

AUGUST 2024
VEJLE KOMMUNE

MEMBRANEN

KORTLÆGNING AF EKSISTERENDE FORHOLD



AUGUST 2024
VEJLE KOMMUNE

MEMBRANEN

KORTLÆGNING AF EKSISTERENDE FORHOLD

PROJEKTNR.

A257190

DOKUMENTNR.

004

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

24. august 2024

BESKRIVELSE

Rapport

UDARBEJDET

LAFN, LLGR,
TOEB, RKUL,
MEHT, SOH, HGLN

KONTROLLERET

CAFK

GODKENDT

LAFN

INDHOLD

1	Indledning	7
2	Landskabelige forhold	9
2.1	Kontekst	9
2.2	Rekreative sammenhænge	12
2.3	Adgang	13
2.4	Membran-områdets landskab	14
2.5	Landskab - opsummering	15
3	Biologiske forhold	17
3.1	Projektområdet	17
3.2	Terrestrisk natur	18
3.3	Marin kortlægning	26
3.4	Biologi - opsummering	30
4	Kystteknisk registrering	32
4.1	Bathymetri	32
4.2	Vandstand og bølger	34
4.3	Sediment	52
5	Geoteknik	53
5.1	Jordartskort	53
5.2	Vejle Havn Domicilbygning, Fjordenhus og Lystbådehavn	53
5.3	Tirsbæk Strandvej	55
5.4	Vejle Lystbådehavn, opfyldning til ny klubø	56
5.5	Rødkilde Gymnasium	57
5.6	Bølgen	58
5.7	Geoteknik – opsummering	59

6	Bagvand	60
7	Interessentanalyse	65

1 Indledning

I forbindelse med udviklingsprojektet frem imod konkretiseringen af højvandsbeskyttelsen "membranen" har COWI foretaget en kortlægning af eksisterende forhold i og omkring projektområdet, som er gengivet på nedenstående Figur 1-1.



Figur 1-1 Markering af det mulige projektområde for "membranen" – afgrænsningen skal ikke ses som definerende ift. anlæggets udformning.

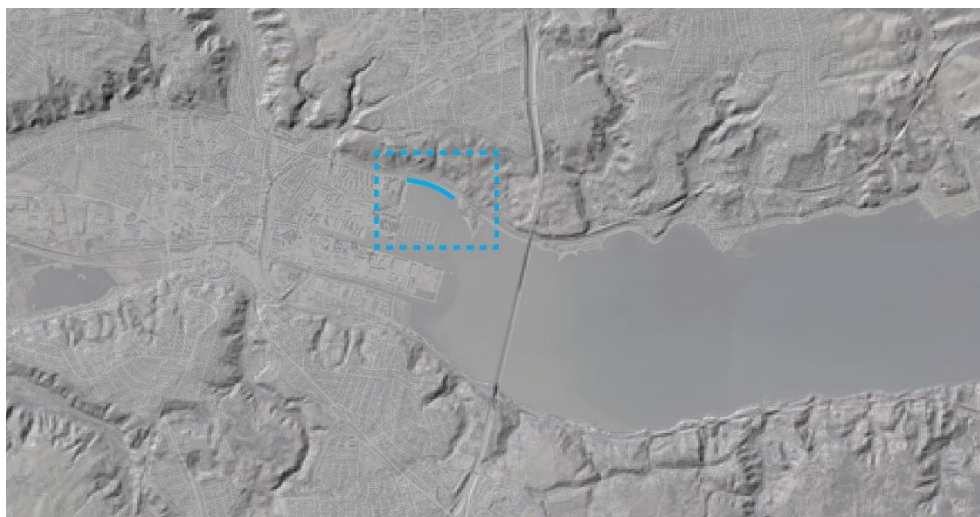
Kortlægningen af de eksisterende forhold er udført som en kombination af skrivebordsstudier og kortlægning via feltkampagner og skal bruges fremadrettet til at rammesætte mulige løsningskomponenter således, at der kan udvælges og opstilles relevante forsøgsopstillinger i tråd med de bindinger og forhold der er på lokaliteten ift. biologi, jordbund/sediment, bølger og strømforhold m.m.

2 Landskabelige forhold

Metoden til beskrivelse af de eksisterende forhold tager udgangspunkt i en rumlig visuel karakteristik af eksisterende byrumsmæssige og landskabelige forhold baseret på ortho- og gadefotos fra COWI Multiviewer sammenholdt med fysiske forhold registreret på besigtigelse d. 18.1.2024. Dertil er materialet suppleret med udtræk fra Danmarks højdemodel samt GeoDanmark.

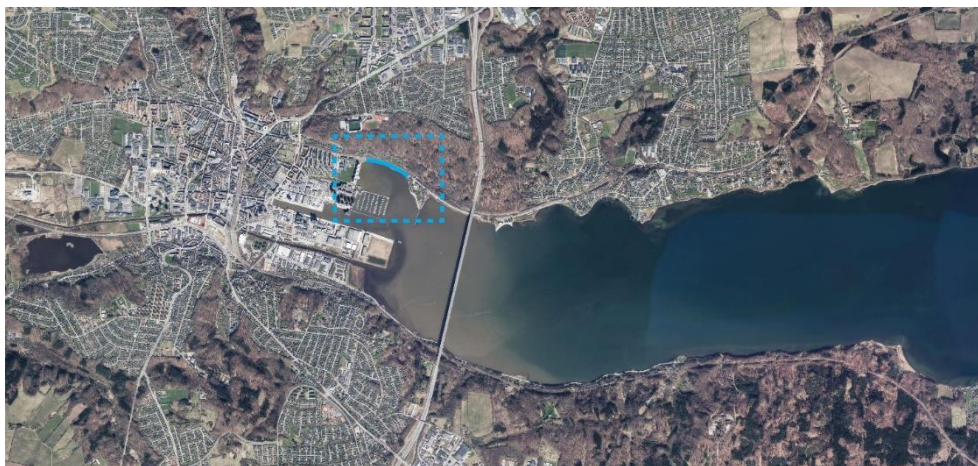
2.1 Kontekst

”Membranen” betegner stormflodsprojektet, der skal realiseres på kanten af Vejle Fjord på strækningen syd for Tirsbæk Strandvej mellem Bølgen og Skyttehusen. Membran områdets landskabelige kontekst er præget af det glaciale istidslandskab, der kendetegner Lillebælt regionen. Området ligger ud til Vejle Fjord, der er en del af den store tunneldal, der fra Lillebælt ud for Vejle skærer sig dybt ind i det jyske landskab. Terrænet rejser sig om fjorddalen og afgrænser det landskabelige rum ved fjorden.



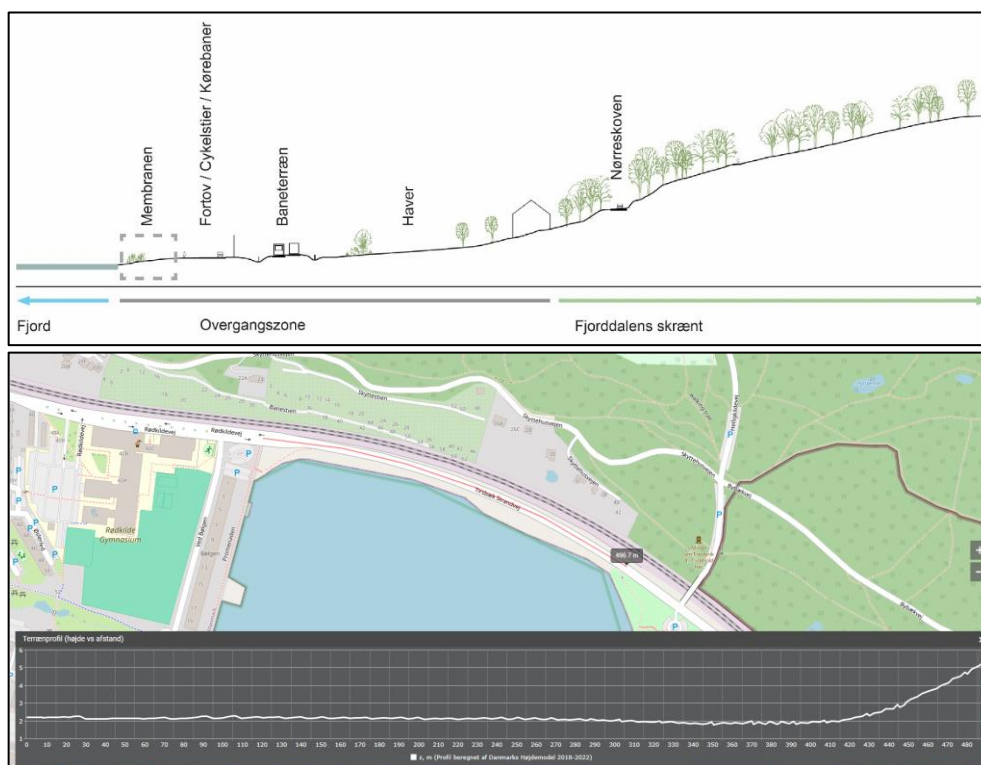
Figur 2-1 Illustrationen viser terrænet langs Vejle Fjord-/Ådal, samt projektområdet som den blå stregmarkering (Fra Danmarks Højdemodel – terræn).

Projektområdet ligger i bunden af Vejle Fjord på den nordligste kyst helt ind mod Vejle havn og by. Det dramatiske landskab optager et terrænspring på op mod 60 meter, og oplevelsen af skrænten forstærkes af tæt beplantning (Nørreskoven), der med sin masse intensiverer oplevelsen af det særegne landskab.



Figur 2-2 Luftfotoet viser placeringen af Membran-området i den vestlige ende af Vejle Fjord.

Membran-området ligger som en øst-/vestgående landskabelig begrønnet kant/brink mod fjorden. Området er en del af en langsgående lavtliggende åben overgangszone mellem fjorden og ådalens stejle skrænter. Overgangszonen opdeles på langs af hhv. projektområdet, Tirsbæk Strandvej (fortov, cykelstier og kørebaner), baneterræn og en zone med kolonihaver og villagrunde. Vejen ligger ca. i kote 2.00 med lavpunkt mod Skyttehushaven og derefter stigende niveau mod øst (se Figur 2-3).



Figur 2-3 Principsnit (nord/syd) der viser den markante landskabelige profil på kanten af Fjorddalen, samt terrænprofil for 477 meter af Tirsbæk Strandvej fra vest mod øst.

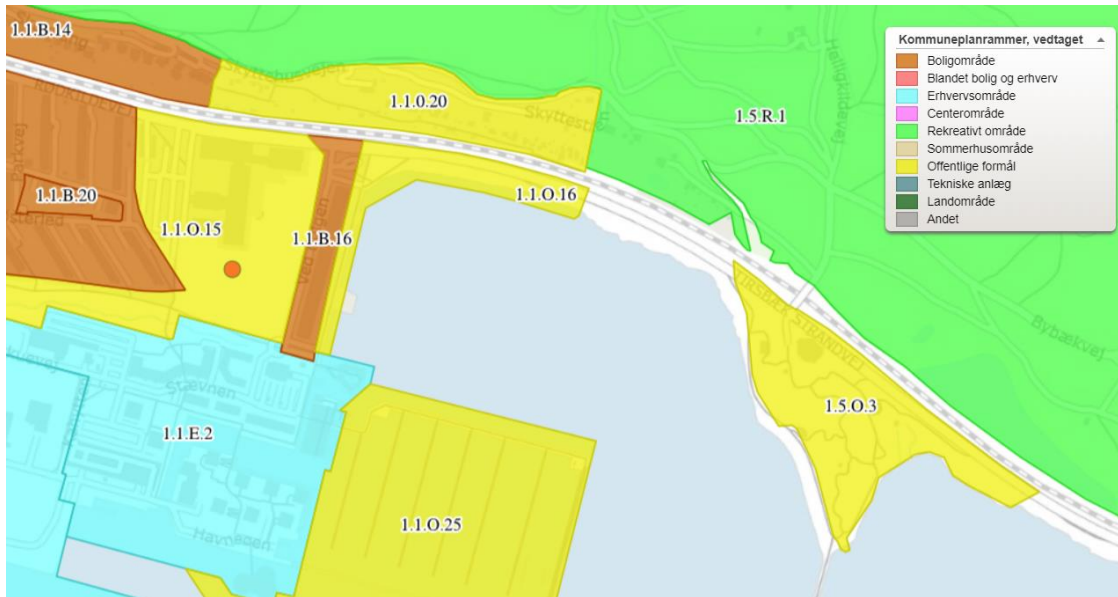
Da projektet vil kunne komme til at ligge sydvendt mod fjorden, er der givet optimale betingelser for færden og vækst af bevoksning da der er sol og lys på hele arealet.

Membran-området omfavnes af et landskab med meget forskellige karakterer. Mod vest ses den urbane havne- og boligby. Kanten til byen afgrænses tydeligt af Bølgen, der ikonisk markerer indgangen til Vejle ad Tirsbæk Strandvej. Umiddelbart bag ved Bølgen findes Rødkilde Gymnasium, der ligger ud til et grønt offentligt urbant parkstrøg. Parken kiler sig ind imellem et område med boligblokke mod nord og et område med havnerelaterede aktiviteter mod syd. Parken udgør en markant rekreativ kobling mellem byen og Membran-området. Syd for området ligger Lystbådehavnen, der sætter en tydelig grænse for det landskabelige rum ved fjorden. Mod nord danner Tirsbæk Strandvej og baneterrænet en markant barriere. Baneterrænet har hegn på begge sider og er derfor en ubrydelig fysisk grænse, der umuliggør færdsel mod nord ud for Membran-området. Baneterrænet kan dog krydses via bro (Helligkildevej) ud for Skyttehushaven. Bag banen ses boliger/kolonihaver op mod Nørreskoven. Nørreskoven er, med kuperet terræn, smuk natur og attraktioner (dyrehave, klatrepark og skovbane), et af Vejles største rekreative grønne områder. Mod øst ligger den landskabelige bypark Skyttehushaven, hvor et netværk af stier og opholdsmuligheder udgør et attraktivt udflugtsmål. Ved Skyttehushaven ses også Skyttehusodden med stenmole, der strækker sig 200 meter ud i fjorden og danner en rekreativ sti ud i fjorden.

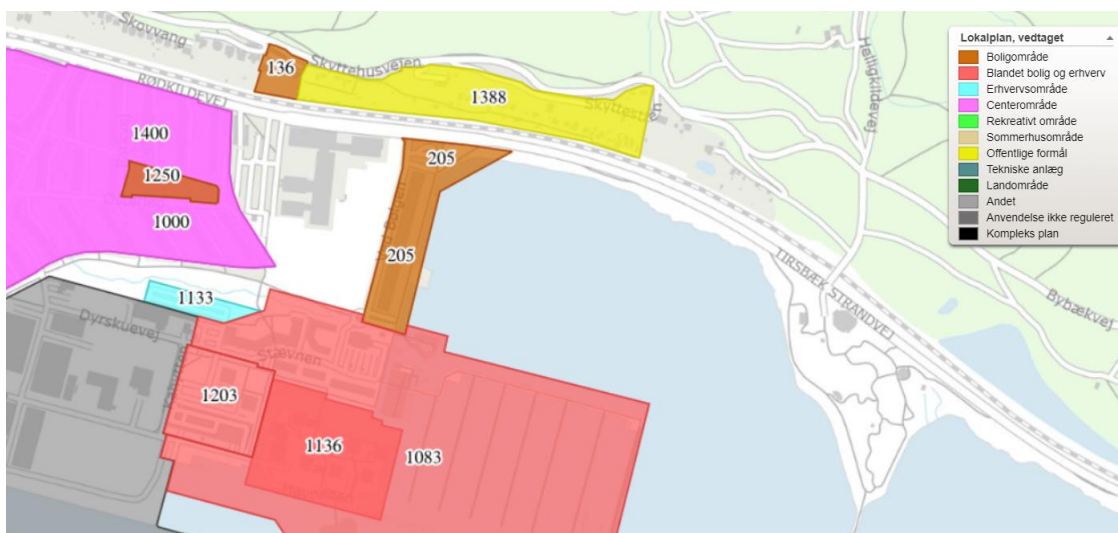
Opholder man sig på/ved/i nordkajen, lystbådehavnen, Den Flydende Kajakklub, Fjordenhus, Havneøen, Bølgen, Nørreskoven, Skyttehusvejen (beliggende i syd for Nørreskoven), Skyttehusstien eller Skyttehushaven vil man have udsyn til projektet når det etableres. I kørsel med tog/bil har man under nuværende forhold udsigt til Membranens område. Alt efter udformning af Membranen kan dette påvirkes i fremtiden. Fra flere boliger på Skyttehusvejen og kolonihaverne på Skyttehusstien er der udsigt til Membranens område. Dette udsyn kan ligeledes påvirkes i fremtiden.



Figur 2-4 Luftfotoet viser membran-områdets samspil med konteksten.



Figur 2-5 Kommunepanrammer.



Figur 2-6 Gældende lokalplaner i området.

2.2 Rekreative sammenhænge

Membranen kommer til at ligge centralt i forhold til flere attraktioner i de nære omgivelser. Derved vil området, ud over at blive en attraktion i sig selv, også kunne formidle adgang fra byen/havnen til Nørreskoven, Skyttehushaven og Albuen Strand, der ligger længere mod øst. Nørreskoven/Dyrehaven og Den Flydende Kajakklub/Fjordenhus/Lystbådehavnen/den centrale by mv findes alle indenfor en radius på ca. 1 kilometer. Da Membranens område passeres af cykelstier, er der også mulighed for at gøre Membranen til et stop på en længere cykeltur.

2.3 Adgang

Der er vejadgang til Membranens område ad Tirsbæk Strandvej, hvor der er mulighed for tidsbegrænset parkering både nord for Bølgen og ved Skyttehushaven. Der er også tidsbegrænset parkering ved lystbådehavnen og derfra adgang til området via promenade øst for Bølgen. Langs Tirsbæk Strandvej er der cykelsti. Der er ikke opsat cykelstativer lokalt ved Membranens område. For fodgængere er der adgang via stisystem vest om Bølgen, og der er ligeledes kobling med de rekreative stier ved Skyttehushaven. Der er fortov fra øst langs Tirsbæk Strandvej. Fortovet afsluttes umiddelbart vest for Skyttehushaven. Ved Skyttehushaven er det muligt at krydse baneterrænet via en vejbro. Der er på nuværende tidspunkt ikke et busstoppested ved Membranen. Men bussen stopper ved Rødkilde gymnasium. Fjorden har lav vanddybde og kommer man til Membranen fra vandsiden i fladbundede både eller kano/kajak skal der lægges til ved brinkkanten, hvilket er svært under nuværende forhold.



Figur 2-7 Luftfotoet viser fodgængeradgange (sorte pile) Parkeringspladser (røde cirkler) og attraktioner i området (blå cirkler)



Figur 2-8 Stiforbindelse langs Bølgen (tv) og Membranens område set fra øst (th).

2.4 Membran-områdetets landskab

Landområdet, der skal omfatte Membran projektet, er som udgangspunkt begrænset til græsarealet og brinken mod fjorden, der ligger syd for fortovet mod Tirsbæk Strandvej. Fortov og cykelsti vil med fordel kunne indgå som en del af Membranens landskab. Dette vil give større bredde på land. Udstrækningen ud i fjorden er uafklaret.

Græsarealet fremstår i dag åbent med klippet græs og med sporadiske grupper af buske og enkelte løvfældende træer (se kapitel 3). Området fremstår som en opholdszone, med en bredde der svinger mellem ca. 5 og 15 meter. På strækningen er der enkelte pausesteder møbleret med bænke/affaldsspande, der dog ikke virker særligt indbydende til ophold, da de er meget eksponerede mod trafikken på Tirsbæk Strandvej. På hjørnet mellem Membranen og Bølgen ses et lidt bredere rekreativt areal med bænke og gangsti.

Syd for græsarealet ligger brinken, der varierer mellem åbne stenede arealer med adgang til vandet og utilgængelige områder bevokset med siv. Denne zones bredde svinger mellem ca. 2 og 10 meter. Adgangen til vandet er svært tilgængelig. Herved bliver vandet noget man skuer ud over mere end noget man interagerer med. Der findes udløb af regnvand flere steder i brinken, det mest tydelige er på hjørnet ved Bølgen (se kapitel 6). Her er der potentiale for at opleve vandets dynamik.

Beplantning skærmer mange steder for udsigten til vandet og virker flere steder som en barriere uden mange rumlige kvaliteter.



Figur 2-9 Udsigt fra cykelstien mod bølgen over Membranens område.



Figur 2-10 Fra brinken er der udsigt til Vejlefjordbroen.

2.5 Landskab - opsummering

Membranens projektområde har en fin placering i landskabet lige ved fjorden. Stedet kan opleves fra mange vinkler og ligger centralt i forhold til en række af byens attraktioner. Stedet kan både blive et attraktivt udflugtsmål, men også et særligt sted man passerer gennem på vej til andre attraktioner.

Det vil det være oplagt, ved det videre arbejde med Membranens landskab, at have fokus på den langsgående rekreative forbindelse. Der bør arbejdes med en større variation og rumdannelse i beplantningen samt særlige oplevelser på strækningen – f.eks. nærhed til vand/natur, udløb af regnvand, læring om naturens processer mv. Rumdannelser kan med fordel udgøre en kobling mellem land og vand, så der opstår mulighed for at komme helt nær på vandet og opleve vandets dynamik med alle sanser. Samtidig bør der skabes bedre adgangsmuligheder fra vandsiden.



Figur 2-11 Stier for gående og cykler kan indgå i Membranen på land og vand, og der kan skabes særlige oplevelser langs med kysten.

3 Biologiske forhold

Beskrivelserne tager udgangspunkt i en screening af projektområdet både på land og i vandet, samt projektets omgivelser, hvor det vurderes relevant. Beskrivelserne er lavet på baggrund af fagrapporter og andre relevante publikationer, samt der indhentet eksisterende data til beskrivelse af forekomst og tilstand af beskyttet natur og arter.

Der er benyttet informationer og viden fra følgende databaser og rapporter:

- Naturdata (Danmarks miljøportal, 2024)
- Arter.dk (arter.dk, 2024)
- Naturbasen (Naturbasen, 2024).
- DOFbasen (Dansk Ornitologisk Forening, 2024).
- Danmarks miljøportal (2024)
- Lees, M. K., Flindt, M. R., Canal-Vergés, P. 2022. Modelaktivitet i projekt Sund Vejle Fjord. SDU Biologi- rapport. Biologisk Institut, Syddansk Universitet. 16 pp.
- BILAG 1: Fjordtjek 1 – foreløbig dataopsamling, analyse og konklusion
- Kort.fiskepleje.dk
- Vandplandata.dk (<http://www.vandplandata.dk/>)

Ved søgning i databaser fokuseres på nyere data, dvs. registreringer der er foretaget i perioden 2019-2024. Derudover er der inddraget viden fra relevante artsovervågningsrapporter.

