

## **BILAG 6**

### *KYSTTEKNISKE SKITSEFORSLAG DIGER OG SLUSE PÅ ODDEN*

Teknisk notat udarbejdet i forbindelse med Projekt Strøby Egede og Vandet. Notatet belyser forskellige forslag som har været overvejet undervejs i processen.

### **STRATEGI FOR FÆLLES KYSTBESKYTTELSE OG KYSTUDVIKLING AF STRØBY EGEDE OG STRØBY LADEPLADS**

# HØJVANDSSIKRING MM. VED STRØBY EGEDE

MAJ 2022



Projekt navn	Stevns - Byudvikling - Kystbeskyttelse og Naturpark i Strøby Egede
Kunde	Stevns Kommune
Projektleder	Jens Lauritz Hansen
Projekt nummer	3692100077
Til	Stevns Kommune
Udarbejdet af	Rikke Nordby Dam og Kristian Kjær Poder
Kvalitetssikret af	Kristian Kjær Poder
Godkendt af	Daniel Virgilsen
Version	Revision 1
Versionsdato	02-05-2022

# INDHOLD

	INDLEDNING .....	4
1	HØJVANDSSIKRING (+2,50 M).....	5
2	HØJVANDSSIKRING (+2,80 M).....	8
3	DÆKSTEN FORAN STENGLACIS .....	11
4	STENPIER MED STI OG PLATFORM .....	12
5	DIGE LANGS MED EKSIST. VEJE .....	13
6	NY LYSTBÅDEHAVN .....	15
7	RENOVERING AF LEDEVÆRKER .....	16

## INDLEDNING

Stevns Kommune har en del ønsker for udviklingen af kystområdet ved Strøby Egede. Indeværende notat beskriver de konstruktive løsninger på et meget overordnet skitseniveau med tilhørende skitse-mæssige anlægsoverslag, også på et meget overordnet niveau. Notatet enkelte afsnit indeholder en kort beskrivelse, illustrationer samt et groft anlægsoverslag for de ønskede tiltag.

De konstruktionsmæssige løsninger er baseret på erfaringer mv. Der er ikke foretaget deciderede overslags- og/eller detailberegninger af nogen art.

Alle koter på indsatte figurer er i DVR90 medmindre andet er angivet på figuren.

Tiltagende fremgår punktmæssigt nedenfor samt af figuren.

1. Højvandssikring (+2,50 m). Eksisterende digekrone og sluse hæves til kote +2,50 m.
2. Højvandssikring (+2,80 m). Eksisterende digekrone og sluse hæves til kote +2,80 m. (*merpris*)
3. Dæksten foran stenglacis. Dæksten udlægges foran det eksisterende stenglacis for at sikre det bagvedliggende område imod bølgeopskyl.
4. Etablering af stenpier med sti på kronen og dertilhørende udsigtsplatform for enden.
5. Dige langs med eksisterende vej ved hævnings af vejen til kote +2,80 m inkl. etablering af ny sluse/højvandsslukke ved eksisterende Prambro.
6. Ny lystbådehavn ved Bådklubben Ege (øst for Nålen) med plads til 40 både.
7. Renovering af eksisterende ledeværk ved Slusens udløb fra Tryggevælde Å.



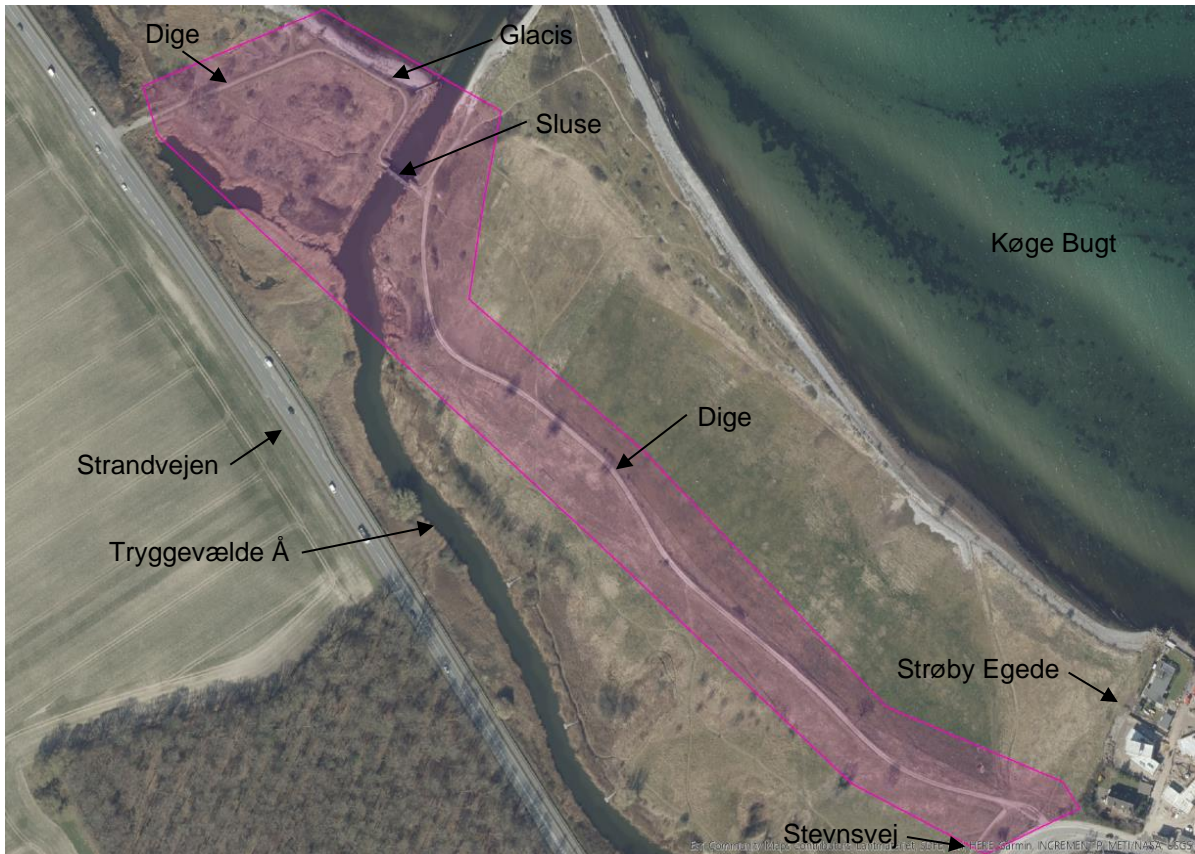
Figur 1 – Oversigtskort med nummereringer.

