

NOVEMBER 2019
HØRSBOLM KOMMUNE

BILAG 3 TEKNISK BAGGRUNDSRAPPORT:



NOVEMBER 2019
HØRSBOLM KOMMUNE

TEKNISK BAGGRUNDSRAPPORT:

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A121228-001	1

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
5	27-11-2019	Teknisk baggrundsrapport	OJJ, UVA, KNRD, HSV	JJU	HSV
4	11-10-2019	Teknisk baggrundsrapport	OJJ, UVA, KNRD, HSV	JJU	HSV
3	10-09-2019	Teknisk baggrundsrapport	OJJ, UVA, KNRD, HSV	JJU	HSV
2	13-06-2019	Teknisk baggrundsrapport	OJJ, UVA, KNRD, HSV	JJU	HSV

INDHOLD

1	Sammendrag	4
1.1	Grundlaget for opgaven	4
1.2	Udarbejdelse af strategien	5
2	Indledning	7
2.1	Baggrunden for opgaven	7
2.2	Omfang af strategien	7
2.2.1	Besigtigelse af kysten	7
2.2.2	Basis for strategien	7
2.2.3	Udarbejdelse af langsigtet strategi	7
3	Besigtigelse af Hørsholm Kommunes kyststrækning	9
3.1	Besigtigelse d. 15. januar 2019	9
3.1.1	Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelborg Park, Rungsted Strandvej 320 til 282	9
3.1.2	Høfden ved Kokkedal Allé til Bukkeballevvej	13
3.1.3	Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste	21
3.1.4	Udfør Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune	26
3.2	Fotos fra d. 24. januar 2019	29
3.3	Fotos fra d. 4. marts 2019	31
4	Basis	34
4.1.1	Modtaget materiale fra Hørsholm Kommune	34
4.1.2	Materiale tidligere udarbejdet af COWI	34
4.2	Eksisterende tilladelser	35
5	Hydrografiske forhold	36
5.1	Vind	37
5.1.1	Normal vindstatistik	37
5.1.2	Ekstrem vindstatistik	38
5.2	Vandstand	39
5.2.1	Normale vandstande	39
5.2.2	Ekstreme vandstande	40
5.2.3	Global havspejlsstigning	42
5.2.4	Isostatisk landhævning	44
5.2.5	Dimensionsgivende vandstand	45
5.2.6	Ekstreme historiske stormfloder	46
5.3	Bølger	46

5.4	Sammenfatning af dimensionsgivende vind, vandstand og bølger	47
6	Kysttekniske forhold	48
6.1	Generelt	48
6.2	Historisk kystudvikling	48
6.3	Kystorientering	50
7	Eksisterende kystbeskyttelse	52
7.1	Opdeling i delstrækninger	52
7.2	Niveau af Rungsted Strandvej	53
7.3	Gennemgang af eksisterende kystbeskyttelse	57
7.3.1	Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelborg Park, Rungsted Strandvej 320 til 282	57
7.3.2	Øst for Mikkelborg Park vej, Rungsted Strandvej 282, til hofden ved Kokkedal Allé	57
7.3.3	Hofden ved Kokkedal Allé til Bukkeballevvej	57
7.3.4	Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste	58
7.3.5	Rungsted Havn fra nordmolens til sydmolens landfæste	58
7.3.6	Fra Rungsted Havn ved sydmolens landfæste til udfør Linstowsvej	58
7.3.7	Udfør Linstowsvej til udfør Sømandshvilevej	58
7.3.8	Udfør Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune	58
8	Strategi	59
8.1	Generelt	59
8.2	Filosofi bag strategien	59
8.3	Gør-ingenting scenariet	60
8.4	Strategier for de otte delstrækninger	61
8.4.1	Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelborg Park, Rungsted Strandvej 320 til 282	62
8.4.2	Øst for Mikkelborg Park vej, Rungsted Strandvej 282, til hofden ved Kokkedal Allé	65
8.4.3	Hofden ved Kokkedal Allé til Bukkeballevvej	68
8.4.4	Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste	71
8.4.5	Rungsted Havn fra nordmolens til sydmolens landfæste	73
8.4.6	Fra Rungsted Havn ved sydmolens landfæste til udfør Linstowsvej	77
8.4.7	Udfør Linstowsvej til udfør Sømandshvilevej	82

8.4.8	Udfør Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune	84
8.5	Samlet fremtidsprojekt for hele kysten	87
9	Lovgivning	90
9.1	Lov om kystbeskyttelse	90
9.2	Fredninger	90
9.3	Fredede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer	91
9.4	Naturbeskyttelseslovens §3	91
9.5	Strandbeskyttelse	91
9.6	Regler for adgang langs kysten	91
9.7	Anmeldelse af ulovlig kystbeskyttelse	92
10	References	93

1 Sammendrag

1.1 Grundlaget for opgaven

I forbindelse med overdragelse af ansvaret for kystbeskyttelsen af kysterne fra Kystdirektoratet til kommunerne per 1. september 2018, har Hørsholm Kommune i samarbejde med COWI udarbejdet en langsigtet strategi med en horisont på 50-100 år. Denne skal danne grundlag for kommunens fremtidige behandling af kystbeskyttelsesansøgninger.

Strategien afspejler hvordan kommunen ønsker deres fremtidige kyst, og hvordan kysten i kommunen sikres mod erosion og oversvømmelse. Strategien adresserer både nutiden og den nære fremtid, men også hvorledes kommunens kystbeskyttelse kan udbygges i løbet af de næste 100 år i takt med den stigende vandstand og generel forsat kysterrosion.

Udover spørgsmålet om beskyttelse af kysten, er det nødvendigt specielt at se på Rungsted Strandvej og Rungsted Havn og deres niveau og beskyttelse mod havet. Det laveste punkt på Rungsted Strandvej er i ca. +1,9 m DVR90 (middelvandstanden) og den ligger flere steder i niveauer lige over +2,0 m DVR90. Større dele af kajerne på Rungsted Havn ligger også meget lavt, bl.a. ved restauranten MASH der ligger i et terrænniveau på kun ca. +1,7 m DVR90. Disse niveauer skal ses i sammenhæng med at stormen Bodil i december 2013, der vurderes at svare omtrent til en 100 års hændelse, gav en højvandstand på ca. +1,7 m DVR90, og at denne sammen med bølgerne forårsagede kraftig oversvømmelse af vejen.

I strategien er der taget stilling til hvilket serviceniveau og hvilken slags kyst og kystbeskyttelse Hørsholm Kommune ønsker, og på den baggrund er der udarbejdet forskellige kystbeskyttelsesløsninger på delstrækninger, der bedst muligt passer ind i strategien. Disse kystbeskyttelsesløsninger/konstruktionstyper er overordnet skitseret i strategien samt præsenteret oversigtsmæssigt med GIS.

Strategien og løsningsforslag er udarbejdet med baggrund i kommuneplanens to målsætninger for kysten: 1) en sammenhængende kystplanlægning der giver offentligheden mulighed for en aktiv benyttelse og adgang, 2) bevarelse af natur- og landskabsværdier langs kysten.

I kystbeskyttelseslovens bekendtgørelse fra 2019 er formålet med en kystbeskyttelse givet som følger:

§ 1. Formålet med kystbeskyttelse er at beskytte mennesker og ejendom ved at reducere risikoen for oversvømmelser eller kystnedbrydning fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Dette formål varetages ved en afvejning af følgende hensyn: behovet for kystbeskyttelse, økonomiske hensyn ved projekter omfattet af kapitel 1 a., kystbeskyttelsesforanstaltningens tekniske og natur- og miljømæssige kvalitet, rekreativ udnyttelse af kysten, sikring af den eksisterende adgang til og langs kysten og andre forhold.

Det er her vigtigt at bemærke at kystbeskyttelse af ejendomme ikke per definition står over hensynet til bl.a. rekreative værdier, adgang langs kysten samt natur og miljø.

Denne lovgivning og øvrig lovgivning vedrørende miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv. samt kommuneplanens to målsætninger for kysten nævnt ovenfor danner således grundlag for den endelige strategi.

1.2 Udarbejdelse af strategien

Strategien giver grundlaget for kommunens fremtidige administration af kysten, og herunder hvilke typer kystbeskyttelse der formålstjenligt kan gives tilladelse til. Der er foretaget en overslagsmæssig vurdering af hvilke type kystkonstruktioner der bedst teknisk og økonomisk kan sikre helheden. Derudover vises skitsemæssigt hvorledes kommunen etapevist kan fremtidssikre kysten, således at de enkelte tiltag, både private og offentlige, kan passe ind i den samlede langtidsplan. Strategien definerer klart hvad de enkelte matrikelejere kan tillades at udføre på deres egen matrikel, og hvilke fællestilltag der vil være nødvendige for at sikre kommunens kyst, Rungsted Strandvej og den private beboelse ud til kysten.

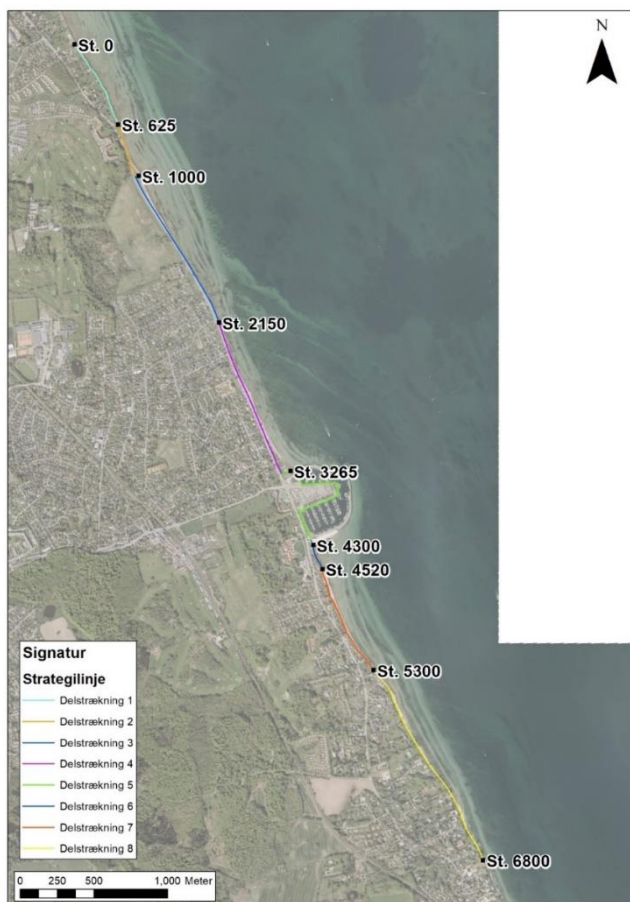
Som led i strategien er der defineret en linje langs med kysten, i det følgende kaldet "**strategilinjen**", se Figur 1-1. Den er placeret tæt på de enkelte matrikelgrænser mod havet, og omtrent i et niveau af terrænet på +1,0 m til +1,5 m DVR90. Det er planen, at grundejerne har mulighed for på landsiden af denne linje at foretage individuel kystbeskyttelse på egen matrikel, dog indenfor givne rammer og konstruktionstyper mm. På vandsiden af linjen må der kun foretages kystbeskyttelse i form af større sammenhængende fællesprojekter.

Kysten i kommunen er i strategien opdelt i otte delstrækninger med nogenlunde ensartede kystdynamiske forhold. Opdelingen er desuden baseret på en vurdering af terrænniveau langs kysten, beboelsesbygningers og Rungsted Strandvejs beliggenhed i forhold til kysten samt niveauet de/den ligger i, strandens beskaffenhed, typen af eventuel eksisterende kystbeskyttelse, miljø og frednings- samt ejerforhold.

Endvidere præsenteres strategien for de otte delstrækninger opdelt under tre overskrifter, **S** for strategi efterfulgt af varigheden **0**, **50** eller **100**, af strategien i år:

- > **S0:** Tiltag der med fordel kan udføres indenfor en 0-5-årig tidshorisont, og som vil medføre at risikoen for oversvømmelse, for en 100 års stormflod tilsvarende Bodil i 2013, reduceres til et acceptabelt niveau for en tidshorisont på 20-25 år. Disse tiltag vil blive opdelt i to. Først tiltag beliggende på landsiden af strategilinjen, og som beboerne bør kunne få tilladelse til at udføre på individuel basis indenfor egen matrikel; og derefter kommunale eller andre fællestilltag på vandsiden af strategilinjen.

- > **S50:** Tiltag med en tidshorizont på ca. 40-50 år, som med fordel vil skulle iværksættes om ca. 20-25 år.
- > **S100:** Tiltag med en 80-100 års tidshorizont, der må forventes med fordel at kunne gennemføres om ca. 40-50 år.



Figur 1-1 *Oversigt over Hørsholm Kommunes kyst med strategilinjen, opdeling i delstrækninger og stationeringer.*

2 Indledning

2.1 Baggrunden for opgaven

I forbindelse med overdragelse af ansvaret for kystbeskyttelsen af kysterne fra Kystdirektoratet (KDI) til kommunerne per 1. september 2018, har Hørsholm Kommune (HK) behov for udarbejdelse af værktøjer til brug i behandlingen af allerede modtagne (overdraget fra KDI) samt kommende ansøgninger.

COWI har i tæt samarbejde med HK udarbejdet en strategi for kommunens fremtidige behandling af kystbeskyttelsesansøgninger. Denne strategi er beskrevet i nærværende rapport samt oversigtsmæssigt præsenteret i kommunens GIS.

2.2 Omfang af strategien

Når HK skal behandle nuværende og fremtidige ansøgninger om kystbeskyttelse af kysten i kommunen er der behov for værktøjer til dette. Først og fremmest en langsigtet overordnet strategi for hvordan kommunen ønsker deres fremtidige kyst, og for hvordan de sikrer Rungsted Strandvej, som er en vigtig færdselsåre – ikke alene for kommunens borgere, men i ligeså høj grad for borgere fra kommunerne omkring HK. Omfanget af strategien er nærmere beskrevet i det følgende.

2.2.1 Besigtigelse af kysten

COWI har foretaget en besigtigelse af kysten beliggende i HK sammen med repræsentanter fra HK. Denne besigtigelse er beskrevet i kapitel 3.

2.2.2 Basis for strategien

Tidligere udarbejdet materiale og studier i forbindelse med kystprojekter langs HKs kyster er blevet gransket, og på denne basis er udarbejdet en samlet oversigt over de dimensionsgivende forhold for oversvømmelse og erosion langs kysten.

Desuden er den eksisterende kystbeskyttelse langs kysten blevet undersøgt med henblik på, i det omfang det har været muligt, at redegøre for lovligheden af eksisterende kystbeskyttelse. Der er i strategien anført hvordan eventuel ikke lovlig anlagt kystbeskyttelse behandles fremadrettet.

2.2.3 Udarbejdelse af langsigtet strategi

På baggrund af de indsamlede oplysninger og i tæt samarbejde med HK er udarbejdet en langsigtet strategi for kysten med en horisont på 50-100 år. I strategien er der taget stilling til hvilket serviceniveau og hvilken slags kyst og kystbeskyttelse HK ønsker, og på den baggrund er der udarbejdet forskellige kystbeskyttelsesløsninger på delstrækninger, der bedst muligt passer ind i strategien.

Disse kystbeskyttelsesløsninger/konstruktionstyper er overordnet skitseret i strategien. Strategien præsenteres oversigtsmæssigt med GIS, således at HK overskueligt kan behandle ansøgninger om kystbeskyttelse ud fra strategien.

Strategien og løsningsforslag er udarbejdet med baggrund i kommuneplanens to målsætninger for kysten:

- 1 En sammenhængende kystplanlægning der giver offentligheden mulighed for en aktiv benyttelse og adgang.
- 2 Bevarelse af natur- og landskabsværdier langs kysten.

3 Besigtigelse af Hørsholm Kommunes kyststrækning

3.1 Besigtigelse d. 15. januar 2019

Der er d. 15. januar 2019 foretaget en besigtigelse af dele af kysten beliggende i HK sammen med Martin Vixø Dufke og Kristine Dyrnum fra HK samt Ulla Rose Andersen, Ole Juul Jensen og Hanne L. Svendsen fra COWI. Denne besigtigelse kombineredes med projektopstartsmøde på HKs rådhus inden besigtigelsen. Vandstanden var ved besigtigelsen lidt over middelvandstanden (DVR90). I det følgende er udvalgte fotos fra besigtigelsen præsenteret fordelt på delstrækninger, se detaljer vedrørende opdeling i delstrækninger i afsnit 7.1.

3.1.1 Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelborg Park, Rungsted Strandvej 320 til 282

I de følgende figurer er fotos fra delstrækningen vist og beskrevet.



Figur 3-1 Kysten set mod syd fra den nordligste delstrækning.



Figur 3-2 Kysten set mod syd ved stenkastningen udfor Rundsted Strandvej 316.



Figur 3-3 Kysten set mod nord på stranden ved den nordligste kystmatrikel i kommunen.



Figur 3-4 Kysten set mod syd på stranden ved den nordligste kystmatrikel i kommunen.

3.1.2 Høfden ved Kokkedal Allé til Bukkeballevvej

I de følgende figurer er fotos fra delstrækningen vist og beskrevet.



Figur 3-5 Kysten set mod syd umiddelbart syd for høfden ved Kokkedal Allé.



Figur 3-6 Kysten set mod nord ca. midt på delstrækningen.



Figur 3-7 Kysten set mod syd udfor Sophienberg Slot.



Figur 3-8 Kysten set mod nord ved parkeringspladsen lidt syd for Sophienberg Slot (slottet ses i baggrunden til venstre).



Figur 3-9 Kysten set mod syd ved parkeringspladsen udfor Bukkeballevvej.



Figur 3-10 Kysten set mod syd umiddelbart syd for Bukkeballevvej.



Figur 3-11 Kysten set mod nord ved parkeringspladsen udfor Bukkeballevvej.



Figur 3-12 Udløbet lige udfor Bukkeballevvej.



Figur 3-13 Kysten set mod syd fra udløbet udfor Bukkeballevvej med Rungsted Havn i baggrunden.



Figur 3-14 Kysten set mod syd fra strækningen med stenclacis syd for Bukkeballevvej.

3.1.3 Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste

I de følgende figurer er fotos fra delstrækningen vist og beskrevet.



Figur 3-15 Kysten og Rungsted Strandvej set mod syd fra ca. midt på delstrækningen Bukkeballevvej til Rungsted Havn.



Figur 3-16 Kysten set mod syd fra ca. midt på delstrækningen Bukkeballevvej til Rungsted Havn med Rungsted Havn i baggrunden.



Figur 3-17 Kysten set mod nord fra syd for det lyserøde lysthus på delstrækningen Bukkeballevej til Rungsted Havn.



Figur 3-18 Kysten set mod syd fra syd for det lyserøde lysthus på delstrækningen Bukkeballevej til Rungsted Havn.



Figur 3-19 Kysten set mod syd udfor Rungsted Strandvej 190.



Figur 3-20 Kysten set mod syd umiddelbart nord for Rundsted Havn.

3.1.4 Udfør Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune

I de følgende figurer er fotos fra delstrækningen vist og beskrevet.



Figur 3-21 *Kysten på den sydligste delstrækning set mod syd. Bemærk den nedbrudte betonhøfde ca. udfør Immortellevej.*



Figur 3-22 *Kysten på den sydligste delstrækning set mod nord.*



Figur 3-23 Kysten set mod nord udfor Sofievej.



Figur 3-24 Eksempel på skræntfodsbeskyttelse på den sydligste delstrækning. Bemærk den kraftige stenkastning og tilstødende sandsække.



Figur 3-25 *Kysten nedenfor Egetoftevej hvor ejeren er ved at lave en sikring af skrænten, som er under skred, og som dermed har bragt de gamle egetræer på grunden i risiko for at falde ned på stranden.*



Figur 3-26 *Kysten set mod syd og en speciel gammel bygning på stranden nedenfor en ejendom på sydsiden af Immortellevej.*

3.2 Fotos fra d. 24. januar 2019

I det følgende er vist fotos fra kysten nord for Sophienberg Slot, hvor der var sket skade på stenglaciset. Denne skade blev besigtiget d. 24. januar 2019. Vandstanden var på tidspunktet for fotos ca. 15 cm over middelvandstand.



Figur 3-27 Billede af skade på kystbeskyttelse. Tommestok til målestok er 0,5 m.



Figur 3-28 Billede af skade på kystbeskyttelse. Tommestok til målestok er 0,5 m.



Figur 3-29 Billede af skade på kystbeskyttelse.



Figur 3-30 Billede af skade på foden af kystbeskyttelsen på samme kyststrækningen, syd for skaden ud for Rundsted Strandvej 219.

3.3 Fotos fra d. 4. marts 2019

I det følgende er vist fotos fra kysten umiddelbart syd for Rungsted Havn fra d. 4. marts 2019. Vandstanden var på tidspunktet for fotoene ca. 35 cm over middelvandstanden.



Figur 3-31 Kysten set mod syd fra sydsiden af Rungsted Havn med Ro- og Kajakklubbens bygning helt til højre.



Figur 3-32 Kysten syd for havnen set fra Ro- og Kajakklubbens lille bro.



Figur 3-33 Ro- og Kajakklubben set mod nord med havnen i baggrunden.



Figur 3-34 Sydsiden af havnen set fra Ro- og Kajakklubben.

4 Basis

Tidligere udarbejdet materiale og studier i forbindelse med kystprojekter på strækningen er blevet gransket. Dette materiale danner basis for udarbejdelsen af en samlet oversigt over de dimensionsgivende forhold langs kysten, som beskrevet i kapitel 5. I de følgende afsnit, 4.1.1 og 4.1.2, er givet et overblik over basismaterialet.

4.1.1 Modtaget materiale fra Hørsholm Kommune

Følgende materiale er i forbindelse med strategien blevet udleveret til COWI:

- > Hasløv & Kjærsgaard for Hørsholm Kommune
Hørsholm kystbeskyttelse
Bukkeballevvej til Mikkelsborg
Oktober 2017
- > Hasløv & Kjærsgaard for Hørsholm Kommune
Kystplanlægning
Kystplanlægning for Hørsholm Kommune
November 2013
- > Miljø- og Fødevareministeriet, Kystdirektoratet
3.1 Manual til behandling af kystbeskyttelsessager
April 2018
- > Diverse *sagsmateriale* vedrørende kystbeskyttelsessager, tilladelser med videre overdraget fra KDI til HK (dette materiale er ikke tilgængeligt i et overskueligt format, i særdeleshed ikke tilladelser til eksisterende kystbeskyttelsesplanlægning).

