



**Statens vegvesen**  
Region Midt

Kontrakt 2008/239657  
Tilleggsavtale F1-009

## Sande Fastlandssamband

(AAJ prosjektnr. 10679)



Rev	Dato/Date	Beskrivelse/Reason for issue	Utført/ Made by	Kontr./ Checked	Godkjent/ Approved
0	02.11.2009	Forprosjekt	AHN	SFE	SFE
-	12.10.2009	Foreløpig utkast	AHN Init.	SFE Init.	SFE Init.

**10679-03**


**Sande Fastlandssamband, Forprosjekt**

Dok.nr /Doc. no.

Tittel /Title




Lilleakerveien 4, 0283 OSLO, Tel +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project	Dato/Date	Rev.dato/Date	
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title	Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page
<b>Forprosjekt</b>	<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>i</b>

## INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE .....	I
<b>1 INNLEDNING .....</b>	<b>1</b>
<b>2 FORUTSETNINGER .....</b>	<b>2</b>
<b>3 GRUNNLAGSMATERIALE.....</b>	<b>3</b>
3.1 KARTGRUNNLAG OG REFERANSEHØYDER .....	3
3.2 GRUNNFORHOLD .....	3
3.3 KOSTNADSGRUNNLAG.....	3
<b>4 FORSLAG TIL LØSNING MED BRUALTERNATIVER.....</b>	<b>4</b>
4.1 VEGFYLLING I SJØ .....	4
4.2 BRULØSNINGER .....	5
4.2.1 <i>Alt.1 Bru sørvest for Svarteskjæra, lengde 610m.....</i>	<i>6</i>
4.2.2 <i>Alt.2 Bru sørvest for Svarteskjæra, lengde 670m.....</i>	<i>6</i>
4.2.3 <i>Alt.3 Bru øst for Svarteskjæra, lengde 610m .....</i>	<i>6</i>
<b>5 KOSTNADER .....</b>	<b>7</b>
5.1 VALG AV HOVED-ENHETSPRISER .....	7
5.2 KOSTNADER .....	7
5.3 ANSLÅTTE KOSTNADSKONSEKVENSER AV Å KORTE NED BRUER.....	25
<b>6 TEKNISKE VURDERINGER.....</b>	<b>26</b>
6.1 RESULTAT AV SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSE .....	26
6.2 VURDERING AV ALTERNATIVE TRASEER.....	26
6.3 VURDERING AV DE SKISSETE LØSNINGENE .....	27

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no <b>10679</b>	Dok.nr./Doc.no <b>10679-03</b>	Rev. <b>0</b>
Prosjekt/Project <b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	Dato/Date <b>12.10.2009</b>	Rev.dato/Date <b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title <b>Forprosjekt</b>	Utført/Prep.By <b>AHN</b>	Rev. av/Rev by <b>AHN</b>	Side/Page <b>1</b>

## 1 INNLEDNING

Gjennom rammeavtale med Statens vegvesen Region midt (SVRM) har Aas-Jakobsen AS (AAJ) fått i oppdrag å utføre forprosjekt for bru- og fyllingsløsning mellom Kvamsøy og Voksa i Sande kommune i Møre og Romsdal fylke.

Sande Fastlandssamband AS (SFS) har i lengre tid arbeidet for å skaffe fastlandstilknytning til øyene Gurskøy, Sandsøy, Voksa og Kvamsøy, og har relativt nylig fått utført et skisseprosjekt med flere alternativer for bru- og fyllingsforbindelse mellom Kvamsøy og Voksa. Mellom Voksa og Åram på fastlandet er det planlagt en undersjøisk tunnel. Dagleg Leiar i SFS, Jostein Korsnes, har vært en aktiv bidragsyter av grunnlagsmateriale for forprosjektet og har også arrangert en befaring av sundet med båt.

Ved overgang til en forprosjektfase har SVRM v/Jørn Hasselø overtatt teknisk styring av prosjektet og har bidratt med det kartgrunnlag som de har disponert.


Forprosjektet er utarbeidet av siv.ing. Stein Fergestad og siv.ing. Andreas Hauge Nordnes, begge fra Aas-Jakobsen AS i Oslo.

### Endringer fra foreløpig utkast 12.10.2009

Forprosjektet ble oversendt SVRM og bruseskapet som foreløpig utkast 12.10.2009. Det er siden ikke mottatt kommentarer på dette.

Det er imidlertid utført en supplerende grunnundersøkelse som er innarbeidet i det endelige forprosjektet. Dette har medført en reduksjon i totale fyllingsmengder da det nye grunnlaget har gitt en komplett oversikt over bunnivåene der det tidligere var benyttet konservative antagelser hva gjelder dybder. Totale besparelser er på fra 2 - 5 % for de forskjellige alternativene.

Andre endringer som er gjort dreier seg primært om en generell oppgradering av dette dokumentet med tanke på informasjon om vurderinger som ligger til grunn for valgte løsninger, samt noen betraktninger om tekniske utfordringer og veien videre.

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project	Dato/Date	Rev.dato/Date	
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title	Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page
<b>Forprosjekt</b>	<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>2</b>

## 2 FORUTSETNINGER

### a) Linjeføring:

- Det er forutsatt at veglinja legges i en korridor i nærheten av alt.2 som vist i skisseprosjekt fra Myklebust av 2.oktober 2007. Linjeføring er i henhold til SV's HB017, samleveg i spredtbygd strøk, ÅDT<300. Vegen er forutsatt bygd som enfelts veg med møteplasser.
- Foreløpig er det bare sett på løsning og kostnader for kryssing av sundet. Veger på Voksa, total lengde på land ca. 1 km, er bare medtatt med kostnad for vegoverbygning. Vegstrekning på Kvamsøy er begrenset, total lengde ca. 20m, og har dermed liten betydning for kostnadsoverslaget.

### b) Sjøfyllinger:

Følgende forutsetninger er tatt fra skisseprosjektet:


- Sundet mellom Kvamsøy og Voksa ligger mindre åpent mot pågang av bølger fra nordvest. Signifikant bølgehøyde ved vind 28m/s er beregnet til 2.5m høyde.
- Det er lagt til grunn fyllingshøyde +5.0 NGO og betongbrystning i de mest eksponerte områdene. Topp veg heves i overgangen til bru.

### c) Seilløp:

- Det velges å benytte samme seilløp som på Imarsund bru på Nord-Møre med seilingshøyde 12m over høyeste astronomiske tidevann (HAT) i 40m bredde. I tillegg antas minste dybde i seilløpet 7.0m.

