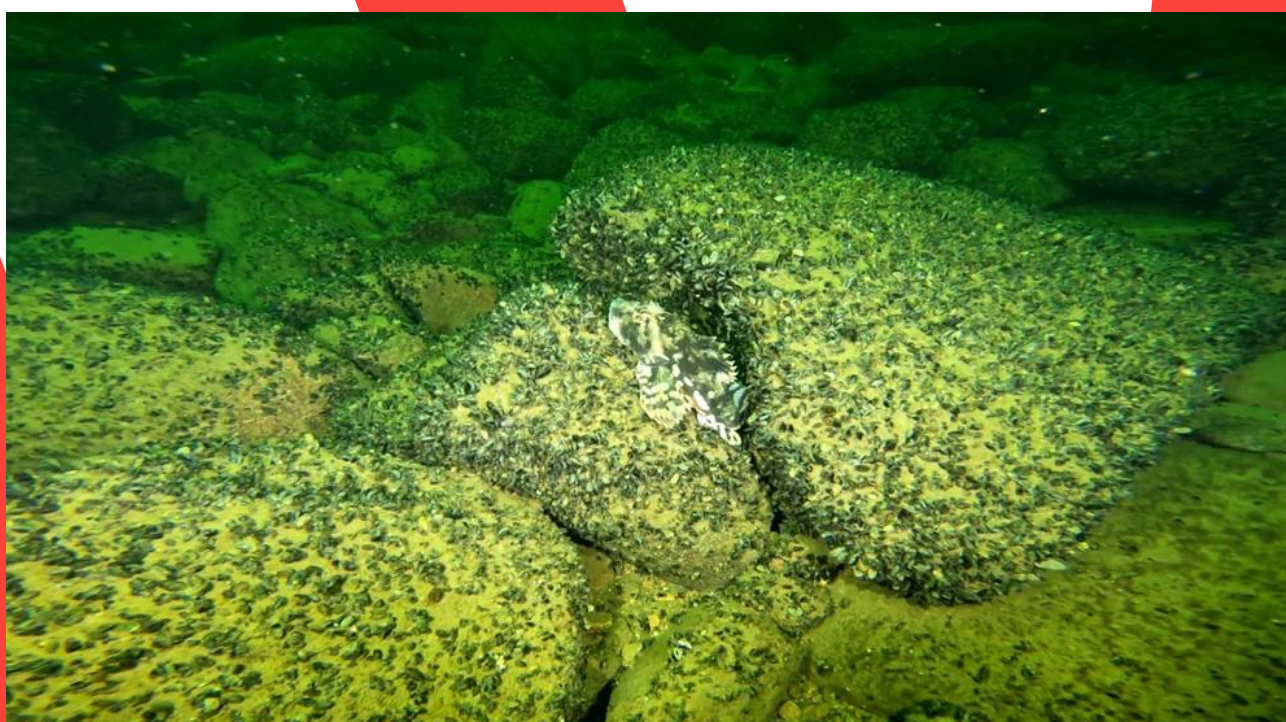


Ålands landskapsregering

Planläggning och miljöbedömning av generalplan Sunnanvind

Bilaga 6. Underlagsutredning: Bottenhabitat, naturtyper
och bentiska samhällen

03-04-2025



Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Planläggning och miljöbedömning av generalplan Sunnanvind
Uppdragsnummer	10359887
Författare	Stina Tano, Jesper Sjöström och Hélène Vandewalle
Datum	2025-04-03
Granskad av	Nicklas Wijkmark
Godkänd av	Jonas Sahlin

Kund

Ålands landskapsregering

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

Ålands landskapsregering

Ralf Häggblom, energisamordnare

ralf.haggblom@regeringen.ax

Tel: +358 18 25 000

WSP

Jonas Sahlin, uppdragsledare WSP

Jonas.sahlin@wsp.com

Tel: +46 010 722 88 09

Omslagssbild: Nicklas Wijkmark

Alla kartor och fotografier är framtagna av WSP

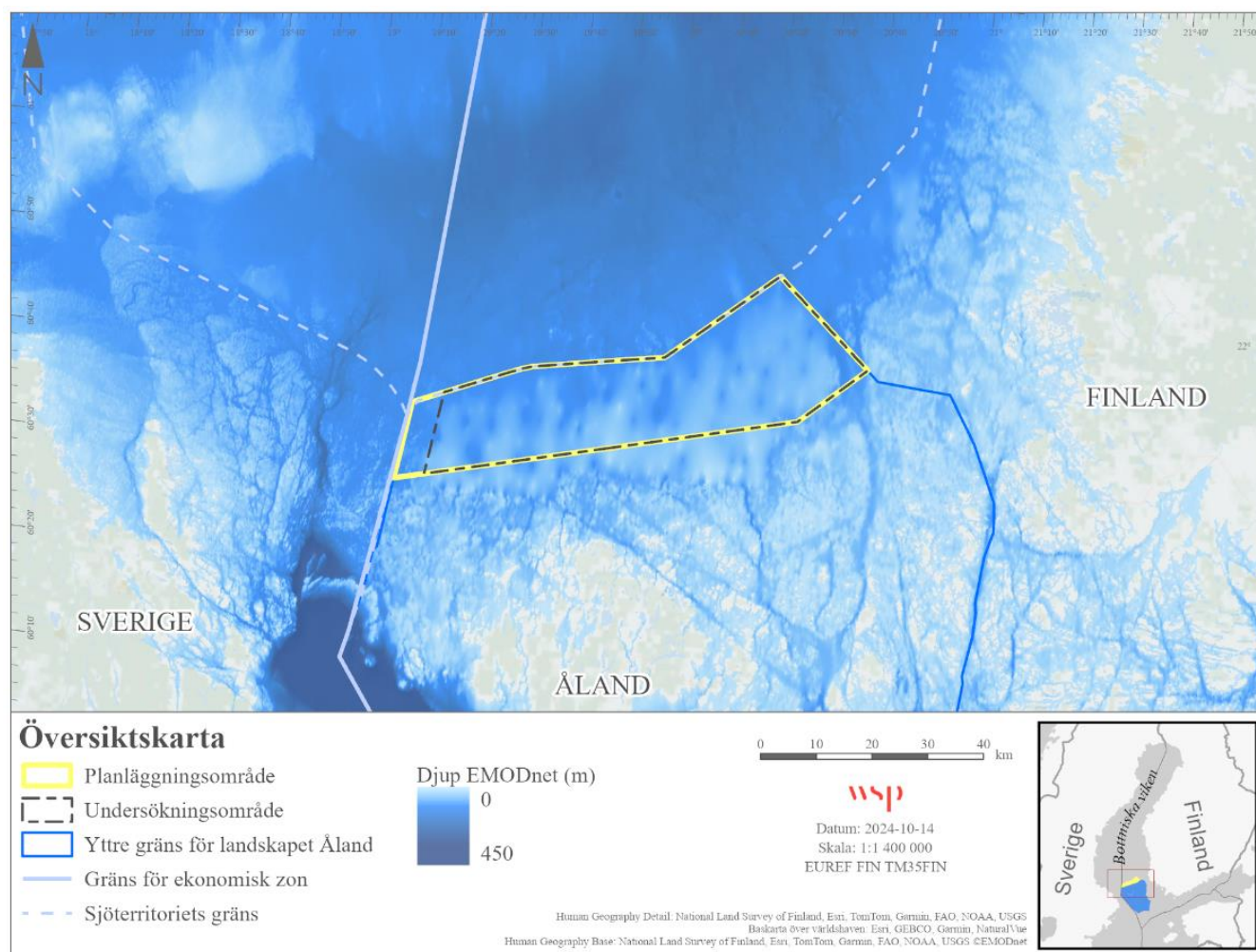
Innehåll

1 Bakgrund och syfte	1
2 Metodik	2
2.1 Undersökningar	3
2.1.1 Videoundersökning (ROV)	3
2.1.2 Bottenhugg	4
2.1.3 CTD	5
2.2 Klassning av habitat och status	5
2.2.1 BQIm	5
2.2.2 Natura 2000-naturtyper	5
2.2.3 HELCOM HUB	6
2.3 Bedömning av naturvärden	6
3 Resultat	7
3.1 Undersökningar	7
3.1.1 Videoundersökning (ROV)	7
3.1.2 Bottenhugg	10
3.1.3 CTD	10
3.2 Klassning av habitat	11
3.2.1 BQIm	11
3.2.2 Natura 2000-naturtyper	12
3.2.3 Helcom HUB	13
3.3 Naturvärden	15
4 Diskussion	17
5 Sammanfattning och slutsats	18
6 Referenser	19
7 Ordlista	20

1 Bakgrund och syfte

Ålands landskapsregering startade år 2021 Projekt Sunnanvind med syftet att möjliggöra etablering av storskalig havsbaserad vindkraft i Ålands norra havsområden. Projektet syftar till att skapa ramar för utveckling och etablering av vindkraft inom planläggningsområdet, samtidigt som negativ miljöpåverkan minimeras och miljövärden bevaras. Fördjupade undersökningar och miljöbedömningar inom det identifierade planläggningsområdet genomförs med syfte att bidra till att fastställa gränserna för vindkraftens etableringsområde och leda fram till ett slutligt förslag på ett lämpligt planområde med minimal miljöpåverkan. WSP Sverige AB har på uppdrag av Ålands landskapsregering utfört en marinbiologisk undersökning av botten samhällena¹ i planläggningsområdet.

