

Slagelse Kommune

HØJVANDSSIKRING I KORSØR

 Forslag til skitseprojekt Digeområde 1, Digegruppen's valgte løsning

23. januar 2017

Rev. 3. februar 2017

Rev. 20. marts 2017

Projekt nr. 210916

Dokument nr. 1222476310

Version 3

Udarbejdet af KBO

INDHOLD

1	Baggrund	3
2	Forslag til skitseforslag for Digeområde 1.....	3
2.1	DELOMRÅDE A – GRANSKOVEN TIL SØNDRE MOLE	4
2.1.1	Skitseprojekt, april 2016.....	4
2.1.2	Nuværende forslag -Konstruktionselementer – ændringer.....	5
2.1.3	Kystdirektoratet (KDI).....	6
2.1.4	Begrundelse for valgt løsning	6
2.1.5	Beskrivelse af beskyttelsen på delområde A – Granskoven	8
2.1.6	Beredskab.....	10
2.1.7	Fodring med ral kontra fodring med sand.....	10
2.2	DELOMRÅDE B – Søndre mole til Pilevænget.....	11
2.2.1	Beskyttelsesstrategi for Delområde B	11
2.2.2	Nuværende skitseforslag - Forstærkning af det eksisterende dige.....	12
2.3	DELOMRÅDE C – Pynt ved Pilevænget.....	13
2.3.1	Beskyttelsesstrategi for delområde C	14
2.3.2	Udformning af den valgte løsning.....	15
2.3.3	Beredskab.....	18
2.3.4	Kompensationsfodring	18
3	Økonomiske- og Budgetoverslag.....	20
3.1	Samlet overslag over udgifter til højvandsbeskyttelse af Digeområde 1 fordelt på de tre delområder A, B og C:.....	20
3.2	Forslag til Partsfordeling	22
3.3	Økonomisk partsfordeling.....	22
3.3.1	Anlægsudgift Kommunen dækker en fast udgift på 14%.	22
3.3.2	Driftsudgift.....	22

BILAG:

- Tegning C3_105 B: Oversigtplan. Højvandssikring af område 1
- Tegning C3_110 E: Skitseprojekt Område 1. Tværsnit 1-3
- Tegning C3_111 D: Skitseprojekt Område 1- Delområde C. Tværsnit
- Tegning C3_300 A: Delområde A - Eksisterende forhold, Plan
- Tegning C3_300-1 A: Delområde A - Skitseprojekt, Plan
- Tegning C3_311 A: Delområde A - Profiler med højvandsmur

1 BAGGRUND

Under udviklingen af skitseprojekt for digeområde 1 - siden forundersøgelser udført fra september 2012 - har en række forslag været drøftet dels internt i digegruppen, dels med Kystdirektoratet. Kystdirektoratet har senest ved e-mail af 25. maj 2016 kommenteret på skitseforslag (fremsendt til Kystdirektoratet 13.4.2016).

Ved møde i digegruppen er Kystdirektoratets kommentarer drøftet og digegruppens valg inkluderet i dette projektforslag. Ved samme møde gav digegruppen udtryk for at man ikke længere vedstod solidarisk betaling for projektet, idet udgiften for andelsforeningen Granskoven blev ganske betydelig.

Efterfølgende har NIRAS udarbejdet notater og afholdt møder og besigtigelser med repræsentanter for andelsforeningen og anført mulige besparelser for andelsforeningens andel i projektet.

Andelsforeningens valg er inkluderet i dette forslag. Hvor andelsforeningen ligeledes har sat en begrænsning på den maksimale digehøjde til kote + 2,25 m, idet man ved højere vandstand vil mobilisere privat lokalt beredskab for udlægning af sandsække.

2 FORSLAG TIL SKITSEFORSLAG FOR DIGEOMRÅDE 1

Forslag til højvandsbeskyttelsen er naturligt delt op i tre geografiske områder (Figur 2-1):

- A: Kysten beliggende inde i Halssskov havn. Denne er delvist beskyttet af havnemolerne mod bølger.
- B: Området bag sandstranden mellem den søndre havnemole og hen til pynten ved Pilevænget. Denne strækning er i dag beskyttet af et tilbagetrukket jorddige.
- C: Beskyttelsen af Pynten ved Pilevænget



Figur 2-1 Oprindelig opdeling af Digergruppe 1 i tre Delområder.

A: Inde i Halskovhavn; B: Mellem havnen og pynnten ved Pilevænget;
C: Pynnten ved Pilevænget

Den endelige justering af skitseprojekt for hvert af de tre områder A, B og C (Figur 2-1) efter de af digegruppen valgte delløsninger præsenteres i afsnit 2.1, 2.2 og 2.3.

2.1 DELOMRÅDE A – GRANSKOVEN TIL SØNDRE MOLE

2.1.1 Skitseprojekt, april 2016



Figur 2.2. Udsnit af tegning C3_105 fra april 2016.

Det ved møde i digegruppen i april 2016 fremlagte skitseprojekt for digegruppe 1 – delområde A, jf tegning C3_105 omfatter følgende konstruktionslementer (listet fra syd):

1. Et jorddige i længde 250 m med to dige-overgange;
2. En 140 m lang beton-højvandsmur, med
3. Sandfodring foran betonmur og delvis foran jorddige;
4. Stenskråning – 35 m lang – foran det yderste hus;
5. Et jorddige i længde 135 m frem til de gamle færgelejer.

