

Ansøgning om tilladelse til kystbeskyttelse

Dette ansøgningsskema benyttes ved ansøgning om tilladelse til etablering eller ændring af kystbeskyttelse.

A. Oplysninger om ansøger

Ansøger er den, som ønsker at etablere kystbeskyttelsen, og ansøger er ikke nødvendigvis ejer af ejendommen, hvor kystbeskyttelsen placeres. Er der tale om flere ansøgere, kan oplysninger om disse fremgå af samtykkeerklæringer (udfyld pkt. A) vedlagt ansøgningen.

Samtykkeerklæring kan findes på den kompetente myndigheds hjemmeside.

Navn

Naturstyrelsen Hovedstaden

Adresse

Dyrehaven 6

Postnr.

2930

By

Klampenborg

Telefon nr.

72543000

Mobil nr.

E-mail

hst@nst.dk

Er ansøger ejer af ejendommen, hvor kystbeskyttelsen placeres?

☒ Ja

☐ Nej. Oplysninger om ejer fremgår af samtykkeerklæring vedlagt ansøgningen

B. Oplysninger om eventuel repræsentant for ansøger

Punktet udfyldes, hvis ansøger ønsker at lade sig repræsentere eksempelvis af nabo, rådgiver, entreprenør e.l. Denne vil være kontaktperson til den kompetente myndighed under sagens forløb.

Husk samtykkeerklæring fra ansøger. Eksempel på samtykkeerklæring (udfyld pkt. B) kan findes på den kompetente myndigheds hjemmeside.

Navn

Steen Bjarke Hansen

Adresse

Dyrehaven 6

Postnr.

2930

By

Klampenborg

Telefon nr. 72543157	Mobil nr. 23730230	E-mail sbh@nst.dk
-------------------------	-----------------------	----------------------

C. Projektets placering

Hvis projektet strækker sig over flere matrikler, skal disse nævnes under punkt O "Andre oplysninger"

Hvis ejendommen, hvorpå projektet ønskes etableret, ikke udelukkende ejes af ejeren som oplyst under punkt A, skal der vedlægges samtykkeerklæringer fra samtlige andre ejere. Eksempel på samtykkeerklæring kan findes på den kompetente myndigheds hjemmeside.

Adresse Afd. 204, Jægersborg Dyrehaven, Naturstyrelsen Hovedstaden

Postnr. 2930	By Klampenborg	Kommune Lyngby-Taarbæk
-----------------	-------------------	---------------------------

Matrikel nr. 3co, 4 & 72	Ejerlav Taarbæk by, Taarbæk
-----------------------------	--------------------------------

Hvad er projektets karakteristika?

Beskriv hele projektets dimensioner og

Projektet omfatter alene vedligeholdelse af delstrækninger af eksisterende skråningsbeskyttelse af den ligeledes eksisterende højvandsmur der danner fundament for et gammelt kyststi anlæg fra Taarbæk by i syd til Strandmøllekroen i nord. (nærmere beskrivelse af kystianlæggets historie fremgår af tidligere ansøgning til KYST J.nr. 15/00671 med tilladelse givet ved akt. 49)

Der ansøges i dette projekt konkret om vedligehold af de 2 mest trængende delstrækninger;
1. prioritet - ca. 110 lbm i syd nærmest Taarbæk by
2. prioritet - ca. 260 lbm nordligere
De 2 delstrækninger fremgår af oversigtskortet.

Ansøgningen er gjort skalerbar, idet der alene haves en begrænset bevilling og opgaven tænkes udbudt i "omvendt udbud" hvor indbudte aktører skal byde på hvor stor et antal lbm vi kan få for den givne bevilling.

Som en del af udbuddet omfattes også den depot sandfodring Naturstyrelsen er afkrævet i medfør af 2015 projektets tilladelse.

Beskriv hele projektets udformning

Vedligehold/genopbygning af skråningsbeskyttelsen vil blive udført som skitseret v/bilag 3 og vist ved foto af tidligere vedligeholdt strækning bilag 7.

Projektet vil blive udført fra landsiden, med byggeplads/depot ved cirkelmarkering "B" på bilag 3

Udlægning af 2000 m3 depotfodring som krævet i medfør af 2015 tilladelsen, for perioden 2015-25 vil blive placeret kystnært ud for midten af den sydlige strækning.

D. Projektets indvirkning på miljøet

Beskriv indvirkningens størrelsesorden og rumlige udstrækning
Se Bilag 2

Beskriv indvirkningens art

Beskriv indvirkningens grænseoverskridende karakter

Beskriv indvirkningens intensitet og kompleksitet

Beskriv indvirkningens sandsynlighed

Beskriv indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet

Beskriv kumulationen af projektets indvirkninger med indvirkningerne af andre eksisterende og/eller godkendte projekter

Beskriv muligheden for reelt at begrænse indvirkningerne

E. Hvad søges der om beskyttelse mod?

☒ Erosion (kysten nedbrydes af havet)
Udfyld punkterne F-L

☐ Oversvømmelse
Udfyld punkterne F-J og M-N

F. Beskrivelse af eksisterende og/eller godkendte forhold

Findes der allerede kystbeskyttelse eller tilladelse til kystbeskyttelse på ejendommen?

☐ Nej

☒ Ja, hvilken ☒ Skråningsbeskyttelse
☒ Sandfodring
☒ Høfde
☐ Bølgebryder
☐ Dige
☐ Andet: _____

Hvis ja, angiv dok. nr. for evt. tilladelse:

Seneste vedligeholdelse J.nr. 15/00671

Eller

Omtrentligt år for etablering:

ca. 1920 - 1980

Hvis ja, er der kumulation med det ansøgte projekt og eksisterende og/eller godkendte forhold?

☐ Nej

☒ Ja

Beskriv hvilke forhold og kumulationen

Der vurderes at være en kumulation vedr. sandfodring.

Ansøger ønsker at tilladelse til nærværende projekt for så vidt angår evt. yderligere krav om sandfodring samles med det krav der eksisterer i medfør af 2015 projektet.

For nærværende projekt, er det ansøgers håb at⁶ der ikke stilles krav om kompenserende sandfodring, med den begrundelse at vedligeholdelsesprojektet jo ikke forhindrer nogen naturlig kysterosion idet kystreksningen allerede har hård kystsikring!

Hvis der stilles krav om kompenserende sandfodring for projektet, er det ansøgers ønske at krav gøres skalerbart i forhold til de lbm det endelige projekt kommer til at omfatte.
Ud fra vedhæftede DHI notat fra 2015 (Bilag 4) er det ansøgers vurdering, at en evt. sandfodring skal udgøre maksimalt 0,33 m³ pr. lbm vedligeholdt strækning pr. år.

Fremadrettet vil ansøger foretage fornyet sandfodring i 2035 gældende for perioden 2025 - 35

G. Værdier

Hvilke værdier ønskes beskyttet?

- ☐ Hus eller anden bebyggelse med faste installationer
- ☒ Infrastruktur (vej, sti, kloak m.v.)
- ☐ Andet (landbrugsjord, ubebygget areal, produktionsskov, have),
hvilket: _____

Hvorfor er kystbeskyttelse nødvendig?

Beskriv hyppigheden af tidligere oversvømmelser og/eller

Beskriv erosionens omfang og

Eksisterende skråningsbeskyttelse nedbrydes som det fremgår af vedhæftede fotos bilag 5 & 6 af de 2 delstrækninger.

Beskriv skader efter oversvømmelse eller erosion m.v.

Hvis der ikke gøres noget meget snart, vil højvandsmur og det bagved liggende stianlæg vælte ud i vandet og kyststien blive nedbrudt.

Ved sager om kommunale fællesprojekter: Ansøgers overvejelser omkring værdien og levetiden af det, der ønskes beskyttet i forhold til udgifterne til etablering og vedligeholdelse af kystbeskyttelsen over en længere periode på 25-50 år:

H. Skovloven

Særlige oplysninger vedrørende tilladelser, godkendelser m.v., efter anden lovgivning, som ville være nødvendige for at udføre de kystbeskyttelsesforanstaltninger, der søges om tilladelse til efter § 3 i lov om kystbeskyttelse m.v.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på et areal, der er fredskovspligtigt efter skovloven, oplyses, om det er muligt at placere anlægget uden for det fredskovspligtige areal?

Projektarealet er ikke omfattet af fredskovspligt.

Beskriv de samfundsmæssige interesser, der begrundes, at kystbeskyttelsesforanstaltningen udføres på det fredskovspligtige areal.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på et areal med ”*skovbryn af løvtræer og buske*” der er omfattet af § 27 i skovloven, beskrives, hvorvidt områdets økologiske funktionalitet forsat kan opretholdes, når projektet er udført.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på et areal med ”søer, moser, heder, strandenge eller strandsumpe, ferske enge og biologiske overdrev, som ikke er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 pga. for lille størrelse” der er omfattet af § 28 i skovloven, beskrives, hvorvidt områdets økologiske funktionalitet forsat kan opretholdes, når projektet er udført.

Projektarealet er ikke omfattet af ovenstående.

I. Jagt- og vildtforvaltningsloven

Særlige oplysninger vedrørende tilladelser, godkendelser m.v., efter anden lovgivning, som ville være nødvendige for at udføre de kystbeskyttelsesforanstaltninger, der søges om tilladelse til efter § 3 i lov om kystbeskyttelse m.v.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger skal udføres i et vildtreservat, beskrives den nærmere begrundelse for dette indgreb.

Projektarealet er ikke beliggende i et vildtreservat.

Beskriv projektets omfang og anlægsfasen, herunder hvilke maskiner, der skal anvendes og hvilket tidspunkt på året projektet ønskes gennemført.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på særligt for det pågældende vildtreservat sårbare tidspunkter, fx yngletid, rastetid el.lign., beskrives hvorfor det er nødvendigt.

J. Lov om vandløb og lov om vandplanlægning

Særlige oplysninger vedrørende tilladelser, godkendelser m.v., efter anden lovgivning, som ville være nødvendige for at udføre de kystbeskyttelsesforanstaltninger, der søges om tilladelse til efter § 3 i lov om kystbeskyttelse m.v.

Oplysninger om de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltningers indvirkning på vandløb, grøfter, kanaler, rørledninger og dræn, søer eller andre lignende indvande.

Projektet har ingen indvirkning på ovennævnte.

Oplysninger om de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltningers indvirkning på diger, sluser, broer og andre anlæg i og ved vandløb.

Oplysning om de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger har indvirkning på vandløb eller søer, der er omfattet af et miljømål efter bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder eller grundvandsforekomster.

K. Kystbeskyttelsesmetode mod erosion

Hvilken type kystbeskyttelse søges der om tilladelse til:

- ☒ Fodring (sand/ral)
- ☒ Skråningsbeskyttelse
- ☐ Høfde
- ☐ Bølgebryder
- ☐ Andet: _____

Er der tale om:

- ☐ Etablering af ny kystbeskyttelse
- ☒ Genopbygning af anlæg til oprindelig stand
- ☐ Ændring af kystbeskyttelsens dimensioner og/eller materialer
- ☐ Fjernelse af eksisterende anlæg*

**) er der alene tale om fjernelse af et eksisterende anlæg, er en forudgående tilladelse ikke nødvendig*

L. Nødvendige bilag til ansøgning om beskyttelse mod erosion

Materiale på nedenstående liste vedlægges ansøgningen

- Kort, der viser matrikelgrænser, bebyggelse/infrastruktur og skræntkant. På kortet skal afstanden fra bebyggelse til skræntkanten angives, og kystbeskyttelsens placering skal fremgå tydeligt.
- Målsatte snittegninger, der viser kystbeskyttelsens opbygning og materialevalg. For sandfodring skal mængde udlagt materiale pr. løbende meter kyst samt lagets tykkelse og profil oplyses. For kystbeskyttelsesanlæg skal materialestørrelse, tykkelse af lag, hældning og top- og bundkote i DVR90 fremgå.
- Redegørelse for anlæggets dimensionering. Den kompetente myndighed forbeholder sig ret til at stille krav om udarbejdelse af dimensionsgivende beregninger for kystbeskyttelsen i løbet af sagsbehandlingen, hvis dette skønnes nødvendigt.

- En beskrivelse af, om nabostrækninger bliver påvirket/skadet af kystbeskyttelsesforanstaltningen.
- En redegørelse af, om kystbeskyttelsen reducerer risikoen for erosion over tid, herunder at den eksisterende adgang til og langs stranden bevares.
- Kystbeskyttelse, som etableres på søterritoriet, skal indtegnes på søkort.
- Fotos af stedet hvor kystbeskyttelsen ønskes etableret og som viser afstanden mellem skrænten og det, der ønskes beskyttet. Vedlæg også gerne fotos der viser strækningen på hver side af lokaliteten.
- Samtykkeerklæringer

1) Ved flere ansøgere

2) Når der er en repræsentant for ansøger

3) Når kystbeskyttelse etableres på anden ejendom end ansøgers

4) Fra ejere af nabomatrikler, der accepterer hård kystbeskyttelse og dennes evt. negative påvirkning af deres ejendom

M. Kystbeskyttelsesmetode mod oversvømmelse

Hvilken type kystbeskyttelse

- ☐ Dige
- ☐ Højvandsmur
- ☐ Fodring (hævning af terræn med sand/ral)
- ☐ Andet _____

Er der tale om:

- ☐ Etablering af ny kystbeskyttelse
- ☐ Genopbygning af anlæg til oprindelig stand
- ☐ Ændring af kystbeskyttelsens dimensioner og/eller materialer
- ☐ Fjernelse af eksisterende kystbeskyttelse*

**) er der alene tale om fjernelse af et eksisterende anlæg, er en forudgående tilladelse ikke nødvendig*

N. Nødvendige bilag til ansøgning om beskyttelse mod oversvømmelse

Nedenstående liste skal vedlægges ansøgningen

- Kort, der viser matrikelgrænser og højdekurver. På kortet skal bebyggelse/infrastruktur samt højvandsbeskyttelsens placering fremgå tydeligt.
- Målsatte snittegninger, der viser kystbeskyttelsens opbygning og materialevalg. Topkote, hældninger, bredde m.v. af konstruktionen skal fremgå af snittegningerne.

