplan for Havneområde Nord at det er å forvente at aktiviteten ikke reduseres i de kommende år.

6.3 Jernbanetilknytning

Rambøll har gjort en overordnet vurdering av to alternativer til tilkomstspor fra Sørlandsbanen til Nordre havn. Alternativene er basert på COWIs utredning på oppdrag fra Kristiansand havn. Trasélengde for alternativ 1 er ca. 7,2km. Dette inkluderer både den sørlige og nordlige påkobling til Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen. Strekningen fordeler seg på ca. 400 m daglinje, ca. 250 m bro og ca. 6550 m tunnel. Estimert total kostnad for alternativ 1 er **2 121 MNOK, eks mva.**

Total lengde på alternativ 2 er ca. 6 km målt fra påkobling til Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen. Strekningen fordeler seg på ca. 500 m daglinje, ca. 400 m bro og ca. 5050 m tunnel. Estimert total kostnad for alternativ 2 er **1 759 MNOK, eks mva.**

Vurderingen anser det som teknisk mulig å realisere begge alternativene, men begge alternativene krever omfattende tunnelkonstruksjoner – og vil være meget kostbare. Alternativ 1 har en bedre tilkobling til Sørlandsbanen gjennom muligheten med avgrensning både mot Kristiansand/Stavanger og mot Oslo. Alternativ 2 har kun én påkobling mot Kristiansand/Stavanger, men alternativ 2 er ca. 1200 kortere enn alternativ 1 – og dermed også omtrent 360 MNOK rimeligere.

Det foreligger i hovedsak to muligheter for lokalisering av jernbaneterminalen i havna; buttspor i sørgående retning eller østgående retning. Havnespor med retning øst krever alternativ ankomst iht COWIs tilkomstspor (alternativ 1 og 2). Ankomst til begge havnesporlokalitetene krysser ny vei fra Marviksletta til Vige i fjell. Begge anses på et overordnet nivå som gjennomførbare. Generelt er ankomst øst mer komplisert enn det andre alternativet. Ankomstspor øst gir en merkostnad på ca. 302 MNOK i forhold til alternativ 1/ankomstspor sør og ca. 474 MNOK i forhold til alternativ 2/ankomstspor sør.

Blant mulige fordeler med havnespor med retning sør er at det kan bli enklere å etablere vei fra havneområdet, til Vige og ut på hovedveinettet, uten å måtte krysse jernbanesporene/terminalen. Blant mulige fordeler med havnespor med retning øst er at jernbaneterminalen er lokalisert sammen med planlagt containerhavn og kan da ha felles laste/lossearealer med havna. I tillegg vil jernbanen ikke bli en barriere mellom havn og potensielle utviklingsområder i baklandet på Marviksletta eller ta opp arealer som kan brukes for OSP-virksomhet. En kombinasjon av disse med jernbanespor med retning både øst og sør gir økt lengde av sporene, økt arealbehov for sporområde og danner barriere i to retninger. Samtidig kan en kombinasjon gi økt fleksibilitet iht bruk av sporene, spesielt med tanke på OSP-virksomhet.

Total bredde på et havnespor er omtrent 20 m. Dette inkluderer ikke laste/losse areal. Med utgangspunkt i 800m sporlengde gir dette arealbehov på ca 16 daa. For en jernbaneterminal i havna trengs det laste/losseareal. Dette er areal som kan være felles med havnen. For jernbaneterminalen bør slikt areal ha minst 50 m bredde. Total bredde på jernbaneterminal med laste/losse areal (kun primærfunksjoner) blir da ca 70m som gir minimum arealbehov på ca 50-60 daa.

6.4 Logistikknutepunkt

Konsentrasjon og klyngetenkning med samlokalisering av transporttunge aktører med sjø- og/eller baneterminaler kan bidra til effektivisering og reduserte kostnader. Gods- og skipshåndtering i havneterminaler skaper ofte i seg selv liten merverdi for en kommune. Volumet er sjelden høyt nok til å betjene kostnadene eller å skape et tilstrekkelig grunnlag for reinvesteringer. Det er derfor viktig med nærliggende arealer for logistikk og andre verdiøkende tjenester.

Det finnes fire transportmidler for gods: bil, tog, skip og fly. Et omlastingssted for minst tre av disse transportmidlene, kan være en passende definisjon på logistikknutepunkt. Fordelen med ett felles punkt/terminalområde for flere transportmidler er at deres fortrinn kan utnyttes helt fleksibelt uavhengig av fordyrende mellomtransporter med tilhørende behov for mellomlager. Dette er særlig viktig for å utnytte fortrinnene til transportmidler med liten flatedekning: tog, skip og fly. Dessuten vil konsentrasjon av gods gjøre det lettere å øke utnyttingsgraden på transportmidlene og skape bedre returbalanse, dvs gods begge veier.

Det er en rekke fordeler med konseptet logistikknutepunkt. De største direkte fordelene vil i praksis komme til uttrykk som reduserte kostnader for samlastere og vareeiere. Endringer i transportkostnader til/fra terminalen er den mest åpenbare enkeltkomponenten på kostnadssiden som følge av alternative lokaliseringer. Men andre faktorer vil også ha betydning, f.eks. kostnader forbundet med relokalisering (realisering av eksisterende eiendom, etableringskostnader etc). For å få mest mulig uttelling for de prinsipielle fordelene med et felles logistikknutepunkt må samlastere være samlokalisert med terminalene. Grossister og samlastere trenger areal og for å få de til å lokalisere seg må arealene være rimelige. Det er summen av kostnadene som avgjør om det vil lønne seg for aktørene å flytte virksomheten til logistikknutepunktet.

