

Hansa PowerBridge - Inventering av kompletterande sträckning

Titel

Hansa PowerBridge -
Inventering av kompletterande sträckning

Framtagen av

Marine Monitoring AB
Lysekil, Sverige

Johanna Bergkvist

Kerstin Fransson

Marina Magnusson

Kvalitetsgranskning

Rutger Rosenberg

Datum

Oktober 2020

Beställare

Svenska kraftnät

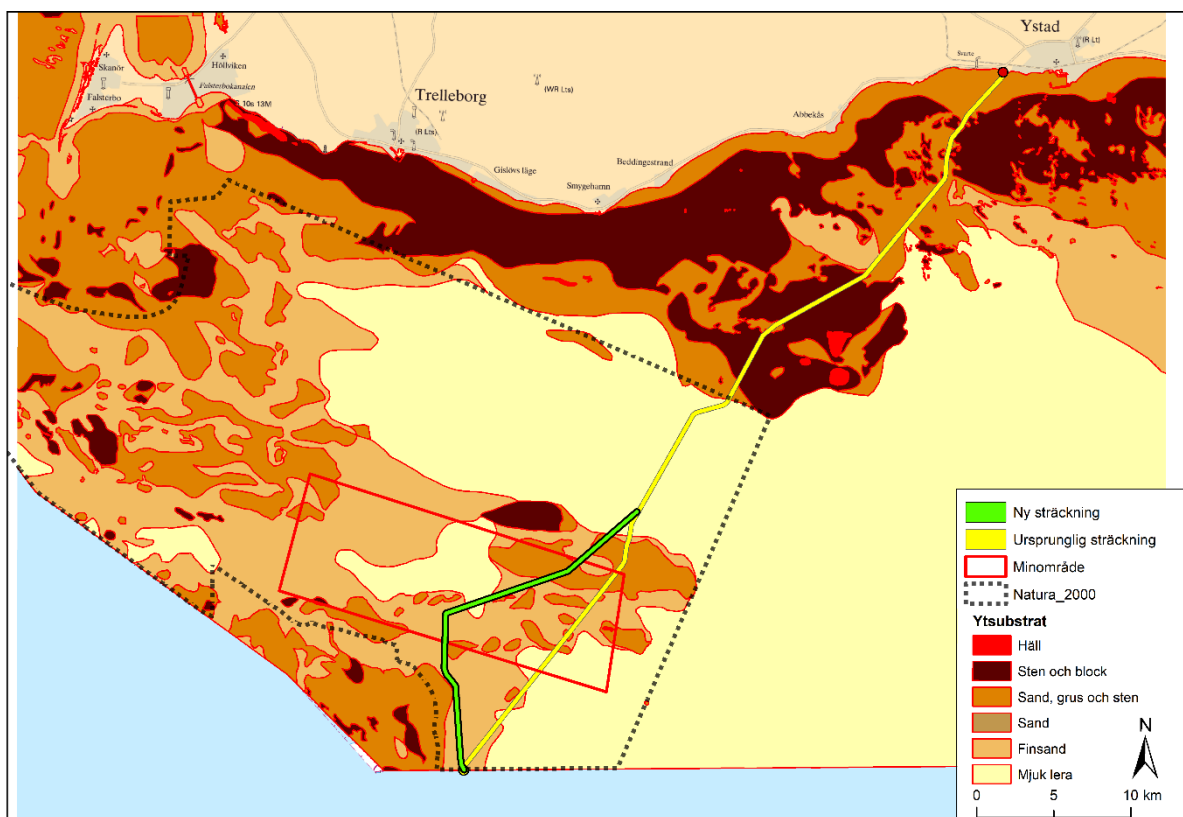
ISBN 987-91-86461-89-8

Innehåll

1. Inledning.....	1
2. Genomförd inventering och provtagning.....	2
2.1 Videoinventering	2
2.1.1 Fältundersökning	2
2.1.2 Påträffade habitat, biotoper och arter i utredningskorridoren.....	3
2.1.3 Habitatsklassificering	6
2.1.3.1 Naturtyper i enlighet med Art- och habitatdirektivet.....	6
2.1.3.2 Habitat och biotoper klassificerade enligt HELCOM HUB	6
2.1.4 Konsekvensbedömning för påträffade habitat, biotoper och arter	6
2.2 Mjukbottenfauna.....	8
2.2.1. Fältundersökning	8
2.2.2 Bottenfaunasamhället	9
2.2.3 Miljöbedömning enligt BQI _m	10
2.2.4 Möjlig påverkan på mjukbottenfauna	11
2.2.5 Konsekvensbedömning mjukbottenfauna.....	11
2.3 Undersökning av miljögifter	12
2.3.1 Fältundersökning	12
2.3.2 Kemisk analys.....	13
2.3.2.1 Metaller	13
2.3.2.2 Polyklorerade bifenyler (PCB)	13
2.3.3 Konsekvensbedömning förekomst av miljögifter i utredningskorridoren	15
3. Förekomst av skyddsvärda biotoper inom utredningskorridoren	16
3.1 Blåmusselbankar.....	16
3.2 Mjukbotten dominerad av <i>Astarte</i> spp.	16
4. Sammantagen bedömning	16
5. Referenser	18

1. Inledning

Affärsverket Svenska kraftnät planerar tillsammans med den tyska stamnätsoperatören 50 Hertz en stamnätsförbindelse, Hansa PowerBridge, mellan Sverige och Tyskland. Till följd av att Svenska kraftnät, efter genomförda avgränsningsområden etapp 1 och 2, fick information om att en del av sträckningen till sjöss berörde ett militärt övningsområde har en delvis ny sträckning för sjökabeln planerats (Figur 1). Den nya sträckningen innebär att en något längre sträcka kommer att gå igenom Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten (SE0430187), vilket är utpekad som skydd för tumlare, knobbsäl och gråsäl samt sublittoral sandbankar och rev. Marine Monitoring AB har fått i uppdrag att utföra videoinventering och provtagning av bottenfauna i den nya delen av kabelsträckningen. Denna rapport omfattar även en genomgång av resultaten från den kemiska analysen av sedimentprover tagna i samband med bottenundersökningen av den nya utredningskorridoren (Next Geosolutions 2020).



Figur 1. Karta över utredningskorridoren för sjökabeln. Den ursprungliga sträckningen i gult, ny sträckning i grönt (karta modifierad från Ahlsen och Magnusson 2016).

2. Genomförd inventering och provtagning

Tidigare inventeringar som genomförts beskrivs i den marina naturvärdesbedömningen (Bergkvist m.fl. 2018). Där redogörs för vegetationskartering av kustnära botten, bottenfaunaprovtagning, kemisk analys av sedimentprover, litteraturstudier av fisksamhället och marina däggdjur samt en utredning av olika förläggningssmetodernas påverkan på naturmiljön. För mer detaljerad beskrivning av effekter av sjökabelförläggning på olika organismer hänvisas till Hansa PowerBridge Marin naturvärdesbedömning (Bergkvist m.fl. 2018).

Den tillkommande inventeringen som genomförts inom den kompletterande sträckningen är videoinventering av marina livsmiljöer och förekommande arter samt provtagning av mjukbottenlevande fauna inom den 300 m breda utredningskorridoren. I varken den tidigare inventeringen (Bergkvist m.fl. 2018) eller den aktuella inventeringen har provtagning av mjukbottenlevande fauna utförts inom minområdet (Figur 1) på grund av säkerhetsskäl. Då liknande substrat förekommer inom minområdet och där provtagning skett antas detta inte ha någon betydande inverkan på slutsatserna.