- Redegørelse for anlæggets dimensionering. Den kompetente myndighed forbeholder sig ret til at stille krav om udarbejdelse af dimensionsgivende beregninger for kystbeskyttelsen i løbet af sagsbehandlingen, hvis dette skønnes nødvendigt.
- En beskrivelse af, om nabostrækninger bliver påvirket/skadet af kystbeskyttelsesforanstaltningen.
- En redegørelse for, om kystbeskyttelsen reducerer risikoen mod oversvømmelse over tid, herunder at den eksisterende adgang til og langs stranden bevares.
- Fotos af stedet, hvor kystbeskyttelsen ønskes etableret og som viser ejendom og det omkringliggende område.
- Samtykkeerklæringer

1) Ved flere ansøgere

2) Når der er en repræsentant for ansøger

3) Når kystbeskyttelse etableres, på anden ejendom end ansøgers

4) Fra ejere af nabomatrikler, der accepterer hård kystbeskyttelse og dennes evt. negative påvirkning af deres ejendom

O. Andre oplysninger af relevans for ansøgningen

Kan evt. uddybes i bilag

P. Offentliggørelse af ansøgningen

Det er den kompetente myndigheds praksis, at ansøgningen offentliggøres på den kompetente myndigheds hjemmeside.

Det sker som led i den høring og orientering, som den kompetente myndighed er forpligtet til at gennemføre.

Herved opnås en effektiv og hurtigere behandling af sagen. I henhold til persondataloven vil personfølsomme oplysninger og oplysninger om rent private forhold, uanset denne accept ikke blive offentliggjort. Det samme gælder oplysninger, som efter offentlighedsloven er undtaget fra aktindsigt

☒ Jeg er indforstået med at oplysninger, fra ansøgningen offentliggøres på den kompetente myndigheds hjemmeside

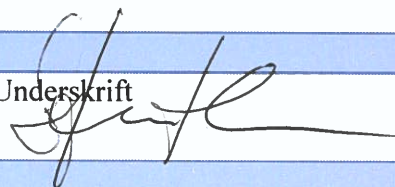
Q. Erklæring og underskrift

Undertegnede (ansøger eller partsrepræsentant) erklærer, at oplysninger, der står i ansøgningen, er i overensstemmelse med de faktiske forhold.

Dato
17/1 - 2024

Fulde navn (*benyt blokbogstaver*)
STEEN BJARKE HANSEN

Underskrift





0 80 m 160 m

© Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, © Styrelsen for Datafor

Ortofoto fra COWI

COWI har den fulde ophavsret til Sommer ortofotos (DDO@land). Det er kun tilladt at tage kopier eller udprinte ortofotos (DDO@land) til dit eget private brug indenfor husstanden, eller hvis din instituion har købt brugsrettigheder hos COWI. Øvrig kommerciel anvendelse er ikke tilladt og vil kunne retsforfølges.



Miljøministeriet

Kystsikringsstrækninger til renovering i
Springforbi 2024

Målforhold 1:2500

Dato 16-01-2024

Signaturforklaring

Matrikelkort, Røde skel (DAF)



Matrikelstel
Optaget vej

Bilag 1

Ansøgningsskema

Nedenstående skema angiver de oplysninger, som skal indgives til myndighederne ved ansøgning af projekter, der er omfattet af lovens bilag 2, jf. lovens § 21. Bygherren skal, hvor det er relevant for ansøgningen om det konkrete projekt, tage hensyn til kriterierne i lovens bilag 6, når skemaet udfyldes. Såfremt der allerede foreligger oplysninger om de indvirkninger, projektet kan forventes at få på miljøet, medsendes disse oplysninger. Skemaet finder ikke anvendelse for sager, der behandles af Naturstyrelsen og Energistyrelsen. Skemaets oplysningskrav er vejledende og fastsat under hensyntagen til kriterierne i lovens bilag 5.

Basisoplysninger	Tekst		
Projektbeskrivelse (kan vedlægges)	Se "Ansøgning om tilladelse til kystbeskyttelse"		
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre	ditto		
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på kontaktperson	ditto		
Projektets adresse, matr. nr. og ejerlav. For havbrug angives anlæggets geografiske placering angivet ved koordinater for havbrugets 4 hjørneafmærkninger i bredde/længde (WGS-84 datum).	ditto		
Projektet berører følgende kommune eller kommuner (omfatter såvel den eller de kommuner, som projektet er placeret i, som den eller de kommuner, hvis miljø kan tænkes påvirket af projektet)	ditto		
Oversigtskort i målestok eks. 1:50.000 – Målestok angives. For havbrug angives anlæggets placering på et søkort.	1:2500 (bilag 1 - oversigtskort)		
Kortbilag i målestok 1:10.000 eller 1:5.000 med indtegning af anlægget og projektet (vedlægges dog ikke for strækningsanlæg).	Målestok angives:		
Forholdet til VVM reglerne	Ja	Nej	
Er projektet opført på bilag 1 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM).		X	Hvis ja, er der obligatorisk VVM-pligtigt. Angiv punktet på bilag 1:
Er projektet opført på bilag 2 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).		X	Hvis ja, angiv punktet på bilag 2:
Projektets karakteristika	Tekst		
1. Hvis bygherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr. nr. og ejerlav	Bygherre er ejer af projektarealet		
2. Arealanvendelse efter projektets realisering. Det fremtidige samlede bebyggede areal i m ²	Uændret - der er alene tale om vedligeholdelse af eksisterende anlæg.		
Det fremtidige samlede befæstede areal i m ²			
Nye arealer, som befæstes ved projektet i m ²			
3. Projektets areal og volumenmæssige udformning	Maximalt 270 lbm x 8 m = ca. 2200 m ²		

Er der behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m	Nej
Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m ²	Max. 2200 m ²
Projektets bebyggede areal i m ²	0
Projektets nye befæstede areal i m ²	0
Projektets samlede bygningsmasse i m ³	0
Projektets maksimale bygningshøjde i m	0
Beskrivelse af omfanget af eventuelle nedrivningsarbejder i forbindelse med projektet	
4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden	Der tilføres nye sten på de strækninger der renoveres. Dimensionering tilsvarende det anførte i tilladelsen fra 2015. Sandfodring såfremt det bliver et vilkår i tilladelsen - med afsæt i DHIs notat af 270815 (bilag 4) op til 0,33 m ³ pr. lbm/år
Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde:	
Vandmængde i anlægsperioden	
Affaldstype og mængder i anlægsperioden	
Spildevand til renseanlæg i anlægsperioden	
Spildevand med direkte udledning til vandløb, søer, hav i anlægsperioden	
Håndtering af regnvand i anlægsperioden	
Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå	1/8 - 2024 til 15/12 - 2024
Projektets karakteristika	Tekst
5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen:	Ca. 25-50 stk dæksten & ca. 150-250 stk. filtersten pr. lbm indover byggepl./depot ved "B" - cirkelmarkering på voersigtskort (bilag 1)
Råstoffer – type og mængde i driftsfasen	
Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen	
Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen	
Vandmængde i driftsfasen	
6. Affaldstype og årlige mængder, som følge af projektet i driftsfasen:	Der er ingen affaldsproduktion i forbindelse med anlægget. I forbindelse med anlægsarbejdet kan der tale om en uanseelig mængde byggeaffald, der vil blive håndteret efter kommunens foreskrifter.
Farligt affald:	
Andet affald:	

Spildevand til renseanlæg:			
Spildevand med direkte udledning til vandløb, sø, hav:			
Håndtering af regnvand:			
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
7. Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?		X	
8. Er projektet eller dele af projektet omfattet af standardvilkår eller en branchebekendtgørelse?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 10
9. Vil projektet kunne overholde alle de angivne standardvilkår eller krav i branchebekendtgørelsen?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke vilkår, der ikke vil kunne overholdes.
10. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BREF-dokumenter?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til pkt. 12.
11. Vil projektet kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BREF-dokumenter, der ikke vil kunne overholdes.
12. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BAT-konklusioner?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 14.
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
13. Vil projektet kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BAT-konklusioner, der ikke vil kunne overholdes.
14. Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj eller eventuelt lokalt fastsatte støjgrænser?		X	Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 17.
15. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de eventuelt lokalt fastsatte vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?			Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
16. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?			Hvis »nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen
17. Er projektet omfattet Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?		X	Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger, regler eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 20.
18. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?			Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.

19. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?			Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives omfang og forventet udbredelse.
22. Vil anlægget som følge af projektet have behov for belysning som i aften og nattetimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	Hvis »ja« angives og begrundes omfanget.
23. Er anlægget omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer nr. 372 af 25. april 2016?		X	
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	X		Hvis »nej«, angiv hvorfor:
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?	X		Hvis »ja« angiv hvilke: Kystbeskyttelseslinien
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		X	
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?		X	
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?	X		
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end ½ ha og mere end 20 m bredt.)		X	
30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag?		X	
31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.			Ca. 200 m til overdrev & §25 skov.

32. Er der forekomst af beskyttede arter og i givet fald hvilke?		X	
33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.			Området har 3 arealfredninger. Der er ingen habitatfredninger i området.
34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-områder, habitatområder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder).			ca. 200 m til område 144
35. Vil projektet medføre påvirkninger af overfladevand eller grundvand, f.eks. i form af udledninger til eller fysiske ændringer af vandområder eller grundvandsforekomster?		X	Hvis »ja« angives hvilken påvirkning, der er tale om.
36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandinteresser?		X	
37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?		X	
38. Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.		X	
39. Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?		X	
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
40. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?		X	
41. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabo-lande?		X	
42. En beskrivelse af de tilpasninger, ansøger har foretaget af projektet inden ansøgningen blev indsendt og de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet?			Sandfodring i det omfang det stilles som krav fra KYST.

43. Undertegnede erklærer herved på tro og love rigtigheden af ovenstående oplysninger.

Dato: 17/1 - 2024 Bygherre/anmelder: Steen Bjarke Hansen

Vejledning

Skemaet udfyldes af bygherren eller dennes rådgiver baseret på bygherrens viden om eget projekt sammenholdt med de oplysninger og vejledninger, der henvises til i skemaet. Det forudsættes således, at bygherren eller dennes rådgiver er fortrolig med den miljølovgivning, som projektet omfattes af. Bygherren skal ikke gennem præcise beregninger angive projektets forventede påvirkninger men alene tage stilling til overholdelsen af vejledende grænseværdier og angivne miljøforhold baseret på de oplysninger, der kan hentes på offentlige hjemmesider.

Farverne »rød/gul/grøn« angiver, hvorvidt det pågældende tema kan antages at kunne medføre, at projektet vurderes at kunne påvirke miljøet væsentligt og dermed være VVM-pligtigt. »Rød« angiver en stor sandsynlighed for VVM-pligt og »grøn« en minimal sandsynlighed for VVM-pligt. Hvis feltet er sort,

kan spørgsmålet ikke besvares med ja eller nej. VVM-pligten afgøres dog af VVM-myndigheden. I de fleste tilfælde vil kommunen være VVM-myndighed.

Bygherres eller dennes rådgivers udfyldelse af skemaet er omfattet af straffelovens § 161 om strafansvar ved afgivelse af urigtige oplysninger til en offentlig myndighed.

Naturstyrelsen
Boveskovgård
Dyrehaven 6
DK – 2930 Klampenborg

Att: Heidi K. Stranddorf

DHI
Agern Alle 5
2970 Hørsholm

+45 4516 9200 Telefon
+45 4516 9292 Telefax

dhigroup.com
www.dhigroup.com

Ref:	Init:	Dato:
11818554	km	Rev. 4, 27 august 2015

Vedrørende – Erosionsbeskyttelse ved Springforbi, Dimensioneringsforudsætninger for stabilitet og overskyl, samt vurdering af topkote og af sandtab forårsaget af kystsikring

Kære Heidi Stranddorf

1. Indledning

Naturstyrelsen har fået udarbejdet et projekt for renovering af erosionsbeskyttelse på dele af kyststrækningen ud for det offentlige areal ved Springforbi, en strækning på en længde af ca. 1,3km. Projektet er udarbejdet af AbsolutLandskab med assistance fra JJN Consult. Kystdirektoratet har anmodet om at få følgende forhold belyst i forbindelse med ansøgningen om udførelse af renoveringsarbejderne.

- En faglig vurdering af hvor meget sediment skråningsbeskyttelsen forhindrer, at der bliver frigjort til nedstrøms kyst pr. lbm. pr. år.
- De bagvedliggende beregninger, som ligger til grund for valg af layout og optimering af skråningsbeskyttelsen (bølgepåvirkning, returperiode, klimaændringer, stenstørrelser, hældning, topkote, overskyldsprocent, varierende opbygning iht. filterkriterie)

Naturstyrelsen har anmodet DHI, i samarbejde med JJN Consult, at udarbejde et notat vedrørende de kysttekniske aspekter og dimensioneringsforudsætningerne for disse renoveringsarbejder.

2. Resumé og konklusioner

I det følgende er indholdet af notater resumeret og konklusioner er anført.

Beskrivelse af lokaliteten (afsnit 3)

Springforbi er et højtliggende morænelandskab som afsluttes imod Øresund med en gammel kystskrænt, som er beskyttet med skråningsbeskyttelse og diverse høfdelignende konstruktioner. Alle kystbeskyttelseskonstruktionerne er af ældre dato og høfderne/kystforlandet er uvirksomme. Der er ingen sandstrande i området, bunden ud for kystbeskyttelsesanlæggene består af moræne med spredte sten og pletter af sand.

Villaer i området er løbende blevet opkøbt af staten og nedrevet, og området er nu en fredet naturpark som ejes af Naturstyrelsen.

Kystbeskyttelsen i området blev voldsomt skadet under stormen Bodil d. 6-7 dec. 2013. Dette er baggrunden til nærværende renoveringsprojekt, som i denne første fase dog kun omfatter en samlet strækning på ca. 600 m.

Fastlæggelse af dimensioneringsforudsætninger (afsnit 4)

Dimensioneringsforudsætninger i form af levetid og middeltidshændelse i relation til acceptabel overskridelse af de dimensionsgivende hændelser er diskuteret. Det er konkluderet af stabiliteten af konstruktionen skal dimensioneres for en levetid på 30 år og for en middeltidshændelse på 50 år.

Virkning af overskyl for gående personer på stien er vurderet for en middeltidshændelse på 1 år mens skader på konstruktionen som følge af overskyl er vurderet for en middeltidshændelse på 50 år.

For en levetid på 30 år er konservativt regnet med en vandstandsstigning på 0,35 m grundet klimaforandringer.