Planläggningsområdet är beläget i södra delen av Bottenhavet, mellan Sverige och Finland, cirka 15 km norr om Ålands nordkust och omfattar en yta på cirka 1360 km² (Figur 1). Området är relativt outforskat och fram tills nyligen ett av de hittills minst sjömätta områdena mellan Sverige och Finland. Ålands landskapsregering har låtit utföra sjömätningar i delar av området men dessa är i skrivande stund ännu inte tillgängliga. Existerande djupkartor, samt genomförda bottenundersökningar, indikerar att absoluta majoriteten av området ligger inom den så kallade afotiska zonen, dit solljus inte når, med undantag av några få grundtoppar.

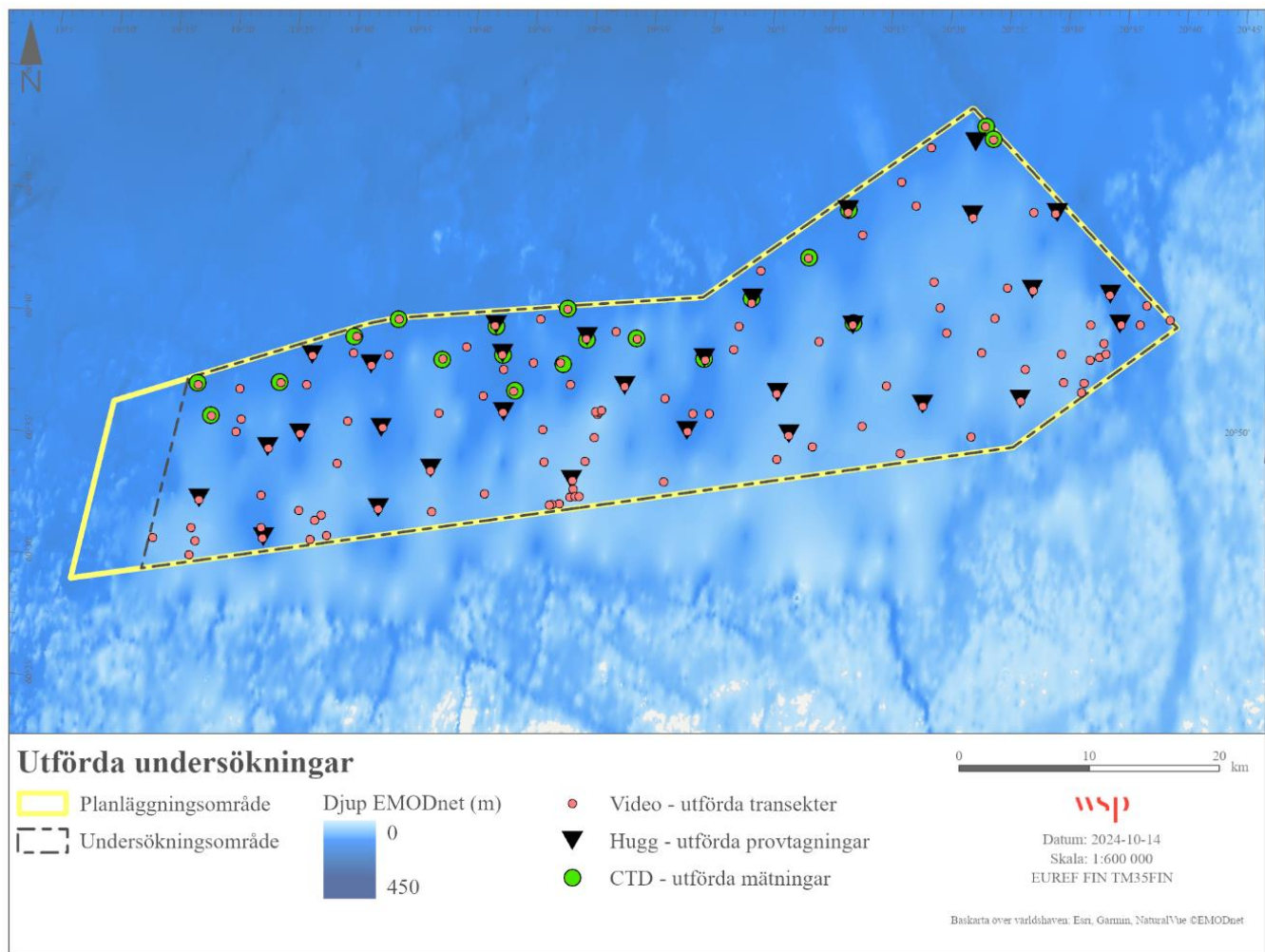


Figur 1. Karta över undersökningsområdet i södra Bottenhavet norr om Åland.

¹ Med botten samhällena avses den fauna och flora som lever på och i havsbotten.

2 Metodik

För att fastställa förekomsten av bottenhabitat, naturtyper och bentiska samhällen undersöktes området med olika metoder under maj 2024. Perioden valdes på grund av lämplighet för provtagning av fauna (Helcom, 2017), då områdets huvudsakligen stora djup och höga exponeringsgrad väntades starkt begränsa utbredning och täckning av vegetation i form av alger. Undersökningsområdet utgörs av det ursprungliga planläggningsområdet förutom en zon längst i väster som justerats bort från planläggningsområdet efter att samrådsunderlagen togs fram. Epibentiska samhällen (uppe på botten) undersöktes med videoundersökningar medan infauna (djur levande i bottensedimentet) undersöktes med bottenhugg. En provtagningsplan togs fram i syfte att rumsligt sprida stationerna i området samtidigt som de olika djupintervallen i området representerades väl. Ett särskilt fokus lades på de grundare djupintervallen ned till cirka 40 m (där de högsta naturvärdena förväntades), vilka provtogs i högre utsträckning i jämförelse med sin förekomst, med syfte att kunna beskriva även dessa väl trots att de utgör en liten del av området. Detta resulterade i en tätare provtagning vid de grundaste platserna (Figur 2). Hydrografiska förhållanden undersöktes med CTD (Conductivity Temperature Depth), en provtagningsenhet som provtar syrehalt, salthalt och temperatur i vattenmassan. Baserat på resultaten klassificerades sedan habitat och biotoper.



Figur 2. Utförda videoundersökningar, bottenhugg och CTD-mätningar inom undersökningsområdet.

2.1 Undersökningar

2.1.1 Videoundersökning (ROV)

Epibentiska samhällen (djur och växter uppe på botten) undersöktes med hjälp av video. Videoundersökningen genomfördes med hjälp av en undervattensdrönare, även kallad ROV (Remotely Operated Vehicle), av modellen BlueROV2 från Blue robotics (Figur 3). Drönaren styrdes genom att fästa kabeln (tether) till en vikt som sänktes ned till botten med en vinsch. ROV:en hade cirka 15 meter kabel för att kunna röra sig fritt. För att undvika att fastna placerades sedan vikten ungefär två meter från botten. ROV:en var utrustad med en inbyggd kamera för inspelning, presentation av djupdata och aktuell kurs samt för att visa föraren en livebild av området. Dessutom monterades en GoPro-kamera med en 45-graders vinkel mot botten för att spela in högupplösta 4K-filmer för senare videotolkningen. Videofilmningen med ROV följde VELMUs metodbeskrivning för dropvideo (VELMU, 2022).



Figur 3. ROV (BlueROV2) från Blue robotics som användes vid videoundersökningar.

Tolkningen anpassades för att vara kompatibel med metodbeskrivningen i VELMU, som används i Finland. När filmen stabiliserats och transekten påbörjats, tolkades en minut av varje station, där arter och antalet individer noterades i ett formulär. Efter analysen granskades hela videon och speciella observationer (exempelvis arter som inte observerats hittills i filmmaterialet) noterades även utanför tolkningsintervallet. Observationer utanför intervallet

registrerades separat och inkluderades inte i analyser av exempelvis habitat/biotop. För varje transekt bedömdes videokvaliteten på en skala från 1 till 3, där 3 representerar bästa kvalitet. Sedimentation, trålsår och konkretioner noterades binärt under transekten. För att skapa en uppfattning om områdets bottenstrukturer bedömdes bottenarna visuellt under minutintervallet och indelades i olika kategorier baserat på uppskattad täckningsgrad i procent (Tabell 1). Klassificeringen av bottenstrukturer gjordes enligt Helcom HUB (Helcom Underwater Biotope and Habitat Classification System) och naturtyper tilldelades Natura 2000-klassning enligt finsk bedömningsmetod, se *Klassning av habitat* nedan.

Tabell 1. Kategorier för visuell bedömning av bottenstruktur.

