

Nordkystens Fremtid

Forunder- søgelse

Registrering af eksisterende
konstruktioner

GRIBSKOV KOMMUNE

19. FEBRUAR 2018

Indhold

0	Indledning	3
1	Inspektion	4
1.1	Inspektionsdagene og overordnede observationer	4
1.1.1	Dag 1 (d. 17. oktober): Hundested – Kikhavn	4
1.1.2	Dag 2 (d. 25. oktober): Kikhavn – Tisvilde Hegn	7
1.1.3	Dag 3 (d. 31. oktober): Tisvildeleje – Rågeleje	10
1.1.4	Dag 4 (d. 01. november): Rågeleje – Gilleleje	12
1.1.5	Dag 5 (d. 06. november): Gilleleje – Villingebæk	15
1.1.6	Dag 6 (d. 08. november): Villingebæk – Ålsgårde	18
1.1.7	Dag 7 (d. 14. november): Ålsgårde – Hellebæk	21
1.1.8	Dag 8 (d. 15. november): Hellebæk – Helsingør	23
1.2	Registreringsmetode – inspektion	26
2	Registreringsmetode – GIS	26
3	Konvertering til GIS og registreringsskema	26

Revisionslog

Revision	Dato	Log	Udført	Kontrol	Godkendt
01	22/12-17		MLV/PFKL	JAD	CHP
02	19/02-18	Mindre opdateringer	MML	CHLD	CHLD

Projekt nr.: 228920
Dokument nr.: 1226141566
Projekt dokument nr.: 10-0401
Revision 02

Udarbejdet af MLV, PFKL
Kontrolleret af JAD
Godkendt af CHP

0 Indledning

Inspektionsdelen af registrering af eksisterende kystkonstruktioner og vurdering af kystens tilstand i felten forløb over 8 dage i perioden fra d. 17.10.2017 til d. 15.11.2017.

Hele kyststrækningen fra Hundested Havn til Helsingør Nordhavn er således inspiceret med undtagelse af naturområdet Melby Overdrev og Tisvilde Hegn, da dette udgør et relativt ensartet naturligt kystområde uden kystkonstruktioner. Dog er der foretaget inspektion ved parkeringspladserne ved Melby Overdrev og Stængehus.

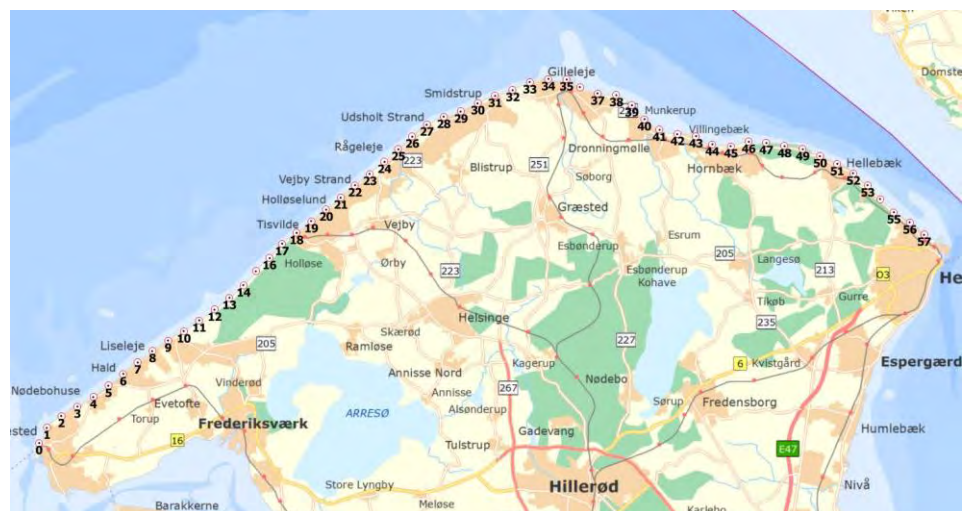
D. 29. oktober, midt i registreringsperioden, indtraf stormen Ingolf med forhøjet vandstand og samtidig vind- og bølgepåvirkning fra nord og nordvest. Dette betyder at alle inspektioner fra Hundested Havn til og med Tisvilde Hegn er foretaget før Ingolf, mens inspektion af den resterende strækning til Helsingør Nordhavn er foretaget efter Ingolf. Mange steder var der tydelige spor efter stormen og inspektionen og den vurderede tilstand af kysten bærer derfor tydeligt præg af erosion og stormrelateret påvirkning af kysten. Mange steder lå et tyndt olielag på stranden, hvilket sammen med havsgarnslinien (maksimalt opskyl af tang) indikerede til hvilket maksimal-niveau vandet stod under Ingolf.