2.1 Videoinventering

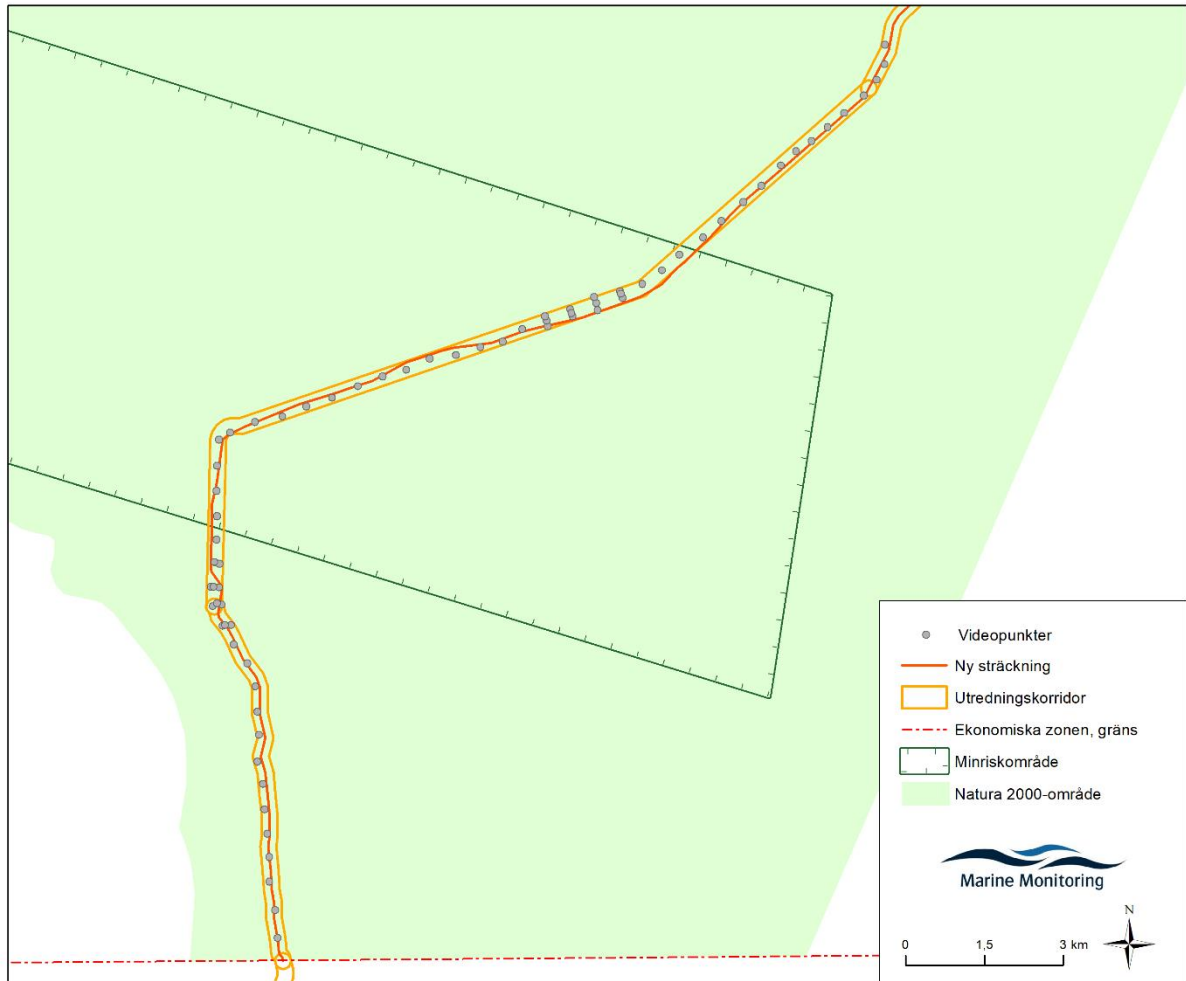
2.1.1 Fältundersökning

Undersökningens syfte var att dokumentera och beskriva utredningskorridorens marinbiologiska naturvärden och eventuell förekomst av särskilt skyddsvärda biotoper (livsmiljöer), såsom musselbankar. Undersökningen genomfördes den 11–14 augusti 2020 inom djupintervallet 35–42 m.

Inventering av förekomst av de utpekade naturtyperna rev (1170) och sandbankar (1110) samt bottenlevande arter inom Natura 2000-området utfördes med filmning. För filmningen slumpades 67 videopunkter på 25 m² inom utredningskorridoren (Figur 2). Detta motsvarar metodiken i Länsstyrelsens undersökning av Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten som genomfördes 2019 (Länsstyrelsen Skåne 2020). Filmning skedde med HD-dropvideokamera (Sea-drop 6000, SeaViewer Cameras Inc.). Kameran var kopplad till en kontrollkonsol ombord på båten, konsolen innehöll en 10-tums monitor som tillät utföraren att från båt i realtid se och kontrollera vad som spelas in, alternativt spela upp i efterhand för att studera kvaliteten på filmen. På videopunkterna noterades bottensubstrat, förekomst av makrofytvegetation (makroalger och marina kärlväxter) och andra dominerande organismgrupper. Filmat material analyserades med tonvikt på naturtyper och arter som är särskilt känsliga och/eller skyddsvärda inom utredningskorridoren i Natura 2000-området.

Med utgångspunkt från resultaten från den undersökning som gjordes av området 2019 (Länsstyrelsen Skåne 2020), lades tätare videopunkter där kabelsträckningen berör det område som pekas ut som biogent rev, det vill säga där täckningsgraden av blåmusslor översteg 10% (Figur 2). Även under bottenundersökningen som utfördes av Next Geosolutions för Svenska kraftnät filmades ytterligare transekter med avsikt att bestämma täckningsgrad av blåmusslor. Detta för att få en tydligare bild över hur täckningsgraden av blåmusslor ser ut inom hela utredningskorridorens bredd och därmed kunna förlägga kabeln med så stor hänsyn till de biogena reven som möjligt.

Insamlade fältdata sammanställdes i Excel och fördes sedan in i ArcGis 10.6, där GIS-skikt av påträffade arter, habitat och biotoper skapades.



Figur 2. Karta över videopunkter inom utredningskorridoren.