2.1.2 Nuværende forslag -Konstruktionselementer – ændringer



Figur 2.3. Foreslået løsning. Tegning C3_105 B og C3_300-01 A

Ved drøftelserne med Granskoven i maj, august og november 2016 blev bemærkninger vedrørende de under afsnit 2.1.1 nævnte konstruktionselementer fremført som følger.

Ad:

1. Jorddige fra grænsen til delområde B fastholdes uændret, justeres i længde (130 m) og tilpasset tilslutning til betonmuren;
2. Der udføres sammenhængende beton-højvandsmur alle i topkote + 2,25 m
 - a. Frem til Oplæggervej (80 m);
 - b. Fra Oplæggervej til skel ved det yderste hus (45 m) udføres muren umiddelbart foran de eksisterende mure, der ikke har tilstrækkelig højde;
 - c. Foran de yderste hus opføres en ny mur (20 m) fra skel i øst og ind over grunden langs 1,5 m højdekurven;
 - d. Vest for det yderste hus udføres en fløjmur (5 m) langs skel;
3. Sandfodring erstattes af ralfodring (det naturlige materiale på strækningen) i fornødent omfang. Ralfodring anslået til 6 m³ pr. m, ønskes af andelsforeningen reduceret mest muligt.
4. Jorddiget op mod færgeløjerne udføres ikke, da kommunen for sikring af arealet vil udføre en forhøjning af terrænet ved min. 0,5 m jordpåfyldning til kote + 2,5 m.
Der udføres indtil kommunens opfyldning er gennemført et afskærende jorddige langs skellet ved det yderste hus indtil 2,2 m niveaukurven i baglandet med en længde på 25-30 m.

2.1.3 Kystdirektoratet (KDI)

Ovenfor nævnte bemærkninger/konklusioner er opvejet mod KDI's administrationspraksis - der er redegjort for i særskilt notat-, og direktoratets bemærkninger i processen til tidligere forslag: (Bemærkninger anføres i kursiv)

Ad:

1. KDI har ikke haft bemærkninger til jorddiget i processen og der vurderes ikke at være modstrid til administrationspraksis;
2. Betonmuren med kystfodring i sand foran har KDI ikke haft bemærkninger til og vurderes i overensstemmelse med administrationspraksis.
Det bemærkes, at der efter de opmålte vanddybder skal fodres med meget store sandmængder (> 100 m³/m) for et stabilt profil. Skitseprojektet omfatter en ralfodring (6 m³/m) i stedet for sandfodring.
3. KDI anfører i e-mail af 23. maj 2016: "Kystdirektoratet gør opmærksom på, at såfremt eksisterende passiv erosionsbeskyttelse ikke forstærkes/forhøjes vil der ikke blive stillet krav om, at der skal sandfodres med en vis mængde".
Dette betyder at der kun skal sandfodres, hvis den eksisterende stenskråning ændres. Derfor foreslås det ikke at ændre på stenskråningen eller at forstærke denne; og
Ved ralfodring i stedet for sandfodring henvises til KDI udtalelse i en anden sag: "Kystdirektoratet har til hensigt at træffe afgørelse om, at der ikke gives tilladelse til ralfodring ved en ralpude, da der ikke er erosionsfare inden for de næste 25 år. KDI anbefaler i stedet, at der søges om at påføre sand på strækningen".
Det bemærkes, at der i nærværende skitseprojekt er tale om en supplerende raludlægning foran betonmur for at reducere bølgeoverskyl på højvandsbeskyttelsen. Der vurderes ikke at være erosionsfare inden for de næste 25 år.
4. *Ændret udformning af højvandsbeskyttelsen/jorddiget fra det yderste hus til færgelejerne vurderes at blive accepteret af KDI uden bemærkninger, da kommunens udviklingsprojekt for området sikrer Digeområde 1 mod vandindtrængning fra området - der er tale om en mindre indgriben i kommunens naturområde samt en reduktion i anlægsomkostningen for digeområde 1.*

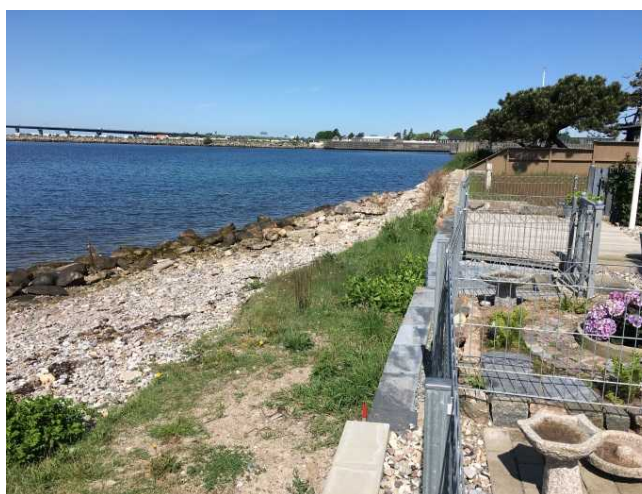
2.1.4 Begrundelse for valgt løsning

Det mest omkostningskrævende konstruktionselement i skitseprojekt april 2016 var ombygning, forhøjelse og forstærkning af stenskråning ved det yderste hus, der i anlægsbudgettet beløber sig til i alt ca. 1,3 mio. kr. plus en omfattende og bekostelig sandfodring.



Figur 2.4. Skråningsbeskyttelse ved det yderste hus

De eksisterende højvandsmure mellem Oplæggervej og det yderste hus har ifølge digegruppen's opmåling ikke tilstrækkelig højde (oprindeligt fastlagt til kote + 2,5 m). Derfor har andelsforeningen besluttet, at der opføres en ny gennemgående betonmur umiddelbart foran de varierende eksisterende mure. Topkoten på denne mur må ikke være højere end kote + 2,25 m.



