

Notat

Fredensborg Kommune

Kystbeskyttelse, GI Strandvej, Fredensborg Kommune

Bidragsfordeling

Projekt nr.: 230145 230145

Dokument nr.: 1229492403

Version 3

Revision 3

Udarbejdet af SSC/HEUR

Kontrolleret af MRAJ, KTOM

Godkendt af KTOM

1 Skråningsbeskyttelse langs GI Strandvej

NIRAS har udarbejdet forslag til erosionsbeskyttelse af GI Strandvej, (NIRAS, 2018), der fik store skader under stormen Bodil d. 5.-6. december 2013 (Figur 1.1).

Den foreslåede erosionsbeskyttelse består af en skråningsbeskyttelse bestående af sten langs med GI Strandvej ud for parcellerne 252-256 samt 165-169. Ud for 165 forberedes skråningsbeskyttelsen, så den senere kan udvides med en reel højvandsbeskyttelse.

Figur 1.1: Erosion af GI Strandvej under stormen Bodil 5-6. december 2013. Det gule rør viser en gasledning og det orange kabel viser el-ledning, der var eksponeret for bølgepåvirkning under stormen.



Der er både foreslået en løsning, hvor der kun etableres erosionsbeskyttelse af vejen foran 252-256 og 165-169 og en løsning, hvor de private strandlodder indgår som en del af erosionsbeskyttelsen og således, at strandlodderne stadig kan benyttes til ophold. En oversigt over området med erosionsbeskyttelsen indeholdende strandlodder ses i Figur 1.2.

Det er efter møder med de berørte ejere besluttet, at der skal etableres en løsning, hvor 3 af de private strandlodder sammen med kommunens ejendom indbygges i erosionsbeskyttelsen af GI Strandvej.

Figur 1.2: Oversigtskort med løsningsforslag med strandhaver.



Som del af erosionsbeskyttelsen strandfodres der for at kompensere for den reduktion i sedimenttransport, der vil forekomme ud for skråningsbeskyttelsen, når denne etableres. Der planlægges at strandfodre på strækningen 165 til 268B. For at holde på sandet etableres en hofde mellem matriklerne 256A-256 og mellem 167 og 165.

Det primære formål med beskyttelsen er at beskytte GI Strandvej mod erosion og undergravning af vejen. Det sekundære formål er at skabe en helhedsplan for beskyttelsen af kysten med passage langs med kystlinjen.

Fredensborg Kommune har ansvaret for vedligeholdelse af GI Strandvej. Derudover har følgende selskaber ledninger liggende i vejsiden, der vender mod kysten:

- Fredensborg Forsyning har en regnvandsledning liggende havværts vejen og en spildevandsledning, der ifølge oplysningerne fra LER ligger i midten af vejen.
- Evida har en distributionsledning liggende i vejen
- Radius Elnet har et kabel liggende i vejen

Ud over Fredensborg Kommune og grundejerne har de ovenstående tre selskaber derfor også interesse i at etablere kystbeskyttelse langs med GI Strandvej.

Parcellerne bag GI Strandvej ligger over kote +2.0 m DVR90 og bebyggelserne på parcellerne over +2.5 m DVR90. Disse er dermed ikke i risiko for oversvømmelse i forbindelse med en stormflod.

2 Bidragspligt i kystbeskyttelsessager

Reglerne i kystbeskyttelsesloven regulerer muligheden for, at kommunen kan rejse kystbeskyttelsessager over længere kyststrækninger og herved sikre, at kystbeskyttelse sker koordineret og sammenhængende. Lovens regler lægger op til en helhedsorienteret tilgang til kystbeskyttelse, hvor der skabes balance mellem beskyttelse af menneskeskabte værdier og øvrige hensyn i kystzonen. I forbindelse med disse projekter er det også kommunen, der skal fastsætte en bidragsfordeling.

Byrådet kan således i sin afgørelse efter kystbeskyttelsesloven pålægge ejere af fast ejendom, som opnår en beskyttelse eller anden fordel ved foranstaltningen, en bidragspligt. Det enkelte bidrags størrelse fastsættes af Byrådet.