Konseptet med et logistikknutepunkt vil som regel ha klare investeringsmessige, driftsmessige og dermed økonomiske fordeler for aktørene og regionen.

Det kan også tenkes at man etablerer logistikknutepunktet i havnen eller på baneterminalen, med jernbaneterminalen lokalisert et annet sted enn i havna. Da vil grossister og samlastere slippe noe mellomtransport for gods. Hvis de er lokalisert i havna vil de kjøre godset som skal på tog til f.eks. Langemyr. Alt annet går med bil direkte fra havnen.

Hvis vi forutsetter at laste/losseareal for Jernbaneterminalen og havnen i et logistikknutepunkt kan være felles vil arealbehovet for primærfunksjonene havneterminal, jernbanesporene og laste/losseareal bli på minst ca 150 daa. I tillegg vil man trenge store arealer for samlastere, transportskapende næringsliv (grossister, servicebedrifter m m) og andre transportbedrifter. Vi anslår at arealbehov for samlastere, operatører og transportskapende næringsliv bør være på minst 150 daa, og siden en ny havn planlegges i et meget langsiktig perspektiv, bør utgangspunkt for planlegging være tilgang på inntil 350 daa.

Vi mener derfor at havn i et logistikknutepunkt bør ha tilgang på egne areal på minst 300 daa. Siden en ny havn eventuelt bør planlegges i et meget langsiktig perspektiv, bør utgangspunkt for planlegging være tilgang på minst 500 daa.

VEDLEGG 1
KOSTNADSESTIMAT AV HAVNESPOR TIL NY NORDRE HAVN

[Tekst]

VEDLEGG 2 ANKOMSTSPOR SØR

[Tekst]

VEDLEGG 3 ANKOMSTSPOR ØST

[Tekst]

**KRISTIANSAND
KOMMUNE
KOSTNADSESTIMERING
AV HAVNESPOR TIL NY
NORDRE HAVN**



Oppdragsnummer: 1350021107
Oppdragsnavn: Næringslivets behov ifm KDP Kongsgård-Vige

Revisjon	00
Dato	2017-03-31
Utarbeidet av	TOSO
Kontrollert av	AVOTBG
Godkjent av	TOSO

Innhold

1.	INNLEDNING OG BAKGRUNN	4
2.	ALTERNATIV 1: NORDLIG TRASÉ.....	5
3.	ALTERNATIV 2: SØRLIG TRASÈ	6
4.	BYGGEKLOSSMETODEN	7
4.1	Metode	7
4.2	Forutsetninger	7
5.	KOSTNADSESTIMERING	8
5.1	Alternativ 1 – Nord.....	8
5.2	Alternativ 2 - Sør	8
6.	OPPSUMMERING	9

1. INNLEDNING OG BAKGRUNN

Med Regjeringens nasjonale mål om å overføre godstrafikk fra vei til bane mener Kristiansand havn at et godsspor til Nordre havn vil være et viktig fremtidig grep for å nå Regjeringens mål.

Bane NOR (tidligere Jernbaneverket) har, i følge COWIs rapport, ikke ønsket å se på mulige traseer mellom Sørlandsbanen og Nordre havn. Kristiansand havn engasjerte derfor COWI for å vurdere ulike traseer.

Gjennom arbeidet utredet COWI to alternativer:

- Alternativ 1: Nordlig trasé, med direkte tilkobling til Sørlandsbanen mot øst og vest
- Alternativ 2: Sørlig trasé, med direkte tilkobling til Sørlandsbanen mot øst

Rambøll ble i mars 2017 bedt om å kostnadsestimere de to overnevnte alternativene. Metoden benyttet for å estimere kostnadene er en såkalt byggeklossmetode. Metoden er nærmere beskrevet videre i rapporten.

Denne rapporten er utført som en tilleggsutredning til prosjektet "Næringslivets behov ifm KDP Kongsgård – Vige". I hovedprosjektet har Rambøll blant annet sett på alternative sporplaner for godsterminalen på havna i forhold til COWIs rapport. Det er besluttet at kostnadsestimeringen kun skal omhandle tilkoblingssporet mellom Sørlandsbanen og havnen – ikke godsterminalen.

2. ALTERNATIV 1: NORDLIG TRASÉ

Den nordlige traséen er vist i tegningene C-01, C-01a og C-02. Den nordlige traséen muliggjør tilkobling til Sørlandsbanen både mot nord og syd ved Langemyr/Dalane. Dette gir stor fleksibilitet gjennom at tog får tilkomst til godsterminalen både fra syd og fra nord.

Etter den nordlige avgrensingen går den nye traséen i en kort dagstrekning før den ved ca. profil 229 går inn i tunnel. Tunnelen har en total lengde på ca. 1600m hvor det er vurdert til å være stort sett greie forhold (byggekloss C21), med unntak av ca. 80 meter som går gjennom en svakhetssone uten tilstrekkelig overdekning, som vil kreve omfattende sikringstiltak. Det er her ikke mulig å bygge en klassisk bergtunnel, og det vil måtte bygges en støpt kulvert med overfylling (ca. profil 424 – 503 – det er valgt å benytte byggekloss C31 også for den støpte kulverten).