Substratklass	Definition
Sandsten	Sandsten, oavsett storlek
Konkretioner	Järnhaltiga bildningar på havsbotten
Lera	<0,002 mm
Silt	0,002–0,6 mm
Sand	0,6–2,0 mm
Grus	2,0–60 mm
Liten sten	60–100 mm
Stor sten	100–600 mm
Glaciallera	Lera som är synbart hård, t.ex. med erosionsmönster
Block	600–1200 mm
Block	1200–3000 mm
Block	>3000 mm
Klippbotten	Sammanhängande klippbotten, ej synlig avgränsning

2.1.2 Bottenhugg

Infauna (djur levande i botten sedimentet) provtogs med hjälp av bottenhugg. På 30 platser användes en stor Van Veen-huggare med en huggyta på 0,1 km² och en inre volym på 15 l (Figur 4). Mellan varje hugg rengjordes huggaren noggrant med vatten. Det insamlade materialet sållades genom ett såll med en maskstorlek på 1 millimeter och fixerades därefter i en blandning av etanol och glycerol. Sållat rengjordes mellan varje station för att undvika att få med arter från tidigare stationer. Efter ankomst till land skickades proverna direkt till ett ackrediterat laboratorium (Pelagia AB) för räkning, vägning och artbestämning av makrozoobentos. Under tiden ombord förvarades proverna kylda för att undvika röta. Fartyget Arcadias ekolod användes för att uppmäta djupdata vid varje station. Resultaten från bottenhuggen kompletterar videotranskripterna väl, då det krävs bestämning av sedimentlevande arter och deras biomassa för att kunna klassificera mjukbottenstrukturer enligt Helcom HUB.



Figur 4. Provtagning av bottenhugg med Van Veen-huggare.

2.1.3 CTD

På 20 platser i undersökningsområdet utfördes hydrografiska mätningar för att mäta syre- och salthalt och temperatur från ytan till botten. Instrumentet som användes var en Aqua Troll 600 från In-Situ, som sänktes långsamt från ytan till botten med en sekunds mätintervall för att möjliggöra tätast möjliga datainsamling. Detta utfördes för att identifiera skiktningar i haloklin (salthalt) och termoklin (temperatur) i den fria vattenmassan samt för att identifiera eventuella syrefria förhållanden.

2.2 Klassning av habitat och status

2.2.1 BQIm

För varje bottenfaunaprov beräknade Pelagia BQIm (Benthic Quality Index), vilket är ett indexvärde som räknas fram genom abundansen och diversiteten av arterna i ett havsbottenprov. Ett högt BQIm-värde erhålls om provet har en rik bottenfauna med avseende på antal individer, arter samt känslig taxa, och betyder att botten generellt är opåverkad av övergödning. Låga BQIm-värden erhålls om antalet arter och individer är få, samt främst utgörs av tåliga arter. Klassificeringen sker därefter enligt en femgradig skala för miljöns status, Hög, God, Måttlig, Otillfredsställande och Dålig.

2.2.2 Natura 2000-naturtyper

Art- och habitatdirektivets Natura 2000-system omfattar naturområden med arter eller naturtyper som är särskilt skyddsvärda ur ett europeiskt perspektiv. Av de marina naturtyper som tagits fram är det rev (1170) som är relevant i den nuvarande undersökningen.

Avgränsningen av Natura 2000-naturtyper varierar mellan länder, beroende på nationella tolkningar av de europeiska definitionerna. Enligt den finska klassningen beskrivs rev som upphöjningar från omgivande botten bestående av berg eller stenar (≥ 64 mm) (SYKE, 2020). Den innehåller dock ingen procentsats för hur stor andel av botten som ska utgöras av hårt substrat för att ett område ska räknas som rev. Enligt de habitatmodellerings som gjorts tidigare bland annat inom ramen för VELMU så har upphöjda områden som till mer än 50% utgjorts av hårt substrat klassats som rev (Rinne, *et al.*, 2014; Kaskela & Rinne, 2018). Denna habitatmodellering har också använts på Åland vid kartering av marina Natura 2000-habitat (Rinne, *et al.*, 2019). Att avgränsa rev vid 50% täckningsgrad² av hårt substrat ligger även i linje med den svenska klassningen av naturtypen rev (1170) (Naturvårdsverket, 2011).

Baserat på detta har stationer med 50% eller högre täckningsgrad av hårda substrat tilldelats Natura 2000-klassningen rev (1170).

Typiska arter på rev är generellt makroalger samt fastsittande fauna såsom blåmusslor (*Mytilus trossulus x edulis*), men områdets huvudsakligen stora djup och höga exponeringsgrad gör att utbredning och täckning av alger väntas vara starkt begränsat.

2.2.3 HELCOM HUB

Helcom HUB (Helcom Underwater Biotope and Habitat Classification System) är ett hierarkiskt system som används för att definiera biotoper i hela Östersjön. Systemet är uppdelat i sex nivåer, där varje nivå har tydligt definierade regler för att dela upp biotoperna (Helcom, 2013a). Med hjälp av videoanalys kategoriserades substrattyper enligt klasserna i Tabell 1. Detta möjliggjorde klassificering av biotoper enligt Helcom HUB. Klassificeringen sker i sex steg fram till den habitat/biotoptyp som bäst motsvarar det analyserade området för varje station. För vissa områden, främst mjukbottnar, kan klassificeringen med video dock inte nå längre än steg 4–5 på grund av behovet av ytterligare information, såsom infauna. Där bottenhugg har utförts kan därför en mer precis analys av mjukbottnar utföras genom inventering av sedimentlevande fauna, vilket möjliggör klassificering av området baserat på strukturella bottenmiljöer. På hårdare botten är det lättare att visuellt identifiera organismer och därmed precisera biotoptypen enligt Helcom HUB. I de fall där ishavsgråsuggan (*Saduria entomon*) fanns med i det insamlade materialet uteslöts dessa då de ej kan räknas som sessila, det vill säga stationära arter, och därför generellt inte används för att kategorisera biotoper.

2.3 Bedömning av naturvärden

Naturvärden som baseras på klassning av Natura 2000-naturtyper och HUB-biotoper diskuteras under resultat. Därutöver stöds bedömningen av naturvärden bland annat av de listor med poängsatta ekosystemkomponenter som tagits fram i arbetet med Mosaic för svenska havsområden (Hogfors, *et al.*, 2020). Ekosystemkomponenterna samt värderingen av dessa har tagits fram i regi av den svenska Havs- och vattenmyndigheten i samarbete med ett stort antal marina experter. Även om ekosystemkomponenterna ursprungligen är framtagna i Sverige bedöms de vara relevanta att använda i det aktuella projektet då värderingen är baserad på vetenskaplig litteratur och expertbedömningar som är relevanta för hela Östersjön, och det därtill finns listor framtagna specifikt för havsområdet Bottenhavet (samt Östersjön i de fall då relevanta ekosystemkomponenter ej bedömts för Bottenhavet). Värderingen av ekosystemkomponenter möjliggör jämförelse mellan naturvärden. Värdet på varje ekosystemkomponent baseras på bidrag till biologisk mångfald, livshistoriskt viktiga faser för andra arter, ekologisk funktion samt direkta ekosystemtjänster. Även ekosystemkomponentens vanlighet utgör en del av dess värdering. En grov avgränsning görs för att förenkla identifieringen och utpekande av värden genom att poängen enligt Mosaic delas in i kategorier av *lågt* (<5), *måttligt* (≥ 5 –9) respektive *högt* (≥ 10) värde. Bedömningen i innevarande projekt tar dock hänsyn till det specifika området och utredningens fokus att peka ut höga naturvärden av relevans,

² Med täckningsgrad avses den andel (%) av bottenytan som täcks av exempelvis en art eller ett bottensubstrat på en given plats.

snarare än generellt utpekade värden, och platsspecifika bedömningar görs vid behov. I de fallen identifierade botten samhällen ej har relevanta korresponderande ekosystemkomponenter utförs en övrig bedömning.

Bedömningen av värde med tillhörande kategorisering (*lågt, måttligt, högt*) utgör basen för värderingen av naturvärde i den kommande miljöbedömningen.