Hvis notatets enkelte punkter ønskes konkretiseret nærmere, bør der udarbejdes udførlige skitseprojekter, der tager udgangspunkt i prøvegravninger/boringer som kan fastslå terrænets reelle opbygning, vanddybder mm. Her vil de enkelte løsninger også kunne gennemarbejdes på et dybere niveau. Dette notat skal derfor betragtes som input til en indledende dialog om de enkelte løsninger.



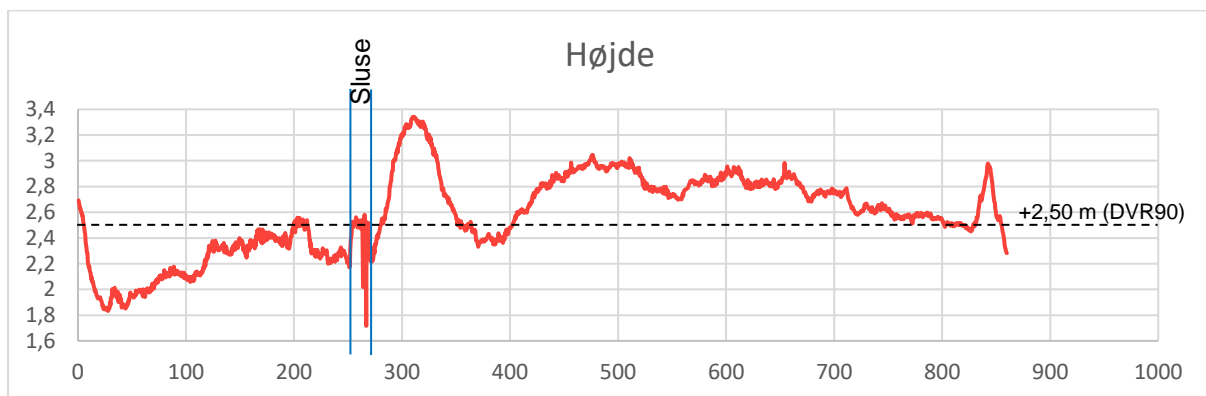
# 1 HØJVANDSSIKRING (+2,50 M)

Fremtidssikring af området ved udbedring af den eksisterende højvandssikring nordvest for Strøby Egede ved Tryggevælde Å. Den eksisterende højvandssikring er udformet som hhv. jorddige, stenglacis og en sluse, jf. figuren nedenfor. Diget strækker sig samlet set over ca. 800 meter. Scenarie 1 omfatter en hævnig af digekronens topkote til +2,50 m (DVR90) samt tilsvarende for slusens sikringskote.



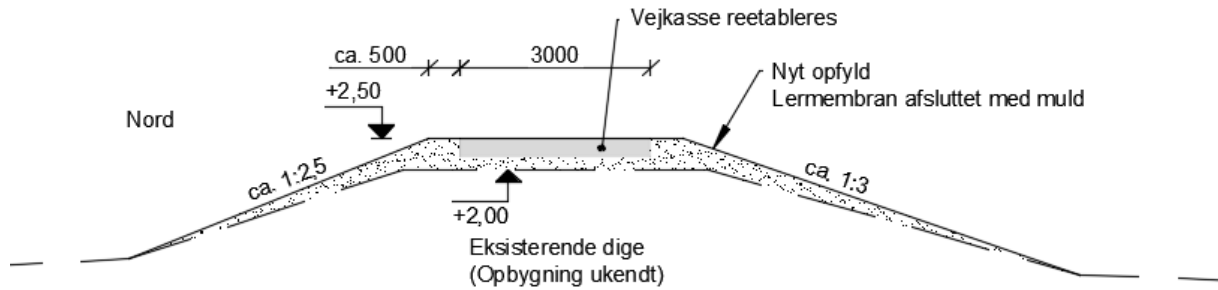
Figur 2 - Oversigtsplan.

Øst for Tryggevælde Å ligger et område hvor store strækninger af diget ligger over den ønskede sikringskote mens det meste af diget vest for åen hovedsageligt ligger for lavt, jf. figuren nedenfor. Slusen er placeret ca. ved stationering 250-280 og ses som det lave dyk på figuren.



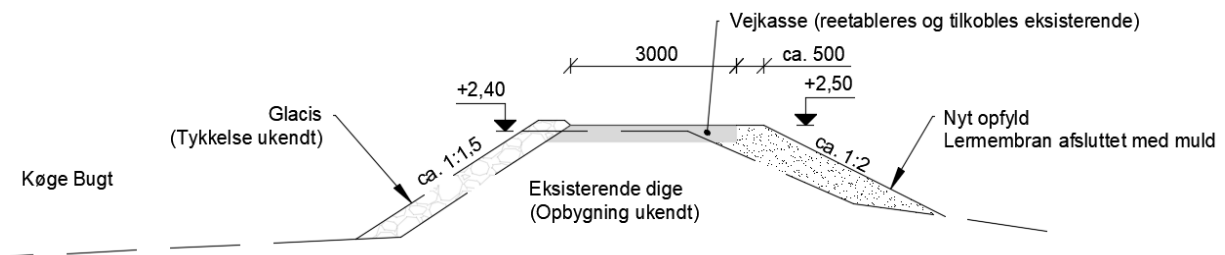
Figur 3 - Længdeprofil langs digets forløb, glacis og sluse for sikringskote +2,50 m. Mål og koter er i m.