4.1.2 Materiale tidligere udarbejdet af COWI

Følgende materiale tidligere udarbejdet af COWI for HK er i forbindelse med strategien blevet anvendt som grundlag:

- > COWI for Vej og Park, Hørsholm Kommune
Gennemgang af Hørsholm Kommunes Kystbeskyttelse
Tilstandsvurdering, fremtidig kystbeskyttelse samt drifts- og vedligeholdelsesplan
Juli 2008
- > COWI for Vej og Park, Hørsholm Kommune
Kystbeskyttelse i Hørsholm Kommune
Konceptstudie for vedligeholdelse, reparation og udbygning af kystbeskyttelse
April 2014

4.2 Eksisterende tilladelser

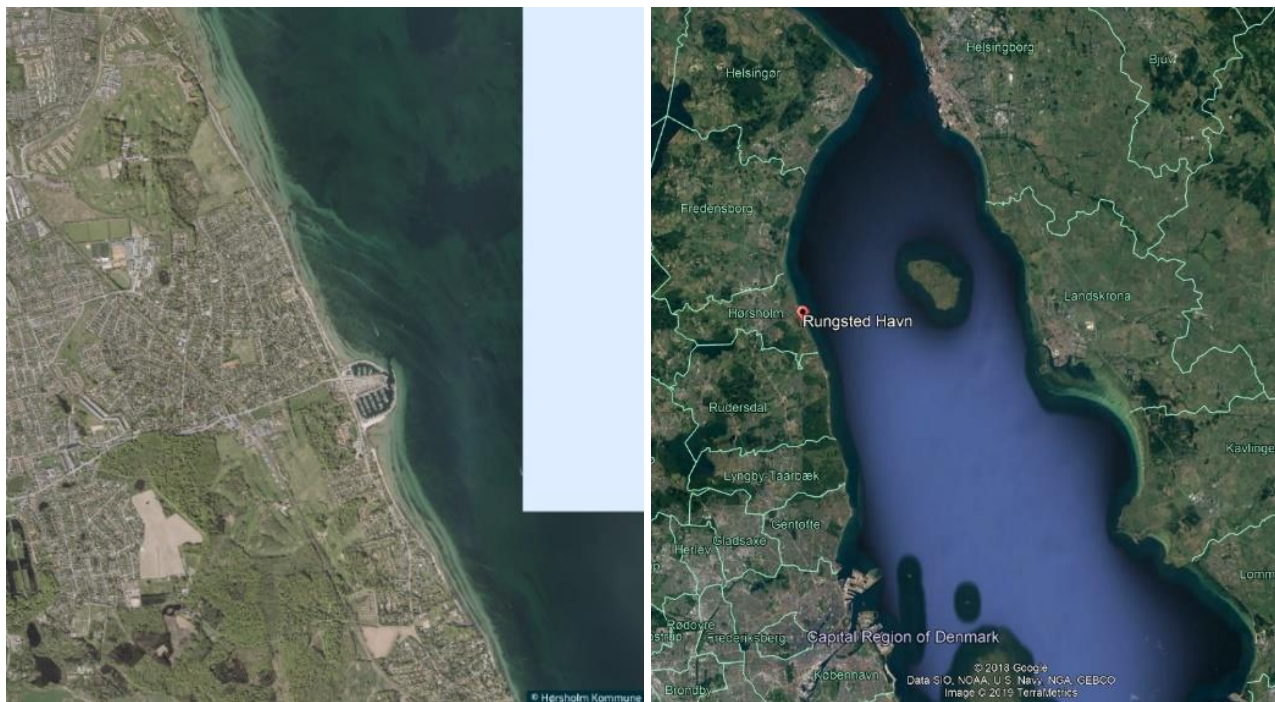
Ved overdragelsen af ansvaret om kystbeskyttelse fra Kystdirektoratet (KDI) til kommunen, har HK bedt KDI om at få foreliggende tilladelser til kystbeskyttelse i kommunen udleveret. Dele af dette materiale er blevet udleveret til kommunen i et uoverskueligt format. Desuden henviser KDI til Rigsarkivet for yderligere oplysninger.

Det har derfor ikke været muligt indenfor rammerne af nærværende projekt at få et overblik over om de eksisterende kystbeskyttelseskonstruktioner langs kommunens kyst er anlagt lovligt eller ej.

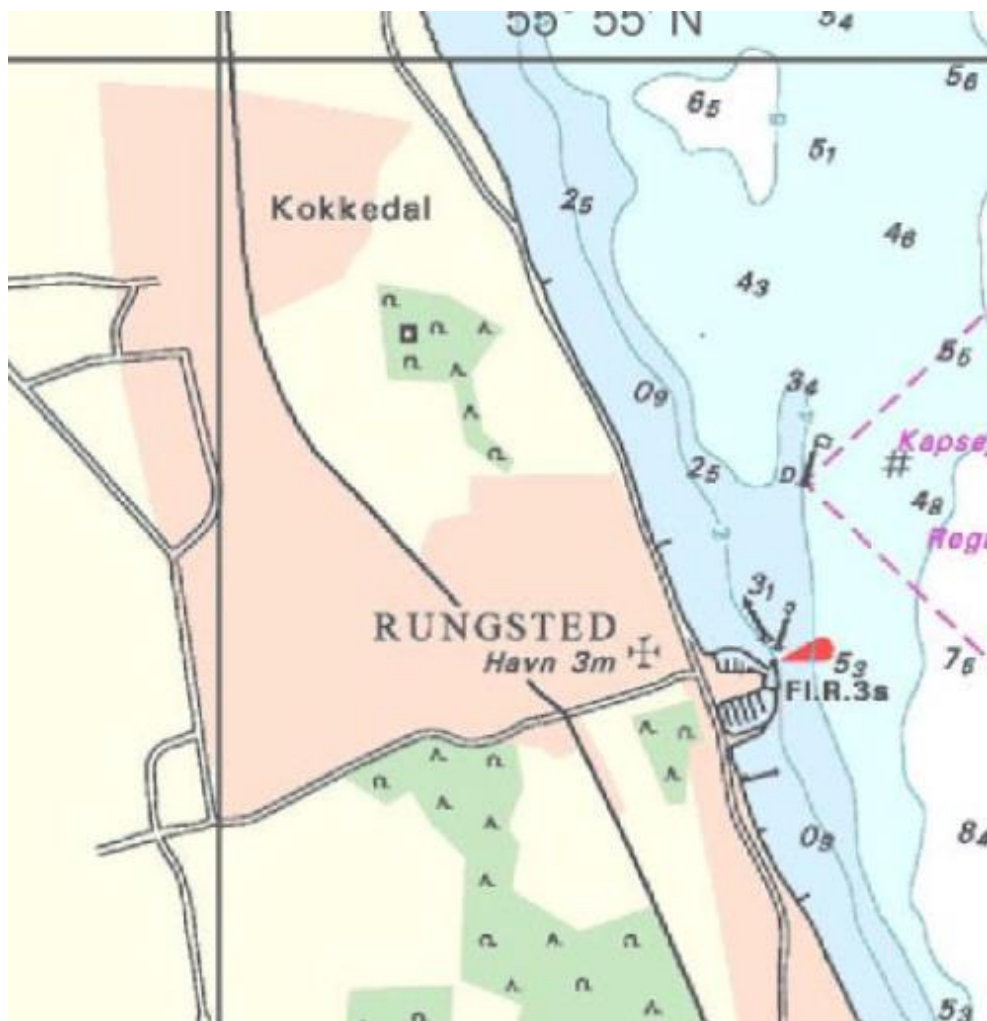
Det anbefales derfor, at der ved ansøgninger om fremtidig kystbeskyttelse/vedligeholdelse vil indgå krav om indsendelse af tilladelser til eksisterende kystbeskyttelse fra ansøgeren. Foreligger der ingen tilladelse til eksisterende kystbeskyttelse vil al vedligeholdelse betragtes som nyanlæg og behandles som sådan.

5 Hydrografiske forhold

I det følgende er de hydrografiske forhold ved Hørsholm Kommunes kyst og langs Rungsted Strandvej belyst og dimensionsgivende parametre bestemt. Forholdene er primært baseret på COWIs rapporter fra 2008 og 2014, ref. /1/ og /2/. Figur 5-1 viser HKs kyst, Rungsted Havn og Øresund. Dybdeforholdene ud for kommunens kyst fremgår af Figur 5-2.



Figur 5-1 Hørsholm, Rungsted Havn og Øresund.

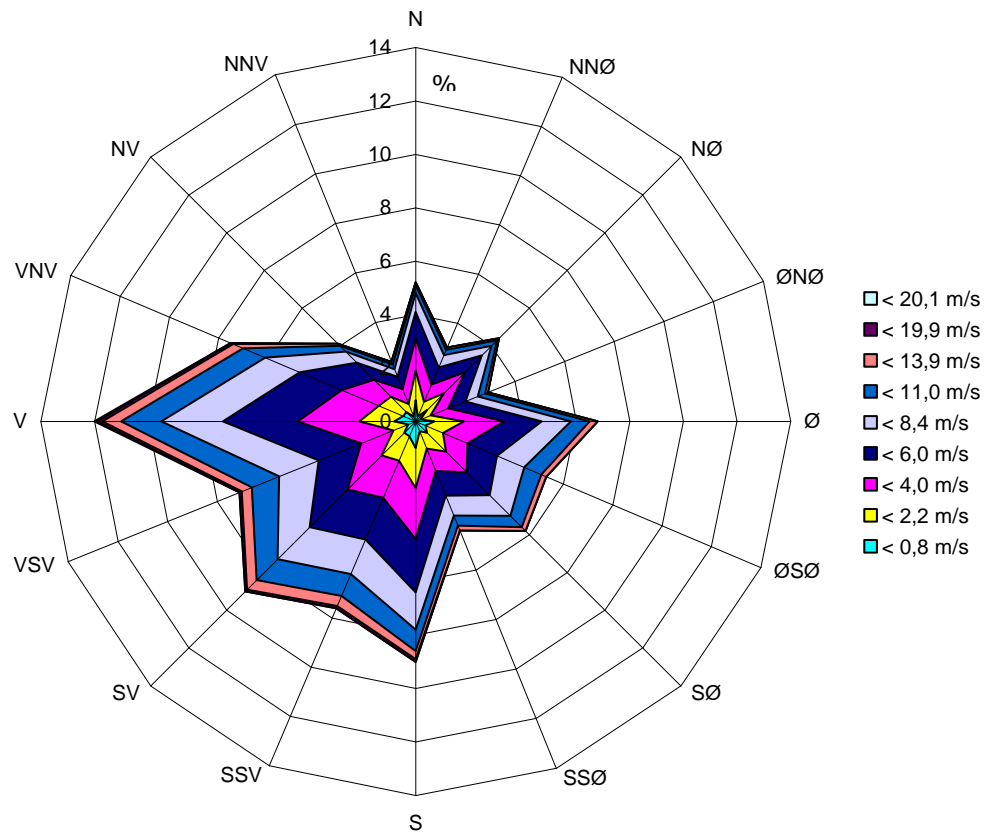


Figur 5-2 Dybdeforhold udfor kommunen.

5.1 Vind

5.1.1 Normal vindstatistik

Vindstatistikken for analysen af bølgeklimate i Øresund er erhvervet fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) for Drogden Fyr, ref. /3/. Vindstatistikken er baseret på 40 års vindmålinger (1961-2001). Vindstatistikken er nøjere behandlet i ref. /1/. Figur 5-3 viser den benyttede vindstatistik fra Drogden Fyr i form af en vindrose.



Figur 5-3 Vindrose fra Drogden Fyr 1961-2001, ref. /3/.

For Hørsholm Kommunes kyst som vender mod øst, er det primært vindretningerne i intervallet fra nord over øst til syd som er af interesse. Det fremgår af vindrosen, at i dette interval er kraftig vind fra øst til sydøst væsentlig mere hyppig end vinde fra sektoren nordøst til øst. Desuden er det frie stræk længere i den retning, også fordi Hven delvist skygger for bølger fra nordøst. På grund af disse vindforhold og at sydøst er mere dominerende end nordøst, er den resulterende sedimenttransport i kommunen fra syd mod nord.

5.1.2 Ekstrem vindstatistik

Designbølgeforholdene på dybere vand udfør kysten er estimeret ud fra ekstremvindhastigheder fundet på baggrund af analyse af vindstatistikken fra Drogden Fyr. Ekstremvindhastighederne er fundet for en overskridelsessandsynlighed svarende til 1 time pr. 100 år. De ekstreme vindhastigheder er bestemt ved hjælp af en lineær-logaritmisk tilnærmelse til vindhastighederne i vindstatikken. Resultaterne er vist i Tabel 5-1.

Af vindretningerne angivet i tabellen er det, som nævnt ovenfor, kun retningerne nord og syd samt de østlige retninger derimellem, der er interessante i forbindelse med vindgenererede bølger ved Hørsholm.

Tabel 5-1 Vindhastigheder med 100 års gentagelsesinterval.

Vindretning	Vindhastighed (m/s)
N	20,5
NNØ	21,3
NØ	20,8
ØNØ	21,7
Ø	23,5
ØSØ	22,8
SØ	22,5
SSØ	23,0
S	24,3
SSV	24,9
SV	24,7
VSV	24,9
V	28,2
VNV	24,9
NV	21,0
NNV	21,9

5.2 Vandstand

5.2.1 Normale vandstande

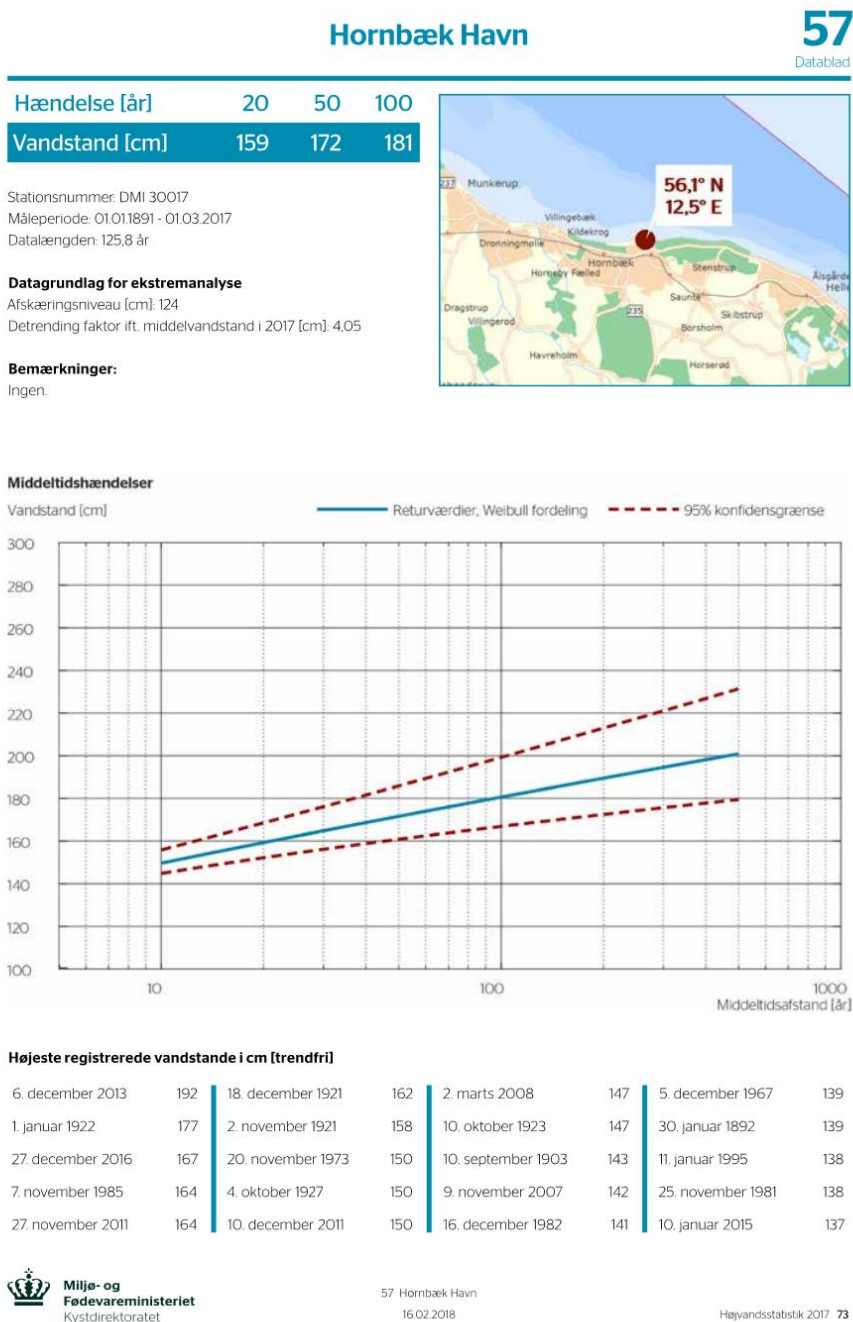
Det astronomiske tidevand i Øresund ved Hørsholm Kommunes kyst er meget begrænset, og vandstanden her er således primært bestemt af meteorologiske forhold, dvs. vind og barometrisk lufttryk.

5.2.2 Ekstreme vandstande

Kystdirektoratet har i ref. /4/ analyseret de maksimale vandstande i en række danske havne på baggrund af historiske vandstandsmålinger. Stationerne der ligger tættest på Hørsholm Kommunes kyst er Hornbæk nord for og København syd for. De ekstreme vandstande i ref. /4/ er bestemt til værdierne vist i Figur 5-4 og Figur 5-5 for henholdsvis Hornbæk og København. Heri ses desuden de højeste registrerede vandstande i måleperioden, der er fra 1996 til 2017, se ref. /4/. Det ses, at en 100 års hændelse for Hornbæk er estimeret til +181 cm DVR90 og +158 cm DVR90 for København. Hørsholm Kommunes kyst ligger omtrent midt mellem disse stationer, og en 100 års hændelse for dette sted forventes således at være ca. +170 cm DVR90.

COWI har i forbindelse med projekter for Øresundsforbindelsen samt Metroen udført en ekstremværdianalyse på baggrund af målte data fra bl.a. DMI og KDI samt, for at kunne dække en længere periode nødvendig for en bedre estimering af sjældne hændelser, suppleret med historiske data der går meget længere tilbage i tiden end de målte. Her er en 100 års hændelse i Espergærde estimeret til +189 cm DVR90 og i Nordre Toldbod til +165 cm DVR90. Da kommunens kyst ligger tættere på Espergærde, estimeres en 100 års hændelse her til at være +180 cm DVR90, baseret på dette datasæt.

Der ses således en forskel på 10 cm mellem de to estimater for en 100 års hændelse. Sandsynligheden for at en 100 års hændelse mindst én gang vil forekomme over de næste 100 år er ca. 63 %, hvis der ikke forekommer en stigning i vandstanden. Sandsynligheden per år er 1 % og 10 % per 10 år.



Figur 5-4 Ekstreme og højeste målte vandstande (m DVR90) fra Hornbæk, ref. /4/.

58

Datablad

Københavns Havn

Hændelse [år]	20	50	100
Vandstand [cm]	143	152	158

Stationsnummer: DMI 30336
 Måleperiode: 01.07.1888 - 28.02.2017
 Datalængden: 1279 år

Datagrundlag for ekstremanalyse

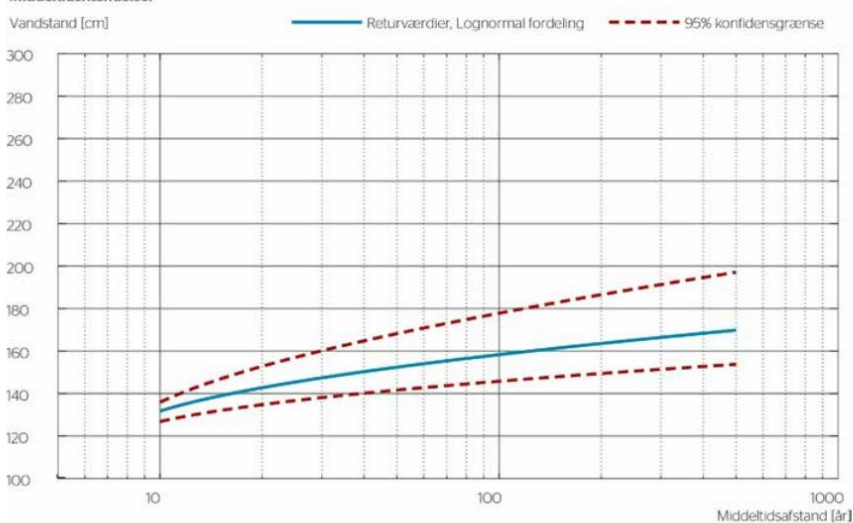
Afskæringsniveau [cm]: 119
 Detrending faktor ift. middelvandstand i 2017 [cm]: 4.59

Bemærkninger:

Manglende data: 05.07.2010 til 19.01.2011.



Middeltidshændelser



Højeste registrerede vandstande i cm (trendfri)

6. december 2013	168	27. december 2016	133	9. februar 1934	126	29. september 1914	122
31. december 1921	157	05. december 1899	131	10. januar 2015	126	7. november 1985	121
26. december 1902	154	23. december 1894	131	20. november 1973	124	10. oktober 1923	121
18. december 1921	154	19. januar 2007	129	02. oktober 1890	123	10. december 2011	119
27. november 2011	134	2. november 1921	128	4. oktober 1927	122	9. oktober 1930	119

74 Højvandsstatistik 2017

58 Københavns Havn
16.02.2018



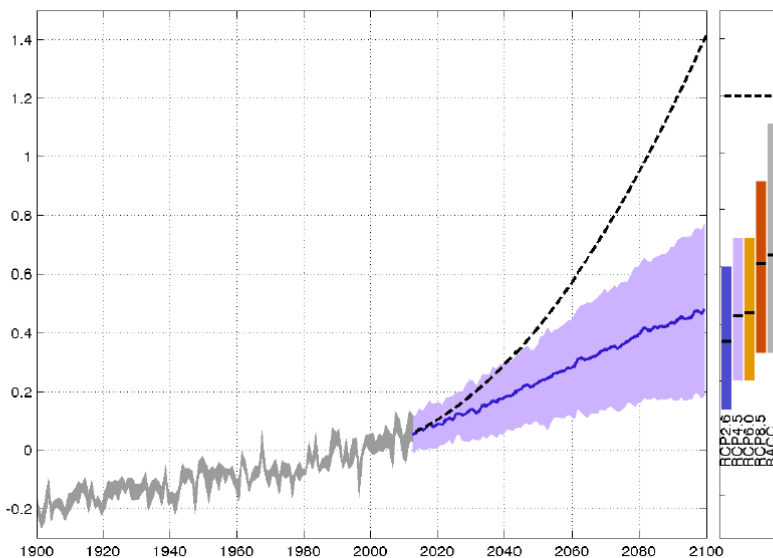
Figur 5-5 Ekstreme og højeste målte vandstande (m DVR90) fra København, ref. /4/.

5.2.3 Global havspejlsstigning

Ved fastlæggelse af dimensionsgivende vandstand, skal der tages højde for den forventede havspejlsstigning som følge af global opvarmning inden for projektets levetid.