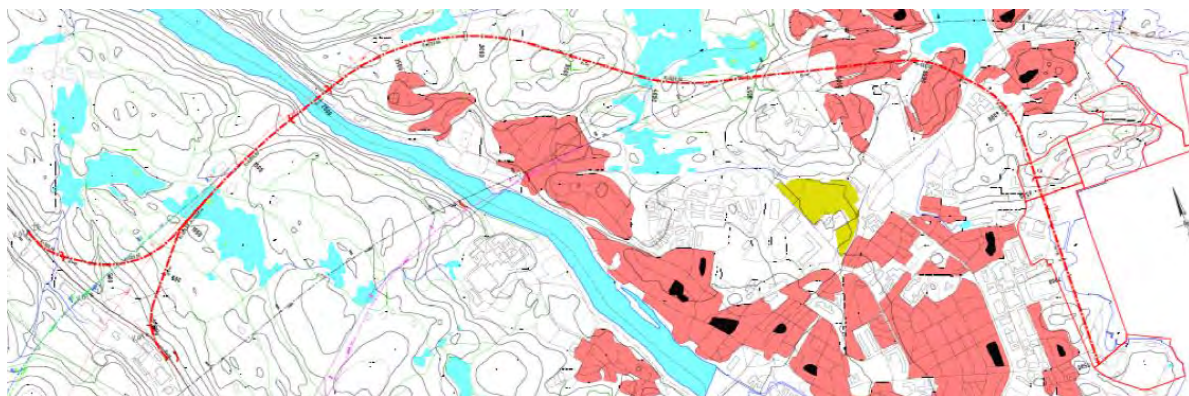
Den sørlige avgrensingen har en dagsone på ca. 170 m før den går videre i tunnel. De to avgrensingene møtes ved ca. profil 775 og går derfra videre i én tunnel.

Tunnelen går direkte over i en ca. 240 m lang bro som krysser Otra. Like etter broen går traséen inn i en ny tunnel. Portalen på østsiden av Otra må påregnes høye kostnader for sikring mot skredfare. Det må også vurderes å bygge et tverrslag fra Fv. 1 til tunneltraséen. Det ekstra tverrslaget er ikke medtatt i kostnadsestimatet.

Tunnelen går fra kryssingen av Otra helt ned til havnen, men med veldig varierende fjelloverdekning fra ca. profil 3800 til profil 6400. Spesielt i området hvor traséen krysser under Øvre Jegersbergvann og har nærføring med Vollevannet er det vurdert at traséen vil kreve omfattende sikringstiltak (byggekloss C31).

I tillegg er omtrent 750 meter av tunnelen fra Otra til havnen vurdert til å kreve forsiktig sprengning og relativt krevende sikringstiltak (byggekloss C25).

Traséens totale lengde er ca. 7,2km. Dette inkluderer både den sørlige og nordlige påkobling til Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen. Strekingen fordeler seg på ca. 400 m daglinje, ca. 250 m bro og ca. 6550 m tunnel.



Figur 1 Utsnitt fra oversiktsplan for alternativ 1 (Nordre trasé) fra Cowi-rapport

3. ALTERNATIV 2: SØRLIG TRASÉ

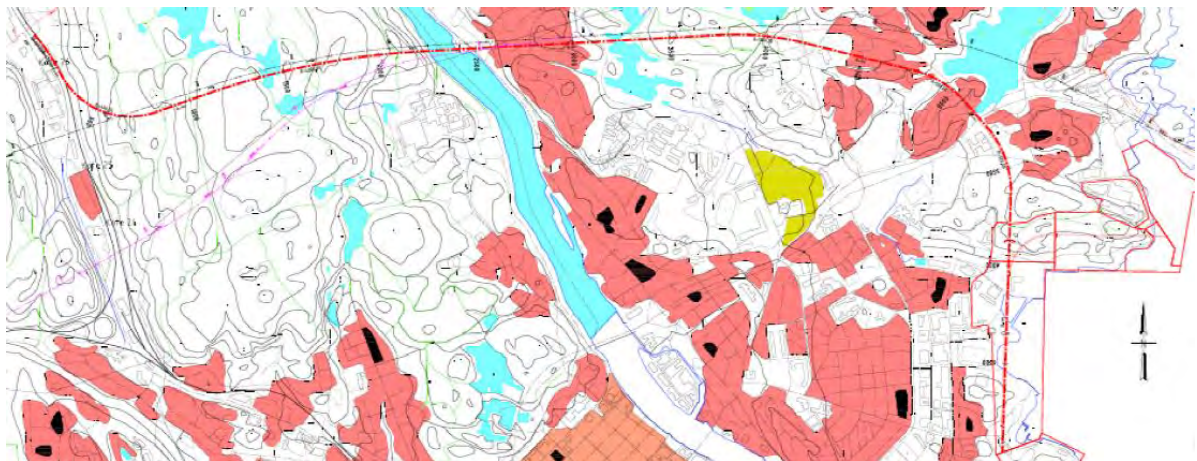
Den sørlige traséen er vist i tegning C-03 og C-04. Traséen har én påkobling til Sørlandsbanen – fra nord. Det vil si at hvis et tog skal kjøre fra den nye godsterminalen mot Kristiansand/Stavanger må toget vende på Langemyr.