Nedenfor ses et principsnit for den generelle del af diget. Hævningen af diget udføres ved at udlægge suppl. ler, muld og grus, hvorved den eksisterende kronebredde af diget reduceres en smule.



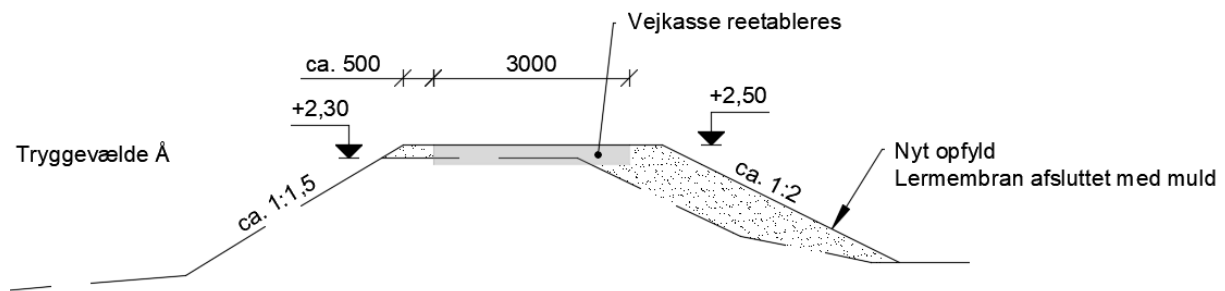
Figur 4 - Skitse. Dige generelt. Mål er i mm og koter i m.

På den del af strækningen, hvor diget er udført med et stenglacis på forsiden, hæves stenglaciset med op til kote +2,50 m (DVR90) og diget udvides i bredden ind mod land for at fastholde en kronebredde på min. 3,0 meter.



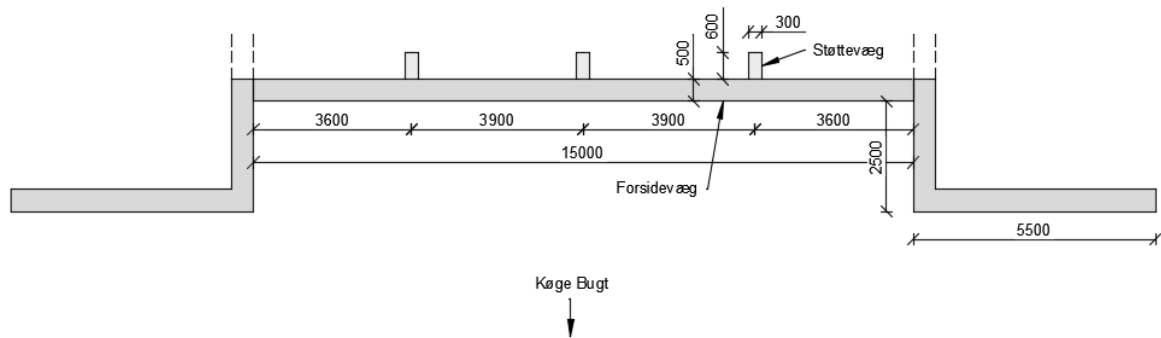
Figur 5 - Skitse. Dige ved eksisterende stenglacis. Mål er i mm og koter i m.

Ved den del af diget der ligger direkte ned til Tryggevælde Å, udvides diget kun ind mod bagsiden, idet sten/beton-glaciset på forsiden forlænges med op.



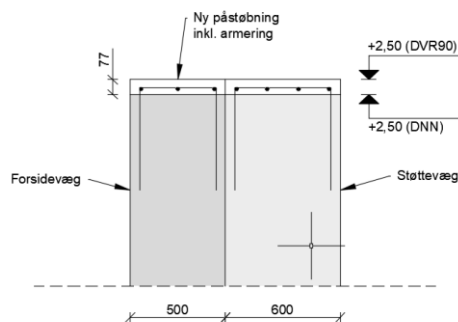
Figur 6 - Skitse. Dige ved udmundning af Tryggevælde Å. Mål er i mm og koter i m.

Slusens betonoverbygning har i dag top i kote +2,50 (DNN). I forbindelse med hævnning af digets topkote skal der støbes en forhøjning på slusen, således at denne kommer op i tilsvarende niveau.



Figur 7 - Skitse. Plan af den del af slusens overbygning der skal forhøjes. Mål er i mm.

Princippet for forhøjningen er skitseret nedenfor, hvor der indbores strittere og støbes en lille forhøjning i beton. Ifm. med forhøjningen af slusen skal den adgangsbroen af- og genmonteres.



Figur 8 - Skitse. Snit i slusens overbygning. Mål er i mm.

## 1.1 ANLÆGSOVERSLAG

Anlægsoverslaget et ekskl. udgifter til myndighedsbehandling, forundersøgelser, rådgivning mv.

I nedenstående overslagspriser er der indregnet ca. 15 % til anstilling, drift og afrigning samt ca. 30 % til uforudseelige udgifter.