Figur 5-6 og Tabel 5-2 viser den seneste fremskrivning af den globale havspejlsstigning fra Danmarks Klimacenters rapport om fremtidige klimaforandringer,

ref. /5/, baseret på IPCCs rapport fra 2013. De forskellige scenarier refererer til forskellige forudsætninger vedrørende fremtidig udledning af CO₂ og temperaturstigning.



Figur 9: Den absolute middelvandstand ved Danmark i meter for årene 1900-2100. Den grå skygge for år 1900-2012 viser den observerede årlige middelvandstand ved danske vandstandsmålere, korrigeret 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 5-6 Graf der viser beregnet eustatisk havspejlsstigning for Danmark, ref. /5/.

Tabel 5-2 Tabel der viser beregnet eustatisk havspejlsstigning for Danmark, ref. /5/.

Ændringer i middelvandstand [meter]	Globalt middel	Danmark	Kilde
RCP2.6	0,40 (0,26 – 0,54)	0,34 (0,1 – 0,6)	IPCC AR5
RCP4.5	0,47 (0,32 – 0,62)	0,43 (0,2 – 0,7)	IPCC AR5
RCP6.0	0,47 (0,33 – 0,62)	0,44 (0,2 – 0,7)	IPCC AR5
RCP8.5	0,62 (0,45 – 0,81)	0,61 (0,3 – 0,9)	IPCC AR5
A1B	0,52 (0,36 – 0,69)	-	IPCC AR5
A1B – BACC	-	0,64 (0,3 – 1,1)	BACC2 (2014, in press)
DMI's øvre bud	-	1,2	DMI

Tabel 6: Absolut middelvandstandsstigning globalt og for Danmark, 1986-2005 til 2081-2100 [m]. DMI's øvre bud er til brug for usikkerhedsestimater. Kilde: AR5, BACC og DMI.

Om 50 år forventes middelvandstanden at være steget med +34 cm for et midlertidigt scenarie (RCP4.5) i forhold til middelvandstanden i 1990 (DVR90). DMI vurderer, at den øvre grænse for havspejlsstigningen er +1,2 m frem mod år 2100. Dette er dog meget over forudsigelserne for IPCCs estimat, jævnfør Tabel 5-2.

Figur 5-6 og Tabel 5-2 viser, at der er stor usikkerhed på estimerne og dermed størrelsen af den globale havspejlsstigning i fremtiden. Havspejlet forventes at stige yderligere efter år 2100.

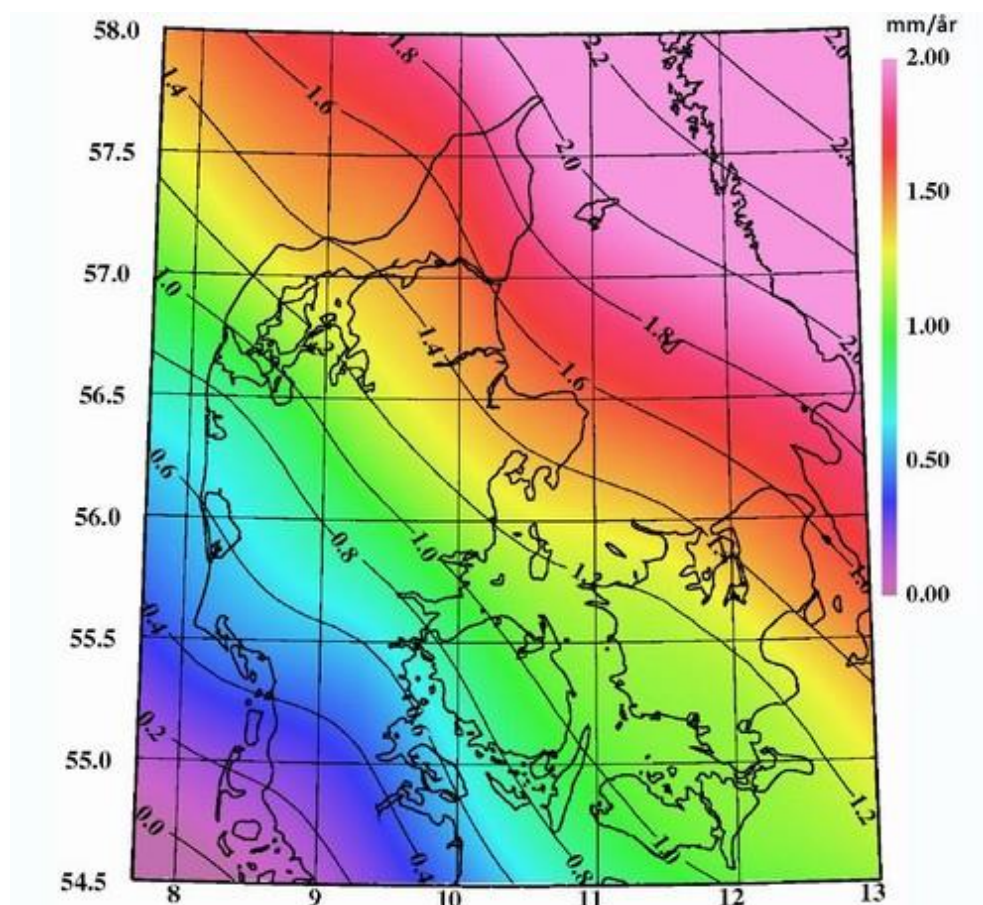
Havspejlsstigningen om 100 år, dvs. år 2019+100 \approx år 2120, kan ikke aflæses på grafen direkte men kan ekstrapoleres. For et middelscenarie (RCP4.5) i forhold til middelvandstanden i 1990 (DVR90) fås at middelvandstanden forventes at være steget med ca. +60 cm i 2120.

5.2.4 Isostatisk landhævning

Ud over den eustatiske havspejlsstigning har isostatisk landbevægelser også betydning for fremtidens vandstand ved Hørsholm Kommunes kyst.

Figur 5-7 viser et kort med den seneste opgørelse af de relative landændringer i Danmark. Generelt sker der en relativ landhævning i Danmark, som ud fra figuren vurderes at være i størrelsesordenen 1,5 mm/år ved Hørsholm.

Dette betyder, at den relative landhævning om 100 år er ca. +15 cm i forhold til DVR90.



Figur 5-7 Isostatisk landhævning i Danmark. Nøjagtighed 0,2 mm/år, ref. /6/.

5.2.5 Dimensionsgivende vandstand

På baggrund af de statistiske ekstremvandstande, den generelle havspejlsstigning og landhævning beregnes den dimensionsgivende vandstand på dybt vand for en 100 års hændelse, som indtræffer om 100 år, se Tabel 5-3. Som nævnt ovenfor er den dimensionsgivende vandstand relateret til en ekstrem stormhændelse over Danmark og Kattegat med meteorologiske forhold af en type svarende til stormen Bodil. Da vinden i sådanne stormsituationer er i nordnordvest (NNV) til nord (N) er der tale om relativt begrænsede bølger udfor kommunens kyst, og de skønnes ikke at overstige ca. $H_s = 1,0$ m, hvor H_s er den signifikante bølgehøjde, helt inde ved kysten. Dette skøn er baseret på numerisk simulering af bølgerne i Øresund for andre projekter og observationer under Bodil. Figur 5-8 viser et foto taget ved Bukkeballevvej d. 6. december 2013 under Bodil, hvor Rungsted Strandvej var udsat for oversvømmelse på grund af den meget høje vandstand og samtidigt bølgeoverskyl for begrænsende bølger fra nordnordvest til nord.



Figur 5-8 Foto fra Bukkeballevvej d. 6. december 2013 under stormen, Bodil. Koten på Rungsted Strandvej er her ca. +2,1 m (DVR90) og vandstanden vurderes til ca. +1,7 m (DVR90). Det store bølgeoverskyl skyldes at stenglaciset foran vejen er støbt med beton mellem stenene, hvilket giver en meget glat overflade og meget større bølgeoverskyl end ved en stenkastning med porøsitet.

Tabel 5-3 Dimensionsgivende vandstand for storm fra nord.

Dimensionsgivende vandstand på dybt vand	100 års vandstand i år 2120
Ekstrem vandstand (m DVR90)	(+1,70 til +1,80) valgt til: +1,75
Global havspejlsstigning (m)	+0,60
Landhævning (m)	-0,15
Dimensionsgivende vandstand (m DVR90)	+2,2

5.2.6 Ekstreme historiske stormfloder

Udover ovennævnte data for vind og vandstand er det relevant at nævne, at de kraftigste historiske storme og stormflod/ekstremt højvande der er kendt i "mands minde", dvs. de sidste ca. 150 år hvor der er foretaget målinger, er relateret til vind fra nordnordvest på ca. 28 m/s under stormen Bodil d. 6. december 2013, og en næsten lige så kraftig storm i år 1921, der forårsagede et højvande der var ca. 5 cm mindre end under Bodil. Vandstanden under Bodil nåede ca. +1,7 m (DVR90) i Rungsted, se foto i Figur 5-8.

Tilsvarende er stormen d. 12-14 november 1872 den kraftigste storm der er kendt fra østlig retning. Her var vinden ca. 87 fod/s fra retning østnordøst (ØNØ). Dette svarer til ca. 27 m/s, mens vandstanden var ca. +0,5 m (DVR90) i Rungsted, hvilket med den stigende vandstand i havet minus landhævning svarer til ca. +0,6 m (DVR90) i dag.

Bølgestuvningen helt inde ved strandlinjen, som følge af bølgebrydning, er normalt ved vinkelret bølgeindfald i størrelsesordenen 10 % af den signifikante bølgehøjde på dybt vand. Dette skal medregnes i forbindelse med bestemmelse af den dimensionsgivende vandstand for ekstremhændelser. Men for vind fra nordlig retning, tilsvarende Bodil, er bølgenes indfaldsretning meget skrå, og dermed af mindre betydning for disse hændelser.

5.3 Bølger

Designbølgeforholdene for kystbeskyttelseskonstruktioner bestemmes i første omgang udenfor bølgebrydningszonen baseret på SPM84-metoden for lave vanddybder, ref. /7/ med anvendelse af det frie stræk og ekstrem-vindhastigheder. Den gennemsnitlige vanddybde i Øresund antages at være 10 m i forbindelse med kraftig vind fra østlige retninger.

Den i Tabel 5-1 angivne (1 times) vind for 100 års hændelse er ca. 23 m/s for retning øst (Ø) og sydøst (SØ). Det frie stræk i Øresund er ca. 20 km mod Ø og

SØ, hvorfra de største bølger kommer. Antages en middeldybde på 10 m fås en signifikant bølgehøjde på ca. $H_s = 2,4$ m med en peak bølgeperiode på ca. $T_p = 5,7$ s.

I brydningszonen er bølgerne dybdebegrænsede. Designbølgeforholdene i brydningszonen er vurderet ud fra Godas metode, ref. /8/, og COWIs generelle erfaring. På grund af den relativt flade og svagt skrånende havbund kan den lokale signifikante bølgehøjde, H_s , normalt ikke overstige ca. 50 % af den aktuelle vanddybde, og den maksimale bølgehøjde ca. 80 % af vanddybden. Derfor vil bølgerne helt inde ved kysten, hvor vanddybden er lille være styret af den aktuelle vanddybde og aktuelle vandstand.

5.4 Sammenfatning af dimensionsgivende vind, vandstand og bølger

Ud fra ovennævnte gennemgang af vind, bølger og vandstand er der i Tabel 5-4 vist sammenhørende værdier af vindretning og -hastighed, vandstand og dybvandsbølgehøjder for kommunen for år 2020, 2070 og 2120.

Tabel 5-4 Estimerede dimensionsgivende forhold (hændelse med en retur periode på 100 år) for vind, bølger og vandstand i år 2020, 2070 og 2120.

Dimensionsgivende forhold for vind, bølger og vandstand ved Hørsholm Kommunes kyster						
Designparametre	Storm fra NNV-NNØ			Storm fra Ø-SØ		
Designsituation	Vind U (m/s)	Bølger H_s (m)	Vandstand (m)	Vind U (m/s)	Bølger H_s (m)	Vandstand (m)
100 års hændelse i år 2020	28	1,0	1,75	27	2,4	0,6
100 års hændelse i år 2070	28	1,0	1,95	27	2,4	0,8
100 års hændelse i år 2120	28	1,0	2,2	27	2,4	1,1

6 Kysttekniske forhold

6.1 Generelt

Langs dele af Hørsholms kyst er der en smal sandstrand og det meste af kystprofilen er dækket af sand. Over længere tid forventes stranden at erodere på grund af det dominerende bølgeklime, og dermed at rykke tilbage, hvis der ikke kystbeskyttes.

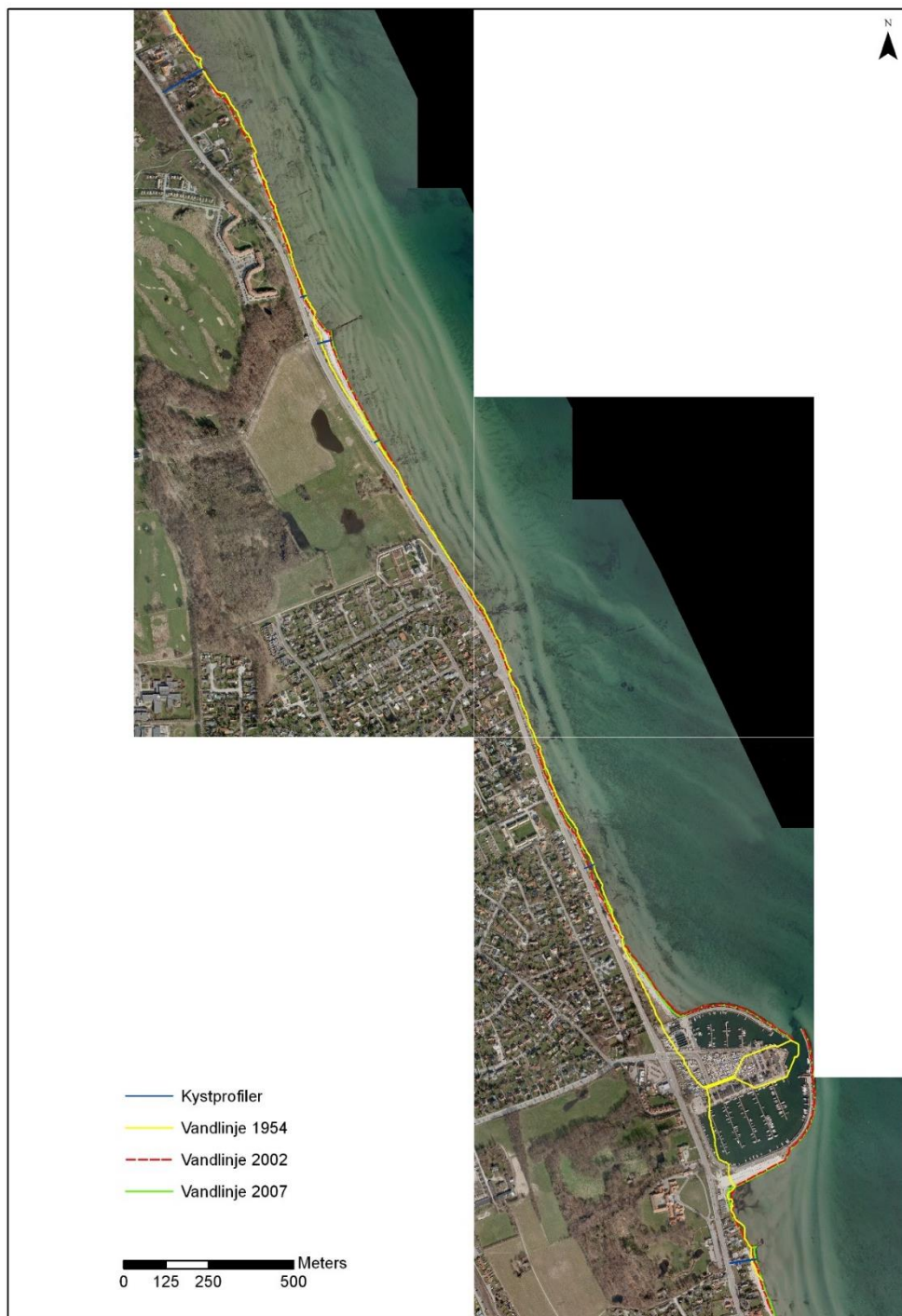
Kysten i kommunen er en erosionskyst og der er generelt mangel på sand på kysten. Den resulterende sedimenttransport er mod nord, men Rungsted Havn når så langt ud fra kysten, at den blokerer for transporten.

De hårde kystbeskyttelseskonstruktioner på den sydlige kyststrækning i kommunen og blokering af sedimenttransporten på grund af Rungsted Havn resulterer i manglende materialetilførsel til kysten og læsideerosion nord for havnen, med langsomt stigende vanddybde foran kysten til følge.

6.2 Historisk kystudvikling

Nutidige og historiske flybilleder er blevet analyseret af COWI i 2008, ref. /1/, se Figur 6-1. Analysen er foretaget for at beskrive strandens udvikling langs kommunens kystbeskyttelse set over ca. 60 år fra 1954 til 2007.

Kystlinjeanalysen er baseret på en digitalisering af vandlinjen i 1954, 2002 og 2007, ref. /1/. Herudfra er der optegnet en række kystprofiler, hvor kystlinjens placering er vist i forhold til placeringen i 1954. Disse kystprofiler vist i Figur 6-1, og er nærmere beskrevet i COWIs rapport fra 2008, ref. /1/.



Figur 6-1 Kystudvikling fra 1954 til 2007, ref. /1/.

I forbindelse med analysen er der en række usikkerhedsmomenter, som skal holdes for øje når resultaterne tolkes. Først og fremmest er der en usikkerhed på bestemmelse af vandlinjens placering, hvilket skyldes kvaliteten af flybillederne bl.a. fra 1954. Derudover kan vandstanden variere mellem de enkelte billeder. Der er også en usikkerhed på placeringen af de enkelte billeder med samme reference. Her skal det nævnes, at forholdene på lokaliteten er ændret betydeligt siden 1954, især på grund af Rungsted Havns udbygning fra den gamle ø-havn til den nuværende havn. Usikkerheden på bestemmelsen af vandlinjens position vurderes at være i størrelsesordenen 5 m.

Det ses, at de største ændringer er sket ved høfden udfor Mikkelpark og ved Rundsted Havn. Det ses også at stranden i perioden generelt er blevet smalle.

6.3 Kystorientering

COWIs rapport fra 2014, ref. /2/, giver en detaljeret gennemgang af kysten, kystprocesserne og den historiske udvikling. For at kunne vurdere stabiliteten af stranden og eventuelt vedligeholdelsesomfang for stranden er ligevægtsorienteringen estimeret ud fra bølgeklimate ud for kysten på ca. 10 m vanddybde. Den orientering der giver neutral kystparallel nettosedimenttransport bestemmes, hvilket giver et estimat af ligevægtsorienteringen af kysten. Metoden tager ikke højde for refraction over den inderste del af profilet og vurderes derfor at være relativ konservativ i forhold til at vurdere kystlinjens stabilitet.

Tabel 6-1 viser den estimerede ligevægtsorientering langs kysten i Hørsholm fra ref. /2/. Den estimerede ligevægtsorientering giver sammenholdt med den faktiske orientering af kystlinjen et udtryk for den dominerende bølgeindfaldsvinkel, hvilket indikerer strandens stabilitet. Beregningerne viser, at den stabile kystlinjeorientering er omkring 118 grader i forhold til nord.

Tabel 6-1 viser også, at bølgeindfaldsvinklen generelt er omkring 45 grader, hvilket omtrent giver den maksimale kystparallelle materialevandring for de lokale bølger. De skråt indfaldene bølger vil således give anledning til en generel kysttilbagerykning nord for Rungsted Havn, da der kun er minimalt passage af sand udenom havnen fra syd.

Tabel 6-1 Estimeret ligevægtsorientering samt bølgeindfaldsvinkel fra ref. /2/.

Lokalitet	Kystnormal (grader)	Stabil orientering på dybt vand (grader)	Bølgeindfald (grader)
Generelt på kysten	67	118	51
Kommunens Strandgrund nord for havnen	70	118	48
Rungsted glaci ved Bukkeballevvej	63	118	55
Syd for høfden ved Kokkedal Allé	90	118	28
Mikkelpark glaci syd for Mikkelpark	75	118	43

Det skal bemærkes, at refraction på lavt vand vil reducere den faktiske bølgeindfaldsvinkel i forhold til de i tabellen opgivne orienteringer, der er beregnet på dybt vand.

Det ses desuden, at bølgeindfaldsvinklen er betydelig mindre syd for høfden ved Kokkedal Allé.

I forbindelse med fremtidige kystbeskyttelsesprojekter med sandfodring, som foreslået under strategien og præsenteret i det følgende, anbefales det at lave detaljerede sedimenttransportberegninger for at få et bedre estimat af transportforholdene langs kysten.

Ifølge de tidligere studier, ref. /1/ og /2/, er den kystparallelle nettosedimenttransport vurderet til i størrelsesordenen 800-3.000 m³/år mod nord over de inderste 100 m af profilet.

7 Eksisterende kystbeskyttelse

7.1 Opdeling i delstrækninger

For nærmere at kunne overskue situationen i hele kommunen er kysten opdelt i otte delstrækninger med nogenlunde ensartede kystdynamiske forhold. Opdelingen er desuden baseret på en vurdering af terrænniveau langs kysten, beboelsesbygningers og Rungsted Strandvejs beliggenhed i forhold til kysten samt niveauet de/den ligger i, strandens beskaffenhed, typen af eventuel eksisterende kystbeskyttelse, miljø og frednings- samt ejerforhold. I det følgende er opdelingen i delstrækninger fastlagt fra nord mod syd med detaljeret beskrivelse af disse nedenfor i afsnit 7.3. Delstrækning 1 er kendetegnet ved et lavt terræn med lavtliggende beboelse. De fleste matrikler her er private. Delstrækning 2, 3 og 4 er sammenlignelige med hensyn til kystens beskaffenhed: lidt eller ingen strand uden beboelse, Rungsted Strandvej ligger lavt og dermed udsat. Matriklerne på delstrækning 2 er dels privat- og dels kommunalejet, mens delstrækning 3 er helt kommunalejet og delstrækning 4 helt overvejende privatejet. Delstrækning 5 er Rungsted Havn ejet af kommunen og har særlig behov for beskyttelse. Delstrækning 6 er også lavtliggende med kystnær beboelse og er delvist privat- og kommunalejet. Delstrækning 7 og 8 er begge helt overvejende privatejet, hvor delstrækning 7 er karakteriseret ved lavtliggende terræn med lavtliggende beboelse, og delstrækning 8 har høje stejle skrænter med beboelse liggende højt.

