

**Notat**

Slagelse Kommune

**Halskov Færgehavn****Udviklingsplaner**

Opdatering af anlægsoverslag

Projekt nr.: 10402200  
Dokument nr.: 1230427116  
Version 1  
Revision 0

Udarbejdet af FRK  
Kontrolleret af KBO  
Godkendt af FRK

**Indhold**

---

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Supplerende forundersøgelser</b>	<b>2</b>
2.1	Pejling	2
2.2	Prøvegravninger	2
2.3	Dykkerinspektion	3
2.3.1	Generelt	3
2.3.2	Tykkelsesmålinger	3
2.3.3	Inspektion af forankring fra vandsiden	3
2.3.4	Bundforhold	4
<b>3</b>	<b>Opdatering af Anlægsoverslag</b>	<b>4</b>
3.1	Stenkastning på hele strækningen	4
3.2	Uden stenkastning langs campingpladsen	5

---

<b>Bilag 1 Oplæg til forundersøgelser</b>	<b>7</b>
<b>Bilag 2 Pejling</b>	<b>8</b>
<b>Bilag 3 Fotos fra prøvegravning</b>	<b>9</b>
<b>Bilag 4 Dykkerinspektion</b>	<b>13</b>

---

## 1 Indledning

I forlængelse af tidligere notat af d. 27. august 2018, dokument nr. 1229128608, udarbejdet af NIRAS A/S for Slagelse Kommune [1], har NIRAS A/S på vegne af Slagelse Kommune forestået gennemførelse af supplerende forundersøgelser. Undersøgelserne er begrænset til områderne, som ikke umiddelbart dækkes af en opfyldning i færgeløjerne, som skitseret på Bilag 3 i [1].

Resultatet af de supplerende forundersøgelser præsenteres kortfattet i nærværende notat efterfulgt af en opdateret vurdering af anlægsomkostningerne ved udførelse af en renovering som vist på Bilag 3 i [1] med og uden stenkastning langs delstrækning A-B langs campingpladsen.

## 2 Supplerende forundersøgelser

Baseret på anbefalingerne i [1] omfatter de supplerende forundersøgelser følgende:

- Pejling af hele havnebassinet
- Prøvegravninger for inspektion af forankring
- Dykkerinspektion med fokus på supplerende tykkelsesmålinger og inspektion af ankre/hovedbolte (om muligt)

Den omtrentlige placering af de gennemførte undersøgelser fremgår af Bilag 1.

### 2.1 Pejling

Pejling af havnebassinet blev gennemført onsdag d. 17. oktober 2018 via Sensor-Survey og pejleplan er vedlagt som Bilag 2.

I forhold til de gjorte forudsætninger i [1] om en bundkote i -8,0 m (DVR90) ligger bunden generelt højere i både leje 2 og leje 3 med en bundkote på ca. -6,5 á -7,0 m, mens bundkoten i leje 1 ligger mellem -7,5 á -8,0 m. På strækningen langs med campingpladsen ligger bundkoten noget højere nærmest kajvæggen, hvor bundkoten er målt til -5,5 á -6,0 m, mens bundkoten længere væk fra kajen (udfor centerlinje leje 1) ligger omkring -8,0 m.

Som anført i afsnit 2.3 er bunden generelt sandet. Ved nedstik på ca. 0,3 á 0,5 m støder dykkeren på egentlig fast bund. Den faste bund består i større områder af bundsikringsmadrasser, hvis omfang ikke er kendte.

### 2.2 Prøvegravninger

Prøvegravningerne for inspektion af den eksisterende forankring blev gennemført d. 2. oktober 2018 i områderne vist på Bilag 1. Udvalgte fotos er vedlagt i Bilag 3, mens det samlede fotomateriale kan rekvireres ved forespørgsel.

Ved begge områder kunne det konstateres, at tilstanden af ankerstængerne var i meget fin stand i dimension  $\varnothing 70$  mm. Da der ikke foreligger tegninger af de eksisterende konstruktioner er den oprindelige godstykkelse ikke kendt, det vurderes dog, at afrustningen har været meget begrænset i bagfylden. Den indbyrdes afstand mellem ankrene blev målt til 2,5 m.

Det var ikke muligt at se forbindelsen til selve spunsvæggen, da ankrene er indstøbt i selve betonoverbygningen med henvisning til afsnit 2.3.