3 Resultat

3.1 Undersökningar

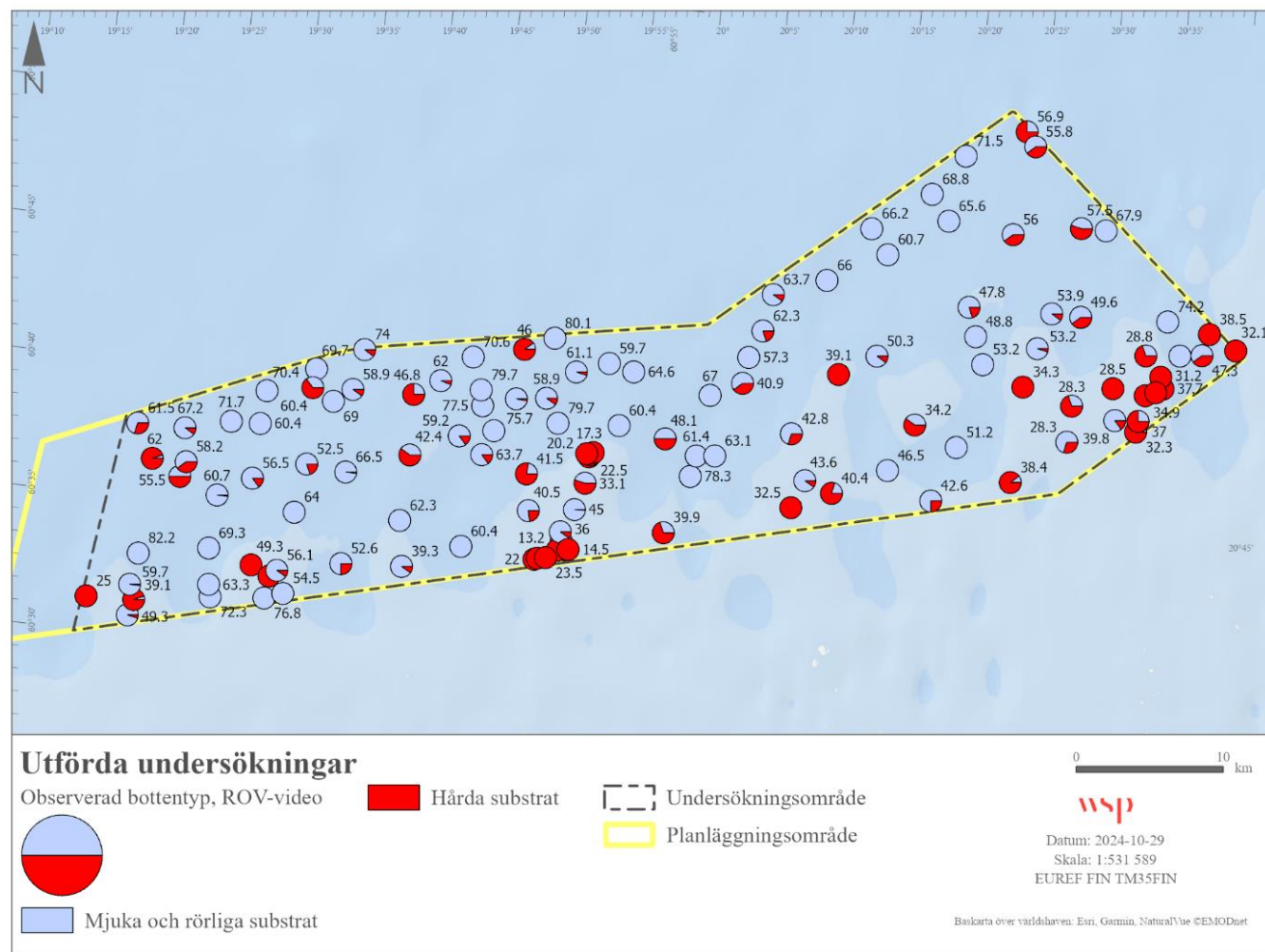
Under maj 2024 utfördes sammanlagt 124 videotranssekter, 30 bottenhugg och 20 CTD- och syremätningar (Tabell 2). I tabellen visas också stationer och djupintervall i provtagningsplanen samt antal utförda undersökningar med video, bottenhugg respektive CTD. Då de verkliga djupförhållandena i området skiljer sig från tillgängliga djupdata från EMODnet avviker de provtagna djupintervallen något från de planerade.

Tabell 2. Planerade och utförda undersökningar med video, bottenhugg och CTD. Värdena inom parentes anger planerat respektive undersökt djupintervall.

Video		Bottenhugg		CTD och syre	
Planerade	Utförda	Planerade	Utförda	Planerade	Utförda
120 (9 – 89 m)	124 (11,5 – 83 m)	30 (30 – 89 m)	30 (24,3 – 81,8 m)	20 (30 – 89 m)	20 (44,3 – 80,4 m)

3.1.1 Videoundersökning (ROV)

Videoundersökningen genomfördes vid 124 stationer på ett djup mellan 11,5 och 83 meter. I den norra delen av undersökningsområdet observerades främst mjukbotten, ett tunt lager sediment samt mycket transportbotten med glaciallera som bas. Botten samhällena vid de grundare stationerna med hårdbotten närmare Åland dominerades av blåmusslor (*Mytilus trossulus x edulis*), med vissa inslag av brunalgen ishavstofs (*Battersia arctica*), rödalgscomplexen *Coccolytus/Phyllophora* och *Polysiphonia/Rhodomela* samt hydroider. Täckningsgraden för blåmusslor varierade från enstaka förekomst upp till 80%, medan täckningen av alger och hydroider var mycket sparsam ($\leq 15\%$). Substraten i södra delen av undersökningsområdet var blandade, med en större del mjukbotten med spridda block och stenar, växlande till grus- och klippbotten. Dessa habitat saknade övervägande fastsittande flora och fauna, förutom en station som hade enstaka förekomst av blåmusslor. Stationerna dominerade av hårdbotten förekom i högre utsträckning i områdets södra delar, särskilt i mellersta och östra delen (Figur 5).



Figur 5. Fördelningen mellan mjuka och hårda botten substrat. Siffrorna indikerar uppmätt vattendjup.

Den mobila faunan dominerades av pungräkor (*Mysidae*), ishavsgåsugga (*Saduria entomon*), strömming (*Clupea harengus*) och långbarn (*Lumpenus lampretaeformis*, DD – kunskapsbrist), med enstaka simpor (t.ex. hornsimpa *Myoxocephalus quadricornis*) och tånglake (*Zoarces viviparus*). Utöver de fiskar som identifierades inom videotransekterna så återfanns också större ringbuk (*Liparis liparis*, DD). Rödlistestatus baseras på den finska rödlistan (Hyvärinen, et al., 2019). Samtliga identifierade arter presenteras sammanställt i Appendix 1. Exempel på påträffade arter och bottenmiljöer kan ses i Figur 6–8, och ytterligare bilder finns i Appendix 2.



Figur 6. Hårdbotten dominerad av blåmusslor med inslag av makroalger i södra delen av området, 11,5 m djup.



Figur 7. Hornsimpa på mjukbotten, 63,3 m djup, sydvästra delen av området.



Figur 8. Sten av blandad karaktär, här en sandsten beklädd med små och näst intill genomskinliga hydroider på 28,5 m djup i östra delen av området.

3.1.2 Bottenhugg



Figur 9. Bottenhugg taget med Van Veen-huggare.

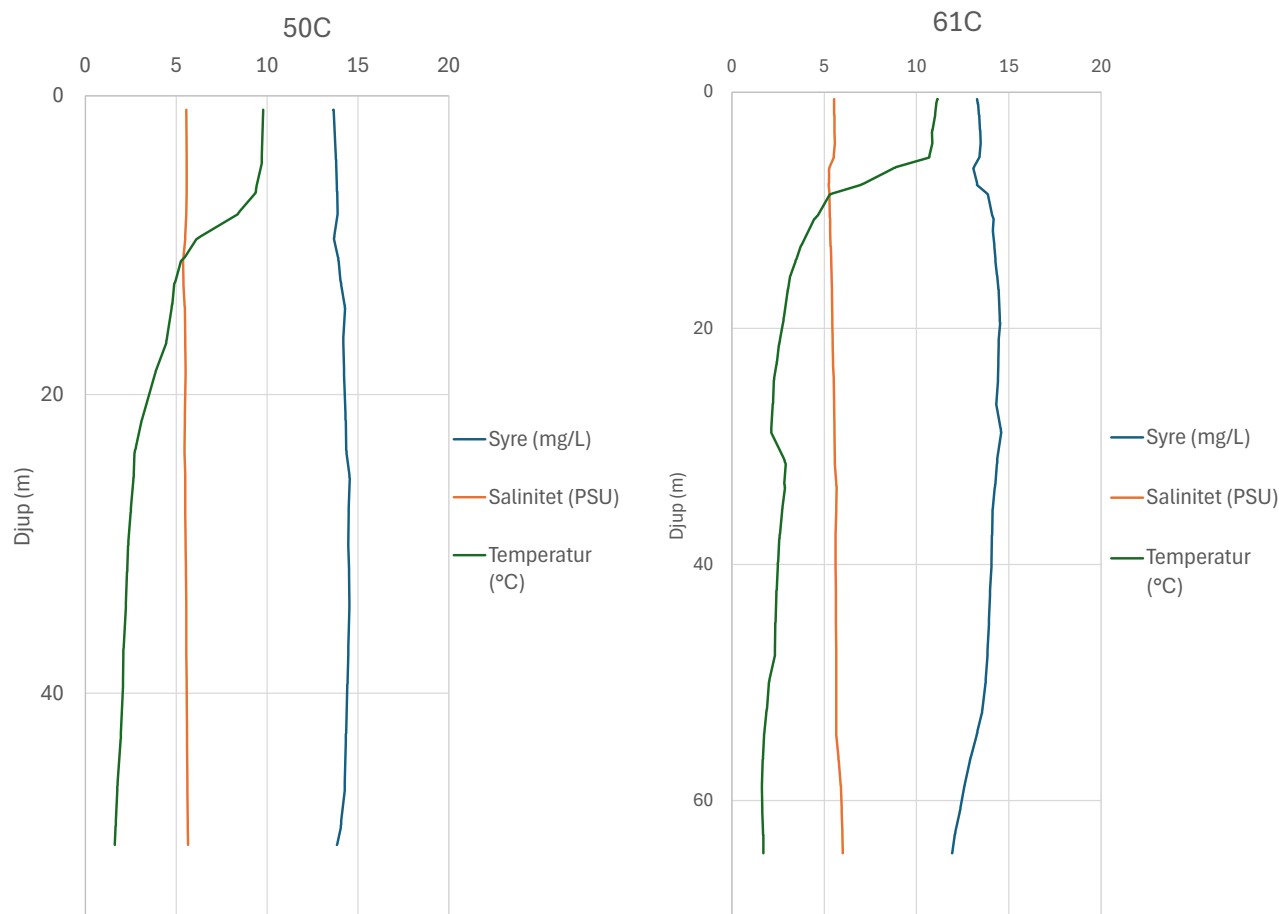
Bottenhuggen utfördes vid 30 stationer på ett djup mellan 24,3 och 81,8 meter. Provernas rumsliga fördelning redovisas i Figur 2. Sedimentet i proverna utgjordes huvudsakligen av grå lera med inslag av sand (<2mm) och silt (<63 µm) (Figur 9), men två hugg innehöll en stor andel grus och annat hårt substrat. Svart sediment eller svavelvätelukt påträffades inte i något prov vilket indikerar syresatta bottnar och levande bottenfauna påträffades vid alla stationer.