- 1 Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelpark, Rungsted Strandvej 320 til 282 (St. 0 – St. 625, ca. 550 m).
- 2 Øst for Mikkelpark vej, Rungsted Strandvej 282, til høfden ved Kokkedal Allé (St. 625 – St. 1000, ca. 400 m).
- 3 Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste (St. 1000 – St. 2150, ca. 1.100 m).
- 4 Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste (St. 2150 – St. 3265, ca. 1.150 m).
- 5 Rungsted Havn fra nordmolens til sydmolens landfæste (St. 3265 – St. 4300, ca. 1.035 m).
- 6 Fra Rungsted Havn ved sydmolens landfæste til udfor Linstowsvej (St. 4300 – St. 4520, ca. 220 m).
- 7 Udfor Linstowsvej til udfor Sømandshvilevej (St. 4520 – St. 5300, ca. 780 m).
- 8 Udfor Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune (St. 5300 – St. 6800, ca. 1.500 m).

På Figur 7-1 er vist en oversigt over disse delstrækningers placering og stationeringer.

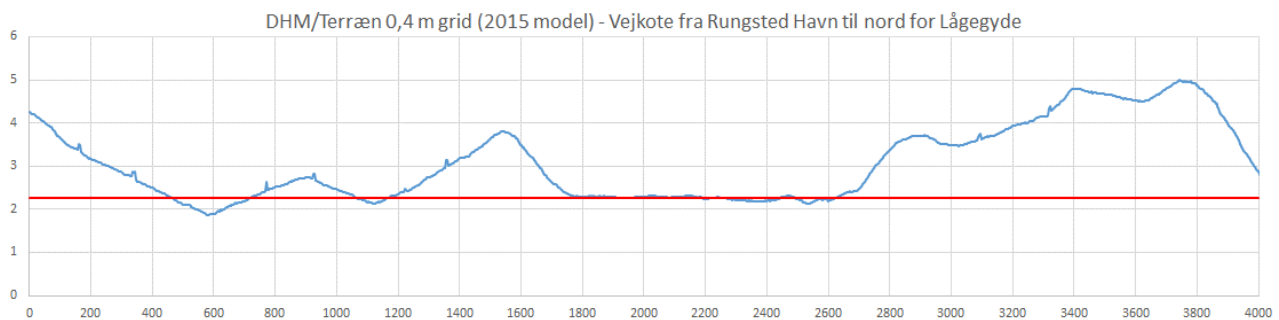


Figur 7-1 Oversigt over HKs kyst med opdeling i delstrækninger og stationeringer.

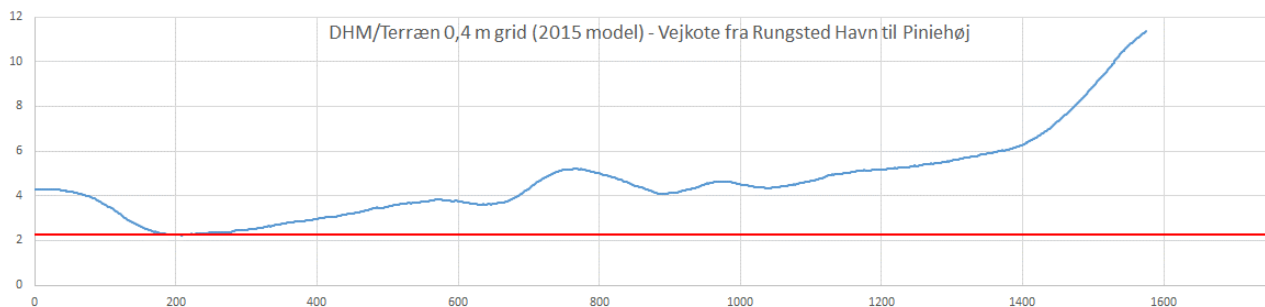
7.2 Niveau af Rungsted Strandvej

Udover spørgsmålet om kystbeskyttelse af kysten mod erosion og oversvømmelse, er det nødvendigt specielt at se på Rungsted Strandvej og dennes niveau (kote) og beskyttelse ud mod havet.

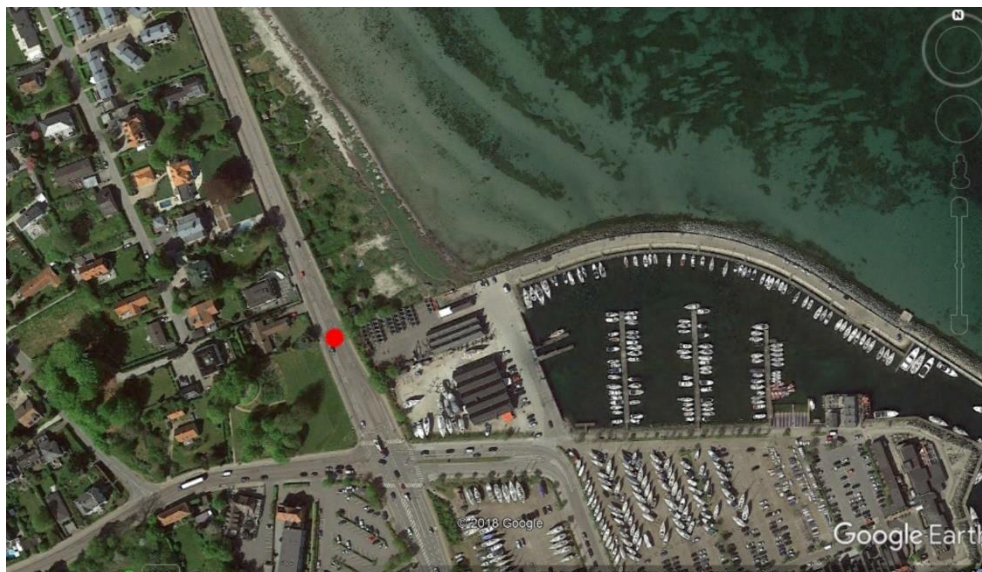
Figur 7-2 og Figur 7-3 viser niveauet (koten) af Rundsted Strandvej nord henholdsvis syd for havnen. Udgangspunkt for graferne ses i Figur 7-4. Det ses, at det laveste punkt er i ca. +1,9 m DVR90 ca. 600 m nord for havnen, og lige over +2,0 m DVR90 ca. 1.100 m nord for havnen, og det samme niveau over en ca. 900 m strækning i en afstand fra ca. 1.750 til ca. 2.650 m nord for havnen. Disse niveauer skal ses i sammenhæng med at stormen Bodil (der vurderes at svare omtrent til en 100 års hændelse) gav en højvandstand på ca. +1,7 m DVR90, og at denne sammen med bølgerne forårsagede stor oversvømmelse, se foto fra Bukkeballevvej i Figur 5-8. Der er således allerede i dag behov for en forstrækning/forhøjelse af kystbeskyttelsen på denne kyststrækning.



Figur 7-2 Kote af Rundsted Strandvej fra Rungsted Havn mod nord til kommunegrænsen til Fredensborg ved Lågegyde. Udgangspunkt for grafen ses i Figur 7-4.

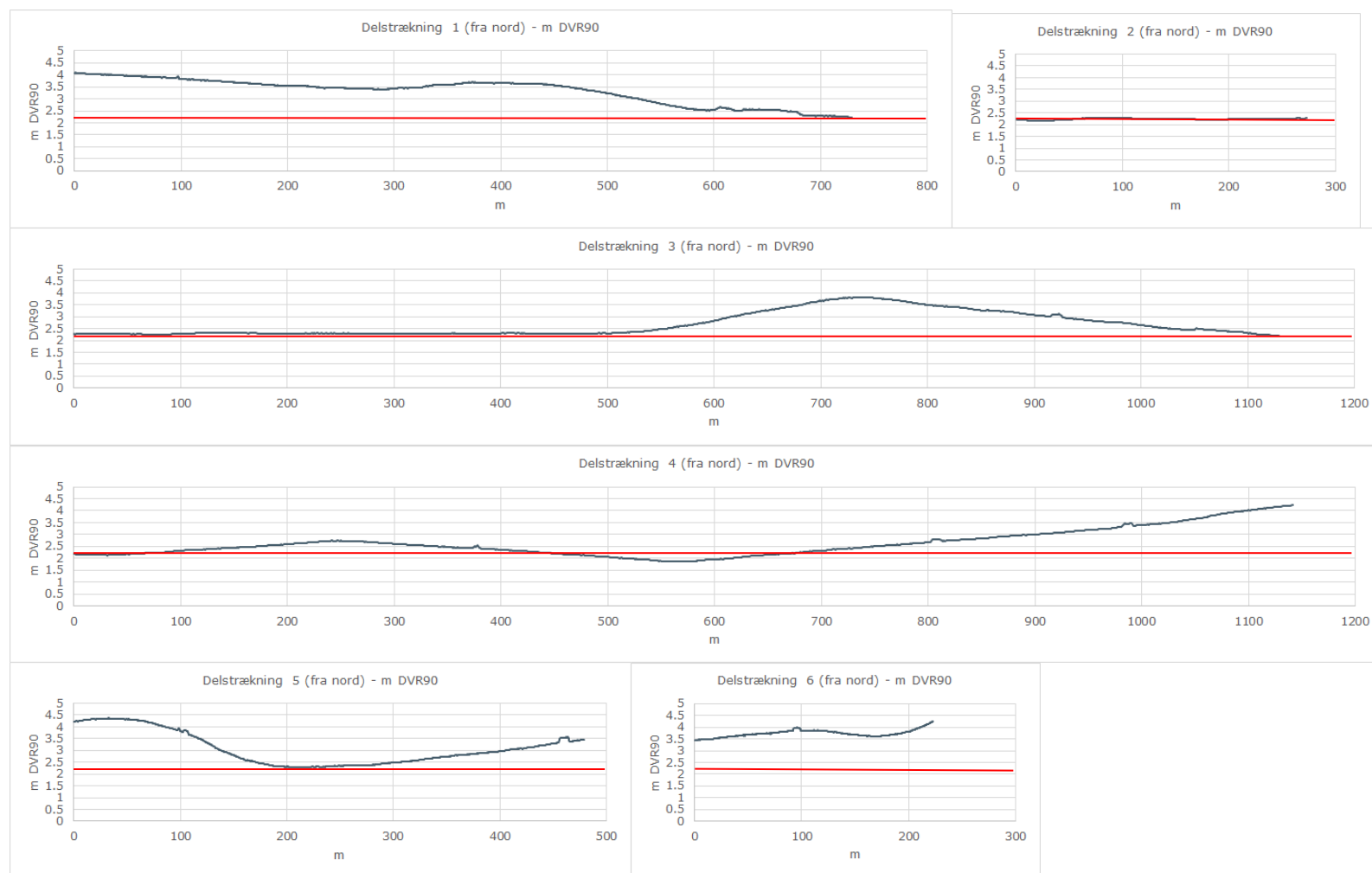


Figur 7-3 Kote af Rundsted Strandvej fra Rungsted Havn mod syd til kommunegrænsen til Rudersdal ved Piniehøj. Udgangspunkt for grafen ses i Figur 7-4.



Figur 7-4 Kote af Rungsted Strandvej fra Rungsted Havn mod syd til kommunegrænsen til Rudersdal ved Piniehøj.

I Figur 7-5 nedenfor ses koten af Rungsted Strandvej opdelt i delstrækninger, nærmere beskrevet i afsnit 7.1. De sydligste delstrækninger (7 og 8) er ikke vist, da Rungsted Strandvej her ligger meget højt. Det ses at Rungsted Strandvej på den sydligste del af delstrækning 1, langs hele delstrækning 2, på nordligste halvdel af delstrækning 3 henholdsvis delstrækning 4 samt midt på delstrækning 5 ligger meget lavt, lige over +2 m DVR90, hvorfor der forventes udfordringer med oversvømmelser allerede i dag og i særdeleshed i fremtiden.



Figur 7-5 Kote af Rungsted Strandvej fra kommunegrænsen til Fredensborg i nord til ca. 300 m fra kommunegrænsen til Rudersdal i syd. Kysten er opdelt i delstrækninger som beskrevet i afsnit 7.1, og Rungsted Strandvejs koter følger denne opdeling, men kan have andre længder, da kyst og vej ikke er parallelle. Den røde linje markerer forventet 100 års vandstand om 100 år, ca. +2,2 m DVR90.

I forbindelse med fremtidig havspejlsstigning vil situationen blive yderligere forværret. Det må derfor på længere sigt forventes, at der skal foretages meget væsentlige ændringer for at sikre Rungsted Strandvej og bebyggelsen på landsiden mod oversvømmelse, herunder eventuelt på et senere tidspunkt en direkte forhøjelse af vejens niveau.

Selve havnearealet på Rungsted Havn er også relativt lavtliggende med en kote på ca. +1,80 m DVR90. Her er der således også stor risiko for oversvømmelse allerede med nutidens vandstand i havet.

7.3 Gennemgang af eksisterende kystbeskyttelse

I dette afsnit gennemgås den eksisterende kystbeskyttelse i hele kommunen opdelt i delstrækninger.

7.3.1 Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelborg Park, Rungsted Strandvej 320 til 282

På denne delstrækning mod nord i kommunen er niveauet på terrænet på matriklerne bag ved stranden meget lavt med en typisk kote på ca. +1,5 m DVR90 og beboelsesbygningerne ligger lidt højere i kote +1,8 til 2,0 m DVR90. Kysten er delvist beskyttet med stenkastninger på enkelte matrikler, men der er ikke nogen overordnet plan herfor. Der er en meget smal strand, og kun helt mod nord er der tale om en sandstrand af en vis bredde.

På grund af det lave niveau på terrænet er der på denne delstrækning en meget stor risiko for oversvømmelse under stormflod, og denne risiko vil være stigende fremover med den stigende vandstand i havet.

7.3.2 Øst for Mikkelborg Park vej, Rungsted Strandvej 282, til hølften ved Kokkedal Allé

På denne delstrækning ligger Rungsted Strandvej umiddelbart bag kysten, på nær ved hølften udfør Kokkedal Allé, hvor der er aflejret sand i et trekantet område. Niveauet af Rungsted Strandvej er her kun ca. +2,1 m DVR90. På den nordlige del af denne delstrækning er der en lav mur samt stenkastning på kystskrænten.

7.3.3 Hølften ved Kokkedal Allé til Bukkeballevvej

På denne delstrækning ligger Rungsted Strandvej også umiddelbart bag kysten, på nær ved hølften udfør Kokkedal Allé, og niveauet er her også kun ca. +2,1 m DVR90 på en lang del af delstrækningen. På denne delstrækning er der derfor stor risiko for oversvømmelse ved stort højvande kombineret med bølgeoverskyl. Det er på denne delstrækning, at kommunen planlægger at udføre sandfodring til etablering af en bred sandstrand. Dette vil reducere hølften af bølgerne der når frem til stenkastningen ved vejen, så der vil blive mindre bølgeoverskyl, bl.a. for en 100 års storm som Bodil.

7.3.4 Bukkeballevvej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste

Denne delstrækning er primært karakteriseret ved private matrikler med land på begge sider af Rungsted Strandvej. Figur 7-2 og Figur 7-5 viser, at der er steder hvor Rungsted Strandvej er i et meget lavt niveau, og et enkelt sted under +2,0 m DVR90. Der er tale om meget varierende kystbeskyttelse. Helt mod nord på delstrækningen er der en stenkastning foran kysten, og det er også tilfældet foran en række enkelte matrikler. På grund af det lave niveau af Rungsted Strandvej er der risiko for oversvømmelse ved en kombination af høj vandstand og bølgeoverskyl, dog meget varierende fra matrikel til matrikel afhængig af niveau og eksisterende konstruktioner mm.

7.3.5 Rungsted Havn fra nordmolens til sydmolens landfæste

Selve havnearealet på Rungsted Havn er relativt lavtliggende med en kote på ca. +1,50 m til +1,80 m DVR90. Dvs. der er her også stor risiko for oversvømmelse allerede med nutidens vandstand i havet. Vandstanden under Bodil nåede op over kajkanten. Der er ingen direkte kystbeskyttelse af selve havnen udover ydermoleerne, der sikrer, at bølgerne inde i havnen er begrænsede.

7.3.6 Fra Rungsted Havn ved sydmolens landfæste til udford Linstowsvej

Denne korte delstrækning omfatter Ro- og Kajakklubbens bygninger, samt seks matrikler med lavtliggende huse tæt på kysten hen til den L-formede hofde. Kysten er udford beboelserne i dag beskyttet med en stenkastning, som stort set er gennemgående. Husene ligger i kote ca. 1,5 m til 2,0 m DVR90.

7.3.7 Udford Linstowsvej til udford Sømandshvilevej

På denne delstrækning ligger matriklerne ud til havet i et relativt lavt niveau, typisk i kote +1,5 m DVR90 ved overgang fra stranden til haverne, mens de fleste huse ligger lidt højere. På størstedelen af delstrækningen er der ikke nogen kystbeskyttelse med stenkastninger, men nogle matrikler har bygget en mur i forskellig afstand fra kysten.

7.3.8 Udford Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune

På denne sydligste delstrækning af kysten i Hørsholm Kommune er terrænet bag kysten højere, og husene ligger så højt, at de ikke direkte er i fare for erosion eller oversvømmelse. Mange af matriklerne har sikret deres ejendom med en skræntfodsbeskyttelse af kystskrænten, og stranden foran er af meget varierende bredde. Der er også enkelte hofder, som har forårsaget en opsamling af sand syd herfor, da den resulterende sedimenttransport på denne kyst er nordgående.

8 Strategi

8.1 Generelt

Strategien er udarbejdet i tæt samarbejde med Hørsholm Kommune (HK). Strategien har en tidshorisont på 50-100 år, og skal når den gennemføres dels sørge for beskyttelse af Rungsted Strandvej mod oversvømmelse og dels sikre resten af kysten i kommunen langs Rungsted Strandvej mod erosion og oversvømmelse.

Strategien er udarbejdet på grundlag af indsamlede oplysninger, flere inspektioner på kysten og de tidligere udarbejdede rapporter af COWI og andre, se referencelisten i kapitel 10.

Strategien giver grundlaget for kommunens fremtidige administration af kysten, og herunder hvad man formålstjenligt kan give grundejere tilladelse til af kystbeskyttelse. Derudover vises skitse-mæssigt hvorledes kommunen etapevist kan fremtidssikre kysten, således at de enkelte tiltag, både private og offentlige, kan passe ind i den samlede langtidsplan, der præsenteres i afsnit 8.5.

Strategien og "kataloget" over løsninger vil i de følgende kapitler blive præsenteret oversigtsmæssigt herunder ved brug af GIS, således at HK overskueligt og ud fra strategien, fremover kan behandle ansøgninger om kystbeskyttelse. Der er foretaget en overslagsmæssig vurdering af hvilke kystkonstruktionstyper der bedst teknisk og økonomisk kan sikre helheden. Under behandlingen af de enkelte delstrækninger bliver spørgsmålet om fremtidig vedligeholdelse af eksisterende og fremtidige mulige kystbeskyttelse behandlet.

8.2 Filosofi bag strategien

Den nye strategi må således dels adressere nutiden og den nære fremtid, men også hvorledes kommunens kystbeskyttelse må/kan udbygges i løbet af de næste 100 år i takt med den stigende vandstand og generel fortsat kysterrosion.

Strategien må også klart definere, hvad de enkelte matrikelejere kan tillades at udføre på deres egen matrikel, og hvilke fællestillæg der vil være nødvendige for at sikre kommunens kyst, Rungsted Strandvej og den private beboelse ud til kysten. Alle ansøgninger om kystbeskyttelse vil dog blive vurderet individuelt i henhold til gældende lovgivning.

Som led i strategien er der defineret en linje langs med kysten, i det følgende kaldet "**strategilinjen**". Denne er vist i GIS. Den er placeret tæt på de enkelte matrikelgrænser mod havet, og omtrent i et niveau af terrænet på +1,0 m til +1,5 m DVR90. Det er planen, at grundejerne på landsiden af denne linje har mulighed for individuel kystbeskyttelse på egen matrikel, dog indenfor givne rammer og konstruktionstyper mm. Hvis der ansøges om andre konstruktionstyper på landsiden af strategilinjen end angivet i strategien, vil disse blive vurderet med henblik på overholdes af filosofien i strategien. På vandsiden af

linjen må der kun foretages kystbeskyttelse i form af større sammenhængende fællesprojekter, som for nogle delstrækninger bør iværksættes hurtigst muligt mens for andre delstrækninger kan vente nogle år, hvis det skønnes først senere at kunne iværksættes.

I det følgende bliver strategien præsenteret under fastholdelse af den tidligere præsenterede opdeling i otte delstrækninger, indenfor hvilke der tilnærmelsesvist er samme forhold, se afsnit 7.1.

Endvidere præsenteres strategien for de otte delstrækninger opdelt under tre overskrifter, **S** for strategi efterfulgt af varigheden **0**, **50** eller **100**, af strategien i år:

- > **S0:** Tiltag der med fordel kan udføres indenfor en 0-5-årig tidshorisont, og som vil medføre at risikoen for oversvømmelse, for en 100 års stormflod tilsvarende Bodil i 2013, reduceres til et acceptabelt niveau for en tidshorisont på 20-25 år. Disse tiltag vil blive opdelt i to. Først tiltag beliggende på landsiden af strategilinjen, og som beboerne bør kunne få tilladelse til at udføre på individuel basis indenfor egen matrikel; og derefter kommunale eller andre fællestilltag på vandsiden af strategilinjen.
- > **S50:** Tiltag med en tidshorisont på ca. 40-50 år, som med fordel vil skulle iværksættes om ca. 20-25 år.
- > **S100:** Tiltag med en 80-100 års tidshorisont, der må forventes med fordel at kunne gennemføres om ca. 40-50 år.

