

LØRGEN

PROSJEKT: 1156 036

SANDE FASTLANDSAMBAND A/S

FYLKESVEG VOKSA – KVAMSØY  
VEGFYLLING

LØRGEN



Sivilingeniør SAM LØRGEN A/S  
Løenvold 6002 Ålesund  
Telefon 071 22496 Telefax 071 25426

NOVEMBER 1989

NOTAT NR. : 1156/89/01  
DATO: 20.03.89

REVIDERT 27.11.89

TIL: SANDE FASTLANDSSAMBAND  
FRA: SIVILINGENIØR SAM LORGEN A/S

: ISAK VÅGE  
: T. OSE

## FYLKESVEG VOKSA-KVAMSØY: VEGFYLLING - ALTERNATIVE LØSNINGER

### 1. Rapportens hensikt

Planer om sammenknytting av øyene i Sande Kommune med fastlandet har eksistert i mange år. Sande Fastlandssamband er stiftet med sikte på realisering av disse planene. Det er utarbeidet Vegutredning i mars 1988. Tilknnytning av Kvamsøy til Voksa er inkludert i alle de foreslåtte alternativer.

Denne rapportens hensikt er å belyse mulighetene for å knytte Kvamsøy til Sandsøy/Voksa med en vegfylling i stedet for tunnel, og supplerer således vegutredningen på dette punktet. Det angis to alternative fyllingstraséer og tilhørende tekniske løsninger og kostnader.

Stad Skipstunnel arbeider i dag etter en plan som vil gi et masseoverskudd på ca. 1.8 mill. m<sup>3</sup> løs masse. Det er etablert kontakt mellom Sande Fastlandssamband og Stad Skipstunnel med tanke på overførsel av tunnelmasse fra skipstunnelen til vegfyllingen mellom Voksa og Kvamsøy, se vedlegg 2.

### 2. Alternative traséer

En fylling mellom Kvamsøy og Sandsøy/Voksa kan realiseres langs flere alternative traséer. Forholdene vest for Svarteskjæra (se Fig. 1) kan imidlertid karakteriseres ved:

- Området er værhardt og svært utsatt for tungsjø
- Eventuelle bruer vil bli tunge kostnadsposter i alle fyllingsalternativene. Bruene bør gjøres så korte som overhodet mulig, og vest for Stabben vil brulengdene fort bli fra 500-700 m.

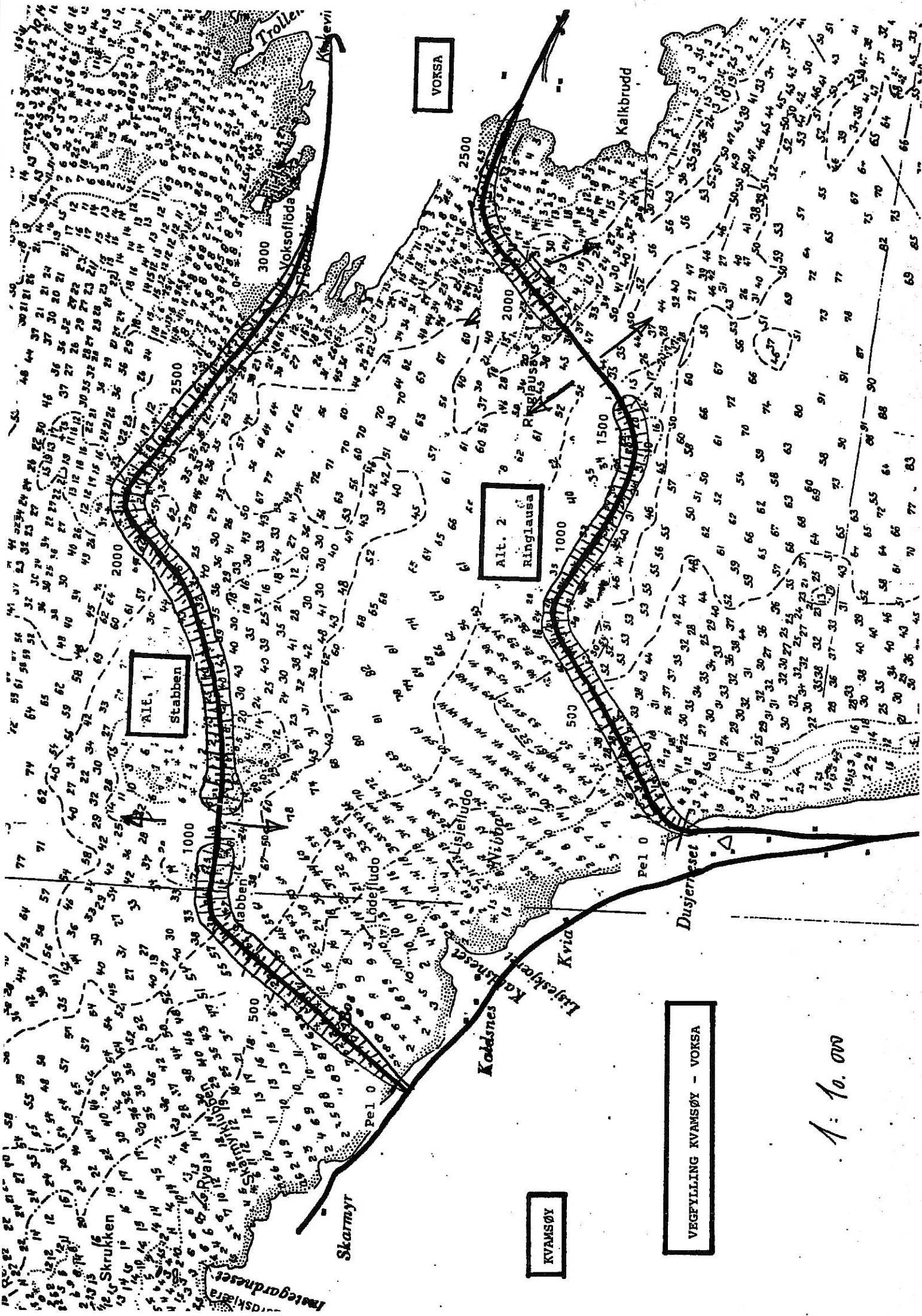
To alternative fyllingstraseer nordvest for Svarteskjæra er tidligere vurdert, men begge anses lite aktuelle av grunner som nevnt over.