Figur 2.5. Eksisterende højvandsmurer.

Sandfodring på strækningen, som tidligere indregnet, og den yderligere af KDI krævede kompensationsfodring grundet stenskråningen vil ikke være stabil grundet det stejle kystprofil, og en del af sandet vil efter bølgepåvirkning blive trukket ud på dybt vand, hvorfra det ikke føres tilbage på kysten.

2.1.5 *Beskrivelse af beskyttelsen på delområde A – Granskoven*

Der er indført en ændret stationering startende med St. 0 ved det yderste hus og stigende mod delområde B. Overgang til område B er i St. 280.

Fra område B St. 280 – midt på bebyggelsen St. 145

Her udføres projektet identisk med tidligere skitseprojekt, april 2016.



Figur 2.6. Eksisterende dige forhøjes

Der anlægges et 135m langt jorddige med kronkote + 2,25 m forsynet med to dige-overgange til henholdsvis molen og bådpladser/bådebro.

Adgang langs kysten foregår som nu på diget og fortsætter via en jordrampe indbygget i diget ned bag højvandsmuren på den følgende strækning.

Fra midt på bebyggelsen St. 145 til Oplæggervej St. 65



Figur 2.7. Nuværende adgang langs stranden bevares

På strækningen etableres en 80 m lang betonmur med topkote + 2,25 m, der tjener højvandsbeskyttelsen. Muren anlægges ca. 2,1 m fra matrikelskel og drejes udfor Oplæggervej ind til den eksisterende højvandsmur foran de yderste huse.

Der er ikke behov for dige-overgang ud for Oplæggervej.

Adgang langs kysten foregår bag muren til Oplæggervej.

Foran muren justeres/udjævnes de nuværende ralbænke.

Fra Oplæggervej St. 65 til det yderste hus St. 15

De eksisterende mure bevares og umiddelbart foran etableres en ny højvandsmur med topkote + 2,25 m.

Inden de ny mur etableres repareres de yderste 5 á 6 m af muren, der er undermineret.



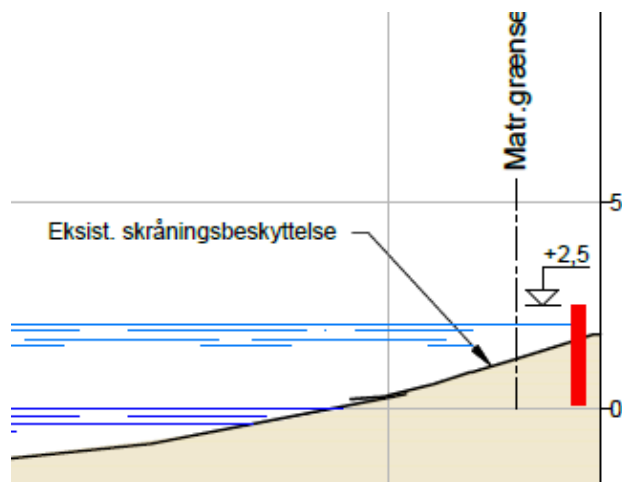
Figur 2.8. Reparation af eksisterende højvandsmur

Foran højvandsmuren udlægges ral i et nærmere ved detailprojektering bestemt omfang, for skitseprojektet vurderet til 6 á 7 m³/m.

Der er som i dag ingen adgang rundt om det yderste hus. Adgangen frem til det kommunale område foregår via Oplæggervej og ad Revvej bag bebyggelsen.

Foran det yderste hus St. 15 til St. 0

Stenskråningen bibeholdes som den fremtræder i dag. Som højvandsbeskyttelse anlægges på matriklen bag skråningen en 15 m lang betonmur med topkote + 2,25 m. Denne mur fortsættes 5 á 6 m ind i land udenfor og langs med matrikelskel.



Figur 2.9. Ny højvandsmur anlægges delvist inde på matriklen. Muren tilsluttes højvandsmuren i det sydøstlige hjørne og følger kronen af stenskråningen ind bag matrikelskel mod nordøst.

Fra St. 0 frem til vendeplads på vejen

Langs skellet ved det yderste hus udføres i forlængelse af betonmuren et afskærende jorddige. Dette anlægges til imødegåelse af vandindtrængning fra den kommunale grund, der ikke højvandsbeskyttes under dette projekt.

Det kommunalt ejede areal behandles i et særskilt projekt, hvor det er hensigten at opfylde arealet med 0,5 m jord til minimum kote + 2,5 m. Fra Revej og frem til havneanlægget anlægges en gangsti.

2.1.6 *Beredskab*

Efter Andelsforeningen valg at reducere topkoten på højvandsbeskyttelsen til kote + 2,25 m er foreningen indstillet på et lokal-beredskab med udlægning af sandsække i nødvendigt omfang.

2.1.7 *Fodring med ral kontra fodring med sand*

Fodring med sand eller ral foran højvandsbeskyttelsen har til formål at få anlagt en fladere skrånning for reduktion af bølgeopskyl mod højvandsmuren. Det er altså en del af højvandsbeskyttelsen.

I Kystdirektoratets generelle beskrivelser anføres en fodring som enten værende sand eller ral. Derimod anfører Kystdirektoratet i den seneste administrationspraksis at hårde konstruktioner for erosionsbeskyttelse skal tildækkes med sand.

I det forslåede skitseprojekt udføres ikke hårde konstruktioner, hvorfor det ikke menes at være et krav at der skal fodres med sand.