### d) Bru:

- Det er tatt utgangspunkt i at underkant bruoverbygning ikke legges lavere enn kt.+6.0 lokalt ved landkarene. For øvrig foreslås at bruoverbygningen utføres med en jevn kurve med høybrekk over seilløp og uten lavbrekk. Det er tatt med et eksempel for alt.3 med en antatt laveste vertikalprofil, vist på tegn. K-07, men vi foreslår ikke å følge en slik profil selv om den sparer litt søylelengde.
- Fundamentene består av pelegrupper med ø1.2m utstøpte stålrørspeler, eller senkekasser i betong på fjell, avhengig av dybde og grunnforhold.
- Dimensjonerende skipspåkørselskraft på fundamenter på hver side av seilløpet er foreløpig vurdert til 4.0MN i bruas tverretning og 2.0MN i bruas lengderetning. Øvrige fundamenter kontrolleres for en påkørselskraft 1.0 MN i bruas tverretning og 0.5 MN i bruas lengderetning.
- Det medtas møteplass på brua minst for hver 250m, fortrinnsvis plassert over ei søyle.

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no <b>10679</b>	Dok.nr./Doc.no <b>10679-03</b>	Rev. <b>0</b>
Prosjekt/Project <b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	Dato/Date <b>12.10.2009</b>	Rev.dato/Date <b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title <b>Forprosjekt</b>	Utført/Prep.By <b>AHN</b>	Rev. av/Rev by <b>AHN</b>	Side/Page <b>3</b>

### 3 GRUNNLAGSMATERIALE

#### 3.1 Kartgrunnlag og referansehøyder


- Skisseprosjekt utført av Myklebust AS oktober 2007, inkludert tegninger og kostnadsoverslag.
- Digitalt bunnkotecart fra oppmåling utført av GeoSubsea AS.
- Digitalt bunnkotecart fra ny oppmåling utført av SeaScan.
- Grovt bunnkotecart mottatt fra bruselskapet.

#### 3.2 Grunnforhold

- Fjell er indikert på kart fra GeoSubsea AS, men dette kartet dekker valgt trase bare delvis. Løsmassetype og –mektighet for øvrig kjenner vi ikke. Pelelengder er dermed foreløpig stort sett basert på gjetninger.

#### 3.3 Kostnadsgrunnlag

- Anbudsrapport og tegninger av Kveøybrua fra SVRN.
- TEK - Rapport 2468 fra SV Vegdir., September 2006.
- Fyllingspriser oppgitt av SVRM for tilsvarende prosjekt på Linnestøya.
- Kostnadsutvikling i bru- og vegprosjekter fra SSB.

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project	Dato/Date	Rev.dato/Date	
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title	Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page
<b>Forprosjekt</b>	<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>4</b>

## 4 FORSLAG TIL LØSNING MED BRUALTERNATIVER

Ut fra foreliggende kartgrunnlag fra skisseprosjektfasen har vi etter beste skjønn valgt en interessant linje i korridoren nær alt.2 i skisseprosjektet. Det er mangelfullt grunnlag om løsmasser og fjellgrunn langs denne linja, slik at vi har måttet gjette på fjellnivå og antatt at løsmassene er av grei sammensetning med tanke på peling og bæring av overliggende fylling. Det er gjennomført en ny bunnkartlegging i området slik at bunnprofilen nå er veldokumentert i forhold til dybder.


### 4.1 Vegfylling i sjø

Vegfyllingen er utført som en sprengsteinsfylling med et ytre plastringslag av tyngre blokker fra kote -4.0 til overkant fylling, se tegning K-11. Inn mot landkar for bruer vil fyllingshøyden øke slik at overkant fylling ligger på ca. kote +9.0 inn mot landkaret. Fylling i sjø vil ha en total lengde på ca. 2.2km. Store deler av fyllingen vil dekke vandyp på mer enn 35m med varierende løsmasseoverdekning og ujevnt terreng. Slike store fyllinger vil alltid få egensetninger i en periode etter at den er etablert. Dette kan kompenseres for ved å lage fyllingen med overhøyde, eller ved å legge opp til at den skal bygges opp igjen til prosjektert nivå etter å ha fått satt seg en tid. Egensetninger av fyllinger er relativt håndterbare da de gjerne vil stabilisere seg i løpet av de første årene etter at fyllingen er etablert.

Ved brualternativ 3 (tegning K-03) vil fyllingen, i krysningen mellom Kvamsøya og Svarteskjera, få en høyde på mer enn 60m over bunn av løsmasser med ukjent mektighet og bæreegenskaper. I en slik fylling vil det, i tillegg til egensetninger, kunne oppstå betydelige setninger også i løsmassene på sjøbunn. En kan gjøre grundige grunnundersøkelser og geotekniske beregninger for å anslå omfanget av slike setninger, men det vil alltid være en betydelig usikkerhet knyttet til setningsproblematikk i slike tilfeller. Det finnes eksempler på fyllinger som har store setninger i mange år etter at de er etablert. Det vil dermed måtte påregnes en del ekstra vedlikeholdskostnader på fyllingen dersom dette brualternativet realiseres.

Ved brualternativ 1 og 2 (tegninger K-01 og K-02) vil maksimale fyllingshøyder være begrenset til under 50m, og i området mellom svarteskjera og Voksa er det indikert fjell / liten løsmasseoverdekning i et større intervall langs traseen. Det kan dermed være hensiktsmessig å utføre fyllingen med overhøyde for å kompensere for egensetninger, og heller etterfylle som vedlikehold dersom det oppstår ekstra setninger i lokale områder med løsmasser av større mektighet. Det må allikevel påregnes en del vedlikeholdskostnader for fyllingen også for disse alternativene.

Overhøyde på fylling som tiltak mot egensetninger, og eventuelt setninger i underliggende løsmasser, inngår ikke i kostnadsberegningene. Omfanget av et slikt tiltak må komme etter en geoteknisk vurdering av fyllingsprofilen og egenskapene til de konkrete massene som benyttes i denne, samt av eventuelle underliggende løsmasser.

 <b>AAS-JAKOBSEN</b>	Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01		Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
			<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project		Dato/Date	Rev.dato/Date		
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>		<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>		
Tittel / Title		Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page	
<b>Forprosjekt</b>		<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>5</b>	

## 4.2 Bruløsninger

På grunn av brustedets utsatte plassering for vind og bølger, antar vi at det vil være gunstig med en brukonstruksjon som i stor grad kan prefabrikeres og fraktes inn i større elementer med kort montasjetid. Videre at det benyttes relativt lange spenn med få fundamenter i sjøen. Dette reflekteres slik i vårt forslag til bruløsning:

**Pelefundamenter:** Det benyttes få og store stålrørspeler Ø1.2m som prefabrikeres med påsveist fjellspiss på land og rammes fra kraftig pelerigg på lekter. Pelehodene utføres enten som tørrstøp mellom kt.+0.5 – kt.+2.5 med prefabrikkerte skjørt som stikker ned til kt.-1.5, eller som prefabrikkerte betongskall som også benyttes som rammemal.