Traséen går i dagsove frem til ca. profil 465 hvor banen går over i tunnel. Tunnelen er omtrent 1800 m og det er vurdert til å være gode byggeforhold. Det er en vanntunnel mot sykehuset på Eg som kan være i konflikt med jernbanetunnelen – dette må kontrolleres i en eventuell videreføring av alternativet.

Videre krysser traseen Otra på en lang bro. Broen vil bli ca. 380m og vil kreve erverv av flere boliger ved Sødal. På østsiden av broen vil traseen på nytt gå inn i en tunnel som går helt ned til havnen. Starten på tunnelen er meget krevende med tanke på grunnforhold, og tunnelen vil kreve omfattende sikringstiltak frem til ca. profil 3400, spesielt ved kryssing under nordre del av Nedre Jegersbergvann.

Fra ca. profil 4000 er traséen sammenfallende med alternativ 1, men med bedre overdekning, noe som gjør at det forventes noe lavere byggekostnader her. Mellom profil 5100 og 5600 er det bebyggelse over tunnelen og lav overdekning. Her må det regnes med forholdsvis krevende forhold på grunn av dette.

Total lengde på alternativ 2 er ca. 6 km målt fra påkobling til Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen. Strekningen fordeler seg på ca. 500 m daglinje, ca. 400 m bro og ca. 5050 m tunnel.



Figur 2 Utsnitt fra oversiktsplan for alternativ 2 (Søndre trasé) fra Cowi-rapport

4. BYGGEKLOSSMETODEN

4.1 Metode

Byggekløssmetoden er en kostnadsmodell hvor typiske tverrsnitt er beskrevet og kostnadsberegnet ut i fra erfaringspriser på andre jernbaneanlegg (ferdige og prosjekterte anlegg). Erfaringsprosjekter omfatter blant annet IC Moss, Asker-Sandvika-Lysaker og Gardermobanen. Tverrsnittene inneholder alle kostnader per løpemeter, bortsett fra grunnerv. I tillegg til løpemeterprisen legges det på kostnader for entreprenørkostnad (rigg & drift, etc), byggherrekostnad, samt ufordelt.

Byggekløssmodellens enhetspriser inneholder ingen påslag, kun entreprisekostnader.

Som underlag for estimeringen har lokalkjent geotekniker og geolog, sammen med estimator, gjennomført en vurdering av de ulike byggeklossene for å sikre at byggeklossene er tilpasset lokalområdet.

Byggekløssmetoden vil gi et nøyaktighetsnivå på $\pm 30-40\%$.

4.2 Forutsetninger

- 25 % merverdiavgift er ikke medtatt i prisestimatet
- Prisenivå: 2011-kroner, indeksjustert til 2017-kroner. Indeksverdi er basert på faktisk prisstigning til og med 2016, og prognose for prisstigning for 2017
- Tunnel har et bruttoareal på 81m² (sprengt profil) og et nettoareal på 52m² (innenfor betongelement)
- Tunnel starter ved 15m høydeforskjell mellom spor og terreng
- Kostnad for påkobling til eksisterende bane er estimert til 5 MNOK per påkobling. Det vil bety at alternativ 1 vil få 10 MNOK i påkoblingskostnad, mens alternativ 2 får 5 MNOK.
- Tunnel-enhetspriser inkluderer blant annet:
 - Sprenging og utlasting, kjøring til deponi, mv.
 - Tettingstiltak i form av forinjeksjon
 - Stabilitetssikring
 - V/F-sikring
 - Underbygning inklusive drenering, føringsveier, etc
 - Diverse inkl. regningsarbeid
- Det er valgt å benytte den samme byggeklossen for bro for begge alternativene. Broen i alternativ 1 er høyere og mer komplisert broteknisk, mens broen i alternativ 2 er enklere, men har vanskeligere grunnforhold.
- Påslagsprosenter
 - Felles entreprenørkost: 25 %
 - Felles byggherrekost: 15 %
 - Planlegging og prosjektering: 12 %

5. KOSTNADSESTIMERING

Det er i kapittel 5.1 og 5.2 gitt en overordnet beskrivelse av kostnadsestimatet for hhv. alternativ 1 og 2. For mer detaljert informasjon vises det til Excel-ark i Vedlegg 1 hvor byggeklossen er dokumentert. Merk at kostnadene ikke omfatter selve godsterminalen – kun kostnader fra avgrensning fra Sørlandsbanen og frem til tunnelportal ved havnen.

5.1 Alternativ 1 – Nord

Byggeklossmodellen gir en estimert kostnad for alternativ 1 på 1 996 MNOK. Ettersom alternativet har to påkoblinger til Sørlandsbanen er det estimert med en påkoblingskostnad på 10 MNOK. Det er ikke forventet nevneverdige grunnervervskostnad for dette alternativet.

Estimert total kostnad for alternativ 1 er 2 121 MNOK.