3.1 Projektområdet

Projektområdet består primært af lavvandet inderfjord, og en kyststrækning (øst-vest) præget af en stejl, delvist eroderet (bygget) kant og tagrørsbevoksning. Dertil er der et græsdækket areal mellem kysten og Tirsbæk Strandvej, hvorpå der er en sti. Langs den nordlige side af vejen ligger først et areal med bebyggelse og haver, og længere væk en stejl skovbevokset skrænt. Mod øst fortsætter inderfjorden og bliver til Vejle Fjord, mod sydvest ligger Vejle lystbådehavn og mod vest ligger bebyggelser, bl.a. Bølgen.



Figur 3-1 Afgrænsning af projektområdet med optegnet havne- og kyst linje (grøn og rød hhv).

I nærheden af projektområdets terrestriske del er naturområder, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3, og overlappende med projektområdet findes krat og skovbryn. Der til er der registreringer af flere bilag IV arter f.eks. flagermus og marsvin i umiddelbar nærhed af projektområdet, og over 40 rødlistede fuglearter.

Det marine areal er lavvandet, næringsbelastet, uden naturlig kyststrækning eller andre strukturer og med blød bund med en smule makroalger og ingen ålegræs. SDU (Syddansk Universitet) udfører supplerende undersøgelser af det marine miljø i forbindelse med projektet.

3.2 Terrestrisk natur

3.2.1 Beskyttet natur og arealer

Inden for projektområdet forekommer der ingen § 3-beskyttede naturtyper, men som det fremgår af Figur 3-2, grænser projektområdet op til naturområder beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. Disse arealer er beskyttet mod tilstandsændringer, så indgreb der vil have en påvirkning vil kræve en dispensation.

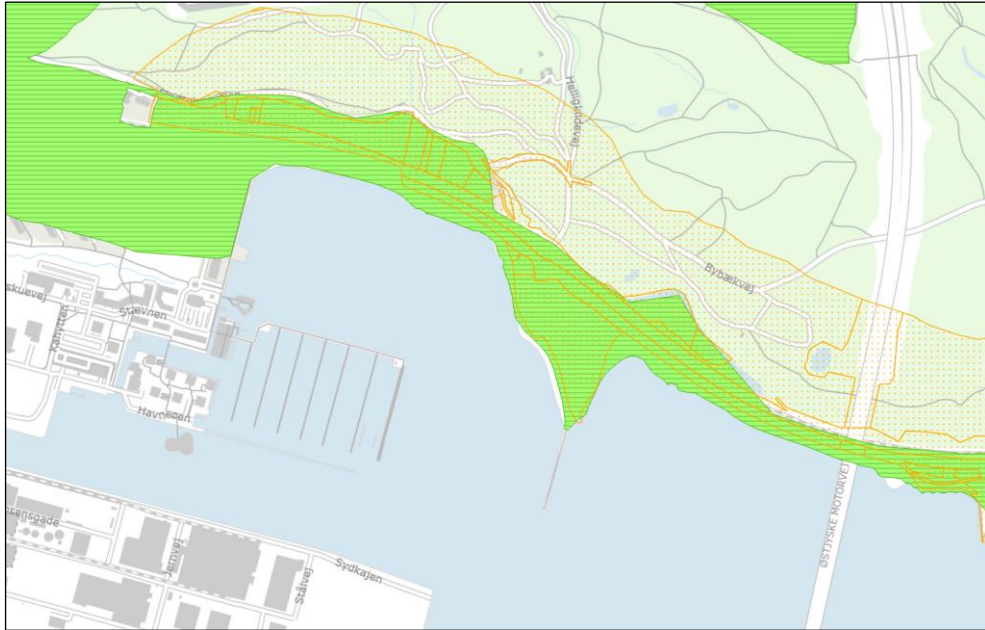


Figur 3-2 Beskyttede naturtyper omkring projektområdet. De beskyttede naturtyper i eller nær undersøgelsesområdet udgøres af søer (skraveret mørkeblå), mose (skraveret brun) og strandeng (skraveret lyseblå). Derudover findes der et beskyttet vandløb (lyseblå stiple linje) nord for projektområdet, og en fredet bro, Skyttehusbroen (rød prik).

Der er ikke fundet registrerede beskyttede sten- og jorddiger indenfor eller i umiddelbar nærhed af projektområdet.

3.2.2 Beskyttelseslinjer

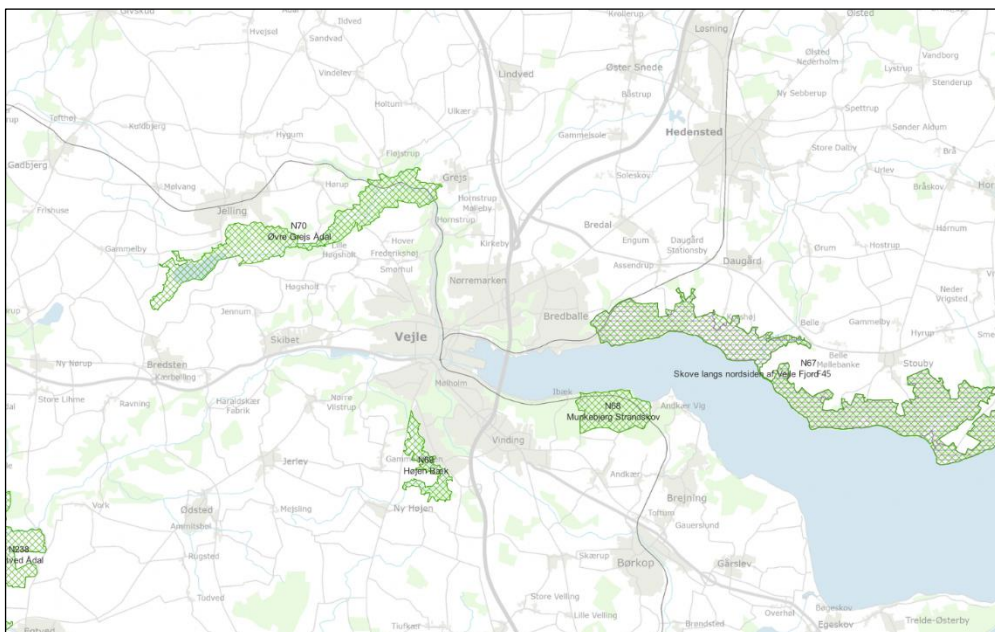
Projektområdet er udlagt inden for skovbyggelinje og op af areal med strandbeskyttelse, se Figur 3-3. Dette betyder, at anlægstiltag indenfor beskyttelseslinjerne vil skulle have dispensation fra hhv. Miljøstyrelsen og Kystdirektoratet.



Figur 3-3 Placering af vedtaget skovbyggelinjer paragraf 17 (skraveret lys grøn) og strandbeskyttelseslinjen paragraf 15 (gul prikket).

3.2.3 Natura 2000-områder

Projektområdet er ikke omfattet af et Natura 2000-område. Projektområdets placering i forhold til nærmeste Natura 2000-områder fremgår af Figur 3-4.



Figur 3-4 Placering af nærmeste habitatområder (skraveret lysegrøn) og fuglebeskyttelsesområder (linjeret lilla, placeret overlappende med habitatområde).

Nærmeste Natura 2000-område er N78 *Skove langs nordsiden af Vejle Fjord*, der dækker Habitatområde H67 og fuglebeskyttelsesområde F45, beliggende ca. 4 km. mod øst, nord for fjorden. Mod øst, syd for fjorden ligger Natura 2000-området *Højen Bæk*, der dækker Habitatområde H69 ca. 3,5 km mod sydvest fra projektområdet. Natura 2000-området *Munkebjerg Strandskov* der dækker Habitatområde H68 ligger øst for projektområdet syd for fjorden, og Natura 2000-området *Øvre Grejs Ådal* der dækker Habitatområdet H70 ligger ca. 5 km mod nordvest.

3.2.4 Bilag IV-arter

Habitatdirektivet stiller krav om, at medlemsstaterne skal træffe de nødvendige foranstaltninger til at indføre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV. En række af disse dyre- og plantearter forekommer i Danmark.

I medfør af habitatbekendtgørelsens § 10 må myndigheden ikke give tilladelse, dispensation, godkendelse mv., hvis det ansøgte projekt kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for bilag IV-arterne eller ødelægge de plantearter, som er optaget i habitatdirektivets bilag IV. Yngle- og rasteområder for vandrende arter betragtes i denne sammenhæng ikke nødvendigvis i snæver forstand, og ved vurderingen kan der lægges en bred, økologisk betragtning af yngle- og rasteområder til grund (den såkaldte vedvarende økologiske funktionalitet).

Der er i eller i umiddelbar nærhed af projektområdet i perioden 2019-2024 følgende registreringer af bilag IV-arter; flere arter af flagermus, odder, og marsvin. Arterne er ligeledes foreløbigt vurderet i henhold til det forventede projekt, se bilag 1.

3.2.5 Fredede, beskyttede og rødlistede arter

Der er et registrerede fund af rødlistede arter på arter.dk 5 år tilbage i tiden indenfor projektområdet, Almindelig taks (EN). Der er registreret følgende arter af fredede arter og rødlistede arterne inden for en radius af ca. 3 km fra projektområdet:

- Marsvin (LC)
- Odder (VU)
- Husmår (NT)
- Butsnudet frø (NT)
- Hjortetunge (EN)
- Ege-spejlporesvamp (VU)
- Bøgeløber (EN)
- Husrotte (RE)
- Ræv (NT)
- Sodrødhat (NT)
- Almindelig taks (EN)
- Blågrøn trævlhat (NT)
- Brud (NT).

Efter hvert artsnavn er artens rødlistestatus angivet. Rødlisterkoderne er EN: Truet, VU: Sårbar, NT: Næsten truet, LC: Livskraftig.

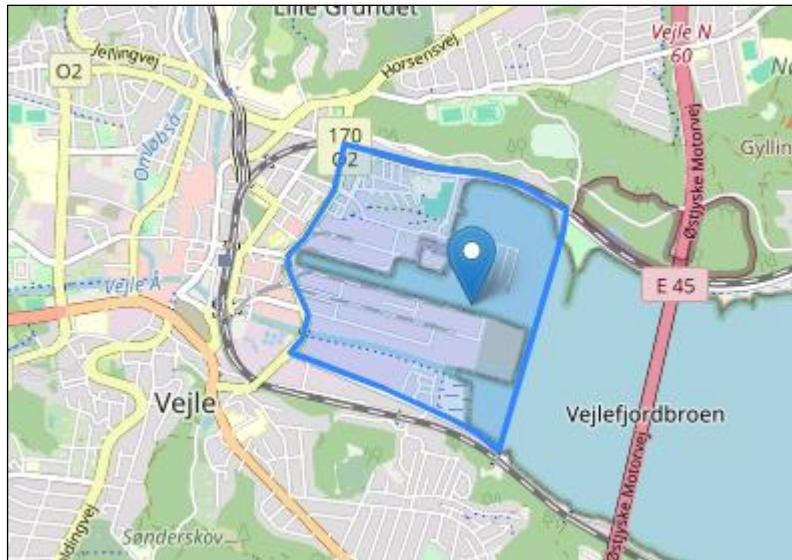
Arter markeret med LC, er arter som er rødlistevurderede, men ikke truet på nuværende tidspunkt og derfor ikke er medtaget som rødlistede i denne liste.

-

Fugle

Området rummer en del observationer af trækfugle, og fugle knyttet til enten det nærliggende havneareal eller skoven og haverne umiddelbart nord for projektområdet. Der er mindre områder med rørskov, hvor visse arter vil kunne forventes at kunne yngle.

Der er sammenlagt registreret forekomst af 41 rødlistede fuglearter indenfor område Vejle Havn 2019-2024 ifølge dof.dk, der i store træk overlapper med projektområdet, se Figur 3-5.



Figur 3-5 Lokaltitet Vejle Havn (www.dofbasen.dk) med registreringer af i alt 41 rødlistede fuglearter i perioden 2019 – 2024.

Udvalgte registrerede rødlistede fuglearter, som kan være relevante for området registreret på dof.dk:

- Alk (overvintrende men typisk lidt længere ude i fjorden)
- Fjordterne (i trækperiode)
- Gravand (vinterperioden)
- Gøg (potentielt i rørskov ved rørsanger)
- Hvinand (vinterperioden, fouragering og overnatning)
- Hættemåge (fouragering)
- Isfugl (vinterperioden, når søer fryser til)
- Lille præstekrave (ynglefugl)
- Mudderklire (fouragerende)
- Mursejler (fouragerer over området)
- Grønbenet rørhøne (potentielt ynglefugl, yngler i sydlig del af havn)
- Rørsanger (ynglefugl)
- Rørspurv (potentiel ynglefugl)
- Stor skallesluger (vinterperioden, fouragering og rast)
- Stær (raster i stort antal på havnen, men ikke i projektområdet)
- Toppet lappedykker (vinterperioden, fouragering og rast)
- Toppet skallesluger (vinterperioden, fouragering og rast)
- Vandrefalk (yngler/overvintrer på havn, fouragerer potentielt i projektområde).
-

Der er registreret følgende almindelige og ikke beskyttede fuglearter i området iflg. dof.dk: Gråand, Gærdesanger, Gråand, Gærdesanger, Gøg, Lille præstekrave, Grønbenet rørhøne, Rørspurv, Rørsanger, Tornsanger, Strandskade og Skægmejse.

3.2.6 Feltbesigtigelse terrestrisk natur

De terrestriske dele af projektområdet blev besøgt af COWI d. 7. marts 2024 (v. Torben Ebbensgaard) mhp. at lave supplerende beskrivelser og at registrere eventuelle væsentlige nøgleelementer i strukturer og biodiversitet på land.

Projektområdet rummer blot en smal terrestrisk zone mellem vandet og vejen. Her er yderst en opskylszone, hvor bræmmer af opskyllet materiale dominerer. Opskyllet bestod primært af lav klørtang, søsalat, enkelte skud fra alm. Bændeltang (Ålegræs), tagrør og affald. Længst mod vest forhindrer en bred bræmme af kampesten (kystsikring) vegetationen i at etablere sig.



Figur 3-6 Fra projektområdets nordvestlige hjørne mod øst. Her ses regnvandsudløbet og kystsikringen af kampesten i forgrunden og rørsumpen af tagrør i overgangen mellem land og vand.

Opskylzonen, som er meget næringsrig, er i det meste af området domineret af/tilgroet med tagrør, som danner en tæt men smal rørsump. Flere steder vokser også en række andre næringskrævende urter i opskylzonen.



Figur 3-7 Foto mod øst, som viser opskylszone og tagrørssump, og overgang til slået 'plæne' og vandresti.

Enkelte steder i den østlige del er der åbne områder uden tagrørssump, formentlig pga. stejlere og mere stenet bund (se Figur 3-8).



Figur 3-8 Kort strækning i den nordøstligste del af projektområdet. Her ses (d. 7. marts 2024) massivt opskyl af lav klørtang.

Bag opskylszone er der på de stejleste steder en lav, erosionspræget skrænt, og ellers en zone med græsdomineret plæne, stedvist med arter, som også kan findes på næringsberigede overdrev.



Figur 3-9 Foto taget mod vest, som viser kystsikring med spredte kampesten, fravær af tagrørssump samt en erosionspræget skrænt.

Mod øst hæver landskabet sig, og langs kysten findes her en kystskrænt, som er præget af erosion samt spredt buskads.



Figur 3-10 Foto og dronfoto af den nordøstligste del af projektområdet, hvor overgangen fra vand til land markeres af en højere kystskrænt bag tagrørsumpen.

Langs hele strækningen findes spredte, solitære træer bl.a. rød-el, mirabel, ask, æble, eng-riflet hvidtjørn, alm eg, sølv-poppel, samt lavere buske.

Listen af registrerede plantearter d. 7. marts 2024 fremgår af Tabel 3-1. På grund af det tidlige tidspunkt på året, er listen ikke fuldstændig. Desuden blev der under besigtigelsen observeret hvinand, blishøne, gråand og Hættemåge i projektområdet.

Tabel 3-1 Plantearter, mosser og alger, som blev registreret ved besigtigelsen.

Planteregistreringer membranen, 7. marts 2024 (COWI).		
Karplanter	Karplanter	Øvrige
Borst, Høst-	Nellikerod, Feber-	Alm. Plænemos
Brandbæger, Eng	Nælde, Stor	Alm. Kortkapsel
Brombær, sp.	Perikon, Prikbladet	Hulbladet fedtmos
Bynke, Grå	Poppel, Sølv-	Forskelligbladet vortetand
Døvnælde	Potentil, Krybende	
Dværgmispel, sp.	Rajgræs, Alm.	Bægerlav sp.
Eg, Alm.	Randfrø, Hvas	
El, Rød-	Rapgræs, Eng-	Søsalat
Fjeldribs	Rejnfan	Lav klørtang
Fløjlgræs	Rose, Rynket	Alm. Bændeltang
Hundegræs, alm.	Røllike, Almindelig	
Hunderose, Glat	Skræppe, Kruset	
Hvene, Alm.	Snerre, Burre-	
Hvene, Alm.	Springklap, Roset-	
Hvene, Kryb-	Stenurt, Bidede	
Hvidtjørn, Engriflet	Storkenæb, Blød	
Hønsetarm, Alm.	Svinemælk, Alm.	
Kløver, Hvid	Svingel, rød	
Kongepen, Alm.	Tagrør	
Korsknap	Tidsel, Horse,	
Kvik, Almindelig	Tusindfryd	
Kørvel, Alm.	Vedbend, Alm.	
Liguster	Vejbred, Lancet-	
Mirabel	Vorterod	
Museurt, Alm.	Æble, Vild	
Mælde, Strand-	Ærenpris, Storkronet	
Mælkebøtte spp		

I projektområdet blev registreret en række kloner af den invasive plante rynket rose, *Rosa Rugosa*, se Figur 3-11. Invasive arter er dyr og planter, der spredes/introdceres til områder, som de ikke selv ville kunne sprede sig til, og som har en negativ effekt på den oprindelige biodiversitet. For planternes vedkommende fordi de udkonkurrerer og bortskygger oprindelig nøjsom kystvegetation og dermed fjerner værtsplanter og nektarplanter for den naturlige hjemmehørende insektfauna.



Figur 3-11 Tæt klon af rynket rose mellem sti og rørsump.



Figur 3-12 Udbredelse af den invasive plante rynket rose indenfor projektområdet.

3.3 Marin kortlægning

Den indre del af Vejle Fjord er lavvandet med dybder på 0-5 m, mens den ydre del har udstrakte dybe områder med små, spredte lavvandede områder nær kysten. Når man bevæger sig væk fra kysterne og ud igennem fjorden, øges dybden hurtigt. Den marine del af projektområdet blev besøgt og fotograferet med ROV (Remotely Operated Vehicle) mhp. at afdække bundforholdene i projektområdet.

Generelt set er miljøtilstanden i Vejle Fjord dårlig på grund af en betydelig landbaseret tilførsel af næringsstoffer til inderfjorden. Den største kilde til disse næringsstoffer er diffus afstrømning fra dyrkede arealer i Vejle Å-dalen. Der ses en tydelig gradient af eutrofiering i fjorden, hvor Vejle Å, der udmunder i den inderste del af inderfjorden, står for hovedparten af tilførslen af næringsstoffer til fjorden. Vejle Å bidrager med ca. 61% og 71% af den

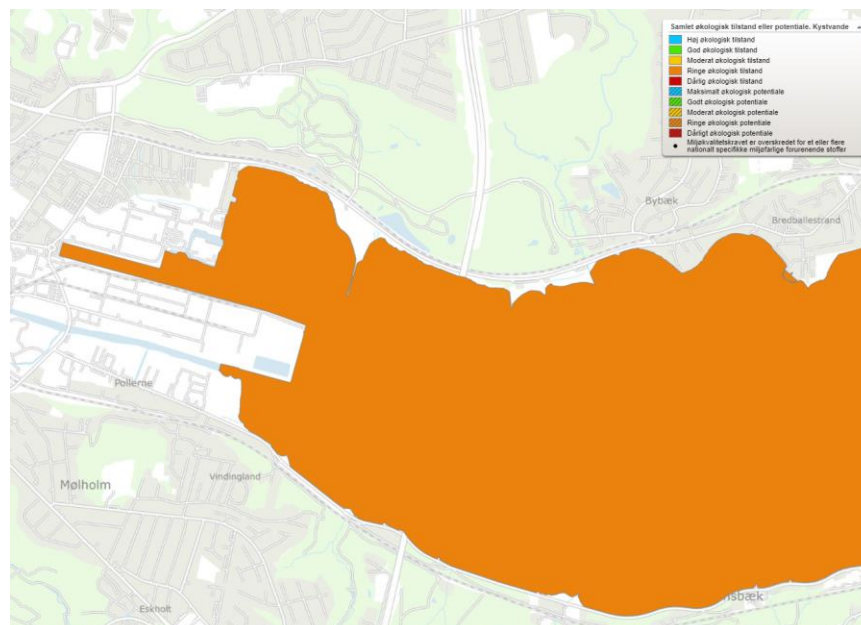
samlede belastning af henholdsvis total kvælstof (TN) og total fosfor (TP) i fjorden. Især i inderfjorden er der en høj produktion af planteplankton og opportunistiske makroalger, mens produktionen af bundvegetation er meget begrænset. Vandets opholdstid i Vejle Fjord er generelt højere om sommeren end om vinteren. Dette skyldes lavere ferskvandstilførsel, vandstandsdyamik og vindhastigheder i løbet af sommersæsonen.

3.3.1 Økologisk tilstand

Indre Vejle Fjord er samlet set i ringe økologisk tilstand (Tabel 3-2 og Figur 3-13).

Tabel 3-2 Økologisk og kemisk miljømål samt nuværende miljøtilstand af Vejle fjord (MiljøGIS.dk)

Kvalitetselement	Miljømål	Tilstand
Fytoplankton	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand
Rodfæstede planter (dækfrøede)	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
Bentiske invertebrater	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand
Vandets klarhed	God økologisk tilstand	Ikke anvendelig
Iltforhold	God økologisk tilstand	Ikke anvendelig
Nationalt specifikke stoffer	God økologisk tilstand	God økologisk tilstand
Samlet økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand
EU prioriterede stoffer	God kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand



Figur 3-13 Illustration af den økologiske tilstand i Vejle Fjord. Kilde miljøgis.dk

For Indre Vejle Fjord er der fastsat et indsatsbehov til reducere af kvælstoftilførslen. Fjorden har en statusbelastning på 528 tons kvælstof om året, hvilken skal nedbringes til 458

tons om året for at opnå god økologisk tilstand – der er således et behov for at reducere kvælstoftilførslen med 96 tons kvælstof om året (Miljøministeriet, 2023).

3.3.2 Å-udløb

Der er ingen naturlige å-udløb inden for projektområdet, men der er flere udløb inde for få kilometer af projektområdet, herunder Vejle Å, Bybækken (nordsiden), og Hørmøllebæk og Bole Bæk (sydsiden). Jvf. Ørredkort er der registreret yngel af hhv. ørred, ål og tre-pigget hundestejle nær udmundingen af disse, se Figur 3-14.



Figur 3-14 Å-udløb til Vejle Inderfjord.