På *Midtermolen* er forankringen gensidig mellem de to kajvægge. Langs campingpladsen var det ikke muligt at fastlægge, hvorvidt der er tale om ankerplader, ankerspuns eller en helt tredje løsning. Baseret på tilstanden af selve ankerstængerne vurderes dette ikke at give anledning til problemer.

## 2.3 Dykkerinspektion

Omfanget af den supplerende dykkerinspektion fremgår af Bilag 1. Undersøgelsen blev gennemført primo november 2018 med følgende fokuspunkter:

- Supplerende tykkelsesmålinger
- Inspektion af ankre/hovedbolte fra vandsiden om muligt
- Kontrol af bundforholdene ved nedstik

### 2.3.1 Generelt

De fund, der blev observeret i den tidligere dykkerrapport af Nordic Marine Service fra maj 2018, blev genbekræftet.

De to 20x20 cm huller, der er noteret midtvejs mellem A og B i [1] Bilag 1, viste sig, nu hvor begroningen var mindre, at være større 30x40 cm men trekantformede, og desuden var der yderligere 2 mindre huller.

### 2.3.2 Tykkelsesmålinger

Resultatet af de supplerende tykkelsesmålinger fremgår af Bilag 4. De målte tykkelser er i god overensstemmelse med Nordic Marine Service' tidligere tykkelsesmålinger på de øvrige kajstrækninger.

Anoderne er tæret bort og beslagene ruster af og falder ned på bunden flere steder.

De målte tykkelser bekræfter, at der i nær fremtid skal iværksættes tiltag for at levetidsforlænge/renovere de pågældende strækninger.

#### 2.3.2.1 *Delstrækning A-B*

På de øverste meter er spunsens tykkelse flere steder reduceret til under 5 mm. Der er dog ikke entydig sammenhæng mellem afrustningen på krop og flanger af spunsprofilerne.

#### 2.3.2.2 *Delstrækning Midtermolen*

Det samme, som for delstrækning A-B, gør sig gældende på den undersøgte delstrækning af *Midtermolen*. Dog ses lidt flere målinger med tykkelser omkring 5 mm eller lavere. Et par af stederne, hvor spunsen er tynd (<4mm) slog dykkeren med en hammer på spunsen med buler til følge, hvilket indikerer, at spunsen er meget tynd flere steder. Førnævnte harmonerer også med, at der tidligere er registreret flere huller i spunsen på strækningen jf. [1] Bilag 1.

### 2.3.3 Inspektion af forankring fra vandsiden

#### 2.3.3.1 *Delstrækning A-B*

Under hammeren, der slutter i kote ca. +0,5 m jf. visuel vurdering på pladsen, er der udført en forstøbning med højde på ca. 60-70 cm. Forstøbningen i beton dækker dermed den øvre del af spunsen ned til ca. kote -0,2 m og dækker samtidig for inspektion af forankringen fra vandsiden af spunsvæggen.

Tykkelsen af forstøbningen er ca. 10-12 cm ved udadgående spuns, hvorfor et eventuelt fordelingsstræk formodes at være placeret på bagsiden af spunsvæggen indstøbt i overbygningen.

En løsning med betonforstøbning, som levetidsforlængende foranstaltning, er principielt en god måde at beskytte og forlænge levetiden af forankring og stålspuns ved udførelse til et fornuftigt niveau under daglig vande (ca. kote -1,5 m). I den aktuelle situation er forstøbningen kun ført ca. 0,2 m under daglig vande og der er registreret flere huller i forstøbningen foruden åbninger op under forstøbningen mod spunsen. Eventuelle dele af forankringen, som går igennem spunsvæggen, kan på grund af forstøbningens tilstand være eksponeret for havvand på nogle strækninger.

#### 2.3.3.2 Delstrækning Midtermolen

Igen er der registreret en forstøbning/bjælke under hammeren fra ca. kote +0,5 m til kote ca. -0,2 a -0,3 m. Både forstøbning og den overliggende hammer/kajmur er i meget dårlig stand. Når bølgerne slår op under betonen, blæser der vand ud af revnerne lidt højere oppe på hammeren. Generelt er den nederste meter af betonen hullet, hvorved vand kan bevæge sig rundt i kanaler og flere steder er armeringen blotlagt.

#### 2.3.4 Bundforhold

I forbindelse med dykkerinspektionen gennemførte dykkeren en række nedstik for lokalisering af fast bund. Generelt beskrives bunden som sandet med løsere aflejring på toppen, således at fast bund først registreres 0,3 á 0,5 m under havbunden. Flere steder i området blev der konstateret bundsikring i form af stenmadrasser. Omfanget er dog ikke kendt, da bundsikringen er helt eller delvist sandgået.