**Senkekassefundamenter:** Dette er hovedfundamenter som lages som betongskall i tørrdokk eller på en lekter, og de kan flyte og dermed fløtes fram til brustedet i full høyde. På brustedet må det utføres et minimum av undervannsarbeid for å sprengne ei plan hylle og avrette denne med en undervannstøp som underlag for senkekassa som deretter fylles med betong eller puk som ballast. Om nødvendig kan senkekassa gis ekstra kapasitet mot skipspåkørsel ved å spenne den fast med fjellankere som installeres fra toppen av fundamentet.

**Søyler:** Søylene utføres normalt som plasstøp, med forskaling, armering og utstøping ute på fundamentet. Det er også mulig å prefabrikkere søylene og heise disse på plass med sjøkran dersom detaljer for en slik metodikk er planlagt på forhånd.

**Overbygning:** Vi foreslår at det benyttes hele prefabrikkerte spenn av ståltrau som løftes på plass med flytekran. Ståltrauet kan monteres a) bare med en midlertidig avstivning i toppen, eller b) med en slik avstivning samt forskaling og ferdig bundet armering, eller c) med ferdig utstøpt bruplate med brurekkverk montert. Kapasitet og pris på sjøkraner vil være avgjørende for hvilket valg en entreprenør lander på, i tillegg til hans vurdering av vær-risiko.

Vi har sett nærmere på 3 alternative bruløsninger som alle er basert på bruoverbygning som for Kveøybrua i Troms. Denne brua er nå under bygging, og har overbygning som består av kassebjelke med samvirketverrsnitt (ståltrau og betong brudekke) med typiske 80m spenn og enfeldts bredde. Pga større sjødybde benytter vi for Sande grovere stålrørspeler i fundamentene (Ø1.2m), samt en annen utforming av pelegruppene. Vi har for alle alternativene forutsatt bruk av lokale fyllinger under de dypeste pelegruppene for å oppnå fastholding av pelespiss mot bart fjell eller for å begrense pelenes knekk lengde. Sistnevnte tiltak er viktig for å unngå uhensiktsmessige og kostbare dimensjoner på pelene i forhold til totalkapasiteten.

Ved brualternativ 1 og 2 skal det, mellom Kvamsøya og Svarteskjera, peles i områder med fri dybde til bunn på mer enn 50m og foreløpig ukjent dybde til fjell. Det vil oppstå setninger i fyllingene lokalt ved pelene, og i løsmassene under, som vil føre til påhengslaster på pelene. Det er foreløpig usikkert om det blir mulig å pele til fjell i disse områdene. Det vil dermed være teknisk krevende å prosjektere og utføre en slik løsning, der det settes spesielt krav til godt samarbeid mellom geoteknikk og konstruksjon for å finne optimale løsninger.

 <b>AAS-JAKOBSEN</b> Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project <b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	Dato/Date <b>12.10.2009</b>	Rev.dato/Date <b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title <b>Forprosjekt</b>	Utført/Prep.By <b>AHN</b>	Rev. av/Rev by <b>AHN</b>	Side/Page <b>6</b>

#### 4.2.1 Alt.1 Bru sørvest for Svarteskjæra, lengde 610m

Denne brua har spennviddeinndeling 65m + 80m x 6 + 65m, totalt 610m. Seilløpet er lagt like sørvest for grunnen Stabben som ligger sørvest for Svarteskjæra. Det ene seilløpsfundamentet er et senkekassefundament som plasseres i kanten på Stabben på fjell på ca 10m dyp. Det andre seilløpsfundamentet er ei forsterket pelegruppe. De øvrige 5 pelegruppene er enklere med 4 x Ø1.2 peler på rekke. Ved beregning av pelelengder til kostnadsberegningen er det antatt en løsmassemektighet på 10-15m for dette alternativet.

Gjennomstrømningsåpningen for alternativ 1 er på ~18 200m<sup>2</sup>.

#### 4.2.2 Alt.2 Bru sørvest for Svarteskjæra, lengde 670m

Denne brua har spennviddeinndeling 65m + 80m x 5 + 60m + 80m + 65m, totalt 670m, og er bare en variant av Alt.1 med litt annen utforming av østre ende. Seilløpet er plassert rett over grunnen Stabben som må sprenges ned til ca kt.-8.5. Videre er seilløpsspennet redusert til 60m for å få benyttet 2 senkekasser i betong fundamentert på fjell på ca 10m dyp som seilløpsfundamenter. De øvrige 6 fundamentene består av enkle pelegrupper som beskrevet i 4.1. Ved beregning av pelelengder til kostnadsberegningen er det antatt en løsmassemektighet på 10-15m for dette alternativet.


Gjennomstrømningsåpningen for alternativ 2 er på ~19 600m<sup>2</sup>.

#### 4.2.3 Alt.3 Bru øst for Svarteskjæra, lengde 610m

Denne brua har spennviddeinndeling 65m + 80m x 6 + 65m, totalt 610m. Alle aksene pelefundamenteres, med forsterkede pelegrupper på hver side av seilløpet. Vanddybden er jevnt over mellom 30 og 40m i hele brulengden. Mye av brulengden ligger over bart fjell, slik at her er usikkerheten om dybde til fjell og løsmassetykkelse mindre enn for de to andre alternativene. Ved beregning av pelelengder til kostnadsberegningen er det tatt utgangspunkt i grunnlag fra GeoSubsea AS med hensyn på områder med fjell/lite løsmasser, samt en antatt løsmassemektighet på 10m ellers, for dette alternativet.

Gjennomstrømningsåpningen for alternativ 3 er på ~18 250m<sup>2</sup>.



 <b>AAS-JAKOBSEN</b> Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project <b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	Dato/Date <b>12.10.2009</b>	Rev.dato/Date <b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title <b>Forprosjekt</b>	Utført/Prep.By <b>AHN</b>	Rev. av/Rev by <b>AHN</b>	Side/Page <b>7</b>

## 5 KOSTNADER

### 5.1 Valg av hoved-enhetspriser

#### Fylling

- Steinfylling: 53,-/m<sup>3</sup>
- Plastring: 75,- /m<sup>2</sup>
- Veg: 6000,-/lm
- Vegrekkverk: 500,-/m

#### Bru:

- Peler: 18000,-/m (Ø1.2) 14000,-/m (Ø0.8)
- Forskaling: 1500,-/m<sup>2</sup>
- Armering: 15000,-/tonn
- Betong: 2500,-/m<sup>3</sup>
- Stål: 14000,-/tonn
- Slitelag: 2750,-/lm
- Brurekkverk: 4000,-/m

### 5.2 Kostnader

Påfølgende mengde- og kostnadsbeskrivelser gjelder for de tre alternativene som vist på tegning K01-K03. Kostnadene er beregnet som entreprisestkostnader eks. mva.