Dimensionsgivende vandstands- og bølgeforhold for ovennævnte hændelser er beregnet. De anbefalede dimensionsgivende vandstande og bølgehøjder er opsummeret i Tabel 3 og Tabel 4.

Disse dimensioneringsforudsætninger er benyttet til optimering af konstruktionen, jævnfør notat fra JJN Consult dateret d. 2.07.2015.

Vurdering af overskyl af stenkastning (afsnit 5)

Den påregnede skråningsbeskyttelse består af stenkastninger med en hældning på 1:3 afsluttet af en beton-bølgeskærm med topkote varierende imellem + 2.3 m og 2.5 m. Vurderinger af overskyl er foretaget for en skråningsbeskyttelse med en topkote i + 2,4 m.

Vurderingerne af overskyl er foretaget for kombination af vandstande og bølger fra retningsintervallerne NV over NØ og for SØ. Situationer med højvande og bølger fra retningsintervallet NV til NØ er fundet at blive dimensionsgivende.

Følgende overskyls-mængder er beregnet:

- For vurdering af virkning af gående personer på stien:

2015, MT = 1år: Overskyl $q \sim 6$ l/m/s

2050, MT = 1år: Overskyl $q \sim 20$ l/m/s

Disse overskyls-mængder betyder under de nuværende forhold (2015) at udelukkende veludstyret og trænet personale vil kunne bevæge sig til fods på stien under en 1-års storm mens færdsel må frarådes for "almindelige" fodgængere. Hvis risikoen skulle mindskes til kun at være et spørgsmål om blot at blive våd ved 1-års stormen vil det kræve at konstruktionen forhøjes til omkring kote +3,5 m. I år 2050 vil havspejlsstigningen betyde at overskyllet vil være så stort at det selv for trænet personale vil være forbundet med fare at færdes på stien under en 1-års hændelse, dette gælder i særdeleshed også for "almindelige" fodgængere.

- For vurdering af virkning for stabilitet af konstruktionerne:

2050, MT = 50 år: Overskyl $q \sim 150$ l/m/s

I en sådan situation vil det være forbundet med fare for alle typer fodgængere at færdes på stien. Ved let beskyttede stier eller græsdækkede stier kan man forvente udvikling af skader for overskyld større end 50 l/m/s (EurOtop, side 33). Det må således forventes at der efter kraftige stormhændelser vil være behov for at udbedre den planlagte grussti bag ved bølgeskærmen.

Erosionsforhold generelt (afsnit 6)

Ud fra forholdene på stedet og generelle erosionsforhold som anført i Kystdirektoratets: "Erosionsatlas for Danmark" er det vurderet af Springforbistrækningen er udsat for en lille kronisk erosion, af størrelsesordenen op til 0,1 m/år.

Transportsimuleringer (afsnit 7)

Transportforholdene på Springforbi strækningen er vurderet vha. simuleringer af litoraltransporten. Det er på dette grundlag vurderet at Springforbistrækningen er udsat for et erosionspres af størrelsesordenen 500 m³/år. Da rehabiliteringsprojektet omfatter en strækning på ca. 600 m vil beskyttelsen af denne strækning medføre et potentielt sandtab på ca. 200 m³/år.

Rehabilitering af høfderne indgår ikke i projektet, men det er beregnet af rehabilitering af en 12m lang høfde vil medføre et engangs-tab af sand på ca. 160 m³.

Kompenserende sandfodring (afsnit 8)

Det er beregnet at der skal tilføres 200 m³ sand per år for at kompensere for stenkastningens beskyttende virkning. Det foreslås at der tilføres en mængde på 1.000 m³ hvert femte år eller 2.000 m³ hvert tiende år. Sandet foreslås tilført som depotfodring, hvilket har økonomiske, miljømæssige og rekreative fordele. Specifikationen for fodringssandet er som følger:

Strandsand med d₅₀ mellem 0,2 mm og 0,25 mm, velsorteret, gerne med op til 15 % grus og ral.

Der skal ikke kompenseres for tilstedeværelsen eller rehabilitering af høfderne fordi høfder ikke indgår i nærværende projekt.

3. Kort beskrivelse af lokaliteten

Kysten langs Springforbistrækningen er befæstet med en stenkastning som beskyttelse for kyststien. Stien er beskyttet af en betonmur på vandsiden og af en betonmur op imod kystskrænten; tilstanden af kyststien varierer langs strækningen, se Figur 1.

Kyststi Springforbi

Tilstanden

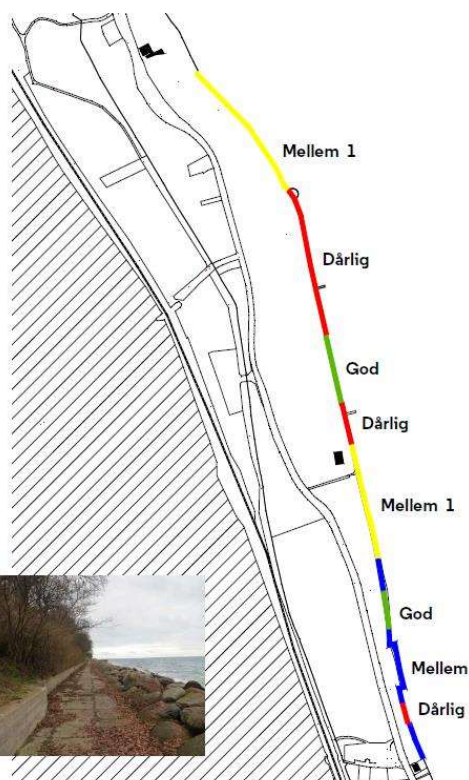
Dårlig



Mellem



God



Figur 1 Typisk situation langs Kyststien, fra Oplæg til Borgermøde d. 13.01.2015 ved AbsolutLandskab.

Disse konstruktioner er meget gamle, sandsynligvis helt fra perioden omkring år 1900. Konstruktionerne er ændret flere gange men er over de sidste mange år kun blevet vedligeholdt i begrænset omfang og er derfor blevet nedbrudt. Sidst under stormen Bodil, 6.-7. december 2013, skete der store skader, idet stenkastning og betonmure blev voldsomt beskadiget. Vandstanden var ca. 1,6 m i Vedbæk under Bodil, se Figur 2.



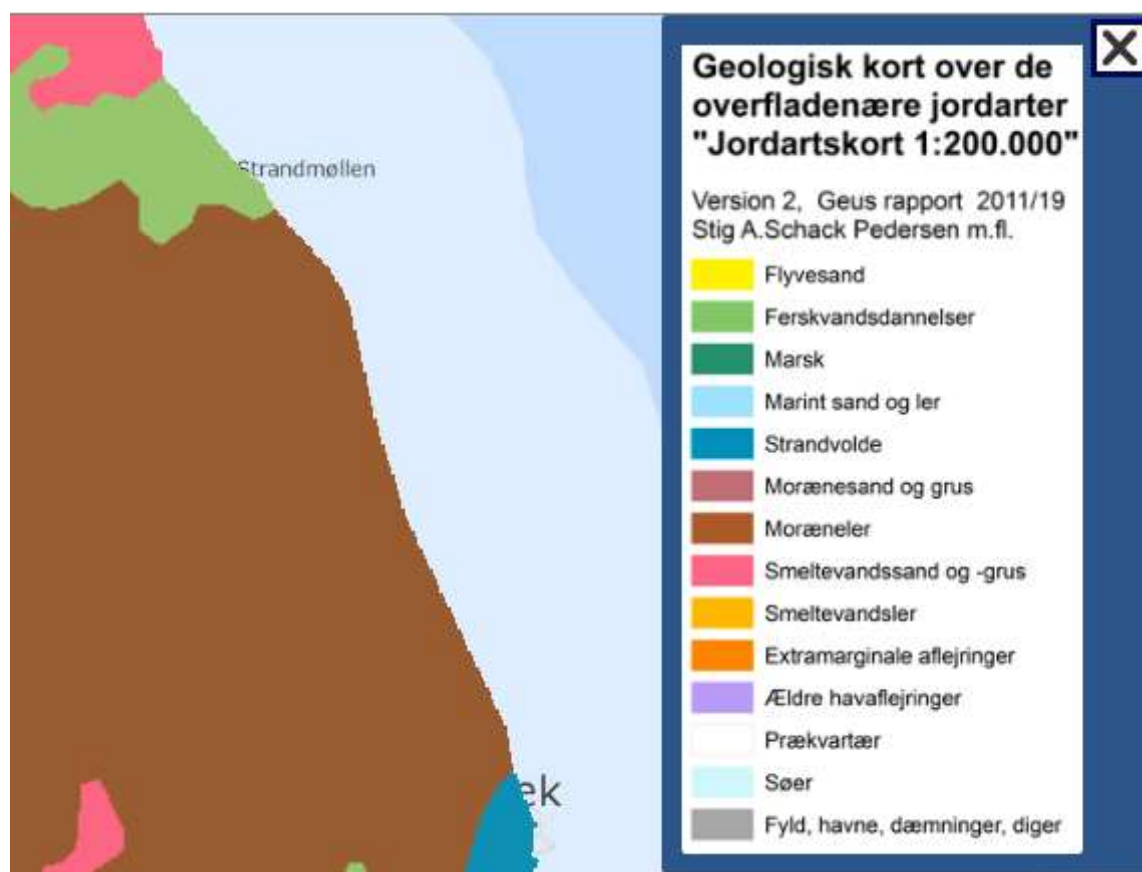
Figur 2 Vandstand i Vedbæk under Bodil.

Dette var en meget ekstrem hændelse, idet følgende middeltidsvandstande gælder for Hornbæk og København, samt skøn for Springforbi, ifølge Kystdirektoratets publikation: Højvandsstatistikker 2012, se Tabel 1.

Tabel 1 Vandstande i m for udvalgte middeltidsintervaller i Hornbæk, København og skønnet for Springforbi, ifølge Højvandsstatistikker 2012.

Middeltidsinterval i år	Hornbæk	København	Springforbi
100	1,68	1,51	1,57
50	1,61	1,42	1,48
20	1,51	1,31	1,38
1	1,18	1,10	1,13

Springforbi området består af et højtliggende moræneparti, som afsluttes imod Øresund af en stejl skrænt, som tidligere må formodes at have været en erosionsskrænt, se udsnit af Jordsartskort for Danmark i Figur 3. Det bemærkes, at der ikke er en strandvoldsslette fra Litorinatiden langs kysten, som det ellers ses flere steder langs Øresundskysten, bl.a. syd for Tårnbæk.



Figur 3 Udsnit af Jordartskort for Danmark, GEUS.

Denne kyststrækning har imidlertid været beskyttet i mange år, og den nordgående langstransportkapacitet i området transporterer kontinuerligt sand ud af området. Dette har bevirket, at en eventuel tidligere strand foran stenkastningen efterhånden er forsvundet, og bunden foran stenkastningen er eroderet ned til en dybde af skønsmæssigt ca. 1,0 m. Bunden vurderes overvejende at bestå af moræneler med spredte sten og bælter af sand.

Dybdeforholdene i området er ikke opmålt, men et udsnit af søkortet for området er præsenteret i Figur 4. Det fremgår af bundhældninger ud til 4 m dybdekurven er ca. 1:45.

Disse dybdeinformationer er meget omtrentlige, men de bedste der foreligger.

Det fremgår af luftfotoene fra 1954, at der var spredt bebyggelse langs kyststrækningen af villaer, og at der på det tidspunkt, som tidligere nævnt, er opført en del kystbeskyttelse i form af skråningsbeskyttelse, høfder og et kystforland. Der var strækninger med sandstrande mellem høfderne på det tidspunkt.



Figur 5 Luftfoto fra 1954 og 2014, nordlige del af strækning, fra KORTAL.

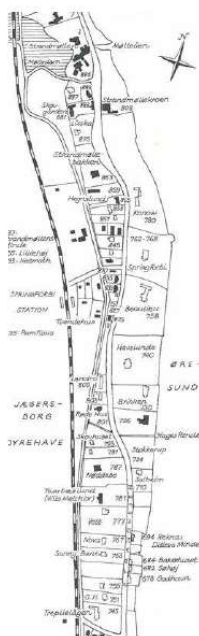
Ideen til opkøb af området blev født i 1930'erne og de første konkrete skridt taget i 1940. Staten opkøbte således disse villaer i perioden 1940 og frem til i dag. Efter opkøb blev ejendommene nedrevet, og området blev fredet. Denne udvikling fremgår af Figur 5 og Figur 6.



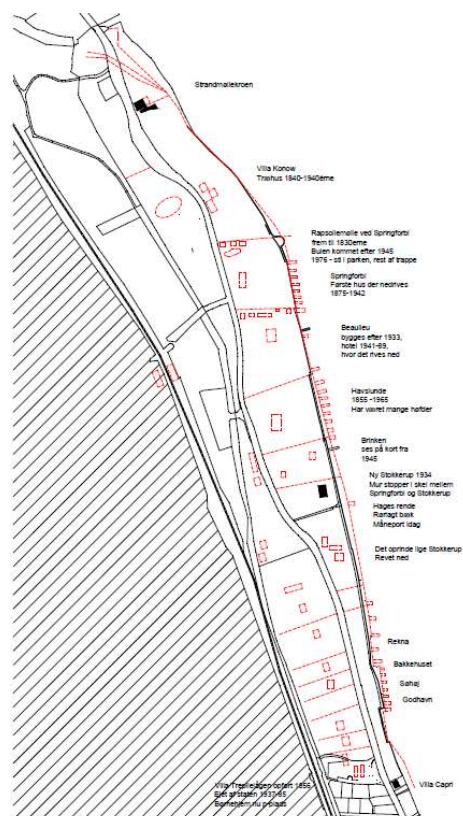
Figur 6 Luftfoto fra 1954 og 2014, sydlige del af strækning, fra KORTAL.

Kyststi Springforbi

Historien



3 ABSOLUT LANDSKAB i samarbejde med BOGL



Figur 7 Historien i området, fra Oplæg til Borgermøde d. 13.01.2015 ved Absolut Landskab.

Der er rester af to høfder på strækningen samt af et kystforland. Nedenfor er de to høfder på strækningen markeret i Figur 8.



Figur 8 To af de eksisterende høfder i området.

Fotos af disse to høfder er vist i Figur 9.