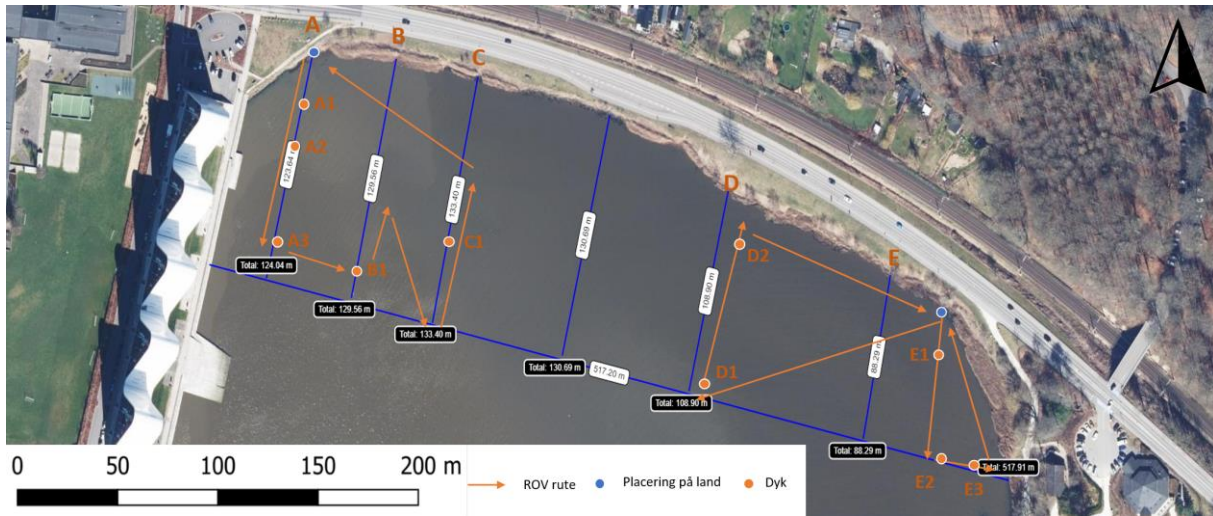
3.3.3 Feltbesigtigelse af marine arealer

Der blev d. 14. marts 2023 udført en besigtigelse af bunden inden for projektområdet ved hjælp af ROV.



Figur 3-15 ROV, Fjernstyret undervandsfartøj (Remotely operated vehicle) benyttet til kortlægning af fjordens bund indenfor projektområde.

Der blev sejlet med ROV langs med udvalgte ruter, med nedslag på udvalgte lokationer, se **Error! Reference source not found.** Figur 3-16. Der blev regelmæssigt lavet nedslag langs ruten, og de steder hvor der blev observeret andet end mudderbund.



Figur 3-16 Kortoversigt over afdækkede arealer. Fra A i den vestlige del til E i den øst lige del.

Sigtbarheden var lav (ca. 2-3 m), dybden var mellem 0,5 og 1 m dyb, og der var ingen strøm. Vejret var overskyet og vindstille.

Hele bunden var forholdsvis blød med spredte eksemplarer af muslingeskaller og enkelte levende eksemplarer af knivmusling, hjertemusling, blåmusling mm.

I den østlige ende var der op til 30% dække af makroalger (lav klørtang) og i den vestlige ende var lidt sammenskyl af visne blade, dødt ålegræs og tomme muslingeskaller.

Der blev observeret et enkelt individ grøn (levende) ålegræs, en del huller efter levende muslinger og enkelte spredte klynger af levende blåmuslinger. Både blåmuslinger og makroalger var dækket af algen fedtemøg, som trives i næringsrige miljøer. Se fuld liste over artsfund i Tabel 3-3.

Der blev primært fundet mudderbund, med enkelte områder med delvis dække af lav klørtang. Der var steder med sporadiske levende muslinger, og enkelte klynger af levende blåmuslinger, se Figur 3-17 Lokation B1, lav klørtang dækket af fedtemøg. Se bilag 2 for yderligere fotos af de enkelte lokaliteter fra ROV.



Figur 3-17 Lokation B1, lav klørtang dækket af fedtemøg. Se bilag for øvrige lokaliteter fra ROV.

Tabel 3-3 Artsliste fra feltbesigtigelse med ROV d. 14.03.2024

Navn	Forekomst
Bløddyr	
Blåmusling, <i>Mytilus edulis</i>	Tomme skaller, enkelte og små klynger af levende eksemplarer
Almindelig Sandmusling, <i>Mya arenaria</i>	Enkelte skaller, og levende ånderør/siphoner i huller
Strandsnegl, <i>Littorina</i> spp.	Enkelte på makroalger + spor i sedimentet
Almindelig hjertemusling, <i>Cerastoderma edule</i>	Enkelte skaller
Knivmusling, <i>Ensis</i> sp.	Enkelte skaller
Makroalger og undervandsplanter	
Ålegræs, <i>Zostera marina</i>	En smule visent og en enkelt grøn spire
Lav klørtang, <i>Fucus spiralis</i>	Mest udbredt i den østlige ende, dækket af fedtemøg
Fedtemøg (samlebetegnelse for 1-årige brunalger, der vokser på andre alger på lavt vand, fx dunalge (<i>Pylaiella littoralis</i>) m.fl.)	På lav klørtang og muslinger
Søsalat, <i>Ulva lactuca</i>	Enkelte eksemplarer
Invertebrater	
Hvilling, <i>Merlangius merlangus</i>	Dødt eksemplar, juvenil

3.4 Biologi - opsummering

Det terrestriske areal er smalt og aflangt og ligger mellem en større vej, og det marine miljø. Arealet har en smule kystdynamik med tagrørsump og er ellers præget af

næringsbelastet græsflade og en større udbredelse af den invasive rynket rose og enkelte enkeltstående træer og buske af hjemmehørende arter.

Der er mange fugle der benytter området, enten som fødesøgning, yngle eller rasteplads. Der er registreringer af flagermus der benytter arealet til fødesøgning.

Den marine del af arealet er lavvandet, og præget af mudderbund med enkelte levende muslinger og snegle. Der er lav makroalgediversitet med kun en enkelt art lav klørtang udbredt på dele af arealet. Både makroalger, snegle og muslinger var dækket af fedtemøg, der er tegn på høj kvælstofbelastning.

4 Kystteknisk registrering

I følgende afsnit er foretaget en kystteknisk vurdering af området i og omkring Membranen baseret på indledende hydrauliske betragtninger.

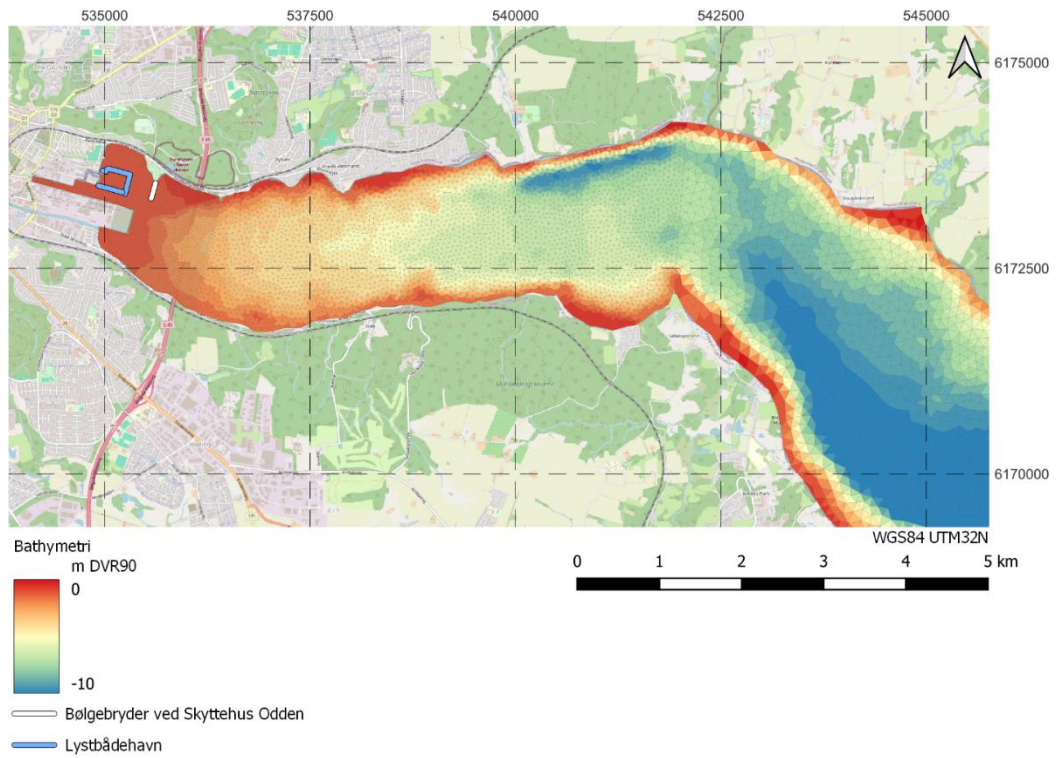
4.1 Bathymetri

Vejle Fjord strækker sig ca. 19 km fra Trelde Næs til Vejle By. Området er ca. 5 km bredt ved Trelde Næs og ca. 1,3 km ved Vejle Fjord broen. Dybden varierer fra ca. 13-14 m i den østligste del af fjorden til ca. 3 m under broen. I området omkring Membranen vest for Skyttehus Odden er vanddybden generelt mindre end 1,5 m jf. søkort og simple bathymetriske opmålinger fra strandbredden.

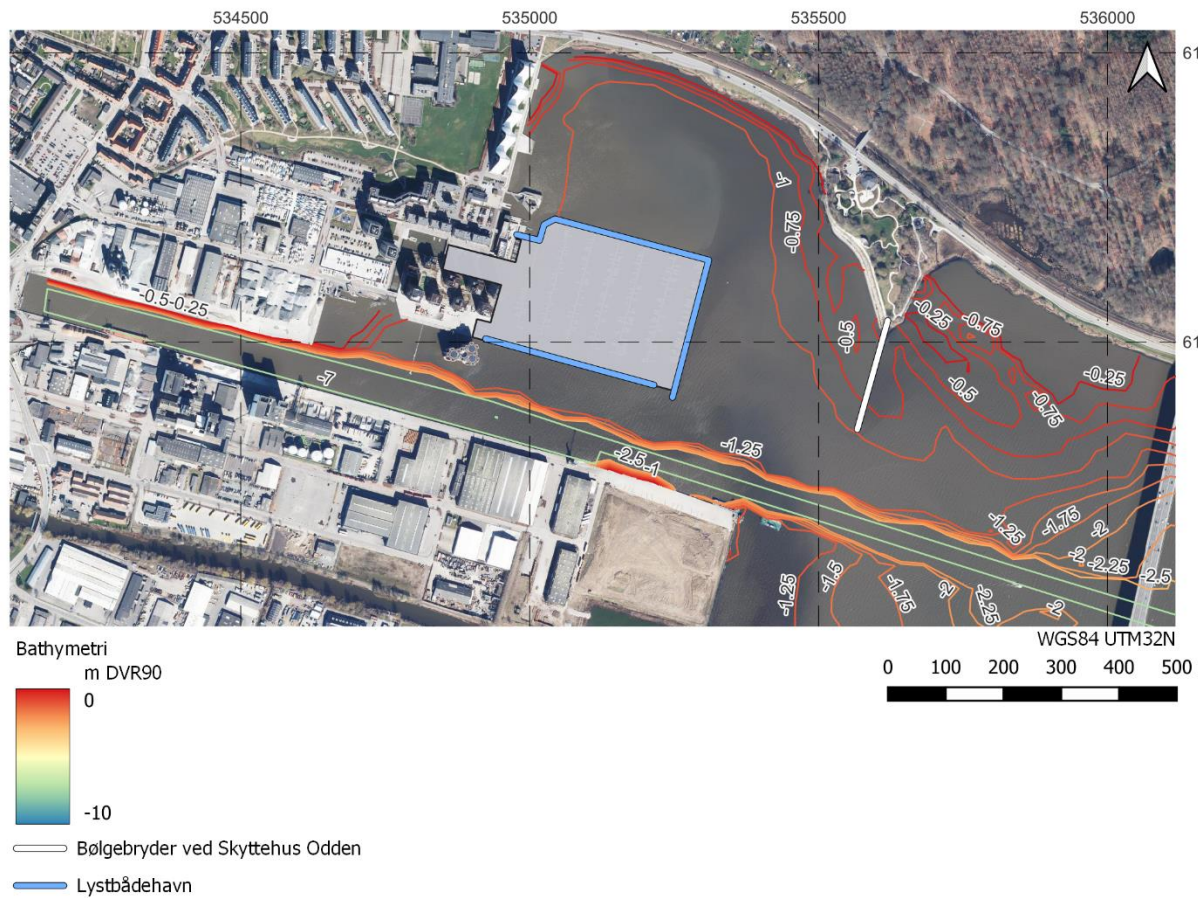


Figur 4-1 Udførte opmålinger fra kyst ud i vandet lavet på lokaliteten.

Figur 4-2 og Figur 4-3 viser havbundskoter udtrykket fra tilgængelige søkort (MIKE C-MAP). Det bemærkes at havbundskoterne foran Membranen er relativt ensartede omkring 1,5 m, men at der kun foreligger målinger i et mindre delområde langs kysten. De data der vises på nedenstående figurer omkring Membranen er derfor i en vis udstrækning interpolerede dybder mellem pejlinger ved kysten og data fra søkort.



Figur 4-2 Bathymetrisk kort baseret på søkort, MIKE C-MAP.



Figur 4-3 Nærbillede af bathymetri nær projektområde.

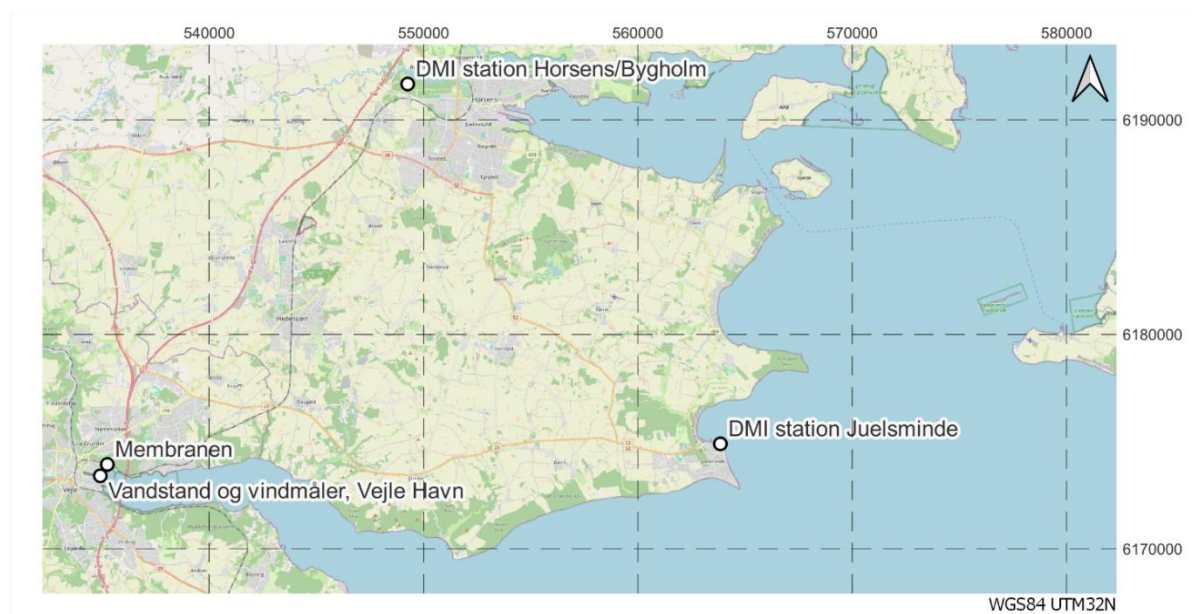
Der udgår en "bølgebryder" fra Skyttehus Odden ca. 170 m. Kronekoten af denne lader ikke til at overstige +0,5 m DVR90 jf. DHM 2015.

4.2 Vandstand og bølger

Nær Vejle er nærmeste tilgængelige DMI vinddata fra DMI's målestation i Horsens/Bygholm. DMI vandstandsmålinger kan findes ved udmundingen af fjorden ved DMI's målestation i Juelsminde havn. Vejle Havn har også egne målinger, som blev påbegyndt omkring år 2010, dog er der kun sikret data fra 2017. Der er hentet 24 års vinddata fra DMI's station i Horsens og 12 års vandstandsdata fra DMI's station i Juelsminde. Der er 8 års vandstands- og vinddata fra Vejle Havn, se stationskort på Figur 4-4.

De største bølger i Vejle Fjord genereres under østlige vindretninger. Østfra kommende storme giver typisk ikke anledning til høj vandstand, så største bølger og vandstande er ikke direkte korreleret i Vejle Fjord. Det er dog observeret at østlige storme kan give op til 30-40 cm yderligere vindstuvning fra den ydre del af fjorden til den indre ved analyse af samtidig vandstand i Juelsminde Havn og Vejle Havn. Østenstormen d. 20. oktober 2023 gav anledning til vandstand i Juelsminde Havn på omkring +0,7 m og ca. +1,0 m i Vejle Havn, sammenholdt med en 100-års hændelse i Juelsminde havn på +1,62 m. Ligeså gav østenstormen d. 3. januar 2024 anledning til vandstand i Juelsminde Havn på omkring +0,9 m og ca. +1,3 m i Vejle Havn. Hændelsen d. 22. december 2023 gav anledning til en vandstand på +1,57 m.

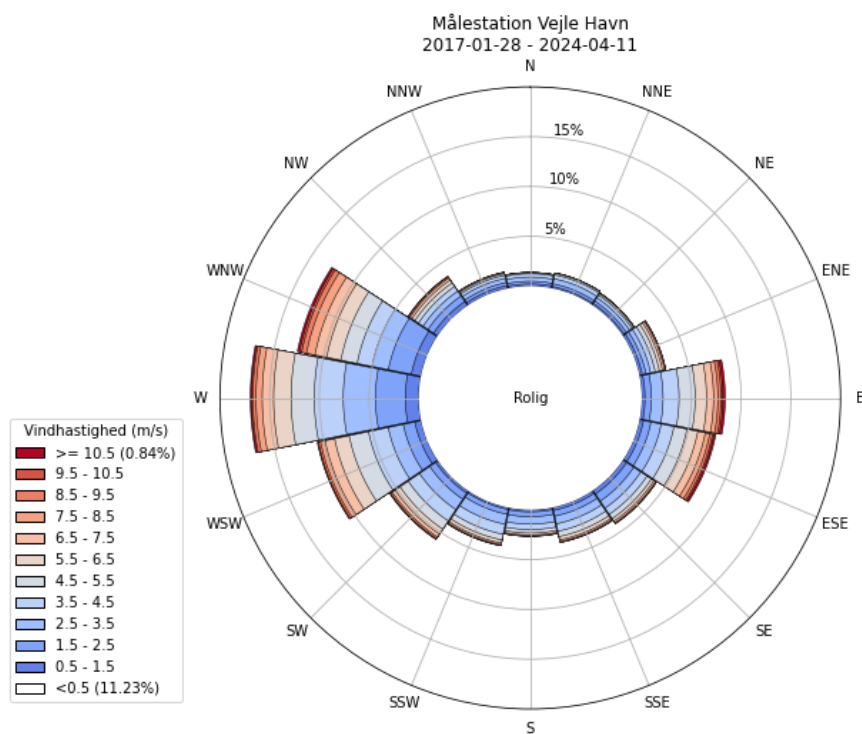
Højeste vandstand nord for Lillebælt forekommer i forbindelse med eksempelvis stormen 1. november 2006, hvor der blev målt +1,63 m i Juelsminde Havn. Denne storm var en kraftig nordenstorm hvor der var fralandsvind ved Membranen og forholdsvist små bølger i Vejle Fjord generelt.



Figur 4-4 Overblik over tilgængelige målestationer for hhv. vind og vandstand. DMI station Horsens og Juelsminde Havn, samt Vejle Havns egen vandstands- og vindmåler.

4.2.1 Vindmålinger

DMI's målestation ved Horsens har 24 års tilgængelige målinger mod Vejle Havns egen vindmåler, som har 7 års tilgængelige data. Det bemærkes at stationen i Horsens er placeret på land vest for Horsens bymidte, så der vil formentlig ses større vindhastigheder fra øst ved kysten og munden til Vejle Fjord sammenlignet hermed. Figur 4-5 viser en vindrose af vindens retningsfordeling for målinger fra Vejle Havn. Det bemærkes, at vind fra vestlige retninger forekommer hyppigere og generelt kraftigere end vind fra østlige retninger, hvilket ikke er overraskende. Det ses at ved sammenligning af vindmålinger i Horsens og Vejle fås en markant højere vindhastighed i Vejle end i Horsens. Det er en generel tendens til op imod 40% højere vindhastighed i Vejle end i Horsens for vind fra østlige retninger. Det vil i høj grad være Horsens by og terræn der giver en kraftig læ-effekt og ruhed på målinger af vind fra østlige retninger, hvorimod østenvinden i Vejle i større grad rejser over åbent vand og oplever begrænset modstand sammenlignet hermed.



Figur 4-5 Vindrose for målte vindhastigheder i 10 m højde hvert 10 min ved Vejle Havns målestation i perioden 2017-01-28 til 2024-04-11.

Da perioden for målinger i Vejle Havn er for kort til en ekstremværdianalyse, opskaleres målingerne fra Horsens med en faktor svarende til den generelle forskel mellem de to målestationer på 38%.

Der er udført en ekstremværdianalyse til bestemmelse af ekstreme vindhastigheder baseret på de præsenterede vinddata, se Figur 4-5. Det ses at vindhastigheder fra øst-sydøstlige retninger (120°N) generelt er højere end fra østlige retninger (90°N).

Tabel 4-1 Ekstreme vindhastigheder i Vejle baseret på en ekstremværdianalyse af 24 års skalerede vinddata fra DMI station Horsens.

Vindhastighed (m/s)	Returperiode		
	1 år	50 år	100 år
Omni (alle retninger)	20,9	31,4	33,4
Ø (90°N)	16,7	23,5	24,9
ØSØ (120°N)	18,3	25,5	27,1

Vindhastigheder udledt fra ekstremværdianalysen benyttes til modellering af bølger i Vejle Fjord, se afsnit 4.2.3.