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A0	<b>Felles rigg og drift</b>				
1	<b>FORBEREDENDE TILTAK OG GENERELLE KOSTNADER</b>				
A0	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Regnes som 10% av S0 og 25% av S1.	RS		46 000 000	46 000 000
9	<b>USPESIFISERT TILLEGG</b>				
A0	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Regnes som 5% av S0 og S1.	RS		13 500 000	13 500 000
S0	<b>Veg og fyllingsarbeider</b>				
S0-A1	<b>Fylling i sjø</b>				
22	<b>SPRENGNING I DAGEN</b>				
S0-A1					
22.3	<b>Sprengning med spesielle krav til kontur</b>				
S0-A1	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder masser fra sidetak.				
	x) Masser omregnet fra prosjektert med faktor 1/1,4.	m <sup>3</sup>	1 555 000	25	38 875 000
26	<b>MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN</b>				
S0-A1					
26.6	<b>Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen</b>				
S0-A1	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder masser til fylling.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	2 005 000	35	70 175 000
26.91	<b>Sprengt stein fra Tunnel</b>				
S0-A1	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder sprengt stein levert kostnadsfritt fra tunneldriving på Voksa.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	250 000	0	0
26.92	<b>Sprengt stein fra Kystverket</b>				
S0-A1	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder sprengt stein levert kostnadsfritt fra Kystverkets utdyping av Åramsundet.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	250 000	0	0
Akkumulert Sted A0 :					168 550 000

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
47 S0-A1	<b>FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER</b>				
47.7 S0-A1	<b>Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng</b>  *** Spesiell beskrivelse ***  a) Gjelder plastring av fylling fra overkant til kote -4.0.  x) Massene inngår i fyllingsvolumet, og prisen regnes som tillegget for plastringen.	m <sup>2</sup>	125 000	75	9 375 000
S0-E2	<b>Slitelag</b>				
65 S0-E2	<b>ASFALTDEKKER</b>				
65.2 S0-E2	<b>Asfaltdekker slitelag</b>	lm	3 150	6 000	18 900 000
S0-H	<b>Utstyr</b>				
71 S0-H	<b>MURER</b>				
71.3 S0-H	<b>Murer av betongelementer</b>	lm	250	3 000	750 000
75 S0-H	<b>KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER</b>				
75.2 S0-H	<b>Rekkverk</b>  *** Spesiell beskrivelse ***	m	6 300	500	3 150 000
77 S0-H	<b>SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING</b>	m	3 150	500	1 575 000
S1	<b>Bru</b>				
S1-C1	<b>Landkar</b>				
81 S1-C1	<b>LØSMASSER</b>				
81.5 S1-C1	<b>Transport av masser</b>  *** Spesiell beskrivelse ***  a) Gjelder oppbygging av fylling inn mot, under og på fremsiden av landkar.  x) Plastring inngår i S0.	m <sup>3</sup>	27 000	55	1 485 000
<b>Akkumulert Sted S0 :</b>					<b>203 785 000</b>

Sande Fastlandsforbindelse Alt. 1		Side E3			
Forprosjekt Sande fastlandsforbindelse		E. Mengde og Prosesskodefortegnelse			
Sted S1: Bru		Element C1: Landkar			
Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
83 S1-C1	<b>KONSTRUKSJONER I GRUNNEN (PELER, SPUNT ETC.)</b>				
83.2 S1-C1	<b>Stålrørspeler (rammede og borede)</b>	m	40	14 000	560 000
84 S1-C1	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C1	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	300	1 500	450 000
84.3 S1-C1	<b>Armering</b>	tonn	15	15 000	225 000
84.4 S1-C1	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	75	2 500	187 500
S1-C21	<b>Fundamenter</b>				
81 S1-C21	<b>LØSMASSER</b>				
81.5 S1-C21	<b>Transport av masser</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder oppbygging av fylling under vann for sidestøtte av peler.	m <sup>3</sup>	145 000	55	7 975 000
83 S1-C21	<b>KONSTRUKSJONER I GRUNNEN (PELER, SPUNT ETC.)</b>				
83.2 S1-C21	<b>Stålrørspeler (rammede og borede)</b>	m	1 700	18 000	30 600 000
84 S1-C21	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C21	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	1 400	1 500	2 100 000
84.3 S1-C21	<b>Armering</b>	tonn	115	15 000	1 725 000
84.4 S1-C21	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	570	2 500	1 425 000
S1-C22	<b>Senkekasse</b>				
82 S1-C22	<b>BERG</b>				
82.2 S1-C22	<b>Sprengning/demolering under vann</b>	m <sup>3</sup>	300	1 000	300 000
<b>Akkumulert Sted S1 :</b>					<b>249 332 500</b>

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
84 S1-C22	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C22	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	1 000	1 500	1 500 000
84.3 S1-C22	<b>Armering</b>	tonn	50	15 000	750 000
84.4 S1-C22	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	550	2 500	1 375 000
S1-C23	<b>Søyler</b>				
84 S1-C23	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C23	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	1 000	1 500	1 500 000
84.3 S1-C23	<b>Armering</b>	tonn	65	15 000	975 000
84.4 S1-C23	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	325	2 500	812 500
S1-D3	<b>Stålkasse</b>				
85 S1-D3	<b>STÅL</b>				
85.1 S1-D3	<b>Levering av stålmaterialer</b>	tonn	1 350	14 000	18 900 000
85.2 S1-D3	<b>Bearbeiding og sammenføyning av ståldeler</b>	tonn	1 350	16 000	21 600 000
85.3 S1-D3	<b>Overflatebehandling av stålkonstruksjoner</b>	m <sup>2</sup>	6 000	750	4 500 000
85.4 S1-D3	<b>Transport og montasje av stålkonstruksjoner</b>	tonn	1 350	7 500	10 125 000
S1-E1	<b>Brudekke (sekundært bæresystem)</b>				
84 S1-E1	<b>BETONG</b>				
84.1 S1-E1	<b>Stillas, provisoriske avstivinger og overbygg</b>	RS		650 000	650 000
84.2 S1-E1	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	600	4 500	2 700 000
84.3 S1-E1	<b>Armering</b>	tonn	250	15 000	3 750 000
<b>Akkumulert Sted S1 :</b>					<b>318 470 000</b>

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
84.4 S1-E1	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	900	2 500	2 250 000
S1-E2	<b>Slitelag/fuktisolasjon</b>				
87 S1-E2	<b>BRUBELEGNING, UTSTYR OG SPESIALARBEIDER</b>				
87.1 S1-E2	<b>Fuktisolering, slitelag, fugeterskler og asfaltfuger</b>	lm	610	2 750	1 677 500
S1-H	<b>Utstyr</b>				
87 S1-H	<b>BRUBELEGNING, UTSTYR OG SPESIALARBEIDER</b>				
87.2 S1-H	<b>Rekkverk</b>	m	1 240	4 000	4 960 000
87.3 S1-H	<b>Brulagre</b>	stk	18	35 000	630 000
87.4 S1-H	<b>Fugekonstruksjoner</b>	RS		250 000	250 000
87.7 S1-H	<b>Maskinarbeider</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder avfuktingsanlegg.	RS		250 000	250 000
87.8 S1-H	<b>Annet utstyr</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder annet tenkelig utstyr som vegbelysning, kabelbruer o.l	RS		500 000	500 000
Sum Sted S1, Overføres til punkt G3 Tilbudsskjema :					328 987 500