Efter færdiggørelsen af de topografiske og bathymetriske opmålinger samt rektificeringen af flyfotos blev kronekoter (topkoter) samt overgangen mellem skråningsbeskyttelse og stranden (strandhøjden) registreret via GIS. Dette er tidsbesparende og mere præcist ift. at registrere det i felten. Ved inspektion er det svært at vurdere mindre ændringer i topkote og strandhøjden, da dette oftest forekommer med små gradienter.

Derefter blev alle registreringer overført til GIS i forskellige lag og alle konstruktionsregistreringer blev desuden overført til et skema ud fra hvilket tilstandsvurdering er foretaget, se 10-0501 Tilstandsvurdering.

Til referering af alle beskrivelser, konstruktioner og observationer er oprettet en stationering mellem Hundested Havn og Helsingør Nordhavn, Figur 0.1.

Figur 0.1: Oversigtskort med stationering fra Hundested til Helsingør. De viste markeringer viser stationering for hver kilometer langs kyststrækningen.



1 Inspektion

Inspektionstidspunkt og besigtigelsesstrækning angives i det følgende. Herefter gennemgås metoden for registrering af konstruktionerne.

Den detaljerede inspektion og alle informationer for alle lokalområder er indeholdt i registreringskemaet. Alle indhentede data er samlet som georefererede informationer i GIS-lag, så de er let tilgængelige og kan opdateres fremadrettet.

1.1 Inspektionsdagene og overordnede observationer

Generelt var strategien at undgå inspektion på dage med forhøjet vandstand samt dage med pålandsvind for at sikre optimale muligheder for at se konstruktioner og strand.

1.1.1 Dag 1 (17. oktober): Hundested – Kikhavn

17.10.2017 blev strækningen mellem Hundested Havn og Kikhavn (P-plads ved Gråstensvej) inspiceret. Figur 1.1 viser at der kun var mindre vandstandsvariationer og at vandstanden kun var lidt over middelvandstanden.

Figur 1.1: Vandstandsmålinger ved Hornbæk havn d. 17.10.2017.



Figur 1.2: Inspektion langs kyststrækningen med markering af foto og stationering for hver 100 m.

Hundested – Kikhavn er karakteriseret ved klitvækst, skrænterosion og kulturkyst



Inspektionsstrækningen fremgår af Figur 1.2 og kan overordnet inddeles i 4 kystområder:

- Trekanten (St. 0,0-0,3): Aflejningsområde med flad strand og klitvækst
- Spodsbjerg Vest (St. 0,3-1,4): Kystbeskyttet erosionspræget stejlkyst
- Spodsbjerg Øst (St. 1,4-1,9): Ubeskyttet erosionspræget stejlkyst med aktiv skrænterosion
- Kikhavn (St. 1,9-3,3): Kystbeskyttet kulturkyst med skråningsbeskyttelse og bølgebrydere

Figur 1.3: Aflejningsområde ved Trekanten (St. 0,0-0,3)



Figur 1.4: Kystbeskyttet strækning Spødsbjerg Vest (St. 0,3-1,4).



Figur 1.5: Ubeskyttet strækning med aktiv skrænterosion, Spødsbjerg Øst (St. 1,4-1,9).



Figur 1.6: Kikhavn beskyttet med bølgebrydere og skråningsbeskyttelse (St. 1,9-3,3).



1.1.2 Dag 2 (25. oktober): Kikhavn – Tisvilde Hegn

25. 10. 2017 blev strækningen mellem Hundested Kikhavn (P-plads ved Gråstensvej) og Tisvilde Hegn inspiceret. Gåturen stoppede ved den nordøstligste af bølgebryderne ud for parkeringspladsen ved Liseleje. Derudover blev kysten ud for parkeringspladserne ved Melby Overdrev og Stængehus besøgt. Vandstandskurven for Hornbæk Havn viser, at vandstanden generelt var cirka 0,5m over daglig middelvandstand, se Figur 1.7.