Beskrivelse	Prisoverslag (ekskl. moms)
Forhøjelse af digestrækninger (Nordvest)	ca. 450.000 kr.
Forhøjelse af digestrækninger (Sydøst)	ca. 150.000 kr.
Forhøjelse af sluse	ca. 150.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. 750.000 kr.</b>



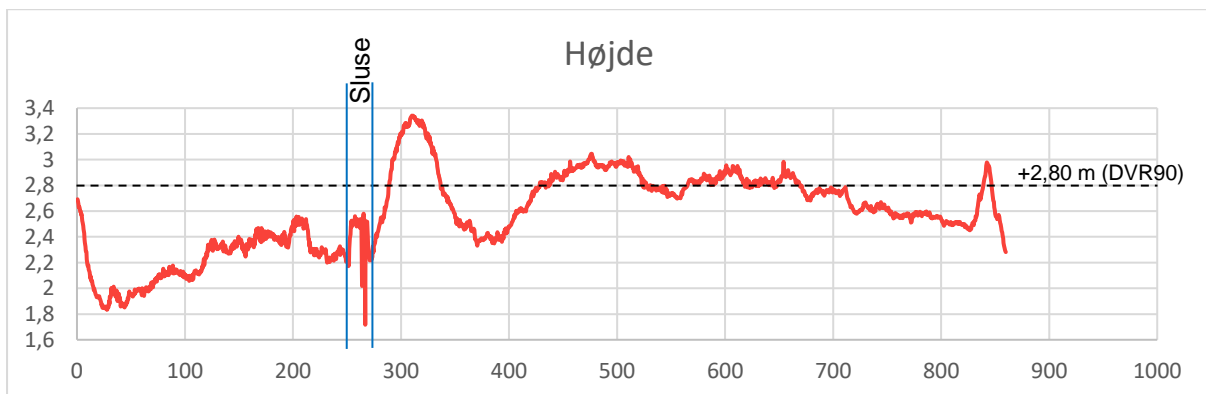
## 2 HØJVANDSSIKRING (+2,80 M)

Fremtidssikring af området ved udbedring af den eksisterende højvandssikring nordvest for Strøby Egede ved Tryggvælde Å. Den eksisterende kystsikring er udformet som hhv. jorddige, stenglacis og en sluse, jf. figuren nedenfor. Scenarie 2 omfatter en hævnings af digekronens topkote til +2,80 m (DVR90) samt en tilsvarende hævnings af slusens betondele mm.



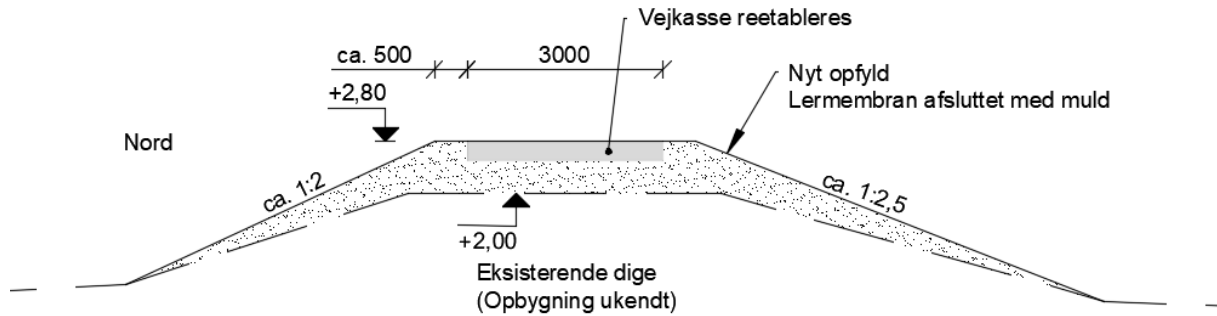
Figur 9 - Oversigtsplan.

Øst for Tryggvælde Å ligger et område hvor en del af diget ligger over den ønskede sikringskote mens hele diget vest for åen ligger for lavt, jf. figuren nedenfor. Slusen er placeret ca. ved stationering 250-280 og ses som det lave dyk på figuren.



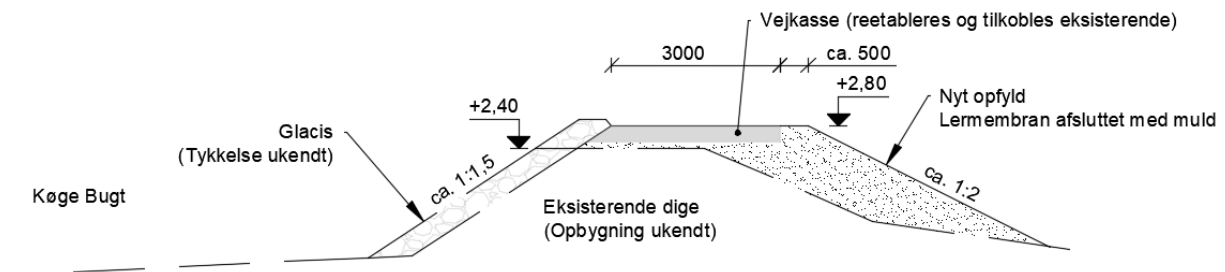
Figur 10 - Længdeprofil langs med diget, glacis og sluse for sikringskote +2,80 m. Mål og koter er i m.

Nedenfor ses et principsnit for den generelle del af diget. Hævnings af diget udføres ved at udlægge suppl. ler, muld og grus, hvorved den eksisterende kronebredde af diget reduceres en smule.



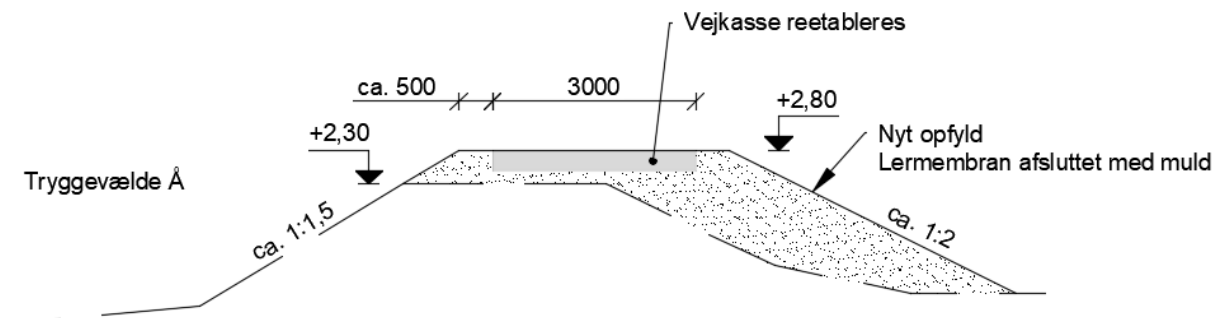
Figur 11 - Skitse. Dige generelt. Mål er i mm og koter i m.

