

Til: **Kragerø utvikling v/ Link Signatur, Oddveig Foss**

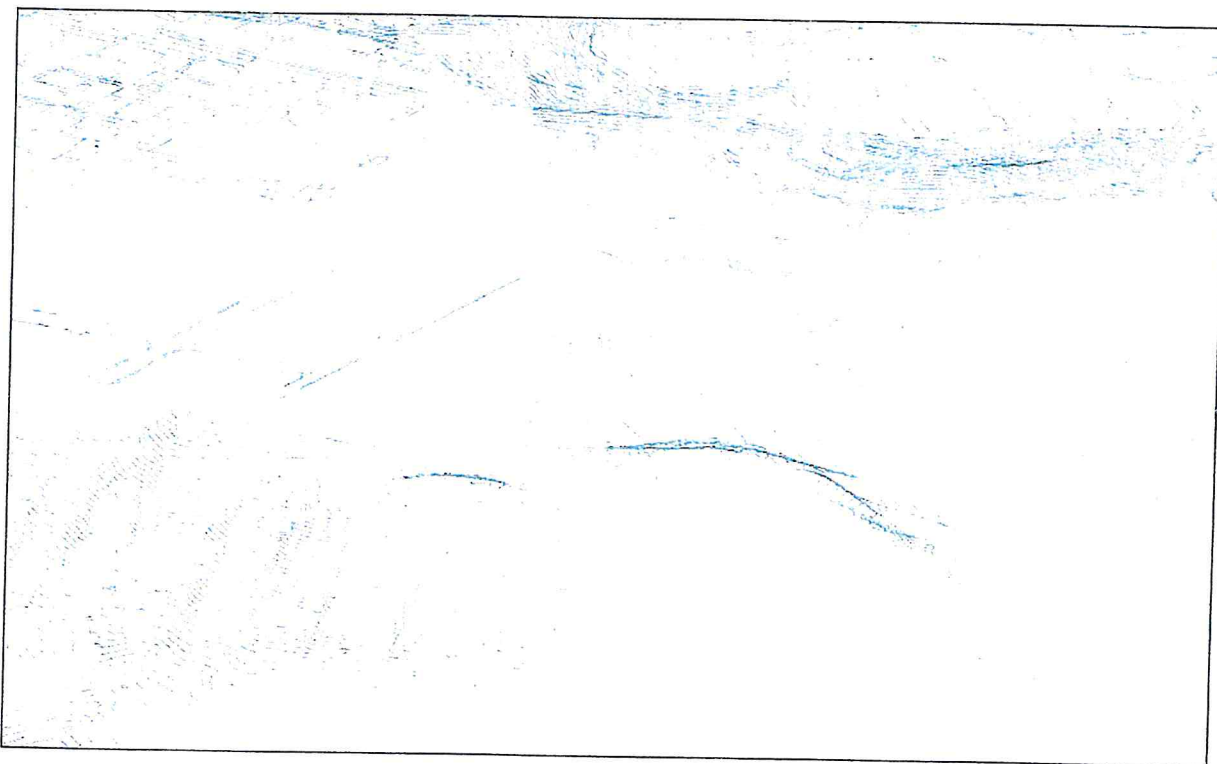
Fra: **Norconsult AS**

Dato: **30. september 2008**

## HAVNETEKNIKK

### Bunnforhold

Utenfor Stilnestangen er bunnforholdene preget av bratte skråninger lokalisert utenfor grunne områder, se figur 1 nedenfor.



Figur 1 – 3D bilde av sjøbunnen.

### Beskrivelse av planlagt havn

Den planlagte havnen får en kailengde på 160 m med vandyp på 8 m. Bredden på kaien som bygges som en pir i øst-vest retning blir 15 m bred og regnes som tilstrekkelig til at mobile kraner, trucker og andre kjøretøyer kan operere på kaien, se figur 2. Kaien fundamenteres på peler som rammes eller som settes direkte på fjell. Det er sannsynlig at sjøbunnen består av mye bart fjell og det forutsettes derfor at det ikke finnes lag med løse masser som kompliserer fundamenteringen vesentlig. Nedgravde friksjonsplater etableres i fyllingen i vest som forankring av kaien til land. Ytterst på kaien settes skråpeler som forankres ned i fjellet for å kunne oppta horisontale krefter fra skip.

Sjøarealet på sydsiden av dypvannskaia mellom den gamle dokka og kaia benyttes til småbåthavn ved at det monteres flytebrygger. Det er da viktig at småbåthavnen beskyttes mot vindgenererte bølger fra øst og nord. Som beskyttelse mot bølger fra øst kan det benyttes tunge og brede betongflytere. Disse bør legges ut slik at bølger heller ikke får passasje inn gjennom innseilingsadkomsten til havnen.

For å beskytte mot bølger fra nordlig retning foreslås det å bygge to betongskjørt på dypvannskaia. Slike betongskjørt vil kunne være vegger av betong som stikker ned til ca. 4 meters vanddyp. Detaljering av en slik løsning gjøres i en senere fase av prosjektet.

For å oppnå tilstrekkelig manøvreringsforhold på utsiden av kaien er det nødvendig å sprengte bort ca. 1500 m<sup>3</sup> fjell på sjøbunnen nordøst for kaien.

Vest for dypvannskaia planlegges en kai med lengde 137 meter til bruk for mindre typer båter, slik som taubåter og båter for andre servicefunksjoner. Det regnes at nødvendig vanddyp for denne kaia vil være ca. 5 meter. Denne kaien bygges som en pelekai på utsiden av en ny sprengsteinsfylling.

De to kaiene kan bygges i to faser adskilt fra hverandre. Det vil være naturlig å bygge dypvannskai først og eventuelt den andre kaien i vest senere hvis det blir behov for det.