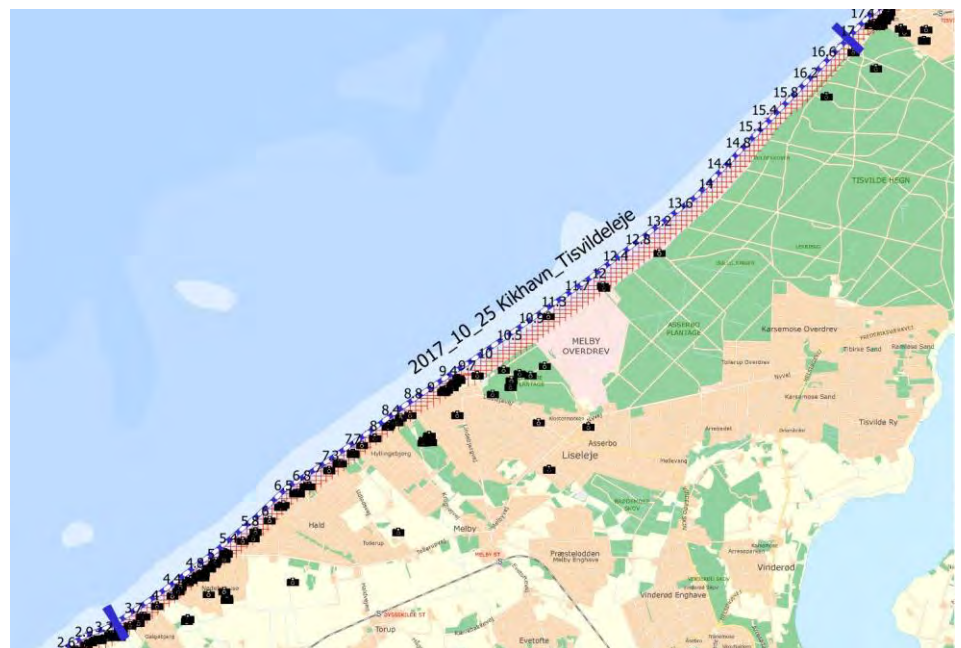
Figur 1.7: Vandstandsmålinger ved Hornbæk havn 25.10.2017



Figur 1.8: Inspektion langs kyststrækningen med markering af hvert foto og stationering for hver 100 m.

Kikhavn – Liseleje strækningen er kendetegnet ved erosionspræget kulturkyst med næsten ubrudt kystbeskyttelse.

Liseleje – Tisvildeleje strækningen er næsten uberørt naturkyst med naturlig kystudvikling.



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.8 og kan opdeles i 5 overordnede kystområder:

- Kikhavn-Galgebjerg (St. 3,3-4,4): Kystbeskyttet kulturkyst med lavtliggende bagland
- Hald Strand (St. 4,4-6,8): Kystbeskyttet kulturkyst med stejle skrænter med erosion
- Hyllingebjerg (St. 6,8-7,7): Kystbeskyttet kulturkyst med stejle skrænter
- Liseleje (St. 7,7-9,5): Kystbeskyttet kulturkyst med skråningsbeskyttelse og bølgebrydere
- Stængehus (St. 9,5-17,4): Ubeskyttet naturkyst med klitter og naturlig kystudvikling

Figur 1.9: Lavtliggende bagland beskyttet af med skråningsbeskyttelse og bølgebrydere ved Galgebjerg (St. 3,3-4,4).



Figur 1.10: Aktiv skrænterosion over skråningsbeskyttelse ved Hald Strand (St. 4,4-6,8).



Figur 1.11: Skræntbeskyttelse ved Hyllingebjerg (St. 6,8-7,7).



Figur 1.12: Bølgebrydere og varierende skråningsbeskyttelse langs Liseleje (St. 7,7-9,5).



Figur 1.13: Ubeskyttet kyststrækning ved Stængehus (St. 9,5-17,4)



1.1.3 Dag 3 (31. oktober): Tisvildeleje – Rågeleje

31. 10. 2017 blev strækningen mellem parkeringspladsen ved Tisvildeleje strand og Rågeleje Strandvej 1 inspiceret. Vandstanden var generelt 0-20cm over daglig vande, se Figur 1.14.

Figur 1.14: Vandstandsmålinger ved Hornbæk Havn 31.10.2017



Figur 1.15: Inspektion langs kyststrækningen med markering af hvert foto og stationering for hver 100 m.