På den del af strækningen, hvor diget er udført med et stenglaci set på forsiden, hæves stenglaci set med op til kote +2,80 m (DVR90) og diget udvides i bredden ind mod land for at fastholde en effektiv kronebredde på min. 3,0 meter.



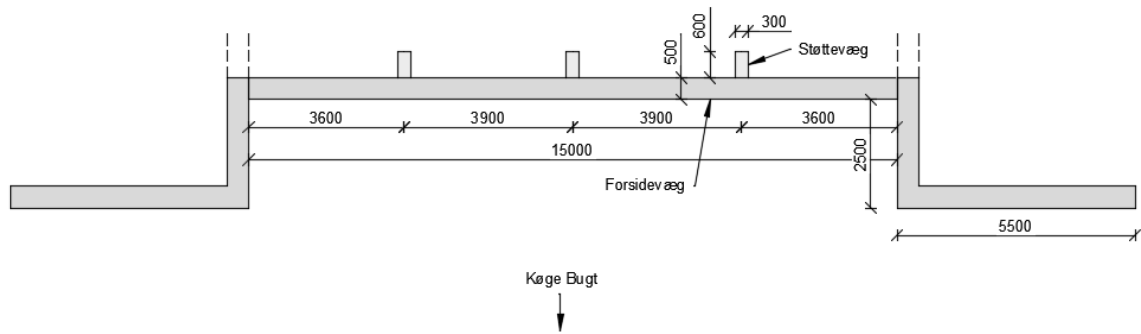
Figur 12 - Skitse. Dige ved eksisterende stenglaci set. Mål er i mm og koter i m.

Ved den del af diget der ligger direkte ned til Tryggevælde Å, udvides diget kun ind mod bagsiden, idet sten/beton-glaci set på forsiden forlænges med op.



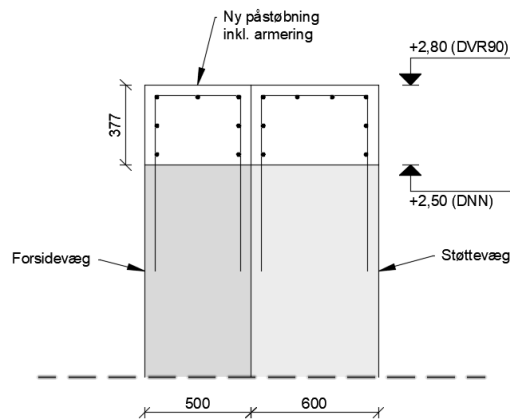
Figur 13 - Skitse. Dige ved udmundning af Tryggevælde Å. Mål er i mm og koter i m.

Slusens betonoverbygning har i dag top i kote +2,50 (DNN). I forbindelse med hævnning af digets topkote skal der støbes en forhøjning på slusen, således at denne kommer op i tilsvarende niveau.



Figur 14 - Skitse. Plan af relevante dele af slusens overbygning. Mål er i mm.

Princippet for forhøjningen er skitseret nedenfor, hvor der indbores strittere og støbes en lille forhøjning i beton. Ifm. med forhøjningen af slusen skal den adgangsbroen af- og genmonteres.



Figur 15 - Skitse. Snit i slusens overbygning. Mål er i mm.

## 2.1 ANLÆGSOVERSLAG

Anlægsoverslaget et ekskl. udgifter til myndighedsbehandling, forundersøgelser, rådgivning mv.

I nedenstående overslagspriser forudsættes det, at diget hæves direkte til kote +2,80 m fra det nuværende terræn. Tillægspriserne indeholder derved ikke dobbelte udgifter til fx afrømning af græs/tørv, såning af nyt græs mv.

I nedenstående overslagspriser er der indregnet ca. 15 % til anstilling, drift og afrigning samt ca. 30 % til uforudseelige udgifter.

Beskrivelse (NB! tillæg ift. kote +2,50m)	Prisoverslag (ekskl. moms)
Forhøjelse af digestrækninger (Nordvest)	ca. + 250.000 kr.
Forhøjelse af digestrækninger (Sydøst)	ca. + 200.000 kr.
Forhøjelse af sluse	ca. + 200.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. + 650.000 kr.</b>

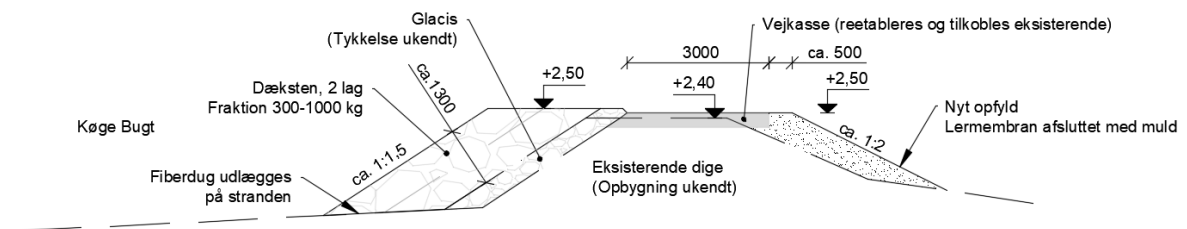
### 3 DÆKSTEN FORAN STENGLACIS

Indeværende afsnit omhandler udlægning af dæksten foran den eksisterende strækning med stenglacis der har en strækninglængde på ca. 70 meter, ud mod kysten, vest for åens udmunding, jf. figuren nedenfor. Dækstenene skal mindske bølgeopskyl og dermed minimere bagvedliggende erosion af diget.



Figur 16 – Oversigtsplan.