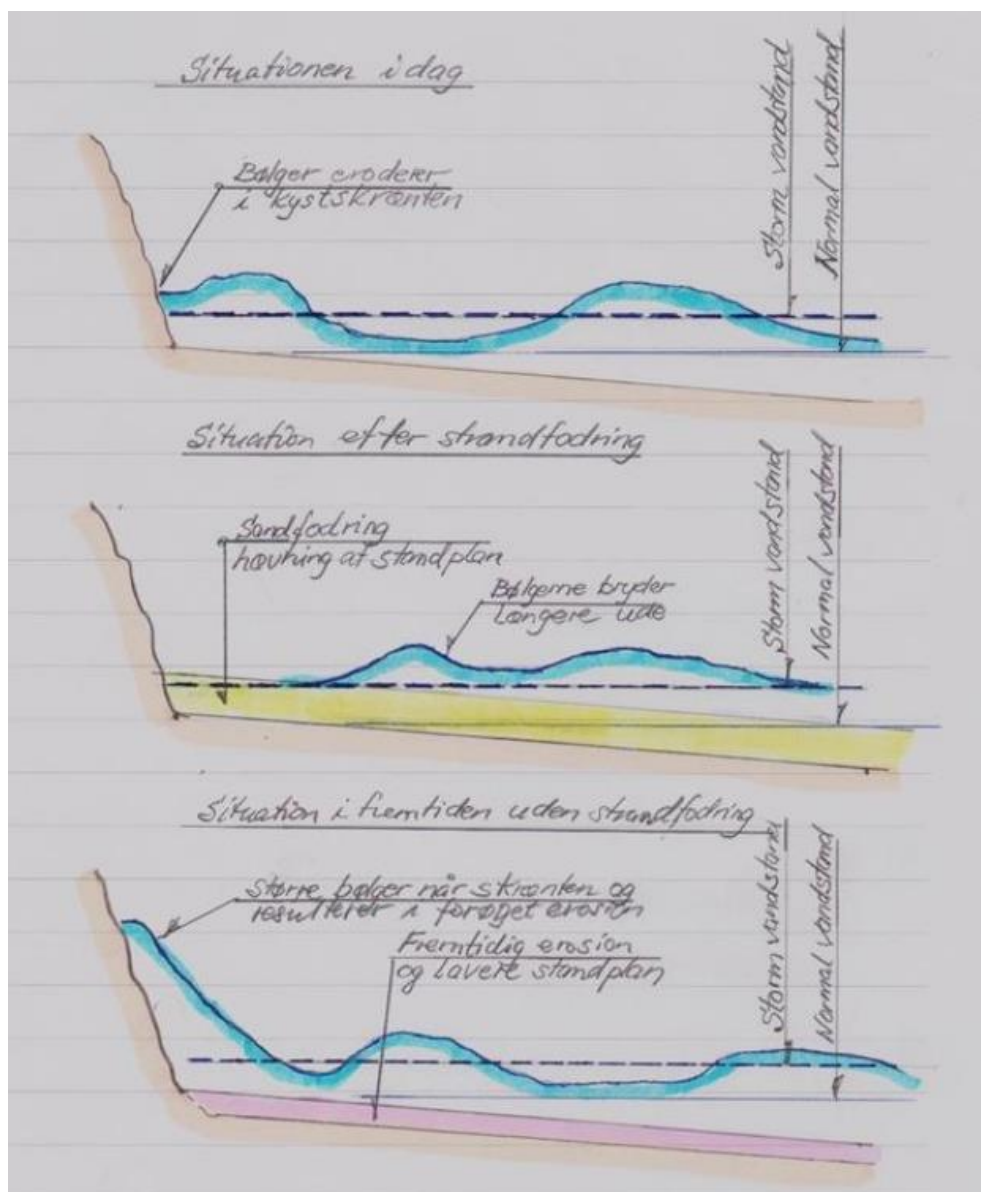
8.3 Gør-ingen ting scenariet

Det er vigtigt at fremføre, at hvis der ingenting foretages til beskyttelse af kysten og Rungsted Strandvej, udover det allerede planlagte sandfodringsprojekt nord for Bukkeballevvej, vil der allerede i dag være en stor risiko for alvorlig oversvømmelse af samme karakter, som man oplevede d. 6. december 2013 under stormen Bodil. Den planlagte sandfodring alene sikrer ikke mod tilsvarende oversvømmelse, og for hvert år der går, vil vandstanden i havet stige, og sandsynligheden for tilsvarende type oversvømmelse være stigende.

Udover risikoen for oversvømmelse er der den løbende kysterosion at tage hensyn til. Kysterosionen medfører, at de eksisterende strande bliver smallere og smallere eftersom sandet forsvinder, og vandstandsstigningen i havet er yderligere med til at forværre situationen. At stranden bliver smallere eller forsvinder medfører, at passage bliver mere og mere vanskelig på de strækninger af kysten, hvor det i dag er muligt at passere til fods.

Figur 8-1 viser som eksempel situation i dag for en lokalitet med en kystskrænt, som for den allersydligste del af kommunen. Det ses hvorledes en mulig sandfodring hæver strandplanet og derved reducerer bølgerne som rammer skrænten under højvande. Den nederste skitse i Figur 8-1 viser hvorledes skrænten

udsættes for større bølgepåvirkning og deraf følgende yderligere kysterosion hvis der intet gøres.



Figur 8-1 Sandfodring hæver stranden og beskytter den eksisterende kystbeskyttelse og området bagved ved at reducere bølgerne der rammer skræntfoden (med eller uden beskyttelse, her vist uden).

8.4 Strategier for de otte delstrækninger

I det følgende er strategien for de enkelte delstrækninger defineret i detaljer. Baggrunden for opdelingen af kysten i delstrækningerne er nærmere beskrevet i afsnit 7.1.

Generelt for strategien for alle delstrækningerne gælder at:

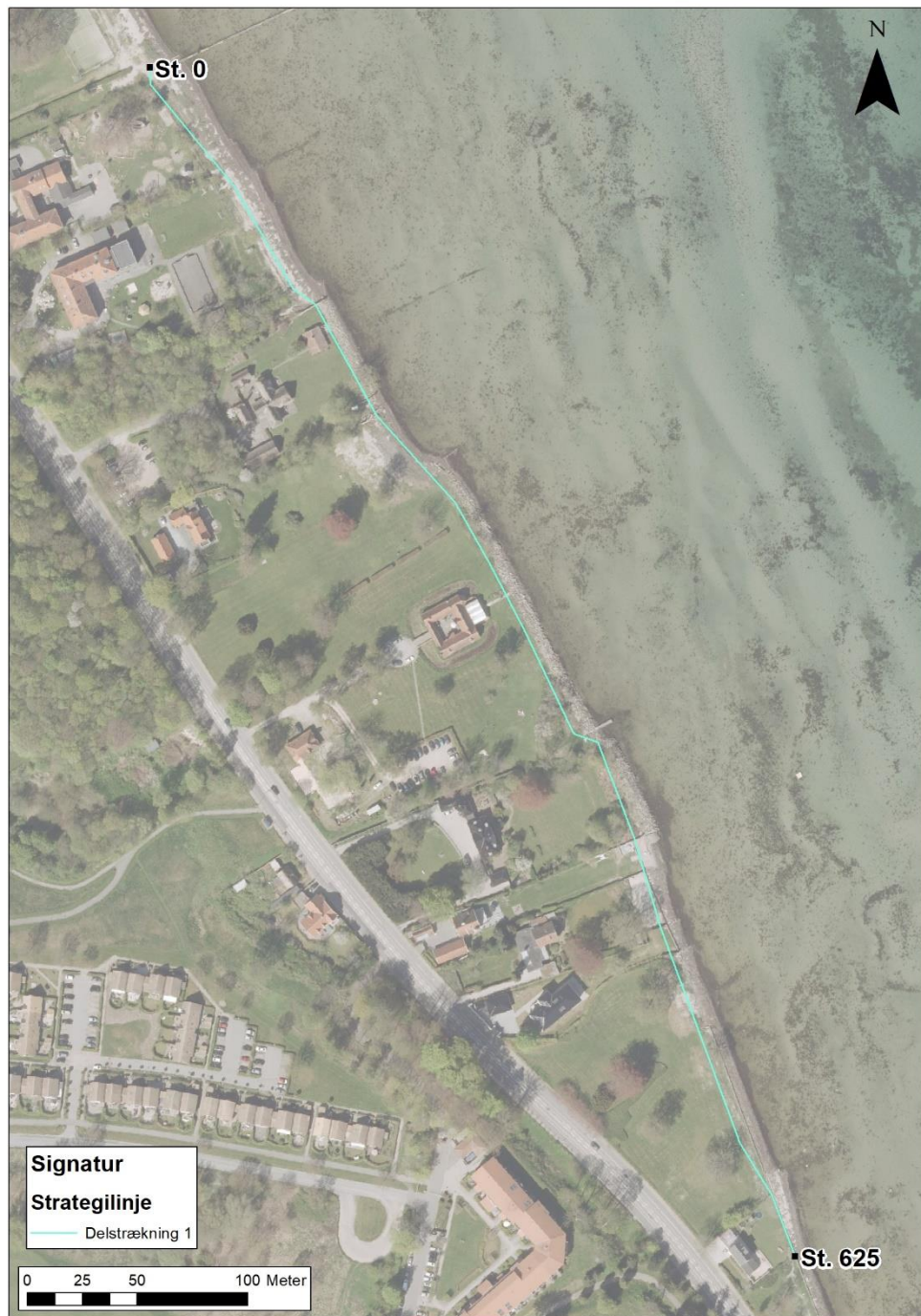
- > Ved ansøgning om vedligeholdelse, renovering, forstærkning mv. af eksisterende kystbeskyttelse vil ansøger skulle indsende tilladelse til eksisterende

kystbeskyttelse ved matriklen. Foreligger der ingen tilladelse til eksisterende kystbeskyttelse vil al vedligeholdelse mv. betragtes som nyanlæg og behandles som sådan, se afsnit 4.2. HK har vedtaget at kystbeskyttelse opført uden tilladelse ikke nødvendigvis vil blive krævet nedrevet. Dette afgøres i hvert enkelt tilfælde: ulovlig kystbeskyttelse kan således blive adviseret fjernet, hvis denne f.eks. forhindrer adgangen langs stranden eller er til unødige gene for naboerne.

- > De i det følgende viste kystbeskyttelsesforslag er at betragte som de eneste løsninger, der vil blive givet tilladelse til. Dette for at sikre helheden i strategien. Ansøges om andre typer konstruktioner til kystbeskyttelsen end de i strategien viste, vil disse blive vurderet individuelt og vil skulle i tilsvarende grad sikre overholdelse af strategiens filosofi. Dokumentation for overholdelse af dette skal indgå i ansøgningen.
- > Strategilinjen er at opfatte som skellet mellem individuel kystbeskyttelse af beboelse indenfor de i det følgende givne rammer her og nu, og fælles kystbeskyttelsesprojekter der vil sikre kysten på lang sigt. Dvs. på landsiden af denne strategilinje kan der i visse tilfælde gives tilladelse til individuel kystbeskyttelse, mens der på vandsiden af strategilinjen alene gives tilladelse til større sammenhængende fælles kystbeskyttelsesprojekter.
- > Det præciseres, at der ikke kan gives tilladelse til kystbeskyttelse udenfor egen matrikel medmindre det er en del af fællesprojekter, eller det vedrører vedligeholdelse (ikke forstærkning mv.) af eksisterende kystbeskyttelse, hvor der foreligger gyldig tilladelse. Er anlægget opført før 1988 men hvor en tilladelse ikke foreligger, vil det blive vurderet, på baggrund af dokumentation for opførelsesåret af grundejeren, om anlægget er at betragte som vedligeholdt og til hvilken stand og funktionalitet, før det eventuelt vil kunne betragtes som lovligt.
- > Desuden er den generelle filosofi, med baggrund i kommuneplanens to målsætninger for kysten, at det primært er beboelse der gives tilladelse til at kystbeskytte, og således ikke haver.

8.4.1 Kommunegrænsen til Fredensborg Kommune til øst for Mikkelsborg Park, Rungsted Strandvej 320 til 282

På denne delstrækning 1 mod nord i kommunen er niveauet på terrænet bag ved stranden meget lavt med en typisk kote på ca. +1,5 m DVR90 med beboelsesbygningerne beliggende lidt højere i kote +1,8 til 2,0 m DVR90. På Figur 8-2 ses placeringen af strategilinjen på denne delstrækning.



Figur 8-2 Strategilinjen på delstrækning 1.

S0:

Tiltag på landsiden af strategilinjen:

For at sikre beboelse mod oversvømmelse kan man relativt nemt og med relativt lave omkostninger beskytte beboelsen ved, at der på landsiden af strategilinjen bygges lave jorddiger, der beplantes med tæt græs og vedligeholdes ved slåning. Det vurderes som mest hensigtsmæssigt, at disse initialt udføres, så de er virksomme for en tidshorizont på ca. 40-50 år.

Terrænet er i kote ca. +1,5 m DVR90 og 100 års vandstanden om 100 år er vurderet til kote +2,2 m DVR90. Man kan derfor vælge at udbygge disse jorddiger enten for en 50 eller 100 års horisont. Hvis 50 år vælges, vil det være muligt senere at forhøje digerne. Hvis man vælger en 50 års tidshorisont, kan man vælge en kronekote på ca. +2,2 m DVR90, hvilket vil være acceptabelt da der vil være begrænset bølgepåvirkning ind over det oversvømmede område. Der er således tale om et ca. 0,7 m højt beplantet jorddige ud mod havet. Dette dige kan bedst udføres som et fællesprojekt, da det ellers vil være nødvendigt for de enkelte matrikelejere at udbygge diget med tværdiger tilbage vinkelret på kysten til det møder kote +2,2 m DVR90 i terrænet.

De enkelte grundejerne bør i dag kunne opnå tilladelse til at udføre et sådant jorddige som oversvømmelsesbeskyttelse på egen matrikel på landsiden af strategilinjen. Men som nævnt ovenfor, vil det være nødvendigt for individuelle matrikelejere også at udføre tværdiger, hvis man ikke kan blive enige om et fællesprojekt.

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Det vurderes ikke p.t. at være nødvendigt at udføre større fællesprojekter på vandsiden af strategilinjen, men kan hvis det ønskes iværksættes, som beskrevet under S50 nedenfor.

S50:

Tiltag på langsiden af strategilinjen:

Efter ca. 30-40 år må man påregne at de beplantede jorddiger etableret på matriklerne i S0 af de private matrikelejere skal forhøjes til kote ca. +2,6 m DVR90.

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

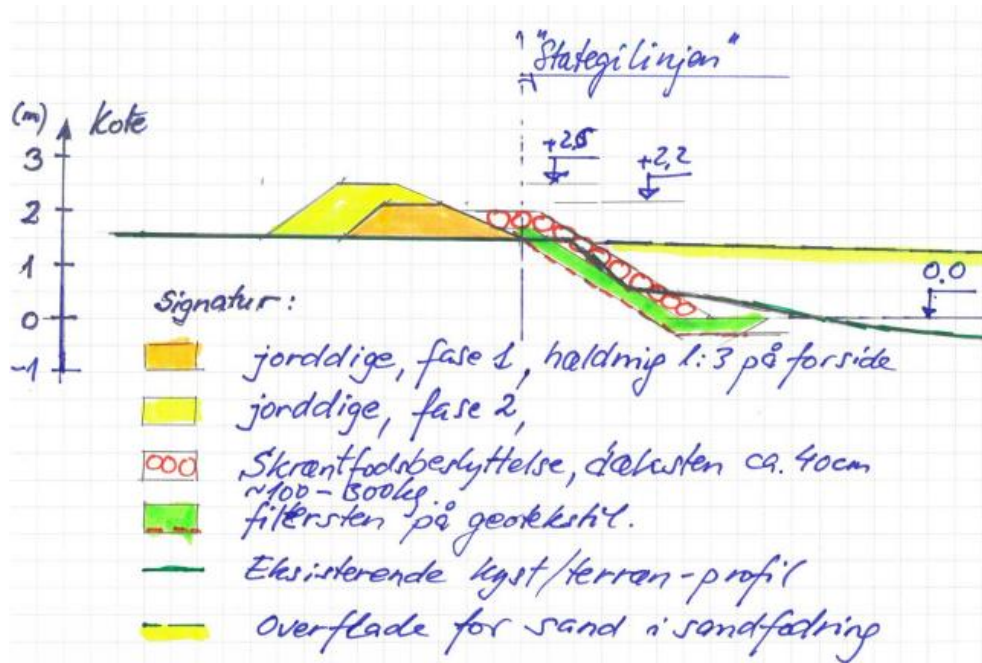
Samtidigt vil selve kystskrænten være blevet mere udsat på grund af den højere vandstand i havet, hvorfor det må påregnes, at et fællesprojekt bestående af en lav skræntfodsbeskyttelse (som stenkastning) sammen med sandfodring. Sandfodringen vil være nødvendig da stranden stort set vil være forsvundet. For fastholdelse af sandet kan man udføre en eller to hølfer eller eventuelt kystparallelle bølgebrydere. Men hølfer vil formentlig være at foretrække, da de forårsager mindre variationer i strandlinjen end kystparallelle bølgebrydere.

En hølfe på kommunegrænsen vil forårsage kysterosion mod nord i Fredensborg Kommune. Det vil derfor være formålstjenligt, hvis en sådan konstruktion kunne bygges i samarbejde med Fredensborg Kommune ca. 400 m længere mod nord hvor bebyggelsen i Fredensborg ophører, og læsideerosion formentlig bedre kan accepteres.

S100:

Senere vil det være nødvendigt yderligere at udbygge kystbeskyttelsen med højere jorddiger på landsiden af strategilinjen, kraftigere skræntfodsbeskyttelse og forstærkning af hølfer/bølgebrydere og større sandfodring på vandsiden af strategilinjen.

De foreslåede konstruktioner for det samlede fremtidige projekt samt tiltag i de forskellige tidshorisonter er vist på skitsen i Figur 8-3. Heraf ses hvilke typer kystbeskyttelse der kan gives tilladelse til på de enkelte matrikler på landsiden af strategilinjen henholdsvis som fællesprojekter på vandsiden af strategilinjen.



Figur 8-3 Plan for kystbeskyttelse op til S50. Første prioritet (S0) er det lave beplantede jorddige inde på matriklerne på landsiden af strategilinjen. Øvrige tiltag kan etableres i de forskellige tidshorisonter/faser (S50 og S100), som beskrevet ovenfor. Etableringens tidshorisont er skematisk gengivet her:

Landsiden:

S0: beplantet jorddige

S50 eller S100: forhøjelse af beplantet jorddige

Vandsiden som fællesprojekt:

S50 eller S100: skråntfodsbeskyttelse med dæksten og filtersten på geotekstil samt sandfodring.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

Delstrækningen berører et fredet område ved Mikkelpark. Det fredede område er på 8 ha og har til formål at sikre en offentlig strandpark og medvirke til at bevare og forbedre det for området karakteristiske strandvejsmiljø. Tilladelse til projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven søges gennem HK.

8.4.2 Øst for Mikkelpark vej, Rungsted Strandvej 282, til høfden ved Kokkedal Allé

På denne delstrækning 2 ligger Rungsted Strandvej umiddelbart bag kysten på nær i den nordligste del af delstrækningen samt ved høfden udfør Kokkedal Allé, hvor der på nordsiden er en trekantet opsamling af sand. Niveaue af Rungsted Strandvej er kun ca. +2,2 m DVR90 på hele delstrækningen, se Figur 7-5.

På den nordlige del af denne delstrækning er der først en mur og længere mod syd er der på ca. 125 m en lav stenkastning som beskyttelse af kystskrænten.

Resten af delstrækningen ned mod høfden har ingen særlig beskyttelse. På grund af den lave kote til Rungsted Strandvej er der risiko for oversvømmelse på delstrækningen hvis en 100 års storm, f.eks. tilsvarende Bodil, sker igen.

Da der på denne delstrækning de fleste steder er begrænset med strand foran Rungsted Strandvej og ingen beboelse at beskytte er strategilinjen lagt helt op ad Rungsted Strandvej, se Figur 8-4, med undtagelse af den nordligste del da strategilinjen her mødes med linjen for delstrækning 1. Da strategilinjen ligger helt op ad Rungsted Strandvej er tiltag på landsiden af denne ikke relevant på delstrækning 2. Dette gælder såvel her og nu (S0) og længere ud i fremtiden (S50 og S100).



Figur 8-4 Strategilinjen på delstrækning 2.

S0:

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Da der på den mest udsatte og længste del af delstrækningen ikke er plads til et jorddige, anbefales det at vælge samme løsning langs hele delstrækningen af hensyn til ensartetheden. Desuden er forholdene her tilsvarende forholdene på delstrækning 3 mod syd. Derfor anbefales samme strategi for kystbeskyttelse på nærværende delstrækning som på delstrækning 3.

Der bør derfor snarest muligt etableres et fællesprojekt på vandsiden af strategilinjen med både sandfodring og etablering af en ny ydre porøs stenkastning samt en etablering af en betonkant op mod Rungsted Strandvej, tilsvarende som for delstrækning 3. Der henvises til afsnit 8.4.3 for en yderligere beskrivelse af konstruktionernes udformning, hvor det overordnede princip for konstruktionerne er vist i Figur 8-6 (i afsnit 8.4.3).

S50:

Når vandstanden i havet er steget yderligere med op mod 0,2 m, dvs. om formentlig ca. 40 år, er det nødvendigt at forhøje konstruktionen (betonkanten) mellem stranden og Rungsted Strandvej, som også er tilfældet for delstrækning 3.

S100:

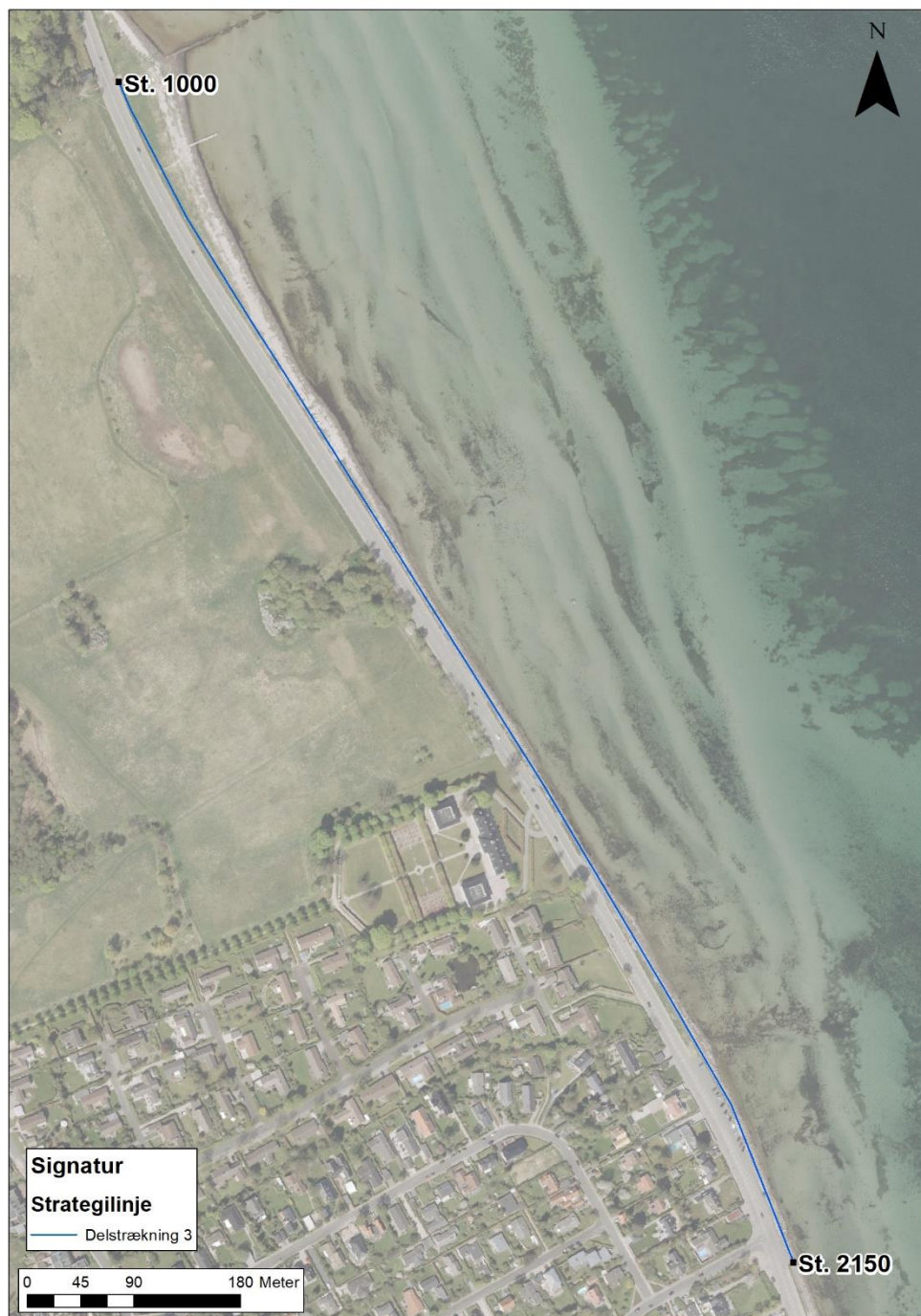
Om 50 til 75 år, når vandstanden er steget yderligere med ca. 0,3-0,4 m, vil det blive nødvendigt at forhøje konstruktionen (betonkanten) mod Rungsted Strandvej yderligere. Med en designvandstand på +2,2 m DVR90 vil det være nødvendigt med en konstruktion med en kronekote der er ca. 0,6 m højere eller op i kote +2,8 m DVR90. Dette forudsætter, som for delstrækning 3 også, at stenkastningen og sandstranden foran også forhøjes, så bølgerne og bølgeoverskyllet reduceres.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

Delstrækningen berører en lille del af to fredede områder, der begge hører under fredningen af Mikkelsborg. Strækningen berører desuden beskyttelseslinjerne for tre fredede fortidsminder. Dele af denne delstrækning er desuden omfattet af strandbeskyttelse. Tilladelse til kystbeskyttelsesprojekter på fredede områder eller som berører beskyttelseszoner for fredede fortidsminder, søges gennem HK.