4.2.2 Havspejlsstigning og vandstand

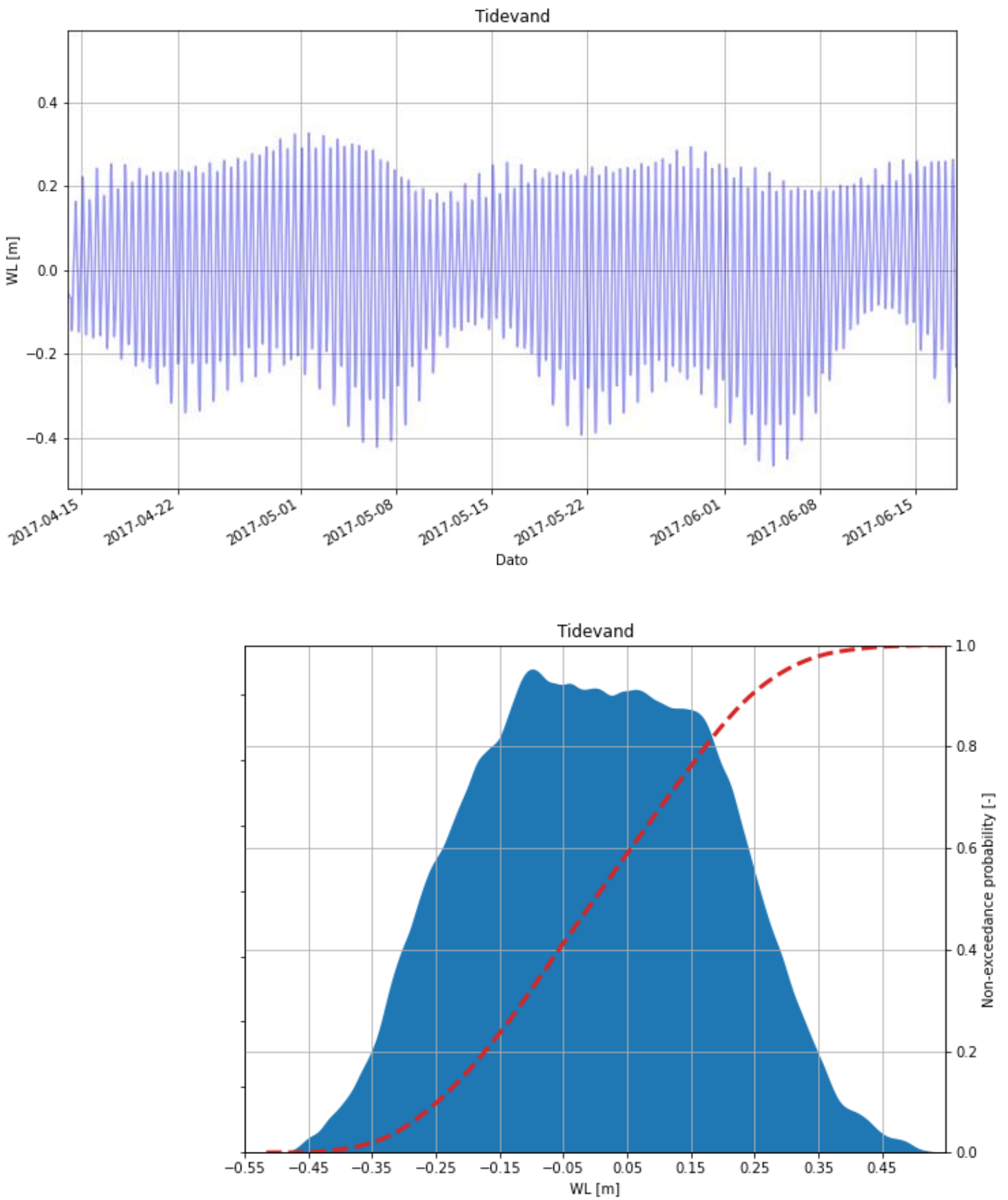
Vandstanden på et givet tidspunkt er sammensat af flere faktorer, herunder tidevand, vindstuvning, barometrisk tryk og bølge setup, men også af påvirkninger på en længere tidskala som klimænderinger, sætninger i undergrunden og isostatisk landhævninger efter seneste istid.

Tidevand

Tidevandet er den periodiske stigning og fald i vandstanden forårsaget af tiltrækningskraften mellem jorden, månen og solen. Det er den mest regelmæssige og forudsigelige komponent af vandstanden. Tidevandet kan være lavvande eller højvande afhængigt af den aktuelle fase af tidevandscyklussen.

Tidevandet er betydeligt i nogle områder, og kan være forstærket af lokale geografiske forhold, som f.eks. i Vadehavet hvor forskellen mellem lavvande og højvande kan være op til 2-3 m.

I de indre danske farvande er tidevandet betydeligt mindre, som også vist i Figur 4-6. For at bestemme tidevandets størrelse ved Vejle er der foretaget en harmonisk analyse af vandstandsmålingerne i Vejle i programpakken Utide. Analysen viser at der er to tidevandsperioder i løbet af en 24 timers periode, og at tidevandsforskellen er ca. 0,3-0,7m.



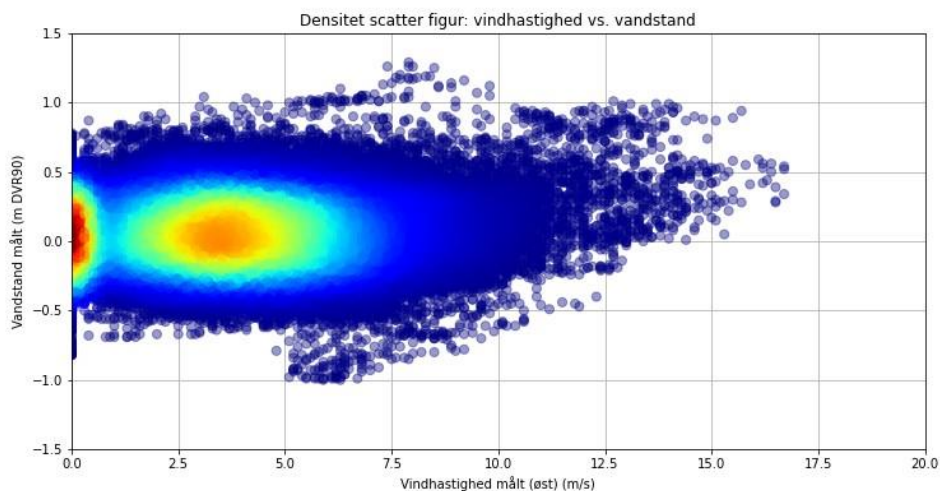
Figur 4-6 Tidevandsanalyse (Vejle). (Øverst) Eksempel på tidevandsvariation. (Nederst) Sandsynlighedsfordeling.

Vindstuvning og stormflod

Vindstuvning og stormflod opstår, når vinden skubber vandmasserne langs overfladen af havet. Dette kan føre til opbygning eller sænkning af vandstanden i et bestemt område, afhængigt af vindens retning og styrke. Stuvning kan forårsage betydelige variationer i vandstanden på kort sigt.

I Danmark kan vindstuvning og stormflod give anledning til betydeligt større vandstandsvariationer i Kattegat end tidevandet, og er således den dominerende årsag til ekstreme vandstande og oversvømmelse. I Danmark rammer stormflod forskellig, afhængigt af om man er på Vestkysten, i indre danske farvande eller i Østersøområdet. Vejle fjord befinder sig i indre danske farvande, hvor stormfloder forekommer under perioder med kraftig vestenvind, som presser vand ind i Kattegat. Der er således ikke sammenhæng mellem stormflod og store bølger ligesom man oplever det langs Vestkysten. Dette fremgår også af Figur 4-7, som viser sammenhængen mellem vind fra østlige retninger og målt vandstand i Vejle Havn. Det ses at kraftig vind fra øst ikke giver anledning til vandstande større eller mindre end hhv. +1,0 m og -1,0 m.

I forhold til klima- og højvandssikring betyder dette, at en konstruktion som skal beskytte imod oversvømmelse, ikke skal forberedes for store bølger samtidig med at der er den høje vandstand.



Figur 4-7 Densitet scatter plot af målt vandstand med samtidig østfra kommende vind (0°N-180°) i perioden 2017-2024, Vejle Havn.

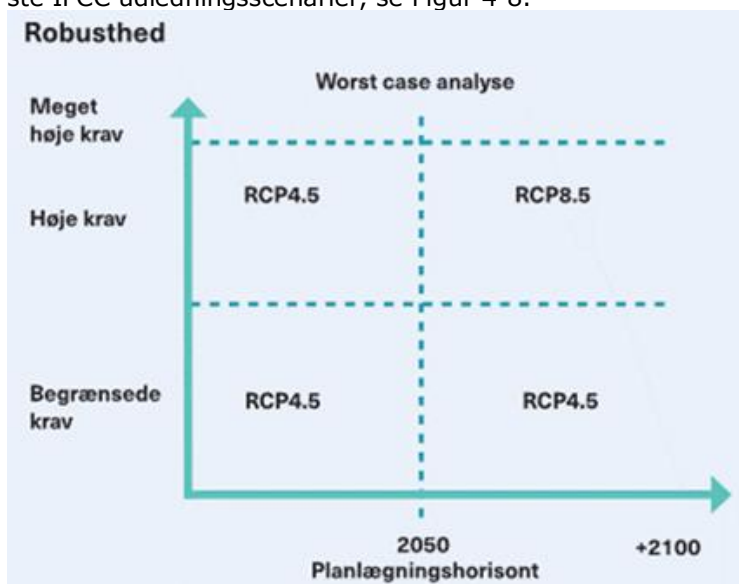
Klimaændringer

Den gennemsnitlige vandstand langs kysterne har ændret sig igennem tiden, som følge af havspejlsstigninger og landbevægelser. Generelt har havspejlsniveauet (middelvandspejlet, MSL) været svagt stigende da den nuværende havspejlsstigning på omkring 3 mm/år, jf. Kystdirektoratets Højvandsstatistikker, overstiger landhævningen på 0,8 mm/år nær Vejle.

Dog indeholder de historiske målte vandstandstidsserier en stigende havspejlsstignings-trend med en accelererende tendens, som generelt tilskrives en øget koncentration af drivhusgasser i atmosfæren.

Generelt skal havspejlsstigningen og inddragelsen af denne ses i lyset et projekts levetid og muligheder for adaptive tiltag, f.eks. om konstruktionen kan forhøjes m.m. DMI lavede i

2018 en vejledning til brug af udledningsscenarioer, som stadig vil være relevant med seneste IPCC udledningsscenarioer, se Figur 4-8.



Figur 4-8 Valg af udledningsscenarioer som funktion af planlægningshorisont og robusthed, jf. "Vejledning i anvendelse af udledningsscenarioer, DMI, 2018. Bemærk at RCP8.5, og RCP4.5 svarer til hhv, SSP5-8.5 og SSP2-4.5 scenarier i IPCC's seneste klimarapport.

Planlægningsskemaet fra DMI viser at hvis planlægningshorisonten, heraf levetiden, rækker ud over år 2050 og der samtidig er høje krav til robustheden bør det værste udledningsscenarioer (SSP5-8.5) benyttes i projekteringen.

Kravet om robusthed er beskrevet i Bolig og Planstyrelsens vejledning til forebyggelse af oversvømmelse fra 2022 jf. "Vejledning i planlægning for forebyggelse af oversvømmelse og erosion, Bolig og planstyrelsen, april 2022":

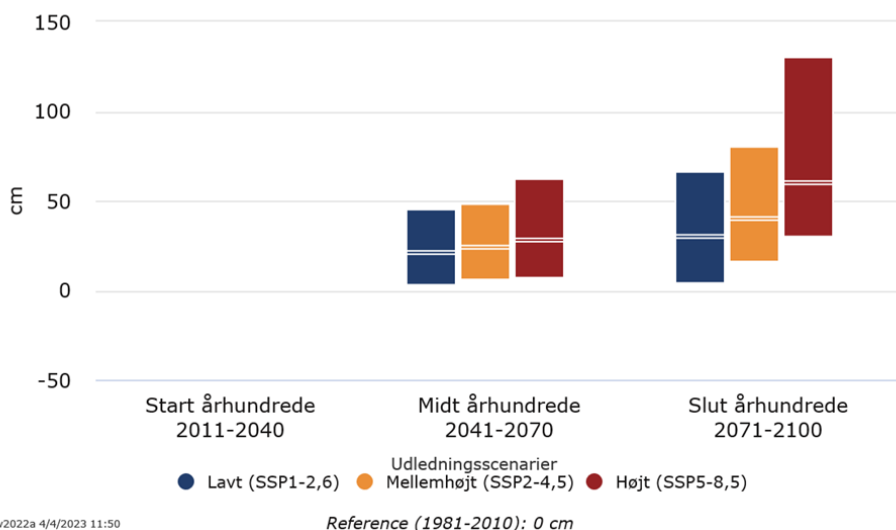
For planlægning og beslutninger, der kræver særlig robusthed, vil worst-case-analyser være essentielle, specielt for havstigninger. Større infrastruktur med lang levetid, eksempelvis kloakker, broer eller højden af soklen på bygninger med en levetid i størrelsesordenen 100 år bør fra starten designes til en lang planlægningshorisont. I andre tilfælde kan der bygges med en kortere levetid som evt. let kan forstærkes senere (fx forhøjelse af dige).

Et projekt som Membranen vil kunne forventes tilpasset og forhøjet over tid (adaptiv), og umiddelbart vurderes derfor, at projektet bør dimensioneres med en robusthed svarende til SSP2-4.5 hvis man følger vejledningen fra Bolig og Planstyrelsen.

Figur 4-9 viser ændringen i middelvandstanden for forskellige perioder og scenarier. Figuren viser også at der er meget stor usikkerhed - selv indenfor hvert scenarie.

Ændring i middelvandstand

Danmark, hele året



Figur 4-9 Ændring i middelvandstand (cm) i Danmark mellem 1981–2010 og fremtidsperioderne 2041–2070 og 2071–2100. Figuren viser både den forventede vandstandsstigning under hvert udledningsscenario og usikkerheden. ”www.klimatilpasning.dk/viden-om/fremtidens-klima/klimaaendringeridanmark/aendringer-i-havniveau/”

DMI’s klimaatlas indeholder en fremskrivning af såvel middelvandstanden som ekstreme vandstande under storm som følge af havspejlsstigninger for alle udledningsscenerier. Klimaatlasset er regionalt, og tager bl.a. højde for forskellige lokale forhold som f.eks. landhævninger som er forskellige fra landsdel til landsdel. Tabel 4-2 viser hhv. den forventede stigning af middelvandstanden som stormflodsvandstande i dag, midt århundrede og slut århundrede inklusiv forventet havspejlsstigning for hhv. udledningsscenario SSP2-4.5 og SSP5-8.5.

Tabel 4-2 Stormflodsvandstande fremskrevet til midt århundrede og slut århundrede for værste udledningsscenarie SSP5-8.5 og SSP2-4.5, DMI Klimaatlas, Lillebælt Nordlig.

Stormflodsvandstand		År		
		Reference (1981-2010)	Midt århundrede (2041-2070)	Slut århundrede (2071-2100)
Lillebælt N				
Middelvandsstand	Mellemhøj udledning (SSP2-4,5)	0	+0,25	+0,41
	Høj udledning (SSP5-8.5)	0	+0,29	+0,62
Stormflod - 1 års hændelse	Mellemhøj udledning (SSP2-4,5)	+1,03	+1,28	+1,44
	Høj udledning (SSP5-8.5)	+1,03	+1,32	+1,65
Stormflod - 50 års hændelse	Mellemhøj udledning (SSP2-4,5)	+1,57	+1,82	+1,98
	Høj udledning (SSP5-8.5)	+1,57	+1,86	+2,19
Stormflod - 100 års hændelse	Mellemhøj udledning (SSP2-4,5)	+1,62	+1,87	+2,03
	Højt udledning (SSP5-8.5)	+1,62	+1,91	+2,24

4.2.3 Modellerede bølger

Bølgerne i Vejle Fjord er generelt vindgenererede bølger, som skabes over det længste frie stræk. Vejle Fjord snor sig fra munden ved Trelde Næs til Vejle Fjord bro og bølger skabt i det nordlige Lillebælt kan ikke rejse direkte ind til bunden af Vejle Fjord. De vil undervejs møde flere pynter/odder, som trækker energien ud af disse. Det vil derfor være fordelagtigt at udarbejde en numerisk bølgemodel i det hydrauliske software MIKE 21 Spectral Waves FM (MIKE21 SW) udviklet af DHI. Modellen er kørt med forskellige vindhastigheder, vindretninger og vandstande med henblik på at undersøge hvor store bølgerne kan blive ved Membranen under hhv. normal (1-års returperiode) og mere ekstreme stormforhold (50-års og 100-års returperiode). Endvidere er der foretaget en modelkørsel med forøget vandstand svarende til værste udledningsscenarie SSP5-8.5.

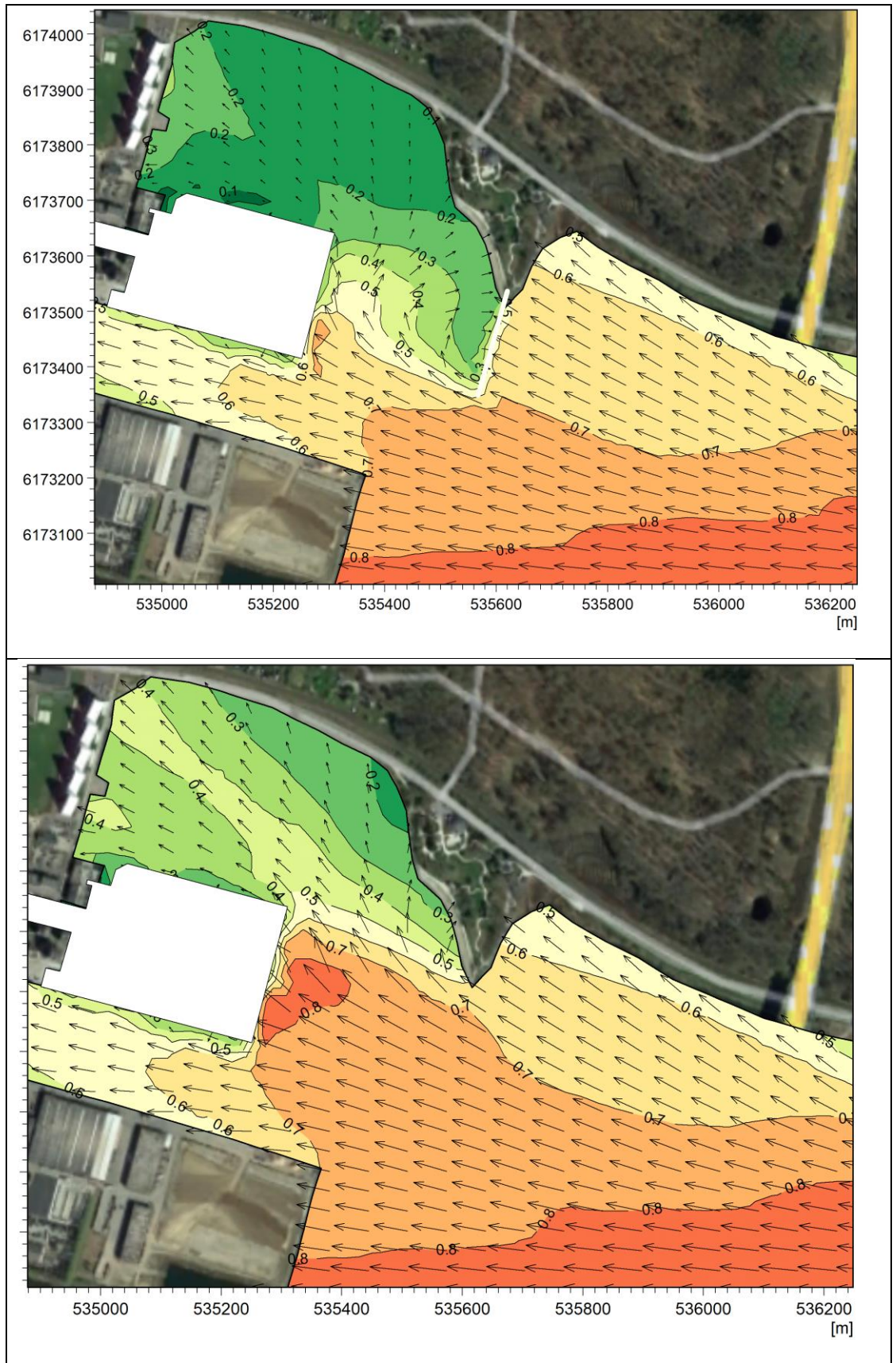
Membranen er placeret i et meget beskyttet hjørne nord for lystbådehavnen godt og i læ bag Skyttehusodden. For at belyse effekten af Skyttehusodden ved Membranen er der modelleret 2 forskellige scenarier med og uden molen. Tabel 4-3 viser inputparametre til udførte bølgesimuleringer.