I det næste analyseres det foreslåede anlægs økonomiske bæredygtighed ved at vurdere udgiften til skader og reparation på vej og installationer de næste 30 år, dersom der ikke udføres nogen sikring, og sammenligne disse værdier med investeringerne til den foreslåede erosionsbeskyttelse. Derudover angives et forslag til bidragsfordeling af udgifterne til erosionsbeskyttelse. Kommunens fastsættelse af bidragsfordelingen til anlæg og drift følger anbefalingerne i Kystdirektoratets vejledning (Miljø- og Fødeministeriet, Kystdirektoratet, 2017).

Alle priser i dette notat er eksklusiv moms.

3 Økonomisk bæredygtighed

Anlægsoverslaget til erosionsbeskyttelsen er angivet i Tabel 3.1. Udgifter til indarbejdning af private strandlodder samt en eventuel senere udbygning med højvandsbeskyttelsen ved nr. 165 er ikke en del af selve erosionsbeskyttelsen og holdes ude af den følgende vurdering af økonomisk bæredygtighed, som derfor baseres på anlægsudgifter på cirka 2.600.000 kr. (2018).

	Pris	Anstilling (10%)	Rådgivning (10%)	Usikkerhed (25%)	Total ekskl. moms
Strandfodring (165-268B)	461.000	46.000	46.000	115.000	668.000
Skråningsbeskyttelse ved 165	267.000	27.000	27.000	67.000	388.000
Skråningsbeskyttelse ved 167	64.000	6.000	6.000	16.000	2.000
Skråningsbeskyttelse ved 169-256	986.000	99.000	99.000	247.000	1.430.000
Højde Nord	12.000	1.000	1.000	3.000	17.000
Højde Syd	18.000	2.000	2.000	4.000	26.000
Samlet erosionsbeskyttelse					2.621.000
Strandhaver	282.000	28.000	28.000	71.000	409.000
Samlet budget (ekskl. moms)					3.030.000

Tabel 3.1: Anlægsoverslag af erosionsbeskyttelse (2018). Priser er i kr. eksklusiv moms.

Et anlægsoverslag på udbedring af vejen er angivet i Tabel 3.2. I anlægsoverslaget er inkluderet bortskaffelse af materiale, opbygning af skrånning og terræn under vej, udbedring af vejen, genetablering af nuværende kystbeskyttelsesforanstaltninger samt udbedring af gas-, kabel- og kloakledninger. Med 25 % i usikkerhed giver det et samlet anlægsoverslag på 800.000 kr. (2018).

Som det fremgår af Tabel 3.2, vil Fredensborg Forsynings udgifter til udbedring af ledningsnet efter en stormflod være cirka 5 % af de samlede udgifter til udbedring af vejen, mens Radius Elnets henholdsvis Evidas udgifter cirka er 2,5 % af de samlede udgifter.

	Pris (kr.)
Bortskaffelse af materiale	50.000
Opbygning af skråning og terræn	175.000
Udbedring af vej	260.000
Genetablering af kystbeskyttelse	80.000
Udbedring gasledning (Evida)	15.000
Udbedring kloakledning (Fredensborg Forsyning)	30.000
Udbedring kabel (Radius Elnet)	15.000
Total inkl. 25 % usikkerhed, ekskl. moms	800.000