Ved en eventuel fodring med sand vil der grundet det stejle kystprofil med større vanddybder ind under land skulle anvendes så store mængder sand, at det af økonomiske grunde fravælges. Sand vil afhængig af hvor der måles i profilet stå med et skråningsanlæg 1:10 – 1:20, hvorimod ral vil stå med et skråningsanlæg 1:4 – 1:6, som kan måles på den eksisterende ral på strækningen.

2.2 DELOMRÅDE B – Søndre mole til Pilevænget

Kyststrækningen er nærmere beskrevet i skitseprojekt, april 2016 i afsnit 4.3.



Figur 2.10. Koter (DVR90) i Delområde B i digeområde 1. På nær et mindre område ligger hele området under den valgte sikringskote på +2,06 m.

Kyststrækningen er i dag beskyttet af et dige med topkote i ca. +1,8 m – vist med rødt på figur 2.10. Diget forløber fra nord langs stranden og ind i land, hvorefter det drejer og forløber som et tilbagetrukket dige ned mod pynten ved Pilevænget.

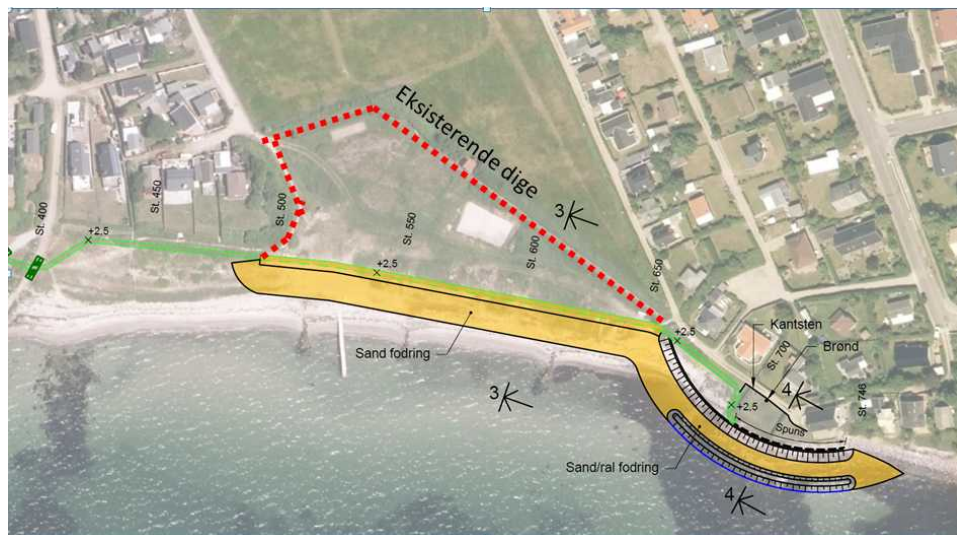
Foruden diget beskyttes dette område af en naturlig klit med et topkote på ca. +1,7 m. Lavningen mellem klitten og diget anvendes i dag til rekreative formål.

2.2.1 Beskyttelsesstrategi for Delområde B

Den billigste løsning vil være at forstærke det eksisterende jorddige. Digegruppen og Slagelse Kommune har undersøgt en alternativ løsning, hvor diget er flyttet ud mod

kysten og indbygges i bagkanten af den eksisterende klit. Derved at åbnet op for en bedre udnyttelse af hele det rekreative område mellem stranden og Revvej.

Kommunen har efterfølgende fravalgt den alternative løsning som vist på figur 2.11.



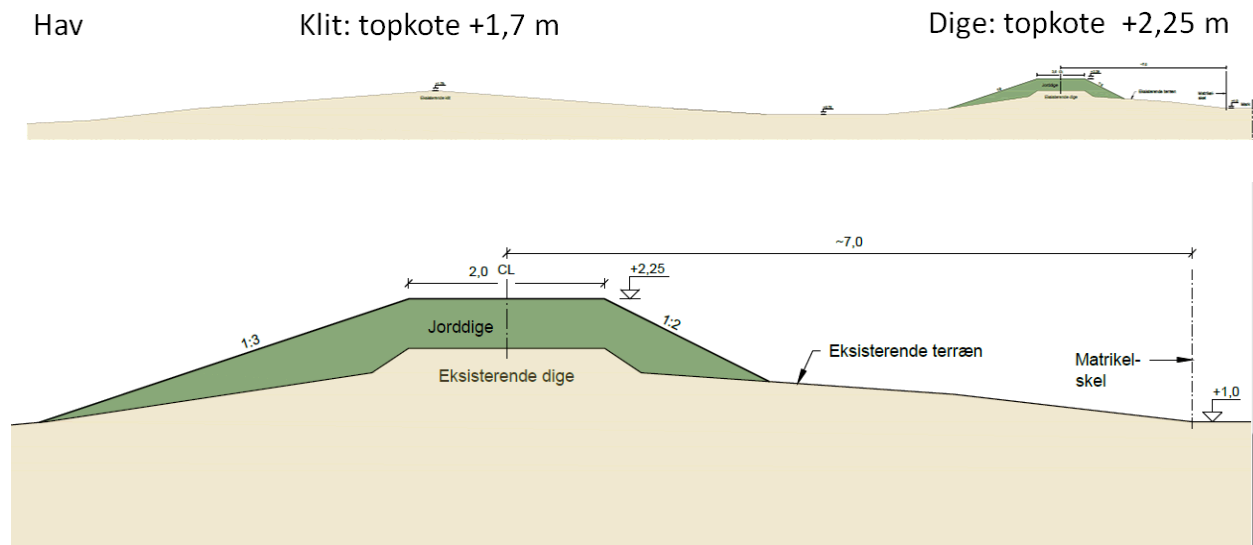
Figur 2.11 Linieføring af alternativ i Delområde B af digeområde 1.