8.4.3 Høfden ved Kokkedal Allé til Bukkeballevej

På denne delstrækning 3 ligger Rungsted Strandvej umiddelbart bag kysten på nær ved høfden udfor Kokkedal Allé, tilsvarende på delstrækning 2. Niveaue af Rungsted Strandvej er kun ca. +2,1 m DVR90 på størstedelen af delstrækningen, se Figur 7-5. På denne delstrækning er der derfor stor risiko for oversvømmelse ved stort højvande kombineret med bølgeoverskyl. Det er på denne delstrækning, at kommunen planlægger at udføre sandfodring til etablering af en bred sandstrand. Dette vil, hvis niveauet af sandet er tilstrækkelig højt, ca. + 1,3 m DVR90 eller højere, reducere højden af bølgerne der når frem til stenkastningen ved vejen, så der vil blive mindre bølgeoverskyl for en 100 års hændelse som Bodil. Da der på denne delstrækning er begrænset med strand foran Rungsted Strandvej og ingen beboelse at beskytte er strategilinjen lagt helt op ad Rungsted Strandvej, se Figur 8-5. Da strategilinjen ligger helt op ad Rungsted Strandvej er tiltag på landsiden af denne ikke relevant på denne delstrækning 3. Dette gælder såvel her og nu (S0) og længere ud i fremtiden (S50 og S100).



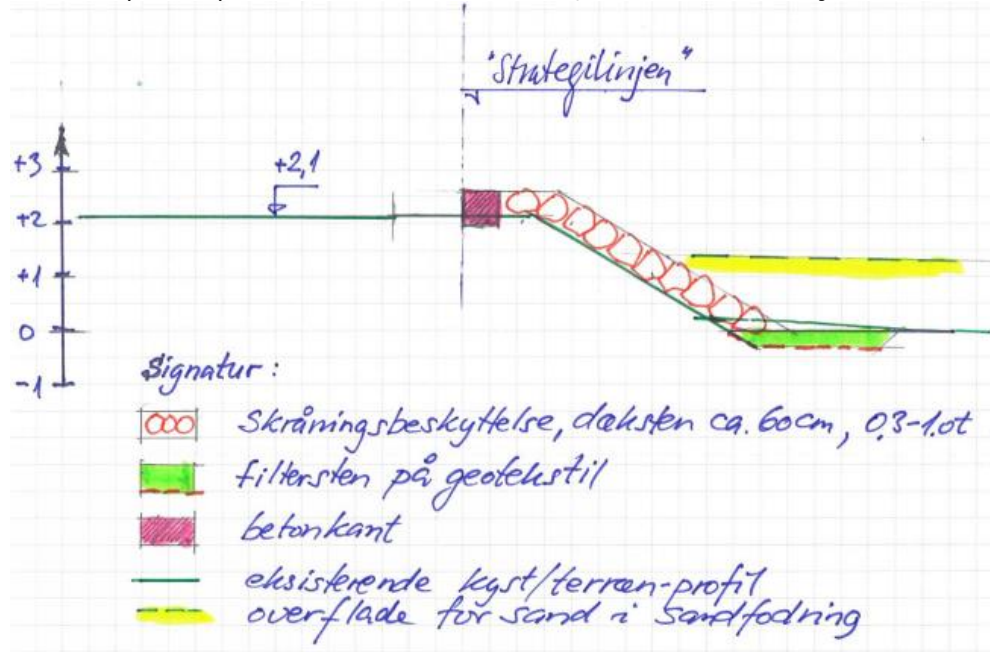
Figur 8-5 Strategilinjen på delstrækning 3.

S0:

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Den planlagte sandfodring på denne delstrækning vil kunne reducere bølgerne, der når frem til Rungsted Strandvej under forudsætning af at sandet ind mod land når op i en kote på ca. +1,3 m DVR90. Hvis der etableres en sandstrand på denne delstrækning bør det ses i sammenhæng med kysten længere mod nord. Der kan være behov for etablering af høfder eller bølgebrydere til at holde på sandet. En sandfodringsløsning vil kræve regelmæssig vedligeholdelse af sandet.

Med erfaringen fra stormen Bodil i december 2013, der karakteriseres som omtrent en 100 års hændelse, anbefales det at der snarest iværksættes et fællesprojekt for denne delstrækning. Projektet bør bestå af både sandfodring og etablering af en ny ydre porøs stenkastning samt en forhøjelse af toppen/kanten op mod Rungsted Strandvej. Det overordnede princip for konstruktionerne er vist i Figur 8-6. Denne omfatter en porøs stenkastning, som vil reducere bølgeopskyllet, men med en impermeable bagkant, så bølgeopskyllet ikke går lige igennem konstruktionen. Dette kan være en ca. 0,3-0,4 m høj betonkant, eller med sten hvor hulrummet mellem de inderste sten og mod vejen er udfyldt med beton. Topkoten på kanten bør være i kote +2,4 m DVR90 eller højere.






Figur 8-6 Plan for kystbeskyttelse af Rungsted Strandvej med skråningsbeskyttelse med bagkant og sandfodring. Første prioritet (S0). Øvrige tiltag (S50 og S100) kan etableres som beskrevet nedenfor.

Etableringens tidshorisont er skematisk gengivet her:

Landsiden:

Ingen tiltag

Vandsiden som fællesprojekt:

S0:  betonkant,  skråningsbeskyttelse med dæksten og  filtersten på geotekstil samt sandfodring.

S50: forhøjelse af betonkant

S100: forhøjelse af betonkant og skråningsbeskyttelse samt yderligere sandfodring.

S50:

Når vandstanden i havet er steget yderligere med op mod 0,2 m, dvs. om formentlig ca. 40 år, er det nødvendigt at forhøje konstruktionen (betonkanten) mellem stranden og Rungsted Strandvej.

S100:

Om 50 til 75 år, når vandstanden er steget yderligere med ca. 0,3-0,4 m, vil det blive nødvendigt at forhøje konstruktionen (betonkanten) mod Rungsted Strand-

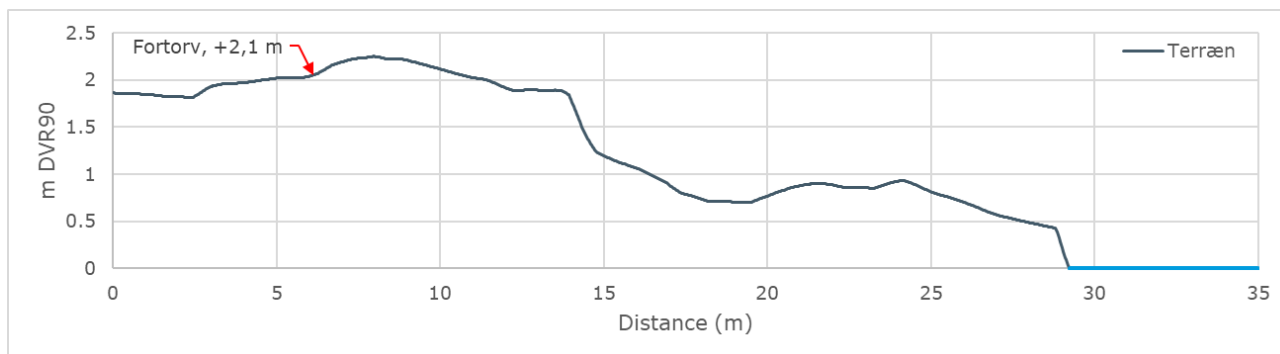
vej yderligere. Med en designvandstand på +2,2 m DVR90 vil det være nødvendigt med en konstruktion med en kronekote der er ca. 0,6 m højere eller op i kote +2,8 m DVR90. Dette forudsætter dog, at stenkastningen og sandstranden foran også forhøjes, så bølgerne og bølgeoverskyllet reduceres.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

Delstrækningen berører fredningen af Mikkelborg. Delstrækningen omfatter desuden Mikkelborg strandeng, der er beskyttet strandeng efter Naturbeskyttelseslovens §3. . En stor del af kyststrækningen er desuden omfattet af strandbeskyttelse. Tilladelse til projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven søges gennem HK. Dette gælder også kystbeskyttelsesprojekter som berører fredninger og beskyttede områder.

8.4.4 Bukkeballevej til Rungsted Havn ved nordmolens landfæste

Denne delstrækning 4 er karakteriseret ved privatejede matrikler med land på begge sider af Rungsted Strandvej på det meste af delstrækningen. Figur 8-7 viser et typisk kystprofil, hvor vejen er i et meget lavt niveau, og et enkelt sted under +2,0 m DVR90, men hvor terrænet foran vejen er lidt højere. Der er tale om meget varierende kystbeskyttelse. Helt mod nord på delstrækningen er der en stenkastning foran kysten, hvilket også er tilfældet foran en række enkelte matrikler. På grund af det lave niveau af Rungsted Strandvej, se Figur 7-5, er der risiko for oversvømmelse på grund af en kombination af høj vandstand og bølgeoverskyl.



Figur 8-7 Typisk kystprofil på strækningen med Rungsted Strandvej til venstre og kystlinjen helt til højre. Fortovskanten til vejen er markeret på profilet.

Da der på denne delstrækning de fleste steder er begrænset med strand foran Rungsted Strandvej og ingen beboelse at beskytte er strategilinjen også her lagt helt op ad Rungsted Strandvej, se Figur 8-8. Der kan derfor ikke gives tilladelse til yderligere kystbeskyttelses anlæg og konstruktioner mellem vejen og kystlinjen.



Figur 8-8 Strategilinjen på delstrækning 4.

S0:

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Der er i dag mange forskellige private kystbeskyttelses anlæg af meget forskellig udformning og kvalitet. Så hvis der søges om oprydning/fjernelse af disse anlæg, bør det individuelt vurderes, om den søgte løsning vil forbedre situationen teknisk, kystbeskyttelsesmæssigt og æstetisk. Det er alene anlæg i tråd med et fællesprojekt, som beskrevet nedenfor, der skal gives tilladelse til, hvis der ikke alene fjernes kystbeskyttelse men ønskes en oprydning. Det kunne f.eks. være

at fjerne uvirksomme betonhøfder eller lignende og erstatte disse med en stenkastning helt op ad Rundsted Strandvej, der senere vil kunne indgå direkte som en del af et fællesprojekt, som beskrevet i det følgende.

Forholdene på delstrækningen her er tilsvarende forholdene på delstrækning 3 mod nord. Derfor anbefales samme strategi for kystbeskyttelse på nærværende delstrækning som på delstrækning 3. Der bør derfor snarest muligt etableres et fællesprojekt på vandsiden af strategilinjen med både sandfodring og etablering af en ny ydre porøs stenkastning samt en etablering af toppen/kanten op mod Rungsted Strandvej, tilsvarende som for delstrækning 3. Der henvises til afsnit 8.4.3 for en yderligere beskrivelse af konstruktionernes udformning, hvor det overordnede princip for konstruktionerne er vist i Figur 8-6 (i afsnit 8.4.3).

S50:

Når vandstanden i havet er steget yderligere med op mod 0,2 m, dvs. om formentlig ca. 40 år, er det nødvendigt også på denne delstrækning at forhøje konstruktionen (betonkanten) mellem stranden og Rungsted Strandvej, som også er tilfældet for delstrækning 3.

S100:

Som for delstrækning 3 vil det om 50 til 75 år, når vandstanden er steget yderligere med ca. 0,3-0,4 m, også for denne delstrækning blive nødvendigt at forhøje konstruktionen (betonkanten) mod Rungsted Strandvej yderligere tilsvarende som beskrevet i afsnit 8.4.3.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

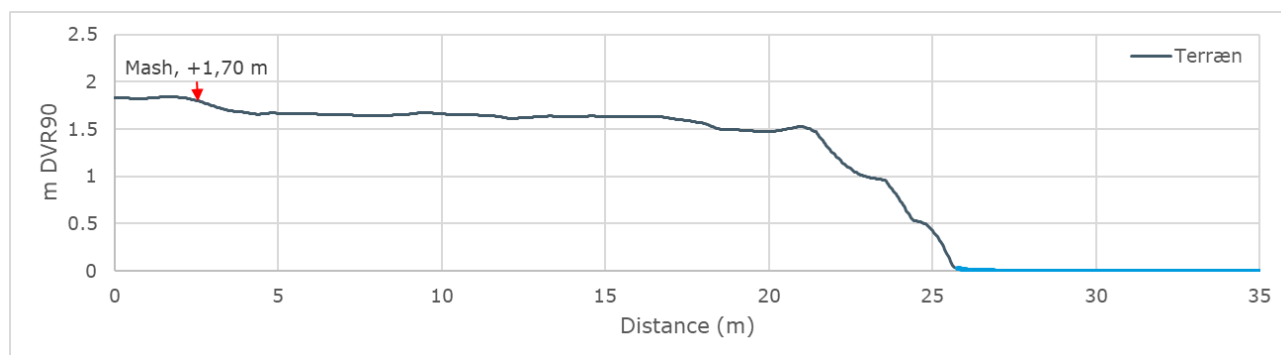
Syd for Bukkeballevvej er der et fredet udsigtspunkt. Herudover er 350 m af den sydligste del af delstrækningen fredet (langs Rungsted Strandvej). Den ansvarlige myndighed for fredningen af Rungsted Strandvej er Miljøstyrelsen. Tilladelse til projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven søges gennem HK. Dette gælder også kystbeskyttelsesprojekter som berører fredninger og beskyttede områder.

8.4.5 Rungsted Havn fra nordmolens til sydmolens landfæste

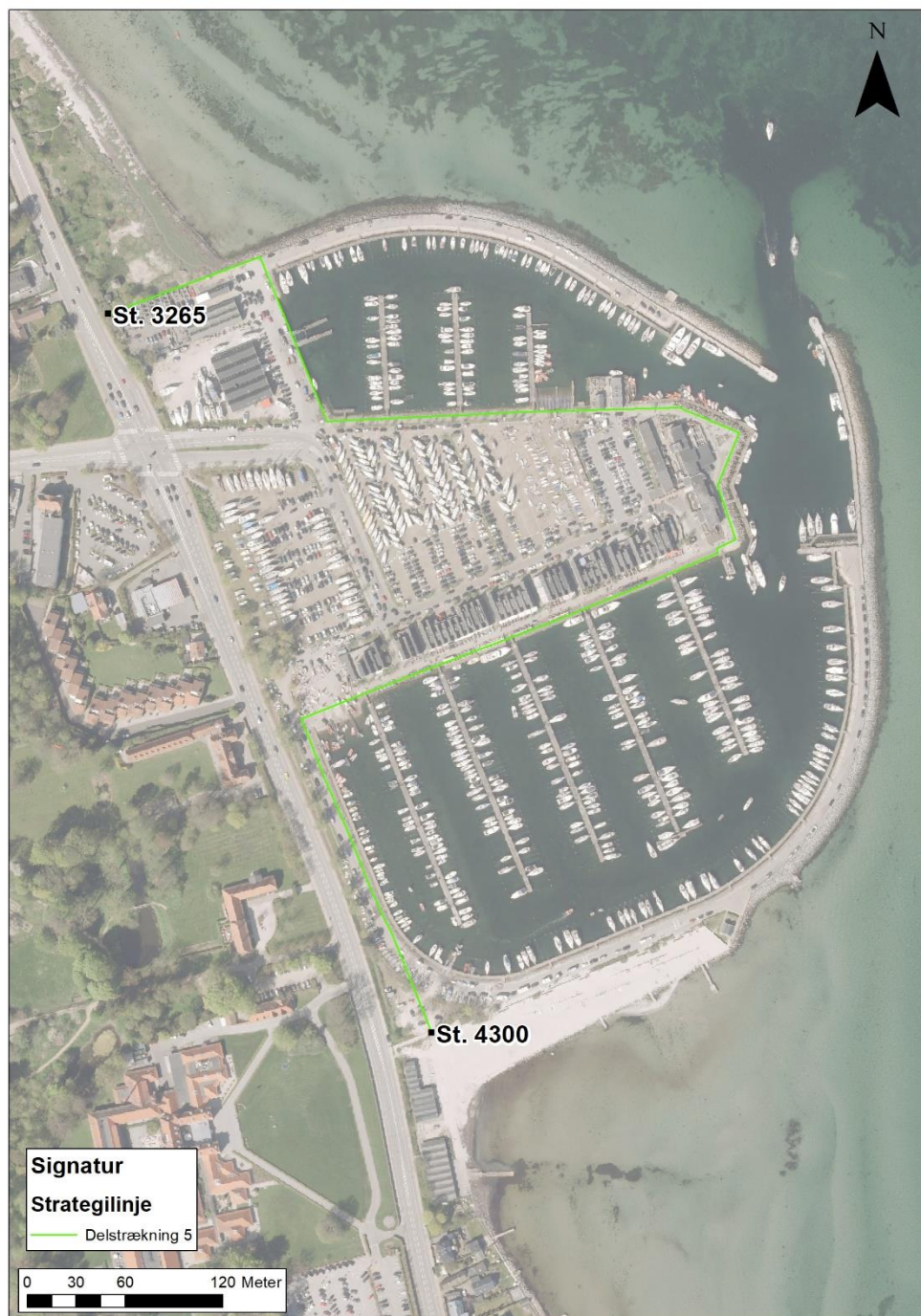
Havnen har udarbejdet en vision for mulige havneudvidelser øst for havnen, men da disse på nuværende tidspunkt ikke er konkretiseret yderligere, indgår disse visioner ikke i strategien på nuværende tidspunkt.

Rungsted Strandvej bag ved havnen er beliggende relativt lavt med en laveste kote på +2,2 m DVR90, se Figur 7-5. Selve havnearealet på Rungsted Havn ligger endnu lavere med en kote på ca. +1,5 til +1,80 m DVR90, så her er også stor risiko for oversvømmelse allerede med nutidens vandstand i havet. Figur 8-9 viser et profil vest-øst i midten af terrænet. Det ses at koten kun er +1,5 m DVR90 ved yderkanten. Figur 8-10 viser placeringen af strategilinjen på denne delstrækning 5, der følger kanten af havneområderne, hvor der er faciliteter andet end bådebroer og moler. Det er ikke relevant at kigge på vandsiden af strategilinjen på havnen, da havneområdet er beskyttet mod bølger af havnens

ydermoler. Det er således alene på landsiden af strategilinjen der er behov for oversvømmelsesbeskyttelse.



Figur 8-9 Profil mod øst fra Restaurant MASH yderst på havnen.



Figur 8-10 Strategilinjen på delstrækning 5.

Figur 8-11 viser et foto fra Rungsted Havn under stormen Bodil. Det ses, at vandet netop når op over kanten i kote +1,5 m DVR90, og at bølgerne samtidigt er små, da der er læ inde i havnebassinet. Avisen, Sjællandske Medier rapporterer at vandstanden var +1,51 m. Dette er lavere end hvad der er vurderet længere nordpå på kysten ved Bukkeballevvej, hvor der var stort bølgeoverskyl, som forårsagede oversvømmelse af Rungsted Strandvej. Det vurderes derfor at vandstanden i havnen sandsynligvis har været højere end det rapporterede.

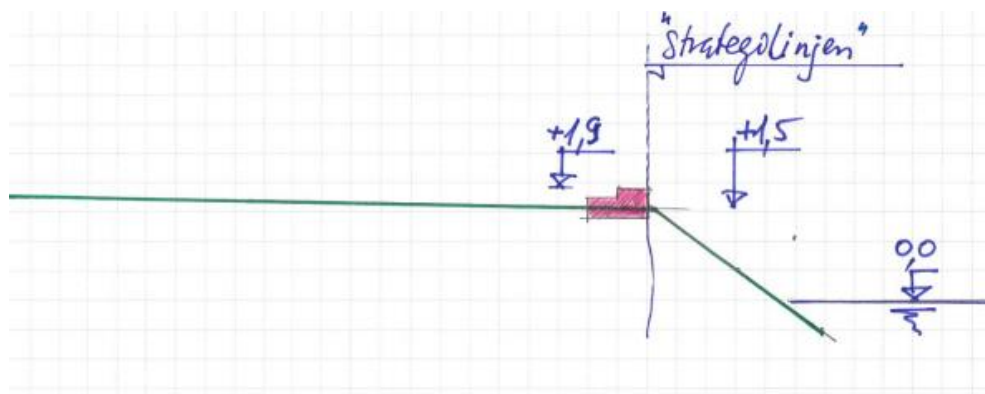


Figur 8-11 Rungsted Havn under Bodil d. 6. december 2013. Vandstand rapporteret som +1,51 m DVR90. Det nøjagtige tidspunkt for fotoet er ikke angivet, og vandstanden er rapporteret i artiklen i Frederiksborg Amts Avis, artikel af Lars Sandager Ramlow, redaktionen:sndk@sn.dk.

