Påvirkning af kystmorfologi og sedimentation

Kystbeskyttelsesanlægget etableres overvejende i tilknytning til kunstigt inddæmmede landarealer. Kystlinjen omkring anlægget udgøres derfor overvejende af faste anlæg. Det er en forudsætning for kystbeskyttelsesanlægget, at åbningerne i dæmningen fremadrettet sikrer, at det tilløbne vand fra vandløbene og udledninger forsat kan strømme ud gennem havnebassinet uden at skabe ophobning og oversvømmelser indenfor dæmningen.

Med henblik på at vurdere strømforholdene i området omkring dæmningen og det inderste af Horsens Fjord / havn har Orbicon | WSP udført en modellering af strømforholdene med brug af MIKE 21 udviklet af DHI A/S. Som randbetingelse er anvendt en ekstrem vandføring på 30 m^3/s i Bygholm Å og som randbetingelse ud mod fjorden er anvendt beregnet tidevandsvariation, som er på ±0,2 m i forhold til normal nul (DVR90). Modellen og dens opsætning er nærmere beskrevet i Bilag 9.

Beskrivelse af kysten og mulige påvirkninger

Bygholm Å
Kystlinjen ud for deponiet og nord for Bygholm Å udgøres af en kunstig stensætning uden andre kystmorfologiske elementer. Kysten langs Bygholm Å vest for anlægget består ligeledes af kunstigt anlagte stensætninger. Bølge dannelse inden for højvandssikringen i Bygholm Å, selv ved storm fra vest vil være så små, at de ikke har nogen effekt kysten og bølgeindtrængning fra fjorden af bølger fra østlige retninger påvirker ikke kysten.

Dagnæs Bæk
I den indre del af Horsens Fjord tyder luvsideakkumulation på østsiden af kystbeskyttelsesanlæggene på en indadgående sedimenttransport langs med kysten. Denne vurdering understøttes yderligere af den odde, der er beliggende ved den sydlige del af mundingen af Dagnæs Bæk, og som har sin smalle ende i sin sydøstlige ende, samt krumoddestrukturen i dens nordlige ende, hvor udstrømningen fra vandløbet holder mundingen åben. Arealerne øst for kystbeskyttelsesanlægget er således påvirket af sedimenttransport fra øst og ikke fra udløbet af Dagnæs Bæk.

Ved udløbet af Dagnæs Bæk og langs sydsiden af inderfjorden findes revler og banker formet i sand og grus, se Figur 1. Disse kystmorfologiske elementer er formet af den dominerende bølgepåvirkningsretning som er fra nordøst og øst hvor det største frie stræk findes. Morfologien i dette område er dynamisk og selve udløbet af bækken kan flytte sig hvis det eksisterende udløb blokeres af transporten af sediment langs kysten forårsaget af bølger.

Kysterne omkring kystbeskyttelsesanlægget er ikke påvirket af bølger da den eksisterende udmunding mod fjorden er smal og beskyttet af en odde, som blokerer for bølger kommende fra fjorden og bølgedannelse inden for højvandssikringen er ubetydelig, også under storm fra vest, på grund af den lave vanddybde. Hvis højvandssluserne lukkes i en periode med kraftige vinde fra nordlige eller østlige retninger uden at lukningen ledsages af en pumpning af vandet fra bækken, vil der være en forøget risiko for at det nuværende udløb blokeres og et nyt udløb vil efterfølgende etablere sig, sandsynligvis længere

mod øst hvor odden møder den oprindelige kyst. I perioden ind til et nyt udløb er etableret eller det gamle udløb reetableret vil der være en forhøjet vandstand i den ydre del af Dagnæs Bæk.

Figur 1 Orthofoto fra foråret 2019 (kilde: GeoDanmark orthofoto via Kortforsyningen) med indtegnet anlæg og skråbillede af kysten ved udløbet af Dagnæs Bæk.

Vurdering

Kystmorfologi
Anlægget vil ikke ændre kystmorfologien i området, hverken under anlægsfasen, eller under drift selv ikke i den sidste fase hvor slusen må forventes at være lukket i længere tid. Anlægget har ingen indflydelse på bølgeklimaet eller bølgepåvirkningsretningen i området og de lokale strømforhold, der i forvejen er meget små (< 0,1 m/s i middel over vandsøjlen), påvirkes ikke i det område hvor der er konstateret en aktiv kystmorfologi.

Etablering af kystbeskyttelsesanlægget vurderes ikke at påvirke naboarealer ved øget erosion eller væsentligt ændret sedimenttransport.