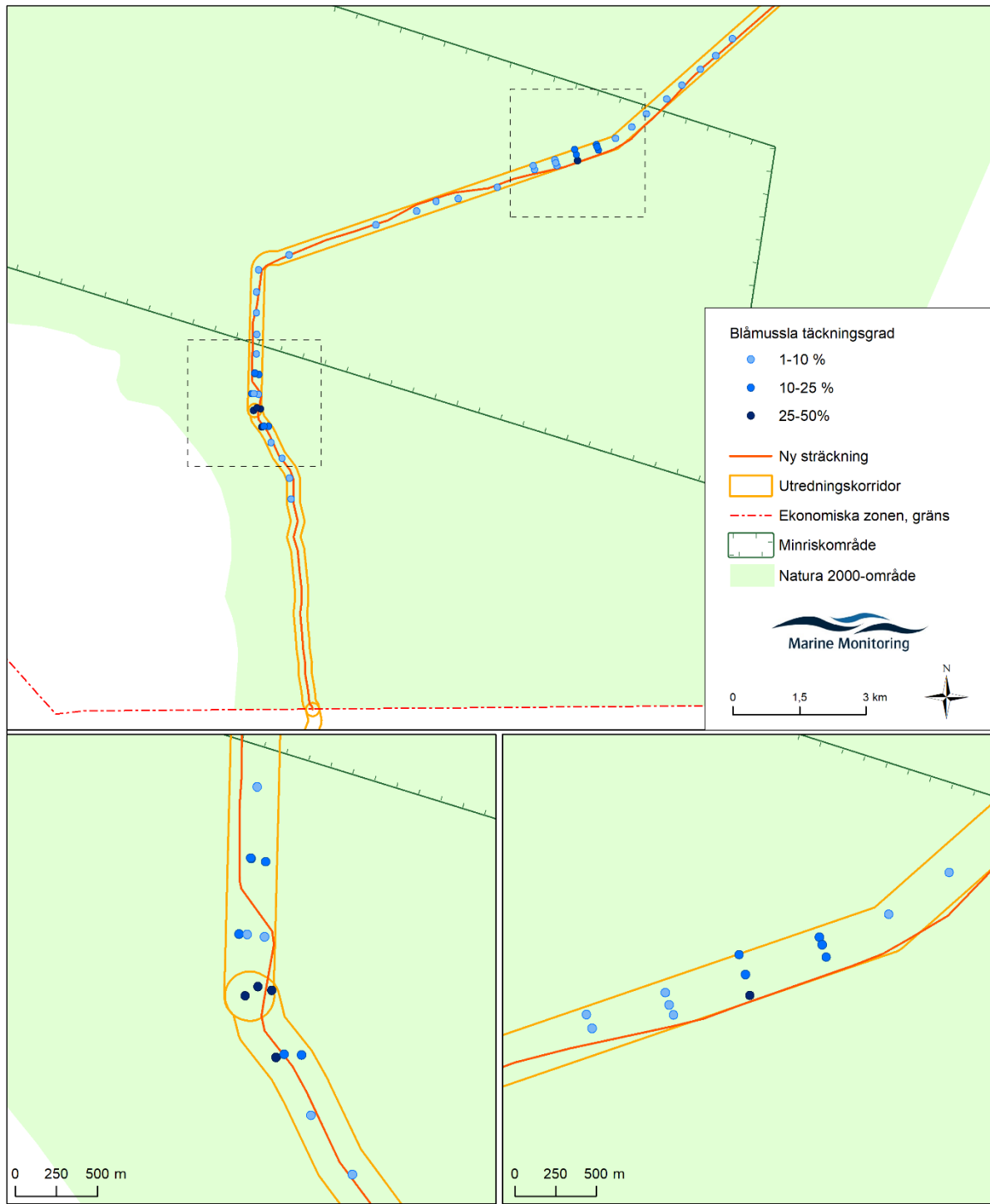
2.1.2 Påträffade habitat, biotoper och arter i utredningskorridoren

Under videoinventeringen filmades 67 punkter vilka dokumenterades med avseende på botten, djup och vegetation och fauna för att skapa en bild av förekommande habitat och biotoper (livsmiljöer). Täckningsgrad av dokumenterade taxa och botten typ bestämdes efter en standardiserad skala (1, 5, 10, 25, 50, 75, 100 %) (Naturvårdsverket, 2004). Bottensubstratet i utredningskorridoren utgjordes i huvudsak av sedimentbotten (sand, grus och mindre sten) med inslag av hårbotten (block och större sten). Blåmusslor (*Mytilus edulis*) förekom i låga tätheter på 63 % av de filmade punkterna (Figur 3), dels spritt på sanden (Figur 5) dels på stenar och block (Figur 6). I två områden inom utredningskorridoren förekom blåmusslor i så höga tätheter att det kan klassas som musselbankar (Figur 3), vilket är en särskilt skyddsvärd biotop. Förekomsten av blåmusslor stämmer väl överens med förekomster noterade i Länsstyrelsens undersökning av Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten (Länsstyrelsen Skåne 2020).

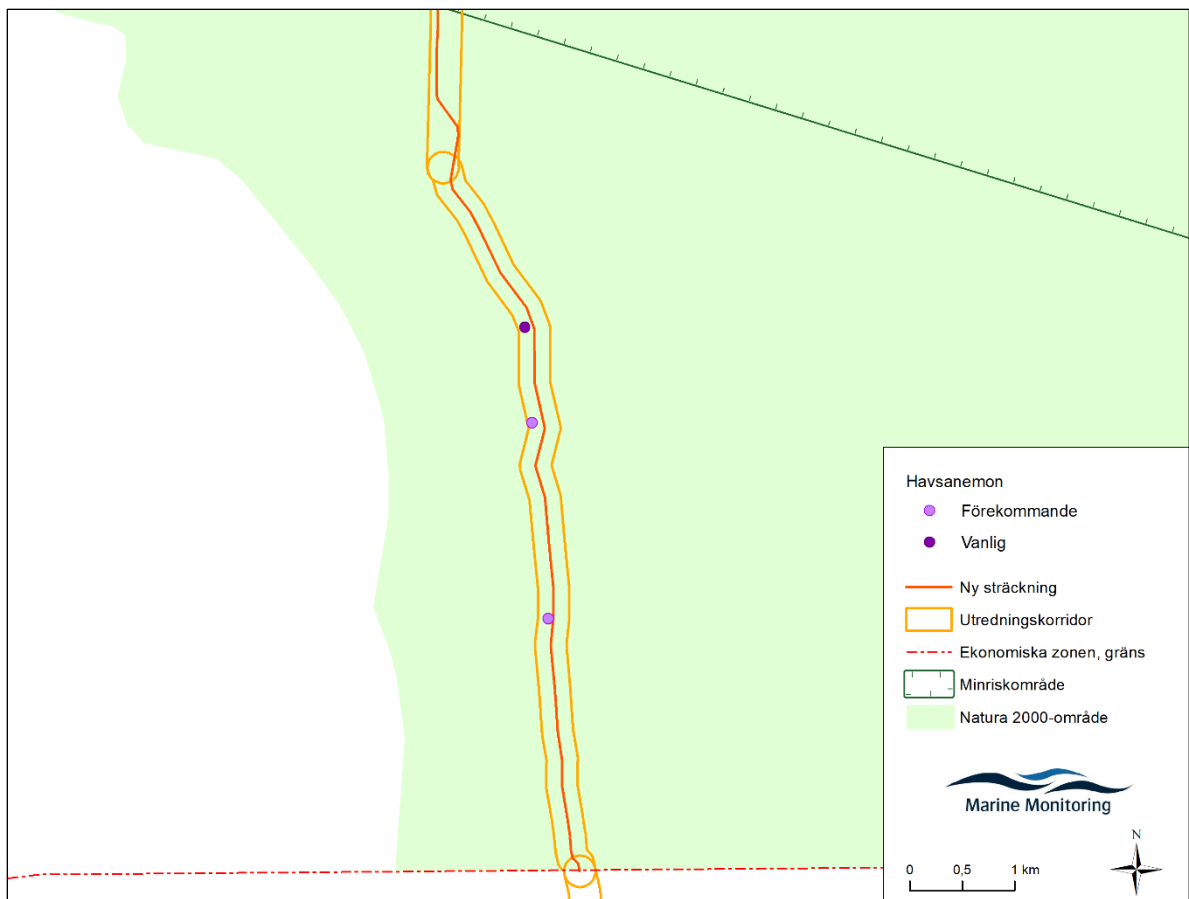
Spår av sandmask (*Arenicola marina*) noterades på 52 % av punkterna. Vanlig sjöstjärna (*Asterias rubens*) noterades på 15 % av punkterna. Småfisk, troligen smörbultar (*Gobiidae*) noterades på 28 % av punkterna och plattfisk noterades på 9 % av punkterna. Amerikansk kammanet (*Mnemiopsis leidyi*) noterades på alla punkter. Vegetation saknades helt i den inventerade delen av utredningskorridoren.