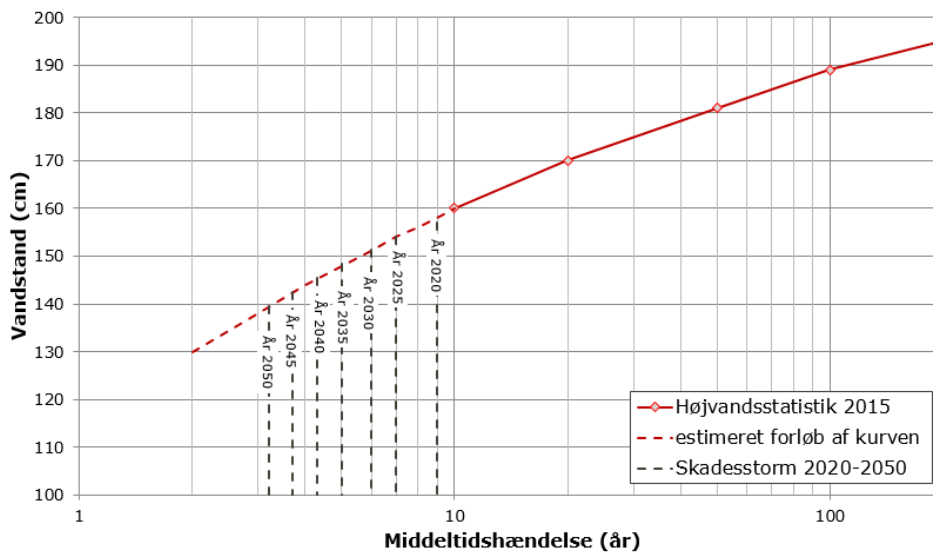
Tabel 3.2: Anlægsoverslag på udbedring af GI Strandvej (kr. eksklusiv moms).

Under stormen Bodil, var vandstanden ud for Nivå omkring +1,6 m DVR90. Den økonomiske bæredygtighedsanalyse baseres derfor på, hvor ofte en tilsvarende hændelse (skadestorm) vil forekomme i perioden 2020-2050.

Realdania har i 2017 fået udarbejdet en højvandsstatistik og rapport, (COWI, 2017). Statistikken inkluderer klimarelaterede havspejlsstigninger og ligger til grund for denne vurdering.

Den klimarelaterede havspejlsstigning fra 2015 til 2065 er ifølge statistikken 34 cm svarende til 0,7 cm/år. Figur 3.1 viser COWI's højvandsstatistik for år 2015. Statistikken gælder for middeltidshændelser (hvor ofte en hændelse statistisk set vil forekomme) større end 10 år. Rød stiplede linje er derfor bedste bud på, hvordan kurven ser ud for middeltidshændelser mindre end 10 år og anvendes til beregning af sandsynlighed for skadestormen fra 2020-2050. Ved at trække den forventede klimarelaterede havspejlsstigning fra for forskellige årstal mellem 2020-2050 kan det i figuren aflæses, hvad dette svarer til i middeltidshændelse. En vandstand på +1,6 mDVR90 svarer til en stormflodshændelse i 2050 på +1,4 mDVR90 og sandsynligheden for, at en vandstand på +1,6 mDVR90 forekommer, vil derfor være betydelig større ud i fremtiden. I dag svarer en vandstand på +1,6 mDVR90 til en middeltidshændelse på 10 år, mens det i 2050 svarer til en middeltidshændelse på omkring 3 år.

Figur 3.1: Højvandsstatistik for Espergærde. Stiplet linje er estimeret forløb af kurven for middeltidshændelser mellem 2 og 10 år. Rød stiplet linje anvendes til beregning af sandsynlighed for skadestormen fra 2020-2050.



I Tabel 3.3 er sandsynligheden for, at der forekommer en vandstand på +1,6 mDVR90 angivet i intervaller af 5 år, samt hvad dette svarer til i omkostninger til udbedring af vejen. Omkostninger til udbedring de næste 30 år vil samlet løbe op i omkring 3.200.000 kr., hvilket er cirka 20 % mere end den samlede pris for etablering af erosionsbeskyttelsen, jf. Tabel 3.1.

Ud over de reelle omkostninger bør andre hensyn supplere vurderingen af økonomisk bæredygtighed. Der vil være mange gener for borgere, når vejen borte-roderes. Vejen vil være ufremkommelig i en periode og forsyningsnettet (gas, el og kloak) vil være lukket i en periode, hvilket må forventes at være til stor gene for de berørte borgere.

År	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Sandsynlighed for +1,6 mDVR90 højvande	49 %	57 %	64 %	70 %	76 %	82 %
Omkostninger (kr.)	393.000	454.000	508.000	563.000	611.000	656.000
Total 3.185.000						

Tabel 3.3: Omkostninger (kr. eksklusiv moms)(2018) til udbedring af GI Strandvej de næste 30 år, såfremt erosionsbeskyttelsen ikke etableres.