Lokale sedimentationsforhold
Dæmningen vil ikke medføre ændringer i bølgepåvirkningen af kysterne, da dæmningen er placeret i et område som i forvejen er i bølgelæ. Dæmningen vil ikke medføre ændring i erosion langs kysterne ude i fjorden og heller ikke langs de kunstige kyster, som findes i den inderste del af fjorden hvor Bygholm Å udmunder.

Når projektet etableres, må der forventes nogen sedimentaflejring på begge sider af konstruktionerne, og dermed en mindre reduktion af sedimentransporten ud i fjorden. De kunstigt inddæmmede arealer er ikke afhængige af en stadig sedimentation og de vurderes ikke at blive påvirket af en evt. reduceret sedimenttransport.

Etablering af dæmningen overudløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk vil forårsage ændringer i de lokale sedimentationsforhold omkring anlægget. Der vil forekomme sedimentaflejring specielt omkring konstruktionerne samt et ændret strømforløb omkring dæmningen og sluser / sluserør. Der må forventes en øget akkumulation af sediment og organisk materiale, specielt i overgangen mellem de eksisterende kystlinjer og dæmningen. Dette vurderes at udgøre en lokal påvirkning i nærområdet umiddelbart omkring konstruktionerne. Påvirkningsgraden vurderes at være en mindre afgrænset negativ påvirkning specielt i form af lugt gener fra nedbrydning af organisk materiale (fedtemøg og grøde fra åen / bækken). Det kan blive nødvendigt at foretage en periodisk oprensning af sediment og organisk materiale langs dæmningerne.

Det vurderes, at de ændrede sedimentationsforhold i projektområdet i anlægs- og driftsfase vil forårsage en mindre negativ og lokalt afgrænset påvirkning på den eksisterende marine flora og fauna. Al udgravning til sluser og sluserør vil foregå inde i en tørlagt kofferdam, derfor bør der ikke ske noget spild af sediment til det marine miljø under afgravningen. Spild af sediment ved et uheld, vil kun medføre en kortvarig forøgelse af sedimentindholdet i vandet omkring arbejdsstedet, og en sådan hændelse vil ikke medføre en negativ påvirkning af flora og fauna i det marine miljø. Der er ingen bademuligheder i nærheden af området så et kortvarigt sedimentspild vil ikke påvirke badevandskvaliteten.

Der er ikke nogen klappladser i Horsens Fjord, så sedimentspild fra en klapplads, hvis det afgravede materiale må klappes, vil ikke berøre det aktuelle område. Nærmeste klapplads er K_143_03 i Kattegat.

Ved lav vandføring i åerne kan der forekomme aflejring af sediment og organisk materiale i sluse / sluserør. Dette kan afhjælpes ved at lukke højvandssikringen i et stykke tid og dermed opbygge en