2.2.2 Nuværende skitseforslag - Forstærkning af det eksisterende dige



Figur 2.12 Forstærkning af eksisterende jorddige i Delområde B. Tegning C3_105 B

Skitseforslaget omfatter en forstærkning (Figur 2.12) af det eksisterende dige så den matcher det valgte sikkerhedsniveau.



Figur 2.13 Forstærkning af eksisterende digeprofil. Øverst snit gennem hele stranden med klitten foran diget. Nederst udsnit omkring diget.

Diget forhøjes inklusive et bølgetillæg (0,19 m) til en topkote i + 2,25m med anlæg 1:3 mod havet og anlæg 1:2 mod land.

2.3 DELOMRÅDE C – Pynt ved Pilevænget

Kyststrækningen ved pynten er nærmere beskrevet skitseforslag, april 2016 i afsnit 4.4.

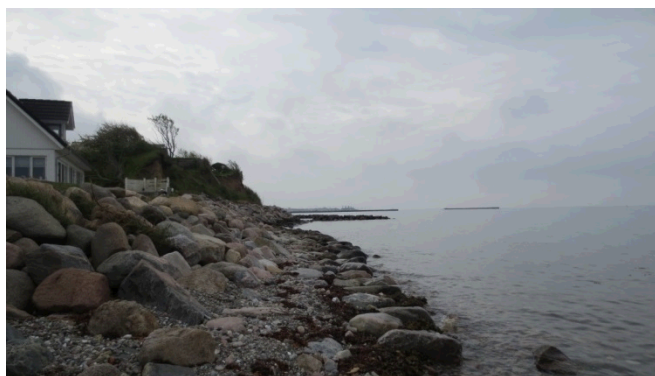
Kyststrækningen er i dag beskyttet af et dige med topkote i ca. +1,8 m. Diget er yderligere beskyttet af en hofde, et mindre stenglacis og en regulær stenkastning (se figur 2.14 a og 2.14 b).

Diget når helt ud til vandkanten i dette delområde og er derfor særligt udsat for bølgeangreb. Desuden er hele beskyttelsen af Digeområde 1 afhængig af at dette delområde beskyttes, idet en oversvømmelse kan brede sig herfra til det meste af digeområde 1.

Kystdirektoratet (KDI) har foreslået at minimere størrelsen og forløbet af stenkastningen således, at denne får et jævnt forløb fra stensætningen langs klinten, rundt om pynten til stranden i Delområde B. KDI ønsker desuden at udstrækningen ud i Storebælt skal minimeres for at reducere pyntvirkningen (læsideerosion) og derved gribe så lidt som muligt ind i sedimenttransporten langs kysten. Desuden ønskes der skabt en fri passage rundt om pynten.



Figur 2.14-a. Diget i Delområde C set mod syd. Diget er sikret med et glacis, høfder og stenkastning i baggrunden.



Figur 2.14-b. Foto af stenkastningen rundt om pynten.

Beboerne ønsker generelt, at beskyttelsen af Delområde C sikrer mod oversvømmelse på lige fod med alle andre dele af digebeskyttelsen i Digeområde 1. Hertil ønsker beboerne lige bag beskyttelsen, at stenkastningens topkote bliver så lav som muligt for ikke at skæmme udsigten over havet, dog uden at gå på kompromis med sikkerheden.

2.3.1 *Beskyttelsesstrategi for delområde C*

For at sikre mod ødelæggelse af diget fra store bølger i kombination med højvande inklusive klimatillæg er det nødvendigt at forstærke den eksisterende skråningsbeskyttelse.

For at belyse mulighederne for at begrænse omfanget af skråningsbeskyttelsen og pyntvirkningen ved at inddrage dele af de private grunde er drøftet to løsningsvarianter, hvoraf den nedenfor beskrevne er valgt af digegruppen.

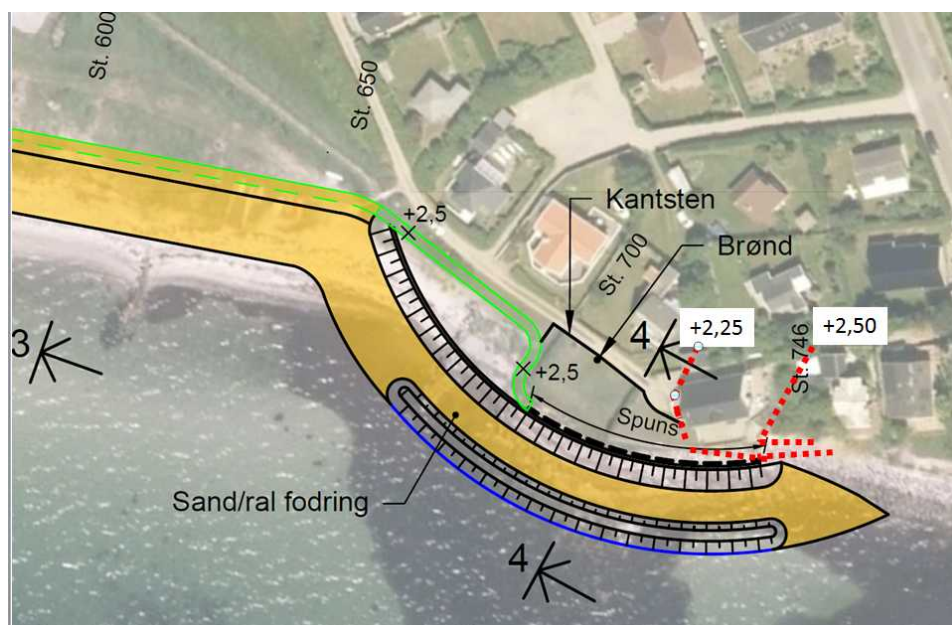
Løsningsforslag skal opfylde borgernes krav til den samlede sikkerhed, lokale ønsker om sikre det frie udsyn ved en så lav en konstruktion som muligt samt muligheden for fri passage langs stranden.