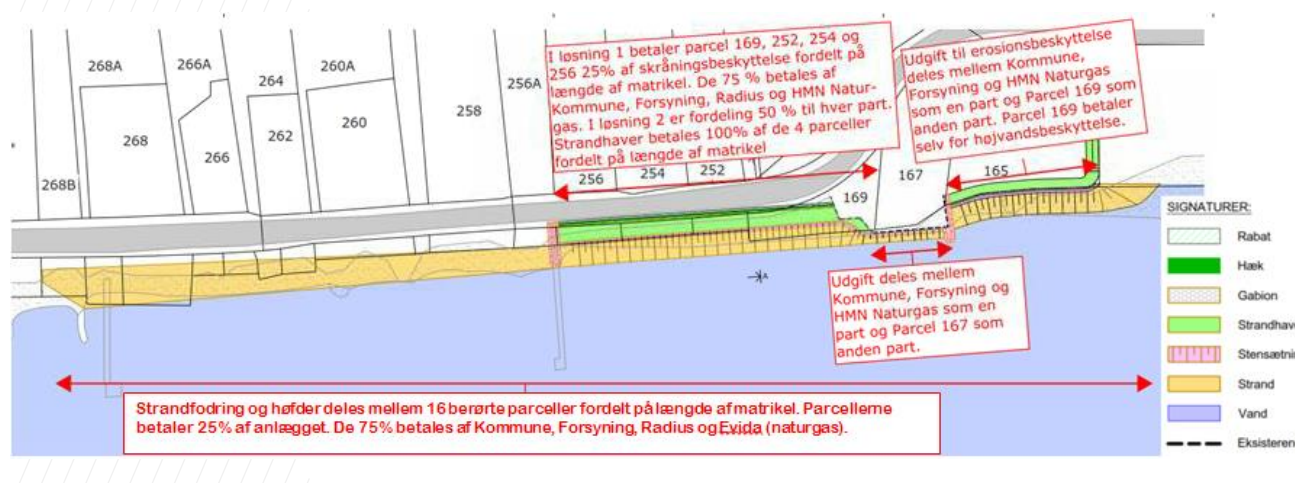
4 Bidragsfordeling

Anlægsoverslaget for skråningsbeskyttelsen er alt inklusiv på 3.030.000 kr. (2018), jf. Tabel 3.1.

I det næste gennemgås hver post enkeltvis med den bidragsfordeling, som Fredensborg Byråd har vedtaget den 25. februar 2019 suppleret med opdatering af tabel 3.1 og en præcisering af bidragsfordelingen omkring anlæg og drift af sandfodring og etablering af 2 høfder. Udgifterne for hver interessent er angivet i Tabel 4.1 for løsningen hvor 4 strandlodder er indbygget i erosionsbeskyttelsen.

Principperne for bidragsfordelingen er illustreret i Figur 4.1.

Figur 4.1: Forslag til bidragsfordeling.



4.1 Erosionsbeskyttelse foran 169, 252, 254 og 256

Stensætningen foran 169, 252, 254 og 256 har til formål at beskytte GI Strandvej mod erosion. De fire parceller, som ejer strandlodderne, hvorpå beskyttelsen placeres, får imidlertid også en nytte af projektet.

Både i Løsning 1, hvor der ikke etableres mulighed for benyttelse af arealet bag erosionssikringen, og Løsning 2, hvor anlægget udformes således, at grundejerne gives mulighed for at anvende arealet bag kystbeskyttelsen, er bidragsfordelingen udformet, så Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida sammen betaler 75 % af stensætningen, og de fire parceller betaler 25 %.

Kommunen, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida fordeler deres udgifter, så Kommunen betaler 90 %, Fredensborg Forsyning betaler 5 % og Radius Elnet og Evida hver betaler 2,5 %. Dette svarer nogenlunde til fordelingen af udgifter ved udbedring af vejen i Tabel 3.2.

Andelen for hver parcel afhænger af kystlinjens længde ud for hver matrikel, som er angivet i Tabel 4.1.