De to mest aktuelle traseene er beregnet med hensyn til mengder og kostnader. Traseene er kalt Alt. 1: Stabben og Alt. 2: Ringlausa, ref. Figur 1.

Det er ingen markante forskjeller på de to alternativenes linjeføring eller sjødybden de beveger seg i. Dybden er ca. 60 m på det dypeste. Ved Stabben beregnes det å bygge en 100 m lang bru, mens ved Ringlausa kan det velges mellom en 100 m eller en 300 m lang bru.



VEG SAMBAND VOKSA-KVAMSOY  
 ALTERNATIVE FYLLINGS-  
 TRACCAR. FIG 1



Alt. 1  
Stabben

Alt. 2  
Ringlausa

VEGVEILING KVAMSØY - VOKSA

1:10.000

Ved Alt. 1 Stabben vil det kun være nødvendig med en kort vegtilknytning på ca. 100 m på Kvamsøy. På Voksa legges vegen fra Flødeskjer langs stranda til Kvennasundet, lengde ca. 1300 m.

Over Ringlausa vil det bli behov for noe ny veg langs stranda på Kvamsøy for å overvinne høydeforskjellen mellom gammel og ny veg ved Dusjerneset, lengde ca. 600 m. Isolert sett vil vegtilknytning fra sør antakelig være best rent vegteknisk, men for å gi kortest mulig tilførselsvei fra steinbruddet på Kaldsnes kan tilknytning til fyllingen fra nord også være aktuelt. På Voksa knyttes fyllingen til eksisterende veg som rustes opp over en lengde på ca. 1000 m.

### 3. Fyllingens oppbygging

Fyllingens kjernemasse beregnes utfylt i to etapper, en til kote + 1,5 og en opp til avrettningslag under bærelag. Vegbanens høyde over NGO null (MV) er satt til + 3,5 m. Høyden over middelvann vil avhenge av de stedlige miljøforhold og må vurderes nærmere ved detaljplanleggingen. Økt kostnad må vurderes mot sporadisk stenging.

Fyllingsfronten gis form som en spiss slik at eventuelle bløte masser fortrenses forover og til sidene. Ved eventuelle større mengder bløte masser fortrenses disse ved lokal forbelastning, evt. graves de vekk. Større mengder bløte masser som vil gi høyere massebehov er ikke påvist.

Der bunnen av fyllingen er lavere enn - 5,0 m utvides fyllingens bredde med raus fra kote + 1,5. Senere graves banketten ut og massen flyttes til fyllingsfronten. Store deler av fyllingen går i vandedybder under -5 m. Plastringsarbeidet følger 20-30 m bak fyllingsfronten. Se prinsippskisse av fyllingens oppbygging.

### 4. Massebehov

Fyllingene gir følgende massebehov utfra forutsetning om vegklasse III (en kjørebane og møteplasser) og høyde på vegbane +3,5 m over NGO null (MV):