Forprosjekt Sande fastlandsforbindelse  
Sammendrag

<b>A0</b>	<b>Felles rigg og drift</b>	59 500 000,00
<b>S0-A1</b>	<b>Fylling i sjø</b>	118 425 000,00
<b>S0-E2</b>	<b>Slitelag</b>	18 900 000,00
<b>S0-H</b>	<b>Utstyr</b>	5 475 000,00
<b>S0</b>	<b>Veg og fyllingsarbeider</b>	142 800 000,00
<b>S1-C1</b>	<b>Landkar</b>	2 907 500,00
<b>S1-C21</b>	<b>Fundamenter</b>	43 825 000,00
<b>S1-C22</b>	<b>Senkekasse</b>	3 925 000,00
<b>S1-C23</b>	<b>Søyler</b>	3 287 500,00
<b>S1-D3</b>	<b>Stålkasse</b>	55 125 000,00
<b>S1-E1</b>	<b>Brudekke (sekundært bæresystem)</b>	9 350 000,00
<b>S1-E2</b>	<b>Slitelag/fuktisolasjon</b>	1 677 500,00
<b>S1-H</b>	<b>Utstyr</b>	6 590 000,00
<b>S1</b>	<b>Bru</b>	126 687 500,00
		328 987 500,00

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A0	<b>Felles rigg og drift</b>				
1 A0	<b>FORBEREDENDE TILTAK OG GENERELLE KOSTNADER</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Regnes som 10% av S0 og 25% av S1.	RS		47 500 000	47 500 000
9 A0	<b>USPESIFISERT TILLEGG</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Regnes som 5% av S0 og S1.	RS		13 600 000	13 600 000
S0	<b>Veg og fyllingsarbeider</b>				
S0-A1	<b>Fylling i sjø</b>				
22 S0-A1	<b>SPRENGNING I DAGEN</b>				
22.3 S0-A1	<b>Sprengning med spesielle krav til kontur</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder masser fra sidetak.				
	x) Masser omregnet fra prosjektert med faktor 1/1,4.	m <sup>3</sup>	1 500 000	25	37 500 000
26 S0-A1	<b>MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN</b>				
26.6 S0-A1	<b>Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder masser til fylling.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	1 950 000	35	68 250 000
26.91 S0-A1	<b>Sprengt stein fra Tunnel</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder sprengt stein levert kostnadsfritt fra tunneldriving på Voksa.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	250 000	0	0
26.92 S0-A1	<b>Sprengt stein fra Kystverket</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder sprengt stein levert kostnadsfritt fra Kystverkets utdyping av Åramsundet.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	250 000	0	0
Akkumulert Sted A0 :					166 850 000



Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
47 S0-A1	<b>FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER</b>				
47.7 S0-A1	<b>Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng</b>  *** Spesiell beskrivelse ***  a) Gjelder plastring av fylling fra overkant til kote -4.0.  x) Massene inngår i fyllingsvolumet, og prisen regnes som tillegget for plastringen.	m <sup>2</sup>	115 000	75	8 625 000
S0-E2	<b>Slitelag</b>				
65 S0-E2	<b>ASFALTDEKKER</b>				
65.2 S0-E2	<b>Asfaltdekker slitelag</b>	lm	3 100	6 000	18 600 000
S0-H	<b>Utstyr</b>				
71 S0-H	<b>MURER</b>				
71.3 S0-H	<b>Murer av betongelementer</b>	lm	250	3 000	750 000
75 S0-H	<b>KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER</b>				
75.2 S0-H	<b>Rekkverk</b>  *** Spesiell beskrivelse ***	m	6 200	500	3 100 000
77 S0-H	<b>SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING</b>	m	3 100	500	1 550 000
S1	<b>Bru</b>				
S1-C1	<b>Landkar</b>				
81 S1-C1	<b>LØSMASSER</b>				
81.5 S1-C1	<b>Transport av masser</b>  *** Spesiell beskrivelse ***  a) Gjelder oppbygging av fylling inn mot, under og på fremsiden av landkar.  x) Plastring inngår i S0.	m <sup>3</sup>	12 000	55	660 000
Akkumulert Sted S0 :					200 135 000

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
83 S1-C1	<b>KONSTRUKSJONER I GRUNNEN (PELER, SPUNT ETC.)</b>				
83.2 S1-C1	<b>Stålrørspeler (rammede og borede)</b>	m	56	14 000	784 000
84 S1-C1	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C1	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	300	1 500	450 000
84.3 S1-C1	<b>Armering</b>	tonn	15	15 000	225 000
84.4 S1-C1	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	75	2 500	187 500
S1-C21	<b>Fundamenter</b>				
81 S1-C21	<b>LØSMASSER</b>				
81.5 S1-C21	<b>Transport av masser</b> *** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder oppbygging av fylling under vann for sidestøtte av peler.	m <sup>3</sup>	140 000	55	7 700 000
83 S1-C21	<b>KONSTRUKSJONER I GRUNNEN (PELER, SPUNT ETC.)</b>				
83.2 S1-C21	<b>Stålrørspeler (rammede og borede)</b>	m	1 380	18 000	24 840 000
84 S1-C21	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C21	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	1 300	1 500	1 950 000
84.3 S1-C21	<b>Armering</b>	tonn	105	15 000	1 575 000
84.4 S1-C21	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	510	2 500	1 275 000
S1-C22	<b>Senkekasser</b>				
82 S1-C22	<b>BERG</b>				
82.2 S1-C22	<b>Sprengning/demolering under vann</b> *** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder flatsprengning for senkekasser og sprengning av skjær				
<b>Akkumulert Sted S1 :</b>					<b>239 121 500</b>