Figur 9 Pælehøfde i nordlige del af området og betonhøfde i midterste del af området.

Pælehøfden er ca. 10 m lang regnet fra middelvandstandslinjen, afstanden fra betonmuren til enden af høfden er 15 m. Høfden er i dårlig stand og delvis faldet fra hinanden, og er for permeabel til at kunne samle sand, men den har samlet et lille stykke strand bestående af groft grus.

Betonhøfden er ca. 12 m lang regnet fra middelvandstandslinjen, afstanden fra yderkant af stien til enden af høfden er 20 m. Denne høfde er ligeledes i dårlig stand, den er delvis sammensunken og der er en åbning mellem stenkastningens fod og landenden af betonkonstruktionen. Den har dog formået at samle lidt sand ud for den yderste del af høfden, men ikke nogen strand. Det skyldes sikkert åbningen i landenden af høfden.

Overordnet kan det således konkluderes at de eksisterende to høfder grundet deres tilstand stort set er uvirksomme idet de ikke samler nævneværdige mængder af sand. Kystforlandet, som befinder sig i den nordlige del af området, se Figur 5, samler heller ikke noget sand.

Bunden i området ud for stenkastningen er en erosionsbund med spredte sten og pletter med sand ind imellem. Der transporteres både sand og grovere fraktioner (groft grus) langs kysten.

4. Fastlæggelse af dimensioneringsforudsætninger

Fastlæggelse af middeltidshændelse

Når man skal dimensionere en konstruktion som er påvirket af vandstands- og bølgeforhold, skal man vurdere følgende forhold:

- Acceptabel risiko for svigt/skade på konstruktionen indenfor levetiden af projektet
- Levetiden, eller planlægningshorisonten, for projektet
- Middeltidshændelsen for højvandsstande og for bølgehøjder

Sandsynlighed i % for acceptabel risiko for skade/svigt på kystanlægget er anskueliggjort i Tabel 2.

Tabel 2 Beregnet risiko i % for skader på stenkastningskonstruktion for en levetid *L* år og middeltidshændelse *MT* år, fra Shoreline Management Guidelines, 2004, DHI.

Levetid i år	Middeltidshændelse (MT) i år					
	1	5	10	30	50	100
1	100	20	10	3	2	1
5	100	67	41	16	10	5
10	100	89	65	29	18	10
30	100	100	96	64	45	26
50	100	100	99	82	64	39
100	100	100	100	97	87	63

Det ses eksempelvis, at der er 64% risiko for skade på konstruktionen, såfremt der vælges samme levetid og middeltidsafstand, eksempel med 50 år er markeret med gråt i tabellen.

Hvordan man vælger levetid, acceptable risiko for skader og middeltidshændelse er beskrevet i DHI's publikation:

Marine Climate Change Guidelines
How to achieve sustainable adaptation in marine areas
DHI, January 2012 (under revision)

Denne publikation er tilgængelig på DHI's hjemmeside www.dhigroup.dk.

Dimensioneringsforudsætninger for stabiliteten af stenkastning

Levetiden for stabilitetsvurderinger af en kystbeskyttelse vælges efter typen og omfanget af det, der skal sikres og hvad der sker hvis den dimensionsgivende hændelse overskrides, samt af typen af sikringen. I nærværende tilfælde er type af sikring en stenkastning.

Ved hård sikring vælges normalt længere levetid end ved fleksibel sikring, fordi det er lettere at justere en blød sikring hvis det skulle vise sig nødvendigt.

Det beskyttede område er overordnet et ubebygget naturområde med fredede kulturhistoriske værdier, som ligger mellem kysten og strandvejen. Vejen er således beskyttet via tilstedeværelsen af naturområdet. Der er ikke risiko for oversvømmelse af ejendomme. Opretholdelsen og rehabiliteringen af kystbeskyttelsen er begrundet i ønsket om at beskytte de kulturhistoriske værdier i området.

Kystbeskyttelse langs strækningen ud for Springforbi vil fortsat komme til at bestå af en stenkastningskonstruktion og et rekreativt anlæg i form af en vandtrappe evt. suppleret med sandfodring som kompensation for, at den hårde sikring reducerer frigivelsen af sand til den nedstrøms strækning. Høfder og kystfremspring i området befinder sig ikke på de strækninger som omfattes af nærværende første fase af renoveringsprojektet og renovering af disse konstruktioner er således ikke en del af nærværende projekt. Det der skal dimensioneres er således hovedsagelig en stenkastning og andre hårde konstruktioner, mens sandfodringen udelukkende tjener som kompensation for virkningerne af de hårde konstruktioner. På denne baggrund foreslås det at vælge en levetid på 20-50 år; der vælges således en levetid på 30 år i vurderingerne.

Valg af acceptabel risiko for skader indenfor levetiden afhænger af størrelsen og typen af det, der skal sikres. Størrelsen af området må betegnes som at være et forholdsvis lille område i denne sammenhæng. Det der skal sikres er hovedsagelig et ubebygget naturområde og dets kulturhistoriske værdier. Disse forhold fører til en anbefalet acceptabel risiko for skade under levetiden på ca. 50 %.

Benyttes levetiden på 30 år og acceptable risiko for skade under levetiden på ca. 50 % ses det af Tabel 2, at der skal benyttes en middeltidshændelse på MT = 50 år. Den anbefalede levetid og MT-hændelse er markeret med røde tal i Tabel 2.

Levetiden har betydning for hvor stor en klimabetinget vandstandsstigning der skal indregnes i den endelige dimensionsgivende vandstand.

Dimensioneringsforudsætninger for vurdering af topkote i relation til overskyl

Den nødvendige topkote for en stenkastning i relation til acceptabelt overskyl af konstruktionen vurderes normalt for en returhændelse på ca. 1 år, dvs. for hændelser som med 100% sandsynlighed forekommer indenfor et hvert år, jævnfør Tabel 2. Dimensioneres topkoten for en sådan relativ hyppig hændelse betyder det at overskyllet under mere ekstreme hændelser, f. eks. for en middeltidshændelse på 50 år, vil være meget større og at det derved kan være farligt at færdes på stien under en sådan hændelse. Dette vurderes som acceptabelt fordi området betragtes som et naturområde hvor ingen er tvunget til at færdes og hvor det nødvendigvis ikke er sikkert at færdes under meget ekstreme forhold. Stien vil under sådanne forhold heller ikke indbyde til færdsel fordi

overskylltet vil være massivt og for øvrigt vil ekstreme hændelser typisk forekomme i det sene efterår eller om vinteren, hvor der ikke vil være meget færdsel i området.

Konstruktionerne er dimensioneret således at der ikke opstår skader på primære dele af disse under ekstreme hændelser, men det accepteres at der opstår skader på sekundære dele af konstruktionen under ekstreme hændelser, eksempelvis på grusstierne.

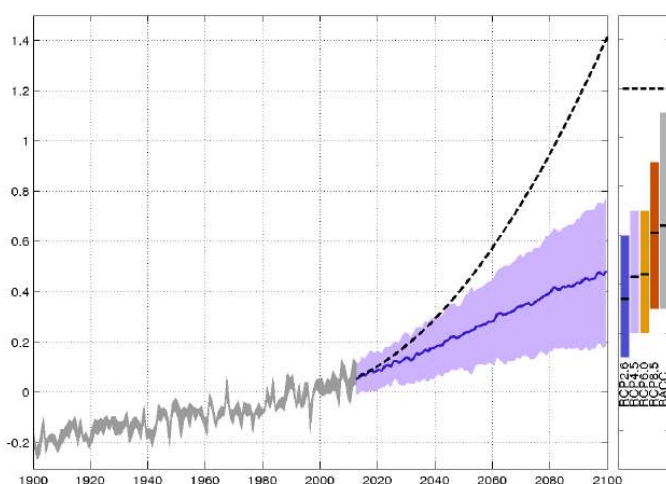
Fastlæggelse af dimensionsgivende vandstand

Vandstanden i forbindelse med ekstreme bølgehændelser er sammen med den aktuelle vanddybde betydende for den hydrauliske påvirkning på kystanlægget.

Ekstremvandstande for Hornbæk og København, og skøn for ekstremvandstande ved Springforbi, er tidligere præsenteret i Tabel 1.

Det fremgår heraf, at en 50-års MT-hændelse for vandstanden i Springforbi er vurderet til + 1,48 m (DVR90) og at en 1-års MT-hændelse er vurderet til + 1,13 m (DVR90). Dette er eksklusiv tillæg for havspejlsstigninger.

De fremtidige højvandstande under hensyntagen til den globale havspejlsstigning skal hæves svarende til den valgte levetid for projektet og ifølge den officielle prognose for havspejlsstigninger. DMI anfører for danske farvande en havvandspejlsstigning på 0,1 m til 0,4 m indenfor en 30 års periode (2050), se Figur 10. For nærværende projekt vælges konservativt en havspejlsstigning på 0,35 m i år 2050, mens et centralt skøn vil være 0,25 m.



Figur 9: Den absolutte middelvandstand ved Danmark i meter for årene 1900-2100. Den grå skygge for år 1900-2012 viser den observerede årlige middelvandstand ved danske vandstandsmålere, korregeret for landhævning. Den blå streg for år 2012-2100 viser IPCC's bedste estimat af middelvandstanden i Nordsøen for RCP4.5 scenariet, og skyggen angiver usikkerheden for dette scenarie. Den stiplede linje angiver DMI's estimat af en øvre grænse for vandstandsstigninger til brug for usikkerhedsberegninger. I højre side af figuren vises middelværdi og usikkerheder for de fire IPCC scenarier samt for BACC's vurdering af A1B scenariet for perioden 2081-2100. Den stiplede linje viser DMI's øvre bud for denne periode.

Figur 10 DMI's bud på vandstandsstigningen, fra Fremtidige Klimaændringer i Danmark, DMI, Danmarks Klimacenter, rapport nr. 6, 2014.

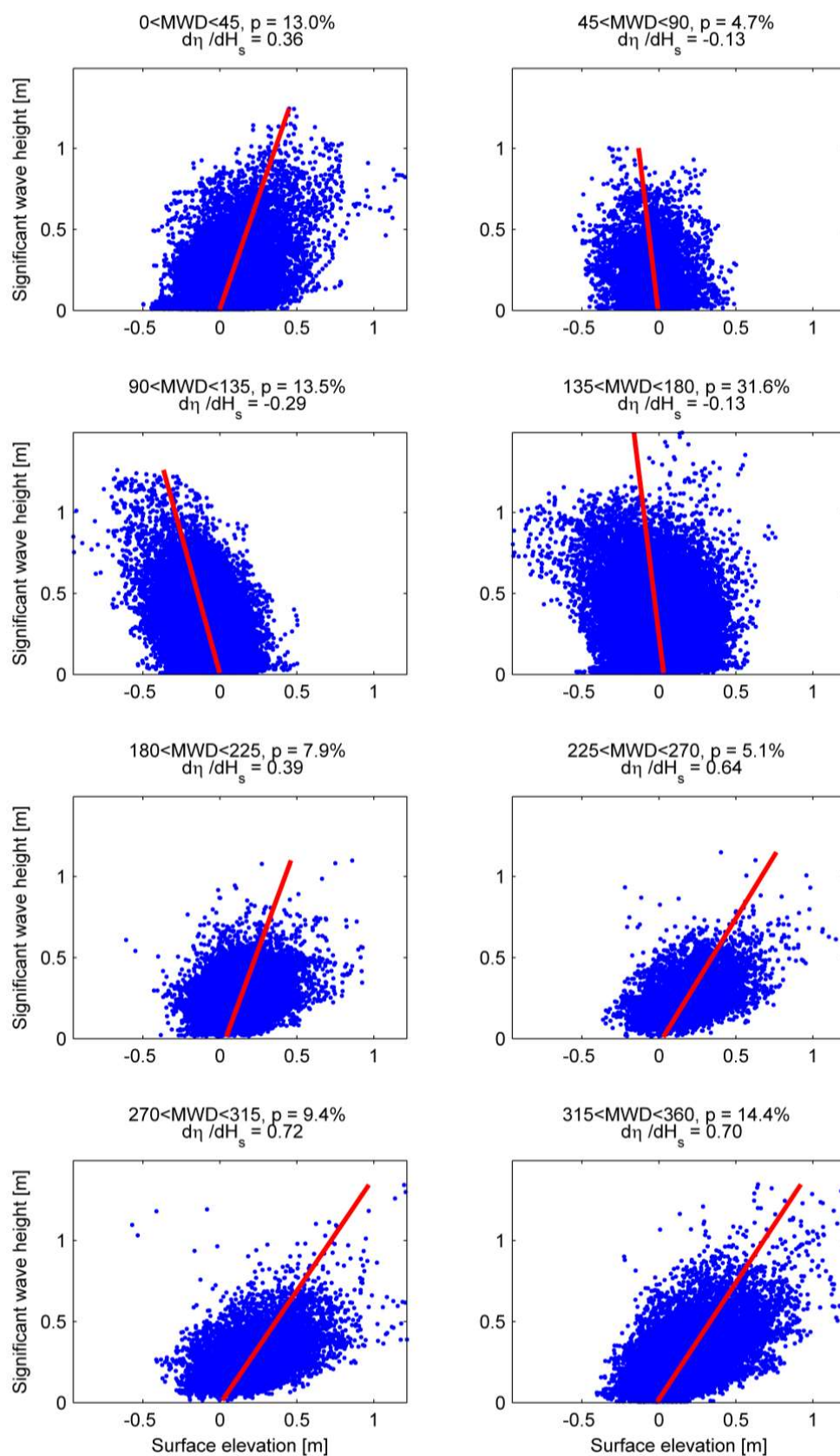
Designvandstand for stabilitet

Designvandstanden i relation til stabilitet af konstruktionen fastsættes således til:

$$VS_{MT50,2050,N} = 1,48 \text{ m} + 0,35 \text{ m} = 1,83 \text{ m (DVR90), ved vind fra V over N til NØ}$$

Højvande forekommer typisk i forbindelse med kraftige storme fra vest over nord til nordøst, mens kraftige vinde fra SE oftest medfører lavvande eller moderat højvande, jævnfør den viste korrelation mellem bølgehøjde og samtidig vandstand for forskellige bølgeretningsintervaller for den centrale del af Øresund, som præsenteret i Figur 11. Denne figur stammer fra rapporten:

Erosionsatlas, Metodeudvikling og Pilotprojekt for Sjællands Nordkyst, DHI for Kystdirektoratet, Januar 2012



Figur 11 Korrelation mellem bølgehøjde og vandstand for et punkt ca. 3 km ud for Rungsted for 45° bølgeretningsintervaller (MWD). Røde trendlinjer viser korrelation mellem bølgehøjde og vandstande.