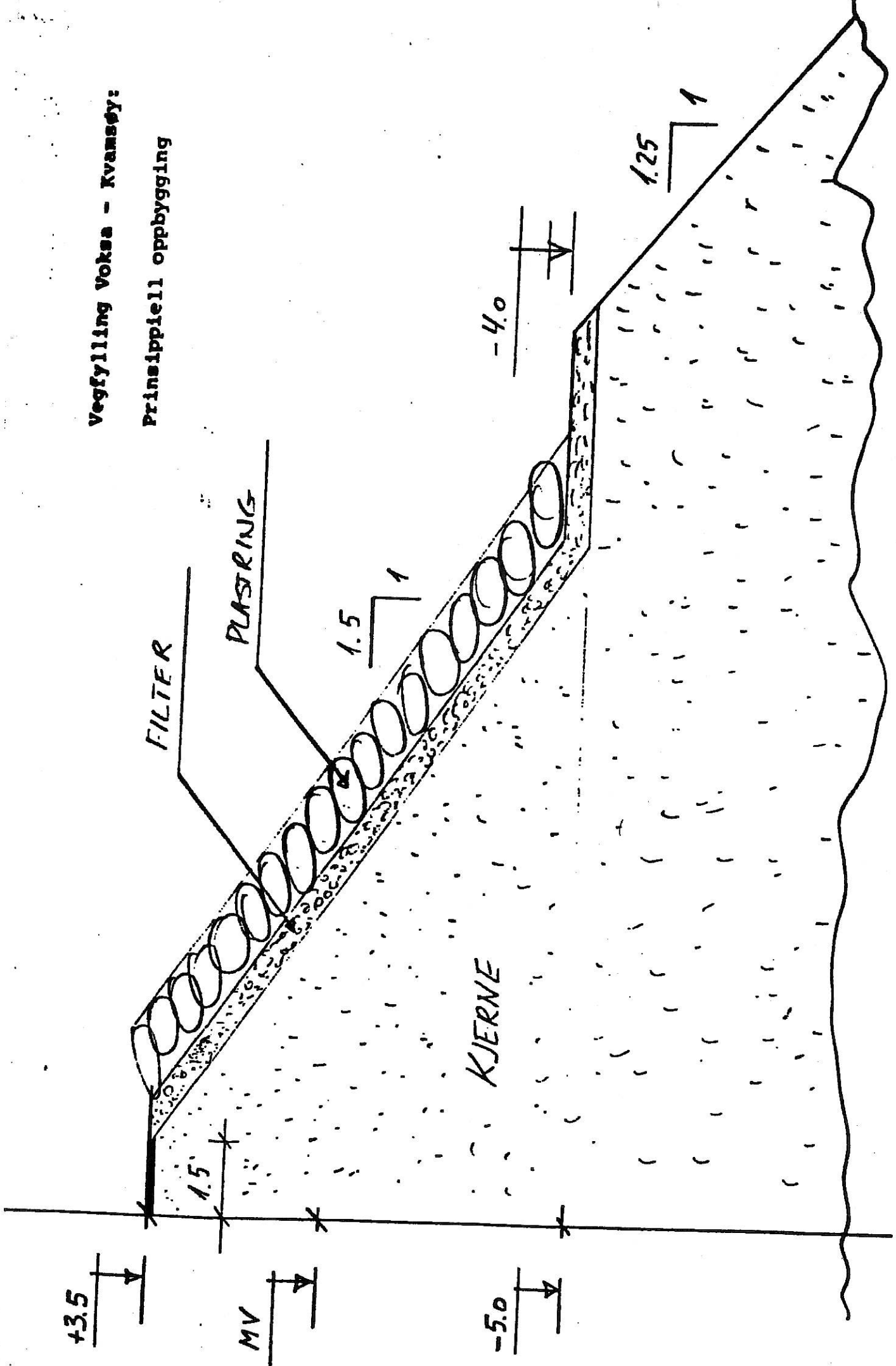
	Totalt	Kjerne	Filter	Plastring
Alt. 1 Stabben	3.422.000	3.184.000	116.000	122.000
" 2 Ringlausa	2.630.000	2.450.000	88.000	92.000

Det er forutsatt fast sjøbunn langs disse traseene slik at fortrenning av bløt masse på sjøbunnen under fyllingen ikke skjer i særlig grad. Ved fortrenning vil behovet for kjernemasse øke tilsvarende ca. 90.000 m<sup>3</sup> pr. 0,5 m fortrengt sjøbunn ved Ringlausa-alternativet. Dette tilsvarer en kostnadsøkning på omlag 3 mill. kr.

Kjernemase fra Stad skipstunnel bør tippes i sjøen på Kvamsøysiden som et eventuelt første byggetrinn. Ved Kvamsøy vil 1,2 mill. være tilstrekkelig til å fylle seg fra land og ut til ca. pel 1200 ved Stabben-alternativet, og til ca. pel 800 ved Ringlausa-alternativet.

Vegfylling Voksa - Kvamsøy:

Prinsipiell oppbygging



Behovet for kjerne-, filter- og plastringsmasse utenom tilførsel fra Stad-tunnelen er beregnet tatt ut i eget brudd ved Kalsnes på Kvamsøy. På dette stedet er man sikret rikelig tilgang på masse, og stedet ligger svært nær fyllingens landtilknytning, spesielt for Stabben-alternativet. Fjellkvaliteten regnes å være god.

I tillegg kan det beregnede masseoverskudd fra driving av tunnel under Sandsfjorden etter Alt. B eller C benyttes, fortrinnsvis på Voksa. Dette masseoverskuddet er beregnet til henholdsvis ca. 370.000 og ca. 560.000 m<sup>3</sup>.