Dækstenene udlægges på det fremtidssikrede dige til kote +2,50 m (DVR90). Det eksisterende dige inkl. glacis er vist med stiplede linjer på figuren nedenfor.



Figur 17 - Skitse. Dæksten, 2 lag på forside.

#### 3.1 ANLÆGSOVERSLAG

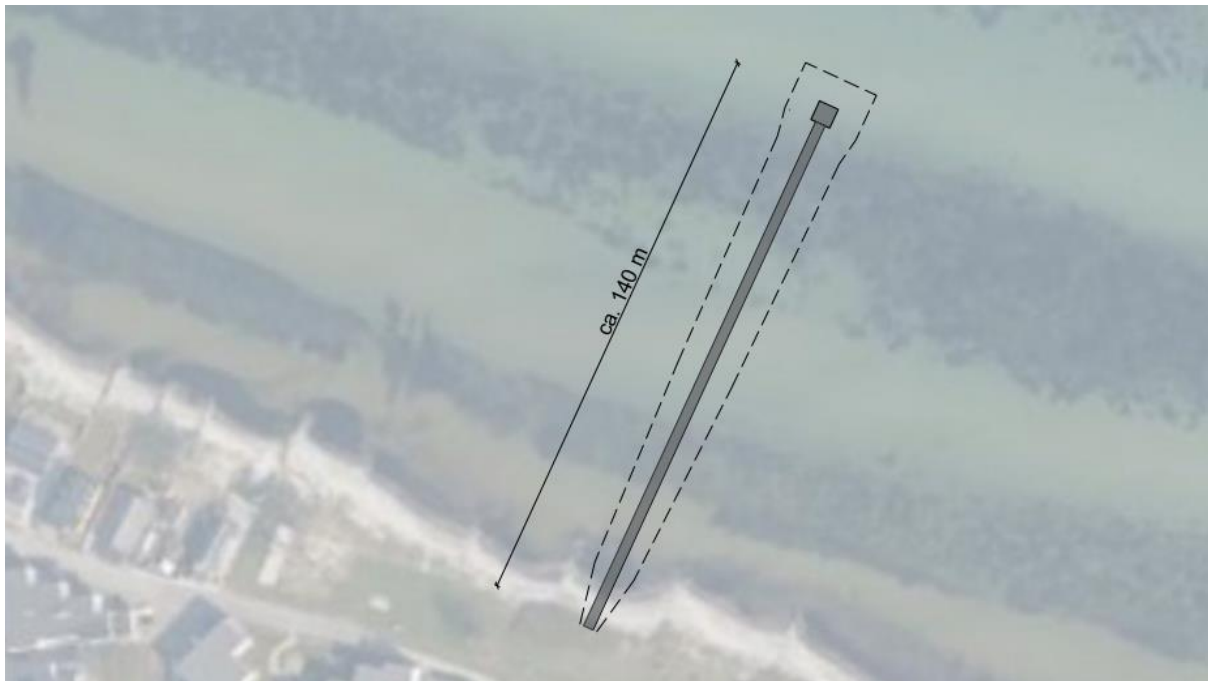
Anlægsoverslaget et ekskl. udgifter til myndighedsbehandling, forundersøgelser, rådgivning mv.

Beskrivelse	Prisoverslag (ekskl. moms)
Etablering af dæksten	ca. 400.000 kr.
Tillæg for anstilling, drift og afrigning (ca. 15 %)	ca. 50.000 kr.
Tillæg for uforudseelige udgifter (ca. 30 %)	ca. 150.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. 600.000 kr.</b>

## 4 STENPIER MED STI OG PLATFORM

Ved svinget i krydset mellem "Kystvejen" og "Ved Kysten" tæt ved Strøby Egede centrum, ønskes anlægsøkonomien for etablering af en stenpier vurderet. På stenpiere skal der være en gangbar sti med dertilhørende platform for enden. Platformen måler ca. 5 x 5 m mens stien har en bredde på ca. 2,5 m. Stenpiere platform placeres ved en vanddybde på ca. -1,00 m vand, hvormed stenpiere samlede længde bliver ca. 140 m lang. Vanddybden ved platformens placering er skønnet idet kun kote -2,00 m fremgår af søkortet for Køge Bugt. Topkoten af sti og platform er ca. +2,00 m.

Sti og platform udføres med firkantede betonelementer (betonklodser) der udlægges ovenpå en kerne af ral og som tildækkes af hhv. filtersten og dæksten med et skråningsanlæg på 1:1,5-2,0 idet den yderste del anlægges etableres med det fladeste anlæg.



Figur 18 - Skitse. Stenpier med sti og platform ved kysten ud for Strøby Egede centrum.

### 4.1 ANLÆGSOVERSLAG

Anlægsoverslaget et ekskl. udgifter til myndighedsbehandling, forundersøgelser, rådgivning mv.

Beskrivelse	Prisoverslag (ekskl. moms)
Etablering af stenpier	ca. 2.500.000 kr.
Etablering af gangvej i beton	ca. 1.100.000 kr.
Tillæg for anstilling, drift og afrigning (ca. 15 %)	ca. 500.000 kr.
Tillæg for uforudseelige udgifter (ca. 30 %)	ca. 1.300.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. 5.400.000 kr.</b>