Tabell 1 Estimert total kostnad for Alternativ 1

Pris fra byggeklossmodell	2 111 MNOK
Pris påkobling mot Sørlandsbanen	10 MNOK
Grunnerverv	0 MNOK
Totalkost	2 121 MNOK

5.2 Alternativ 2 - Sør

Byggeklossmodellen gir en estimert kostnad for alternativ 2 på 1 698 MNOK. Ettersom alternativet kun har én påkobling til Sørlandsbanen er det estimert med en påkoblingskostnad på 5 MNOK. På østsiden av Otra ved Sødal vil det være behov for relativt mye grunnerverv inkludert innløsning av 5-15 boliger. Ervervskostnaden er grovt estimert til 50 MNOK.

Estimert total kostnad for alternativ 2 er 1 759 MNOK.

Pris fra byggeklossmodell	1 704 MNOK
Pris påkobling mot Sørlandsbanen	5 MNOK
Grunnerverv	50 MNOK
Totalkost	1 759 MNOK

6. OPPSUMMERING

Rambøll har gjort en overordnet vurdering av to alternative tilkomstspor fra Sørlandsbanen til Nordre havn.

Vurderingen anser det som teknisk mulig å realisere begge alternativene, men begge alternativene krever omfattende tunnelkonstruksjoner – og vil være meget kostbare.

Alternativ 1 har en bedre tilkobling til Sørlandsbanen gjennom muligheten med avgrening både mot Kristiansand/Stavanger og mot Oslo. Alternativ 2 har kun én påkobling mot Kristiansand/Stavanger, men alternativ 2 er ca. 1200 kortere enn alternativ 1 – og dermed også omtrent 360 MNOK rimeligere.

Hvis det besluttes å gå videre med prosjektet vil det i videre faser være nødvendig å foreta omfattende grunnundersøkelser for å kunne optimalisere traséens horisontal- og vertikalgeometri i forhold til fjellkvalitet og andre kostnadsdrivende parametere.

Vedlegg 1 - Byggeklosser
Kostnadsestimering av havnespor til ny nordre havn

Alternativ		Profil 0 - 229	Profil 229 - 424	Profil 424 - 503	Profil 503 - 1835	Profil 1835 - 2078	Profil 2078 - 3823	Profil 3823 - 3995	Profil 3995 - 4594	Profil 4594 - 5358	Profil 5358-5525	Profil 5525 - 5625	Profil 5625-6104	Profil 6104 - 6463	Sum mill kr
Alternativ 1 - Nord	Byggekloss	A2a	C21	C31	C21	B3	C25	C31	C25	C21	C31	C21	C31	C25	
	Lm	229	195	79	1332	243	1745	172	599	764	167	100	479	359	6463
	Kr/lm	199 979	249 974	377 698	249 974	492 650	304 713	377 698	304 713	249 974	377 698	249 974	377 698	304 713	
	Delsum	45 795 277	48 744 973	29 838 164	332 965 661	119 713 931	531 724 360	64 964 103	182 523 147	190 980 304	63 075 612	24 997 422	180 917 473	109 392 003	1 926

Alternativ		Profil 0 - 168	Profil 168 - 775	Sum mill kr
Alternativ 1 - Nord - Påkobling 2	Byggekloss	A2a	C21	
	Lm	168	607	775
	Kr/lm	199 979	249 974	
	Delsum	33 596 535	151 734 352	185

Alternativ		Kostnad Alt 1	Kostnad alt 1 påkobling 2	Sum mill kr
Alternativ 1 - Nord - Oppsummert	Lm	6463	775	7238
	Delsum	1926	185	2111

Alternativ		Profil 0 - 465	Profil 465-2242	Profil 2242 - 2622	Profil 2622 - 2842	Profil 2842 - 3220	Profil 3220 - 3400	Profil 3400 - 4867	Profil 4867 - 5034	Profil 5034 - 5134	Profil 5134 - 5612	Profil 5612 - 5971	Sum mill kr
Alternativ 2 - Sør	Byggekloss	A2a	C21	B3	C31	C25	C31	C21	C25	C21	C31	C21	
	Lm	465	1777	380	220	378	180	1467	167	100	478	359	5971
	Kr/lm	199 979	249 974	492 650	377 698	304 713	377 698	249 974	304 713	249 974	377 698	249 974	
	Delsum	92 990 410	444 204 189	187 206 971	83 093 620	115 181 552	67 985 689	366 712 181	50 887 088	24 997 422	180 539 775	89 740 745	1 704

Vedlegg 1 - Byggeklusser

Kostnadsestimering av havnespor til ny nordre havn

Index-verdier	%-Påslag
2011-2012	2,77 %
2012-2013	2,90 %
2013-2014	2,35 %
2014-2015	1,83 %
2015-2016	1,74 %
2016-2017	2,50 %