På tre av punkterna i den södra delen av utredningskorridoren påträffades havsanemoner (Figur 4), de kunde dock inte identifieras till art. Havsanemoner påträffades även i Länsstyrelsens undersökning av Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten (Länsstyrelsen Skåne 2020) och angavs där kunna vara den rödlistade arten *Stomphia coccinea*, denna bestämning bedömdes i rapporten som osäker.

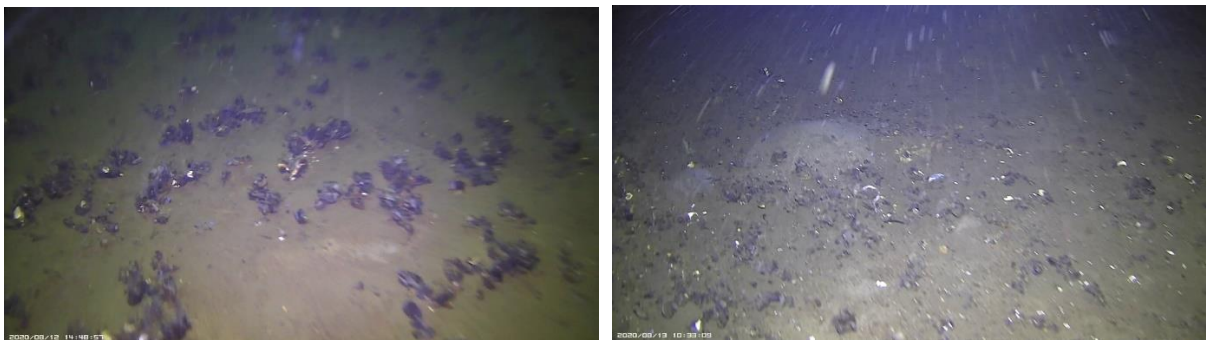
En rödlistad art, torsk (*Gadus morhua*), (SLU ArtDatabanken 2020) påträffades i videoinventeringen. Torsk noterades endast på två av punkterna.



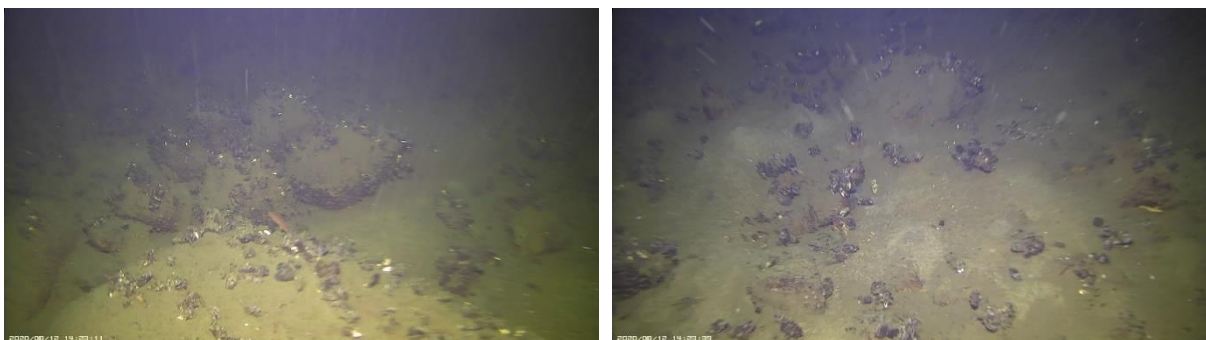
Figur 3. Förekomst av blåmusslor inom utredningskorridoren. Övre bilden: förekomst av blåmusslor i hela korridoren. NV: förekomst av blåmusslor i den södra musselbanken. NH: förekomst av blåmusslor i den norra musselbanken.



Figur 4. Förekomst av havsanemoner inom den södra delen av utredningskorridoren.



Figur 5. Musslor på sedimentbotten.



Figur 6. Musslor på sten och block.

2.1.3 Habitatsklassificering

Undersökningens syfte var att dokumentera och beskriva utredningskorridorerna marinbiologiska naturvärden och eventuell förekomst av särskilt skyddsvärda biotoper. Art- och habitatdirektivet och HELCOM använder olika klassificeringssystem för att definiera representativa, skyddsvärda och hotade arter, habitat och biotoper.

2.1.3.1 Naturtyper i enlighet med Art- och habitatdirektivet

Syftet med Art- och habitatdirektivet är att bevara skyddsvärda arter och livsmiljöer. Inom utredningskorridoren identifierades en livsmiljö som kan klassificeras som skyddsvärd enligt Art- och habitatdirektivet (Naturvårdsverket 2011). Biogent rev (1170) i form av blåmusselbankar, det vill säga där blåmusslor har en täckningsgrad överstigande 10%, förekom på 15 transekter (22 %) (Figur 3). Inga andra Natura 2000 naturtyper påträffades vid videoinventeringen.

2.1.3.2 Habitat och biotoper klassificerade enligt HELCOM HUB

HELCOM HUB (Helcom Underwater Biotope and habitat classification) är ett klassificeringssystem med sex olika nivåer för att definiera olika marina biotoper och biotopkomplex (HELCOM 2013). Nivåerna 1–3 beskriver habitatet, den abiotiska omgivningen såsom exempelvis ljus (fotisk zon) och bottenbotten. Nivå 4–6 beskriver biotoper som definieras av omgivningen tillsammans med associerad vegetation och djur. Under nivåerna 4–5 baseras indelningen på flerårig eller ettårig vegetation, alternativt vegetation med eller utan rotsystem. Det är först vid nivå 6 som indelningen går ner på artnivå, där en eller några få arter formar viktiga biotoper. Fram till nivå 6 baseras all indelning på täckningsgrad (%) av substrat, vegetation och djur. För att gå vidare på artnivå görs bedömningen istället på biovolym alternativt biomassa, där den art som har $\geq 50\%$ biovolym definierar biotopen.

Utifrån de substrat och arter som återfanns i de inventerade delarna av utredningskorridoren har sex habitat och biotoper observerats i enlighet med HELCOM HUB (Tabell 1).

Tabell 1. Förekommande habitat enligt HELCOM HUB.

Habitat	
AB.M1V	Blandat substrat med blandad fauna
AB. J3M	Sandbotten med havsborstmaskar
AB. H1E1	Mjukbotten med blåmusslor
AB.M1E1	Blandat substrat med blåmusslor
AB. H2T	Mjukbotten med gles fauna
AB. H3L5	Mjukbotten dominerad av <i>Astarte</i> spp. *

*Mjukbotten dominerad av *Astarte* spp. återfanns inom provtagningen av mjukbottenfauna.

2.1.4 Konsekvensbedömning för påträffade habitat, biotoper och arter

De habitat, biotoper och arter som påträffats inom videoinventeringen och som kan komma att påverkas av sjökabelförläggningen är främst biogena rev (blåmusselbankar), havsanemoner och fisk.

Sjökabeln förläggs nere i bottensedimentet, detta för att skydda kabeln och undvika skador från bottenverksamhet som bottentrålning och ankring. Vilken förläggningsslag som används beror på djup och bottenbotten. De metoder som troligen kommer användas för huvuddelen av den planerade kabelsträckningen är spolning och plogning (Bergkvist m.fl. 2018). Hur stort område som påverkas av sjökabelförläggningen beror på vilken metod som används vid sjökabelförläggningen och vilken typ av substrat som förekommer i kabelkorridoren. Gemensamt för de sjökabelförläggningsslag som är aktuella inom utredningskorridoren, spolning och plogning, är en fysisk påverkan på havsbotten i ett ca 1–10 m brett område längs hela kabelsträckningen. Sjökabelförläggning har dock en relativt liten

effekt på havsbotten jämfört med andra bottenaktiviteter som bottentråning, ankring och muddring. Detta eftersom störningen är begränsad till en kort tidsperiod och ett begränsat område.