I proverna påträffades totalt åtta taxa: Fåborstmask *Oligochaeta*, havsborstmaskarna *Bylgides sarsi* och *Marenzelleria* sp., vitmärlorna *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*, ishavsgråsuggan *Saduria entomon*, musslan *Macoma balthica* och snabelsnäckmasken *Halicryptus spinolosus*. Vitmärlor påträffades i alla utom de hårdsubstratshugg som togs medan havsborstmasken *Marenzelleria* sp. fanns på samtliga stationer. De två huggen med hårdare substrat innehöll få taxa och lite biomassa jämfört med de flesta andra prov.

3.1.3 CTD

CTD-mätningar utfördes vid 20 stationer på ett djup mellan 44,3 och 80,4 meter. Temperaturen vid vattenytan låg mellan cirka 9 och 14 grader Celsius men sjönk med djupet för att stabiliseras runt 2 grader Celsius vid botten. Syrehalten var god i hela vattenmassan och låg generellt mellan 12 och 15 mg/L. Salthalten låg generellt mellan 5–6 PSU och ökade något inom det intervallet med djupet, som högst upp till 6,4. Samtliga undersökta lokaler visar

samma mönster. Exempel på CTD-grafer presenteras i Figur 10 medan samtliga grafer finns i Appendix 3. Alla dessa parametrar (temperatur, syre och salthalt) varierar över året i olika utsträckning.



Figur 10. Exempel på uppmätt temperatur, syre- och salthalt från ytan till botten vid en grundare (till vänster) och en djupare station (till höger). Vid den djupare stationen ökar salthalten något mer samtidigt som syrehalten avtar mer närmare botten.

3.2 Klassning av habitat

3.2.1 BQIm

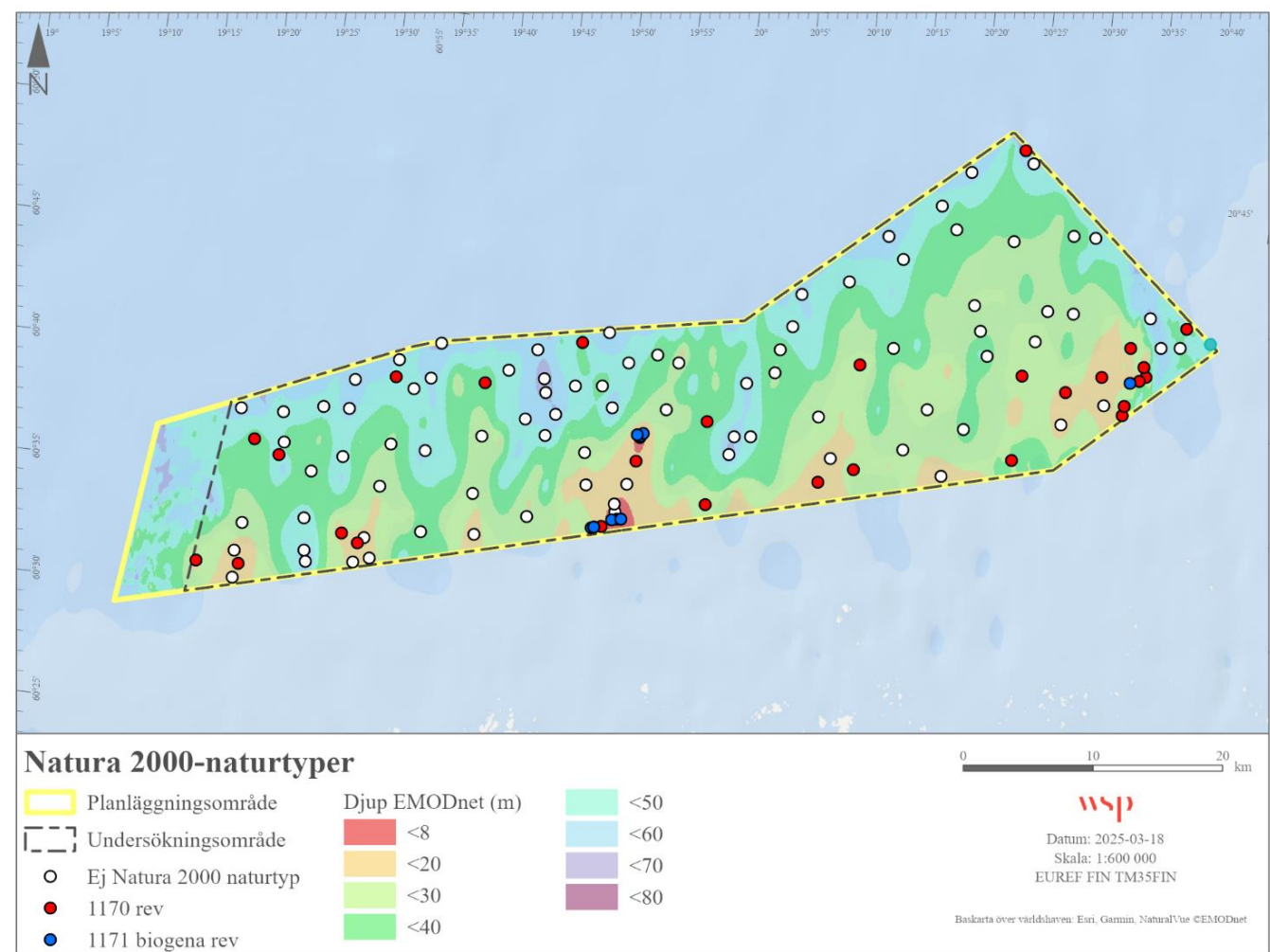
Sammantaget tilldelades området god status för bentiskt kvalitetsindex, med ett BQIm-värde (median) på 8,54 och en 20-percentil på 8,15 baserat på 30 bottenhugg (Tabell 3). Statusvärdet baseras på värdet för 20-percentilen. Höga värden för detta index fås vid relativt opåverkade förhållanden, där bottenarna hyser en för området rik fauna gällande antal arter och individer, samt har god förekomst av känsliga arter. De två hugg som innehöll en stor del grus och annat hårt substrat, som generellt inte innehåller särskilt mycket biomassa och därmed drar ned värdet, inkluderades också i bedömningen.

Tabell 3. Sammanställd BQIm för undersökningsområdet, baserat på resultaten från bottenhuggen.

Totalt antal taxa	8
Antal BQIm-värden	30
Median	8,54
80-percentil	8,92
20-percentil	8,15
Status	God

3.2.2 Natura 2000-naturtyper

En Natura 2000-naturtyp, rev (1170) samt undertypen biogena rev (1171) i form av blåmusselbankar med en täckningsgrad av blåmusslor på minst 10 %, påträffades vid undersökningarna i området (Figur 11). Resterande undersökta stationer utgjordes av varierande substrat som inte utgör Natura 2000-naturtyper. Rev (1170) återfanns huvudsakligen i de södra delarna av undersökningsområdet i grundare partier, men påträffades mer sporadiskt även i nordligare områden. Naturtypen förekom mellan 11,5 och 62 meters djup, men var vanlig ned till 40 meters djup och blev sällsynt djupare än 50 meter. Undertypen biogena rev (1171) förekom vid de grunda hårbottenområdena i undersökningsområdets södra och centrala delar, samt i ett fall i områdets sydöstra del.



Figur 11. Natura 2000-naturtypen rev (1170), samt undertypen biogena rev (1171) i form av blåmusselbankar (≥10 % täckningsgrad av blåmusslor), identifierade inom undersökningsområdet.

3.2.3 Helcom HUB

Majoriteten av de klassificerade biotoperna utgjordes av biotoper inom den afotiska zonen (>20 m), dit solljus inte når. Endast fem stationer med djup inom den fotiska zonen undersöktes, och alla dessa tillhörde biotopen AA.A1E1 (se Tabell 4) som karakteriseras av sten och block dominerade av blåmusslor ($\geq 10\%$ täckning) (Figur 12). Även i den afotiska zonen återfanns ett antal stationer med sten och block dominerade av blåmusslor (AB.A1E1) samt ett fåtal stationer dominerade av hydroider (AB.A1G1). Blåmusselbiotoperna (AA.A1E1 och AB.A1E1) motsvarar Natura 2000-naturtypen biogena rev (1171). I övrigt tillhörde de hårda bottenarna biotoperna AB.A2T och AB.A2U, vilka karakteriseras av gles (<10%) respektive ingen stationär fauna.