Kostnadsklasser

Daglinje enkeltspor

kr/lm

A2a Daglinje enkeltspor, middels tett bebyggelse / middels byggeforhold (Gjennomsnitt for dagstrekninger med middels tett bebyggelse)		
Skjæring/fylling, gj.høyde 5 m inkl. frost-/forsterkningslag, drenering og føringsveier	lm	18 000
Tosidig gjerde	lm	1 000
Gedeknisk tiltak, middels omfang	lm	4 000
Landskapsbehandling, tiltak for natur- og kulturminner	lm	1 000
Støytillat, antatt 60% av traseen trenger støyskjerm	lm	1 000
Infrastruktur veier, antatt omlegging av 0,5 m vei per lm ny jernbane (7 m bred vei)	lm	1 000
Kryssende bekker antatt pr 400 meter	lm	600
Kryssende kulvertbruere, antatt 1 per 400 m ny bane	lm	7 500
Omlegging kommunal teknisk infrastruktur per lm ny jernbane	lm	1 200
Diverse	lm	2 500
Jernbaneteknikk unntatt signalanlegg	lm	15 000
Signalanlegg	lm	10 000
Sum	lm	62 800
Indeksering 2011 - 2012	lm	1 740
Indeksering 2012 - 2013	lm	1 872
Indeksering 2013 - 2014	lm	1 561
Indeksering 2014 - 2015	lm	1 244
Indeksering 2015 - 2016	lm	1 204
Indeksering 2016 - 2017	lm	1 761
Sum produksjonskostnader	lm	72 181
Felles entreprenerkostnader (Rigg og drift, sikkerhetsmannskap) 25% av prod.kost.		18 045
Felles byggherrekostnader (Adm., byggeledelse) 15% av produksjons- og felles entr.kost.		13 534
Planlegging og prosjektering, 12% av produksjons- og felles entr.kost.		10 827
Sum byggekostnader		114 587
Korreksjonsfaktorer:		
Nærføring (25% av produksjonskostnadene)		
Tilgjengelighet til anleggsområdet (10% av produksjonskostnadene)		
Stedsavhengig markedsituasjon (15% av produksjonskostnadene)		
Usikkerhets tillegg for økt hastighet		
Annet		
Totalkostnad A2a	lm	114 587

Bro enkeltspor

kr/lm

B3 Bru dobbeltspor, store spennvidder - nedjustert kostnad til enkeltspor		
Bru for jernbane, bredde 8 m, spennvidde over 100 meter, inkl. kabelkanal/ballast	lm	245 000
Jernbaneteknikk unntatt signalanlegg	lm	15 000
Signalanlegg	lm	10 000
Sum	lm	270 000
Indeksering 2011 - 2012	lm	7 479
Indeksering 2012 - 2013	lm	8 047
Indeksering 2013 - 2014	lm	6 710
Indeksering 2014 - 2015	lm	5 348
Indeksering 2015 - 2016	lm	5 178
Indeksering 2016 - 2017	lm	7 569
Sum produksjonskostnader	lm	310 331
Felles entreprenerkostnader (Rigg og drift, sikkerhetsmannskap) 25% av prod.kost.		77 583
Felles byggherrekostnader (Adm., byggeledelse) 15% av produksjons- og felles entr.kost.		58 187
Planlegging og prosjektering, 12% av produksjons- og felles entr.kost.		46 550
Sum byggekostnader	lm	492 650
Korreksjonsfaktorer:		
Nærføring (25-30% av byggekostnadene)		
Tilgjengelighet til anleggsområdet		
Stedsavhengig markedsituasjon		
Usikkerhets tillegg for økt hastighet		
Annet		
Totalkostnad B3	lm	492 650