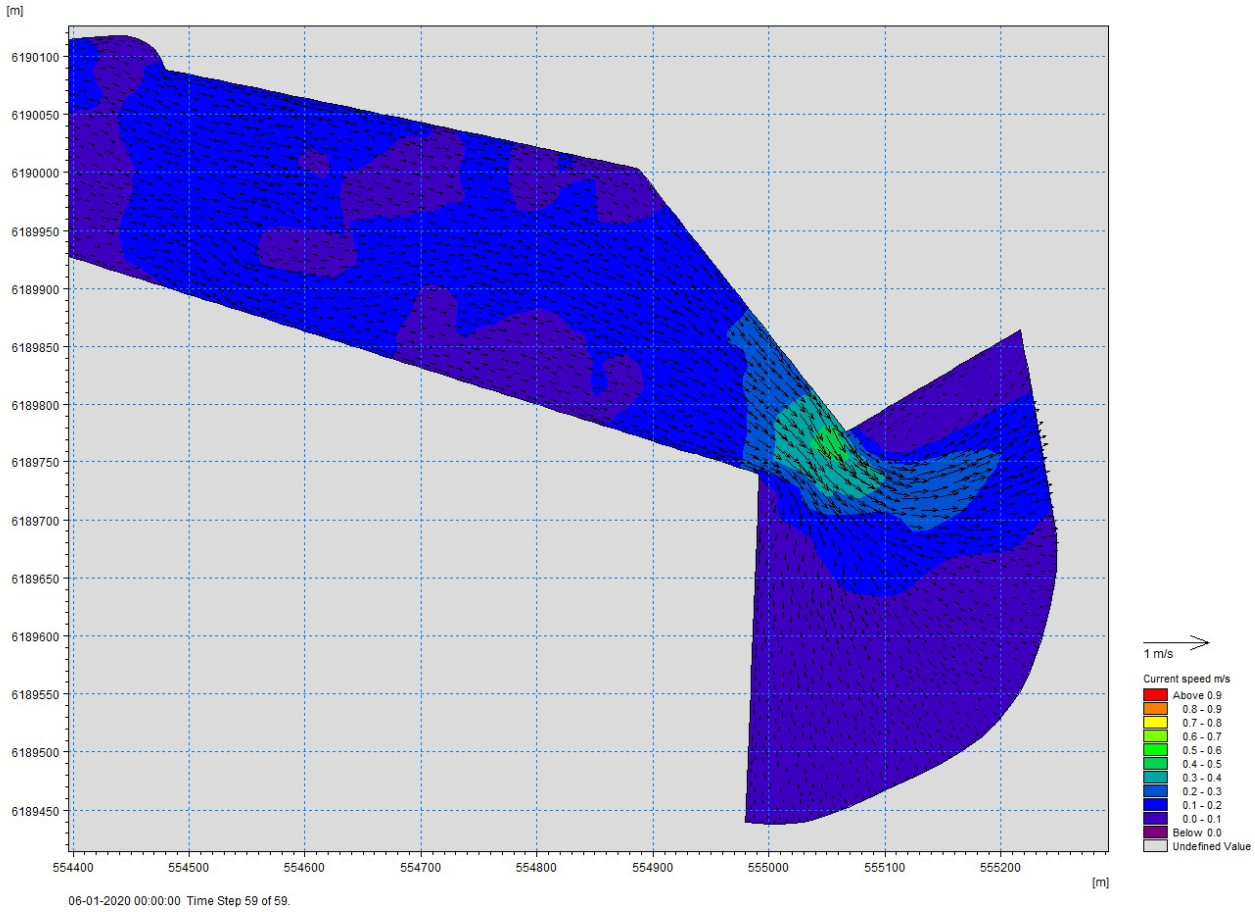
vandstandsforskel. Når højvandssikringen åbnes, vil der i starten være en høj vandhastighed gennem slusekamrene som dermed skylles fri for sediment og organisk materiale. Sluserne i de enkelt sluserør og i slusen skal åbnes individuelt for at sikre en ordentlig selvrensning. Hvis selvrensning ikke er tilstrækkeligt, vil det blive nødvendigt med en regelmæssig oprensning af slusen og sluserør. For at sikre en ordentlig lukning af sluserne ved højvande er det vigtigt, at de ikke blokeres af sediment, organisk materiale eller affald.

Mængden af sediment som kommer fra Bygholm Å, er lille da sedimentet fra det meste af åen opfanges i Bygholm Sø som ligger ca. 2 km opstrøms fra udløbet i Horsens Fjord.