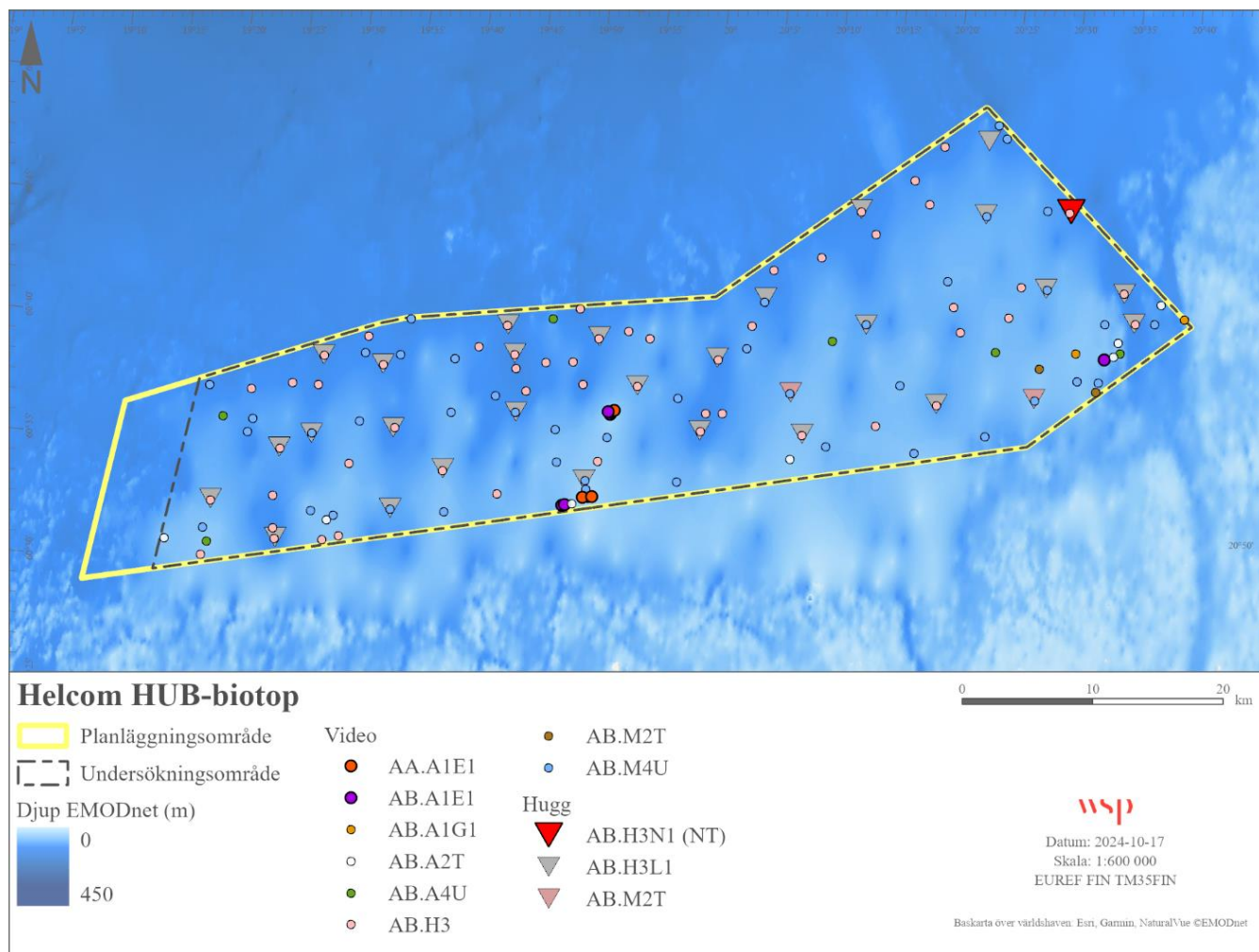
En stor andel av de provtagna stationerna utgjordes av afotisk mjukbotten (AB.H), vilka inte kan kategoriseras vidare med video. Baserat på de goda syreförhållandena samt att de tillhörande bottenhuggen innehöll infauna klassades ROV-stationerna dock som biotopen AB.H3, dvs leriga sediment karakteriserade av infauna. Bottenhuggen visade att majoriteten av de provtagna mjukbottenarna utgjordes av biotopen AB.H3L1, som karakteriseras av leriga sediment dominerade av Östersjömussla (*Macoma balthica*). Även om vitmärlan *Monoporeia affinis* var vanligt förekommande i flertalet hugg så utgjordes endast en station av biotopen AB.H3N1, vilken karakteriseras av leriga sediment dominerade av vitmärlor. Denna biotop är klassad som nära hotad (NT) enligt Helcoms rödlista (Helcom, 2013b), baserat på en minskande utbredning under de senaste 50 åren.

Övriga stationer utgjordes av blandat substrat i den afotiska zonen (AB.M), där endast ett fåtal stationer klassades som biotopen AB.M2T, vilken karakteriseras av gles fauna (<10%), medan en stor del av stationerna utgjordes av biotopen AB.M4U, som saknar sessil (stationär) fauna.

För de biotoper som karakteriseras av frånvaro av sessil fauna innebär detta att ingen synlig fastsittande fauna förekommer. Rörlig fauna är däremot vanligt förekommande i dessa miljöer.

Tabell 4. Helcom HUB-biotoper identifierade inom undersökningsområdet. Biotopen AB.M4 karaktäriseras av "no macroscopic biotic structures", d.v.s. inga makroskopiska biologiska strukturer. Detta innebär att ingen synlig fastsittande fauna förekommer. Rörlig fauna är däremot vanligt förekommande i dessa miljöer. De två huggen märkta med * utgjordes av blandat bottensubstrat men dominerades av infaunaarter.

HUB-biotop, kod	HUB-biotop, namn	Stationer i ROV-video (% av totalt antal)	Stationer i bottenhugg
AA.A1E1	Baltic photic rock and boulders dominated by Mytilidae.	5 (4)	0
AB.A1E1	Baltic aphotic rock and boulders dominated by Mytilidae.	5 (4)	0
AB.A1G1	Baltic aphotic rock and boulders dominated by hydroids (Hydrozoa)	2 (1,6)	0
AB.A2T	Baltic aphotic rock and boulders characterized by sparse epibenthic macrocommunity.	7 (5,6)	0
AB.A4U	Baltic aphotic rock and boulders characterized by no macrocommunity.	6 (4,8)	0
AB.H3	Baltic aphotic muddy sediment characterized by macroscopic infaunal biotic structures	54 (43,5)	0
AB.H3L1	Baltic aphotic muddy sediment characterized by Baltic tellin (<i>Macoma balthica</i>)	0	27 (90)
AB.H3N1	Baltic aphotic muddy sediment dominated by <i>Monoporeia affinis</i> and/or <i>Pontoporeia femorata</i> .	0	1 (3,3)
AB.M2T	Baltic aphotic mixed substrate characterized by sparse epibenthic macrocommunity.	2 (1,6)	2* (6,7)
AB.M4U	Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macrocommunity.	43 (34,7)	0



Figur 12. Helcom HUB-biotoper identifierade inom undersökningsområdet. HUB-biotoper dominerade av blåmusslor (AA.A1E1 och AB.A1E1) visas särskilt utmärkta med röda och lila cirklar. För HUB-biotopen för vitmärlor (AB.H3N1) visas hotstatus på Helcoms rödlista.

3.3 Naturvärden

Inom undersökningarna noterades ett antal olika botten samhällen, där de vanligast förekommande var mjukbottensamhällen som vid analys av infaunan främst dominerades av östersjömussla (*Macoma balthica*). Mjukbottensamhällenas bentiska kvalitetsindex (BQIm) visar sammantaget på god status för området och botten samhällena liksom syremätningarna visar på bra syreförhållanden även i bottenvattnet. Mjukbottnarnas förekomst är allmän inom området och utgör stora delar av djupare områden (från 43,3 till 83 meters djup). Inom ramen för naturvärdesbedömning enligt de ekosystemkomponenter som tagits fram inom Mosaic så går detta botten samhälle in under ekosystemkomponenten *Depositionsbottnar med makroskopisk fauna*. Denna har bedömts ha *måttligt* värde baserat på den kombinerade värderingen av bottenarnas betydelse för biologisk mångfald, deras viktiga ekologiska funktion samt deras stora förekomst. Även HUB-biotopen dominerad av vitmärlor (NT) bedöms ingå i denna ekosystemkomponent. Även om hotstatusen *nära hotad* (NT) ger ökat värde för ekosystemkomponenter om hotstatus används vid bedömningen, så bedöms dock även denna falla inom bedömningen *måttligt* värde. Mjukbottensamhällena dominerade av östersjömussla finns spridda över hela undersökningsområdet och stationen dominerad av vitmärlo är lokaliserad nära områdets östra gräns.