Der skal redegøres for mængden af overskyl og hvordan denne håndteres under situationer med høj vandstand og store bølger.

For at reducere højden af stenkastningen (højvandsbeskyttelse) udføres en kystnær bølgebryder foran stenkastningen. Bølgebryderen udformes med en kronekote der bevirker at den bryder de største bølger fra SV, som typisk indtræffer samtidigt med daglig vande og eller lavvande. Ved højvande fra nord og samtidige store bølger fra nord bremser bølgebryderen de største bølger og tillader kun bølger med begrænset højde (ca. 0,5 m) at nå stenkastningen. Derved kan kronekoten af stenkastningen holdes nede så udsigten for beboerne bevares.

2.3.2 Udformning af den valgte løsning

Beskyttelsen er vist på figur 2.15



Figur 2.15 Skitseprojekt for delområde C – plantegning C3_105 B

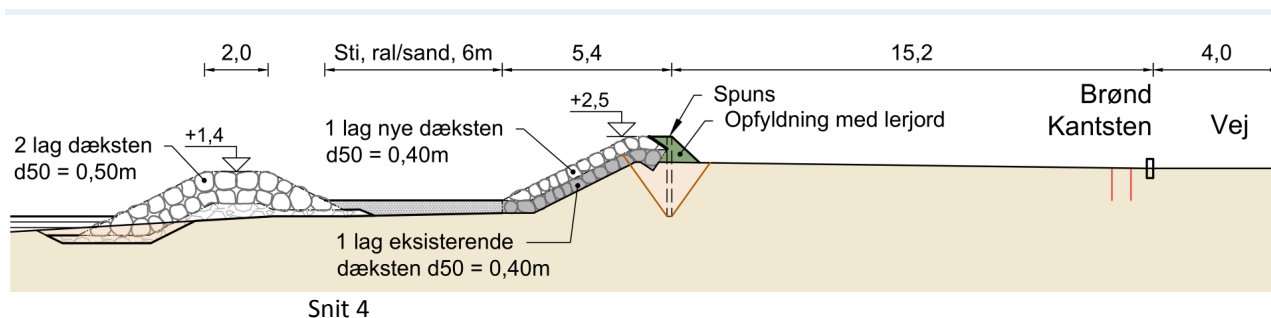
Beskyttelsen foreslås at bestå af:

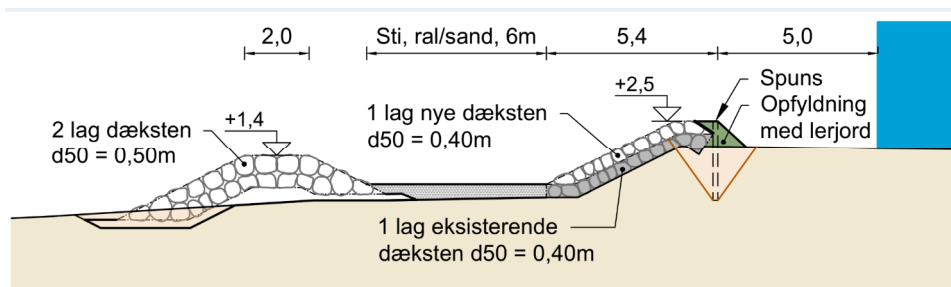
- En 80 m lang gennemgående bølgebryder langs størstedelen af skråningsbeskyttelsen på lavt vand med topkote i kote +1,4 m
- En 6 m bred passage sti med topkote i kote +0,5 m, som er opbygget af 220 m³ ral og sand, som kompensation for erosion af det beskyttede område.
- En 95 m lang forstærkning og forhøjelse af den eksisterende skråningsbeskyttelse med ét lag ekstra dæksten til en kronekote på +2,5 m.

- En indbygning af en 46 m lang og 2 m høj spunsvæg med topkote i +2,5 m langs bagsiden af den eksisterende skråningsbeskyttelse ud for Pilevænget nr. 29 og 31 til at forhindre at vandet løber gennem og under stenkastningen og videre ind i det stenopfyldte område under ekstremt højvande. Spunsvæggen afdækkes med jord på bagsiden til kote +2,5m.
Det kan være vanskeligt at etablere spunsvæggen pga. store sten i undergrunden. Alternativt så kan der udgraves og fyldes op med lerjord som hindrer gennemstrømningen. Det anbefales at udføre forundersøgelser til optimering af designet.
- En forhøjelse af det eksisterende jorddige til kronekote på +2,5 på en strækning af 50 m. I Delområde B føres kronekoten ned til + 2,25 m over en 40 m strækning.
- En kantsten/dige med topkote i ca. +1,9 m fra jorddiget langs vejen til husgrunden på Pilevænget 31 til opsamling af bølgeoverskyl i en pumpebrønd.
- En pumpebrønd, hvorfra vand - som skyller over i tilfælde af samtidigt forekommende ekstrem højvande og høje bølger - via pumpe slanger kan pumpes over diget og ud i Storebælt eller i kloaksystemet.
- En kompensationsfodring for bølgebryderen udført over en strækning på 120 m sydøst for denne.