### 3 Opdatering af Anlægsoverslag

Baseret på resultaterne af de supplerende forundersøgelser er anlægsoverslaget for renoveringsløsning med stenkastning og opfyldning præsenteret i [1] revideret. Af hensyn til Slagelse Kommunes økonomiske råderum er der udarbejdet reviderede anlægsoverslag for 2 modeller, hvor renoveringen af delstrækning A-B langs campingpladsen i den ene model udskydes i en kortere årrække.

#### 3.1 Stenkastning på hele strækningen

I det præsenterede anlægsoverslag i Tabel 3.1 er der taget højde for, at vanddybden er lavere end de tidligere forudsatte 8 meter. Da den højere bund primært ses i leje 2 og leje 3 bliver reduktionen i omkostningen til stenkastning kun ca. DKK 0,5 mio. For opfyldningen giver de reducerede vanddybder anledning til en reduktion på ca. DKK 175.000 uden at indregne mængder, som Slagelse Kommune selv kan levere til opfyldningen.

Tabel 3.1: Anlægsoverslag ved løsning med stenkastning og opfyldning.

Post/arbejde	Mængde	Enhedspris	Prisoverslag [DKK] ekskl. moms
Anstilling & Drift af byggeplads (10 % af anlægssummen)	-	-	1.300.000
Stenkastning	240 m	33.000	7.920.000
Opfyldning med tilført rent sand	26.500 m <sup>3</sup>	50	1.325.000

Post/arbejde	Mængde	Enhedspris	Prisoverslag [DKK] ekskl. moms
Afsluttende belægning på top af opfyldning	3.200 m <sup>2</sup>	200	640.000
Forstøbning til ca. kote -1,5 m på del af <i>Midtermolen</i>	125 m	23.000	2.875.000
Anoder inkl. beslag i to lag i hver anden spunsbugt	1.000 m <sup>2</sup>	300	300.000
<b>Delsum</b>			<b>14.360.000</b>
Uforudseelige udgifter (30 % af anlægssummen ekskl. anstilling)	-	-	3.900.000
<b>Sum</b>			<b>18.260.000</b>

På grund af den konstaterede tilstand af den nederste del af betonen på strækningen for *Midtermolen*, hvor kajens funktion bevares, er prisen på forstøbning hævet med DKK 5.000,- pr. meter for at tage højde for udskiftning af en del af den eksisterende beton.

Samlet set ender anlægsoverslaget på samme niveau som anført i [1].

### 3.2 Uden stenkastning langs campingpladsen

Anlægsoverslaget i Tabel 3.2 tager højde for, at en egentlig renovering af delstrækning A-B langs campingpladsen udskydes i nogle få år. For at begrænse yderligere reduktion af spunsvæggens godstykkelse mest muligt er der indregnet opsætning af anoder, på førnævnte delstrækning, foruden den midlertidige lukning af huller med påsvejste plader.

Tabel 3.2: Anlægsoverslag ved løsning med stenkastning og opfyldning. Uden stenkastning langs campingpladsen.