S0:

Tiltag på landsiden af strategilinjen:

Med erfaringerne fra stormen Bodil i 2013 bør der allerede i dag laves en samlet plan og projekt for hvorledes havnearealet kan sikres mod oversvømmelse. Man kan med en lav mur eller bred konstruktion på ca. 40 cm højde (kan udformes som en trappekonstruktion) sikre havnearealet for de næste 30-50 år for en 100 års hændelse tilsvarende Bodil. Denne konstruktion kan udføres enten ude ved kajkanten, men formentlig til mindre gene hvis den udføres indenfor kajgaden og foran bygningerne. Den skal gå hele vejen rundt langs havnen og have forbindelse med terrænet i samme kote som Rungsted Strandvej på nord- og sydsiden af havnen, så der samlet er sikret mod oversvømmelse. Der skal sikres gennemgange til kørestolsbrugere mm. som skal lukkes i tilfælde af stormflod. Se skitse af mulig konstruktion ved kajkanten i Figur 8-12.



Figur 8-12 Mulig konstruktion til beskyttelse af havnearealet mod oversvømmelse på landsiden af strategilinjen i S0. Tiltag i S50 og S100 er beskrevet nedenfor.

S50:

Tiltag på landsiden af strategilinjen:

På lidt længere sigt vil det ikke være hensigtsmæssigt at forhøje muren/konstruktionen yderligere. Det bør derfor overvejes, om man bedre kan fremtidssikre havnen ved at forhøje hele havnearealet med mindst ca. 0,5 m til ca. +2,3 m DVR90. Dette vil kræve nedrivning og genopbygning af alle bygningerne på havnen og en opgradering til højere kote af alle kantkonstruktionerne. Man kunne eventuelt foretage dette i etaper også i samspil med at bygningerne bliver udtjente/nedslidte og alligevel kræver megen vedligehold/renovering. Det må påregnes, at vandstandsstigningen i havet vil medføre, at det også på et tidspunkt bliver nødvendigt at forstærke og forhøje havnens ydermoler.

S100:

Tiltag på landsiden af strategilinjen:

Hvis man vælger ovennævnte plan for hævnning af niveauet på hele havnearealet, kunne man allerede nu (i S50) foretage en cost-benefit-analyse af, hvor meget arealet bør forhøjes. Det kan formentlig betale sig at forhøje med mere end 0,5 m så man er sikret i meget lang tid frem.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

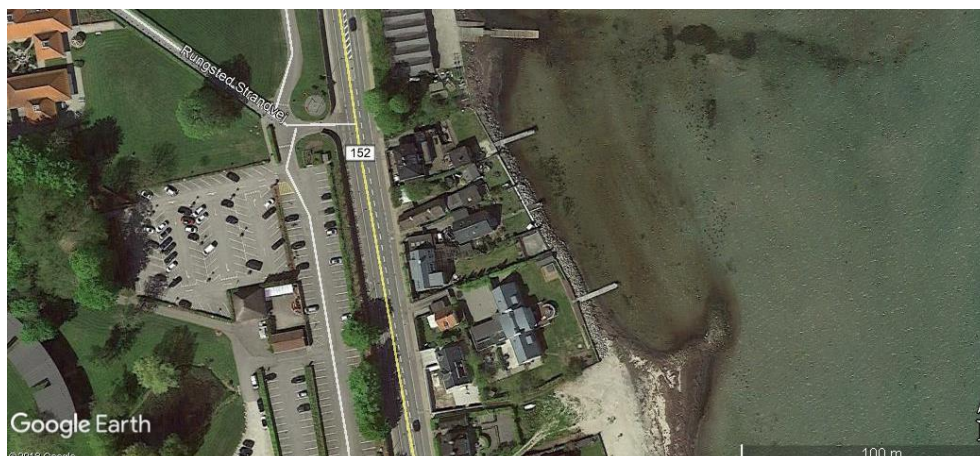
Rungsted Havn er omfattet af strandbeskyttelsesreglerne. Herudover er der ikke fredede eller beskyttede arealer på delstrækningen. Tilladelse til projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven søges gennem HK.

8.4.6 Fra Rungsted Havn ved sydmolens landfæste til udfor Linstowsvej

Denne delstrækning 6 er relativt kort med en samlet længde på ca. 250 m. Rungsted Strandvej er her i kote +3,5 m DVR90 og stigende mod syd, så der er ingen risiko for oversvømmelse af Rungsted Strandvej, se Figur 7-5. På den sydligste ca. 125 m del af delstrækningen, se Figur 8-13, ligger matriklerne ud til havet i et relativt lavt niveau typisk i kote +1,5 m DVR90 ved overgang fra

stranden til haverne, mens de fleste beboelseshuse ligger lidt højere. Denne del af delstrækning 6 kaldes i det følgende for delstrækning 6B. Ro- og Kajakklubens bygninger ligger særlig lavt, og der er stor risiko for oversvømmelse i en stormflod, også med den nuværende vandstand i havet. Denne del af delstrækning 6 kaldes i det følgende for delstrækning 6A

På hele denne meget udsatte delstrækning 6 er der derfor behov for en særlig indsats for at sikre mod oversvømmelse selv i dag, og på lidt længere sigt vurderes der at være et behov for mere kystbeskyttelse. Figur 8-14 viser placeringen af strategilinjen på denne delstrækning 6.



Figur 8-13 *Luftfoto fra Google Earth af de private matrikler lige syd for Ro-og Kajakklubben. Bemærk, der er i dag stenkastning foran alle de private matrikler på delstrækningen.*



Figur 8-14 Strategilinjen på delstrækning 6.

S0:

Tiltag på landsiden af strategilinjen:

Den bedste tekniske og økonomiske løsning til sikring af beboelsen og Ro- og Kajakklubben mod oversvømmelse, udover den allerede eksisterende stenkastning foran alle de private matrikler, vil være at lave et jorddige, der beplantes med tæt græs og vedligeholdes ved slåning, med en kote på ca. +2,2 m DVR90 tilsvarende forslaget til den nordligste delstrækning 1 i kommunen, se Figur 8-3.

Det noteres, at det ikke er muligt ud fra eksisterende luftfotos at se, om der allerede i dag er etableret mure bagved stenkastningen (og adgang ikke mulig fra vandsiden). Men det fremgår af Google Earth, at der formentlig på nogle af matriklerne allerede er en mur bag stenkastningen. Det er tvivlsomt, om der er plads til et jorddige, som nævnt ovenfor. Et alternativ kunne være, at bagsiden af det beplantede jorddige udføres som en lodret mur, se skitse i Figur 8-15, eller at jorddiget på nogle matrikler erstattes af en mur (hvis der ikke allerede er en). Formentlig er det nødvendigt at kombinere disse løsninger. Dette vil alene være nødvendigt på delstrækning 6B.

Det vides heller ikke om stenkastningerne har en godkendelse, og i tilfælde af mangel på denne skal en ansøgning behandles som nyanlæg, som nævnt tidligere. Hvis der anlægges et jorddige foran Ro- og Kajakklubben, delstrækning 6A, for at beskytte denne mod stormflod, kan man udføre en eller flere porte eller åbninger i denne, som kan lukkes tæt i forbindelse med stormflod.

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Der er i dag en stenkastning/skræntfodsbeskyttelse på alle private matrikler. Der vurderes ikke at være umiddelbart behov for yderligere kystbeskyttelse på vandsiden af strategilinjen, hvis ovennævnte tiltag iværksættes på landsiden af linjen. Da der vil være udfordringer med placering af sand på delstrækning 6A (foran Ro- og Kajakklubben) foreslås det, at matriklerne på delstrækning 6B går sammen om et fællesprojekt også omfattende sandfodring, der vil yderligere fremtidssikre kystbeskyttelsen. Denne sandfodring skal, af hensyn til Ro- og Kajakklubben, fastholdes med f.eks. en hofde mellem de to delstrækninger 6A og 6B. En fælles løsning på delstrækning 6A vurderes selvstændigt nedenfor.

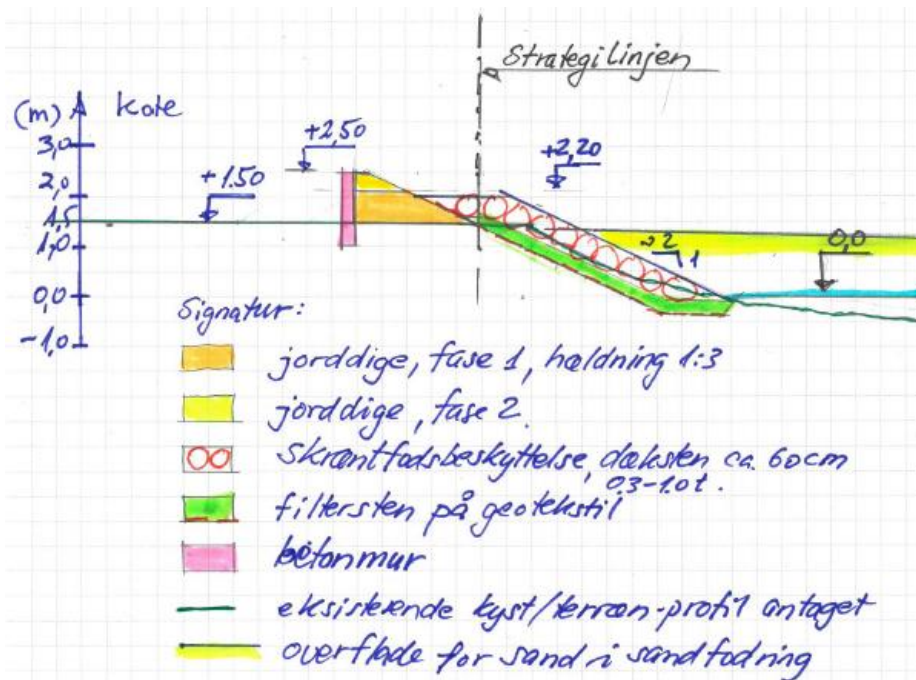
S50:

Hvis man anlægger et jorddige eller mur som beskrevet ovenfor kan denne, hvis der er tale om en mur, med fordel bygges så høj, at den vil kunne fungere i de næste 50 år, mens det er relativt enkelt at udføre et jorddige i to tempi som følger med stigningen af vandstanden i havet. Når vandstanden i havet er steget yderligere med op mod 0,2 m, dvs. om formentlig ca. 40 år, er det nødvendigt at forhøje konstruktionerne, og samtidigt udføre et fællesprojekt som omfatter både en forstærkning/forøgelse/anlæg af kronekoten på skræntfodsbeskyttelsen og sandfodring. Dette vil være at foretrække på delstrækning 6B, mens 6A skal vurderes selvstændigt (som beskrevet nedenfor). Topkoten af denne skræntfodsbeskyttelse bør være i kote +2,2 m DVR90 eller højere.

S100:

Om 50-75 år når vandstanden er steget yderligere med ca. 0,3-0,4 m, vil det blive nødvendigt at forhøje konstruktionerne yderligere. Med en designvandstand på +2,2 m DVR90 vil det være nødvendigt med konstruktioner med en kronekote på op til kote +2,8 m DVR90. Dette forudsætter dog, at stenkastningen og sandstranden på delstrækning 6B foran er forhøjede også, så bølgerne og bølgeoverskylltet reduceres.

Figur 8-15 viser alle tiltagene til kystbeskyttelse på denne delstrækning 6B.



Figur 8-15 Plan for kystbeskyttelse op til S50 for delstrækning 6B. Første prioritet (S0) er det lave beplantede jorddige/mur inde på matriklerne på landsiden af strategilinjen. Øvrige tiltag kan etableres i de forskellige tidshorisonter/faser (S50 og S100), som beskrevet ovenfor. Etableringens tidshorisonter er skematisk gengivet her:

Landsiden:

S0: beplantet jorddige og evt. betonmur

S50 eller S100: forhøjelse af det beplantede jorddige

Vandsiden som fællesprojekt:

S50 eller S100: skræntfodsbeskyttelse med dæksten og filtersted på geotekstil samt sandfodring.

Delstrækning 6A

Sandfodringen på denne delstrækning 6A vil kunne reducere bølgerne og bølgeoverskyllet, men det vil medføre ændringer for Ro- og Kajakklubbens adgangsbro og vanddybden i området. Med en sandstrand vil det således være nødvendigt bl.a. at omlægge eller forlænge Ro- og Kajakklubbens adgangsbro og den korte uddybede rende, eller eventuelt helt at flytte denne til en anden lokalitet, f.eks. i forbindelse med en større udvidelse af havnen.

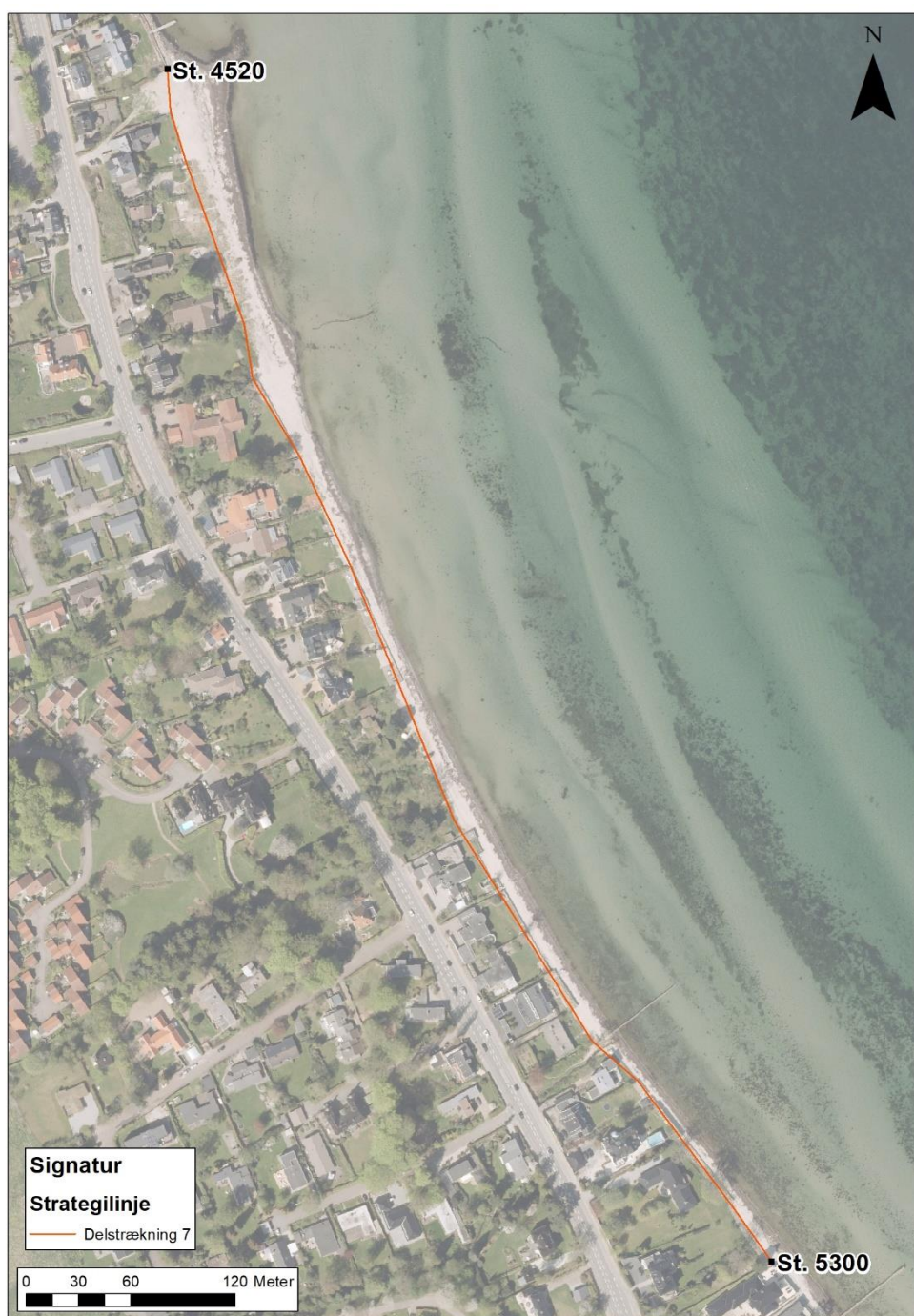
Det vurderes således, at for denne delstrækning 6A skal en fælles løsning på vandsiden af strategilinjen findes i tæt samarbejde mellem Ro- og Kajakklubben, Hørsholm Kommune samt Rungsted Havn, da en bredere sandstrand alene på dette sted vil have væsentlige gener for klubberne her. Bl.a. skal der på længere sigt overvejes større løsninger med etablering af f.eks. en lagune med strand, kanal ind til havnen, flytning af klubberne til anden lokalitet el. lign. Disse løsningsforslag skal ses i forbindelse med en eventuel havneudvidelse og på baggrund af tidligere udformede forslag til sådanne laguneløsninger.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

Denne delstrækning omfatter ingen fredede eller beskyttede arealer.

8.4.7 Udfør Linstowsvej til udfør Sømandshvilevej

På denne delstrækning 7 stiger niveauet af Rungsted Strandvej yderligere i forhold til niveauet syd for havnen, så der er ingen risiko for oversvømmelse af vejen. Matriklerne ud mod havet er relativt lavtliggende, men generelt ligger beboelseshusene længere tilbage i et lidt højere niveau. Der er dog både på kort og lang sigt et behov for kystbeskyttelse på denne delstrækning. Nogle af matriklerne har opført mure ud mod havet. Det vides ikke om disse kystbeskyttelses-anlæg har en godkendelse. Figur 8-16 viser placeringen af strategilinjen på denne delstrækning 7.



Figur 8-16 Strategilinjen på delstrækning 7.

S0:**Tiltag på landsiden af strategilinjen:**

Første prioritet på denne delstrækning er at beboerne får tilladelse til at udføre et lavt beplantet jorddige ud mod havet på deres matrikler, tilsvarende på den nordligste delstrækning 1. Jorddiget placeres på landsiden af og helt op ad strategilinjen. Jorddiget bør have en topkote på mindst +2,2 m DVR90 i en første fase, og området er først sikret når alle matriklerne er sikret. Dette jorddige kan ved matrikelgrænserne føjes sammen med de eksisterende mure, således at der opnår en ubrudt linje af oversvømmelsesbeskyttelse. Det er derfor vigtigt at beboerne går sammen om et fællesprojekt, hvis det er muligt. Ellers vil det være nødvendigt, at hver enkelt grundejer udfører tværdiger vinkelret på kysten tilbage til man når kote +2,2 m DVR90 i terrænet.

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Det vurderes ikke p.t. at være nødvendigt at udføre større fællesprojekter på vandsiden af strategilinjen, hvis der beskyttes med jorddiger på landsiden af strategilinjen.

S50:**Tiltag på landsiden af strategilinjen:**

Når vandstanden i havet er steget yderligere med op mod 0,2 m, dvs. om formentlig ca. 40 år, er det nødvendigt at forhøje jorddiget.

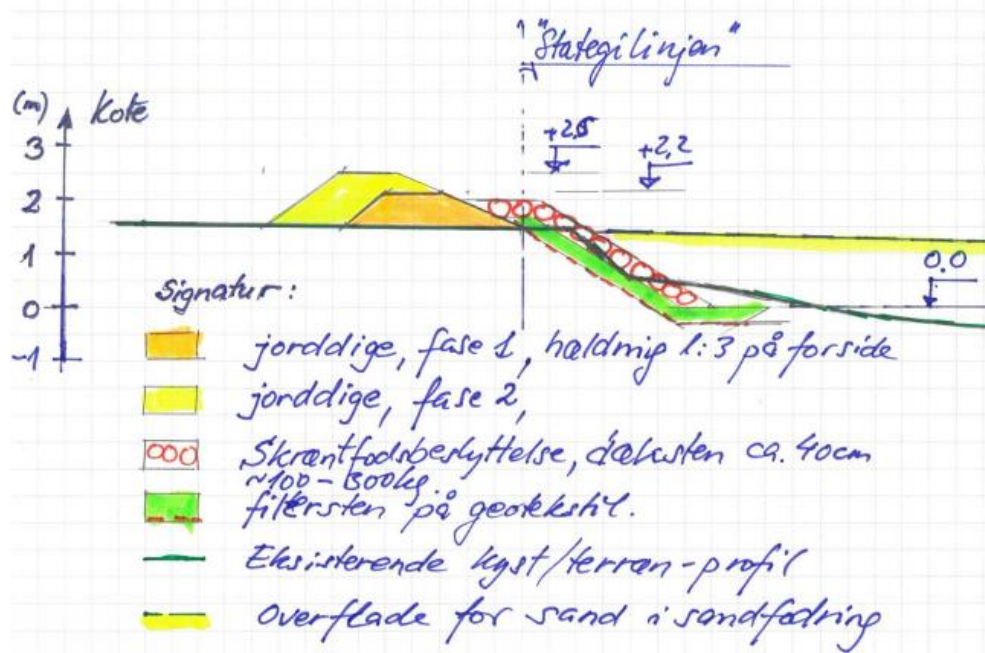
Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

På vandsiden af strategilinjen kan der kun udføres et fællesprojekt. Et fællesprojekt kan omfatte en sandfodring som præsenteret for den nordligste delstrækning 1 kombineret med en lav skræntfodsbeskyttelse af sten mellem grundene og stranden. Kystlinjen er konkav (bøjer indad), og der behøves derfor formentlig ikke yderligere høfder eller bølgebrydere til at holde på sandet, udover en forlængelse af konstruktionen/høfden mod nord på denne delstrækning.

S100:

Om 50 til 75 år når vandstanden er steget yderligere med ca. 0,3-0,4 m, vil det blive nødvendigt at forhøje jorddiget mod havet yderligere, op til ca. kote +2,8 m DVR90 som for de øvrige delstrækninger. Dette forudsætter dog at skræntfodsbeskyttelsen og sandstranden foran er forhøjede også, så bølgerne og bølgeoverskytlet reduceres.

De foreslåede konstruktioner for det samlede fremtidige projekt samt tiltag i de forskellige tidshorisonter er vist på skitsen i Figur 8-17. Heraf ses hvilke typer kystbeskyttelse der kan give tilladelse på de enkelte matrikler på landsiden af strategilinjen henholdsvis som fællesprojekter på vandsiden af strategilinjen.