Blåmusslor har visats klara av kortvarig (<16 dagar) påverkan av sedimentpålagring med en övertäckning av upp till 7 cm (Hutchison m.fl. 2016). Typen av sediment påverkade överlevnaden, där grövre sediment gav en högre överlevnad. Blåmusslor visade sig också kunna gräva sig upp om sedimentpålagringen var som mest ca 2–4 cm. Galagan m.fl. (2003) kom fram till att sedimentpålagringen av sandigt sediment under en kabelläggning var ca 2 cm intill kabelläggningen och minskade till <0,5 cm 30 m från arbetet. Blåmusslor som lever på mjukbotten är däremot mer känsliga för förlust av habitatet och har sannolikt en längre återetableringstid eftersom de skapar rev där nyrekryterade individer sätter sig på äldre individer och döda musselskal.

Havsanemoner kan komma att påverkas av fysisk störning i form av borttagande av substrat samt ökad sedimentation vid grumling i samband med sjökabelförläggningen. Med avseende på den utspridda förekomsten av anemoner inom utredningskorridoren förutsätts ingen påverkan på populationsnivå, men möjligen på individnivå. Bedömningen är något osäker då förkommande anemoner inte kunde bestämmas till art.

Grumling av vattenmassan är det som bedöms ha störst inverkan på fisksamhället under anläggningsfasen, grumlingen förväntas inte vara kraftig och framdriften vid sjökabelförläggningen är snabb vilket innebär att inget enskilt område kommer påverkas under någon längre tid, detta minskar risken för negativa effekter på ägg och larver (Bergkvist m.fl. 2018). Magnetiska fält bedöms ge liten inverkan på fiskars beteende, och inga direkt negativa effekter av denna exponering är i nuläget att bedöma som trolig, vare sig vad gäller migrationsmönster för ål eller andra beteenden (Bergkvist m.fl. 2018). Påverkan på fisksamhället längs den föreslagna kabelsträckningen bedöms som låg. Undvikande beteende av fisk kan förväntas under anläggningsfasen, men beteendeförändringen bedöms vara kortvarig utan permanent påverkan. Kabelns elektromagnetiska fält kan medföra en fördröjning av passagen över kabeln för den migrerande ålen, men bedöms ej ge betydande påverkan på migrationen. För en mer utförlig beskrivning över hur fisk påverkas av sjökabelförläggning se Hansa PowerBridge Marin naturvärdesbedömning (Bergkvist m.fl. 2018).

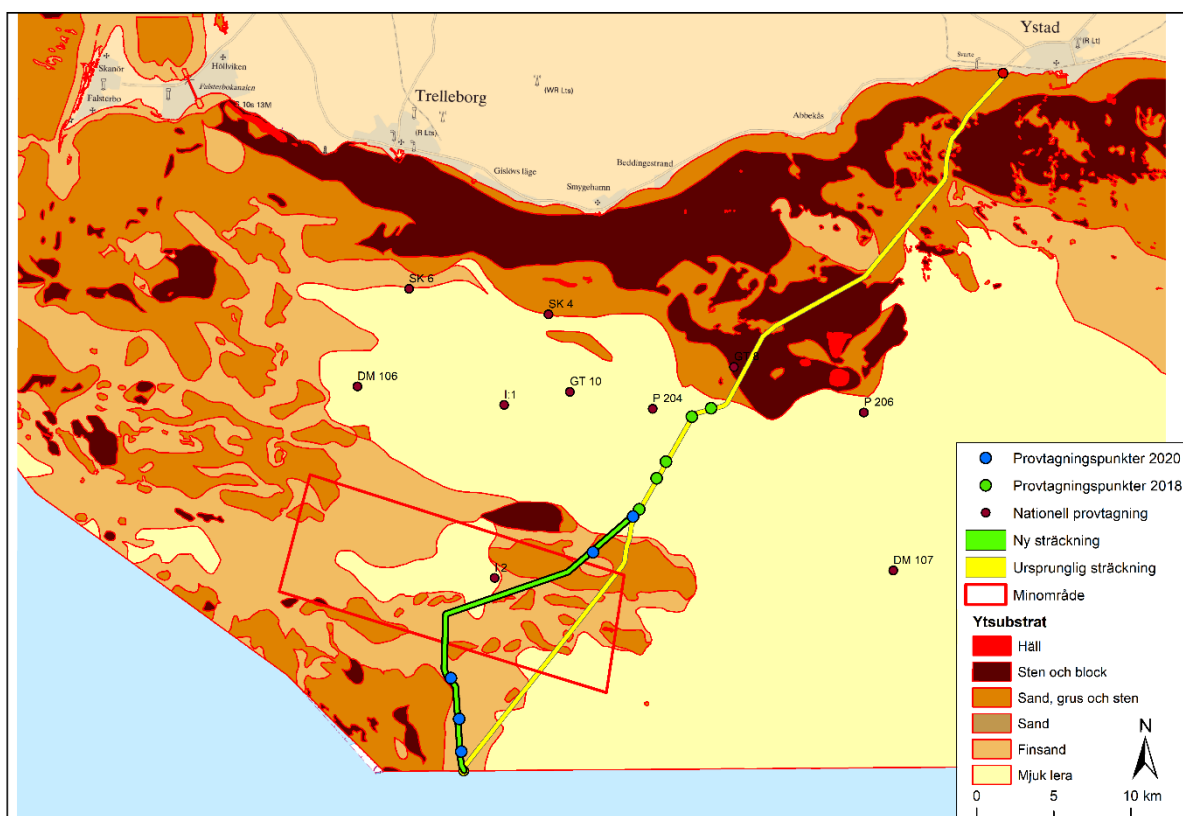
2.2 Mjukbottenfauna

Bottenfauna definieras här som djur som överstiger 1 mm i storlek och som uppehåller sig i sedimentet (infauna). Bottenfaunan innefattar flera olika djurgrupper däribland maskar, blötdjur och kräftdjur. Flera av dessa har sin rekryteringsperiod under vår och sommar (maj-juli).