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
	for utdypning av skipsløp.	m <sup>3</sup>	2 000	1 000	2 000 000
84 S1-C22	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C22	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	2 000	1 500	3 000 000
84.3 S1-C22	<b>Armering</b>	tonn	100	15 000	1 500 000
84.4 S1-C22	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	1 100	2 500	2 750 000
S1-C23	<b>Søyler</b>				
84 S1-C23	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C23	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	1 075	1 500	1 612 500
84.3 S1-C23	<b>Armering</b>	tonn	75	15 000	1 125 000
84.4 S1-C23	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	365	2 500	912 500
S1-D3	<b>Stålkasse</b>				
85 S1-D3	<b>STÅL</b>				
85.1 S1-D3	<b>Levering av stålmaterialer</b>	tonn	1 475	14 000	20 650 000
85.2 S1-D3	<b>Bearbeiding og sammenføyning av ståldeler</b>	tonn	1 475	16 000	23 600 000
85.3 S1-D3	<b>Overflatebehandling av stålkonstruksjoner</b>	m <sup>2</sup>	6 600	750	4 950 000
85.4 S1-D3	<b>Transport og montasje av stålkonstruksjoner</b>	tonn	1 475	7 500	11 062 500
S1-E1	<b>Brudekke (sekundært bæresystem)</b>				
84 S1-E1	<b>BETONG</b>				
84.1 S1-E1	<b>Stillas, provisoriske avstivinger og overbygg</b>	RS		650 000	650 000
84.2 S1-E1	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	660	4 500	2 970 000
<b>Akkumulert Sted S1 :</b>					<b>315 904 000</b>

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
84.3 S1-E1	<b>Armering</b>	tonn	325	15 000	4 875 000
84.4 S1-E1	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	950	2 500	2 375 000
S1-E2	<b>Slitelag/fuktisolasjon</b>				
87 S1-E2	<b>BRUBELEGNING, UTSTYR OG SPESIALARBEIDER</b>				
87.1 S1-E2	<b>Fuktisolering, slitelag, fugeterskler og asfaltfuger</b>	lm	670	2 750	1 842 500
S1-H	<b>Utstyr</b>				
87 S1-H	<b>BRUBELEGNING, UTSTYR OG SPESIALARBEIDER</b>				
87.2 S1-H	<b>Rekkverk</b>	m	1 360	4 000	5 440 000
87.3 S1-H	<b>Brulagre</b>	stk	20	35 000	700 000
87.4 S1-H	<b>Fugekonstruksjoner</b>	RS		250 000	250 000
87.7 S1-H	<b>Maskinarbeider</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder avfuktingsanlegg.	RS		250 000	250 000
87.8 S1-H	<b>Annet utstyr</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder annet tenkelig utstyr som vegbelysning, kabelbruer o.l	RS		500 000	500 000
Sum Sted S1, Overføres til punkt G3 Tilbudsskjema :					332 136 500

Forprosjekt Sande fastlandsforbindelse  
Sammendrag

<b>A0</b>	<b>Felles rigg og drift</b>	61 100 000,00
<b>S0-A1</b>	<b>Fylling i sjø</b>	114 375 000,00
<b>S0-E2</b>	<b>Slitelag</b>	18 600 000,00
<b>S0-H</b>	<b>Utstyr</b>	5 400 000,00
<b>S0</b>	<b>Veg og fyllingsarbeider</b>	138 375 000,00
<b>S1-C1</b>	<b>Landkar</b>	2 306 500,00
<b>S1-C21</b>	<b>Fundamenter</b>	37 340 000,00
<b>S1-C22</b>	<b>Senkekasser</b>	9 250 000,00
<b>S1-C23</b>	<b>Søyler</b>	3 650 000,00
<b>S1-D3</b>	<b>Stålkasse</b>	60 262 500,00
<b>S1-E1</b>	<b>Brudekke (sekundært bæresystem)</b>	10 870 000,00
<b>S1-E2</b>	<b>Slitelag/fuktisolasjon</b>	1 842 500,00
<b>S1-H</b>	<b>Utstyr</b>	7 140 000,00
<b>S1</b>	<b>Bru</b>	132 661 500,00
		332 136 500,00

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
A0	<b>Felles rigg og drift</b>				
1 A0	<b>FORBEREDENDE TILTAK OG GENERELLE KOSTNADER</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Regnes som 10% av S0 og 25% av S1.	RS		48 000 000	48 000 000
9 A0	<b>USPESIFISERT TILLEGG</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Regnes som 5% av S0 og S1.	RS		14 500 000	14 500 000
S0	<b>Veg og fyllingsarbeider</b>				
S0-A1	<b>Fylling i sjø</b>				
22 S0-A1	<b>SPRENGNING I DAGEN</b>				
22.3 S0-A1	<b>Sprengning med spesielle krav til kontur</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder masser fra sidetak.				
	x) Masser omregnet fra prosjektert med faktor 1/1,4.	m <sup>3</sup>	1 704 000	25	42 600 000
26 S0-A1	<b>MASSEFLYTTING AV SPRENGT STEIN</b>				
26.6 S0-A1	<b>Sprengt stein fra sidetak til fylling i linjen</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder masser til fylling.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	2 150 000	35	75 250 000
26.91 S0-A1	<b>Sprengt stein fra Tunnel</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder sprengt stein levert kostnadsfritt fra tunneldriving på Voksa.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	250 000	0	0
26.92 S0-A1	<b>Sprengt stein fra Kystverket</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder sprengt stein levert kostnadsfritt fra Kystverkets utdyping av Åramsundet.				
	x) Mengden måles som prosjektert anbrakt volum.	m <sup>3</sup>	250 000	0	0
Akkumulert Sted A0 :					180 350 000

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
47 S0-A1	<b>FORSTERKNING AV GRØFTER OG ELVE- OG BEKKEREGULERINGER</b>				
47.7 S0-A1	<b>Erosjonsforebyggende tiltak, terskler og sedimentasjonsbasseng</b>  *** Spesiell beskrivelse ***  a) Gjelder plastring av fylling fra overkant til kote -4.0.  x) Massene inngår i fyllingsvolumet, og prisen regnes som tillegget for plastringen.	m <sup>2</sup>	125 000	75	9 375 000
S0-E2	<b>Slitelag</b>				
65 S0-E2	<b>ASFALTDEKKER</b>				
65.2 S0-E2	<b>Asfaltdekker slitelag</b>	lm	3 150	6 000	18 900 000
S0-H	<b>Utstyr</b>				
71 S0-H	<b>MURER</b>				
71.3 S0-H	<b>Murer av betongelementer</b>	lm	250	3 000	750 000
75 S0-H	<b>KANTSTEIN, REKKVERK OG GJERDER</b>				
75.2 S0-H	<b>Rekkverk</b>  *** Spesiell beskrivelse ***	m	6 300	500	3 150 000
77 S0-H	<b>SKILT, VEGMERKING OG OPTISK LEDNING</b>	m	3 150	500	1 575 000
S1	<b>Bru</b>				
S1-C1	<b>Landkar</b>				
81 S1-C1	<b>LØSMASSER</b>				
81.5 S1-C1	<b>Transport av masser</b>  *** Spesiell beskrivelse ***  a) Gjelder oppbygging av fylling inn mot, under og på fremsiden av landkar.  x) Plastring inngår i S0.	m <sup>3</sup>	170 000	55	9 350 000
Akkumulert Sted S0 :					223 450 000