Områden dominerade av hårbotten utgör Natura 2000-naturtypen rev (1170) som generellt bedöms ha högt värde, dels baserat på sin generellt höga mångfald och ekologiska funktion, men även på grund av sin hotstatus enligt Helcom (VU) (Helcom, 2013b). Naturtypens värde lokalt är dock beroende av de arter och biotoper som finns där, vilket gör att det i Bottenhavet främst är rev i grundare områden (ned till cirka 40 m) som kan anses ha högt

naturvärde givet att de kan koloniserats av blåmusslor och i viss utsträckning alger. Blåmusselbiotoper har generellt en hög biologisk mångfald av associerad flora och fauna, medan de också bidrar med viktiga ekologiska funktioner såsom vattenrening och näringsupptag, och därtill utgör en födokälla för t.ex. sjöfågel. Givet att blåmusslan är en av få fastsittande arter i området är den inte utbytbar och förekomsten är mycket mer begränsad än t.ex. mjukbottenbiotoper. Områden med måttlig täckningsgrad av blåmusslor (10-24%) bedöms baserat på detta ha *måttligt* värde, medan en hög täckningsgrad av blåmusslor ($\geq 25\%$) bedöms ha *högt* värde. Av områden med hög täckningsgrad bedöms allra högst värde finnas inom ett djup grundare än 30 m där blåmusslorna kan utgöra föda för dykande sjöfågel. I de listor som tagits fram för ekosystemkomponenter inom Mosaic i Bottenhavet så saknas den högre täckningsgraden av blåmusslor, och på grund av detta används värdet från listan för Egentliga östersjön. Av de 41 stationer som klassades som Natura 2000-naturtypen rev (1170) var det endast tio stationer som också klassades som HUB-biotoper dominerade av blåmusslor ($\geq 10\%$ täckningsgrad), samt Natura 2000-naturtypen biogena rev (1171). Av dessa var nio stationer lokaliserade vid de grundare partierna i de södra och centrala delarna av undersökningsområdet inom djupintervallet 11,5 till 22,5 meter, medan den djupaste stationen på 35,3 meter var lokaliserad i sydost. Åtta stationer hade en hög täckningsgrad av blåmusslor ($\geq 25\%$), dvs *högt* värde, och alla dessa var lokaliserade vid grunden i de södra och centrala delarna av undersökningsområdet.

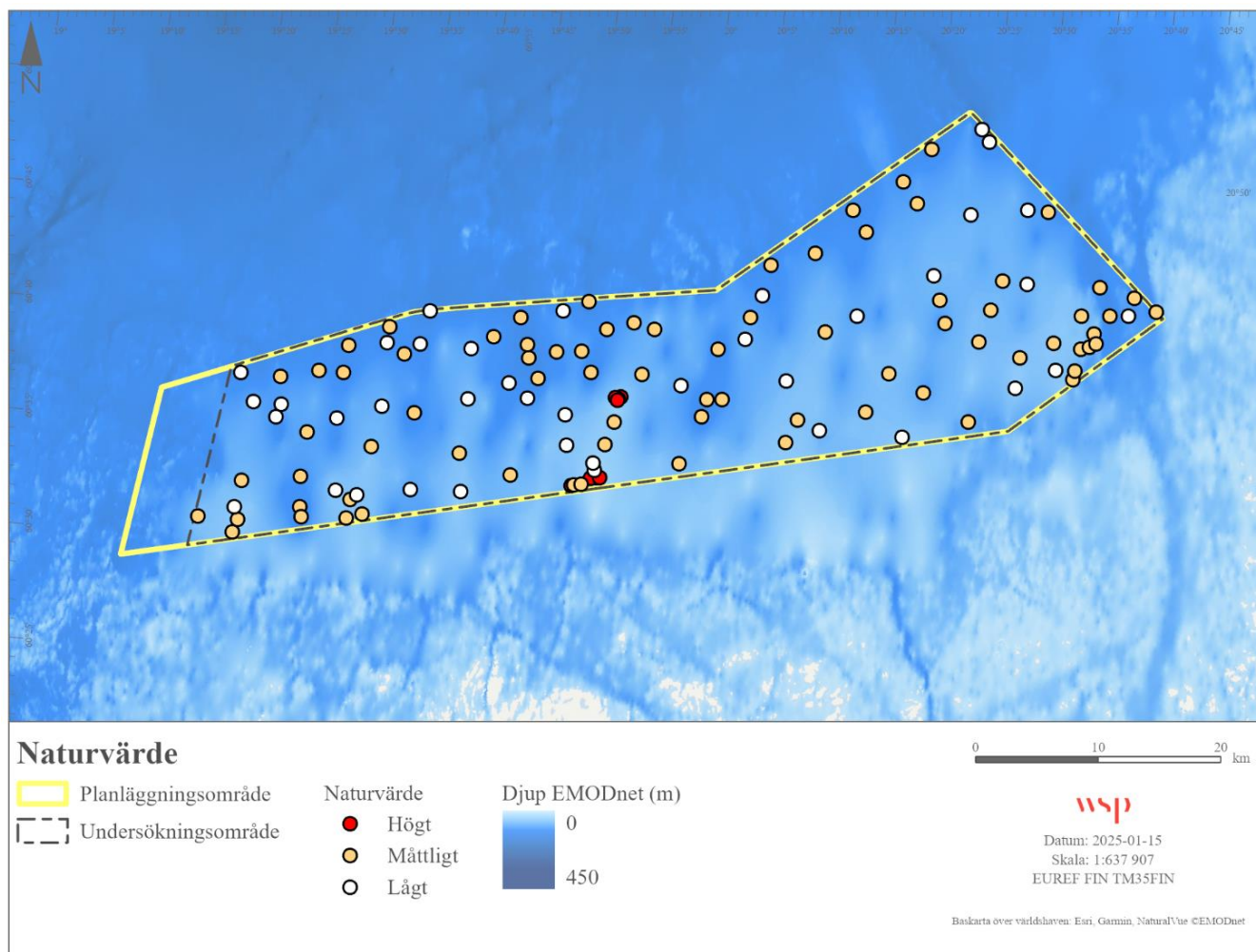
Rev (1170) där det inte identifierats någon fauna eller övriga naturvärden bedöms ha *måttligt* värde vid ett djup grundare än 40 meter. Att de bedöms till *måttligt* värde trots att det inte förekommer någon flora eller fauna där i dagsläget, baseras främst på revens potential att i framtiden hysa naturvärden, såsom blåmusslor. Baserat på inventeringsdata, där inga blåmusselbiotoper förekom djupare än 35 m, så bedöms det osannolikt med förekomst av mer än enstaka blåmusslor vid större djup än 40 meter. På grund av detta bedöms rev (1170) utan övriga naturvärden därför ha *lågt* värde då de förekommer djupare än 40 meter.

Enstaka förekomst av blåmusslor ($< 10\%$), klassas som HUB-biotopen glest epibentiskt samhälle, och förekom främst mellan 23,5 och 40 meters djup, varav den djupaste förekomsten påträffades på 53,4 meter. Dessa stationer fanns utspridda inom undersökningsområdets södra och sydöstra gräns. Glest epibentiskt samhälle bedöms ha *lågt* värde, då det bedöms bidra endast i begränsad utsträckning till biologisk mångfald och ekologisk funktion. På samma sätt bedöms HUB-biotopen dominerad av hydroider generellt ha *lågt* värde, då biotopen sannolikt bidrar endast i begränsad utsträckning till biologisk mångfald och ekologisk funktion. I de fall dessa biotoper förekommer inom Natura 2000-naturtypen rev (1170) grundare än 40 meter kommer dock stationerna att omfattas av bedömningen denna naturtyp, vilken har värdet *måttlig*.

De HUB-biotoper med blandat substrat som inte klassas som rev ($\geq 50\%$ hårbotten), dvs. biotoper med glest epibentiskt samhälle eller utan stationär fauna bedöms generellt ha *lågt* värde, givet att de huvudsakligt saknar såväl stationär epibentisk fauna som infauna. Framförallt biotopen utan makrofauna³ är vanligt förekommande och finns relativt jämnt spridd över undersökningsområdet.

En sammanställning av det klassade värdet per station kan ses i Figur 13.

³ Med makrofauna avses fauna (djur) som är stora nog att ses utan hjälpmedel.



Figur 13. Naturvärdesklassning per station inom undersökningsområdet.

4 Diskussion

Undersökningarna i området identifierade flera olika botten samhällen, som varierar från *lågt* till *högt* värde. Högst värde återfinns vid de grunda hårbottenområdena i undersökningsområdets södra och centrala delar, där det återfinns musselbiotoper med höga täckningsgrader på ett djup ned till 22,5 m som bedöms ha *högt* värde (se Figur 12). Det höga värdet motiveras av biotopens bidrag till biologisk mångfald och ekologisk funktion, samt potential att utgöra föda för dykande sjöfågel.

Måttligt värde finns mer generellt spritt i området, då såväl lägre täckningsgrader av blåmusslor, rev (1170) grundare än 40 meter utan andra identifierade värden och mjukbotten samhällen bedöms ha *måttligt* värde. Dessa värden är generellt mer vanligt förekommande än de *höga* värdena som finns i liten utsträckning.