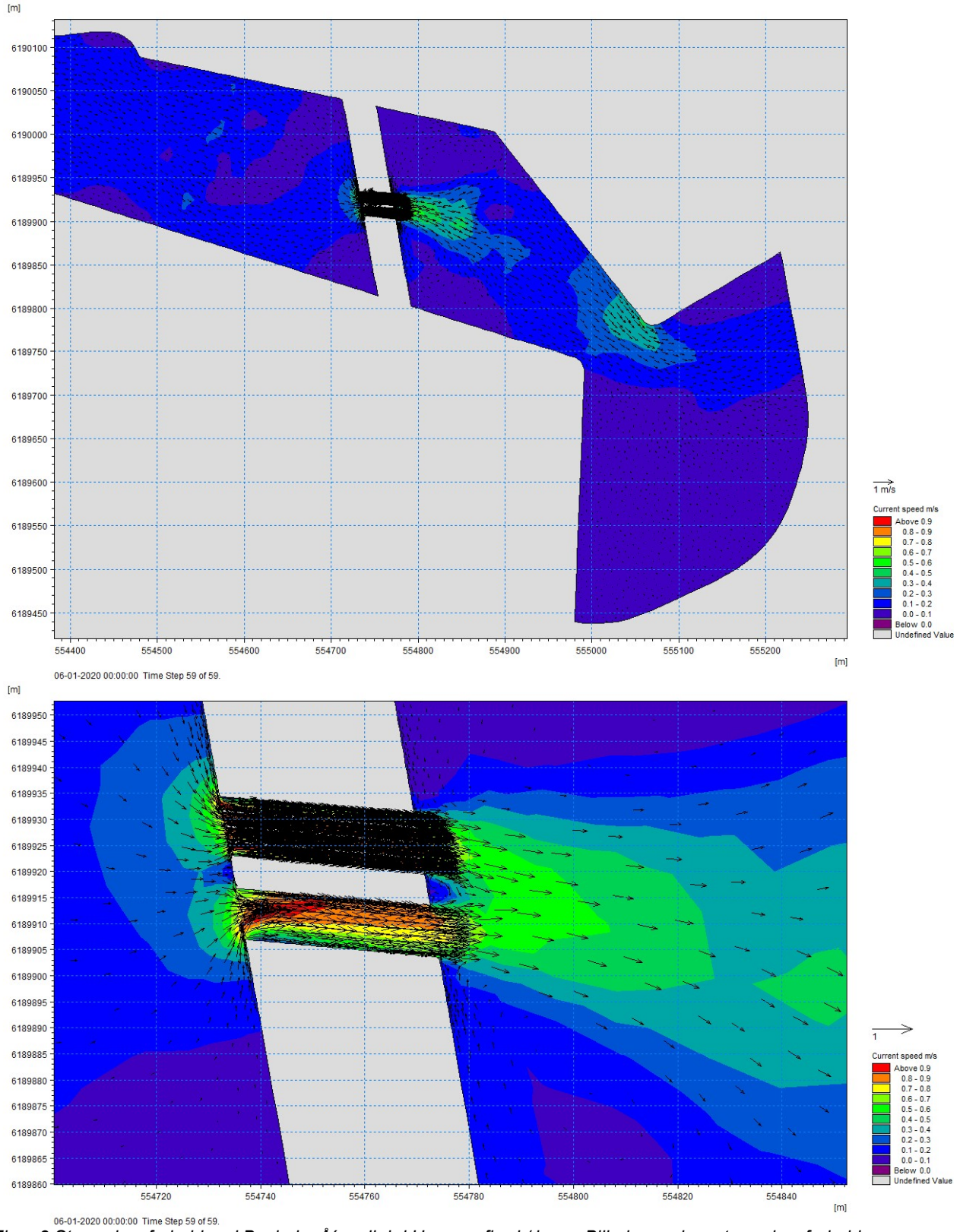
Mængden af sediment som kommer fra Dagnæs Bæk er ligeledes beskedent. Udmundingen af bækken til Horsens fjord er helt domineret af den aktive kystmorfologi som ses på ovenstående figur. Sand og grusbanker dominere området og ikke mudder banker, som ville være tilfældet hvis bækkens bidrag af sediment var signifikant.

Hydrauliske effekter i Bygholm Å

Figur 2 viser strømningsforholdene under den nuværende situation uden dæmning og Figur 3 viser strømningsmønsteret med dæmning og 1x10 m bred sluse suppleret med 4 x 2.5 m brede sluserør. Resultatet af modelberegningerne viser at strømningsmønsteret i området ud mod Horsens Fjord / Havn forbliver uændret, medens der opstår områder omkring dæmningen hvor der stort set ikke er nogen strøm og hvor der vil ske en øget aflejring af finkornet sediment fra åen og fjorden.



Figur 2 Strømningsforhold ved Bygholm Å´s udløb i Horsens fjord / havn. Billedet viser strømningsforholdene som de er i dag ved ekstrem vandføring på 30 m^3/s i Bygholm Å og faldende vandstand i fjorden



Figur 3 Strømningsforhold ved Bygholm Å´s udløb i Horsens fjord / havn. Billederne viser strømningsforholdene som de vil være nå dæmningen er bygget med 1 sluse og 4 udløbsrør. Øverst viser hele modelområdet og nederst et nærbillede af sluse og udløbsrør. Ekstrem vandføring på 30 m^3/s i Bygholm Å og faldende vandstand i fjorden

Slusearrangement bestående af 1 x 10 m gennemsejlingssluse + 4 x 2,5 m brede sluserør med loft i samme kote som lukke koten (+0,6 m DVR90) er tilstrækkeligt til at sikre at vandspejlet inden for dæmningen holdes under lukke koten selv under en ekstrem og langvarig vandføring på 30 m3/s i Bygholm Å. Det er vigtigt at der ikke sker en hel eller delvis blokering af en eller flere sluserør eller af slusen som følge af ophobet affald eller organisk materiale. Sker det vil vandstanden inde for dæmningen begynde at stige ind til pumperne tager over.