## 5. Anleggskostnad

Total anleggskostnad ved etablering av fylling, bru og veier er beregnet under hensyn til usikkerhet i enhetsprisene. Investeringen fordeler seg slik på de enkelte arbeidsoperasjoner:

Arbeidsoperasjon (alle tall i mill. kr. 1988)	Stabben	Ringlausa
Rigg og drift:	2.2	2.5
Utlegging av kjernemasse fra Stad:	0.0	0.0
Utlegging av kjernemasse fra brudd Kaldsnes:	49.6	27.6
Avretting/kompr. av kjerne:	0.4	0.3
Tilbakegraving fra bankett:	4.7	3.5
Levering/utlegging filter fra brudd:	7.2	5.5
Levering/utlegging plastring fra brudd:	8.9	6.7
Forsterkings-/bærelag:	0.6	0.4
Bindlag/slitelag:	0.5	0.4
Bru:	8.3	24.9
<b>Totalt anleggskostnad ekskl. veger på land:</b>	<b>82.4</b>	<b>71.8</b>

Vegtilknytning på land kommer i tillegg med ca. 6.4 mill. kr. for Stabben og ca. 7.4 mill. kr. for Ringlausa.

Kostnaden inkluderer ikke utgifter til grunnverv, administrasjon, grunnundersøkelser, prosjektering, byggeledelse og mva.

Prisene som er benyttet i kostnadsanalysen er beregnet utifra en totalvurdering av anlegget, og det er tatt hensyn til stordriftsfordeler ved uttak av masse fra brudd på Kvamsøy. Se forøvrig Vedlegg 1.

## 6. Sammendrag og konklusjoner

Vegforbindelsen mellom Kvamsøy og Sandsøy/Voksa kan realiseres enten som en ren fylling, kombinert fylling og bru eller som undersjøisk tunnel. Til nå er tunnel-alternativet vurdert som det mest aktuelle, men etter at planene om utbygging av Stad Skipstunnel er aktualisert kan tilgang på tunnelmasse derfra gjøre fylling vesentlig mer aktuelt enn tidligere.

Vegfylling mellom Voksa og henholdsvis Kaldsnes og Dusjerneset på Kvamsøy er vurdert og beregnet med hensyn til oppbygging, mengder og kostnader. Det er lagt vekt på å finne løsninger som gjør behovet for bruer minst mulig.

Alt. 1 passerer over området Stabben, og det er her beregnet en 100 m lang bru mellom pel 1000 og 1100, ref. skisse. For Alt. 2 som passerer Ringlausa er det beregnet alternativt både 300 m bru fra pel 1500 til 1800 og 100 m bru fra pel 1950 til 2050, se oversiktskart Figur 1.

Både over Stabben og Ringlausa kan det anlegges fyllinger uten bru. Det vil da gå med henholdsvis ca. 3.5 og 3.3 mill. m<sup>3</sup> masse. Av hensyn til småbåttrafikken og vannutskiftingsforholdene bør det antakelig likevel legges inn bru og/eller strømløp ved begge alternativene.

Alt. 2 (Ringlausa) med 300 m bru gir den laveste beregnede kostnaden. Dette vil også gi bedre strømforhold enn med den kortere brua. Det er imidlertid svært liten forskjell mellom alt. 2 med 300 m bru og 100 m bru, bare ca. 1.5 mill. kr.. Total anleggskostnad for vegfylling inkludert brua og ferdig opparbeidet vegbane er beregnet til 72 mill. 1988-kr. ekskl. mva. Utgifter til grunnverv, grunnundersøkelser, prosjektering og byggeledelse er ikke inkludert. I tillegg kommer også vegtilknytningene på Kvamsøy og Voksa.

Den beregnede anleggskostnaden forutsetter at 1.8 mill. m<sup>3</sup> løsmasse fra Stadtunnelen kan benyttes kostnadsfritt. Dette gir ca. 1.53 mill. m<sup>3</sup> masse plassert og komprimert i fylling. Kostnaden med opplasting, transport og utlegging av disse massene vil beløpe seg til ca. 50 mill. kr. Hvorvidt dette skal dekkes av Stad Skipstunnel, Sande Fastlandssamband, tilskudd eller eventuelt en kombinasjon er ikke diskutert. Dette vil avhenge bl.a. av hvilke pålegg Stad Skipstunnel får og hvilke alternative anvendelser man har for massene.

Under de gitte forutsetningene kan fyllingsalternativet konkurrere med tunnel i pris. Tunnelen er i Vegutredningen beregnet til 71 mill. 1987-kr. Oppjustert til 1988-nivå gir dette ca. 75 mill. I tillegg kommer veg på Voksa.

Valg av løsning vil først og fremst være et økonomisk spørsmål, og en totalvurdering av samfunnsøkonomisk nytte i forhold til kostnad må foretas før man prioriterer én løsning foran en annen. Det tenkes her spesielt på de fordeler man kan oppnå på Kvamsøy ved næringsvirksomhet i strandsonen i ly av en fylling, f.eks. oppdrettsvirksomhet.