En dimensionsgivende vandstand ved maksimal bølgepåvirkning fra SØ kan således skønsmæssigt sættes til

$$VS_{MT50,2050,SØ} \sim 0,5 \text{ m} + 0,35 \text{ m} \sim + 0,85 \text{ m (DVR90), ved vind fra SØ}$$

Det bemærkes at vandstanden under stormen 'Bodil' i december 2013 blev registreret til + 1,6 m i Vedbæk. Den anbefalede dimensionsgivende vandstand for dette projekt er således højere end vandstanden under 'Bodil'.

Designvandstand for vurdering overskyl for given topkote

Designvandstanden til vurdering af overskyl for en stenkastningskonstruktion med topkote i ca. + 2,4 m vurderes i det følgende. Disse vurderinger foretages for den nuværende situation samt for situationen i år 2050.

Følgende vandstande benyttes i relation til acceptabelt overskyl for færdsel af gående på stien:

Ved vinde fra nordlige retninger for nuværende forhold og år 2050:

$$VS_{MT1,2015,N} = 1,13 \text{ m (DVR90)}$$

$$VS_{MT1,2050,N} = 1,13 \text{ m} + 0,35 \text{ m} = 1,48 \text{ m (DVR90)}$$

Ved vinde fra sydøstlige retninger for nuværende forhold og år 2050:

$$VS_{MT1,2015,SØ} \sim 0,5 \text{ m (DVR90)}$$

$$VS_{MT1,2050,SØ} \sim 0,5 \text{ m} + 0,35 \text{ m} = 0,85 \text{ m (DVR90)}$$

Følgende vandstande benyttes i relation til vurdering af stabiliteten af konstruktionerne i forhold til overskyl:

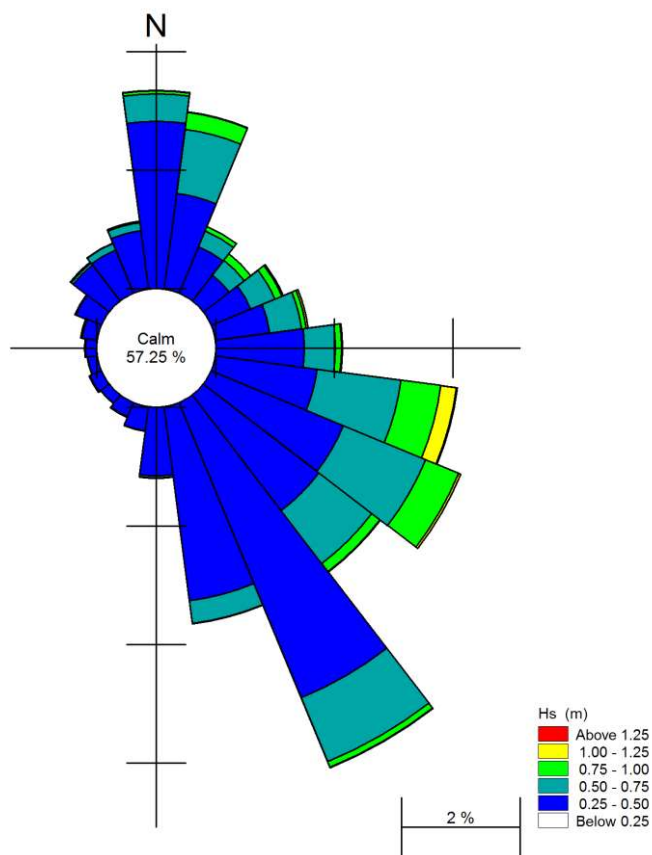
$$VS_{MT50,2050,N} = 1,48 \text{ m} + 0,35 \text{ m} = 1,83 \text{ m (DVR90), ved vind fra V over N til NØ}$$

$$VS_{MT50,2050,SØ} \sim 0,5 \text{ m} + 0,35 \text{ m} \sim + 0,85 \text{ m (DVR90), ved vind fra SØ}$$

Bølgeforhold

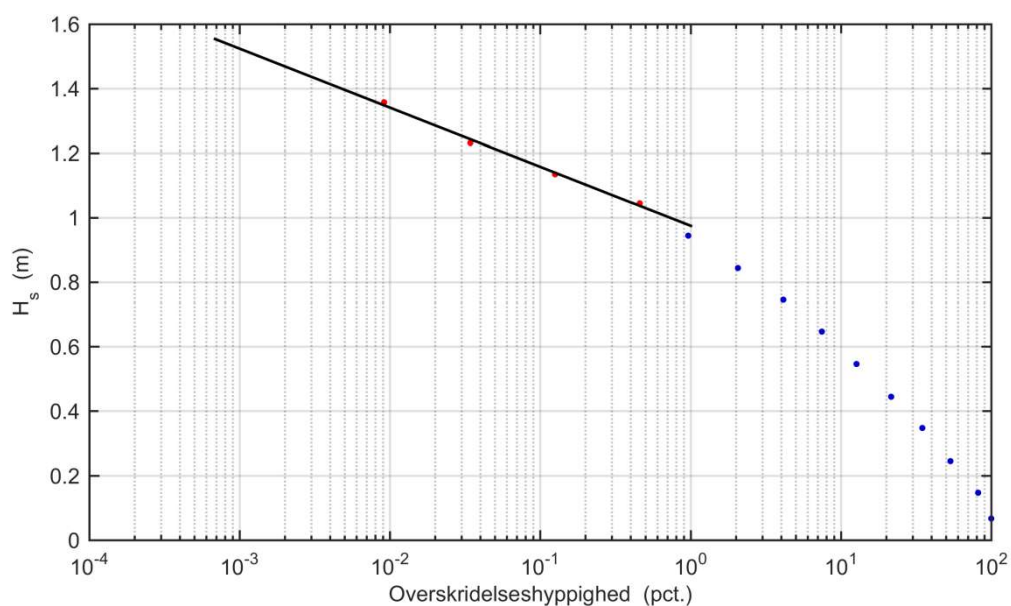
DHI har i anden sammenhæng udført bølgesimuleringer med DHI's model MIKE 21 SW for Øresund for en 5 årig periode, 2009 til 2014. Modellen er ikke i nærværende sammenhæng raffineret omkring Springforbi, idet tidsplanen for projektet ikke har tilladt dette. Der er udtrukket bølger ud for området på en vanddybde af 6 m, og disse bølger er herefter analyseret statistisk som beskrevet i det følgende.

Retningsfordelinger for bølgerne er vist i Figur 12. Det fremgår at de største og hyppigste bølger ud for Springforbi er fra SØ-lige retninger, men der forekommer dog også store bølger fra nordlige retninger.



Figur 12 Statistisk retningsfordeling for bølgehøjder H_s ud for Springforbi, en såkaldt bølgerose.

Det skal bemærkes at store bølger fra SØ oftest forekommer i forbindelse med lavvande/middelvandstand i Øresund, mens store bølger fra nordlige retninger oftest forekommer i forbindelse med højvande.



Figur 13 Overskridelseshyppighed for bølgehøjder H_s ud for Springforbi, alle retninger under et.

Bølger til dimensionering af stabilitet af konstruktioner

Bølgesimuleringerne dækker kun en periode på 5 år, hvilket er i underkanten som basis for at udlede ekstreme forhold. Men på basis af de udførte simuleringer er følgende bølgeforhold skønnet.

Det fremgår at bølger fra sydøstlige retninger som overskrides i 3 timer per 50 år (hyppighed 0,0007%) skønsmæssigt har højden:

$$H_{S,50\text{år},SØ} \sim 1,6 \text{ m}$$

Den tilsvarende bølgehøjde ved kraftige vinde fra nordlige retninger skønnes at være:

$$H_{S,50\text{år},N} \sim 1,3 \text{ m}$$

Bølger til vurdering af overskyl

Tilsvarende vurderes bølgeforhold for en middeltidshændelse på $MT = 1$ år (overskridelses hyppighed: 3 timer per år = 0,034%), at være som følger:

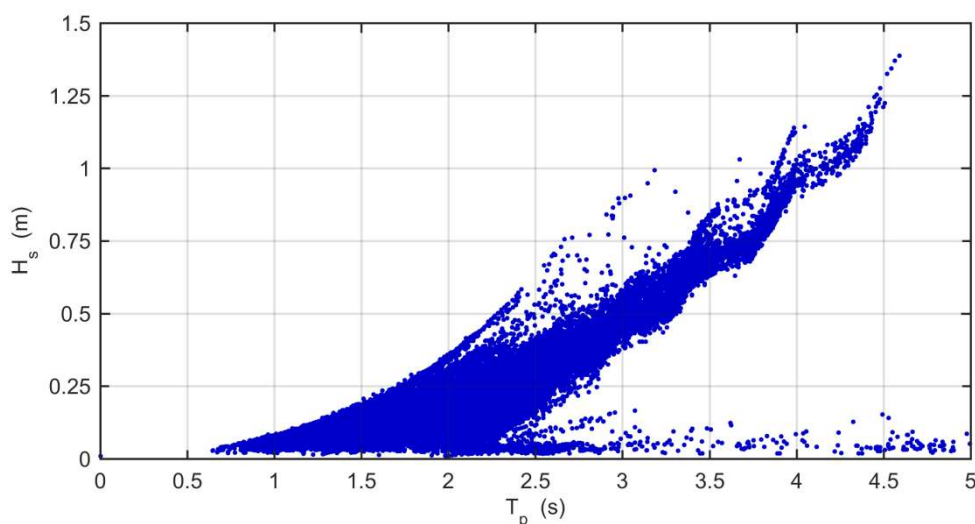
Ved kraftige vinde fra sydøstlige retninger:

$$H_{S,1\text{år},SØ} \sim 1,25 \text{ m}$$

Ved kraftige vinde fra nordlige retninger:

$$H_{S,1\text{år},N} \sim 1,1 \text{ m}$$

Sammenhæng mellem bølgehøjder H_S og peak bølgeperioder T_P fremgår af Figur 14.



Figur 14 Sammenhæng mellem H_S og T_P ved Springforbi.

Det fremgår at de dimensionsgivende bølger har en bølgeperiode på $T_P = 5$ s.

Sammenfatning

De dimensionsgivende vandstands- og bølgeforhold for Springforbi er sammenfattet i Tabel 3 og Tabel 4.

Tabel 3 Dimensionsgivende vandstande og bølger for middeltidshændelse på 50 år opdelt op vind/bølgeretninger, til brug for dimensionering af stabilitet af skråningsbeskyttelsen.

	Vinde mellem NV og NØ			Vinde fra SØ		
	$VS_{MT50.2050.N}$ [m dvr90]	H_S [m]	T_P [s]	$VS_{MT50.2050.SØ}$ [m dvr90]	H_S [m]	T_P [s]
Vandstand	1,83			0,85		
Bølger		1,3	5		1,6	5

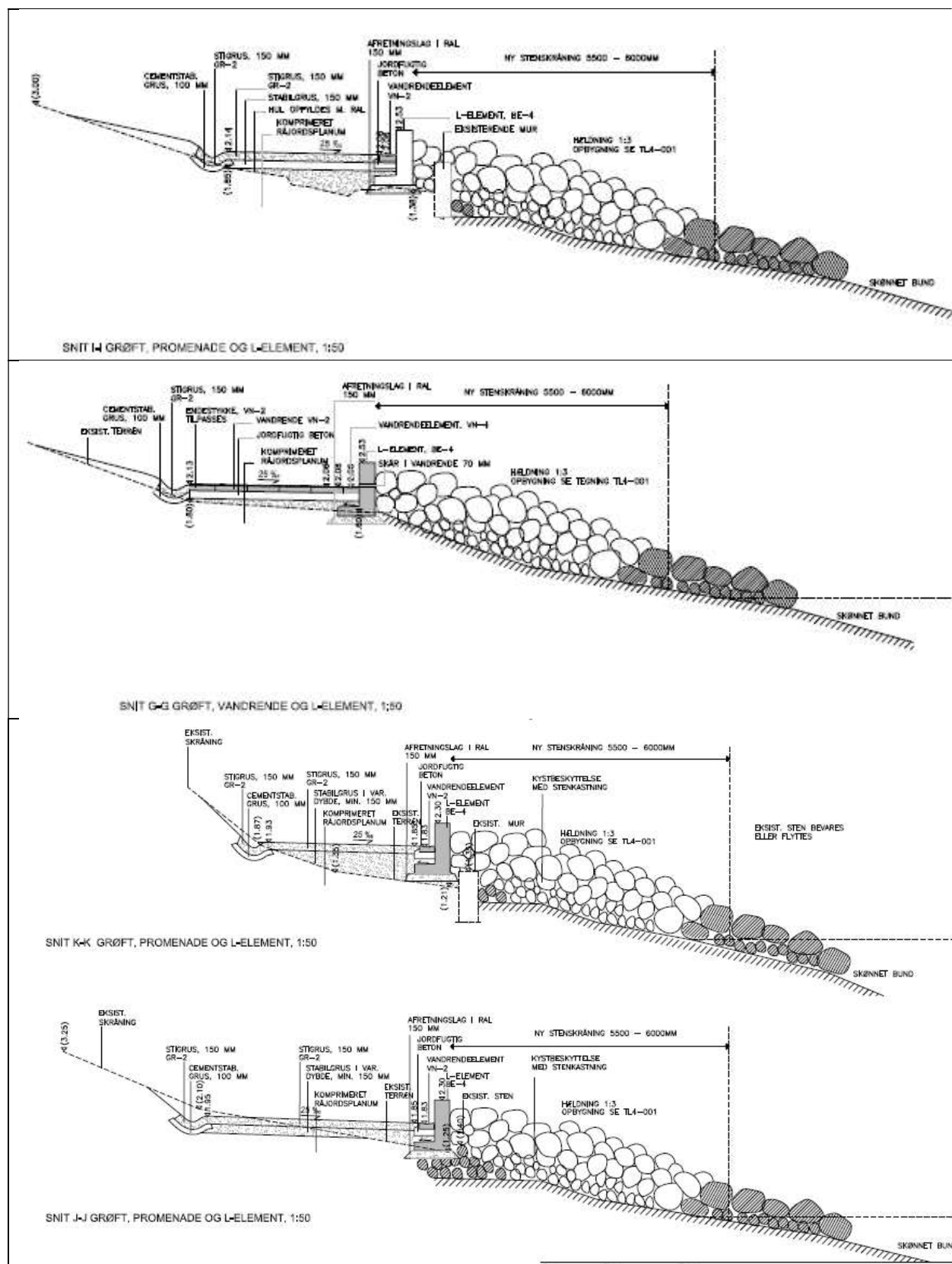
Tabel 4 Dimensionsgivende vandstande og bølger for middeltidshændelse på 1 år i år 2015 og i år 2050, opdelt op vind/bølgeretninger, til brug for vurdering af overskyl af skråningsbeskyttelsen i relation til færdsel på stien.