Tabel 4-3 Modelmatrix for modelleret bølger i Vejle Fjord (med/uden bølgebryder ved Skyttehus Odden)

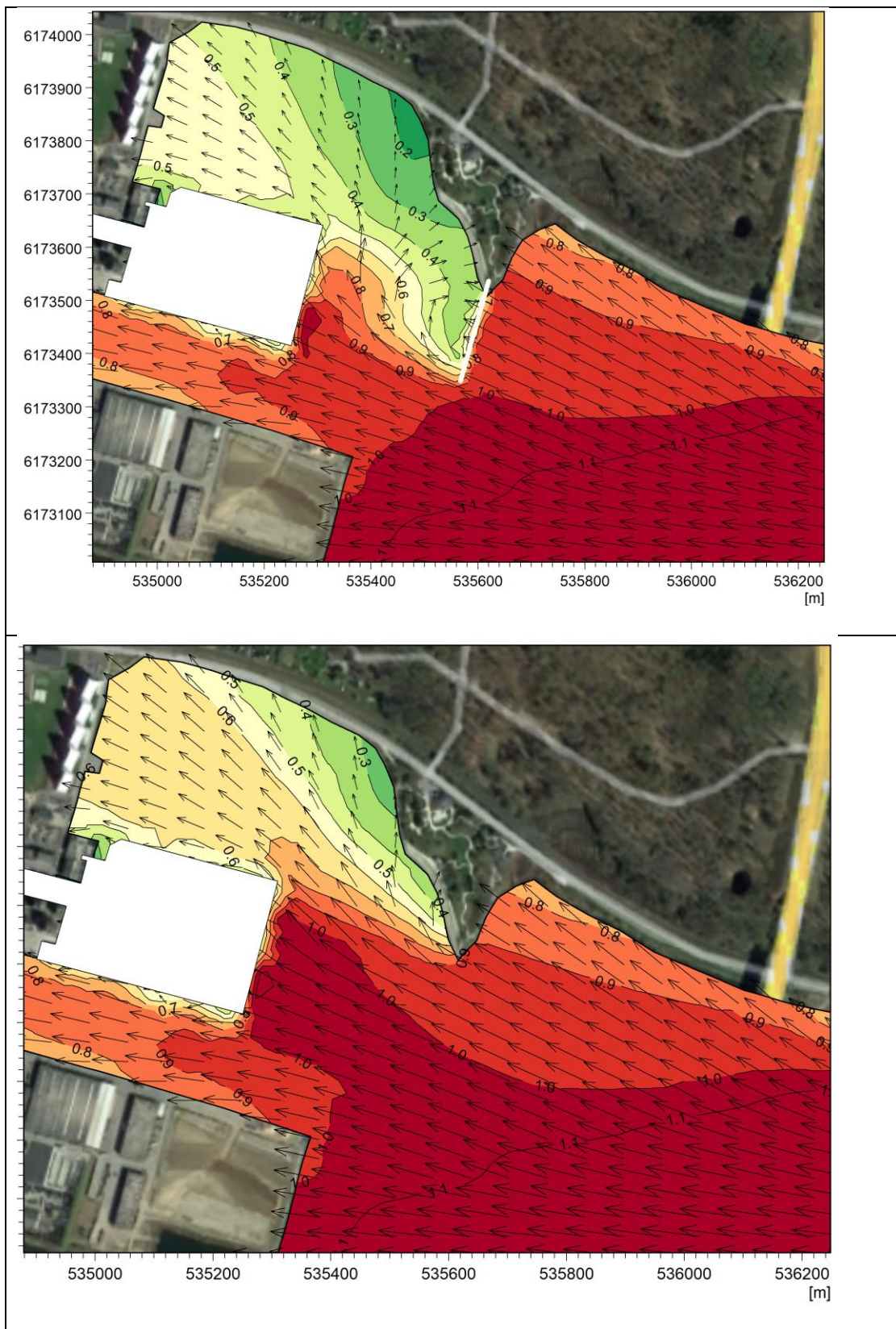
År	Returperiode	Udlednings-scenarie	Vandstand m (1981-2010)	Vindhastighed (m/s)	Vindretning (°N)
2024	1	-	+1,0	16,7	90
	50	-	+1,0	23,5	90
	100	-	+1,0	24,9	90
	1	-	+1,0	18,3	120
	50	-	+1,0	25,5	120
	100	-	+1,0	27,1	120
2041-2070	1	SSP5-8,5	+1,29	16,7	90
	50	SSP5-8,5	+1,29	23,5	90
	100	SSP5-8,5	+1,29	24,9	90
	1	SSP5-8,5	+1,29	18,3	120
	50	SSP5-8,5	+1,29	25,5	120
	100	SSP5-8,5	+1,29	27,1	120

MIKE 21 SW Resultater

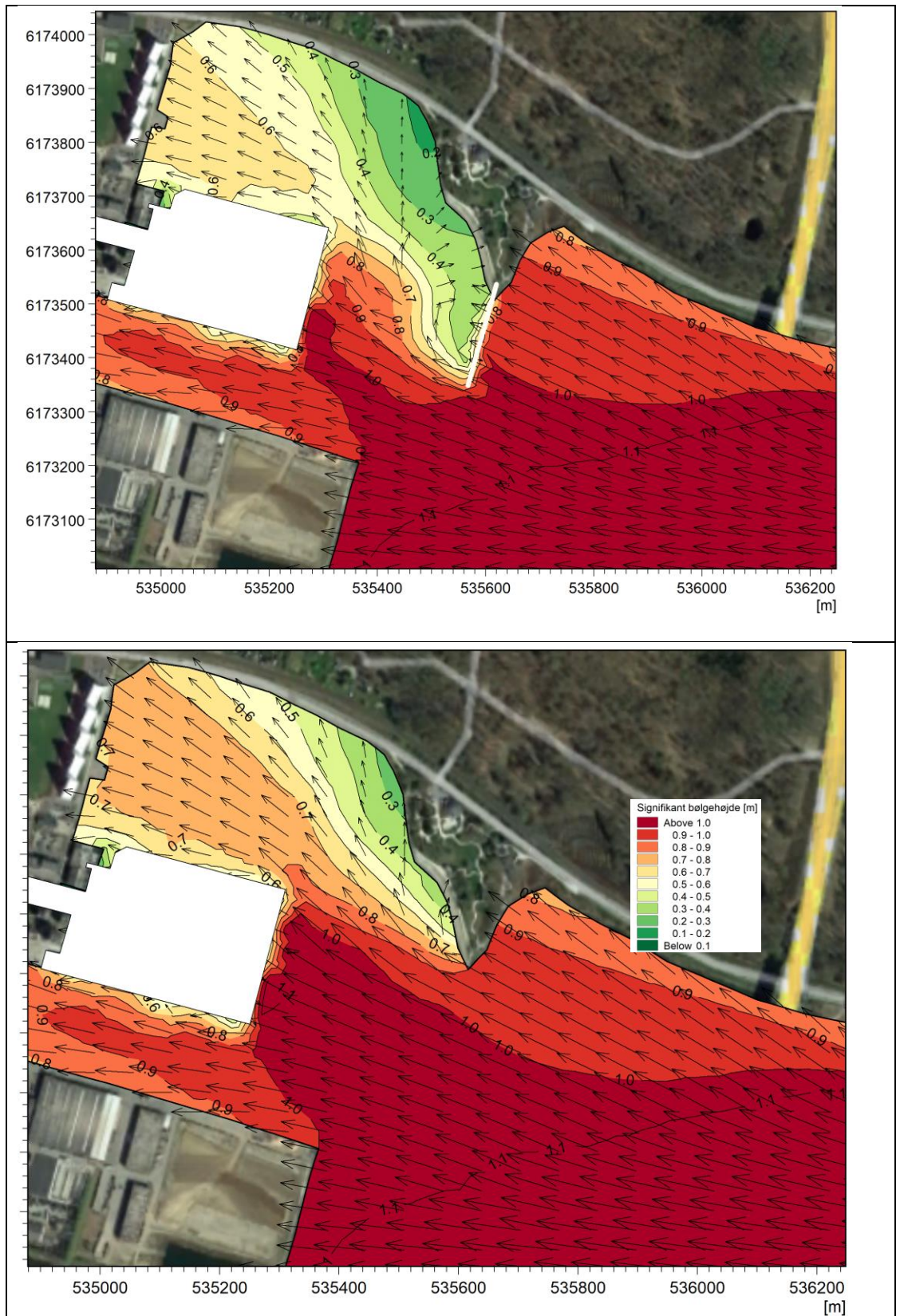
Efterfølgende figurer (Figur 4-10 - Figur 4-15) viser modelleret bølgeklima for scenarierne udført for midt århundrede (2041-2070) for hhv. østlig og øst-sydøstlig vindretning med og uden bølgebryder. Området foran Membranen langs Tirsbæk Strandvej er generelt meget begrænset for større bølger, da området i høj grad beskyttes af den sydgående odde der fungerer som en bølgebryder der udspringer fra Skyttehus Odden samt til dels lystbådehavnen.



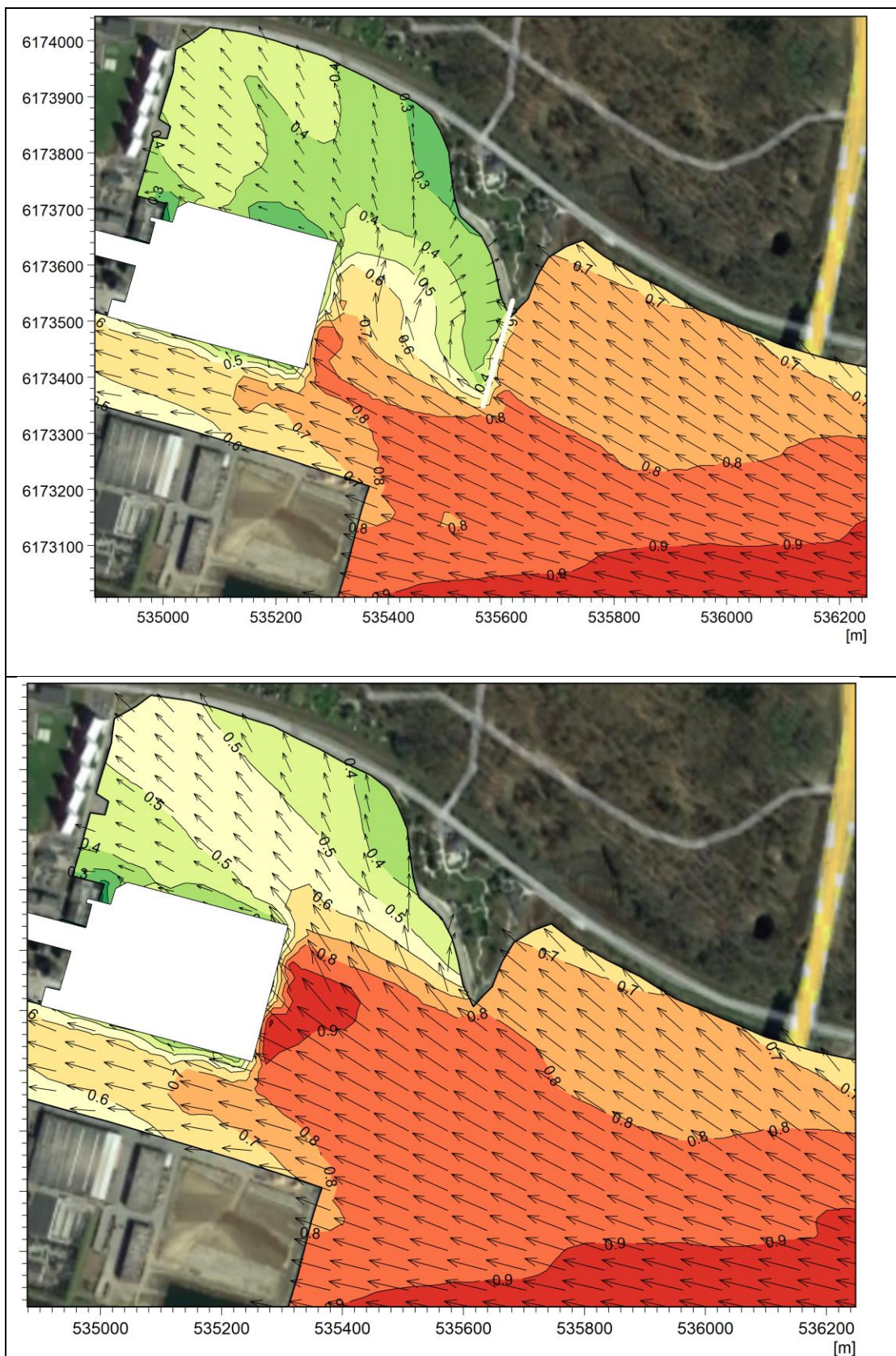
Figur 4-10 Modellerede bølger for ekstreme vindhastigheder fra øst (90°N) for udledningsscenario SSP5-8,5 i midtårhundrede (2041-2070). 1 års returperioder. Øverste med Skyttehus odden, nederst uden Skyttehus odden.



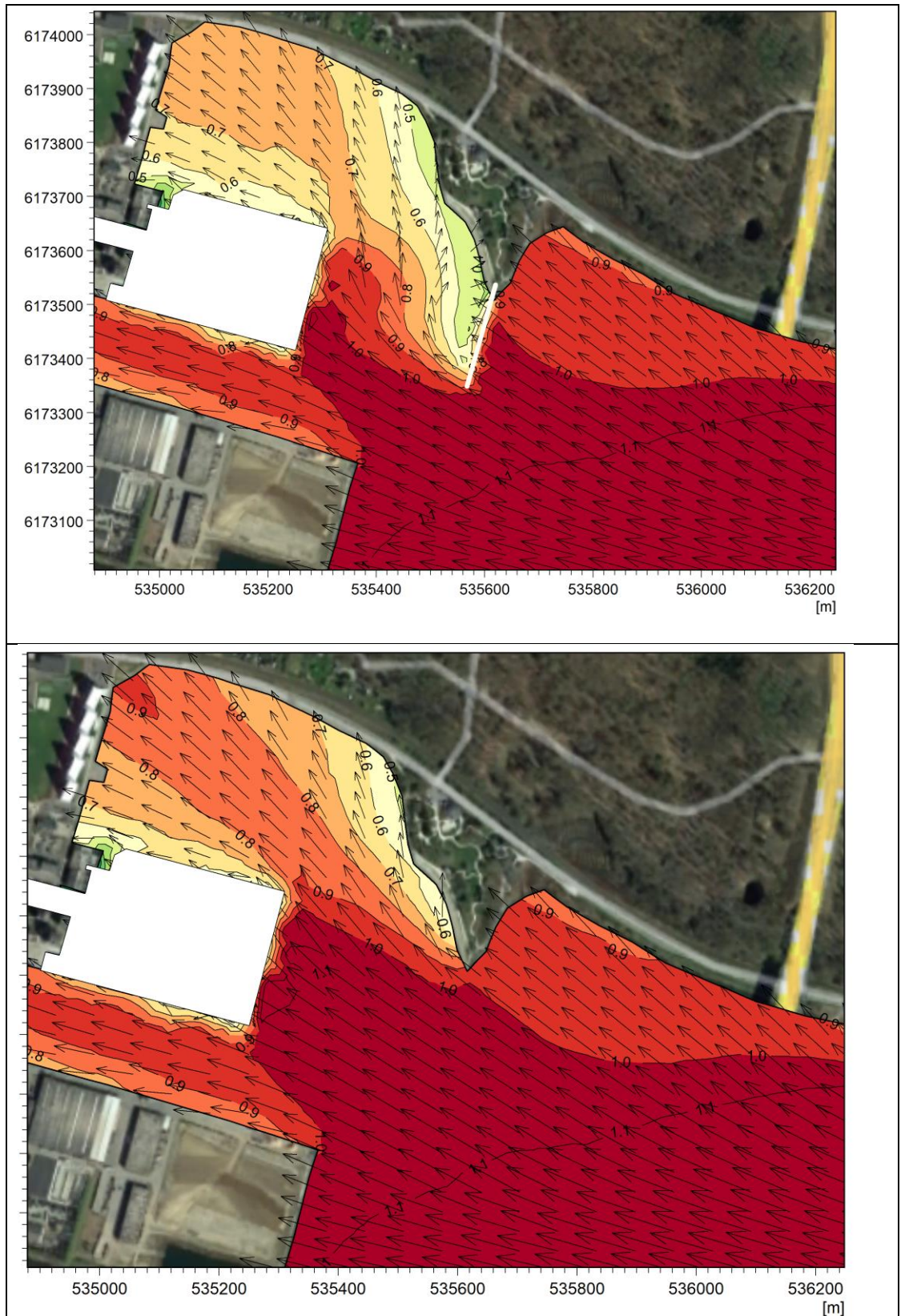
Figur 4-11 Modellerede bølger for ekstreme vindhastigheder fra øst (90°N) for udledningsscenario SSP5-8,5 i midtårhundrede (2041-2070). 50 års returperioder. Øverste med Skyttehus odden, nederst uden Skyttehus odden.



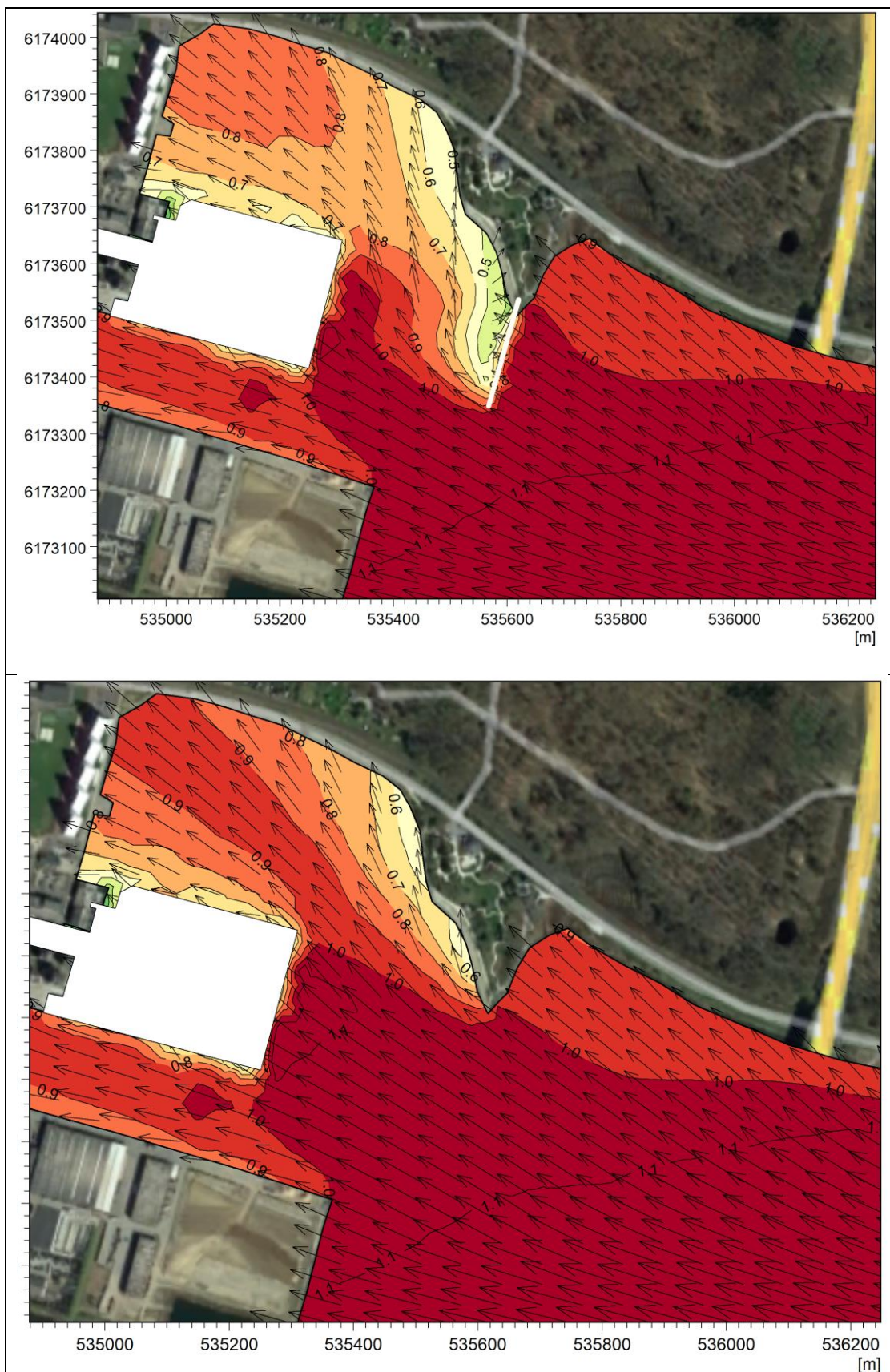
Figur 4-12 Modellerede bølger for ekstreme vindhastigheder fra øst (90°N) for udledningsscenario SSP5-8,5 i midtårhundrede (2041-2070). 100 års returperioder. Øverste med Skyttehus odden, nederst uden Skyttehus odden.



Figur 4-13 Modellerede bølger for ekstreme vindhastigheder fra øst-sydøst (120°N) for udledningsscenario SSP5-8,5 i midtårhundrede (2041-2070). 1 års returperioder. Øverste med Skyttehus odden, nederst uden Skyttehus odden.



Figur 4-14 Modellerede bølger for ekstreme vindhastigheder fra øst-sydøst (120°N) for udledningsscenarie SSP5-8,5 i midtårhundrede (2041-2070). 50 års returperioder. Øverste med Skyttehus odden, nederst uden Skyttehus odden.



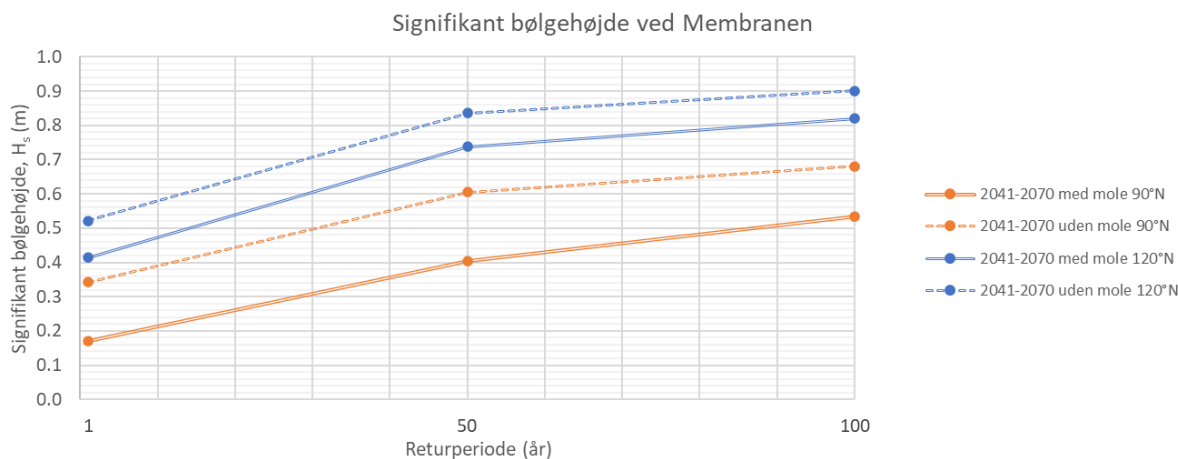
Figur 4-15 Modellerede bølger for ekstreme vindhastigheder fra øst-sydøst (120°N) for udledningssce-
narie SSP5-8,5 i midtårhundrede (2041-2070). 100 års returperioder. Øverste med
Skyttehus odden, nederst uden Skyttehus odden.

Tabel 4-4 viser den modellerede signifikante bølgehøjde H_s samt peak bølgeperiode T_p foran Membranen for de opsatte scenarier listet i Tabel 4-3.

Tabel 4-4 Resultater af modellerede bølger

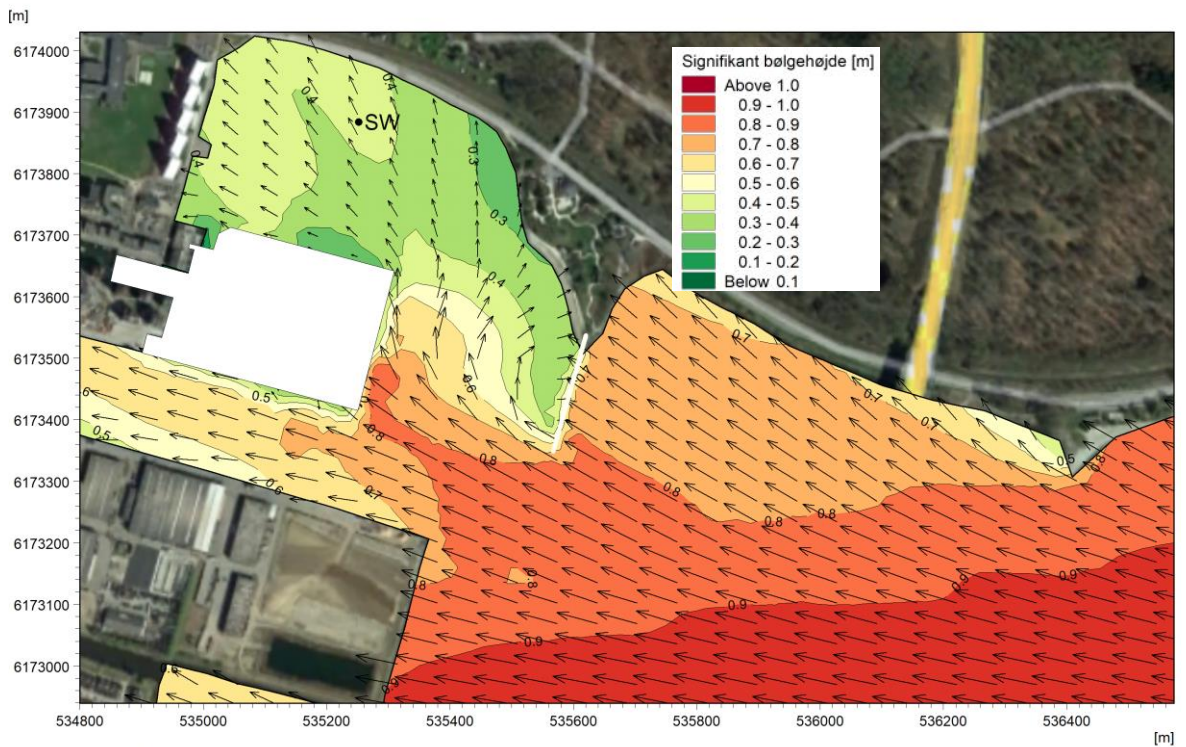
År	Returperiode	Scenarie	Vandstand (1981-2010)	Vindhastighed (m/s)	Vindretning (°N)	Signifikant bølgehøjde, H_s (m)		Peak bølgeperiode, T_p (s)	
						Med mole	Uden mole	Med mole	Uden mole
2024	1	-	+1,0	16,7	90	0,2	0,3	3,3	3,2
	50	-	+1,0	23,5	90	0,4	0,6	2,0	2,5
	100	-	+1,0	24,9	90	0,5	0,7	2,0	2,2
	1	-	+1,0	18,3	120	0,4	0,5	2,0	2,9
	50	-	+1,0	25,5	120	0,7	0,8	2,4	2,7
	100	-	+1,0	27,1	120	0,8	0,8	2,5	2,7
2041-2070	1	SSP5-8,5	+1,29	16,7	90	0,2	0,3	2,1	3,2
	50	SSP5-8,5	+1,29	23,5	90	0,4	0,6	2,0	3,9
	100	SSP5-8,5	+1,29	24,9	90	0,5	0,7	2,0	2,2
	1	SSP5-8,5	+1,29	18,3	120	0,4	0,5	2,0	2,9
	50	SSP5-8,5	+1,29	25,5	120	0,7	0,8	2,5	2,8
	100	SSP5-8,5	+1,29	27,1	120	0,8	0,9	2,5	2,8

Figur 4-16 viser den signifikante bølgehøjde som funktion af returperioden ved Membranen for scenarierne udført for midt århundrede (2041-2070) med og uden Skyttehusodden. Det ses generelt at bølgehøjden er størst for vindretningen 120°N (SSØ), som forventet, da det giver et længere frit stræk ind mod projektet området. Ligeså forventes bølgehøjden også at stige hvis man fjerner Skyttehusodden, hvilket også bekræftes af udførte modellerede bølger. For ekstreme storme, som en 50 og en 100-års hændelse ses det at bølgehøjden antager værdier på over $H_s=0,7m$ for en SSØ vindretning. Dette kan forklare det skår som der i dag ses midt på strækningen langs Tirsbæk Strandvej, hvor denne erosion er forsøgt forhindret ved dumpning af sten. Det betyder at også den fremtidige strækning af Membranen skal tage højde for bølger under storm. De anlagte areal kan tænkes udført med flade kystanlæg eller lign., som ikke stikker ud i landskabet, men som giver den nødvendige beskyttelse.