# LORGEN

Sande Fastlandssamband  
Fylkesveg Voksa-Kvamsøy


7

Etablering av fylling fra Kvamsøy-siden over mot Stabben og Ringlausa vil gi henholdsvis 1200 og 800 m fylling ved utlegging av 1.2 mill. m<sup>3</sup> masse. Denne delen av fyllingen egner seg meget godt som et første byggetrinn.

Usikkerhetene vedr. fyllingen relaterer seg i det vesentligste til bunnforholdenes utslag på behovet for kjernemasse samt de reelle markedsprisene for arbeidet. Det er forutsatt fast sjøbunn i fyllingstraseen.

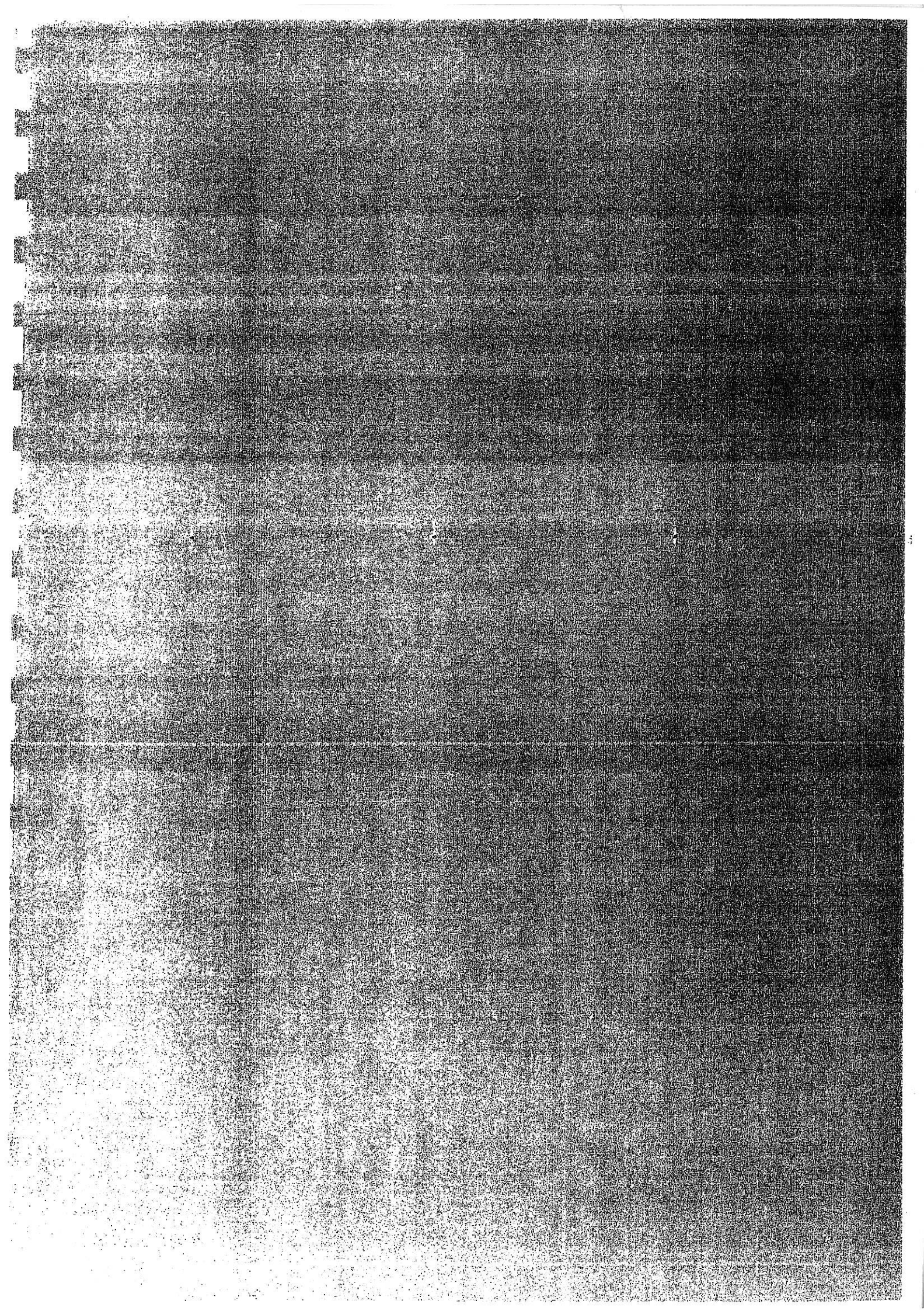
Ålesund 27.11.89

SIVILINGENIØR SAM LORGEN A/S



-----  
Trond Ose

- Vedlegg: 1. Kostnadsberegning av fyllingsalternativene  
2. Korrespondanse vedr. samarbeid med L/L Stad Skipstunnel.