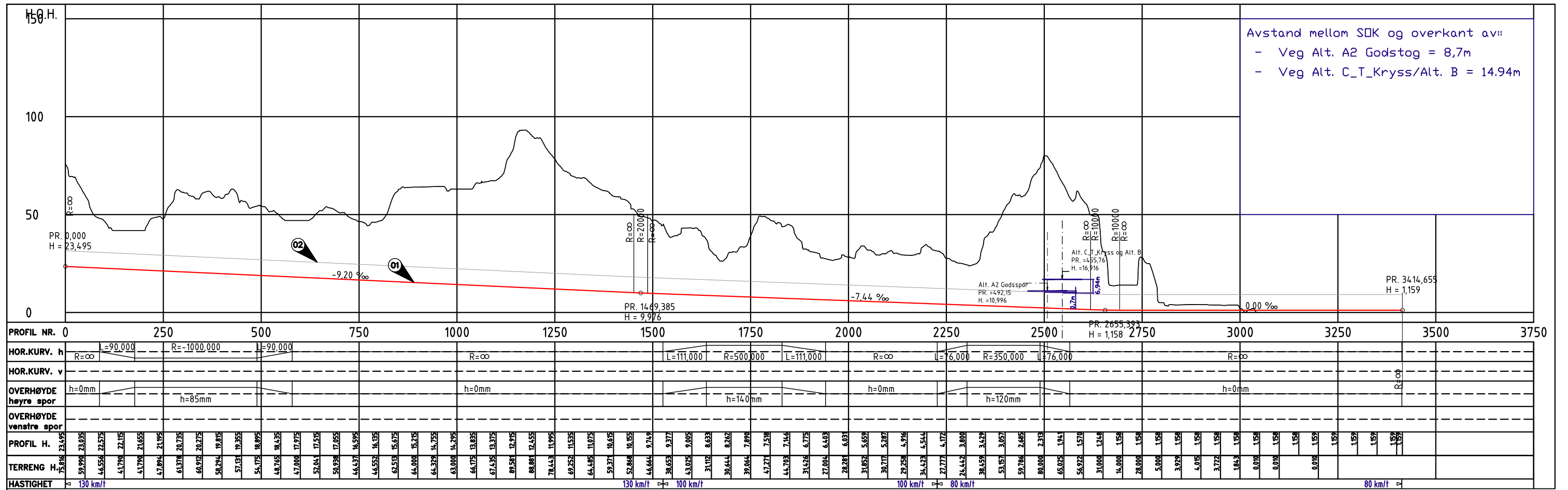
Tunnel enkeltspor

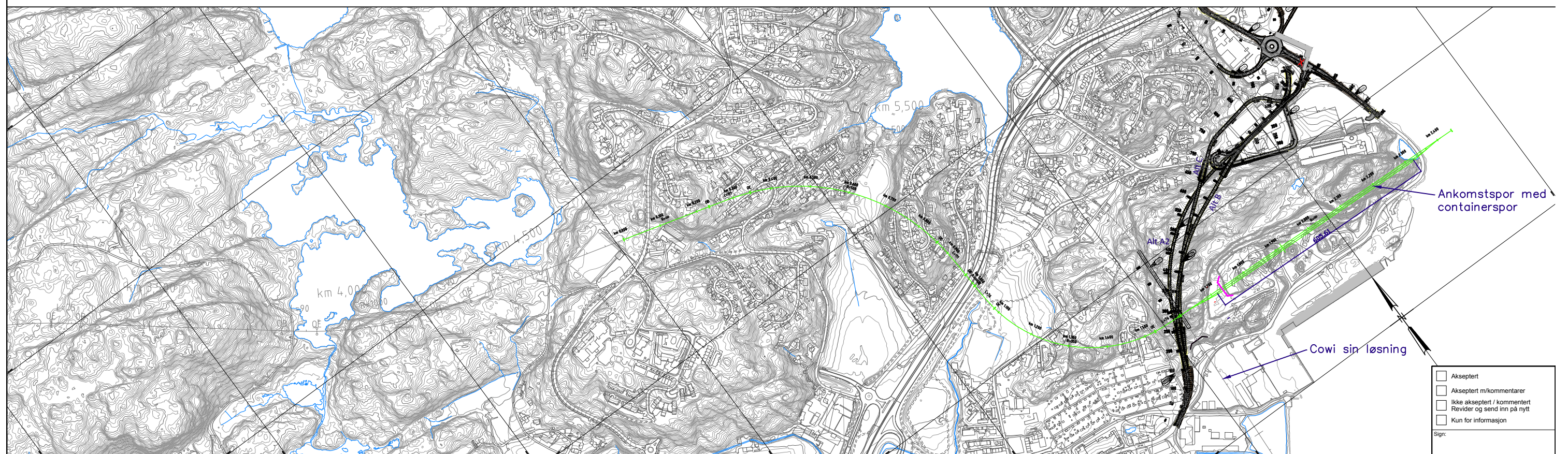
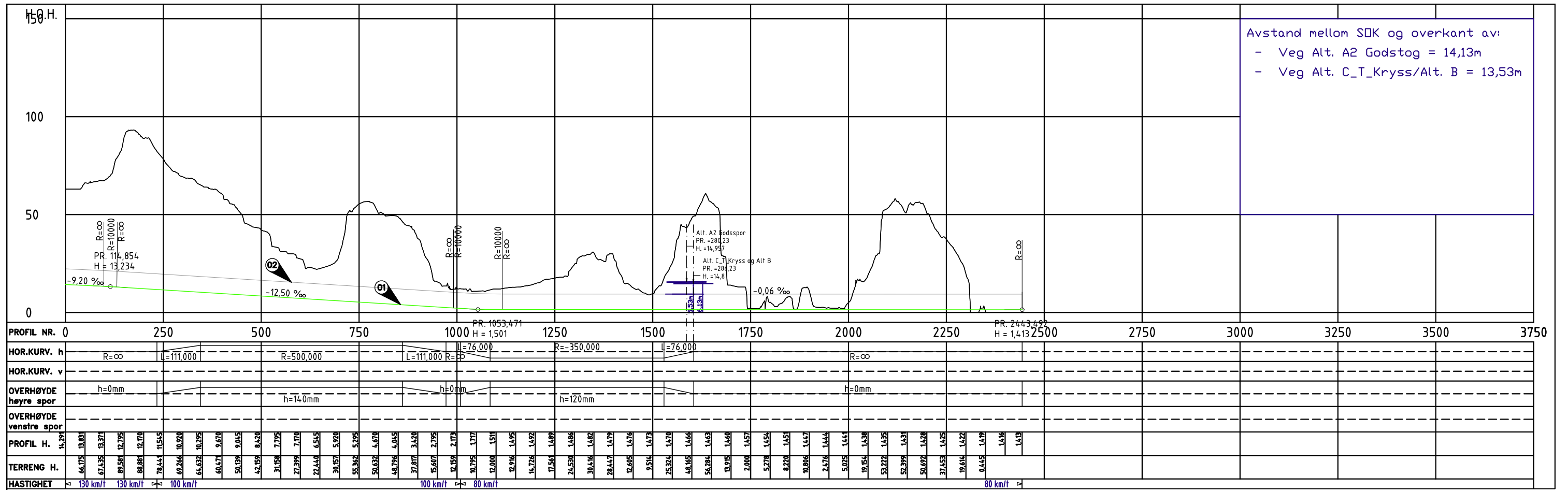
kr/lm