Tisvildeleje-Rågeleje er kendetegnet ved dels kystbeskyttet stejlkyst, naturkyst med ralstrand og kulturkyst med kystbeskyttelse



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.15 og kan opdeles i 3 overordnede kystområder:

- Tisvildeleje-Vejby Strand (St. 17,4-22,8): Beskyttet kultur-stejlkyst med erosion
- Heatherhill-Rågeleje (St. 22,8-24,9): Ubeskyttet naturkyst overvejende med ral
- Rågeleje Strandvej (St. 24,9-26,4): Kystbeskyttet kulturkyst med lodret betonmur

Figur 1.16: Kyststrækning med skråningsbeskyttelse og erosion bag bølgebrydere, fra Tisvildeleje-Vejby Strand (St. 17,4-22,8).



Figur 1.17: Ubeskyttet kyststrækning mellem Heatherhill og Rågeleje (St. 22,8-24,9).



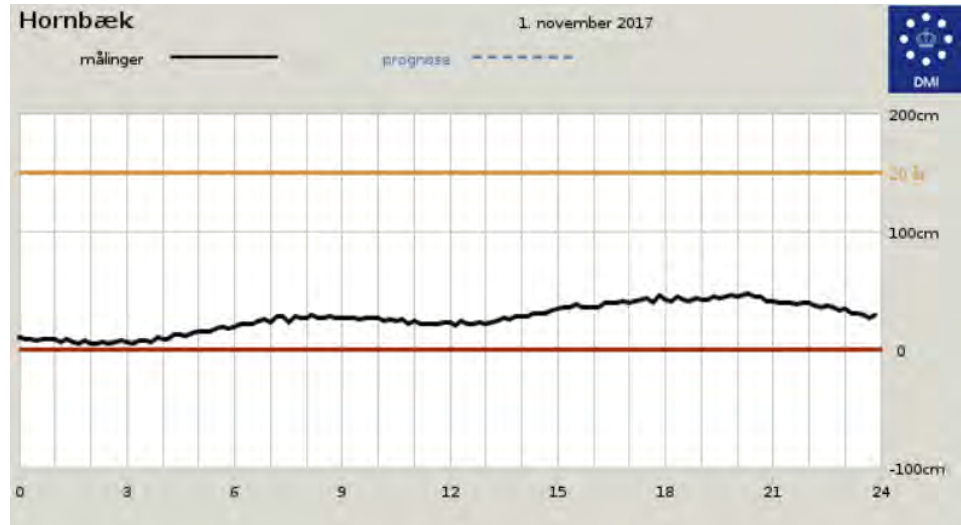
Figur 1.18: Rågeleje Strandvej beskyttet mod erosion af betonmur (St. 24,9-26,4).



1.1.4 Dag 4 (01. november): Rågeleje – Gilleleje

01. 11. 2017 blev strækningen mellem Rågeleje Strandvej 1 til vestsiden af Gilleleje Havn inspiceret. Der var let forhøjet vandstand på mellem ca. +15 og +40cm, se Figur 1.19.

Figur 1.19: Vandstandsmålinger ved Hornbæk havn 01.11.2017



Figur 1.20: Inspektion langs kyststrækningen med markering af foto og stationering for hver 100 m.

Både Udsholt-, Smidstrup- og Gilleleje Strand er kulturkyster, mens Gilbjerg Hoved er erosionspræget naturlig stejlkyst.



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.20 og kan opdeles i 4 overordnede kystområder:

- Udsholt Strand (St. 26,4-28,3): Ubeskyttet naturkyst overvejende med ral
- Smidstrup Strand (St. 28,3-32,0): Beskyttet kulturkyst samt ubeskyttet ralkyst
- Gilbjerg Hoved (St. 32,0-33,0): Ubeskyttet erosionspræget stejlkyst med aktiv skrænterosion
- Gilleleje Strand (St. 33,0-35,2): Kystbeskyttet kulturkyst med luvsideaflejring ved havnen

Figur 1.21: Ubeskyttet Udsholt Strand dækket overvejende ned af ral (St. 26.4-28.3).



Figur 1.22: Smidstrup Strand delvist beskyttet samt ubeskyttet ralstrand (St. 28,3-32,0).



Figur 1.23: Erosionskyst med aktiv skrænterosion ved Gilbkrghoved (St. 32,0-33,0).