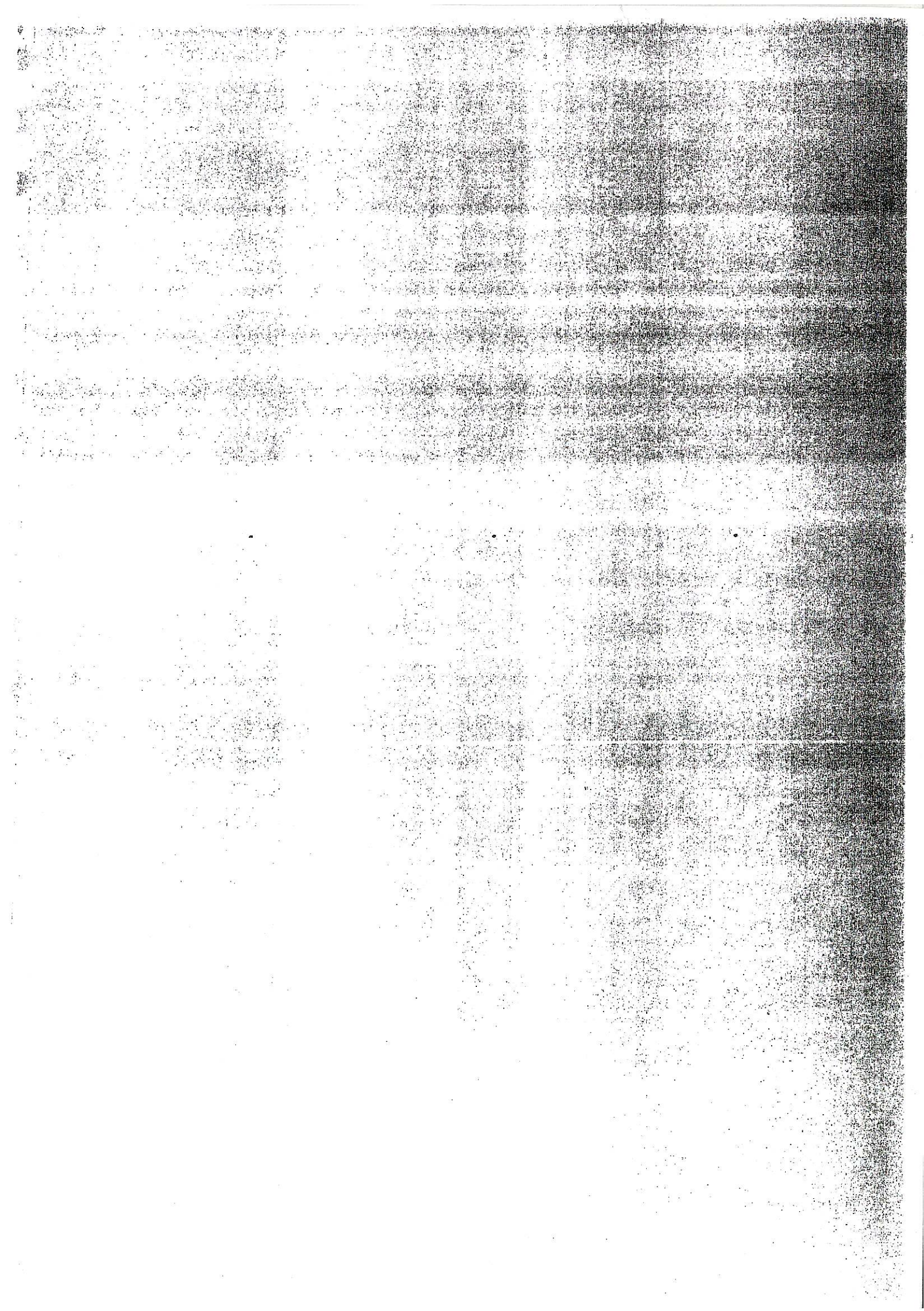


RISIKOVURDERING FOR KOSTNAD

Arbeidsoperasjon (Forutsetning)	Kostnad			Middel	Std.- avvik
	min	sanns.	maks.		
Tilrigging/Drift: Ømlag 2% av kontraktsum for fyllingsarbeid Ømlag 5% av kontraktsum for veg/bru					
34.91 Tilbakegraving fra bankett (m3)	10.0	13.0	16.0	13.0	1.2
36.31 Kjernemasse fra fylling (m3)	16.0	20.0	28.0	20.8	2.4
36.31 Kjernemasse fra brudd (m3)	25.0	30.0	35.0	30.0	2.0
51.22 Forsterking av traubunn (lm)	45.0	45.0	45.0	45.0	0.0
51.3 Avr./justering trau på jord (m2)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51.4 Avr./justering trau på stein (m2)	7.0	10.0	13.0	10.0	1.2
55.3 Bærelag av penetrert pukk (m2)	35.0	40.0	45.0	40.0	2.0
51.43 Bindlag Agb I 75 kg/m2 (m2)	24.0	24.0	24.0	24.0	0.0
65.241 Slitedekke Agb I 90 kg/m2 (m2)	36.0	36.0	36.0	36.0	0.0
81.66 Levering/utlegging filter (m3)	50.0	60.0	80.0	62.0	6.0
81.67 Levering/legging plastring (m3)	60.0	70.0	95.0	73.0	7.0
Brubygging komplett pr. ■	60000	85000	100000	83000	8000
Veger på land pr. ■	3500	4500	6000	4600	500