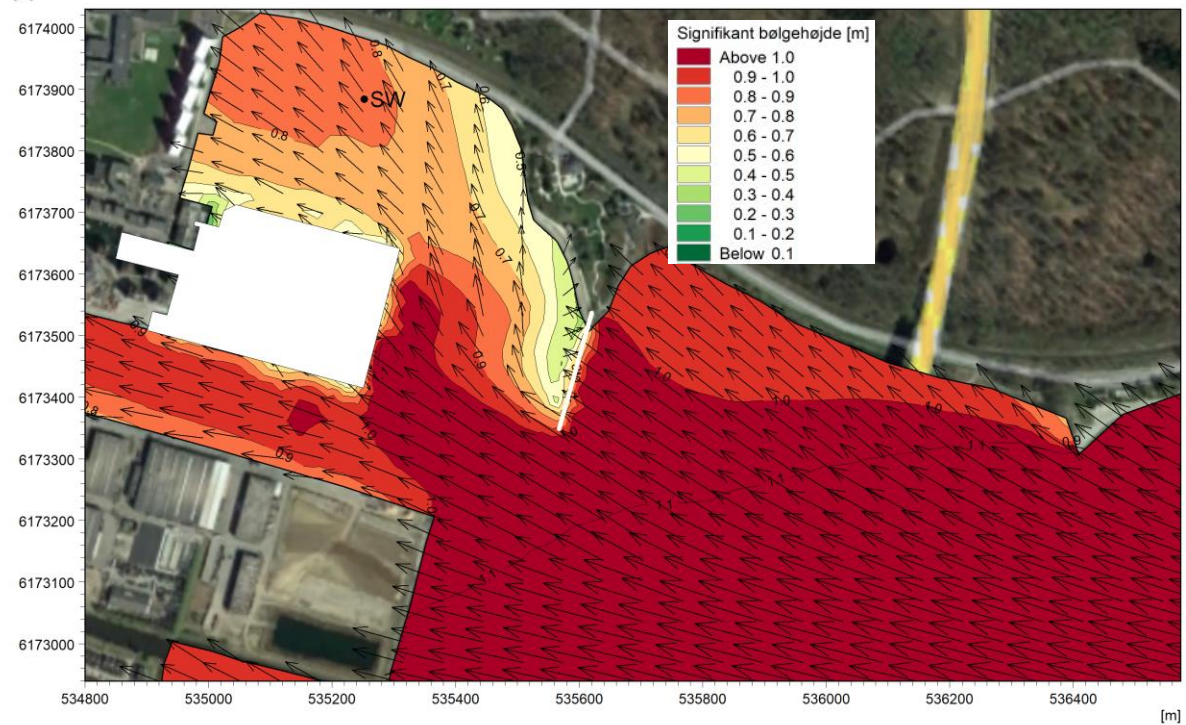


Figur 4-16 Signifikant bølgehøjde ved Membranen

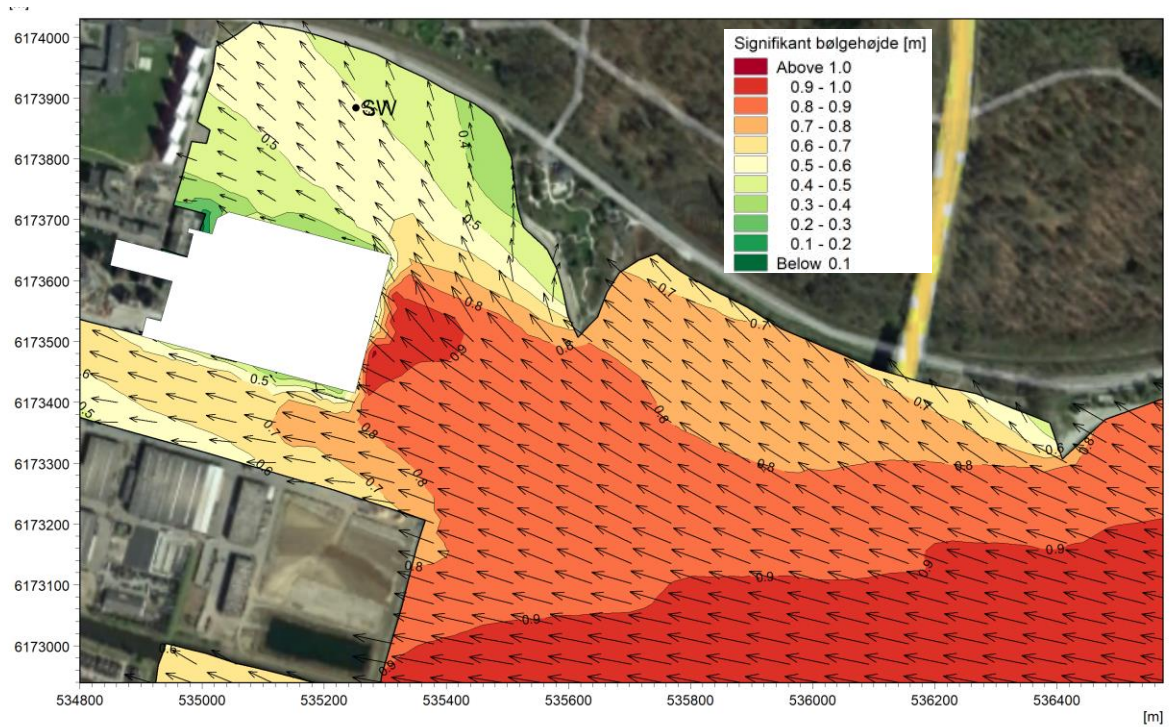
Herunder ses detaljerede arealplot af 1-års hændelsen og 100-års hændelsen med og uden Skyttehusodden for midt århundrede 2041-2070 for en 120°N vindretning.



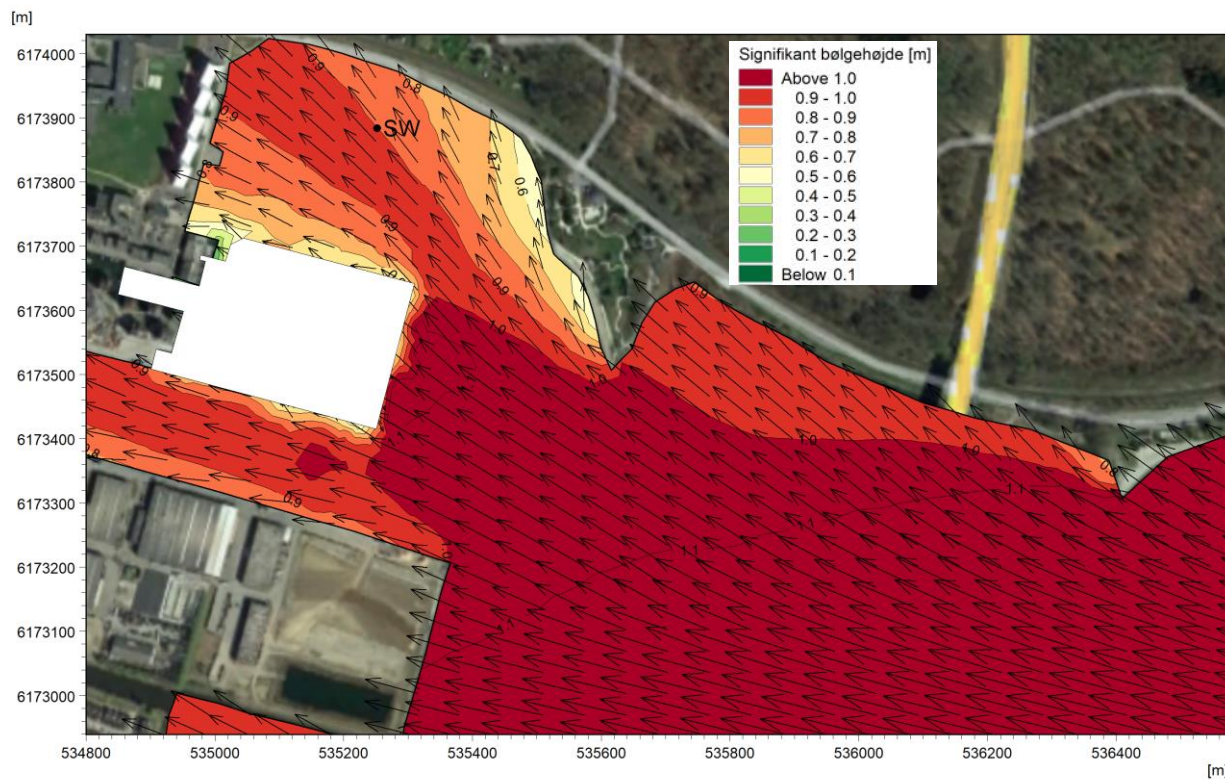
Figur 4-17 1-års hændelse (120°N – inkl. Skyttehusodden) for 2041-2070.



Figur 4-18 100-års hændelse (120°N – inkl. Skyttehusodden) for 2041-2070.



Figur 4-19 1-års hændelse (120°N – ekskl. Skyttehusodden) for 2041-2070.



Figur 4-20 100-års hændelse (120°N – ekskl. Skyttehusodden) for 2041-2070.

4.3 Sediment

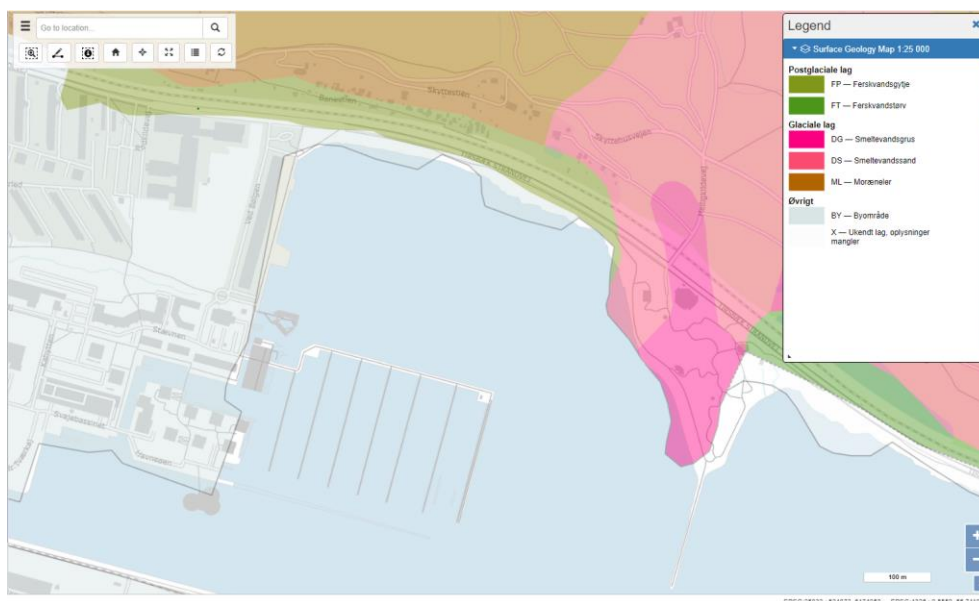
Som det er beskrevet i afsnit 4.1 og 4.2 er Membranen beliggende i et område med meget rolige vandforhold både hvad angår bølge og strømforhold. Der er derfor ikke den store materialetransport i vandet, men der er en mindre bundfældning af finpartiker suspenderet i vandfasen som kan bundfælde i dette område grundet de rolige vandforhold.

5 Geoteknik

Følgende skrivebordsstudie afdækker de forventede jordbundsforhold baseret på eksisterende arkivmateriale i området omkring Tirsbæk Strandvej, mellem Bølgen og Skyttehusodden.

5.1 Jordartskort

Jordartskortet, fra GEUS Jupiter database, på Figur 5-1 viser, at det i området ved Tirsbæk Strandvej kan forventes, at den øverste meter intakt jordaflejring er ferskvandstørv. Længere mod øst bliver denne ferskvandsaflejring til en smeltevandssand/grus.



Figur 5-1 Jordartskort over området.

5.2 Vejle Havn Domicilbygning, Fjordenhus og Lystbådehavn

I 2011 har COWI lavet 3 geotekniske undersøgelsesrapporter, som bygger videre på en geoteknisk undersøgelse fra Jysk Geoteknik A/S fra 2009. Situationsplanen over udførte boringer kan ses på Figur 5-2. Lystbådehavnen og Fjordenhus ligger i forlængelse af Nordøstpassagen og Frederik Winthers vej.



Figur 5-2 Situationsplan: Boringer Fjordehus.

Der er samlet lavet 22 borerer fordelt på borerer udført for COWI og Jysk Geoteknik. Borererne B11-B12 og B14-B16 er udført på land og er afsluttet 24.0 á 26.0 meter under terræn (m.u.t.). I borererne er der øverst truffet fyld, bestående af sand, gytje og ler til 3.6 á 6.6 m.u.t., underlejret af postglacial gytje til 10.3 á 11.0 m.u.t., og i boring B11, B14 og B15 postglacialt sand og grus til 10.8 á 12.2 m.u.t. Herunder er truffet sennglacialt sand til 20.2 á 25.0 m.u.t. Under den sennglacial sand er der truffet glacialt fedt ler og stedvist moræneler, sandlag til bunden af borererne.

Borererne B7, B21, B26 og B29 er også udført på land og er afsluttet 20.0 m.u.t. Øverst i boreren er der truffet fyld, bestående af sand og gytje til 1.1 á 3.2 m.u.t., underlejret af postglacialt gytje til 9.8 á 10.1 m.u.t., og postglacialt sand og grus til 11,0 á 14.0 m.u.t. Herunder er truffet sennglacialt sand til 16.1 á 17.5 m.u.t. Under det sennglacial sand er truffet interglacialt silt, sand, ler og grus til 17.4 á 20.0 m.u.t.

Borererne B1-B6 og B13 er udført på vand og er afsluttet 21.0 á 22.0 meter under havbunden (m.u.h.). I borererne er der øverst truffet recent og postglacial gytje til 7.0 á 9.2 m.u.h., underlejeret af postglacialt sand og grus til 8.2 á 12.0 m.u.h. Herunder er truffet sennglacialt sand til 16.8 á 19.3 m.u.h. Under det sennglacial sand er der truffet glacialt, fedt ler til bunden af borererne.

Borererne B23 og B28 er også udført på vand og er afsluttet 15 á 23.5 m.u.h. De øverste lag er der truffet recent of postglacial gytje/tørvt til 7.2 á 7.9 m.u.t. Herunder sennglacialt sand til 15 á 21.2 m.u.t. Boring B28 er den sennglacial sand ikke gennemboret. I boring B23 er der truffet sennglacialt/interglacial fedt ler, som er underlejret af glacialt moræneler til borings bund.

Jysk Geoteknisk har udført borererne i forbindelse med udvidelsen af lystbådehavnen i 2009. Borererne er beskrevet som følger:

1.2 á 12.5 meter under vandoverfladen, er der truffet stærk sætningsgivende aflejringer i form af gytje/tørv. Nederst til afsluttet boreddybde 17.0 á 20.0 m under havoverfladen er der primært konstateret marine sandaflejringer, dog partielt silt, ler eller grus.

Franck Geoteknik har udført 4 supplerende geotekniske prøveboringer på Vejle Havn, november 2012, i forlængelse med COWIs geotekniske undersøgelsesrapport, november 2011. Situationsplan over boringernes placering kan ses på nedstående figur.



Figur 5-3 Situationsplan over supplerende boringer.

Boringerne, som er udført på land, beskrives som følgende: Øverst i boringerne er der truffet varierende mægtigheder af fyldjord med lagtykkelser mellem ca. 2.0 á 5.3 m. Fyldlagene udføres primært af sand dog med indbygget fyldlag af ler, og gytje. Under fyldlagene er der truffet postglaciale aflejringer af gytje som alle stopper mellem kote -9.0 á -10.0. Gytjen underlejres af marint og smeltevandsaflejret sand samt grus til endt boreddybde 20.0 m under terræn i boring 8-9. I boring 10 og 17 underlejres de marine- og smeltevandsaflejrede sand- og grusaflejringer fra ca. kote -23, af fedt – meget fedt glacialt ler. Boringerne afsluttet 25.0 á 26.0 m under terræn i hhv. glacialt sand og meget fedt ler.

5.3 Tirsbæk Strandvej

Figur 5-4 viser en oversigt over boringer fra GeoAtlas Live i området mellem Bølgen og Skyttehusodden. I boringerne 203708_3 og 202199_4-18, ved Bølgen, træffes der

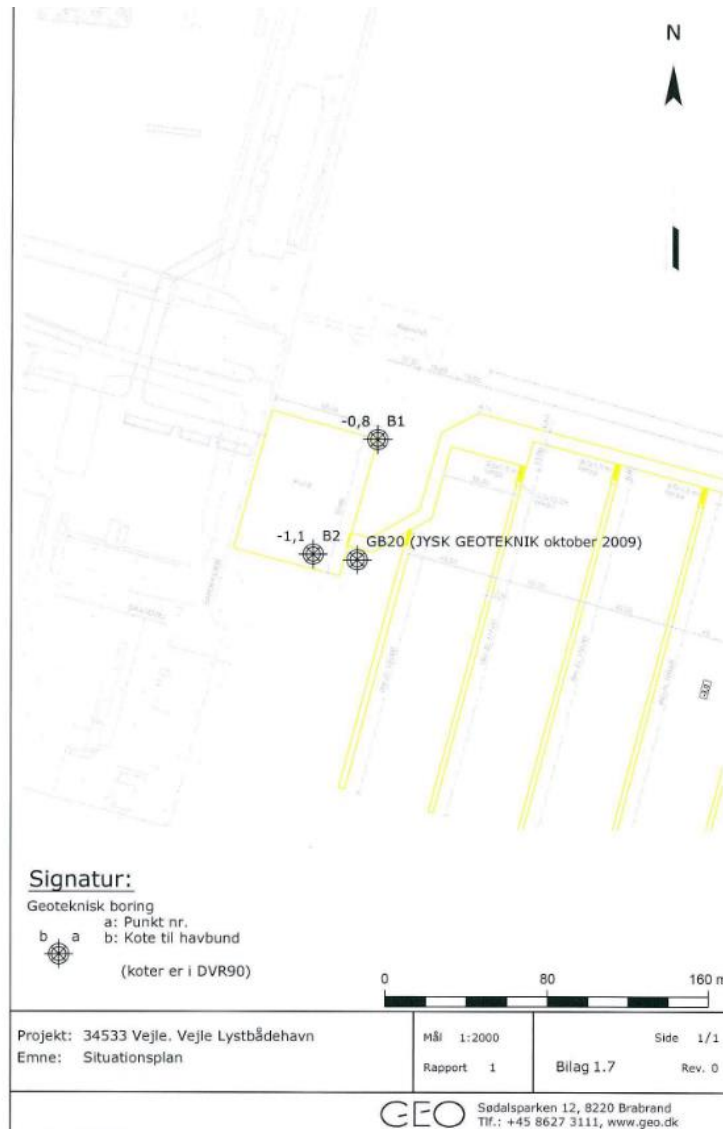
fyldaflejringer til ca. 2 á 3 m under terræn. Herunder træffes postglaciale aflejringer af gytje, tørv, sand og grus til ca. 8 m under terræn. Herunder træffes glacielle aflejringer. I boring 116.112D, som er udført på vand, er der truffet gytje til ca. 10 m under fjordbund. Gytjen underlejres af et mindre lag glacielle aflejringer, hvorunder der er truffet fedt ler.



Figur 5-4 Boringer Tirsbæk Strandvej.

5.4 Vejle Lystbådehavn, opfyldning til ny klubø

GEO har i april 2011 udført en geoteknisk undersøgelse for Vejle Lystbådehavn, hvor projektet omfatter en opfyldning for en ny klubø i Vejle Havn. Der er udført 2 geotekniske boringer, B1 og B2. Se Figur 5-5 for situationsplan over boringer. Klubøen ligger i forlængelse af Nordøstpassagen og Frederik Winthers vej.