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
83 S1-C1	<b>KONSTRUKSJONER I GRUNNEN (PELER, SPUNT ETC.)</b>				
83.2 S1-C1	<b>Stålrørspeler (rammede og borede)</b>	m	190	14 000	2 660 000
84 S1-C1	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C1	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	300	1 500	450 000
84.3 S1-C1	<b>Armering</b>	tonn	15	15 000	225 000
84.4 S1-C1	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	75	2 500	187 500
S1-C21	<b>Fundamenter</b>				
81 S1-C21	<b>LØSMASSER</b>				
81.5 S1-C21	<b>Transport av masser</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder oppbygging av fylling under vann for sidestøtte av peler.	m <sup>3</sup>	66 000	55	3 630 000
83 S1-C21	<b>KONSTRUKSJONER I GRUNNEN (PELER, SPUNT ETC.)</b>				
83.2 S1-C21	<b>Stålrørspeler (rammede og borede)</b>	m	1 800	18 000	32 400 000
84 S1-C21	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C21	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	1 800	1 500	2 700 000
84.3 S1-C21	<b>Armering</b>	tonn	150	15 000	2 250 000
84.4 S1-C21	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	725	2 500	1 812 500
S1-C23	<b>Søyler</b>				
84 S1-C23	<b>BETONG</b>				
84.2 S1-C23	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	950	1 500	1 425 000
<b>Akkumulert Sted S1 :</b>					<b>271 190 000</b>




Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
84.3 S1-C23	<b>Armering</b>	tonn	65	15 000	975 000
84.4 S1-C23	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	325	2 500	812 500
S1-D3	<b>Stålkasse</b>				
85 S1-D3	<b>STÅL</b>				
85.1 S1-D3	<b>Levering av stålmaterialer</b>	tonn	1 350	14 000	18 900 000
85.2 S1-D3	<b>Bearbeiding og sammenføyning av ståldeler</b>	tonn	1 350	16 000	21 600 000
85.3 S1-D3	<b>Overflatebehandling av stålkonstruksjoner</b>	m <sup>2</sup>	6 000	750	4 500 000
85.4 S1-D3	<b>Transport og montasje av stålkonstruksjoner</b>	tonn	1 350	7 500	10 125 000
S1-E1	<b>Brudekke (sekundært bæresystem)</b>				
84 S1-E1	<b>BETONG</b>				
84.1 S1-E1	<b>Stillas, provisoriske avstivinger og overbygg</b>	RS		650 000	650 000
84.2 S1-E1	<b>Forskaling</b>	m <sup>2</sup>	600	4 500	2 700 000
84.3 S1-E1	<b>Armering</b>	tonn	250	15 000	3 750 000
84.4 S1-E1	<b>Betongstøp</b>	m <sup>3</sup>	900	2 500	2 250 000
S1-E2	<b>Slitelag/fuktisolasjon</b>				
87 S1-E2	<b>BRUBELEGNING, UTSTYR OG SPESIALARBEIDER</b>				
87.1 S1-E2	<b>Fuktisolering, slitelag, fugeterskler og asfaltfuger</b>	lm	610	2 750	1 677 500
S1-H	<b>Utstyr</b>				
87 S1-H	<b>BRUBELEGNING, UTSTYR OG SPESIALARBEIDER</b>				
87.2 S1-H	<b>Rekkverk</b>	m	1 240	4 000	4 960 000
<b>Akkumulert Sted S1 :</b>					<b>344 090 000</b>

Prosess	Beskrivelse	Enhet	Mengde	Enh.pris	Pris
87.3 S1-H	<b>Brulagre</b>	stk	18	35 000	630 000
87.4 S1-H	<b>Fugekonstruksjoner</b>	RS		250 000	250 000
87.7 S1-H	<b>Maskinarbeider</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder avfuktingsanlegg.	RS		250 000	250 000
87.8 S1-H	<b>Annet utstyr</b>				
	*** Spesiell beskrivelse ***				
	a) Gjelder annet tenkelig utstyr som vegbelysning, kabelbruer o.l	RS		500 000	500 000
Sum Sted S1, Overføres til punkt G3 Tilbudsskjema :					345 720 000

Forprosjekt Sande fastlandsforbindelse  
Sammendrag

<b>A0</b>	<b>Felles rigg og drift</b>	62 500 000,00
<b>S0-A1</b>	<b>Fylling i sjø</b>	127 225 000,00
<b>S0-E2</b>	<b>Slitelag</b>	18 900 000,00
<b>S0-H</b>	<b>Utstyr</b>	5 475 000,00
<b>S0</b>	<b>Veg og fyllingsarbeider</b>	151 600 000,00
<b>S1-C1</b>	<b>Landkar</b>	12 872 500,00
<b>S1-C21</b>	<b>Fundamenter</b>	42 792 500,00
<b>S1-C23</b>	<b>Søyler</b>	3 212 500,00
<b>S1-D3</b>	<b>Stålkasse</b>	55 125 000,00
<b>S1-E1</b>	<b>Brudekke (sekundært bæresystem)</b>	9 350 000,00
<b>S1-E2</b>	<b>Slitelag/fuktisolasjon</b>	1 677 500,00
<b>S1-H</b>	<b>Utstyr</b>	6 590 000,00
<b>S1</b>	<b>Bru</b>	131 620 000,00
		345 720 000,00

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project	Dato/Date	Rev.dato/Date	
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title	Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page
<b>Forprosjekt</b>	<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>25</b>

### 5.3 Anslåtte kostnadskonsekvenser av å korte ned bruer

For å vurdere mulige kostnadsbesparelser er det sett på kostnadmessig konsekvens av å korte ned hvert av brualternativene med ett spenn, og erstatte dette med fylling. For alternativ 1 og 2 kan det være aktuelt å korte ned fra begge sider, mens det for alternativ 3 bare vil være hensiktsmessig å korte ned fra øst.

#### Alternativ 1:

Ved å bytte ut ett spenn (80m) fra vest vil fyllingen ved landkaret få et betydelig større utslag. For å oppnå en besparelse i kostnader, ved at fylling gjennomgående er billigere enn bru, må en dermed skifte ut mer enn ett spenn for dette alternativet. Brua blir dermed betydelig kortere, og gjennomstrømningsåpningen blir betydelig redusert. Dette er dermed ikke ansett som et gunstig alternativ.

Dersom det byttes ut et spenn (80m) fra øst vil det kunne spares ca. 4-5millioner, samtidig som gjennomstrømningsåpningen blir lite redusert. Dette vil imidlertid forsterke asymmetrien til brua og gi en større fylling i øst, med mindre seilingsløpet flyttes. Flytting av seilingsløpet vil føre til økning av fundamenteringskostnadene knyttet til dette, og vil dermed spise opp gevinsten fra reduksjonen i brulengde. Estetisk sett er dette ikke et godt alternativ.


Brua i alternativ 1 bør dermed ikke forkortes og erstattes med fylling verken fra øst eller fra vest.