2.2.1. Fältundersökning

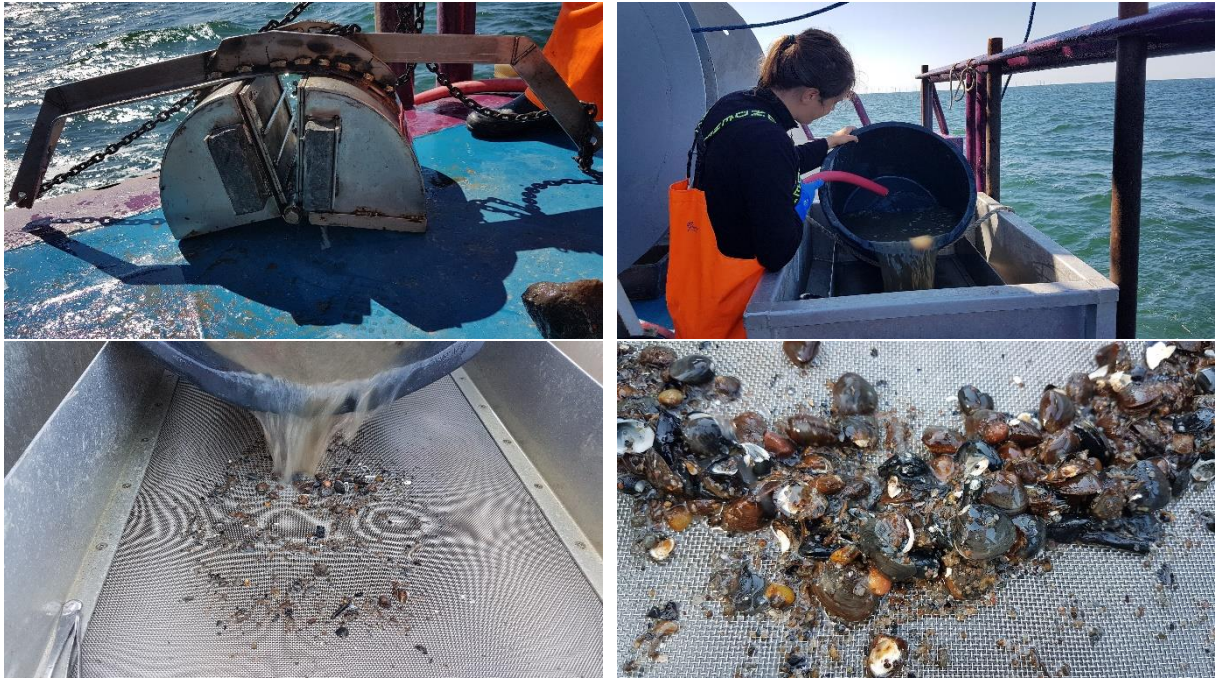
Inom utredningskorridoren undersöktes bottenfaunan genom provtagning med bottenhuggare (Van Veen-huggare, vilken använts i samma område för den nationella provtagningen) med en yta på 0,1 m² (Figur 8 ÖV). Provtagningens syfte var att ta fram information om bottenfaunasamhällets artsammansättning i utredningskorridoren för att bland annat undersöka förekomsten av rödlistade arter. Insamlad data analyserades också för att bedöma den ekologiska statusen inom utredningskorridoren med hjälp av miljökvalitetsindexet BQI (Bentic Quality Index) enligt EU:s Vattendirektiv (Rosenberg m.fl. 2004). Då provtagningen utfördes i augusti bör resultatet av BQI betraktas som vägledande eftersom provtagning för klassning ska ske i maj-juni. Proverna togs i grövre sediment och på två av stationerna erhöles inte fullvärdiga hugg.

Fem stationer fördelades inom utredningskorridoren (Figur 7) och bottenfaunaprovtagningen utfördes enligt standardiserade metoder (Havs- och Vattenmyndigheten 2016, Leonardsson 2004). Varje prov grovsållades i fält med 1 mm maskvidd (Figur 8 ÖH) och konserverades i etanol för vidare analys i laboratoriet. Efter konservering finsållades varje prov i flerfraktionssäll med minsta maskvidden 1 mm, för att därefter artbestämma faunan taxonomiskt till lägsta möjliga nivå, samt att räkna och viktbestämma förekommande arter (våtvikt i etanol).



Figur 7. Karta över provtagningspunkter för mjukbottenlevande fauna, blå cirklar markerar var prover tagits inom den kompletterande utredningskorridoren. Gröna cirklar markerar var prover togs 2018. Röda punkter visar provtagning i det så kallade Trelleborg kluster som ingår i den nationella provtagningen. Karta modifierad från Ahlsen och Magnusson 2016.

Varken i den tidigare inventeringen (Bergkvist m.fl. 2018) eller den aktuella inventeringen har provtagning av mjukbottenlevande fauna placerats inom minområdet (Figur 7) på grund av säkerhetsskäl. Då liknande substrat förekommer inom minområdet som där provtagning skett antas detta inte medföra någon betydande inverkan på slutsatserna.



Figur 8. Bottenfaunaprovtagning. ÖV) Van Veen-huggare. ÖH) Sällning av prov. NV och NH) Sällrester.

2.2.2 Bottenfaunasamhället

I bottenfaunaproverna påträffades totalt 27 taxa (Tabell 2), varav ingen förekommer i ArtDatabankens rödlista (2020). Dock finns arter i släktena *Retusa* och *Edwardsia* på rödlistan, men då dessa på grund av dåligt skick inte identifierades till art går det ej att med säkerhet säga att det inte är de rödlistade arterna som påträffades.

De fem stationerna visade på en heterogen artsammansättning (Tabell 2) där antalet arter i varje hugg varierade mellan 6 och 19 arter/0,1 m². Musslan *Astarte borealis* påträffades i stora mängder på två stationer och utgjorde även den största delen av biomassan vilket tyder på en *Mjukbotten dominerad av Astarte spp.* som är en hotad biotop enligt HELCOM (HELCOM HUB klassificeringen AB. H3L5). Även havsborstmaskarna *Scoloplos armiger* och *Aricidea suecica*, östersjömusslan *Limecola balthica*, samt kräftdjuret *Diastylis rathkei* var vanligt förekommande i proverna.

Tabell 2. Artlista med abundans hos bottenfaunan (individer/0,1 m²).

Taxa	Station				
	6	7	8	9	10
Havsborstmaskar					
<i>Ampharete</i> sp.	9			1	11
<i>Ampharete baltica</i>		13	7	3	7
<i>Aricidea suecica</i>	13		2	11	13
<i>Bylgides sarsi</i>	1	5	1	2	3
<i>Fabriciola baltica</i>				1	
<i>Galathowenia oculata</i>					1
<i>Nephtys caeca</i>		3			
<i>Nephtys hombergii</i>	3				4
Oligochaeta				8	
<i>Polydora</i> sp.	2			7	
<i>Polydora quadrilobata</i>				2	
<i>Pygospio elegans</i>	3			3	
<i>Scoloplos armiger</i>	55	9	23	51	47
Spionida					1
Terebellidae				2	
<i>Terebellides stroemi</i>	4			9	15
Krätdjur					
<i>Crassikorophium crassicorne</i>				2	
<i>Diastylis rathkei</i>	20		16	22	38
<i>Monoporeia affinis</i>			1		
<i>Pontoporeia femorata</i>		1			4
Blötdjur (snäckor och musslor)					
<i>Limecola balthica</i>	8	29	7	5	5
<i>Astarte borealis</i>	87		5	205	18
<i>Peringia</i> sp.	2		8	3	4
<i>Retusa</i> sp.	3			3	10
Nässeldjur					
<i>Edwardsia</i> sp.	10			11	12
Snabelsäckmaskar					
<i>Halicryptus spinulosus</i>	2		6		1
<i>Priapulus caudatus</i>	1		1		

2.2.3 Miljöbedömning enligt BQI_m

För att klassificera miljöstatus på marina sedimentbottnar används indexet BQI_m – Benthic Quality Index. BQI_m baseras på proportionen känsliga respektive tåliga arter, artrikedom och individantal. Arter som förekommer i miljöer med hög diversitet har ett högt känslighetsvärde och arter som kan påträffas i miljöer med låg diversitet har ett lågt känslighetsvärde. En havsbotten där det förekommer arter som tål dåliga miljöförhållanden och där diversitet och individantal är lågt får således ett lågt BQI värde. BQI_m beräknas alltid per station medan miljöstatus beräknas per område. Vid statusklassning används av försiktighetsprincipen 20 % percentilen av BQI_m medelvärden från ett område (se vidare de nationella bedömningsgrunderna i Naturvårdsverket 2007). Bottenfaunasamhället kan bestå av flera hundra arter, både känsliga och tåliga, och analys av artsammansättningen ger en vetenskaplig

bedömning av miljökvaliteten. Bottenfaunan innefattar både mobila och stationära arter, där många arter är både stationära och relativt långlivade, vilket gör att artsammansättningen speglar tillståndet i havsmiljön över en längre tid. Vid syrebrist och vid ökad eller minskad belastning av organiska ämnen ses en tydlig respons hos bottenfaunan, vilket gör en bedömning av bottenmiljöns kvalitet möjlig.