Den ønskede udvidelse af stensætningen, således adgang til 3 private strandlodder og kommunens strandlod bevares, betaler parcellerne selv ekstra udgifter til. Det ses af Tabel 4.1, at Kommunen og de 3 private parcellers udgifter stiger pga. muligheden for at anvende arealet bag erosionssikringen. Udgiften for Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida er uændret.

4.2 Erosionsbeskyttelse foran 167

Stensætningen foran 167 vil primært beskytte denne parcel. Dog, hvis den nuværende højvandsmur bryder under en storm, vil det også kunne påvirke stensætningen langs 250-256. Bidragspligten fordeles, så Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida som en part og parcel 167 som anden part deler omkostninger ligeligt til stensætningen.

Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og tEvida fordeler deres udgifter så Kommunen betaler 90 %, Fredensborg Forsyning betaler 5 % og Radius Elnet og Evida hver betaler 2,5 %.

4.3 Erosionsbeskyttelse foran 165

Foran parcel 165 er der risiko for erosion dels pga. parcel 167, der stikker ud foran parcel 165 og dels pga. den planlagte høfde mellem de to matrikler. Etablering af beskyttelsen foran 250-256 og den medfølgende strandfodring og dermed etablering af høfder har derfor betydning for mængden af sand, der eroderes, foran 165.

Skråningsbeskyttelsen foran 165, der beskytter mod erosion (til kote +2.0 m DVR90) fordeles derfor ligeligt mellem Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida som en part og parcel 165 som anden part.


Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida fordeler deres udgifter så Kommunen betaler 90 %, Fredensborg Forsyning betaler 5 % og Radius Elnet og Evida hver betaler 2,5 %.

4.4 Strandfodringen og 2 høfder

Strandfodringen og etablering af 2 høfder er en del af helhedsplanen, som alle vil have nyttevirkning af. Bidragspligten fordeles derfor mellem alle ejere af fast ejendom på strækningen, dvs. parcellerne 165, 167, 169 (kommunal ejendom), 252, 254, 256, 256A, 258, 260, 262, 264, 266, 266A, 268, 268A og 268B, samt forsyningsselskaber. Andelen for hver parcel afhænger af kystlinjens længde på hver matrikel angivet i Tabel 4.1. Jordejerne på strækningen bidrager med 25 % af anlægsudgiften, mens kommunen sammen med forsyningsselskaberne bidrager med 75 % af udgiften til anlæg af strandfodring og 2 høfder. Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida fordeler deres udgifter, så Kommunen betaler 90 %, Fredensborg Forsyning betaler 5 % og Radius Elnet og Evida hver betaler 2,5 %.

4.5 Drift- og vedligeholdelsesudgifter

Drifts- og vedligeholdelsesudgiften fordeles efter samme fordelingsnøgle som anlægsudgifterne. Andelen for hver strandgrundsejer afhænger af kystlinjens længde ud for hver matrikel. Det er primært havspejlsstigning, der skal fodres for. Med en forventet havspejlsstigning på 20 cm på 30 år, vil drift til fodringsmængden være omkring 50.000 kr./år (2018). Ved skråningsbeskyttelse svarer driften til ca. 1 % af anlægsudgiften, dvs. 20.000 kr./år. Samlet årlig driftsomkostning 70.000 kr. (2018).



Sagens forberedelse, forundersøgelser, projektering, udførelse og tilsyn forestås af Fredensborg Kommune.