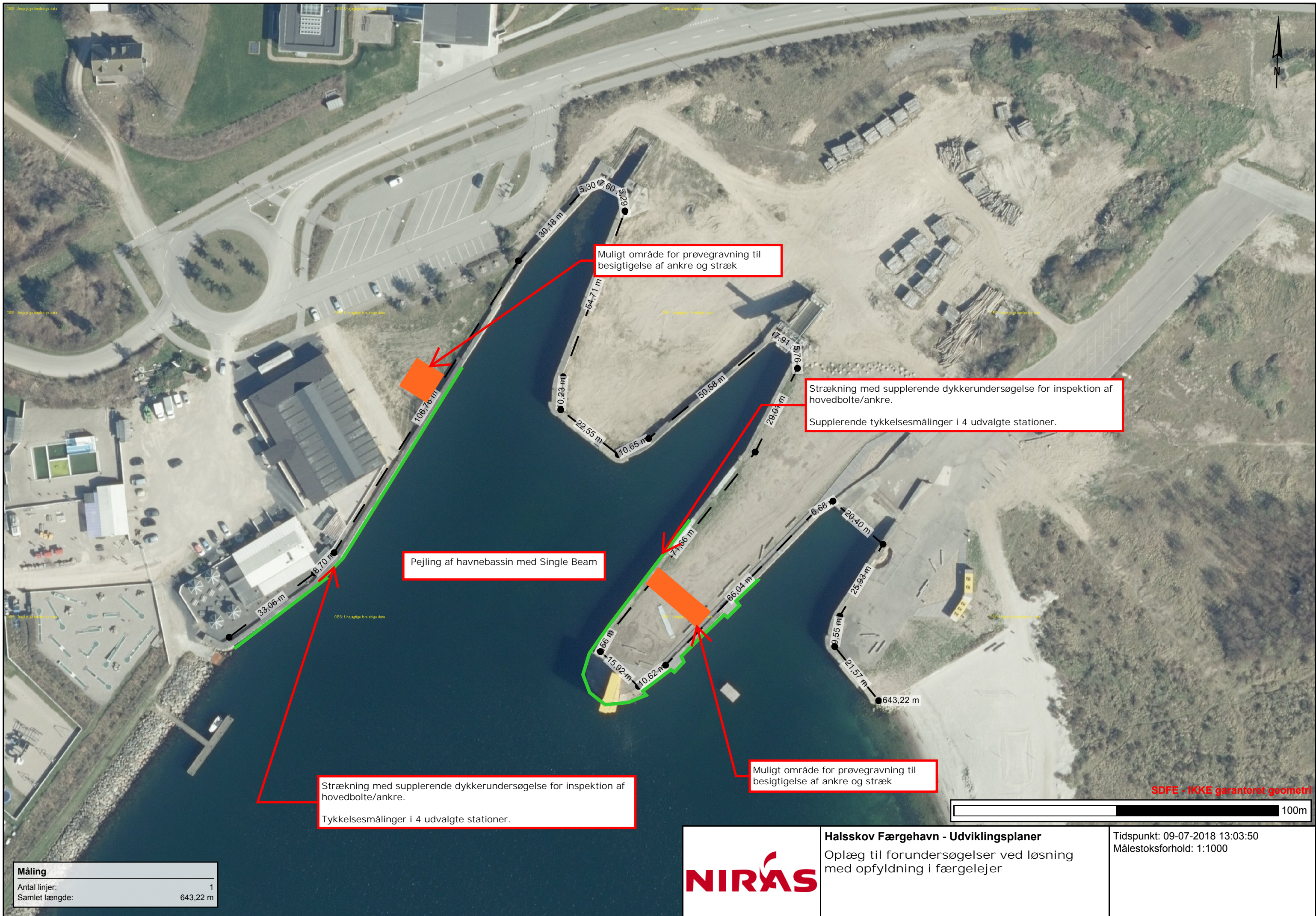
Post/arbejde	Mængde	Enhedspris	Prisoverslag [DKK] ekskl. moms
Anstilling & Drift af byggeplads (10 % af anlægssummen)	-	-	1.000.000
Stenkastning	135 m	33.000	4.455.000
Opfyldning med tilført rent sand	26.500 m <sup>3</sup>	50	1.325.000
Afsluttende belægning på top af opfyldning	3.200 m <sup>2</sup>	200	640.000
Forstøbning til ca. kote -1,5 m på del af <i>Midtermolen</i>	125 m	23.000	2.875.000
Anoder inkl. beslag i to lag i hver anden spunsbugt	1.850 m <sup>2</sup>	300	555.000
Lukning af huller i spuns på delstrækning A-B (campingplads)	-	-	200.000
<b>Delsum</b>			<b>11.055.000</b>
Uforudseelige udgifter (30 % af anlægssummen ekskl. anstilling)	-	-	3.000.000
<b>Sum</b>			<b>14.055.000</b>

Såfremt Slagelse Kommune kan finde midler til at udføre stenkastning langs delstrækning A-B indenfor 1-2 år kan det overvejes, at udelade opsætning af anoder, hvilket giver en reduktion af delsummen i Tabel 3.2 på ca. 0,6 mio.

På den anden side bedes bemærket, at en udskydelse af en del af reoveringen vil medføre supplerende udgifter til fornyet anstilling af byggepladsen på et senere tidspunkt.

## **Bilag 1 Oplæg til forundersøgelser**

Planlagte supplerende forundersøgelser ved valgt renoveringsmodel med opfyldning i færgelejer.