Årstal		Vinde mellem NV og NØ			Vinde fra SØ		
		$VS_{MT1.N}$ [m dvr90]	H_S [m]	T_P [s]	$VS_{MT1.SØ}$ [m dvr90]	H_S [m]	T_P [s]
2015	Vandstand	1,13			0,5		
	Bølger		1,1	4,5		1,25	4,5
2050	Vandstand	1,48			0,85		
	Bølger		1,1	4,5		1,25	4,5

Disse dimensioneringsforudsætninger er benyttet til optimering af konstruktionen, jævnfør notat fra JJN Consult dateret d. 2.07.2015, afsnit 2. Dette notat er vedhæftet som Appendix A til nærværende notat.

5. Vurdering af overskyl for stenkastning med hældning på 1:3

Typiske tværsnit i konstruktionen er præsenteret i nedenstående Figur 15.



Figur 15 Typiske tværsnit i stenkastningskonstruktionen.

Det fremgår at konstruktioner har to forskellige topkoter som opsummeret i Tabel 5.

Tabel 5 Karakteristiske dimensioner af stenkastninger og af tilnærmet konstruktion, som benyttes i vurderinger af overskyl.

Konstruktions-type	Delområde	Topkote af beton bølgeskærm	Topkote af stenkastnings repos	Bredde af repos/top	Hældning af stenkastning	Dybde foran konstruktion	Bundhældning
1	4	2,53 m	2,35 m	1,8 m	1:3 m	Ca. 1 m	1:45
2	5	2,30 m	2,2 m	1,7 m	1:3 m	Ca. 1 m	1:45
Tilnærmet konstruktion	4 og 5	NA	2,4 m	1,5 m	1:3 m	Ca. 1 m	1:45

I vurderingerne af overskyl er de to typer konstruktioner kombineret i én konstruktion, som ligeledes er karakteriseret i Tabel 5.

For at vurdere overskyl er retningslinjerne givet i EurOtop manualen ("Wave Overtopping of Sea Defences and Related Structures - Assessment Manual", 2007, www.overtopping-manual.com) anvendt. Idet estimerne ikke suppleres med fysiske modelforsøg anvendes der den deterministiske design formel for overskylsrate q :

$$\frac{q}{\sqrt{g H_s^3}} = 0.2 \cdot \exp\left(-2.3 \frac{R_c}{H_s \gamma_f \gamma_\beta}\right)$$

hvor:

- q (l/m/s) : gennemsnitlig overskylsrate i l per meter per sekund
- g (m/s²) : tyngdeaccelerationen (9,81 m/s²)
- R_c (m) : fribord (vertikal afstand fra vandstanden til topkote af bølgeskærm)
- γ_f (-) : reduktionsfaktor for friktion/permeabilitet (0,55)
- γ_β (-) : reduktionsfaktor bølgeretning (1,0)

Man kan af overskylsformlen se at fribord (R_c) og bølgehøjde (H_s) er væsentlige parametre. Friktionsfaktoren γ_f er anslået ud fra en konstruktion med 2 lag sten som beskyttelse over en i øvrigt impermeabel konstruktion. Hvis konstruktionen havde været permeable kunne faktoren sænkes til 0.4.

Benyttes topkoten svarende til den tilnærmede konstruktion på 2.4 m og de angivne forhold for vandstande og bølgehøjder (Tabel 4) fås nedenstående resultater for overskylsrate q (markeret med fed).

Tabel 6 Estimer for overskyl.

Årstal		Vinde mellem NV og NØ			Vinde fra SØ		
		VS _{MT1,N} [m dvr90]	H _s [m]	q [l/m/s]	VS _{MT1,SØ} [m dvr90]	H _s [m]	q [l/m/s]
2015	Vandstand	1,13			0,5		
	Bølger		1,1	5,8		1,25	1,5
2050	Vandstand	1,48			0,85		
	Bølger		1,1	21,9		1,25	4,9

Grænser for overskyl for gående personer er formuleret som det ses i tabel 7 i EurOtop manualen (på engelsk).

Tabel 7 Grænser for overskyl for gående (fra EurOtop).

Hazard type and reason	Mean Discharge q (l/m/s)
Trained staff, well shod and protected, expecting to get wet, overtopping flows at lower levels only, no falling jet, low danger of fall from walkway	1-10
Aware pedestrian, clear view of the sea, not easily upset or frightened, able to tolerate getting wet, wider walkway.	0.1

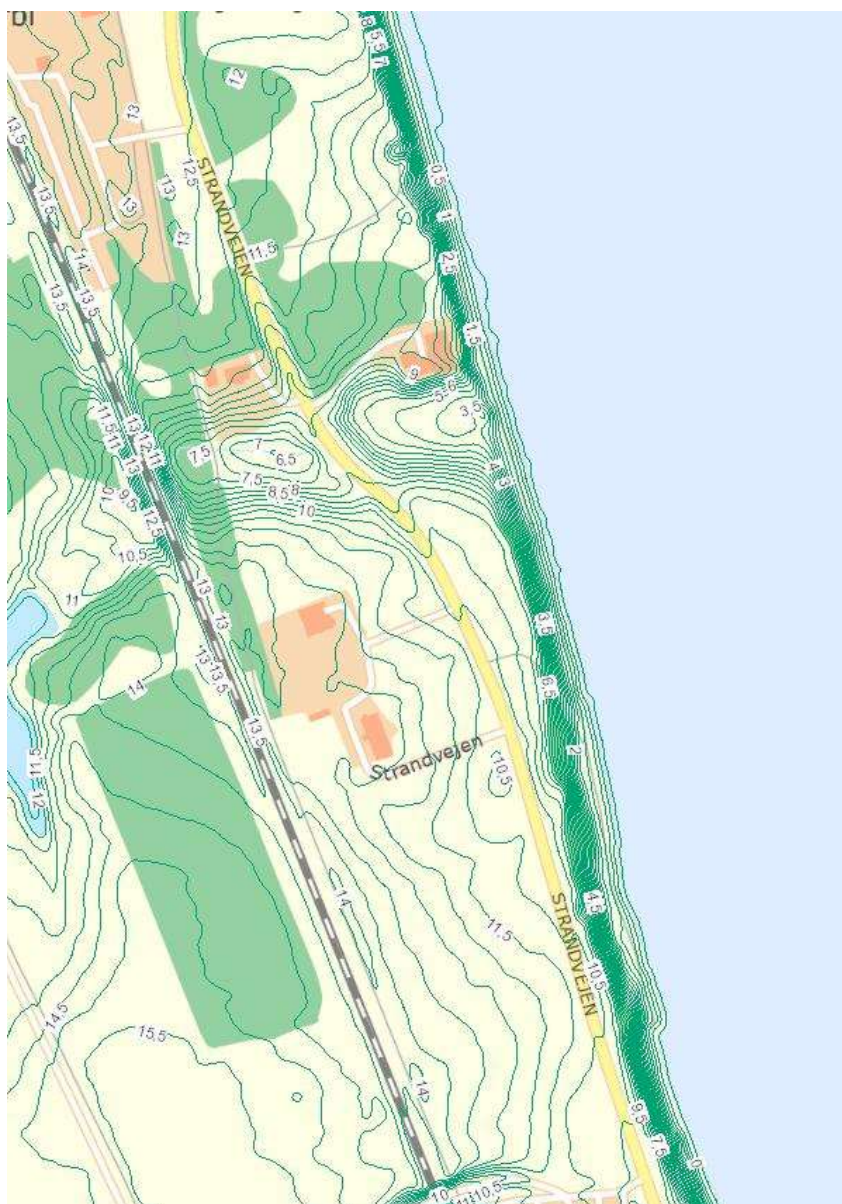
Niveauerne for overskyl betyder at det for en 1-års hændelse i 2015 situationen er muligt at færdes på stien for trænet personale og at der er lav risiko ved at færdes på stien. Hvis risikoen skulle mindskes til kun at være et spørgsmål om at blive våd ved 1-års stormen ($q < 0,1$ l/m/s) vil det kræve at konstruktionen forhøjes til omkring kote +3,5 m. De beregnede mængder betyder således at under de nuværende forhold (2015) vil udelukkende veludstyret og trænet personale kunne bevæge sig til fods på stien under en 1-års storm mens færdsel må frarådes for "almindelige" fodgængere.

I år 2050 vil havspejlsstigningen betyde at overskyllet vil være steget til ca. $q \sim 20$ l/m/s, hvilket vil betyde at det selv for trænet personale vil være forbundet med fare at færdes på stien under en 1 års hændelse, dette gælder i særdeleshed også for "almindelige" fodgængere.

Under 50 års design forhold, som angivet i Tabel 3, hvor $H_s = 1.3$ m og vandstanden er 1.83 m vil overskyl kunne blive $q \sim 150$ l/m/s. I en sådan situation vil det være forbundet med fare for alle typer fodgængere at færdes på stien. Ved let beskyttede stier eller græsdækkede stier kan man forvente udvikling af skader for overskyl større end 50 l/m/s (EurOtop, side 33). Det må således forventes at der efter kraftige stormhændelser vil være behov for at udbedre den planlagte grussti bag ved bølgeskærmen (L-element).

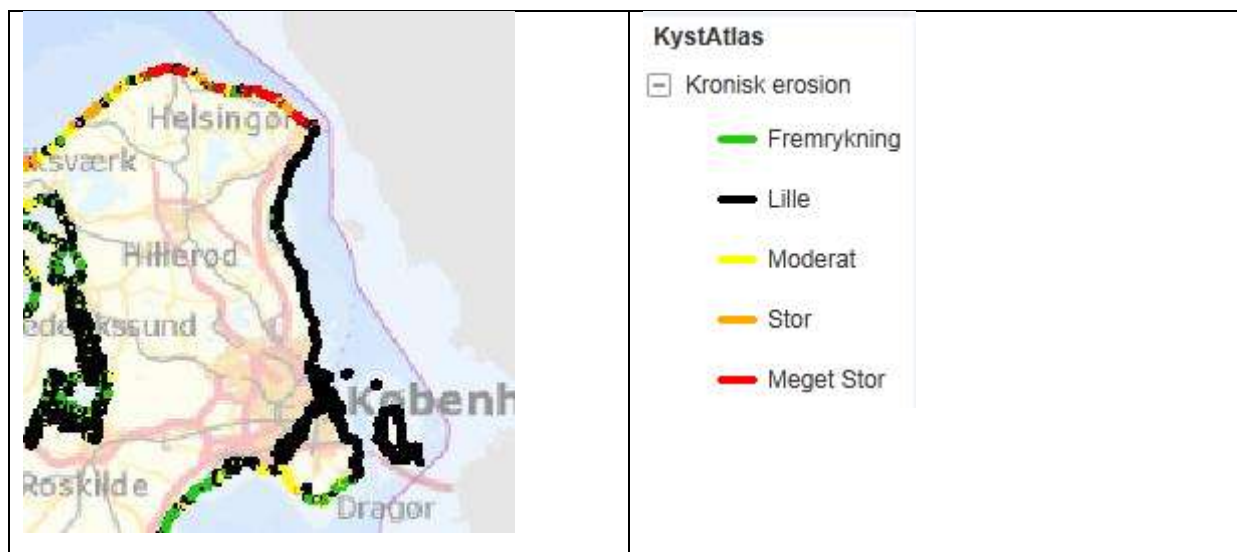
6. Erosionsforhold generelt

Kystskrænten ved Springforbi har en højde på ca. 10m, se Figur 16. Skrænten er bevokset og har ikke været udsat for erosion siden den nuværende kystsikring blev etableret, dvs. fra omkring år 1900 og frem.



Figur 16 Højdekurver ved Springforbi, fra Kystdirektoratets Kystatlas.

Kystdirektoratet anfører i Kystatlasset at der er lille kronisk erosion på strækningen, se Figur 17.



Figur 17 Størrelse af kronisk erosion, fra Kystatlas.

Lille kronisk erosion svarer til en kysttilbagerykning på mellem 0 og 0,1 m/år, se Tabel 8.

Tabel 8 Klassifikation for profilændringer for forskellige typer af kronisk erosion, fra Erosionsatlas for Danmark.

Klasse	Profil ændring [m/år]	Sediment-Transportkapacitet [m ³ /år]	Bemærkning
Fremrykning	> 0		Hvor der er en tilgroningskyst
Lille	-0,1 til 0	0 til 10.000	Er enten stabil eller der er kun lidt erosions pres.
Moderat	-0,5 til -0,1	10.000 til 25.000	Registrerbart erosionspres
Stort	-1,0 til -0,5	25.000 til 500.000	Stort erosionspres, eks. Sjællands Nordkyst
Meget stort	< -1,0	> 500.000	Meget stort erosionspres, eks. Den jyske Vestkyst

I DHI's rapport til Kystdirektoratet: Erosionsatlas, Sjællands nordkyst, fra Hundested til Gilleleje, 31.01.2013, er angivet følgende Tabel 9, som bl.a. angiver sedimentunderskuddet for en strækning som funktion af kategorien for erosionspreset. Det fremgår at sedimentunderskuddet for kategorien lille erosionspres er vurderet til størrelsesordenen 0,1 m³/m/år.

Tabel 9 Kategorier for kronisk erosion. Bemærk at for sedimentunderskud, bølgepåvirkningsindeks og transportkapacitet repræsenterer den angivne værdi størrelsesordenen.