Anleggskostnad:

Vegfylling	Mengde		Pris	Kostnad	
	Stabben	Ringlausa		Stabben	Ringlausa
Totalt massebehov (m3):					
	3422000	2630000			
1. Rigg og drift:				2.17	2.50
2. Utlegging av kjernemasse fra Stads:	1530000	1530000	0.00	0.00	0.00
3. Utlegging av kjernemasse fra eget brudd:	1654000	920000	30.00	49.62	27.60
4. Avretting/kompr. av kjerne:	38000	29000	10.00	0.38	0.29
5. Tilbakegraving fra bankett:	360000	272000	13.00	4.68	3.54
6. Levering/utlegging filterlag fra brudd:	116000	88000	62.00	7.19	5.46
8. Levering/utlegging plastring fra brudd:	122000	92000	73.00	8.91	6.72
9. Forsterkings-/bærelag (avr./pen. b-lag):	11600	8800	50.00	0.58	0.44
10. Bindlag:	8700	6600	24.00	0.21	0.16
11. Slitelag:	8700	6600	36.00	0.31	0.24
12. Bru:	100	300	83000	8.30	24.90
Veger på land:	1400	1600	4600	6.44	7.36
Totalt kostnad fylling (mill. kr. 1988):				82.35	71.84



# SIVILINGENIØR RAGNAR HAGEN

BYGGETEKNIKK OG BYGGELEDELSE



Sande Fastlandssamband A/S  
v/Isak Våge

6089 SANDSHAMN

Adresse : Postboks 174  
Telefon kontor : 057 - 51 920/50 033  
Telefon privat : 057 - 51 977  
Telefax : 057 - 50 645 Trymeco  
Bankforb. : Bergen Bank  
Kontonr. : 5381.05.05148  
Postgiro : 3 76 05 27

Deres ref.:

Vår ref.: RH/egk

6701 MÅLØY 1. desember 1989

## VEDR. INTENSJONSAVTALE OM BRUK AV TUNNELMASSE FRA STADTUNNELEN TIL FYLING I SJØ.

Det vises til Deres brev av 5. mars 1989 og tidligere samtaler mellom styreformann Åge Starheim i L/L Stad Skipstunnel og Dem.

Styret i L/L Stad Skipstunnel har i møte den 24. november 1989 diskutert alternativ anvendelse av sprengstein fra skipstunnelen.

Med et tunneltverrsnitt som nå er aktuelt kan vi regne med ca. 1,3 mill. m<sup>3</sup> fast masse og 1,9 mill. m<sup>3</sup> løs masse som totalt uttak fra anlegget. Endel vil medgå til kaiareal og tilstøtende veger, slik at det maksimale selskapet kan levere er ca. 1,8 mill. m<sup>3</sup> løs sprengstein.

L/L Stad Skipstunnel planlegger oppstartning av tunnelen i 1991 og en avtale om masser forutsetter garantert leveranse til dette tidspunkt.

En avtale om leveranse av masser har stor økonomisk betydning for prosjektet.

Under forutsetning av at L/L Stad Skipstunnel ikke finner annen anvendelse for massene er vi interessert i å levere disse på lekter til en nærmere avtalt pris, slik at de kan inngå i en vegfylling for Sunde Fastlandssamband A/S.

En endelig avtale om leveranse av massene bør være avklart innen utgangen av 1990.

Med hilsen

  
Ragnar Hagen  
daglig leder

L/L Stad Skipstunnel

Kopi: Åge Starheim  
Oddmund Barmen



MEMBER AV RÅDGIVENDE INGENIØRERS SERVICEKONTOR

**SANDE FASTLANDSSAMBAND A/S**  
**v/Isak Våge**

**6089 Sandshamn**

Styret i L/L Stad Skipstunnel har med stor interesse motteke Dykkar henvendelse vedk. bruk av fyllmasse frå skipstunnelen til bygging av fastlandssamband til øyane i Sande kommune.

Dykkar henvendelse har vore diskutert i styret, og vi er svært interessert i eit vidare samarbeid, som heilt sikkert kan vere til nytte for begge prosjekta.

L/L Stad skipstunnel har tidligare henvendt seg til kommunane Selje og Vanylven og til Statens Vegvesen med førespurnad om desse var interessert i kjøp av fyllmasse frå tunnelen. Selje kommune har valgt eit forhandlingsutval som har hatt eit møte med repr. frå tunnelselskapet, utan at ein har kome fram til reelle avtaler.

L/L Stad Skipstunnel er svært interessert i å kunne føre forhandlingar med Sande Fastlandssamband A/S vidare, og ser fram til å høyre frå Dykk snarast.