## Bilag 2 Pejling

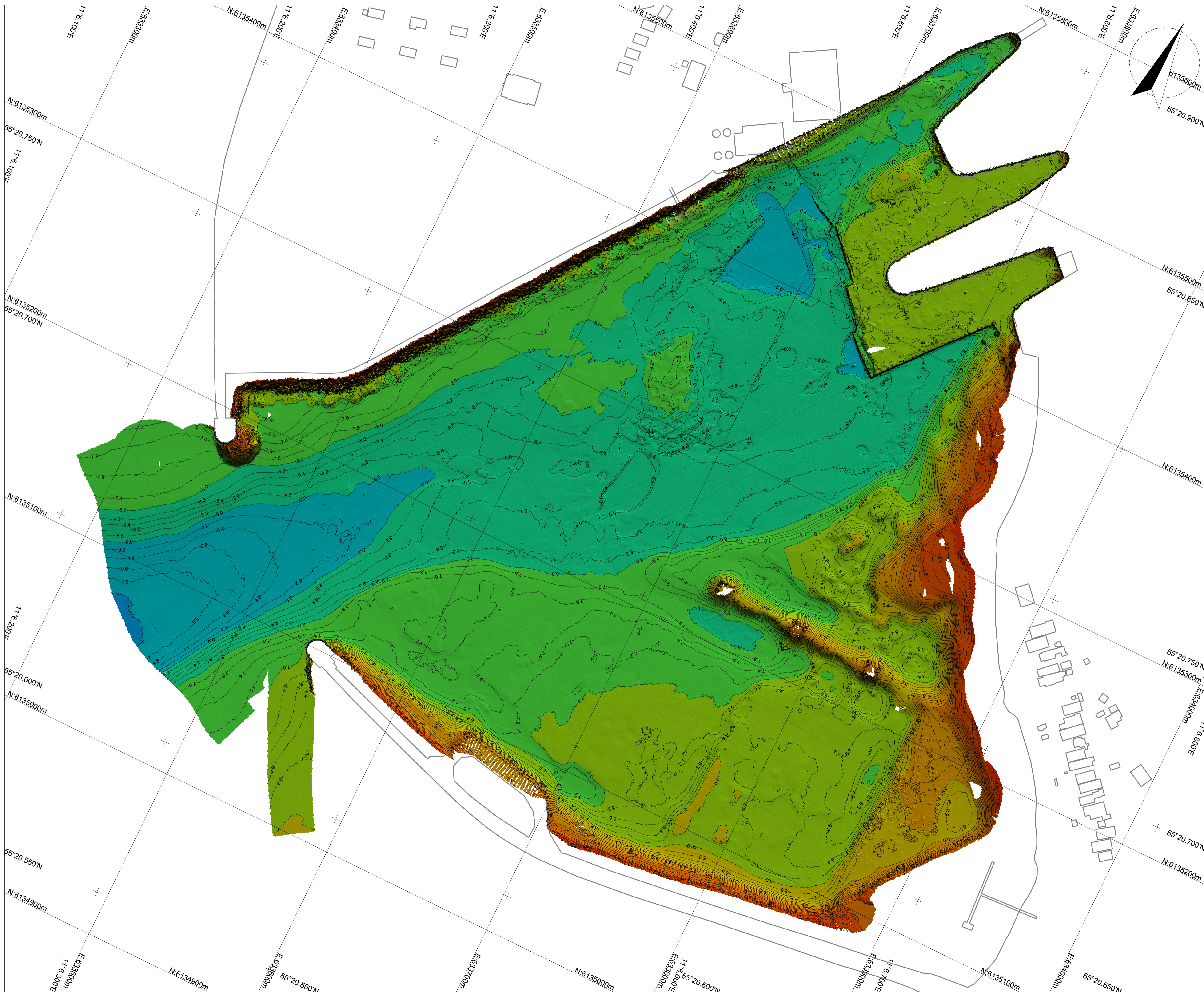
Pejleplan modtaget fra SensorSurvey dateret 17. oktober 2018. Data fra pejlingen kan downloades fra NIRAS FTP server på nedenstående link. Filerne vil kun være tilgængelige i 14 dage.