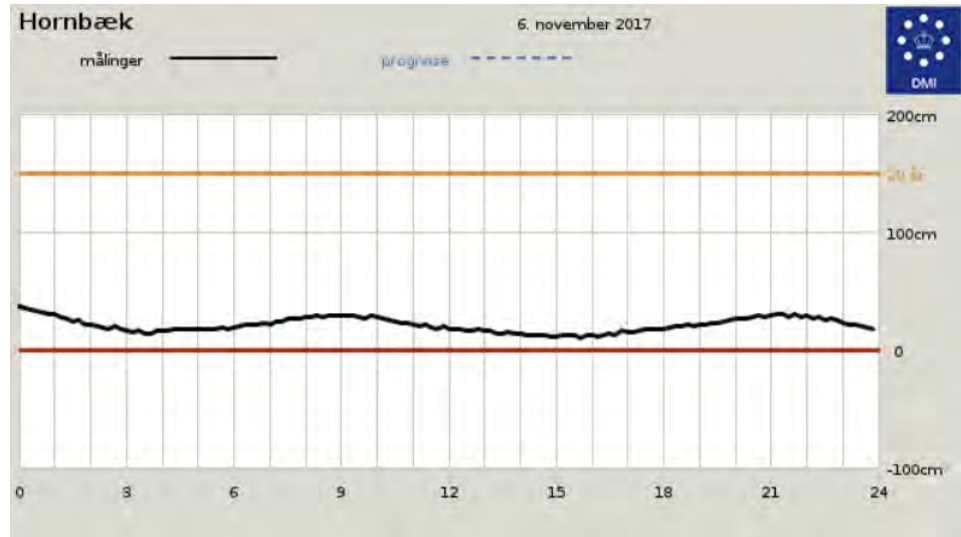
Figur 1.24: Gilleleje Strand beskyttet med skråningsbeskyttelse og bølgebrydere (St. 33,0-35,2).



1.1.5 Dag 5 (06. november): Gilleleje – Villingebæk

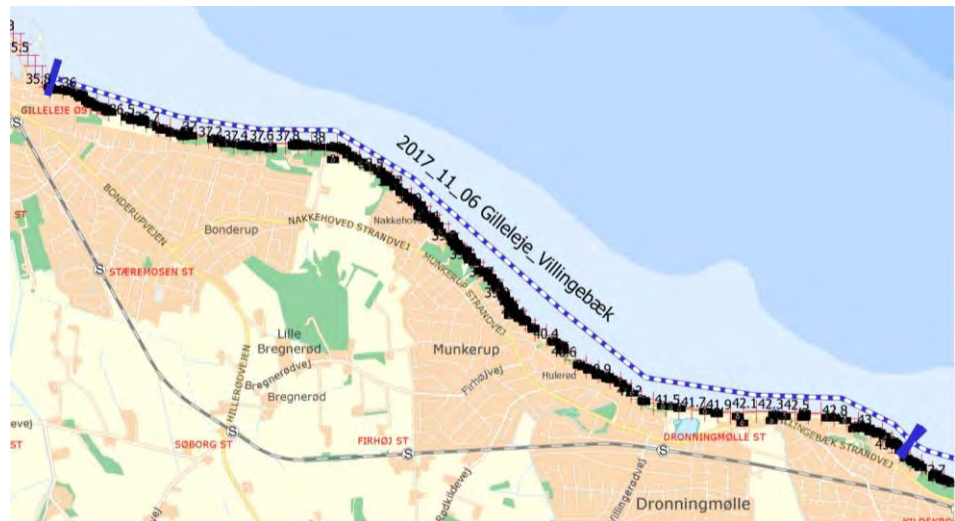
06. 11. 2017 blev strækningen mellem østsiden af Gilleleje Havn og Villingebæk ved 7. Tangvej inspiceret. Vandstanden var ca. +5 - +25 cm over daglig vande, se Figur 1.25.

Figur 1.25: Vandstandsmålinger ved Hornbæk Havn 06.11.2017.



Figur 1.26: Inspektion langs kyststrækningen med markering af foto og stationering for hver 100 m.