Kostnaden for steinfyllingene er svært avhengige av hvorfra fyllmassene kan leveres. Kan det skaffes overskuddsmasser direkte fra et nærliggende prosjekt er det trolig at prisen for fyllmassene, for eksempel sprengstein kan leveres for under 100 kr/m<sup>3</sup>. Med en pris på 100 kr/m<sup>3</sup> og en mengde fyllmasse på 160 000 m<sup>3</sup> gir dette en pris på 16 millioner kroner for fyllingen.

Nedenfor er vist et kostnadsoverslag for kaien. Kostnadene er adskilt for de to kaiene.

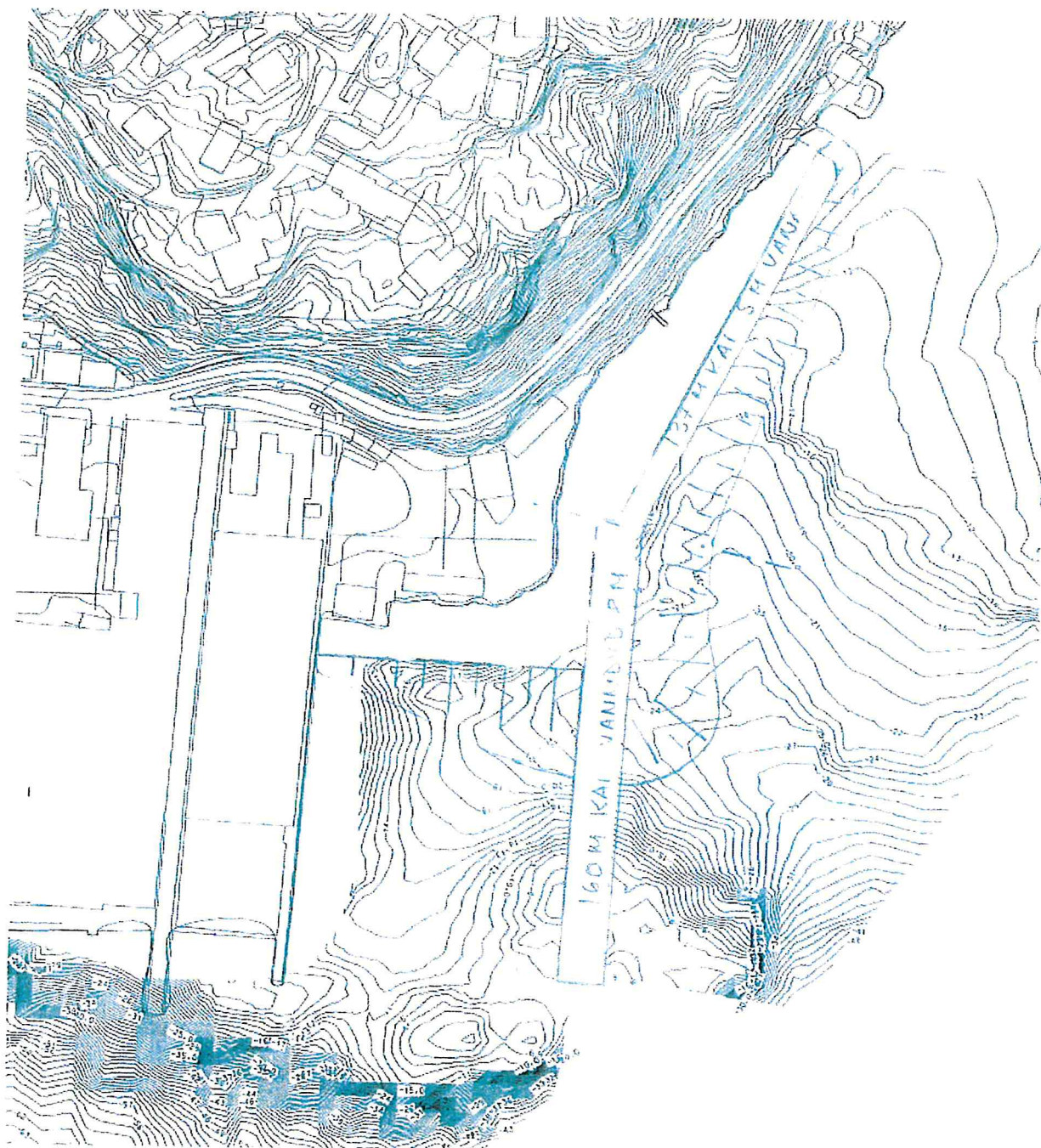
Det antas følgende kostnadsestimat for byggekostnadene til den 160 m lange dypvannskaia (det må regnes en usikkerhet på minst 25 %):

	Enhet	Mengde	Enhetspris	Kostnad
Kai	m2	2400	14000	33 600 000
Fylling	m3	40 000	100	4 000 000
Sprengning	m3	1 500	1000	1 500 000
Sum kostn. 160 m dypvannskai eks. mva.				39 100 000

Det antas følgende kostnadsestimat for byggekostnadene til den 137 m lange kaia i vest (det må regnes en usikkerhet på minst 25 %):

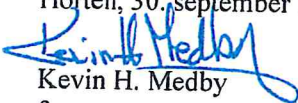
	Enhet	Mengde	Enhetspris	Kostnad
Kai	stk	1100	13000	14 000 000
Fylling	m3	60 000	100	6 000 000
Sum kostnader 137 m kai i vest eks. mva.				20 000 000





Figur 2 – En 160 m lang og 15 m bred kai med 8 m vanddyp ved kaifront. Kaien i vest vil bli smalere og med et vanddyp på ca. 5 m.

Horten, 30. september 2008



Kevin H. Medby

for

Svend Arntzen