FTP Server: <https://ftp.niras.net/>

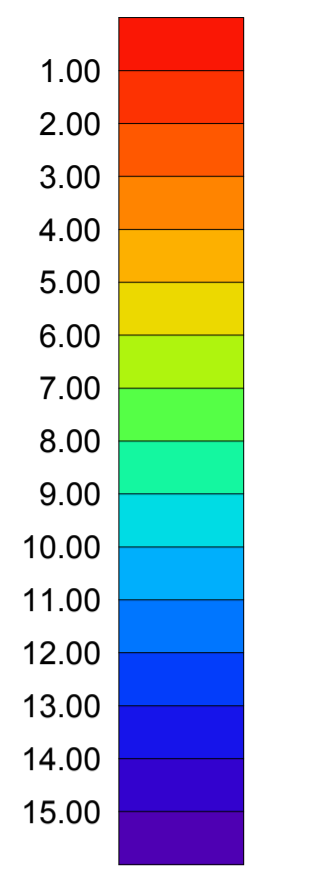
FTP Account/user: FRK-03

FTP Password: xt3h85sj

PROJECT LIMITS



Legend:

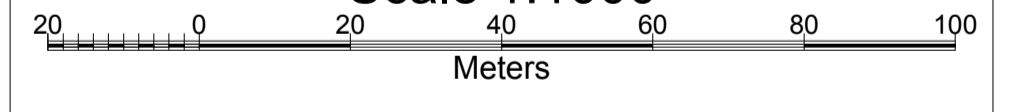


Survey Vessel : SKIDBLADNER  
 Positioning : Applanix Wavemaster II RTK GPS  
 -Network GPS  
 Accuracy : Horizontal ±8mm, Vertical ±15mm  
 (+1ppm baseline)  
 INS Sensor : Applanix WaveMaster II HPR and Gyro  
 Accuracy : Pitch, Roll, Heading 0.015°  
 MBS : R2Sonic 2024 (UHF 450 kHz)  
 Settings : Quad Mode, 1024 beams  
 3D Model : Cell Size 0.25m  
 Avg points pr cell : 13

Coordinate System:

Ellipsoid : ETRS89  
 Spheroid : GRS 1980  
 Semi-major axis : 6378137.00  
 Inverse Flattening : 298.257222101  
 Projection : UTM Zone 32 N  
 Longitude of Central Meridian : 9 E  
 Origin Latitude : 0  
 False Easting in Meters : 500000.00  
 False Northing in Meters : 0.00  
 Scale factor at Central Meridian : 0.9996  
 Vertical Chart datum : DVR90g2013.01

Scale 1:1000



Rev	Changes	Date	Prep.	Contri.	Appd.

**SensorSurvey** Blåvosevej 18  
Odense C  
Tel: 26 77 12 16  
CVR: 38 75 87 64 Casefile:

Project: Halskov Havn  
 Date: 17-10-2018  
 Case: Prepared: TN  
 Bathymetri, Insurvey Controlled: FC

Drawing no. Rev.  
 Halskov\_IN\_rev0

## Bilag 3 Fotos fra prøvegravning

Udvalgte fotos fra prøvegravningerne gennemført d. 2. oktober 2018. Den fulde fotomappe kan downloades fra NIRAS FTP server på nedenstående link. Filerne vil kun være tilgængelige i 14 dage.

FTP Server: <https://ftp.niras.net/>

FTP Account/user: FRK-03

FTP Password: xt3h85sj

Figur 3.1: Ankersøgning på Midtermolen.



Figur 3.2: Ankerstang ved Midtermolen.



Figur 3.3: Ankersøgning ved campingpladsen.



Figur 3.4: Ankerstang ved campingpladsen.



Figur 3.5: Dimension af ankerstang ved campingpladsen.



## Bilag 4 Dykkerinspektion

- Principskitser af kajmuren ved de to aktuelle strækninger baseret på registreringer fra supplerende undersøgelser over og under vandet.
- Resultat af gennemførte tykkelsesmålinger på spunsprofilerne.