Nakkehoved og Villingebæk er lokale forbjerge og derved erosionsprægede, mens Dronningmølle er aflejringskyst



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.26 og kan opdeles i 5 overordnede kystområder:

- Strandbakkerne (St. 35,8-37,4): Beskyttet kulturkyst samt strandfodret naturstrand
- Nakkehoved (St. 37,4-39,6): Ubeskyttet erosionspræget stejlkyst med aktiv skrænterosion
- Munkerup (St. 39,6-41,1): Beskyttet kulturkyst samt beskyttet og ubeskyttet ralstrand
- Dronningmølle (St. 41,1-42,2): Ubeskyttet aflejringskyst domineret af sandstrand med klitter
- Villingebæk (St. 42,2-43,2): Beskyttet kulturkyst

Figur 1.27: Beskyttet strandfodret kyststrækning ved Strandbakkerne (St. 38,5-37,4).



Figur 1.28: Generelt ubeskyttet kyststrækning med aktiv skrænterosion langs Nakkehoved. I baggrunden ses bølgebryder ved Nakkehoved Fyr (St. 37,4-39,6).



Figur 1.29: Kyststrækning ved Munkerup delvist beskyttet samt delvist dækket af ral (St. 39,6-41,1).



Figur 1.30: Dronningmølle
Strand præget af aflejring og
klitter (St. 41,1-42,2).



Figur 1.31: Beskyttet kyst ved
Villingebæk (St. 42,2-43,2).



- 1.1.6 Dag 6 (08. november): Villingebæk – Ålsgårde
08. 11. 2017 blev strækningen mellem Villingebæk ved 7. Tangvej og Ålsgårde ved Nordre Strandvej 242 inspiceret. Vandstanden var lidt under daglig vande, se Figur 1.32.

Figur 1.32: Vandstandsmålinger ved Hornbæk Havn 08.11.2017.



Figur 1.33: Inspektion langs kyststrækningen med markering af foto og stationering for hver 100 m.

Horneby Sand og luvside af Hornbæk Havn er naturlige aflejringsområder, mens Hornbæk Plantage og Ålsgårde mister sand og ral ved kysterosion.



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.33 og kan opdeles i 3 overordnede kystområder:

- Horneby Sand og luvside af Hornbæk Havn (St. 43,2-45,9): Ubeskyttet aflejringskyst
- Hornbæk Plantage, Vest (St. 46,1-48,6): Generelt ubeskyttet erosionspræget raldomineret kyst.
- Hornbæk Plantage, Øst (St. 48,6-49,5): Beskyttet kyst med ralstrand.
- Ålsgårde (St. 49,5-50,5): Beskyttet kulturkyst med ralstrand

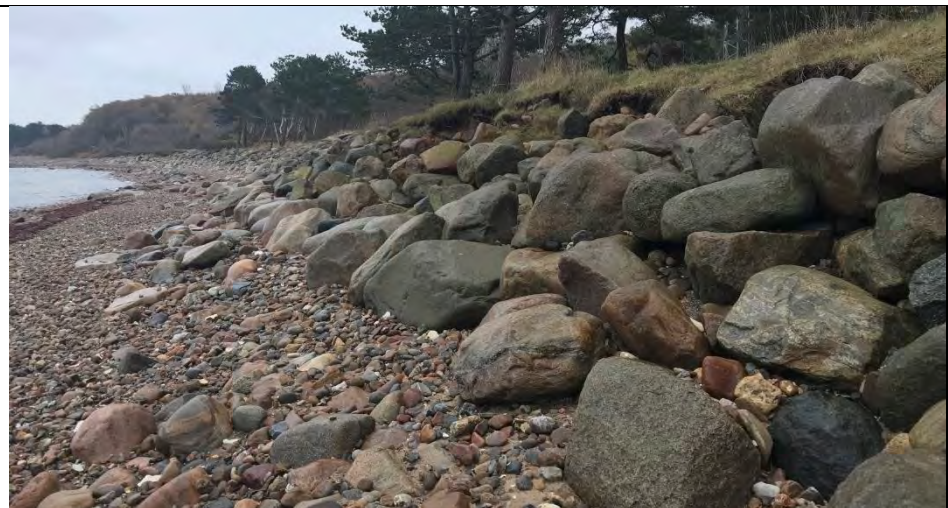
Figur 1.34: Ubeskyttet aflejringskyst fra Horneby Strand og mod vest til Hornbæk Strand (St. 43,2-45,9).



Figur 1.35: Ubeskyttet erosionskyst i den vestlige del af Hornbæk Plantage (St. 46,1-48,6). Bemærk erosionskant fra stormen Ingolf d. 28/10-2018.