#### Alternativ 2:

For alternativ 2 gjelder de samme forutsetningene som for alternativ 1 da disse er tilsvarende i utførelse.

#### Alternativ 3:

Ved å bytte ut ett spenn (80m) fra øst vil en kunne spare ca. 3.5millioner. Dette vil føre til en reduksjon i gjennomstrømningsåpningen, men vil ikke være estetisk skjemmende for brua. Brua i alternativ 3 kan dermed forkortes med ett spenn fra øst dersom det er akseptabelt med en redusert gjennomstrømningsåpning for dette alternativet.

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project	Dato/Date	Rev.dato/Date	
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title	Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page
<b>Forprosjekt</b>	<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>26</b>

## 6 TEKNISKE VURDERINGER

### 6.1 Resultat av supplerende grunnundersøkelse

Det ble tidlig klart at den eksisterende grunnundersøkelsen, utført av GeoSubsea AS, hadde for liten utstrekning til å gi et tilstrekkelig grunnlag for å bestemme en optimal linje. SeaScan ble dermed engasjert for å utføre supplerende bunnkartlegging i det aktuelle området.


Resultatet av denne undersøkelsen var at den valgte linjen kunne optimaliseres med hensyn på å minimere fyllingsomfang, samt plassering av landkar og brufundamenter. Det ble også mulig å bestemme fyllingsvolumer nøyaktig, og dermed også øke nøyaktigheten av kostnadsberegningene. Som følge av dette ble totalkostnaden redusert for alle alternativene, da de tidligere beregnede fyllingsvolumene var basert på en konservativt antatt bunnprofil fra et betydelig grovere grunnlag.

### 6.2 Vurdering av alternative traseer

I en tidlig fase av prosjektet ble det satt opp flere alternative traseer for en bru- / fyllingsløsning i området Kvamsøya – Svarteskjera – Voksa. Det ble fokusert på å utnytte de tilgjengelige grunnene, samt å identifisere strekninger der eventuelle fyllingsutslag kunne begrenses til et minimum.

For strekningen mellom Svarteskjera og Voksa ble det identifisert en rygg der grunnforholdene og topografien skilte seg ut i forhold til en fyllingsløsning. Selv om det nok er mulig å finne en trasé som, meter for meter, gir et mindre fyllingsvolum, er denne løsningen valgt da det i tillegg gir en enklest mulig veglinje gjennom området. En volumreduksjon av å kroke seg frem over dette området vil sannsynligvis spises opp av økningen i totallengde for en slik fylling. Den eventuelle gevinsten av å optimalisere denne strekningen blir dermed marginal. Ilandføring på Voksa er optimalisert med hensyn på å minimalisere fyllingsvolumer. Om det er andre hensyn som tilsier en annen ilandføring, for eksempel i forhold til veitrasé på land eller lignende, vil dette kunne medføre ekstrakostnader i forhold til den skisserte løsningen.

For strekningen mellom Kvamsøya og Svarteskjera er det lite å hente på alternative traseer over det dype området, det er her mer et spørsmål om å finne den beste plasseringen av landingen på Kvamsøya i forhold til grunnforhold og fyllingutslag. For bruløsningene er det valgt å plassere landkaret på grunnen i forbindelse med det ytterste skjæret i Bollane. Dermed får dette landkaret optimale fundamenteringsforhold, samtidig som det er lagt såpass langt inne at fyllingen ikke slår ut i dypet utenfor. For fyllingsløsningen er det mulig at det kan finnes andre ilandføringer med noe reduksjon i fyllingsmengde, men dette er ikke åpenbart synlig, og antas å være ubetydelig for prisingen. Det er antatt at plassering av ilandføring i dette området er uavhengig av veien og andre forhold på land, i og med at det ikke foreligger opplysninger om annet.

 Lilleakerveien 4 0283 OSLO Norway Tel. +47 22 51 30 00 Fax +47 22 51 30 01	Pr.nr./Pr.no	Dok.nr./Doc.no	Rev.
	<b>10679</b>	<b>10679-03</b>	<b>0</b>
Prosjekt/Project	Dato/Date	Rev.dato/Date	
<b>Sande Fastlandsforbindelse</b>	<b>12.10.2009</b>	<b>02.11.2009</b>	
Tittel / Title	Utført/Prep.By	Rev. av/Rev by	Side/Page
<b>Forprosjekt</b>	<b>AHN</b>	<b>AHN</b>	<b>27</b>

### 6.3 Vurdering av de skisserte løsningene

Målet med de valgte løsningene har vært å finne den optimale løsningen med tanke på økonomi og gjennomførbarhet, samtidig som det har vært viktig å sørge for en løsning som kan aksepteres av andre instanser med hensyn på for eksempel miljø og skipstrafikk.

Med til dels store dyp og kompliserte fundamenteringsforhold er det viktig å finne den optimale spennvidden for en bruløsning. Det er her funnet at det vil være gunstig økonomisk å ha mest mulig fylling, samtidig som det er viktig å ha brustrekk for å gi en akseptabel vanngjennomstrømning i sundet.

Ved å legge bruene i dypere områder blir den kostnadmessige forskjellen til fylling minimert, samtidig som vanngjennomstrømningen per meter blir maksimert. Konsekvensen av dette er at disse bruene får dype og kompliserte fundamenteringsforhold. Dette fører til at kostnaden for fundamenteringen øker, og det er dermed viktig å finne den optimale løsningen for bruene i forhold til å minimere disse kostnadene.

Det er valgt å se på en løsning der fundamenter med reduserte pelegrupper, kombinert med noen få store fundamenter, og avstivning i lengderetning gjennom bruoverbygningen benyttes for å redusere fundamentkostnader. Videre må spennviddene optimaliseres i forhold til denne løsningen. Ved korte spennvidder på 50-60m vil en kunne benytte en slik løsning, men dette medfører behov for et stort antall fundamenter over brulengden. Dette fører til at fundamenteringen allikevel blir ganske kostbar. Dersom spennvidden øker for mye blir det imidlertid ikke mulig å benytte forenklede fundamenter med reduserte pelegrupper, og fundamentkostnaden stiger tilsvarende. Vår vurdering er at ca. 80m spenn er nært optimalt i forhold til å kunne bruke reduserte pelegrupper, men samtidig redusere antallet fundamenter til et minimum.

### 6.4 Vurdering av videre arbeid

Dersom det besluttes å gå videre med en eller flere av de skisserte løsningene må det så tidlig som mulig utføres supplerende grunnundersøkelser / grunnboringer for å kartlegge bunn- og fjelltopografi, samt løsmasse-egenskaper i valgt trasé. På denne måten kan det så fort som mulig settes fokus på eventuelle problemområder knyttet til fundamentering og setningsproblematikk. Dette vil være nødvendig for å redusere den økonomiske usikkerheten til prosjektet, ut over det som er funnet gjennom forprosjektet.