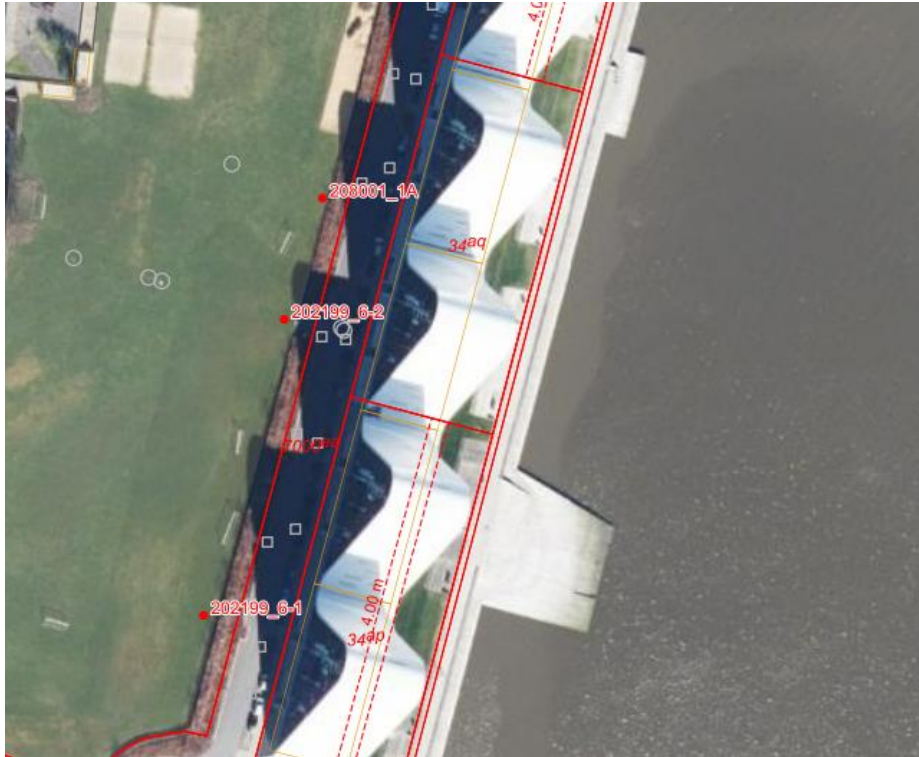


Figur 5-5: Situationsplan over geotekniske borer, Klubø Vejle Havn.

Boringerne er lavet på vand fra flydeflåde. Boringerne er ført ca. 14 meter i havbunden, hvilket svarer til kote ca. 15.0. I boringerne er der truffet mellem 7.0 og 7.7 meter postglacial, marin gytje. Herunder er der truffet ca. 2.5 meter postglacialt, marint sand, som underlejres af senglacialt smeltevandssand.

5.5 Rødkilde Gymnasium

I 2017 og i 2023 har GEO udført i alt tre geotekniske borer på Rødkilde Gymnasiums arealer. I de geotekniske borer træffes der øverst ca. to meter fyld, underlejret af gytje i mægtigheder op til ca. 6 meter. Gytjen underlejres af postglacialt sand og fedt senglacialt ler.

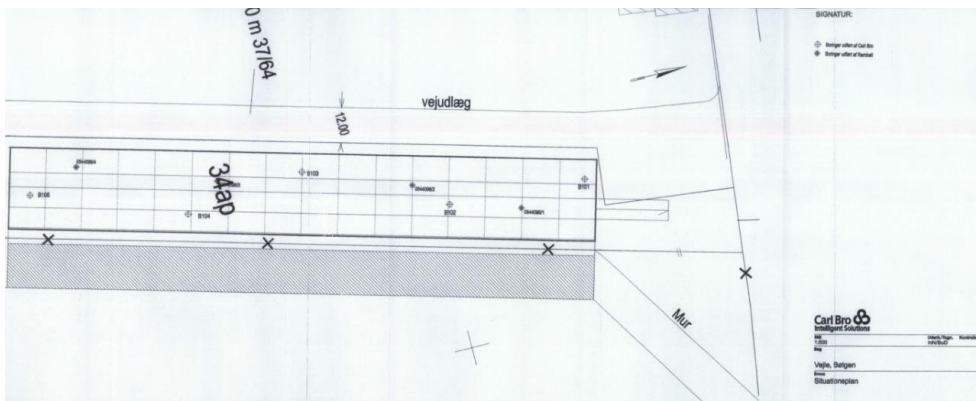


Figur 5-6 Situationsplan over geoteknisk boring til udviklingsprojekt.

5.6 Bølgen

Carl Bro Intelligent Solutions har i november 2006 udarbejdet en geoteknisk rapport for Ejendomsselskabet Bølgen i forbindelse med opførelsen af boligbebyggelse. Bølgen ligger tværs overfor Tirsbæk Strandvej og langs Ved Bølgen.

Der er udført 5 geotekniske boringer, B101-B105, i forbindelse med den geotekniske rapport. Boringernes placering kan se på Figur 5-7. I de udførte boringer findes øverst fyldlag i tykkelse af ca. 2 m. Under fyldlaget findes marin gytje til kote -6.7 á -7.5 m, dog kun til kote -4.4 m i boring B101. I den nordlige del af området, ved B104, findes op til 2 m ferskvandsdannelser bestående af tørv og sandlag under den marine gytje. Dette passer med beskrivelserne fra Jordartskortet i afsnit 5.1. De sen-glaciale aflejringer i området består af sand med en mægtighed på 4 á 5 m. De glacielle aflejringer består overvejende af smeltevandssilt og glacielt moræneler.



Figur 5-7 Placering af geotekniske boringer i forbindelse af beboelse komplekset "Bølgen"

5.7 Geoteknik – opsummering

I området omkring Tirsbæk Strandvej, mellem Bølgen og Skyttehusodden, må de intakte aflejringer generelt forventes præget af postglaciale aflejringer (hovedsageligt gytje og tørv) af mægtigheder op til minimum 10 meter, som underlejres af glaciale aflejringer af varierende jordarter og mægtigheder. Under de glaciale aflejringer må det forventes, at der træffes plastisk ler.

6 Bagvand

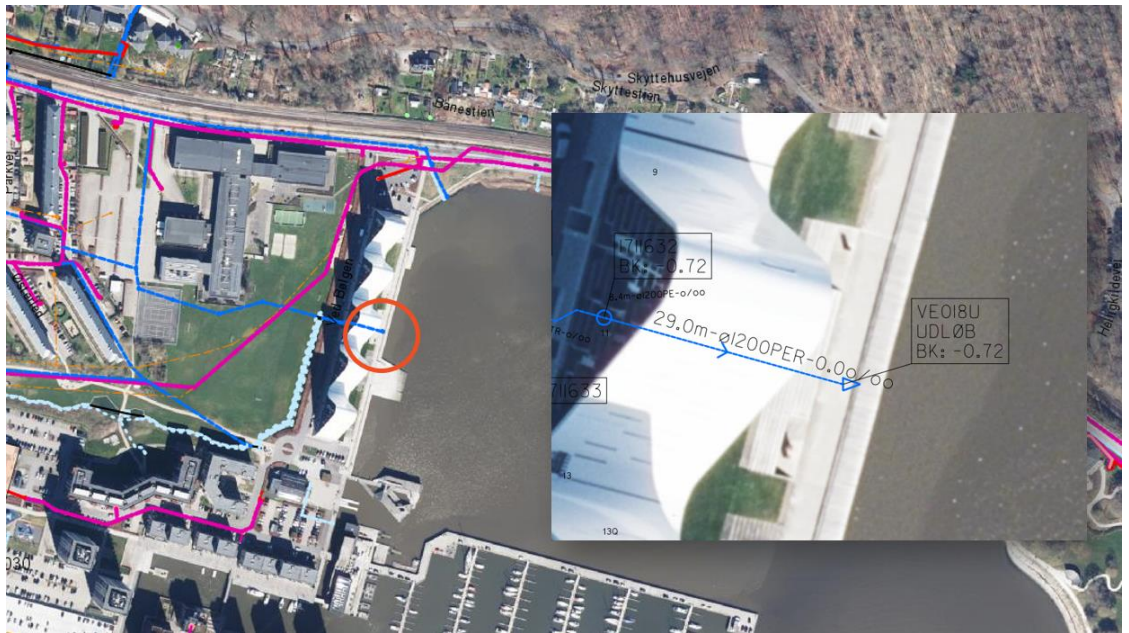
I området er der flere regnbetingede udløb, som vil skulle håndteres i et fremtidigt projekt ligesom eksisterende strømningsveje vil skulle respekteres. Dette for at der dels fortsat kan afledes vand til recipienten via udløbene, men også at terrænet muliggør afledning af vand der måtte strømme på overfladen til recipienten ved kraftige skybrud.

Der er udarbejdet en oversigt over områdets udløb på Figur 6-1.

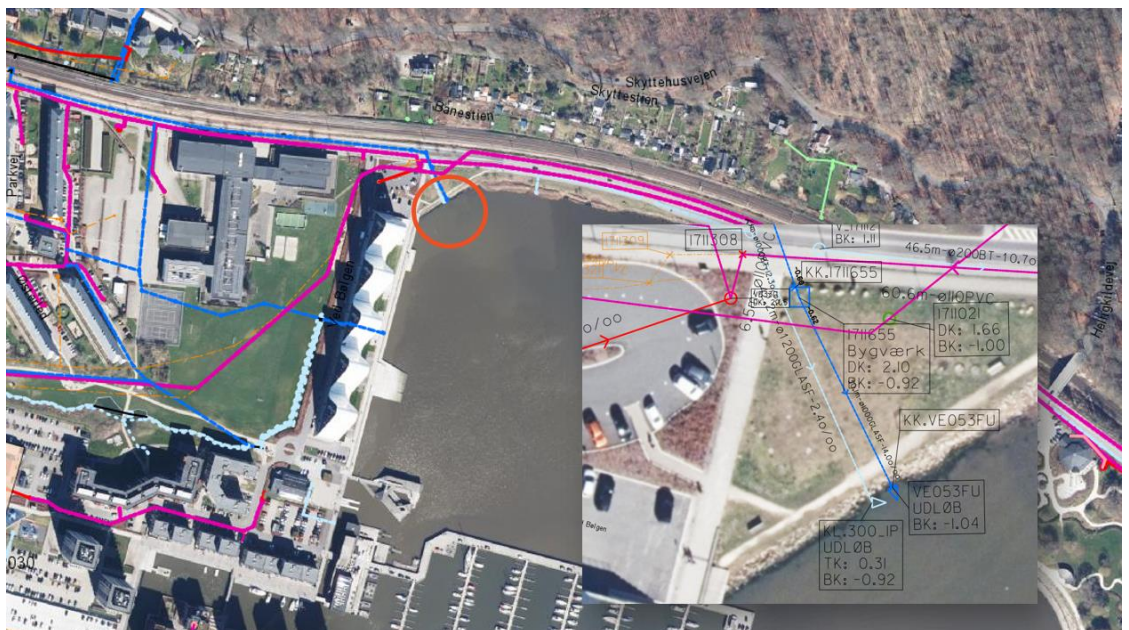


Figur 6-1 Oversigt over placeringer af udløb i og omkring området for "membranen". (Kilde: Webgraf – Vejle Spildevand).

Via dialog med Vejle Spildevand og brug af Webgraf, er udløbene enkeltvis afbilledet og beskrevet ift. dimension og opland. De 3 vestligste udløb kan ses på Figur 6-2 og Figur 6-3.

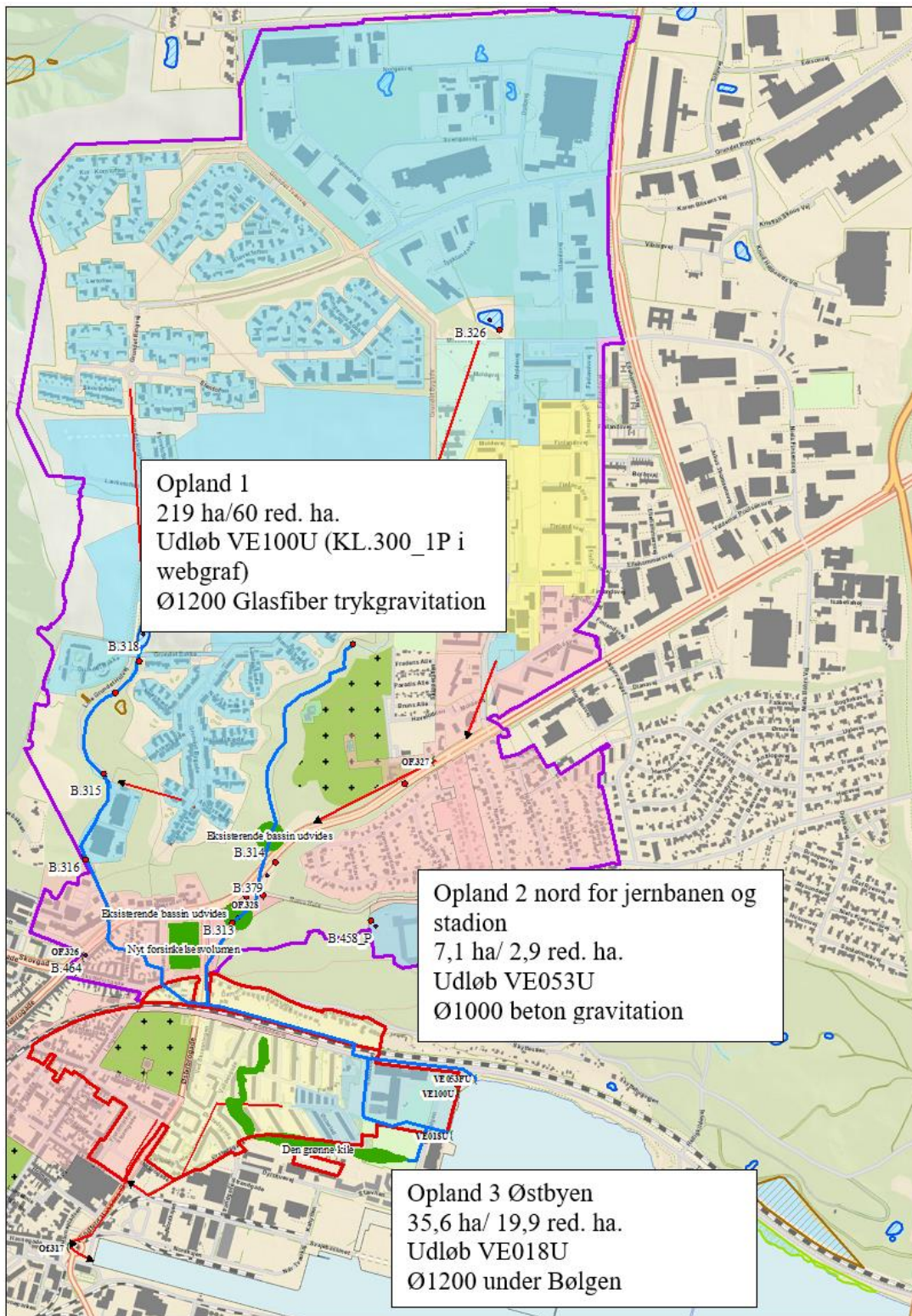


Figur 6-2 Regnvandsudløb fra separat kloakeret opland "Østbyen" med et totalt areal på 36,6 ha / 19,9 red. Ha. Rørudløbets dimension er Ø1200 som løber ud under Bølgen (Kilde: webgraf – Vejle Spildevand).



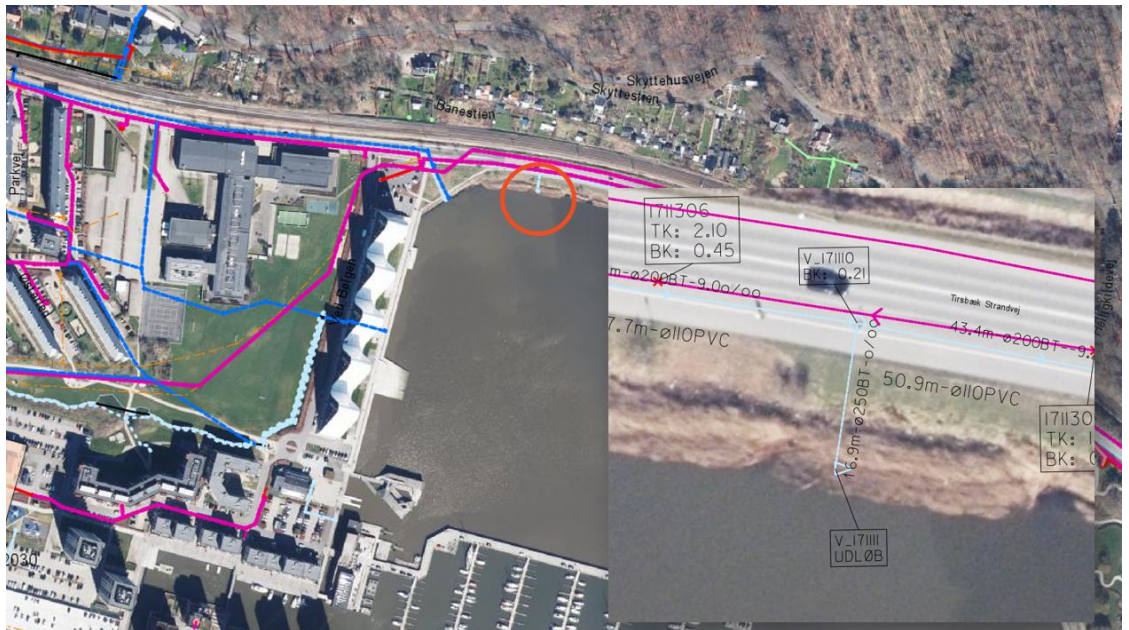
Figur 6-3 2 regnvandsudløb fra separat kloakerede oplande nord og nordvest for membranen med henholdsvis totalt areal på 219 ha / 60 red. ha. og 7,1 ha / 2,9 red. ha. Rørudløbenes dimensioner er henholdsvis Ø1200 og Ø1000, som løber ud nord for Bølgen og begge er monteret med kontraklapper (Kilde: webgraf – Vejle Spildevand).

Overblikket over oplande til de 3 udløb er fremsendt af Vejle Spildevand og gengivet på Figur 6-4.

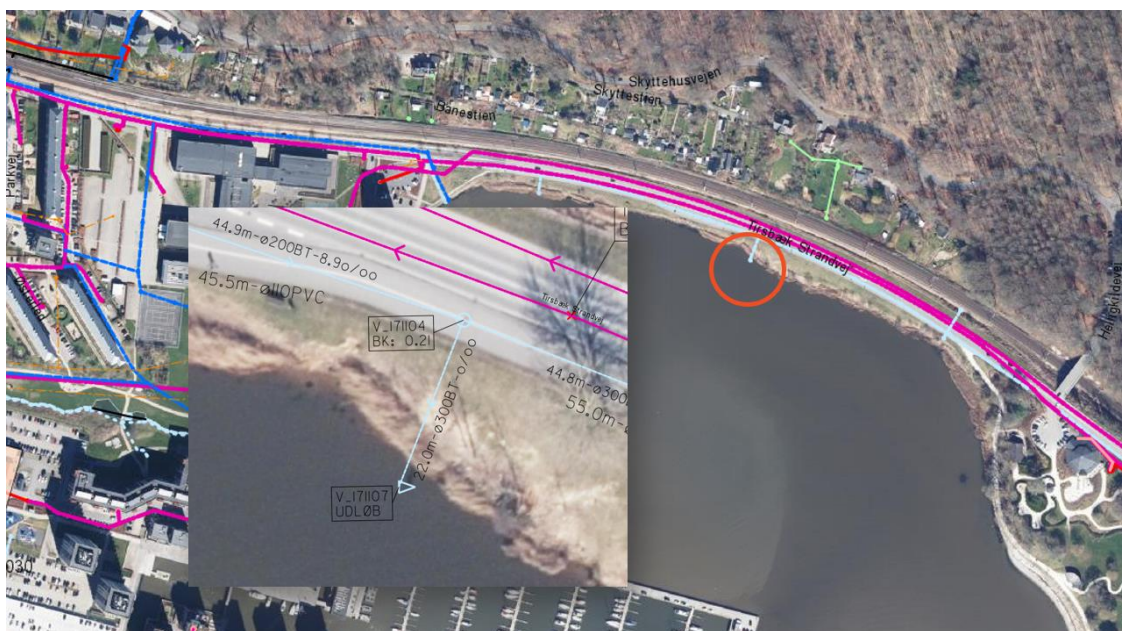


Figur 6-4 Opgørelse af størrelser på oplande der ledes til de 3 store udløb (opgivet som total hektar samt reducerede hektar). Oversigt er fremsendt af Vejle Spildevand.

Der er ligeledes langs Tirsbæk Strandvej 2 mindre udløb af vejvand som vist på Figur 6-5 og Figur 6-6 herunder:



Figur 6-5 Udløb fra vejvand fra Tirsbæk Strandvej. Dimension Ø250. (Kilde: webgraf – Vejle Spildevand).



Figur 6-6 Udløb fra vejvand fra Tirsbæk Strandvej. Dimension Ø300. (Kilde: webgraf – Vejle Spildevand).

Det sidste og østligste udløb afvander desuden banegrøfterne og er vist på nedenstående Figur 6-7:



Figur 6-7 Udløb fra vejvand fra Tirsbæk Strandvej samt banegrøften. Dimension Ø800. (Kilde: webgraf – Vejle Spildevand).

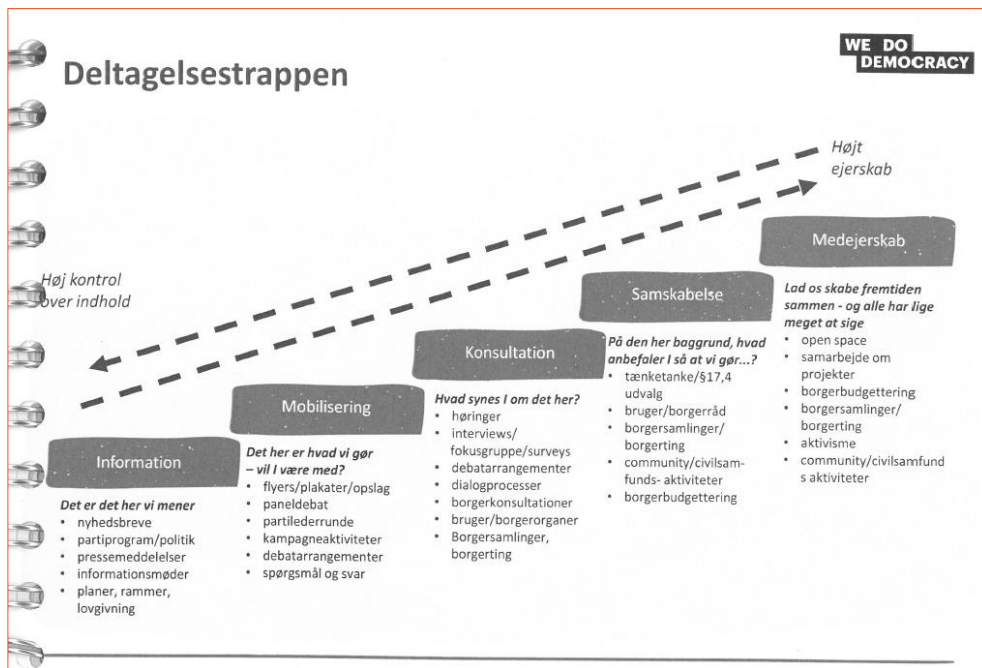


Figur 6-8 Figuren viser placering af stenkiste som forbinder banens nordlige og sydlige grøft. (Kilde. BaneDanmark BaneGis).

7 Interessentanalyse

En interessentanalyse præsenterer og vurderer interessenterne i et projekt. I Membran-projektet er der identificeret i alt 45 forskellige interessenter, som er grupperet i tre aktør-kategorier og vurderet i forhold til såvel primær/sekundær målgruppe for kommunikation og indplaceret på deltagelsestrappens trin 1-3 (information, mobilisering/invitation og konsultation).