Enligt detta kvalitetsindex beräknades BQI_m-värdet för utredningskorridoren till 10,1 och uppnådde miljöstatus *God* (<10,7–4,0 BQI_m, Tabell 3). Då provtagningen utfördes i augusti bör resultatet av BQI_m betraktas som vägledande, eftersom provtagning för klassning ska ske i maj-juni. Resultatet stämmer dock överens med resultaten från det nationella övervakningsprogrammet för mjukbottenfauna, där området utanför Trelleborg (Figur 7) har haft *God* status sedan 2007.

Tabell 3. Klassgränser för bedömning av ekologisk status i Östersjön utifrån BQI_m (Benthic Quality Index) (HVMFS 2013:19).

Bassäng	Område	Djupstrata	Hög	God	Måttlig	Otillfredsställande	Dålig
Östersjön	Skånes kustvatten	5–60 m	≥10,7	<10,7–4	<4–2,7	<2,7–1,8	<1,8

2.2.4 Möjlig påverkan på mjukbottenfauna

Den största effekten på bottenfaunan är en direkt borttagning av djur och sediment under sjökabelförläggningen, vilket innebär en ökad dödlighet för djuren i området, samt den ökade sedimentationen som kan täcka över djur i närheten av kabeldiket. Ytan på det påverkade området beror på de hydrografiska förhållandena och är svår att uppskatta i förväg.

Återkolonisationen av fauna på mjukbotten förväntas vara relativt snabb, men beror på sammansättningen av sedimentet (Dernie m.fl. 2003). Enligt en laboratoriestudie av återkolonisationen av bottenfauna i olika sedimenttyper visades bottenfaunan ha en längre återhämtningstid i sammansatta och finare sediment än grövre sediment, men samhället återhämtade sig inom 100 dagar i alla sedimenttyper (Dernie m.fl. 2003). Efter anläggande av likströmskabeln BalticCable noterades inga skillnader i mjukbottenfauna vid kabeln och utanför kabeln efter fem år (BalticCable 1999). Infauna som lever i mer mobila sediment, så som sand, är ofta väl adapterade till regelbundna störningar då miljön ständigt förändras. Faunan i ett sandigt substrat har vistats återhämta sig på ett par veckor till ett par månader i flera studier (Carter m.fl. 2009, Dernie m.fl. 2003).

För en mer utförlig beskrivning över hur mjukbottenfauna påverkas av sjökabelförläggning se Hansa PowerBridge Marin naturvärdesbedömning (Bergkvist m.fl. 2018).

2.2.5 Konsekvensbedömning mjukbottenfauna

Oavsett vilken metod som används för sjökabelförläggningen kommer bottenfaunan påverkas genom borttagning av sediment och efterföljande grumling av suspenderade partiklar. Sjukabelförläggningen är begränsad i tiden, grumlingen av vattenmassan är kortvarig och faunan i det påverkade området förväntas återhämta sig inom två till fem år (BalticCable 1999) och arternas populationsstatus i området bedöms inte påverkas. Om rekommendationerna i den marina naturvärdesbedömningen (Bergkvist m.fl. 2018) följs förväntas inte bottenfaunan påverkas negativt i ett längre perspektiv.

2.3 Undersökning av miljögifter

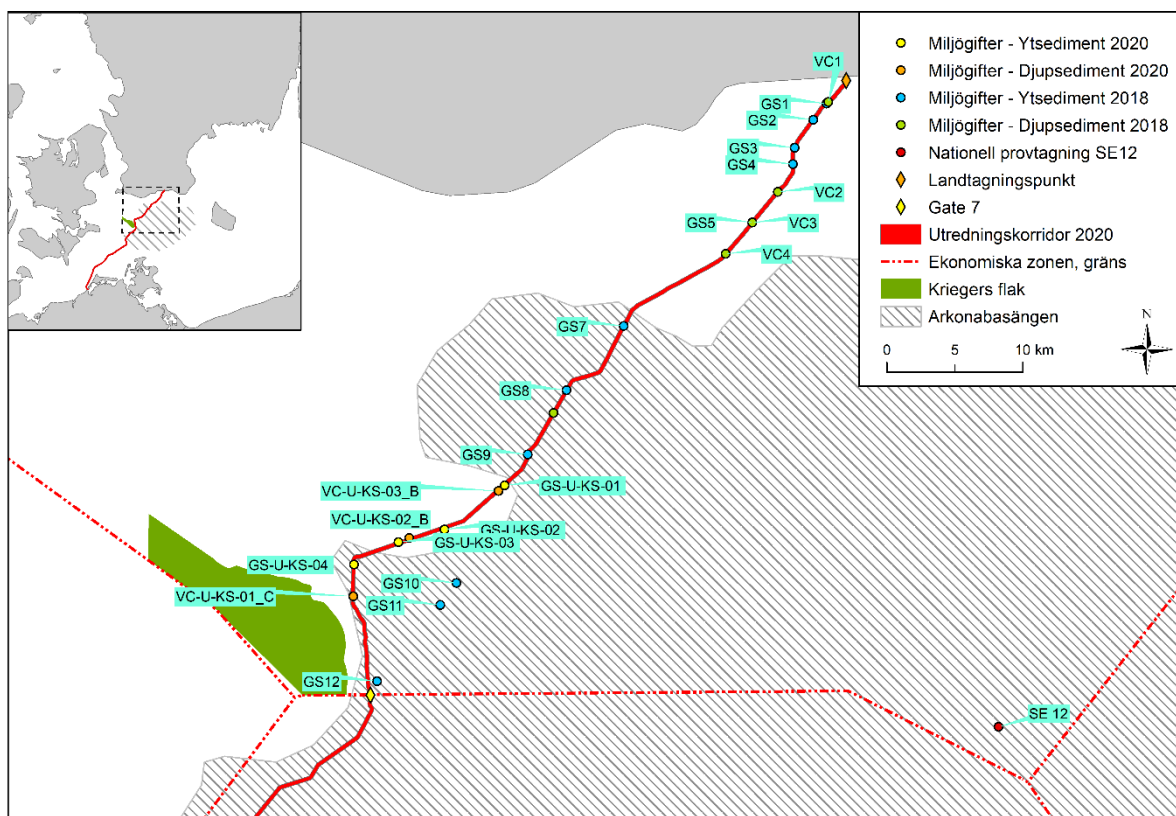
2.3.1 Fältundersökning

Bottenundersökningen av den nya utredningskorridoren (Next Geosolutions 2020) visade på ett heterogent substrat som varierar mellan silt, sand och grus med få inslag av lera men med förekomst av stenblock längs med hela sträckningen.

Sedimentprover för analys av miljögifter har tagits i utredningskorridoren (Figur 9). Djupare beläget sediment (0–100 cm) har undersökts på tre lokaler (VC-u-KS-01 - VC-u-KS-03) med hjälp av en vibrocore och prov på ytsediment (0–25 cm) har tagits på 4 stationer (GS-U-KS-01 - GS-U-KS-04) med en van Veen huggare. Exakta positioner för dessa stationer, metodbeskrivningar för provtagningen samt utförliga kornstorleksanalyser framgår av bottenundersökningsrapporten (Next Geosolutions 2020).

Samtliga prover analyserades kemiskt med avseende på metaller (arsenik, kadmium, kobolt, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink), polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade bifenyler (PCB), organiska tennföreningar (TBT, DBT, MBT), diklordifenyltrikloretan (o,p'-DDT, p,p'-DDT), extraherbara organiska halogener (EOX) samt lättflyktiga organiska föreningar (VOC). Resultaten för den kemiska analysen för ytsedimentet (0–25 cm) samt analysen av kobolt, VOX, EOX i de djupare sedimenten är dock försenade varför denna rapport endast omfattar en bedömning av det kemiska analysresultatet från de djupare sedimenten.