Figur 8-17 Plan for kystbeskyttelse op til S50. Første prioritet (S0) er det lave jorddige inde på matriklerne på landsiden af strategilinjen. Øvrige tiltag kan etableres i de forskellige tidshorisonter/faser (S50 og S100), som beskrevet ovenfor. Etableringens tidshorisonter er skematisk gengivet her:

Landsiden:

S0: beplantet jorddige

S50 eller S100: forhøjelse af det beplantede jorddige

Vandsiden som fællesprojekt:

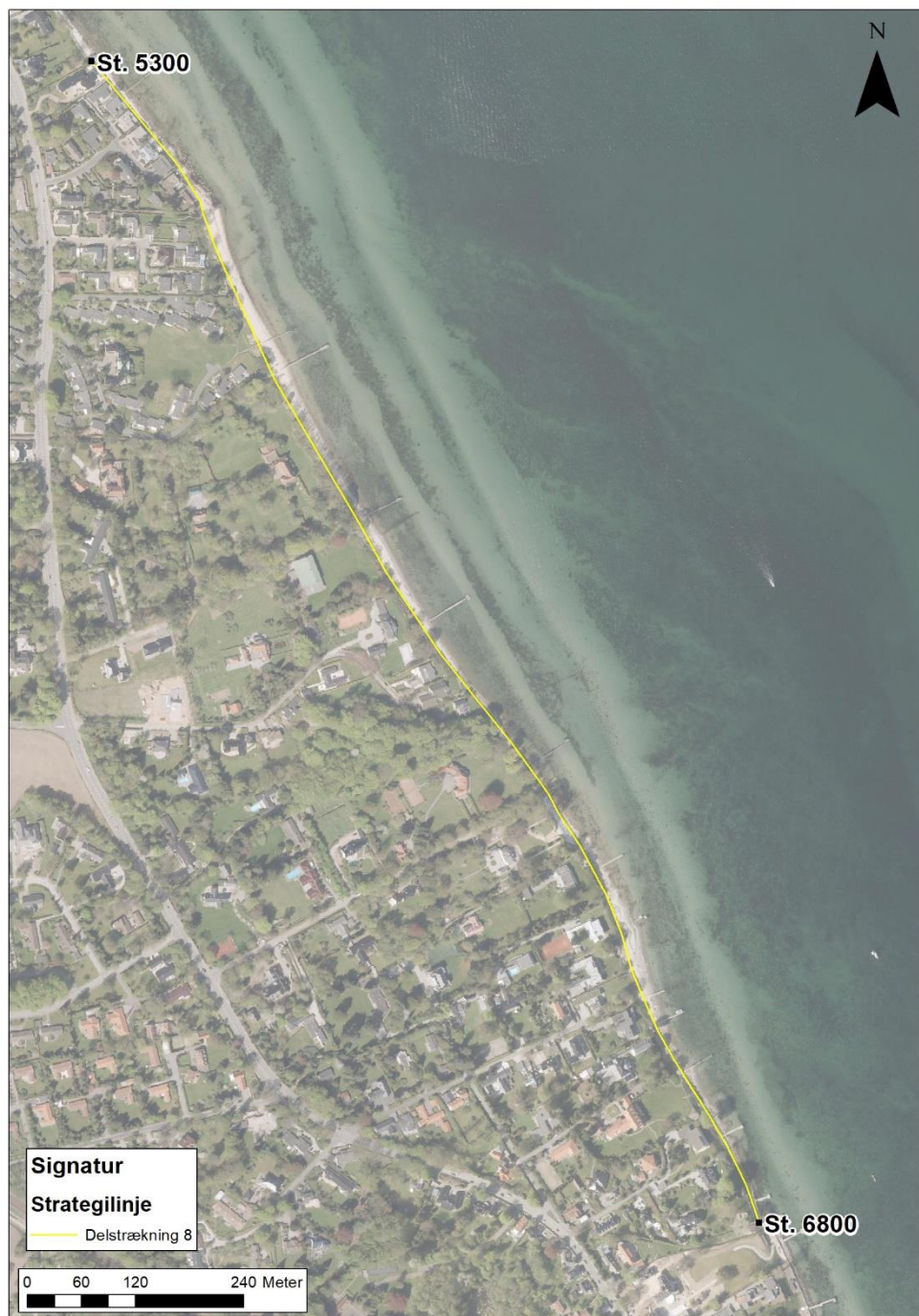
S50 eller S100: skræntfodsbeskyttelse med dæksten og filtersted på geotekstil samt sandfodring.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv.

På den nordligste del af denne delstrækning er kysten omfattet af strandbeskyttelse. Desuden er den L-formede hofde ved delstrækningens begyndelse registreret som fortidsminde på havbunden. Kulturstyrelsen skal godkende ændringer ved denne f.eks. i forbindelse med kystbeskyttelse. På den sydligste del af delstrækningen berører kysten beskyttelseslinjen for et fredet fortidsminde. Hofden er en gammel mole, som fiskerne byggede en anløbsbro ovenpå. Tilladelse til projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven søges gennem HK. Dette gælder også kystbeskyttelsesprojekter, som berører fortidsmindebeskyttelseslinjen.

8.4.8 Udfordring Sømandshvilevej til kommunegrænsen til Rudersdal Kommune

På denne sydligste delstrækning af kysten i Hørsholm Kommune, delstrækning 8, er terrænet bag kysten højere, og beboelseshusene ligger så højt, at de ikke direkte er i fare for erosion eller oversvømmelse. Mange af matriklerne har allerede i dag sikret deres ejendom med en skræntfodsbeskyttelse af kystskrænten enten i form af stenkastninger og/eller mure. Figur 8-18 viser placeringen af strategilinjen på denne delstrækning 8.



Figur 8-18 Strategilinjen på delstrækning 8.

S0:

Tiltag på landsiden af strategilinjen:

Der er ikke p.t. et stort behov for sikring af beboelsen oppe på skrænten ved yderligere kystbeskyttelse på denne delstrækning. Der er dog varierende problemer med erosion på matriklerne, hvor der ikke er skræntfodsbeskyttelse, og der er nogle steder kun vanskelig passage på stranden. Grundejerne bør derfor have tilladelse til at lave erosionsbeskyttelse af deres grund på landsiden af strategilinjen med stenkastningskonstruktioner, og de grundejere der har tilladelse til

deres kystbeskyttelse bør kunne få tilladelse til at vedligeholde denne. Forholdene vil kun forværres i årene fremover, dels på grund af vandstandsstigningen og delvist på grund af den generelle kysterrosion.

Tiltag på vandsiden af strategilinjen:

Det vurderes ikke p.t. at være nødvendigt at udføre større fællesprojekter på vandsiden af strategilinjen.

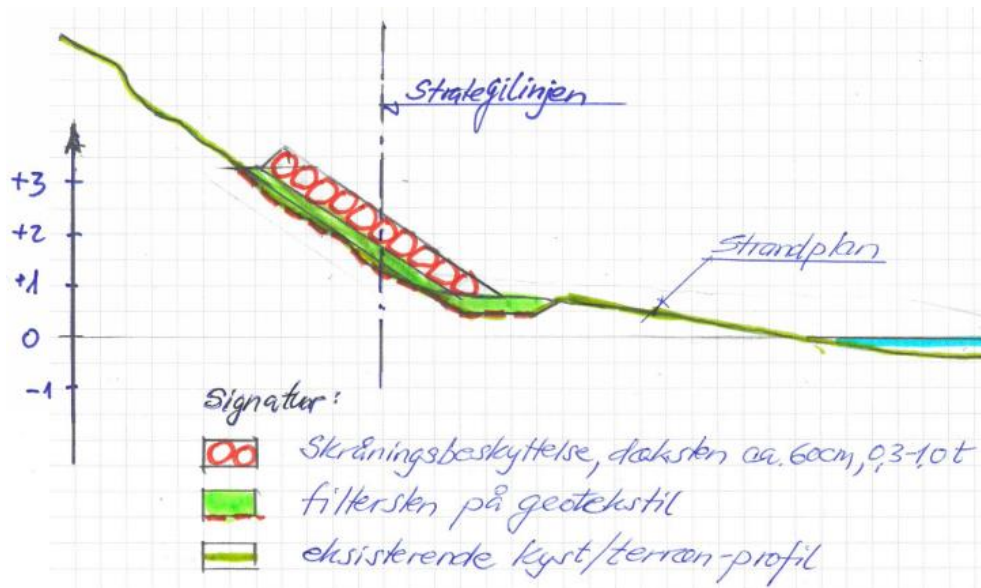
S50:

På lidt længere sigt vil man kunne opnå en meget mere gunstig situation hvis man på denne delstrækning udfører et fællesprojekt omfattende en række høfder eller kystparallelle bølgebrydere med ca. 300 m afstand og med sandfodring mellem konstruktionerne. I samme omgang bør man sikre alle matriklerne med en skræntfodsbeskyttelse. Dette fællesprojekt vil kunne sikre passagen på stranden, og fremtidssikre alle matriklerne mod kysterrosion på hele denne delstrækning. Det højere strandplan der opnås ved sandfodringen vil medføre, at bølgenes påvirkning af skræntfoden bliver reduceret.

S100:



På meget lang sigt kan man fortsætte denne strategi for kystbeskyttelse af delstrækningen med kombinationen af skræntfodsbeskyttelse, konstruktioner (høfder/bølgebrydere) og sandfodring.

Figur 8-19 viser alle tiltagene til kystbeskyttelse på denne delstrækning.



Figur 8-19 Plan for kystbeskyttelse i de forskellige tidshorisonter/fase, som beskrevet ovenfor. Etableringens tidshorizont er skematisk gengivet her:

Landsiden:

S0:  skræntfodsbeskyttelse med dæksten og  filtersted på geotekstil.

Vandsiden som fællesprojekt:

S50 eller S100: sandfodring.

Det bemærkes, at skræntfodsbeskyttelsen er placeret på begge sider af strategilinjen. Dette vil i visse tilfælde kunne tillades hvis den eksisterende skråning er stejl og meget tæt på denne linje og hvis foden af konstruktionen tildækkes graves ned og dækkes med sand.

Miljøforhold, fredninger og fortidsminder mv

Denne delstrækning berører beskyttelseslinjerne for tre fredede fortidsminder. På en mindre del af strækningen (ca. 30 m) ud for byen Smidstrup, er kysten delvist fredet som fredsskov. Tilladelse til projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven søges gennem HK. Dette gælder også kystbeskyttelsesprojekter som berører beskyttelseslinjer og fredninger.

8.5 Samlet fremtidsprojekt for hele kysten

Den ovennævnte præsentation for de enkelte delstrækninger kan opsummeres til et samlet fremtidsprojekt for kommunen, som følger:

- > På nuværende tidspunkt efter erfaringerne med stormen Bodil i december 2013, vurderes det som nødvendigt at der foretages indgreb som sikrer at hvis/når en sådan storm med et gentagelsesinterval på ca. 100 år forekommer igen, vil der ikke blive tilsvarende oversvømmelser, og kun begrænset beskadigelse af og langs Rungsted Strandvej og matriklerne langs kysten.

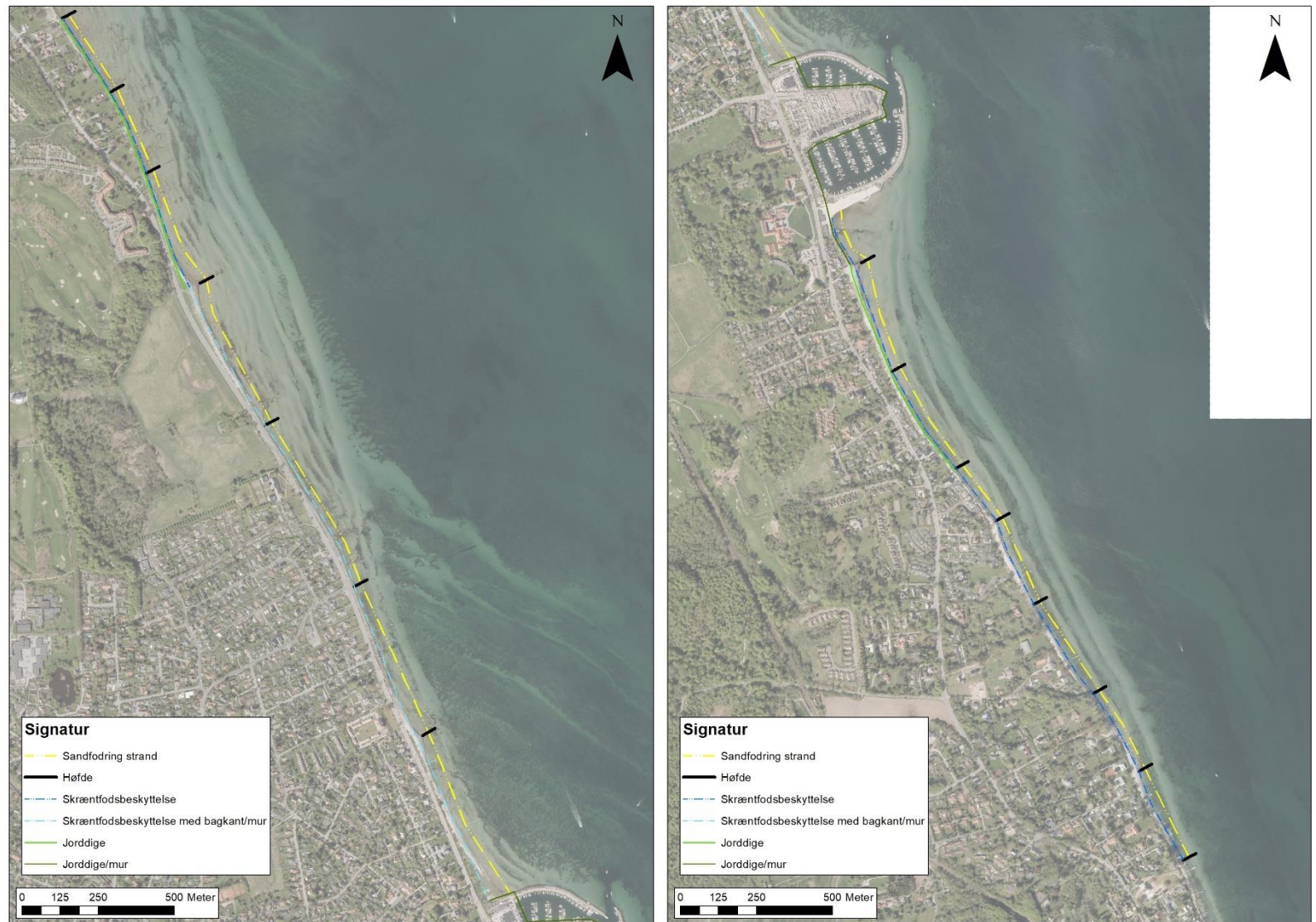
For at sikre at dette ikke gentages er det nødvendigt at der udbygges med beplantede jorddiger langs de lavtliggende strækninger helt mod nord i kommunen, og tilsvarende lige syd for Rungsted Havn.

Desuden bør den lavtliggende Rungsted Strandvej på begge side af Bukkeballevvej sikres ved en kombination af sandfodring, forstærkning af skrænten foran vejen ved udlægning af et lag store dæksten, samt ved en forhøjelse af kanten mod vejen. Disse tre tiltag vil tilsammen kunne sikre at bølgeoverskylltet begrænses så meget at oversvømmelse af Rungsted Strandvej begrænses til et acceptabelt niveau.

Rungsted Havn er lavtliggende og udgør et specielt problem. Da ydermøllerne dækker af for at det indre af havnen ikke udsættes for bølger af betydende størrelse under en sådan stormflod, kan havnen sikres ved at der bygges en 30-40 cm høj kant eller mur rundt langs perimeteren af havnen, eller ved at havnearealet hæves tilsvarende.

- > På lang sigt og med den forventede stigning af vandstanden i havet, vil det være nødvendigt at der foretages indgreb langs hele kommunens kyst. Denne fremtidsplan er vist skematisk i Figur 8-20.

Den omfatter at kysten, f.eks. ved etablering af lange hofdere (eller kystparallelle bølgebrydere), opdeles i celler med en typisk længde på 300 til 500 m, og der foretages sandfodring i disse celler. For at sikre kystskrænten er det desuden nødvendigt med skræntfodssikring mange steder for at modvirke yderligere tilbagerykning af de enkelte matrikler ved kysterosion. Denne plan behøver ikke at blive udført som et samlet projekt, men kan udføres etapevis ved en lang række delprojekter, som omfatter fællesprojekter for de enkelte celler mellem hofdene. Den mest naturlige udbygnings-takt vil være de nordlige celler udbygges før de sydlige, da man ellers vil kunne skabe læsideerosion nord for en hofde, da den resulterende sedimenttransport er fra syd mod nord.



Figur 8-20 Fremtidsplan for kystbeskyttelse i hele kommunen.

9 Lovgivning

I det følgende er kort gengivet den mest relevante lovgivning i relation til kystbeskyttelsessager.

9.1 Lov om kystbeskyttelse

I kystbeskyttelseslovens bekendtgørelse fra 2019, er bl.a. formålet med en kystbeskyttelse givet, og er som følger:

§ 1. Formålet med kystbeskyttelse er at beskytte mennesker og ejendom ved at reducere risikoen for oversvømmelser eller kystnedbrydning fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Dette formål varetages ved en afvejning af følgende hensyn:

- 1) *Behovet for kystbeskyttelse.*
- 2) *Økonomiske hensyn ved projekter omfattet af kapitel 1 a.*
- 3) *Kystbeskyttelsesforanstaltningens tekniske og natur- og miljømæssige kvalitet.*
- 4) *Rekreativ udnyttelse af kysten.*
- 5) *Sikring af den eksisterende adgang til og langs kysten.*
- 6) *Andre forhold.*

Det er her vigtigt at bemærke at kystbeskyttelse af ejendomme ikke per definition står over hensynet til bl.a. rekreative værdier, adgang langs kysten samt natur og miljø.

Der skal søges om dispensation ved terrænændring indenfor en afstand af 300 meter fra kysten (100 m i sommerhusområder). Ansøgning om tilladelse til at opføre kystbeskyttelses anlæg skal rettes til HK, som behandler den enkelte sag. HK anvender det lovpligtige ansøgningsskema givet i bekendtgørelse om krav til ansøgning om tilladelse til udførelse af kystbeskyttelsesforanstaltninger /9/.

Det er ikke nødvendigt at søge om dispensation ved terrænændringer (f.eks. terrasser) inden for 15 meter fra beboelse.

9.2 Fredninger

Fredninger er et centralt værktøj i beskyttelse af landskaber, natur, dyr og habitater i Danmark. Fredninger varetager naturbeskyttelseslovens formål om beskyttelse af landskab, dyr og planter og deres levesteder, kulturhistorie, naturhistorie og undervisningsværdier. Fredninger har en særlig myndighedsstruktur og procedure for håndhævelse af fredningen. Dispensation for fredningen skal søges hos Fredningsnævnet.

9.3 Fredede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer

Gravhøje og andre levn fra oldtiden har status som fredede fortidsminder og er beskyttet efter Museumsloven, som fastsætter at tilstanden for fortidsmindet ikke må ændres. Herudover er beskyttede fortidsminder omfattet af naturbeskyttelseslovens §18, der fastsætter en beskyttelseslinje på 100 m omkring fortidsmindet.

Naturbeskyttelseslovens §18 har til formål at beskytte forskellige forhold for fortidsminderne, herunder deres betydning som monumenter, deres landskabelige fremtræden, indsynet til og udsynet fra fortidsminderne samt fysisk beskyttelse af fortidsmindet.

Projekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven, er undtaget bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 18, stk. 1, jf. byggelinjebekendtgørelsens § 1, stk. 1 (BEK nr. 1066 af 21/08/2018). Der skal derfor ikke søges om dispensation efter naturbeskyttelseslovens § 18.

Tilladelse til kystbeskyttelsesprojekter der berører områder omfattet af Naturbeskyttelseslovens §18 søges hos den ansvarlige kommune. Slots- og kulturarvsstyrelsen er klageberettiget i forhold til kommunernes afgørelser.

9.4 Naturbeskyttelseslovens §3

Naturbeskyttelseslovens §3 har til formål at beskytte særlige naturtyper, som f.eks. søer og vandhuller over 100 m², heder, moser, overdrev og strandenge. Arealer kan blive omfattet af beskyttelsen, hvis de udgør et areal på minimum 2.500 m². For §3 beskyttede naturtyper gælder, at der ikke må foretages ændring uden at der søges om tilladelse hos kommunen.

Kystbeskyttelsesprojekter, som kræver tilladelse efter kystbeskyttelsesloven, er undtaget bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3, jf. naturtypebekendtgørelsens § 5, stk. 1 (BEK nr. 1067 af 21/08/2018). Der skal derfor ikke søges om dispensation efter naturbeskyttelseslovens § 3.

9.5 Strandbeskyttelse

Strandbeskyttede arealer er zoner, hvor der som hovedregel ikke må foretages ændringer af de eksisterende forhold. Det betyder at man f.eks. ikke må opføre bebyggelse, opsætte hegn, tilplante, udstykke arealer eller ændre terrænet. Dispensation for strandbeskyttede arealer søges hos Kystdirektoratet.

9.6 Regler for adgang langs kysten

Reglerne for adgang langs kysten er fastsat i naturbeskyttelsesloven (LBK nr. 240 af 13/03/201) og adgangsbekendtgørelsen (BEK nr. 852 af 27/06/2016). Overordnet gæl-

der det, at strandbredder og andre kyststrækninger er åbne for færdsel til fods, kortvarigt ophold og badning. Herudover må offentlighedens adgang ikke forhindres eller vanskeliggøres. Undtaget fra reglerne om offentlig adgang langs kysten er arealer, som er udlagt som have før 1916 eller inddraget af en virksomhed, der drives på ejendommen. Herudover må ophold og badning ikke finde sted inden for 50 m fra beboelsesbygninger.

9.7 Anmeldelse af ulovlig kystbeskyttelse

Er der mistanke om ulovlig etableret kystbeskyttelse eller terrænændring, kan der rettes henvendelse til Kystdirektoratet, som vil vurdere den konkrete sag.

10 References

- /1/ **COWI A/S**
Gennemgang af Hørsholm Kommunes Kystbeskyttelse, Tilstandsvurdering, fremtidig kystbeskyttelse samt drits- og vedligeholdelsesplan
Juli 2008.
- /2/ **COWI A/S**
Kystbeskyttelse i Hørsholm Kommune, Konceptstudie for vedligeholdelse, reparation og udbygning af kystbeskyttelse
April 2014.
- /3/ **DMI**
Vindstatistik fra Drogden Fyr
2001.
- /4/ **Kystdirektoratet**
Højvandsstatistikker
2017.
- /5/ **Danmarks Klimacenter**
Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Rapport nr. 6 2014
2014.
- /6/ **Knudsen, P., Abbas Khan, S., Engsager, K. S. and Sorensen, C.**
An uplift model for Denmark - and work ahead
2016.
- /7/ **Department of The Army, C. E. R. C.**
Shore Protection Manual
1984.
- /8/ **Goda, Y.**
Random seas and design of maritime structures.
University og Tokyo Press, 1985.
- /9/ **Miljø- og Fødevareministeriet**
Bekendtgørelse nr. 1060 af 21/08/2018 om krav til ansøgning om tilladelse til udførelse af kystbeskyttelsesforanstaltninger
2018.
- /10/ **Hasløv&Kjærsgaard**
Hørsholm kystbeskyttelse, Bukkeballevvej til Mikkelborg
Oktober 2017.
- /11/ **Hasløv&Kjærsgaard**
Kystplanlægning, Kystplanlægning for Hørsholm Kommune
November 2013.