Kystbeskyttelsen går rundt om pynten i en blød kurve om rammer jorddiget og beskytter diget på den nordvestlige halvdel. Skråningsbeskyttelsen hen forbi matrikel 34f og 34m er nødvendigt, da der kan forekomme større bølger og høje strømhastigheder ved påvirkninger fra nordvest, som kan erodere stranden på denne strækning.

Tværsnit gennem højvandsbeskyttelse er vist nedenfor i Figur 2.16.16





Snit 4 A

Figur 2.16 Tværsnit 4 og 4A gennem beskyttelsen af pynten. Mål og koter i m.

I snit 4 er der ca. 15 m ind til vejen, mens der i snit 4 A kun er ca. 5 m hen til ejendommen på Pilevænget 31.

Denne skitserede løsning har følgende egenskaber:

- Den yder en meget god beskyttelse mod oversvømmelse ved at bryde alle bølger foran konstruktionen med vandstande under +1,4m og kun tillade reducerede bølger at slipper igennem under de meget sjældne forhold med ekstremt højvande og samtidigt store bølger. Alle situationer med stærke vinde og store bølger fra syd sker normalt ved daglig vande eller lavvande, hvorved den også giver anledning til opsamling af grovere sand bag bølgebryderen.
- Den giver mulighed for stipassage uden mulighed for direkte indsyn til de bagvedliggende grundejere.
- Der kan sand- og ralfodres til vedligeholdelse (kompensation for erosion) af stiforbindelsen.
- Samme konstruktion kan benyttes langs klinten til skabelse af en stiforbindelse.
- Den kan klimatilpasses ved at øge den ydre bølgebryder med de generelle vandstandsstigninger og evt. justere topkoten på skråningsbeskyttelsen.
- Den bygger på en mindre udvidelse med den eksisterende skråningsbeskyttelse med et dæklag af 40 cm sten og en forøgelse af topkoten på stenkastnings med 0,5 m.

Ønskes overskyttet yderligere reduceret kan dette økonomisk set mest optimalt ske ved at forhøje stenkastningens topkote på +2,5 m. Forhøjes denne med f.eks. 30 cm til +2,8m vil bølgeoverskyttet reduceres med en 10 faktor til ca. 0,1 l/s/m spunsvæg. Det vil derefter tage ca. 1 time at fylde arealet bag, hvorefter der skal bortpumpes med 0,01m³/s under resten af stormen.

Forhøjelsen kan udføres med et ekstra lag sten udelukkende på toppen og bagsiden af stenkastningen og med leropfyldningen indenfor en meget begrænset økonomi (anslået til kr. 200.000,-).

2.3.3 Beredskab

Den valgte løsning kræver et beredskab, som kan aktiveres i sjældne tilfælde i forbindelse med meget store højvandshændelser og samtidige store bølger, til bortledning af evt. overskyl fra bølgerne.

Det er vanskeligt at vurdere overskyllet fra en kombineret konstruktion. Men NIRAS vurderer, at overskyllet er indenfor de specificerede 2 l/s/m i designsituationen.

Det anbefales at der under myndigheds- eller detailprojekteringen foretages en verificering af overskyllet og optimering af profilet.

Arealet bag diget reguleres, så vandet løber ned i pumpebrønden.

Evt. overskyl langs den 50 m lange sydvestlige strækning med spunsvæg vil blive pumpet til Storebælt fra pumpebrønden. Langs resten af stenkastningen vil overskyllet blive samlet op mellem stenkastningen og jorddiget og naturligt løbe tilbage til Storebælt.

Der vil løbe ca. 100 l pr. sekund over spunsvæggen ind i området bag spunsen. Her vil det fordele sig over det ca. 220 m² store område bag spunsen afgrænset af den 30 cm høj kantsten langs vejen. Storm-højtvands maksimum varer normalt mellem 1 time og op til 6 timer. I løbet af denne periode vil der løbe henholdsvis 360 m³ og 2160 m^{3 ind} bag ved stenkastningen/diget.

Det vil tage mindre end 5 minutter at fylde arealet op bag ved spunsvæggen, hvilket betyder, at beredskabet skal være varslet inden stormen kommer og parat til at opsamle med en kapacitet på 0,1 m³ pr. sekund fra pumpebrønden, når stormen er på sit højeste.

2.3.4 Kompensationsfodring

Kompensationsfodring er et myndighedskrav.

Forslaget omfatter en beskyttelse af 95m stenkastning fra kote -0,5 til terræn i kote + 1,7 m DVR 90, dvs. en højde på 2,2 m, samt en 80 m lang bølgebryder fra kote ca. - 1 m til kote + 1,2 m.

Konstruktionerne forhindrer således den gennemsnitlig årlige kysttilbagerykning på 0,15 m/år, hvorfor det foreslås at kompensationsfodre for det teoretisk fastholdte materiale fra 'den aktive dybde' til 'terrænkoten'.

Den årlige fodringsmængde anslås til: $(1,7+3,5) \times 95 \times 0,15 = 75 \text{ m}^3$

For en 5-årig periode fodres med 400 m³, hvoraf der allerede er indbygget ca. 220 m³ mellem stenkastning og bølgebryder. Den resterende fodringsmængde 200 m³ udlægges nedstrøms for kystbeskyttelsen.