Nedenfor følger en beskrivelse af interessenterne, der er samlet i det aktuelle aktøroverblik for Membran-projektet af marts 2024.



Figur 7-1

1. Naboer, beboere i området

Bølgen Grundejerforening, ØsterBo, Havnebo/Østbyparken Beboerforening, Havneøen Vejle Grundejerforening, Stævnen Vejle Beboerforeningen, Kanaltårnene Beboerforening, Kahytten Beboerforening, Kolonihaver Skyttehusvejen, Villaer Skyttehusvejen.

Otte aktørgrupper. Alle er vurderet til primær målgruppe for kommunikation. Kun Bølgen og ØsterBo vurderet til trin 3 på deltagelsestrappen: Konsultation.

Denne aktør-type: naboer er direkte påvirket af både faren for og konsekvenserne ved oversvømmelser ved stormflod og kan forvente at opleve ændringer i områdets udtryk og anvendelsesmuligheder i og efter anlægsperioden, samt eventuel omlægning af færdsel og adgang til området undervejs i opførslen af det nye anlæg. Desuden er mange af beboerne her, sammen med en række ansatte i området og andre Vejle-borgere i forskellig udstrækning brugere af veje, cykel-/gangsti og stranden, og har derfor interesse i at kende til planer og aktivitet, blive hørt og eventuelt kunne påvirke og komme med input til hvad området skal kunne tilbyde socialt (rekreativt, urbant) og miljø- og klimamæssigt, ud over stormsikring.

Interessenter, kommunale, grønne, rekreative interessenter/brugere

Klima-, natur- og Miljøforum, Sund Vejle Fjord (Natur & Udeliv), Ældrerådet, Handicaprådet, Ungerådet, Uddannelsesrådet, Grøn Forum, Klimafokus Vejle (forening), FestiVejle, Rødkilde Gymnasium, Daginstitutionen Havnelly, Vejle Idrætshøjskole, DN Vejle (Danmarks Naturfredningsforening), Sejlklubben Neptun, Vejle Kajakklub, Motorbådeklub, Roklubben, Dykkerforeningen, Fjordfiskerne samt Yoga / Beach Volley / SUP mfl.

20 aktørgrupper. Ni vurderet som primær målgruppe og 11 som sekundær målgruppe for kommunikation. Otte vurderet til trin 3 på deltagelsestrappen: Konsultation. Denne aktør-type: interessenter er en sammensat gruppe af foreninger og råd fra både det kommunale, det grønne og det rekreative felt. Nogle af dem er som naboer direkte påvirket af både faren for og konsekvenserne ved oversvømmelser ved stormflod og kan forvente at opleve ændringer i områdets udtryk og anvendelsesmuligheder. De vurderes derfor som primær målgruppe og som trin 3 på deltagelsestrappen. Og fordi disse aktørgrupper som interesseorganisationer og råd med forskellige mærkesager og formål varetager mennesker og naturens behov bredt, set skal de informeres og inviteres med i processen, og for otte aktørers vedkommende direkte konsulteres i forløbet. Også disse råd og foreningers medlemmer vil på forskellig vis blive påvirket af omlægning af færdsel og adgang til området under opførslen af det nye anlæg. De har interesse og ekspertise at bidrage med og skal kende til planer og aktiviteter, høres og gives mulighed for at påvirke og komme med input til hvad området skal kunne tilbyde socialt (rekreativt, urbant) og miljø- og klimamæssigt, ud over stormsikring.

Stakeholdere, erhvervsliv der bor i eller betjener området:

Bølgen A/S (udlejer til Bølgen 5), ØsterBo Boligforening (inkl. Grøn drift), Vejle Lystbådehavn, Vejle Spildevand, BaneDanmark, Skyttehuset restaurant, Restaurant Lyst, Restaurant Remouladen, Enzo restaurant, Zleep Hotel Havneøen, Vejle Erhvervshavn, Tegnestuen Ravn, Skovs Korn A/S, Cityforeningen Vejle, Fiskeforretningen, Grønthandler (bod), Kirk Kapital.

17 aktørgrupper. Syv vurderet som primær målgruppe for kommunikation og 10 som sekundær. Fire vurderet til trin 3 på deltagelsestrappen.

Denne aktør-type: stakeholdere består af erhverv som restauranter, forretninger, en tegnestue og et hotel med adresse i området og dels af større professionelle aktører som Vejle Spildevand, Vejle Erhvervshavn og BaneDanmark. De lokale erhverv er lige så påvirket af faren for og konsekvenserne ved oversvømmelser ved stormflod som borgere og foreninger, og også de kan forvente at opleve ændringer i udsyn, lugtpåvirkning, lydpåvirkning og påvirkning af udfoldelse af aktiviteter og råderum. Men som professionelle erhvervsaktører med infrastruktur i området kan de også forventes at have særskilte interesser og egne planer for stormflodssikring, infrastruktur, vand, el og adgang. Der er kun fire fra denne aktørgruppe der vurderes på trin 3: Konsultation, nemlig Vejle Lystbådehavn, Skyttehusets restaurant, Vejle Spildevand og BaneDanmark. Disse bliver som de øvrige aktører kontaktede direkte af projektgruppen, som går i dialog med dem om passende inddragelse og hensyn og rolle i Membranen-projektet.

BILAG 1 Oversigt Bilag IV-arter

Gruppe	Art	Yngle- og rasteområder indenfor eller i nærheden af projektområdet	Relevant i forhold til projektet
Pattedyr	Alle arter af flagermus	Flere flagermusarter vurderes at forekomme indenfor eller nær projektområdet.	Ja. Flere arter benytter projektarealet til fouragering. De er registreret i forbindelse med artsovervågning af flagermus i hhv. 2012 og 2019 (NOVANA) Registrerede arter: Vandflagermus Sydflagermus Pipistrelflagermus Troldflagermus Frynseflagermus Brun langøre Skimmelflagermus Dværgflagermus.
	Hasselmus	Nej. Arten findes kun få steder i Danmark, på Midt- og Sydsjælland samt den østlige del af Jylland og på Sydfyn (Miljøstyrelsen, 2021a). Arten vurderes dermed ikke at have yngle- og rasteområder i nærheden af projektområdet.	Nej.
	Birkemus	Nej. Birkemusen lever kun to steder i Danmark: I det sydvestlige Limfjordsområdet og i den sydøstlige del af Jylland mellem Sønderjylland og Vejle (Miljøstyrelsen, 2021a). Arten vurderes dermed ikke at have yngle- og rasteområder i nærheden af projektområdet.	Nej.
	Odder	Der er på arter.dk registreret forekomst af odder ca. 1,5 km sydvest for projektområdet og da odder kan sprede sig via vandveje i form af både vandløb samt marine habitater, så vil den potentielt kunne findes i eller omkring projektområdet. Men yngle- og rasteområder i det åbne, forstyrrede områder vurderes ikke at kunne forekomme.	Ja.
	Alle arter af hvaler	Ja. Der er registreret marsvin lige udenfor projektområdet (arter.dk).	Ja.
	Bæver	Bæver forekommer i Nordsjælland samt i den nordvestlige del af Jylland. Arten vurderes dermed ikke at have yngle- og rasteområder i nærheden af projektområdet.	Nej.

Gruppe	Art	Yngle- og rasteområder indenfor eller i nærheden af projektområdet	Relevant i forhold til projektet
	Ulv	Nej. Ulv findes i Danmark i Jylland, men den undgår tæt befolkede områder. Projektområdet er uegnet som yngle- og rasteområde.	Nej.
Krybdyr	Markfirben	Nej, den nærmeste registrering er på syd-siden af fjorden. Arten vurderes ikke at have yngle- og rasteområder i nærheden af projektområdet.	Nej.
Padder	Stor vandsalamander	Arten er registreret flere steder i nærheden af projektområdet, men projektområdet er saltpræget og rummer ingen egnede yngle- og rasteområder.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rasteområder.
	Klokkefrø	Nej. Klokkefrø har ingen registrerede levesteder i Jylland.	Nej, arten forekommer ikke inden for rimelig spredningsafstand fra projektet.
	Løgfrø	Løgfrø har flere registrerede levesteder i Vejle Kommune, men projektområdet er saltpræget og rummer ingen egnede yngle- og rasteområder.	Nej, arten forekommer ikke inden for rimelig spredningsafstand fra projektet.
	Løvfrø	Ja. Arten er registreret ca. 5 km syd for projektområdet.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rasteområder.
	Spidssnudet frø	Arten er registreret mange steder i Vejle Kommune.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rasteområder.
	Springfrø	Arten er sjælden i Jylland, men registreret et enkelt sted nær Vejle.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rastesteder.
	Strandtudse	Der er ingen registreringer i nærheden, og projektområdet rummer ingen egnede yngle- og rasteområder i form af vandhuller.	Nej.
	Grønbroget tudse	Arten er ikke i nyere tid kendt fra lokaliteter i Jylland og findes dermed ikke i nærheden af projektområdet.	Nej
Fisk	Snæbel	Arten lever i Danmark kun i Vadehavet og i flere af de større sydvestjyske vandløb, Arten findes dermed ikke i nærheden af projektområdet.	Nej.
Hvirvelløse dyr	Bred vandkalv	Arten forekommer kun i revandede vandhuller på Bornholm og i Nordjylland. Arten findes dermed ikke i nærheden af projektområdet.	Nej.
	Lys skivevandkalv	Arten forekommer kun på få lokationer i vandhuller i Jylland. Arten findes ikke i nærheden af projektområdet.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rasteområder.
	Eremite	Eremitten findes kun nogle få steder i gamle løvskove på Sjælland og Lolland og ikke indenfor for projektområdet.	Nej.
	Sortpletlet blåfugl	Arten er de senere år kun registreret på Møn.	Nej.

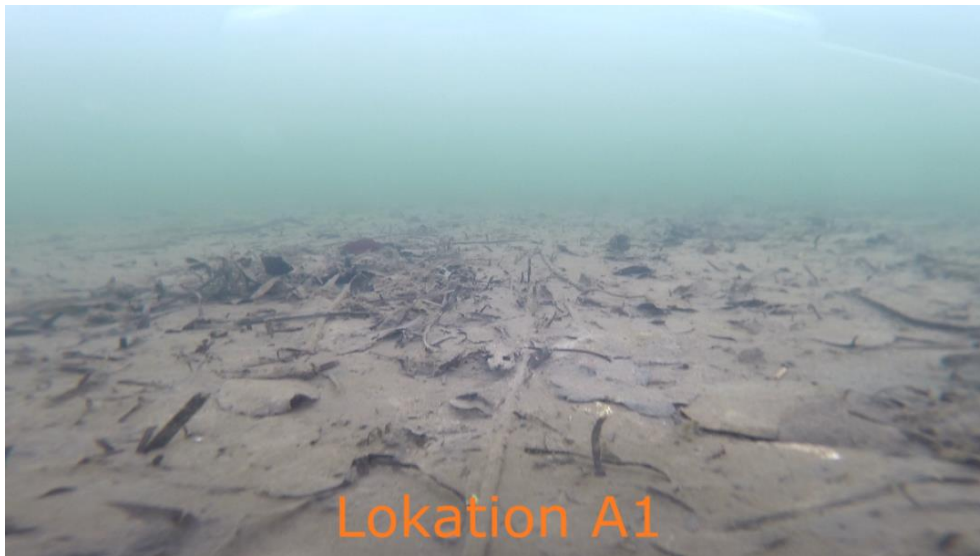
Gruppe	Art	Yngle- og rasteområder indenfor eller i nærheden af projektområdet	Relevant i forhold til projektet
	Grøn mosaik-guldsmed	Arten forekommer flere steder i Jylland i rene, større vandløb, men ikke i nærheden af projektområdet.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rasteområder.
	Stor kær-guldsmed	Arten forekommer flere steder i moseområder i Jylland men ikke i nærheden af projektområdet.	Nej. Selve projektområdet rummer ikke egnede yngle- eller rasteområder.
	Grøn kølle-guldsmed	Nej. I Danmark forekommer grøn kølle-guldsmed kun i Jylland i hurtigt strømmende store vandløb	Nej.
	Natlyssværmer	Nej. Arten har kun få registreringer i Jylland.	Nej.
	Tykskallet malermusling	Nej. Arten har ingen registreringer i Jylland.	Nej.
Planter	Enkelt månerude	Nej. Arten er meget sjælden i Danmark, og den blev ved seneste NOVANA-overvågning (2020-2021) ikke registreret på nogle tidligere kendte lokaliteter. I 2019 blev arten alene registreret i Saltbæk Vig nord for Kalundborg.	Nej.
	Vandranke	Nej. Vandranke findes i Danmark udelukkende i langsomt flydende vandløb i Vestjylland.	Nej.
	Liden najade	Nej. Udbredelsen af og levesteder for liden najade i Danmark har siden 2002 været begrænset til Nors Sø i Vestjylland.	Nej.
	Fruesco	Nej. Fruesco forekommer kun to steder i Himmerland, på kalkoverdrev og kalkrig bøgeskov.	Nej. Projektområdet rummer ikke egnede voksesteder.
	Mygblomst	Nej. Arten findes kun i kalkrige rigkær.	Nej. Projektområdet rummer ikke egnede voksesteder.
	Gul stenbræk	Nej. Gul stenbræk vokser kun i lysåbne kildevæld og vældmoser få steder i Jylland.	Nej. Projektområdet rummer ikke egnede voksesteder.
	Krybende sumpskærm	Nej. Krybende sumpskærm kendes kun fra to danske lokaliteter på Fyn.	Nej.

BILAG 2 Fotodokumentation fra ROV

Nedenstående billeder viser, hvad der blev observeret, udover mudderbund, langs med ruterne fordelt på lokationerne A til E, hvor A er den vestlige ende og E er den østlige ende.

Lokation A

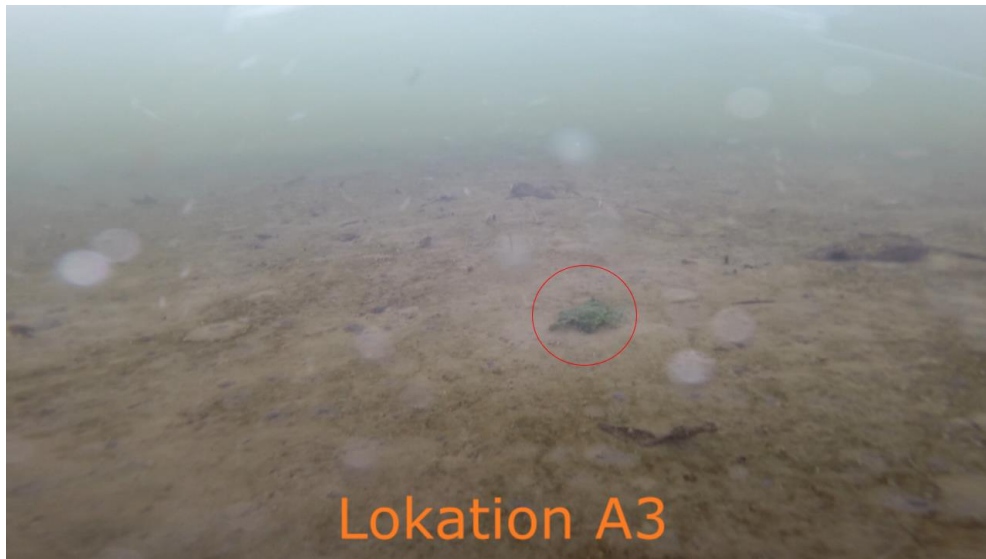
Lokation A bestod hovedsageligt af bar mudderbund med blade og kviste. Ved Lokationen blev der fundet enkelte skaller fra knivmusling og blåmusling. Derudover enkelte eksemplarer af søsalat.



Figur 7-2 Lokation A,1 oversigtsbillede.



Figur 7-3 Lokation A2, oversigtsbillede.



Figur 7-4 Lokation A3, oversigtsbillede med enkelt løsevet søsalat.



Figur 7-5 Muslingeskal fra død sandmusling.



Figur 7-6 Muslingeskal fra død knivmusling.



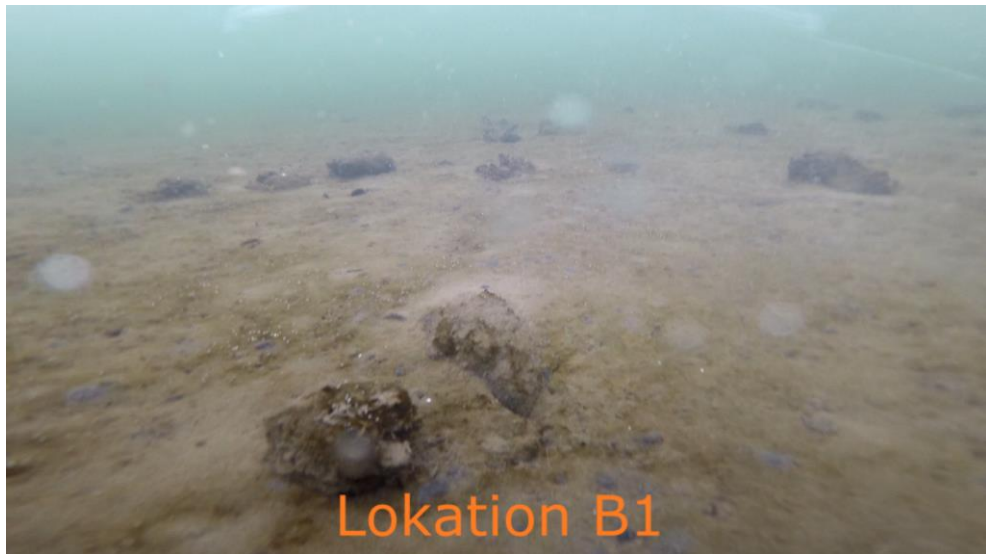
Figur 7-7 Lokation A3, muslingeskal fra død hjertemusling.



Figur 7-8 A3, Død juvenil hvilling og løsrevet tang (formodentlig lav klørtang) dækket af fedtemøg.

Lokation B

Lokation B bestod hovedsageligt af bar mudderbund med spredte rester af ålegræs, enkelte eksemplarer af lav klørtang og skaller af knivmusling, hjertemusling, enkelte levende blåmuslinger og en levende muslingesifon.



Figur 7-9 Lokation B, 1 oversigtsbillede.



Figur 7-10 Lokation B1, rest af ålegræs.



Figur 7-11 Lokation B1, muslingeskaller, blåmusling.



Figur 7-12 Lokation B1, levende blåmusling, dækket af mudder og fedtemøg.



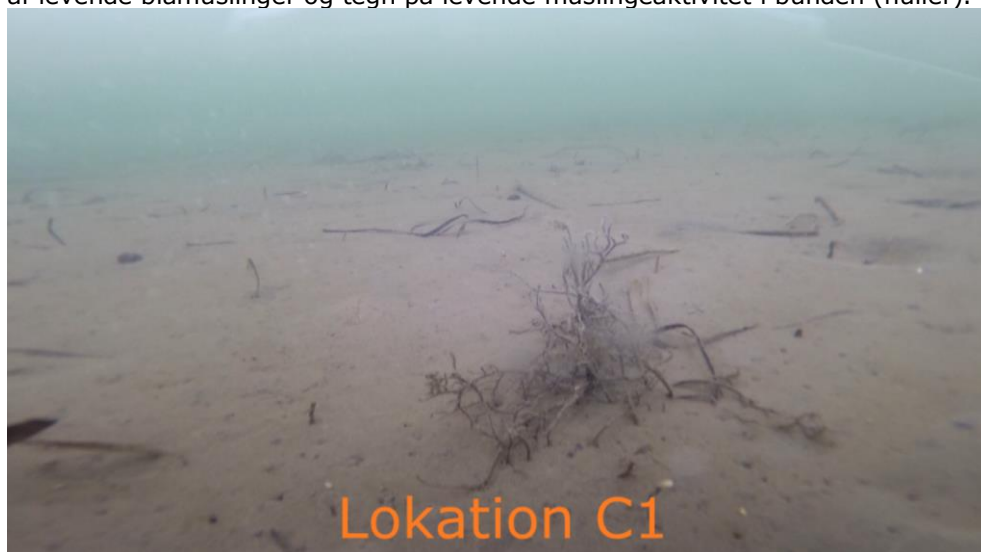
Figur 7-13 Lokation B1, levende muslingesifon.



Figur 7-14 Lokation B1, lav klørtang dækket af fedtemøg.

Lokation C

Lokation C bestod hovedsageligt af bar mudderbund. Her blev observeret enkelte klynger af levende blåmuslinger og tegn på levende muslingeaktivitet i bunden (huller).



Figur 7-15 Lokation C1, oversigtsbillede.



Figur 7-16 Lokation C, muslingehul med levende musling.



Figur 7-17 Lokation C, lille blåmuslingeklynge.

Lokation D

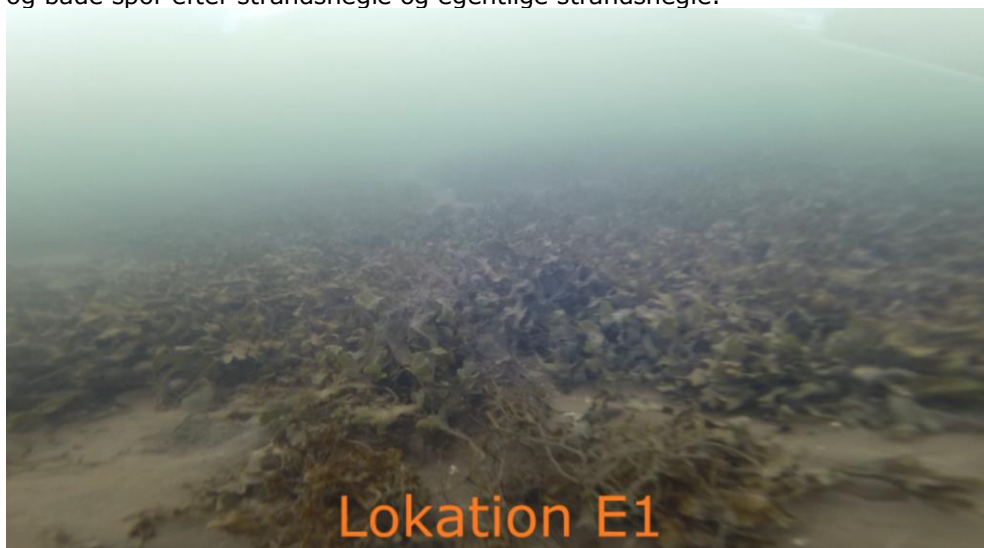
Lokation D havde estimeret 30% algedækning (lav klørtang), levende strandsnegle, muslingeskaller og klynger af levende blåmuslinger.



Figur 7-18 Lokation D1, oversigtsbillede.

Lokation E

Lokation E havde generelt højere sigtbarhed end den vestlige ende, og var domineret af bunddække af makroalger (lav klørtang). Her blev fundet en ålegræsspire, flere muslinger og både spor efter strandsnegle og egentlige strandsnegle.



Figur 7-19 Lokation E1, oversigtsbillede.



Figur 7-20 Lokation E1, levende strandsnegle og sneglespor.



Figur 7-21 Lokation E3. Der blev blot observeret en enkelt ålegræsspire.