Även *lågt* värde finns spritt över undersökningsområdet, då områden utan stationär makrofauna är vanligt förekommande. Planläggningsområdet är med hjälp av modellering sedan tidigare identifierat att vara av låg prioritet för områdesskydd, baserat på bland annat artförekomst av viktiga arter/samhällen (Virtanen, *et al.*, 2018). Lågprioriterade områden bedöms kunna vara lämpliga för t.ex. expansion av vindkraft då detta minimerar ekologisk påverkan.

Sammantaget förekommer *låga* - *måttliga* värden inom hela området, medan de grundaste områdena (ned till 22,5 m) i den södra och centrala delen av undersökningsområdet hyser *höga* värden. Grundområden i utsjön, så kallade utsjöbankar, har ofta höga naturvärden med förekomst av blåmusslor och alger, även om täckningsgraden varierar från plats till plats. Vissa grund i södra Bottenhavet, såsom Märketskallen, sydväst om planläggningsområdet har

visats ha god förekomst av blåmusslor, med sannolik förekomst ned till mer än 30 meters djup (Naturvårdsverket, 2010). Även vid grundet Grundkallegrund väster om planläggningsområdet är blåmusslor vanliga och med hög sannolikhet förekommande ned till cirka 26 meters djup, även om täckningsgraden är begränsad. Även i en modellering från Ålands skärgård ses blåmusslor vanligt förekommande, med täckningsgrader över 40% ned till 25 meters djup och relativt hög täckning även djupare (Rinne, *et al.*, 2019).

I den nuvarande undersökningen förekommer blåmusslor i relativt höga täckningsgrader ($\geq 15\%$) vid alla lokaler grundare än 23 meter, vilka alla utgörs av Natura 2000-naturtypen rev. Åtta av nio av dessa stationer har hög täckning av blåmusslor ($\geq 25\%$). Sammantaget indikerar detta en hög sannolikhet att förekomst av grunda områden (ned till bortåt 25 meter) har hög sannolikhet att hysa hårbotten med hög täckning av blåmusslor och *höga värden*.

Det existerande underlaget för batymetri i området har visat sig ha stora brister, då planerade lokaler i området ofta behövde flyttas för att uppnå önskat djup. Vid författandet av denna rapport har resultaten från sjömätningen inom projektet ännu inte blivit tillgängliga. Detta resulterar i att viss osäkerhet i bottensamhällenas utbredning förekommer då heltäckande kartor inte kunnat tas fram på grund av osäkra djupunderlag, vilket begränsar möjligheten att kvantifiera ytorna av respektive samhälle. Provtagningen bedöms dock vara tillräcklig för att ge en god bild av områdets naturvärden samt dessas huvudsakliga geografiska fördelning inom området, då provtagningen syftat till att få såväl god rumslig spridning som spridning inom djupintervallen i området. De kommande resultaten från den högupplösta sjömätningen bör kunna visa på eventuell förekomst av andra liknande grundområden, med god potential att hysa *höga värden*.

5 Sammanfattning och slutsats

En marinbiologisk undersökning av bottensamhällena har utförts i planläggningsområdet Sunnanvind beläget norr om Åland. Området har undersökts med 124 videotransekter, 30 bottenhugg och mätningar av temperatur, salt- och syrehalt vid 20 stationer. Videotransekten har använts för att identifiera epibentiska naturvärden, dvs bottensamhällen ovanpå havsbotten, medan bottenhuggen använts för att identifiera infauna, dvs bottensamhällen som lever nere i mjukbotten.

Videotransekten filmades med hjälp av en ROV och videotolkning skedde vid senare tillfälle enligt metodbeskrivning från VELMU, där en minut av varje station tolkats och arter och substrat noterats. Bottenhuggen utfördes med en van Veen-huggare och det insamlade materialet sållades genom ett såll med en maskstorlek på 1 millimeter. Proverna fixerades i fält och skickades därefter till ett ackrediterat laboratorium (Pelagia AB) bestämning av makrozoobentos, och status hos bottensamhällena beräknades med BQIm. Hydrografiska mätningar av syre- och salthalt samt temperatur från ytan till botten utfördes med en CTD.

För att möjliggöra naturvärdesklassning klassades stationerna som Natura-2000 naturtyper. Undersökta stationer med 50% eller högre täckningsgrad av hårda substrat tilldelats Natura 2000-klassningen rev (1170). Av samma anledning klassades stationerna också enligt Helcom HUB, som är ett hierarkiskt system som används för att definiera biotoper i hela Östersjön. Klassificeringen sker i sex steg fram till den habitat/biototyp som bäst motsvarar det analyserade området för varje station.

Naturvärdesklassningen baserades på klassning av Natura 2000-naturtyper och HUB-biotoper, samt stöddes bland annat av de listor med poängsatta ekosystemkomponenter som tagits fram i regi av den svenska Havs- och vattenmyndigheten i samarbete med ett stort antal marina experter inom projektet Mosaic (Hogfors, *et al.*, 2020). Värdet på varje ekosystemkomponent baseras på bl.a. bidrag till biologisk mångfald, och ekologisk funktion, men även ekosystemkomponentens vanlighet utgör en del av dess värdering.

Undersökningarna i området identifierade flera olika bottensamhällen, med varierande naturvärde. Högst värde noteras vid de grunda hårbottenområdena i undersökningsområdets södra och centrala delar. Dessa utgörs av

musselbiotoper med höga täckningsgrader som bedöms ha *högt* värde. Det höga värdet motiveras av musslornas bidrag till biologisk mångfald och ekologisk funktion, samt potential att utgöra föda för dykande fågel.

Andra bottensamhällen såsom lägre täckningsgrader av blåmusslor, rev (1170) grundare än 40 meter utan specifika biologiska värden och mjukbottensamhällen bedöms ha *måttligt* värde, medan områden utan eller med glest förekommande stationär makrofauna bedöms ha *lågt* värde. *Låga* till *måttliga* värden förekommer spritt inom hela området, medan de grunda områdena i södra och centrala delen utmärker sig genom *höga* värden. Baserat på denna undersökning, samt förekomsten av blåmusslor vid andra grund i havsområdet, är det sannolikt att även eventuella oidentifierade grundområden i området har god förekomst av blåmusslor med tillhörande *höga* naturvärden ner till omkring 25 meters djup.

6 Referenser

- Helcom, 2013a. *HELCOM HUB – Technical Report on the HELCOM Underwater Biotope and habitat classification*. Baltic Sea Environment Proceedings, 139.
- Helcom, 2013b. *Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes*. Baltic Sea Environmental Proceedings, 138.
- Helcom, 2017. *Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM*.
- Hogfors, H., Fyhr, F. G., & Nyström Sandman, A., 2020. *Mosaic – verktyg för ekosystembaserad rumslig förvaltning av marina naturvärden: Version 1*.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., & Liukko, U.-M., 2019. *The 2019 Red List of Finnish Species*. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Kaskela, A., & Rinne, H., 2018. *Vedenalaisten Natura-luontotyyppien mallinnus Suomen merialueella. Tutkimustyöraportti*. Espoo: Geologian tutkimuskeskus.
- Naturvårdsverket, 2010. *Undersökning av utsjöbankar. Inventering, modellering och naturvärdesbedömning*. Rapport 6385.
- Naturvårdsverket, 2011. *Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 Rev 1170*.
- Rinne, H., Kaskela, A., Downie, A., Tolvanen, H., von Numers, M., & Mattila, J., 2014. *Predicting the occurrence of rocky reefs in a heterogeneous archipelago area with limited data*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 138, 90-100.
- Rinne, H., Björklund, C., Hämäläinen, J., Häggblom, M., & Salovius-Laurén, S., 2019. *Rapport nr 153: Mapping Marine Natura 2000 habitats in Åland Final report*. Forskningsrapporter från Husö biologiska station.
- SYKE, 2020. *Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje*.
- VELMU, 2022. *Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU*. [Online] <<https://www.syke.fi/fi/palvelut/seurannat-ja-inventoinnit/vedenalaisen-meriluonnon-monimuotoisuuden-inventointiohjelma#velmun-menetelm%C3%A4ohjeistus>> [Hämtad den 2024-08-01].
- Virtanen, E. A., Viitasalo, M., Lappalainen, J., & Moilanen, A., 2018. *Evaluation, gap analysis, and potential expansion of the Finnish marine protected area network*. Frontiers in Marine Science, 5, 402.

7 Ordlista

BQIm Ett indexvärde som räknas fram genom abundansen och diversiteten av arterna i ett havsbottenprov.

Epibentiska samhällen Djur och växter uppe på botten.

HUB-biotop Ett hierarkiskt system i sex steg som används för att definiera biotoper i hela Östersjön beroende på bottensubstrat och fastsittande flora och fauna.

Infauna Djur levande i bottensedimentet.

Makrozoobentos Bottenlevande djur som kan ses med blotta ögat.

Rev (1170) Område som höjer sig över kringliggande havsbotten och består av minst 50% hårbotten.

ROV Undervattensdrönare, remotely operated vehicle.