C21 Tunnel enkeltspor, ett løp, enkel/middels byggeforhold		
Komplett tunnel (81 m2) inkl. portaler, moderate grunnforhold / driveforhold	lm	100 000
Ramningstunneler, tverrslag, adkomstveier	lm	12 000
Jernbaneteknikk unntatt signalanlegg	lm	15 000
Signalanlegg	lm	10 000
Sum	lm	137 000
Indeksering 2011 - 2012	lm	3 795
Indeksering 2012 - 2013	lm	4 083
Indeksering 2013 - 2014	lm	3 405
Indeksering 2014 - 2015	lm	2 714
Indeksering 2015 - 2016	lm	2 627
Indeksering 2016 - 2017	lm	3 841
Sum produksjonskostnader	lm	157 464
Felles entreprenerkostnader (Rigg og drift, sikkerhetsmannskap) 25% av prod.kost.		39 366
Felles byggherrekostnader (Adm., byggeledelse) 15% av produksjons- og felles entr.kost.		29 525
Planlegging og prosjektering, 12% av produksjons- og felles entr.kost.		23 629
Sum byggekostnader	lm	249 974
Korreksjonsfaktorer:		
Nærføring (25-30% av byggekostnadene)		
Tilgjengelighet til anleggsområdet		
Stedsavhengig markedsituasjon		
Usikkerhets tillegg for økt hastighet		
Annet		
Totalkostnad C21	lm	249 974

C25 Tunnel enkeltspor, ett løp, middels byggeforhold		
Komplett tunnel (81 m2) inkl. portaler, moderat til vanskelig grunnforhold / driveforhold	lm	130 000
Ramningstunneler, tverrslag, adkomstveier	lm	12 000
Jernbaneteknikk unntatt signalanlegg	lm	15 000
Signalanlegg	lm	10 000
Sum	lm	167 000
Indeksering 2011 - 2012	lm	4 626
Indeksering 2012 - 2013	lm	4 977
Indeksering 2013 - 2014	lm	4 150
Indeksering 2014 - 2015	lm	3 308
Indeksering 2015 - 2016	lm	3 203
Indeksering 2016 - 2017	lm	4 682
Sum produksjonskostnader	lm	191 945
Felles entreprenerkostnader (Rigg og drift, sikkerhetsmannskap) 25% av prod.kost.		47 985
Felles byggherrekostnader (Adm., byggeledelse) 15% av produksjons- og felles entr.kost.		35 990
Planlegging og prosjektering, 12% av produksjons- og felles entr.kost.		28 792
Sum byggekostnader	lm	304 713
Korreksjonsfaktorer:		
Nærføring (25-30% av byggekostnadene)		
Tilgjengelighet til anleggsområdet		
Stedsavhengig markedsituasjon		
Usikkerhets tillegg for økt hastighet		
Annet		
Totalkostnad C25	lm	304 713

C31 Tunnel enkeltspor, ett løp, vanskelig byggeforhold		
Komplett tunnel (81 m2) inkl. portaler, vanskelig grunnforhold / driveforhold	lm	170 000
Ramningstunneler, tverrslag, adkomstveier	lm	12 000
Jernbaneteknikk unntatt signalanlegg	lm	15 000
Signalanlegg	lm	10 000
Sum	lm	207 000
Indeksering 2011 - 2012	lm	5 734
Indeksering 2012 - 2013	lm	6 169
Indeksering 2013 - 2014	lm	5 144
Indeksering 2014 - 2015	lm	4 100
Indeksering 2015 - 2016	lm	3 970
Indeksering 2016 - 2017	lm	5 803
Sum produksjonskostnader	lm	237 920
Felles entreprenerkostnader (Rigg og drift, sikkerhetsmannskap) 25% av prod.kost.		59 480
Felles byggherrekostnader (Adm., byggeledelse) 15% av produksjons- og felles entr.kost.		44 610
Planlegging og prosjektering, 12% av produksjons- og felles entr.kost.		35 688
Sum byggekostnader	lm	377 698
Korreksjonsfaktorer:		
Nærføring (25-30% av byggekostnadene)		
Tilgjengelighet til anleggsområdet		
Stedsavhengig markedsituasjon		
Usikkerhets tillegg for økt hastighet		
Annet (lett bebyggelse +70% av byggekostnadene)		
Totalkostnad C31	lm	377 698





Tegnforklaring

- Spør fra Cowi sin løsning
- Containerspor
- Portal
- Plattform
- Bru
- Lengdeprofil terreng
- Lengdeprofil antatt fjelloverflate
- Parsellbombe
- Ny sporveksel
- Middelmerke

Merknad

- 01 Vertikalgeometri er omtrentlig og gjenspeiler Cowi sin geometri i størst mulig grad.
- 02 Vertikalavstand mellom SØK og tunnelens heng er satt til 8 m.

Rev.	Revisjonen gjelder	Date	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
		18.04.2017	PARU	TOSO	TOSO
Kristiansand - jernbanespor nordre havn Km 3,800 - 7,000 Plan og profil Ankomstspor øst med containerspor		Målestokk: 1:5000 A1	Prosjekt Euref89UTM32N000	Produkt Euref89UTM32N000	
		Tegningnummer: C-06	Rev.:		
		Tegningnummer:	Rev.:		

RAMBOLL