Kategorisering af erosionspres	Ændring i kystlinje	Sediment underskud	Bølgepåvirkning s-indeks	Transport-kapacitet	Eksempel
Aflejring	> 0	-	-	-	Bunden af Sejerø bugt
Stabil	≈ 0	-	-	-	Kysterne i det sydfynske øhav
Lille	> -0,5 m/år	0,1 m ³ /m/år	0,01 m ^{3,8} /s	10.000 m ³ /år	Sjællands østkyst ud til Øresund.
Moderat	-0,5 til -1,5 m/år	1 m ³ /m/år	0,1 m ^{3,8} /s	100.000 m ³ /år	Sjællands nordkyst
Stort	> -1,5 m/år	10 m ³ /m/år	1 m ^{3,8} /s	1.000.000 m ³ /år	Jyllands vestkyst

Ovennævnte værdier for transport og for sedimentunderskud er kun runde tal for forskellige kategorier, men de giver størrelsesordenen for hvad der foregår på den aktuelle kyststrækning.

7. Transportsimuleringer

Sandtransporten langs kysten er beregnet på baggrund af bølgeklimaet udtrukket for en periode på fem år (1. juli 2009 – 1. juli 2014). Vandstandens variation grundet vindstuvning i farvandene over denne periode er medtaget i transportberegningerne. Sandtransportberegningerne er gennemført med DHI's model: Littoral Processes FM.

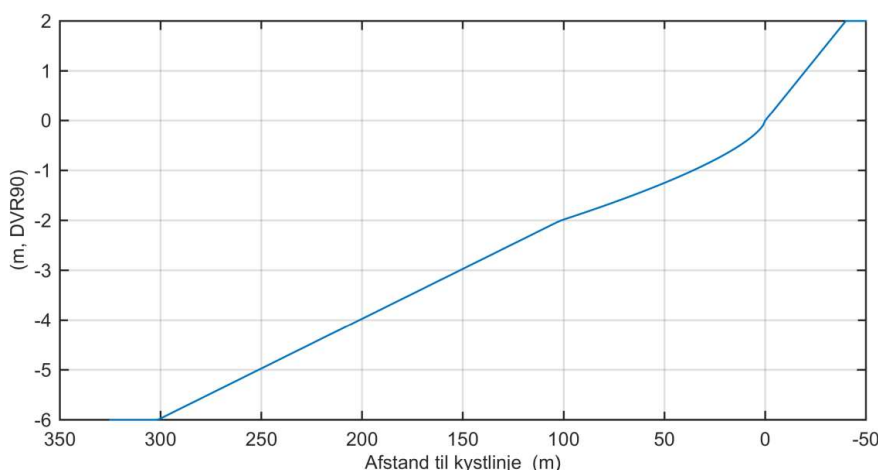
I sandtransportberegningerne anvendes en kornstørrelse med $d_{50}=0,25\text{mm}$ og en sorteringsgrad på $S_{\text{geo}}=1,5$, hvor S_{geo} er defineret ved:

$$S_{\text{geo}} = \sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}.$$

Figur 18 viser kystprofilet, der er anvendt i sandtransportberegningerne. Kystprofilet er sammensat af et ligevægtsprofil imellem -2m og 0m DVR90 af formen:

$$z = -Ax^{\frac{2}{3}},$$

hvor x er afstanden til kystlinjen. A afhænger af kornstørrelsen og er 0,092 for en kornstørrelse på $d_{50}=0,25\text{ mm}$. Under -2m DVR90 er der anvendt en hældning på 1/50, og over 0m DVR90 benyttes en hældning på 1/20. Kystprofilet går ud til en vanddybde på -6 m DVR90 svarende til den dybde, hvor der er udtrukket bølger fra Øresundsmodellen.



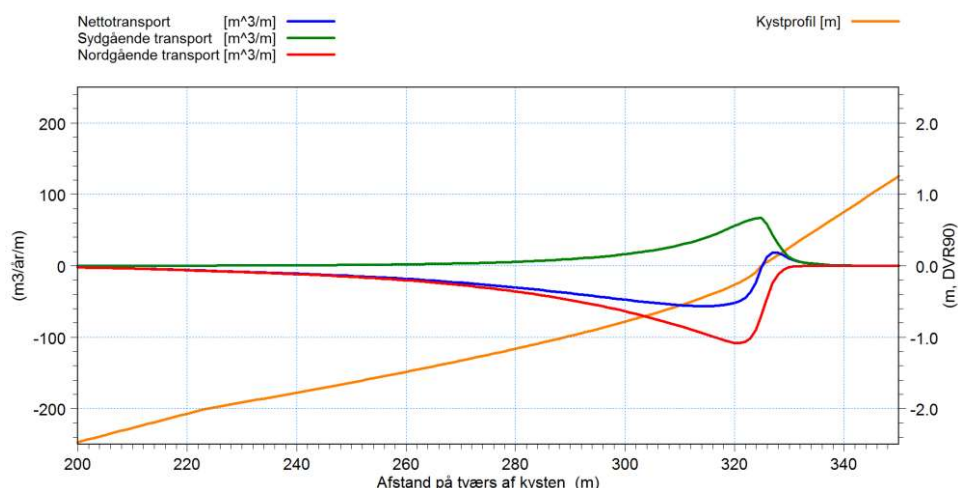
Figur 18 Kystprofil der er anvendt til sandtransportberegningerne.

Sandtransportberegningen er gennemført for en orientering af kystnormalen på 80gr.N, som er en typisk kystlinjeorientering for kysten ved Springforbi.

Figur 19 viser fordelingen af sandtransport henover profilet under antagelse om, at der er sand til rådighed. Oversigtsbillederne vist i Figur 5 og Figur 6 indikerer at der ikke er sand tilgængeligt i kystprofilet på vanddybder mindre end ca. 1,0 m. Dette medfører at transportkapaciteten, som er beskrevet herunder, skal reduceres; mere herom senere.

Den samlede transportkapacitet mod syd er vist med grønt, og den samlede transport-kapacitet mod nord er vist med det rødt. Summen af den sydgående og den nordgående transportkapacitet giver nettotransportkapaciteten, som er vist med den blå kurve.

Figuren viser at nettotransportkapaciteten er sydgående på den del af profilet der ligger over 0m DVR90 og nordgående langs resten af kystprofilet. Integreret set er nettotransportkapaciteten nordgående og af størrelsesordenen $3.000 \text{ m}^3/\text{år}$. Bruttotransportkapaciteten er $6.000 \text{ m}^3/\text{år}$ svarende til, at bidraget mod syd er $1.500 \text{ m}^3/\text{år}$ og bidraget mod nord er $4.500 \text{ m}^3/\text{år}$.

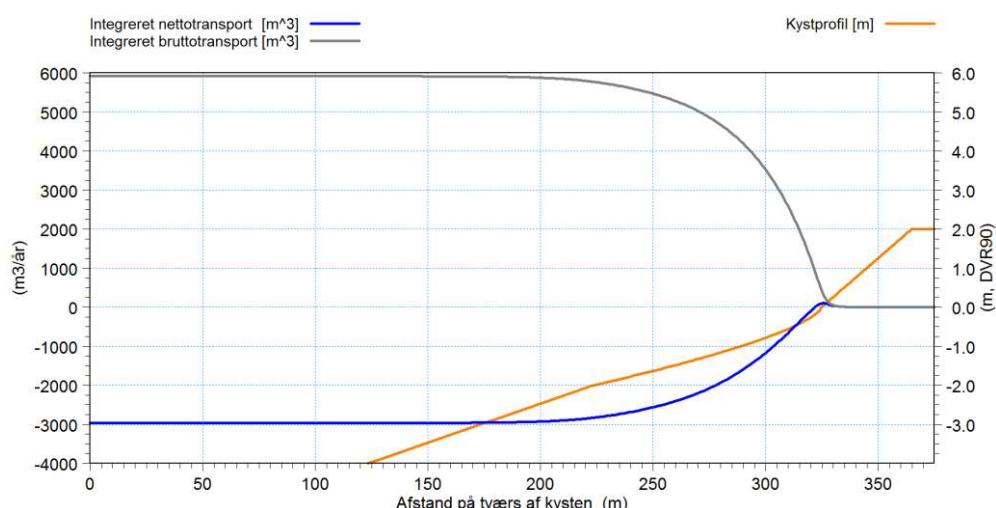


Figur 19 Fordeling af sandtransportkapacitet på langs kystprofilet for en kystnormal på 80gr.N. Positiv transport er mod syd.

Figur 19 viser desuden at der for det givne bølgeklima forekommer transport ud til -2,5 m DVR90 svarende til, at der er transport indenfor de første 100-150m fra kystlinjen.

Vurdering af faktisk sandtransport og sandtab forårsaget af sikring af kysten med skråningsbeskyttelse

I Figur 20 er netto og brutto transport akkumuleret fra land og udefter. Under de nuværende forhold vurderes det at stenkastningen blokerer for transporten ud til ca. 1,0 m vanddybde, dvs. at transportkapaciteten reelt kun er den kapacitet som forekommer udenfor 1 m dybde, dvs. at den aktuelle netto transportkapacitet er af størrelsesordenen $2.000 \text{ m}^3/\text{år}$, eller med andre ord så blokerer kystbeskyttelse for en transportkapacitet på ca. $1.000 \text{ m}^3/\text{år}$ under de nuværende forhold. Det vides ikke hvordan stenkastningen var placeret i forhold til stranden i det oprindelige kystprofil.



Figur 20 Transportkapacitet integreret fra kysten og ud.

Det skal bemærkes, at de udregnede transportrater er teoretiske transporter som kun delvist effektueres i virkeligheden fordi bunden ikke er 100% dækket af sand.

En total netto transport for området vurderes til ca. $3.000 \text{ m}^3/\text{år}$ i situationen uden kystbeskyttelse hvor det forudsættes af bunden er dækket af sand.

Sedimentbudgettet for strækningen mellem Tårnbæk Havn og Strandmøllekroen (1.700 m) vurderes således at være som følger, idet transporten på strækningen syd for Tårnbæk dog sættes til 3.000 m³/år fordi bunden her er dækket af sand:

Tilførsel til Tårnbæk Havn fra syd	3.000 m ³ /år
Tilsanding i indsejling og oprensning	700 m ³ /år
Tab til dybt vand ud for Tårnbæk Havn	<u>800 m³/år</u>
Tilførsel til kyststrækning nord for Tårnbæk Havn	1.500 m ³ /år
Transport ud af området ved Strandmøllekroen	2.000 m ³ /år
Gradient i langstransporten fra Tårnbæk Havn til Strandmøllekroen:	500 m ³ /år

Fordeles de 500 m³/år over 1.700 m giver det en erosionspotentiale på $500 \text{ m}^3/\text{år} / 1.700 \text{ m} = 0,3 \text{ m}^3/\text{m}/\text{år}$. Hvis strækningen ikke var sikret, ville den således eroderes med skønsmæssigt 0,3 m³/m/år. Dette sedimentunderskud er af samme størrelsesorden som det der er vurderet i Tabel 9.

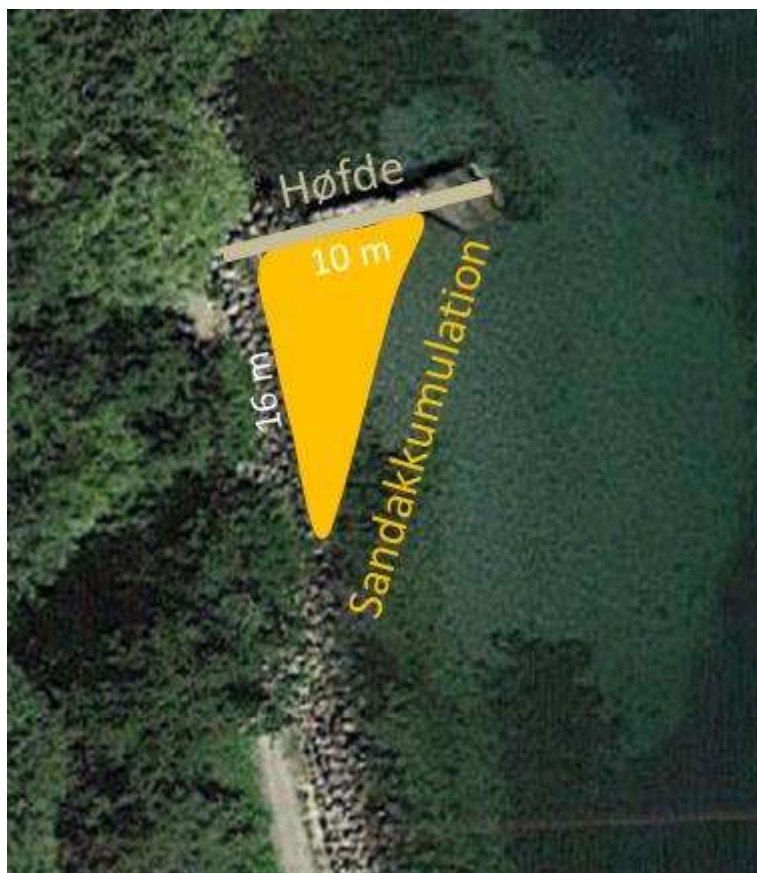
Rehabiliteringsprojektet dækker en strækning på maksimalt 600m, og stenkastningen vil således medføre et sandtab for den nedstrøms kyst på ca.: $\text{Tab} = 600 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}^3/\text{m}/\text{år} \sim 200 \text{ m}^3/\text{år}$.

Vurdering af sandtab forårsaget af sikring af kysten med en hofde

Som nævnt omfatter nærværende fase af rehabiliteringsprojektet ikke sektioner med hofder og rehabilitering af hofder indgår således ikke i projektet. En vurdering af hofders virkning på sedimentbudgettet, til benyttelse i en eventuel senere fase, diskuteres i det følgende.

Såfremt der opføres en hofde i området eller såfremt en af de eksisterende hofder rehabiliteres, eksempelvis med en længde som den længste af de to eksisterende hofder, dvs. 12 m fra middevandstandslinjen, vil der akkumuleres en blanding af sand og groft grus som en trekantet formation på sydsiden af hofden fordi den vil fange en del af langstransporten.