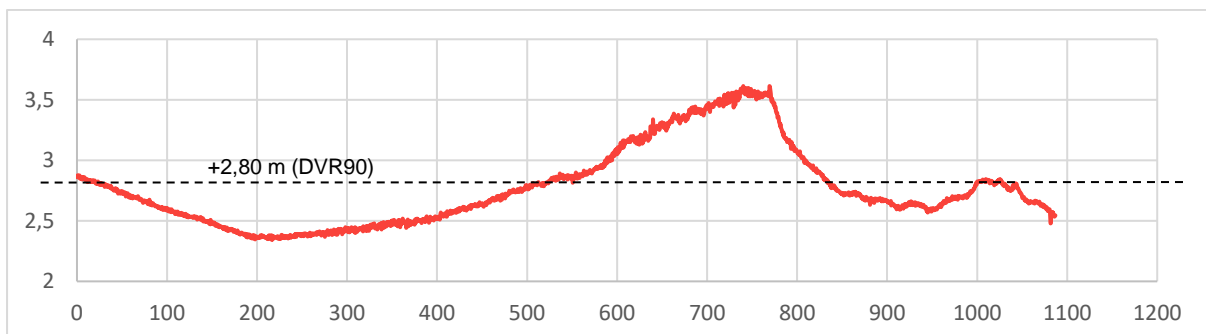
## 5 DIGE LANGS MED EKSIST. VEJE

Etablering af dige langs de eksisterende veje, hhv. Strandvejen og Stevnsvej, etableret til kote +2,80 m (DVR90), idet der etableres en vandtæt spunsvæg på ydersiden af det eksisterende autoværn. På figuren nedenfor er vejstrækningen vist med stationeringer pr. 100 m.



Figur 19 – Oversigtsplan. Stationeringer langs med eksisterende vejtracé. Mål er i m.

Baseret på ovenstående stationeringer er nedenstående længdeprofil genereret. Den stiplede streg indikerer kote +2,80 m. Det fremgår at der fra ca. stationering 50 til 500 samt fra 850 til 1000 ligger terrænet under den ønskede kote. Der udføres derved spuns over en strækning på ca. 600 meter.

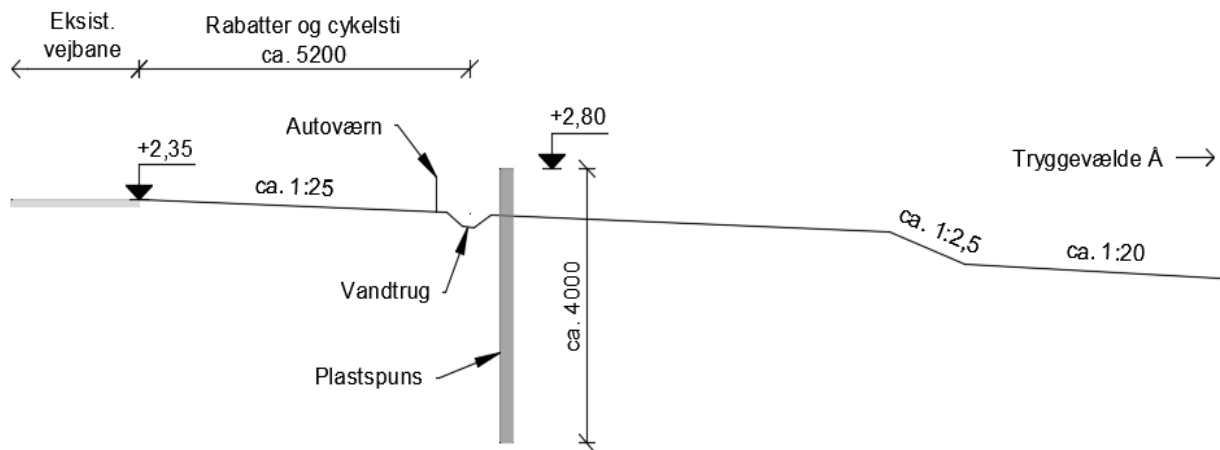


Figur 20 - Længdeprofil langs med Strandvejen og Stevnsvej, jf. ovenstående figur. Mål og koter er i m.



Ved stationering 200 er terrænet lavest, jf. figuren nedenfor. Der er skitseret en spunsvæg i plast som højvandssikring langs med Strandvejen og Stevnsvej. Denne spunstype er fordelagtig i situationer hvor der er brug for en tætteste funktion mod vand men ikke nogen særlig styrke. Dette muliggør at vejene kan bibeholdes i samme niveau.

Mellem vejen og spunsvæggen skal der udføres et afvandingsystem for håndtering af regnvand fra vejene. Det kunne være i form af et trug som leder vandet til nogle brønde hvorfra det håndteres ud igennem udløb installeret med tilbageløbsventiler.



Figur 21 - Tværsnit ved markering 200. Mål i mm og koter i m.

Ved den eksisterende bro over åen på Stevnsvej skal højvandssikringen tilsvarende hæves op i kote +2,80 m (DVR90). Der ønskes her angivet et groft anlægsoverslag for etablering af en ny højvandsslukke/sluse, svarende til det eksisterende bygværk som allerede står ved åens udløb.

## 5.1 ANLÆGSOVERSLAG

Anlægsoverslaget et ekskl. udgifter til myndighedsbehandling, forundersøgelser, rådgivning mv.

Beskrivelse	Prisoverslag (ekskl. moms)
Etablering af højvandssikring (spuns mm.)	ca. 2.400.000 kr.
Etablering af ny sluse/højvandsslukke (bygværk)	ca. 5.000.000 kr.
Tillæg for anstilling, drift og afrigning (ca. 15 %)	ca. 1.100.000 kr.
Tillæg for uforudseelige udgifter (ca. 30 %)	ca. 2.500.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. 11.000.000 kr.</b>

## 6 NY LYSTBÅDEHAVN

Etablering af en ny lystbådehavn umiddelbart ud for Bådklubben Ege (øst for Nålen) med plads til 40 både. Bådepladserne laves 8 m lange og 3 m brede. Der ønskes en vanddybde i lystbådehavnen på min. -2,0 m. For at opnå den ønskede vanddybde skal indsejlingen til lystbådehavnen placeres ca. 150 m fra land. Indsejlingen mellem molehovederne er ca. 10 meter bred og udgøres af to celler. Derfra buer stenmolerne ind i land, jf. nedenstående skitse. Stenmolerne er skitseret med anlæg 1:2 på ydersiden og 1:1,5 på indersiden. Manøvrepladens mellem fortøjningspælene er skitseret til 12 m. Der er i alt regnet med ca. 320 meter stenmole og ca. 190 meter træbroer.