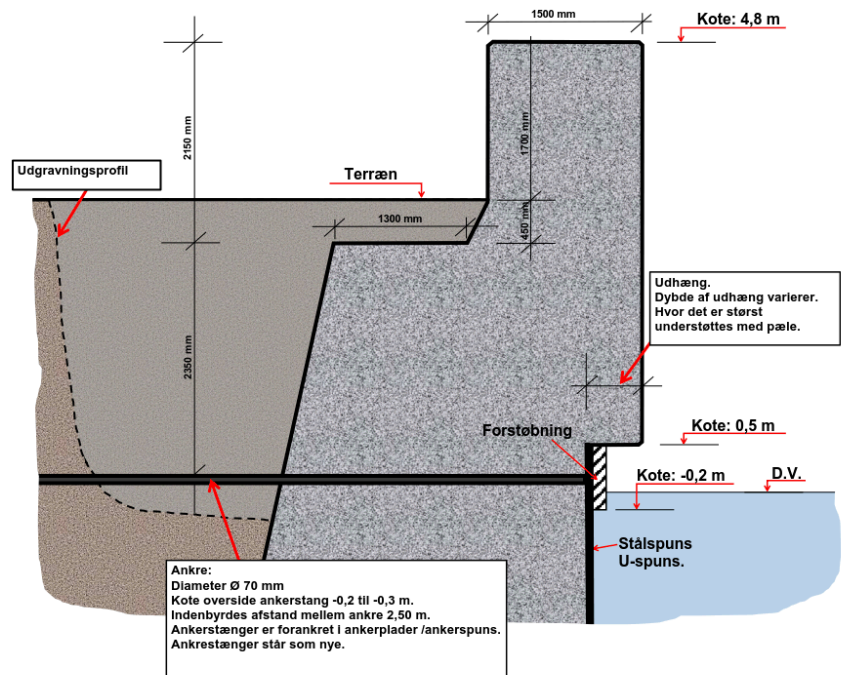
Fotos og filmklip fra den supplerende dykkerinspektion kan downloades fra NIRAS FTP server på nedenstående link. Filerne vil kun være tilgængelige i 14 dage.

FTP Server: <https://ftp.niras.net/>

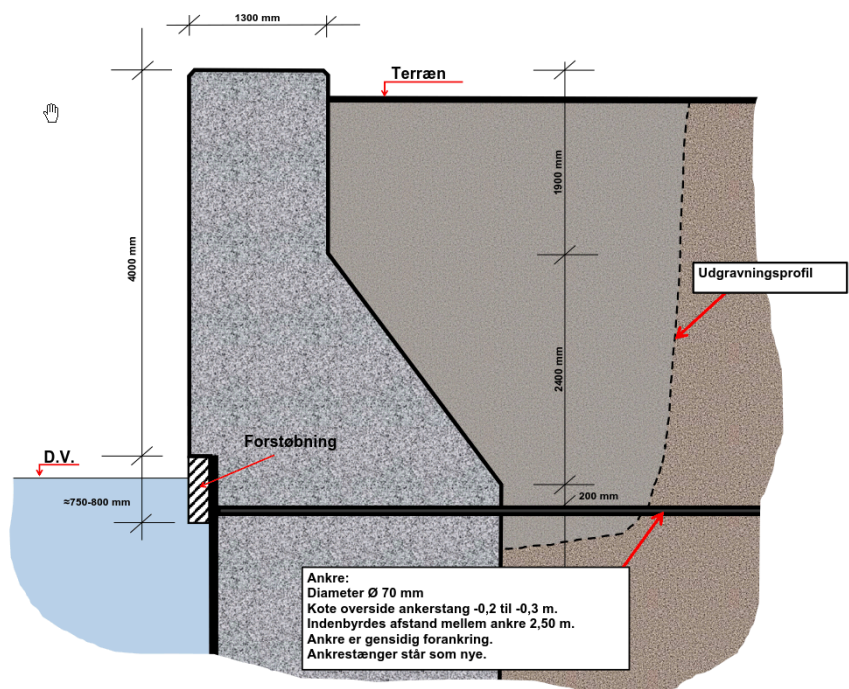
FTP Account/user: FRK-03

FTP Password: xt3h85sj

Figur 3.6: Principsnit i kajmur langs campingpladsen, strækning A-B.



Figur 3.7: Principsnit i kajmur ved Midtermolen, strækning C-D.





# Skema for tykkelsesmåling af Spuns.

Sags navn: \_\_\_\_\_

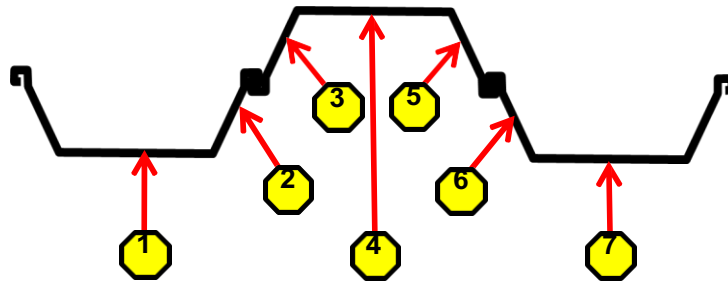
Dato: \_\_\_\_\_

Init: \_\_\_\_\_

Sags nummer: nr.: \_\_\_\_\_

Spuns type: **U - spuns** \_\_\_\_\_

Målepunkter:



Strækning: \_\_\_\_\_

Stationering:

st.65

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	9,9	7,7	7,2	10,7	6,5	6,6	8,8
1,0 m.	10,7	7,7	7,1	10,6	8,4	6,7	8,6
2,0 m.	11,2	7,0	6,8	11,3	7,0	6,6	11,0
4,5 m.	10,8	7,6	5,7	11,2	6,7	7,4	11,5

Stationering:

st.105

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	6,6	5,0	6,5	9,7	7,8	6,8	6,9
1,0 m.	7,7	6,2	6,1	8,9	6,0	5,8	9,1
2,0 m.	9,3	5,0	5,3	9,8	6,1	7,6	10,5
4,5 m.	9,0	7,0	7,1	10,6	7,4	6,2	9,5

Stationering:

st.155

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	4,9	6,3	7,6	9,1	6,9	7,3	5,2
1,0 m.	6,4	7,0	5,5	8,3	6,6	7,3	5,6
2,0 m.	11,0	7,3	4,9	11,0	5,6	7,4	9,7
4,5 m.	12,0	7,4	6,9	10,8	5,9	6,2	11,2

Stationering:

St. 185

<b>Dybde</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
0,1 m.							
0,5 m.	7,6	5,5	6,3	10,5	5,9	6,0	3,4
1,0 m.	5,0	6,5	6,2	9,0	5,8	6,4	4,9
2,0 m.	9,8	6,2	6,3	10,9	6,2	6,9	10,0
4,5 m.	11,0	5,9	4,8	10,6	5,6	6,7	10,9

# Skema for tykkelsesmåling af Spuns.

Sags navn: \_\_\_\_\_

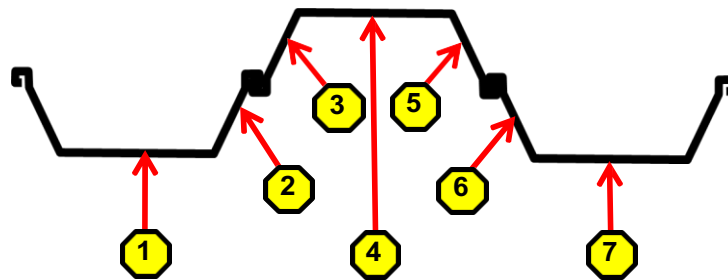
Dato: \_\_\_\_\_

Init: \_\_\_\_\_

Sags nummer: nr.: \_\_\_\_\_

Spuns type: **U - spuns** \_\_\_\_\_

Målepunkter:



Strækning: \_\_\_\_\_

Stationering:

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	6,9	3,8	7,0	9,4	6,9	5,5	6,8
1,0 m.	8,5	3,4	4,8	10,2	6,6	7,8	12,3
2,0 m.	9,8	5,8	6,7	11,6	6,6	6,5	11,1
4,5 m.	10,7	5,8	6,5	11,1	6,5	6,7	11,8

st.30

Stationering:

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	6,3	7,4	6,0	10,0	6,3	7,1	10,1
1,0 m.	10,7	7,3	6,0	10,8	5,3	8,2	10,8
2,0 m.	11,3	7,2	6,1	11,4	5,0	6,5	12,6
4,5 m.	11,5	7,7	5,9	10,9	5,3	6,1	12,7

st.60

Stationering:

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	6,5	7,0	7,7	7,6	5,5	5,1	
1,0 m.	10,9	7,9	6,5	8,3	8,3	7,5	4,9
2,0 m.	11,4	7,9	6,8	12,5	6,1	6,6	10,7
4,5 m.	11,1	7,1	6,6	11,1	5,2	7,5	11,8

st.90

Stationering:

St. 120

Dybde	1	2	3	4	5	6	7
0,1 m.							
0,5 m.	4,4		7,9	9,9	7,1	5,6	4,8
1,0 m.	7,7	7,1	6,9	8,3	5,6	7,6	5,6
2,0 m.	12,1	7,9	6,0	12,5	6,8	7,6	10,6
4,5 m.	10,4	8,0	8,4	12,6	6,9	5,8	12,2