Selje, 02.05.89  
L/L STAD SKIPSTUNNEL

  
Age Starheim

Mottatt 7 MARS 1989

827

6089 Sandshamn 5. mars 1989

STAD SKIPSTUNNEL A/S.

ANG.TILBODET DYKKAR OM Å OVERTA 1,2mill.m<sup>3</sup> SPRENGNINGSMASSE.

Viser til samtalar med Åge Starheim om saka.

På styremøte i Sande Fastlandssamband A/S den 23.02.89 orienterte eg om samtalan med Åge Starheim, om å nytte 1,2mill.m<sup>3</sup> steinmasse frå Stadtunnelen til veg (raus) mellom Kvamsøy og Sandsøy/Voksa i Sande kommune.

Vi har tidlegare fått vurdert eit slikt prosjekt av Ing. F.Selmer. Den vurderinga konkluderte med eit behov på min. 2 mill.m<sup>3</sup> steinmasser i tillegg til ei eller fleire bruer til ein kostnad på 87 mill.1977kroner.

Dette alternativet vart lagt til sides då Ing. Sam Lorgen A/S i 1986 utarbeidde ein tunnelplan for sambandet, vurdert til ein kostnad på 70 mill. kr-. Dette til tross for at ein raus ville vera til langt større nytte for Kvamsøy, som treng ein raus til vern mot havet som står hardt på, og hindrar utnytting av strandsona.

Tanken om eit samarbeid mellom desse to sterkt samfunnsnyttige prosjekta, til felles nytte, fekk stor tilslutning. Vi har fått eit foreløbig tilbod frå UFO pukkverk på transport og opplegg av massene i ferdig raus, lydande på kr. 57 mill.

Vidare er Kystverket og Ing. Sam Lorgen igang med å finne ein høveleg trase, og utarbeiding av ein plan for gjennomføring av prosjektet.


Planane for fastlandssamband som vi arbeider med er tenkt finansiert med bompengar. Dette prosjektet kan ikkje betalast med bompengar, så vi må søkje finansiering over offentlege budsjett.

Dette til orientering sålangt. Sjå vedlegg.

for Sande Fastlandssamband A/S

Gjenpart: Ing. Sam Lorgen A/S  
/ Trond Ose.

Kystverket 3. Distrikt.  
v/L. Brunstad.

  
Isak Våge.

Styremøte i Sande Fastlandssamband A/S torsdag 23.02.1989  
kl. 16.00 på Sparebankstova.

Til stades: Isak Våge, form.  
Jon Garen  
Melvin Helland  
Sigurd N. Aarsheim  
John Gjerde  
Svein Gjelseth

Sak 1/89 REKNESKAP/ARSMØTE/AKSJEBREV

Styremedlemmene fekk utdelt kopi av årsrekneskapan og sjølvmeldinga. Det vart bestemt å kome tilbake til gjennomgang og spørsmål på eit seinare møte.

Arsmøte må haldast innan utgangen av juni iflg. skipingsdok. Dato vert bestemt på eit seinare møte.

Adv. Seth opplyser oss om at vi må utarbeide aksjebrev og sende aksjonærane. Sekretæren fekk i oppdrag å undersøkje med rev. Alme om korleis slike aksjebrev skal utarbeidast.

Sak 2/89 RAUSING KVAMSØY - VOKSA

Det er kome spørsmål frå Starheim i Stad Skipstunnel om vi kan ta imot 1.2 mill. m<sup>3</sup> steinmasse som Selje kommune har vanskar med å plassere.

Formannen informerte om div. grovskisser som er gjort når det gjeld kvantum masse, evt. bru og om det er økonomisk gjennomførbart i forhold til tunnel.

Formannen sa at vi er "plikttige" til å ta imot massa av tre grunnar:

- 1) For å hjelpe Stadt-tunnelen med å verte kvitt steinen.
- 2) Kvamsøya treng rausing/molo.
- 3) Det vil då verte lettare for resten av tunnelprosjektet seinare. Det vil verte letta betydeleg økonomisk.

Formannen bad også om å få sett ned eit arbeidsutval til å arbeide vidare med prosjektet, i tillegg til eit beløp på kr. 10.000,- av renteinntektene for å få Lorgen til å setje opp nøyaktige utrekningar som kan framleggast politikarane o.l.

Forslag til arbeidsutval: Jon Garen  
Sigurd N. Aarsheim  
Isak Våge



Samr.vedtak: Arbeidsutvalet godkjent.

Arbeidsutvalet får løyve til å bruke inntil kr. 10.000,- av renteinntektene til ei førebels forstudie av prosjektet bru/vegforbindelse Kvamsøy - Voksa. Til dette vert nytta konsulentfirmaet Sam. Lorgen A/S.

Sak 3/89 ORIENTERING OM TILHØVA VEDR. TUNNELSAMBAND

Formannen informerte om utviklinga innan dei to andre tunnel-sambandsprosjekta i regionen, Hareid og Eiksund.

Møtet slutt kl. 17.15

  
Brit Synnøve B. Våge  
- sekr. -