I lystbådehavnen vestlige side etableres et ca. 30 meter langt slæbested hvortil indsejlingen er ca. 10 m bred. Slæbestedet udføres tilsvarende det nuværende med betonplader.

Langs med slæbestedet etableres en af de to bådebroer i træ. Bådebroen udformes som en traditionel træbro på pæle med en bredde på 2,5 m. Den anden bådebro i øst understøttes ved bagsiden af stenmolen. Begge broer har en længde på ca. 60 m.



Figur 22 - Skitse. Lystbådehavn ved Bådklubben Ege (øst for Nålen).

### 6.1 ANLÆGSOVERSLAG

Anlægsoverslaget et ekskl. udgifter til myndighedsbehandling, forundersøgelser, rådgivning mv.

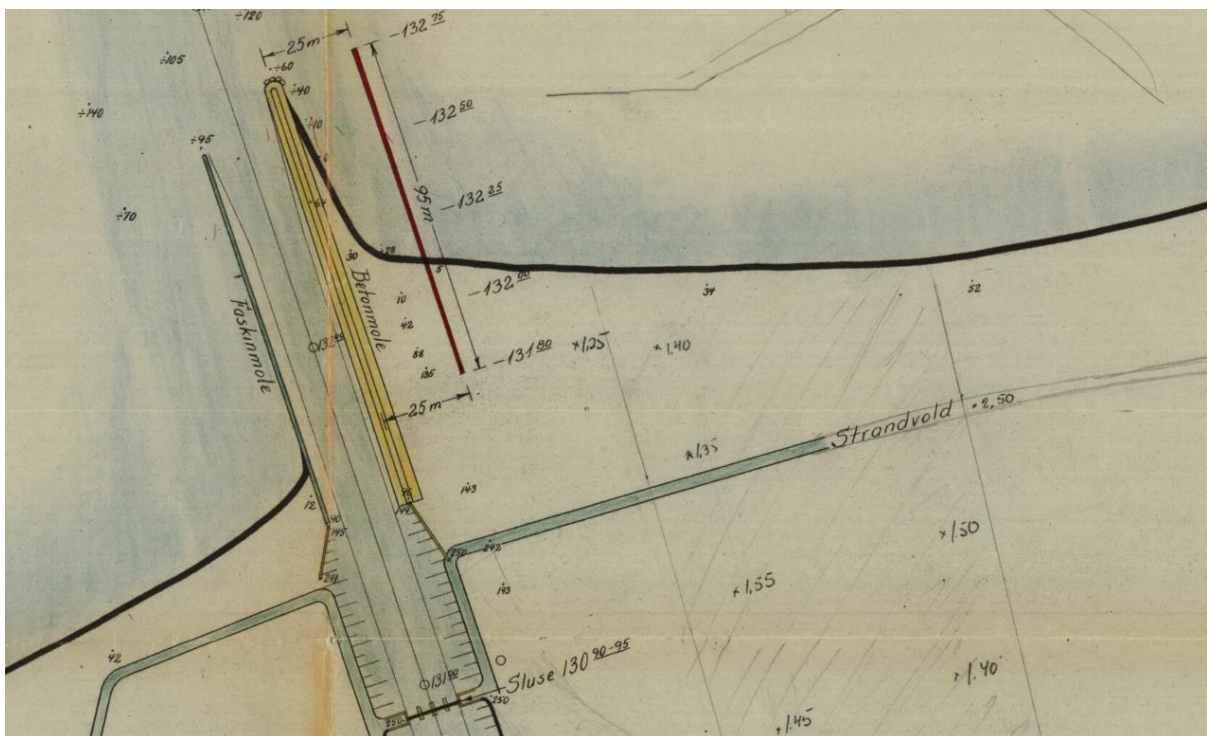
Beskrivelse	Prisoverslag (ekskl. moms)
Etablering af dækmoler i sten inkl. molehoveder	ca. 8.000.000 kr.
Uddybning af havnebassin	ca. 400.000 kr.
Etablering af bådebroer, fortøjning, udstyr mv.	ca. 2.900.000 kr.
Etablering af slæbested, betonplade på pæle	ca. 1.100.000 kr.
Tillæg for anstilling, drift og afrigning (ca. 15 %)	ca. 1.900.000 kr.
Tillæg for uforudseelige udgifter (ca. 30 %)	ca. 4.300.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. 18.600.000 kr.</b>

## 7 RENOVERING AF LEDEVÆRKER

Det gamle ledeværk af tætstående træpæle skal genoprettes over en strækning på ca. 100 meter, da de eksisterende pæle er rådnet helt væk. På den måde genoprettes ledeværkets funktion, sådan at vandet fra Tryggevælde Å bliver ført mere direkte ud i Køge Bugt. Herved holdes udløbet fra åen fri for sandaflejringer.

Langs å-siden af den gamle betonmole er der på en ca. 80 meter strækning etableret en eksisterende flagevæg i træ. Denne flagevæg er ødelagt og rådden. Der etableres foran denne strækning en stensætning, for at beskytte det bagvedliggende terræn.

Ledeværket og stensætningen er ikke en del af højvandsikringen i området, men fungere som sikring af at udløbet fra Tryggevælde Å ikke sander til.



Figur 23 – Gammel projekttegning af ledeværket ved udløbet fra Tryggevælde Å.

### 7.1 ANLÆGSOVERSLAG

Beskrivelse	Prisoverslag (ekskl. moms)
Etablering af stensætning	ca. 400.000 kr.
Etablering af ledeværk af træpæle	ca. 800.000 kr.
Oprensning af sediment i å-udløb	ca. 100.000 kr.
Tillæg for anstilling, drift og afrigning (ca. 15 %)	ca. 200.000 kr.
Tillæg for uforudseelige udgifter (ca. 30 %)	ca. 500.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>ca. 2.000.000 kr.</b>