Figur 1.36: Kyststrækning beskyttet med skråningsbeskyttelse og høfder i den østlige del af Hornbæk Plantage (St. 48,6-49,5).





Figur 1.37: Kyststrækning ved Ålsgårde beskyttet med skråningsbeskyttelse, bølgebrydere og høfder (St. 49,5-50,5).



- 1.1.7 Dag 7 (14. november): Ålsgårde – Hellebæk
14. 11. 2017 blev strækningen mellem Ålsgårde ved Nordre Strandvej 242 og Hellebæk ved Nordre Strandvej 96A inspiceret. Vandstanden var op til ca. +15 cm over dagligt vande, se Figur 1.38.

Figur 1.38: Vandstandsmålinger ved Hornbæk Havn 14.11.2017.



Figur 1.39: Inspektion langs kyststrækningen med markering af foto og stationering for hver 100 m.

Hele strækningen er kendetegnet ved beskyttet kulturkyst



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.39 og indeholder en dominerende kysttype:

- Ålsgårde til Hellebæk (St. 50,5-53,2): Beskyttet kulturkyst

Figur 1.40: Kystbeskyttelse i form af hofder og spredt skråningsbeskyttelse ved Alsgårde (St. 50,5-53,2).



1.1.8 Dag 8 (15. november): Hellebæk – Helsingør

15. 11. 2017 blev strækningen mellem Hellebæk ved Nordre Strandvej 96A til østsiden af Helsingør Nordhavn inspiceret. Vandstanden var generelt omkring +10 til +20 cm i forhold til daglig vande, se Figur 1.41.

Figur 1.41: Vandstandsmålinger ved Hornbæk Havn 15.11.2017



Figur 1.42: Inspektion langs kyststrækningen med markering af hver foto og stationering for hver 100 m.

Hellebæk og Højstrup er begge beskyttede kulturkyster mens Julebæk Strand og Marienlyst Strand er ubeskyttede henholdsvis erosionspræget og aflejningskyst



Inspektionsstrækningen er vist på Figur 1.42 og kan opdeles i 4 overordnede kystområder:

- Hellebæk (St. 53,2-54,2): Beskyttet kulturkyst
- Julebæk Strand (St. 54,2-55,2): Ubeskyttet erosionspræget naturkyst
- Højstrup (55,2-57,2): Beskyttet kulturkyst
- Marienlyst Strand (St. 57,2-57,8): Ubeskyttet aflejningskyst

Figur 1.43: Kyststrækning præget af skråningsbeskyttelse og hælfer ved Hellebæk (St. 53,2-54,2).



Figur 1.44: Ubeskyttet Julebæk Strand med tydelige erosion efter stormen Ingolf d. 28/10-2018 (St. 54,2-55,2).



Figur 1.45: Højstrup Strand præget af delvist usammenhængende skrånings- og stormflodsbeskyttelse (St. 55,2-57,2).



Figur 1.46: Marienlyst Strand præget af uvside aflejring vest for Helsingør Nordhavn (St. 57,2-57,8).



1.2 Registreringsmetode – inspektion

Under inspektionen blev alle kystkonstruktioner visuelt vurderet i forhold til geometri, materiale og tilstand.

Stenstørrelser for alle typer konstruktioner (høfde, bølgebryder og skråningsbeskyttelse) blev bestemt med mindre konstruktionen ikke var tilgængelig fra land. Ved visuel vurdering udvalgte en repræsentativ sten for stenstørrelserne henholdsvis d_{15} og d_{85} (15 % og 85 % vægt-fraktilen), som blev målt med tommestok.

Hældningen af forsiden af skråningsbeskyttelse blev målt med digital hældningsmåler.

Opmåling af hældningen blev foretaget hver gang der forekom ændring i enten hældning eller stenstørrelse på kystkonstruktioner.

Derudover blev alle anlæg dokumenteret med georefererede fotos.

2 Registreringsmetode – GIS

Bund- og topkoter af skråningsbeskyttelser blev registreret i GIS efter udarbejdelse af projektspecifikke ortofotos og topografiske opmålinger, se 10-0201 Topografisk survey.

3 Konvertering til GIS og registrerings-skema

Efter endt registrering er alle informationer overført til GIS og knyttet til den oprettede stationering. Derudover er alle informationer om kystkonstruktionerne overført til et excel-skema, RegistreringsSkema.xlsx, som benyttes til vurdering af anlæggenes tilstand.