De fremherskende bølger har en indfaldsvinkel på ca. 30 ° og 60°. Det skønnes at der vil dannes en sandakkumulation med en skønnet udstrækning ud langs hofden på ca. 10 m til vandlinjen idet akkumulationen ikke vil nå helt ud til enden af hofden og en skønnet udstrækning af bagstranden i kote ca. + 1,0 m på ca. 16 m, se skitse i Figur 21. Når sandakkumulationen er dannet vil sandet transporteres forbi hofden. Der skal derfor tilføres en mængde sand svarende til voluminet af sandakkumulationen for at kompensere for det sand som hofden samler. Det er vurderet at dette volumen udgør ca. 160 m³.



Figur 21 Skitse af sandakkumulation, det gule område er den del af stranden som er over middelvandstanden.

8. Kompenserende sandfodring

Årlig kompensation for stenkastning

Det er beregnet at der skal tilføres ca. 200 m³ sand pr. år for at kompensere for stenkastningens beskyttende virkning. Man kan vælge at tilføre denne mængde hvert år eller man kan tilføre tilsvarende mængder med større tidsintervaller. Eksempelvis kunne man tilføre ca. 1.000 m³ sand hvert femte år eller 2.000 m³ sand hvert tiende 30 år. Det anbefales at der tilføres sand med en karakteristik som almindeligt forekommende strandsand og havbundsmateriale i området. Det er konstateret ved inspektion af området at der forekommer almindelig strandsand på bunden i området, skønsomt med en middel kornstørrelse på mellem 0,2 mm og 0,25 mm, men der findes ligeledes grovere fraktioner så som grus og ral. Stranden ved Strandmøllekroen består eksempelvis af groft grus og ral med kun lidt sand.

Specifikationen for det sand som skal tilføres er derfor som følger:

Strandsand med d_{50} mellem 0,2 mm og 0,25 mm, velsorteret, gerne med op til 15 % grus og ral.

Det foreslås at tilføre sandet i et depot på den sydlige del af Springforbi strækningen i stedet for at tilføre det jævnt over en længere strækning. Sandet vil efterhånden blive transporteret langs kysten hovedsagelig imod nord ved de naturlige transportprocesser. Såfremt det vælges at udføre den kompenserende strandfodring som en depot strandfodring for en længere årrække, vil man kunne placere sandet som et lille kystfremspring, som kunne benyttes til rekreative formål. Fordelen ved denne form for strandfodring er følgende:

- Mindre enhedspris

- Mindre belastende for det marine miljø, fordi depotet dækker et mindre havbundsområde og fordi sandet spredes ved naturlige processer
- Depotet kan benyttes til rekreative formål

Hvis man vælger at lave et depot fra 1 m dybde til 1,5 m højde med en udstrækning ud fra kysten på 15 m, vil dette kræve et volumen på ca. 40 m³/m. Fodres der for en 10 årig periode, dvs. ca. 2.000 m³, vil det række til en strækning langs kysten på 50 m.

Engangskompensation for sandakkumulation ved 12 m lang hofde (regnet fra vandlinjen)

Tilstedeværelsen af hofden, i en eventuel senere fase, vil medføre to ting:

- Akkumulation af trekantet strand syd for hofden, dette sker kun en gang i løbet af hofdens levetid
- Hindring af erosion i akkumulationsområdet, dette vil forekomme løbende gennem hele hofdens levetid. Da dette område imidlertid allerede er beskyttet med en stenkastning medregnes det ikke i regnskabet for kompensation

Der skal derfor tilføres et engangsvolumen på 160 m³ sand som kompensation for en 12 m lang hofde (fra vandlinjen).

Med venlig hilsen

DHI

Karsten Mangor
Chefingeniør, Kystafdelingen
Direkte tlf. 45 169 170
km@dhigroup.com

Appendix A

Springforbi – Kyststi. Myndighedsprojekt for Kystbeskyttelse

Konstruktioner - Kortfattet notat

JJN Consult, 7 juli, 2015

Springforbi – Kyststi. Myndighedsprojekt for Kystbeskyttelse 7. juli 2015 ¶

Konstruktioner – Kortfattet notat → Ref. 150303/JJn ¶

¶

Med henblik på at opnå tilladelse til renovering af dele af kystbeskyttelsen på strækningen mellem Taarbæk og Strandmøllekroen har Kystdirektoratet bedt om: ¶

- a) → En faglig vurdering af hvor meget sediment-skråningsbeskyttelsen forhindrer, at der bliver frigjort til nedstrøms kystpr. l.b.m. pr år. ¶
- b) → De bagvedliggende beregninger, som ligger til grund for valget af opbygningen af skråningsbeskyttelsen (bølgepåvirkning, returperiode, klimaaendringer, stenstørrelser, hældning, topkote, overskyldsprocent, varierende opbygning iht. filterkriterie) ¶

Svaret på disse oplysninger er foretaget i samarbejde med DHI v/ Karsten Mangor, og DHI har i et særskilt dokument (note af 7. juli 2015) redegjort for pkt. a) og også redegjort for dele af pkt. b), idet dette notat primært omfatter konstruktionen af kystbeskyttelsen med tilhørende dimensioner baseret på DHI's beregningsmodeller. ¶

1. → Vandstands- og bølgepåvirkning ¶

DHI har i noten p. 14 angivet de dimensionsgivende vandstands- og bølgeforhold, som bør anvendes ¶

Af noten fremgår det at der bør anvendes en vandstand på ca. 1,8 m og en signifikant bølgehøjde H_s på 1,3 m. ¶

Bølger som overskrides i 3 timer på 50 år har en højde på 1,6 m. ¶

De fremherskende SØ-lige vinde giver et højvande på ca. 0,5 m og en bølgehøjde på 1,6 m. Dette giver en samlet højde på 1,3 m for høj vandstand og den halve bølgehøjde. Den valgte kote til overside af stenskråningen er i kote +2,2. ¶

Klimaaendringerne er indarbejdet i den dimensionsgivende højvandskote på 1,83, og her afrundet til +1,8 m. ¶

Den viste skitse bagerst i dette notat viser bølgepåvirkningen fra NW og NØ-lige vinde kombineret med meget høj vandstand på 1,8 m og en bølgehøjde på 1,3 m svarende til en samlet højde på ca. 2,45 m. Betonmurens overkant er i kote +2,5 og hvor meget overskyldsprocenten bliver i denne situation vil være uhyre beskedent og næppe målelig. ¶

2. → Hældning af stenskråning, stenstørrelser og koter m.v. ¶

Den eksisterende kystbeskyttelse er opbygget som et stenglacis med en mindre træspunsvæg som fod ved vandkanten og med supplerende dæksten beliggende i dette niveau. Dette har været en sædvanlig sikring af kyster mod bølger og udført adskillige steder ved de danske havne og kystanlæg. ¶

¶

Det er vurderet efter en besigtigelse og fotos fra stedet, at hældningen af stenskråningen i gennemsnit er meget flad med et anlæg $\alpha = 3^\circ$. Med de givne bølger, vandstand og skråningshældning giver Hudsons formel med brydende bølger en stenstørrelse mellem 300 og 600 kg, og med 2 lag sten fås en tykkelse på ca. 1,0 m for dækstenen (storstenene). ¶

Filterstenen er 20-80 kg og udlægges i min. 0,3 m og max. 0,5 m stykkelse, og her er der taget hensyn til filterkriteriet. ¶

Underlaget opbygges af ral fra 2-5 kg sten. Der udlægges ral under den viste betonmur, der afgrænser kyststien i færdig kote ca. +2,0. ¶

¶

Topkoten af stenskråningen er ønsket i kote +2,2 og betonmurens overside er +2,5. ¶

Dette er valgt for at den bagvedliggende kyststi er hævet ca. 0,30-0,35 m. Betonmuren er også valgt at være synlig og være hævet ca. 0,3 m over oversiden af det vandrette niveau af stenskråningen. ¶

¶

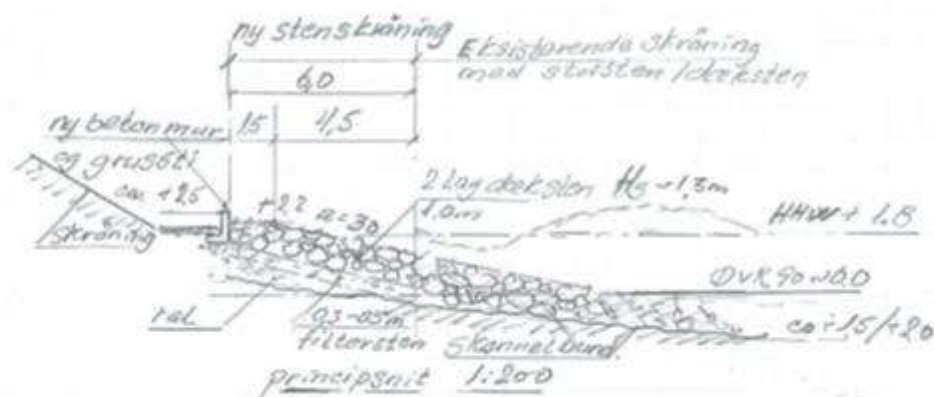
JJN-Consult	→	CVR-nr. 3579044	→	M: +45 30 33 72 34
Jørn Jensen	→	Civilingeniør – mdl. af HDA	→	T: +45 44 48 37 32
Bostedet 13	→	www.jjnconsult.dk	→	E: joern@jjnconsult.dk
3500 Værløse ¶				

¶

3. Dimensionering af stensætning ¶

På baggrund af DHI's note med dimensioneringsgrundlaget er nedenfor vist et principsnit i den fremtidige kystbeskyttelse, hvor denne skal gennemføres ud for de afsnit langs kyststien hvor betonmuren er brudt ned og skal renoveres med det viste L-element. ¶

¶



¶

¶

¶

¶

JJN Consult
Jørn Jensen
Bostedst. 13
3500 Værløse ¶

→

CVR-nr. 3579044
Civilingeniør - mdl. af IDA
www.jjnconsult.dk

→

M: +45 30 33 72 34 ¶
T: +45 44 48 37 32 ¶
E: joern@jjnconsult.dk ¶







Supplerende oplysninger til ansøgning om tilladelse til vedligeholdelse af eksisterende hård kystsikring i Springforbi, Lyngby-Taarbæk Kommune (sagsnr. 24/00641)

Projektet omfatter yderligere reparationer af skråningsbeskyttelse på to strækninger på hhv. 260 m og 110 m. Landværts skråningsbeskyttelsen er en eksisterende betonmur. Hældning er skråningsbeskyttelsen bliver 1:2. Topkoten af skråningsbeskyttelsen bliver +2,0 m og den maksimale bredde af anlægget bliver 8 m. Dimensionering tager udgangspunkt i notat "Vedrørende - Erosionsbeskyttelse ved Springforbi, Dimensioneringsforudsætninger for stabilitet og overskyl, samt vurdering af topkote og af sandtab forårsaget af kystsikring", DHI, 2015.

Sten	Stenstørrelse	Interval (afhængig af størrelse), antal pr. lbm, der tilføjes
Dæksten	300-600 kg (diameter 0,5-0,7 m)	25-50
Filtersten	20-80 kg (diameter 0,2-0,4 m)	150-250
Ral	0,5 kg (0,04-0,1 m)	

KDI vurderer, at vilkåret om den tidligere kompenserende fodring fastholdes ift. mængde og placering (sydlig del af matr. nr. 3co) og indgår derfor ikke i denne vurdering (dok. nr. 15/00671-49). Med depotfodringen tilføres sediment, som skråningsbeskyttelsen tilbageholder.

1. Der kan fodres med op til 200 m³ sand/ral pr. år. Dette skal som minimum tilføres i en mængde på 2.000 m³ hvert 10. år. Sandet må placeres som anført i ansøgningen af 25. august 2015 (bilag DHI).
2. Fodringsmaterialet skal bestå af rent sand/ral og svare til det på strækningen naturligt forekommende materiale, indhentet fra godkendt indvindingsområde. Strandsand med d₅₀ mellem 0,2mm og 0,25mm, velsorteret, gerne med op til 15 % grus og ral.

Havstrategi

Deskriptor	Projektets påvirkning (KDI's foreløbige vurdering før høring)
1. Biodiversitet	Vurderes ikke at påvirke biodiversitet, idet det der i forvejen ligger en skråningsbeskyttelse af sten, der forstærkes fra land.
2. Ikkehjemmehørende arter	Der vil i projektet ikke blive anvendt materialer, som indebærer risiko for indførelsen af ikke-hjemmehørende arter.
3. Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Afventer høring
4. Havets fødenet	Projektet vil ikke påvirke havets økobalance.

Deskriptor	Projektets påvirkning (KDI' foreløbige vurdering før høring)
5. Eutrofiering	Projektet vil ikke give anledning til udledning af næringsstoffer til Øresund.
6. Havbundens integritet	Projektet vil ikke give anledning til hverken udledning af næringsstoffer til havnen eller tab eller forstyrrelse af havbunden.
7. Hydrografiske ændringer	Det vurderes, at projektet ikke vil have konsekvenser for forhold som vandgennemstrømning, salinitet, temperatur etc. i Øresund
8. Forurenende stoffer	Projektet forventes ikke at påvirke eller tilføje forurenende stoffer.
9. Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	Projektet forventes ikke at påvirke eller tilføje forurenende stoffer i fisk og skaldyr.
10. Affald	Projektet vil ikke give anledning til øget marint affald i Øresund
11. Undervandsstøj	Projektet vil ikke give anledning til øget, menneskeskabt undervandsstøj ud over anlægsfasen, hvor der udlægges sten.

Vandplanlægning

Projektet ligger i vandområde 6, Nordlige Øresund. Området går fra Helsingør i nord til Dragør i syd og omfatter vandet omkring Peberholm og Saltholm. Miljømålet for kemisk tilstand er "god kemisk tilstand" og samlet økologisk tilstand er "god økologisk" tilstand.

Ift. tilstandsvurdering er den samlede økologiske tilstand moderat. Dette skyldes bunddyr (bentiske invertebrater), som har en moderat tilstand. De nationalt specifikke stoffer er ikke-god økologisk tilstand, som er vurderet på baggrund af de miljøfarlige stoffer (MFS). Dette skyldes bly, cadmium, BDE, kviksølv, antracen, nonylphenoer.

Kystdirektoratet vurderer, at projektets kystnære placering og omfang ikke vil påvirke nogen af ovenstående forhold på kysten. Det er lagt til grund, at der ikke foretages uddybningsaktiviteter og at anlægsarbejdet udføres fra landsiden.