Det foreslås efter 5 år at supplere med 200 - 400 m³ af en blanding af 50 % ral og 50 % sand efter behov, og herefter hvert 5. år vedligeholde med samme mængde.

3 ØKONOMISKE- OG BUDGETOVERSLAG

Nedenstående økonomiske overslag er udarbejdet på samme grundlag som overslagene i skitseprojekt, april 2016.

3.1 Samlet overslag over udgifter til højvandsbeskyttelse af Digeområde 1 fordelt på de tre delområder A, B og C:

Område 1. Delområde A I Halskov færgehavn	Delposter Kr. ekskl. moms	Total kr. Inkl. moms
Jorddige (St. -5 – St. -35 og St. 145 – St. 280)	316.000	
Betnmur (St. -5 – St. 145)	625.000	
Moleovergange (2 stk.)	35.000	
Reparation af hul i eksisterende mur	4.000	
Ralfodring 840 m ³ (St. 0 – St. 140)	420.000	
Mobilisering, 10 %	140.000	
Usikkerhed, 20 %	310.000	
Totalt anlægsbudget	1.850.000	
Forundersøgelser	100.000	
Projektering, udbud og tilsyn, 10 %	200.000	
Budget, ekskl. moms	2.150.000	
Moms (25 %)		540.000
Totalt budget inklusive moms (afrundet)		2.700.000

Tabel 3-1 Anlægsoverslag Digeområde 1, Delområde A

Område 1. Delområde B Forstærkning af eksisterende dige fra søndremole til Pilevænget	Delposter Kr. ekskl. moms	Total kr. Inkl. moms
Dige-opbygning (St.280 – St. 580)	750.000	
Mobilisering, 10 %	75.000	
Usikkerhed, 20 %	165.000	
Totalt anlægsbudget	990.000	
Forundersøgelser	50.000	
Projektering, udbud og tilsyn, 10 %	100.000	
Budget, ekskl. moms	1.140.000	

Moms (25 %)	285.000
Totalt budget inklusive moms (afrundet)	1.425.000

Tabel 3-2 Anlægsoverslag Digeområde 1, Delområde B

Område 1. Delområde C Ved Pilevænget	Delposter Kr. ekskl. moms	Total Kr. inkl. moms
Skråningsbeskyttelse og bølgebryder, dæksten (m ³)	650.000	
Skråningsbeskyttelse, filtersten (m ³)	175.000	
Spuns, beton brønd, kantsten	200.000	
Sand/ralfodring, mellem skrånning og bølgebryder	125.000	
Kompensationsfodring 200 m ³ sand	100.000	
Dige, afgravning og fyld	150.000	
Entreprenørudgift	1.400.000	
Mobilisering, 10 %	140.000	
Usikkerhed, 20 %	300.000	
Totalt anlægsbudget	1.840.000	
Forundersøgelser	100.000	
Projektering, udbud og tilsyn, 10 %	190.000	
Totalt budget eksklusiv moms	2.130.000	
Moms (25 %)		530.000
Totalt budget inklusive moms (afrundet)		2.660.000

Tabel 3-3 Anlægsoverslag inklusive moms, Område 1, Delområde C

Samlet anlægsbudget for Digeområde 1, inklusive moms:

Delområde A: kr. 2.700.000

Delområde B: kr. 1.400.000

Delområde C: kr. 2.700.000

Totalt kr. 6.800.000, inklusive moms

Driftsomkostninger

Drifts omkostninger ansættes baseret på erfaringstal til 2 – 3 % af anlægsudgiften for hårde konstruktioner og 5 – 7 % af anlægsudgiften for bløde konstruktioner (bevægeli-

ge materialer som sand og ral)

Årlige driftsomkostninger er anslået til 3 % af anlægssummen: i alt kr. 200.000 inklusive moms. Driftsomkostninger skønnes at kunne rumme den foreslåede kompensationsfodring hvert 5. år i Delområde C. Denne er estimeret til 100.000 – 200.000 kr.

3.2 Forslag til Partsfordeling

Der er udarbejdet følgende forslag til partsfordeling i digegruppen:

Forslag til Partsfordeling

Alle matrikler deltager solidarisk i betalingen og får tildelt 1 part med undtagelse af matriklerne langs Bragesvej, som ikke tildeles parter, idet haverne kun oversvømmes marginalt og der kan evakueres ad Bragesvej, som ligger over kote +3 m DVR90.

Alle sommerhusadresserne i matrikel 352b og 252c tildeles hver en part.

Oversvømmelsesniveauet er fastsat: +2,06 m DVR90 svarende til at området i gennemsnit oversvømmes en gang hvert 100 år i år 2050.

3.3 Økonomisk partsfordeling

3.3.1 Anlægsudgift

Kommunen dækker en fast udgift på 14%.

Efter ovenstående forslag til partsfordeling deltager i alt 282 private parter i fordelingen af resten af anlægsudgiften.

Hvilket resulterer i følgende maksimalbetalinger pr. matrikel/adresse til anlægsomkostninger:

$$(6.800.000 \times 0,86)/(282) = \mathbf{20.738 \text{ kr.}}, \text{ inklusive moms.}$$

3.3.2 Driftsudgift

Hvis det antages at Slagelse Kommune ligeledes dækker 14 % af de årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger fås følgende betaling pr. matrikel/adresse:

$$(200.000 \times 0,86)/ (282) = \mathbf{610 \text{ kr./år}}, \text{ inklusive moms.}$$