Hus nr.	Matrikel	Længde (m)	Strandfodring og høfder	Besk. 165	Besk. 167	Besk. 169-256	Total	Merudgifter til Strandhaver	Total
Forkortelser		ΔL	ST+HN+HS	EB.165	EB.167	EB.169:256		ST	
Løsning 2									
165	13l	51	27.000	194.000			220.781		221.000
167	6i	24	13.000		46.000		59.000		59.000
252	6ah	17	9.000			62.000	71.000	71.000	142.000
254	6ag	23	12.000			81.000	93.000	93.000	186.000
256	6ae	21	11.000			74.000	85.000	84.000	169.000
256A	6af	14	7.000			-	7.000		7.000
258	11ah	27	14.000				14.000		14.000
	11ai	4	2.000				2.000		2.000
260	11ak	32	17.000				17.000		17.000
262	11al	11	6.000				6.000		6.000
264	11x	8	4.000				4.000		4.000
266	11ae	11	6.000				6.000		6.000
266A	11af	10	5.000				5.000		5.000
268	53a	22	11.000				11.000		11.000
268A	53b	12	6.000				6.000		6.000
268B	54b	14	8.000				8.000		8.000
Fredensborg Kommune eksklusive parcel 169			480.000	175.000	41.400	966.000	1.662.000		1.662.000
169	6t	40	21.000			141.000	162.000	161.000	323.000
Fredensborg Forsyning			27.000	10.000	2.000	54.000	93.000		93.000
Evida			13.000	5.000	1.000	27.000	46.000		46.000
Radius Elnet			13.000	5.000	1.000	27.000	46.000		46.000
							2.624.000		3.033.000

Tabel 4.1: Anlægsudgifter (kr. eksklusiv moms)(2018) til skråningsbeskyttelse, strandfodring og høfder fordelt på interessenter og udgiftsposter. Forkortelse ud for de forskellige anlæg anvendes i det næste, hvor alle kolonner forklares enkeltvis:

Kolonne 1: Husnumre

Kolonne 2: Matrikelnumre

Kolonne 3: Længde af matrikel langs kystlinjen.

Kolonne 4: Udgifter til strandfodring og høfder betales af alle de berørte parceller. Andelen hver parcel betaler afhænger af parcellens længde ΔL : $(SF + HN + HS) \cdot \Delta L / \sum \Delta L$

Kolonne 5: Parcel 165 betaler halvdelen af udgifter til erosionsbeskyttelse foran 165: $50 \% \cdot EB.165$. Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida betaler den anden halvdel: $50 \% \cdot EB.165 \cdot \text{Andel}$ hvor andel er 2,5 %, 5 % eller 90 % alt efter part som beskrevet i afsnit 4.3.

Kolonne 6: Parcel 167 betaler halvdelen af udgifter til erosionsbeskyttelse foran 167: $50 \% \cdot EB.167$. Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida betaler den anden halvdel: $50 \% \cdot EB.167 \cdot \text{Andel}$ hvor andel er 2,5 %, 5 % eller 90 % alt efter part som beskrevet i afsnit 4.2.

Kolonne 7: Parcel 169-256 betaler 25 % af udgifter til beskyttelse foran 169-256 i Løsning 1. Andelen hver parcel betaler afhænger af parcellens længde ΔL : $(EB.169:256) \cdot 25 \% \cdot \Delta L / \sum \Delta L$. De resterende 75 % betales af Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida: $(EB.169:256) \cdot 75 \% \cdot \text{Andel}$, hvor andel er 2,5 %, 5 % eller 90 % alt efter part som forklaret i afsnit 4.1.

Kolonne 8: Hver enkelt parcels/parts samlede udgift til erosionsbeskyttelse for Løsning 1.

Kolonne 9: Merudgifter i forbindelse med indbygning af strandlodder. Parcel 169-256 betaler 25 % af erosionsbeskyttelsen samt alle udgifter til strandlodder/strandhaver: $ST \cdot \frac{\Delta L}{\sum \Delta L}$. Kommune, Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida betaler 75 % af erosionsbeskyttelse og har derfor ikke merudgifter i forbindelse med etablering af strandhaver.

Kolonne 10: Hver enkelt parcels/parts samlede udgift til erosionsbeskyttelse for Løsning 2. Parcel 169-256's udgifter er steget, mens Fredensborg Forsyning, Radius Elnet og Evida og de resterendes parcelers udgifter er uændrede.

5 Referencer

COWI. (2017). *Byernes udfordringer med havvandsstigning og stormflod*.

Miljø- og Fødeministeriet, Kystdirektoratet. (2017). *Vejledning til bidragsfordeling i forbindelse med etablering og vedligeholdelse af kystbeskyttelsesforanstaltninger*. Kystdirektoratet.

NIRAS. (2018). *Forslag til kystbeskyttelse langs eroderet GI Strandvej*. Notat.