Bedömningen av uppmätta koncentrationer av metaller har skett i enlighet med Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999), Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. För PCBer har dock den uppdaterade listan över fördelningen av halter av organiska miljögifter i svenska marina sediment framtagen av SGU (Josefsson 2017) på uppdrag av Naturvårdsverket använts. Det bör observeras att Naturvårdsverkets bedömningsgrunder främst är avsedda för att bedöma om uppmätta halter är låga eller höga i förhållande till övriga prover tagna runt Sveriges kust och säger ingenting om förekomst av negativa effekter i miljön. För bedömning av negativa effekter i miljön har istället de bedömningsgrunder som finns i HVMFS 2013:19 (konsoliderad version) använts. Detta innebär att uppmätta halter har jämförts med miljö kvalitetsnormer (MKN) för de ämnen där sådana finns (bly, kadmium, fluoranten, antracen och TBT).



Figur 9. Karta över stationer provtagna med avseende på miljögifter i sedimenten. Blå punkter visar provtagning av ytsediment, gröna punkter visar provtagning i djupsediment. Röd punkt visar position för nationell provtagning. Arkonabassängens utbredning baserad på kartor i Hüsey 2011.

2.3.2 Kemisk analys

Endast metaller och PCB-kongenenerna 153 detekterades i den kemiska analysen. Nedan beskrivs resultaten per ämnesgrupp kortfattat och resultat och klassning för respektive undersökt och detekterat ämne framgår av Tabell 4. Då organiska tennföreningar samt grupperna PAH och DDT inte detekterades kommer dessa inte att beröras ytterligare i denna rapport.

2.3.2.1 Metaller

Metaller är grundämnen som naturligt förekommer i miljön och som i små mängder är livsviktiga men i höga halter kan vara direkt giftiga. Metaller detekterades vid samtliga stationer i utredningskorridoren, koncentrationerna är huvudsakligen inom klass 1 och 2 dvs *ingen* till *liten avvikelser* ifrån jämförvärdet. Halter i klass 1 för metaller anses vara likvärdigt med vad som ses som naturliga halter i miljön (bakgrunds nivåer). Metaller som återfanns i något högre koncentrationer var kadmium och krom. Halten kadmium (0,66 mg/kg TS) vid station VC-u-KS-02 visade på en *tydlig avvikelser* dvs klass 3 men överskred inte MKN. Koncentrationen av krom (61 mg/kg TS) vid station VC-u-KS-03 betraktas som *stor avvikelser* dvs klass 4. Noterbart är att kadmium samt zink var de enda metallerna som detekterades vid station VC-u-KS-02.

2.3.2.2 Polyklorerade bifenyler (PCB)

PCB har låg löslighet i vatten, vilket leder till att de till största delen adsorberas till partiklar och organiskt material i naturen. De ackumuleras lätt i organismer och då de är fettlösliga innebär det att de i huvudsak återfinns i högst koncentrationer i djurens fettvävnad. De tyngre kongenerna bioackumuleras mer och är generellt sett mer långlivade. Av PCB-kongenenerna 28, 52, 101, 118, 138,

153, och 180 var det endast PCB 153 som detekterades och då endast vid station VC-u-KS-02. Koncentrationen av PCB 153 var att betrakta som *mycket låg* dvs klass 1.

Tabell 4. Koncentrationer av analyserade ämnen i djupare liggande sediment (0–100 cm) (Next Geosolutions 2020). Bedömningen av uppmätta halter har för tungmetaller skett i enlighet med Naturvårdsverkets rapport 4914 (Naturvårdsverket 1999), Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav som avser avvikelser ifrån ett så kallat jämförvärde. För PCBer har den uppdaterade listan över fördelningen av halter av organiska miljögifter i svenska marina sediment (Josefsson 2017) använts, vilket är en statistisk tillståndsklassning. Observera att klassningen inte är effektbaserad utan enbart visar halten i förhållande till övriga prover tagna runt Sveriges kust och säger därmed ingenting om förekomst av negativa effekter på miljön. För bedömning av effekter i miljön har istället de miljö kvalitetsnormer (MKN) som finns i HVMFS 2013:19 använts. Halter som överstiger MKN har markerats med en röd ram.

KEMISK ANALYS			DJUPARE LIGGANDE SEDIMENT (100 CM)		
	Enhet	MKN	VC-u-KS-01_C	VC-u-KS-02_B	VC-u-KS-03_B
Vattendjup	m		38,4	35,8	38,3
Torrsubstans	%		89,6	77,9	85,8
TOC	% TS		0,065	0,059	0,31
Typ av substrat*			Silt, sand, grus	Silt, sand, grus, lera	Silt, sand, grus, lera
Arsenik	mg/kg TS		5,3	<1,0	6,6
Bly	mg/kg TS	120	20	<1,0	18
Kadmium	mg/kg TS	2,3	0,28	0,66	0,13
Krom	mg/kg TS		37	<2,0	61
Koppar	mg/kg TS		20	<2,0	27
Nickel	mg/kg TS		24	<2,0	41
Kvicksilver	mg/kg TS		<0,05	<0,05	<0,05
Zink	mg/kg TS		74	19	111
PCB28	mg/kg TS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
PCB52	mg/kg TS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
PCB101	mg/kg TS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
PCB 118	mg/kg TS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
PCB138	mg/kg TS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
PCB153	mg/kg TS		<0,0001	0,00015	<0,0001
PCB180	mg/kg TS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
summa PCB7	mg/kg TS		--	0,00015	--

	Metaller avvikelser ifrån jämförvärde	Organiska miljögifter; statistisk tillståndsklassning
Klass 1	ingen/obetydlig avvikelse	mkt låg halt
Klass 2	liten avvikelse	låg halt
Klass 3	tydlig avvikelse	medelhög halt
Klass 4	stor avvikelse	hög halt
Klass 5	mkt stor avvikelse	mkt hög halt

2.3.3 Konsekvensbedömning förekomst av miljögifter i utredningskorridoren

Funna halter av metaller och PCBer är generellt sett låga och överensstämmer väl med tidigare provtagningar längs med hela den tänkta kabelsträckningen inom svenskt område. Kvicksilver och ett flertal grupper såsom organiska tennföreningar, PAHer och DDTer har därtill inte detekterats alls. MKN för bly, kadmium, fluoranten, antracen och TBT överskrids inte vid någon station och en eventuell negativ effekt från frigörelse av partikelbundna ämnen i sedimenten i samband med sjökabelförläggning bedöms generellt som liten till obefintlig.

Att funna halter är låga beror sannolikt på substratet som är relativt grovkornigt och huvudsakligen består av silt, sand och grus. Miljögifter binder ofta till partiklar varför koncentrationerna i ett mer finpartikulärt sediment såsom lera ofta är högre. Av denna anledning förväntas inte de försenade resultaten från den kemiska analysen av kobolt, VOX och EOX i de djupare sedimenten skilja sig nämnvärt från tidigare analyserade prover. Vilket innebär att koncentrationen av kobolt troligen uppvisar *ingen* eller *liten* avvikelse ifrån jämförvärdet och att VOX och EOX sannolikt inte detekteras.

Avseende resultaten för den kemiska analysen av ytsedimenten (0–25 cm) är det troligt att halterna av dessa är något högre än i de djupare sedimenten då substratet vid dessa stationer har ett något större inslag av silt och lera. Resultaten bedöms dock inte föranleda en ändring av den sammantagna bedömningen.

3. Förekomst av skyddsvärda biotoper inom utredningskorridoren

3.1 Blåmusselbankar

Inom utredningskorridoren påträffades blåmusslor i varierande täckningsgrad. Blåmusslor bildar så kallade biogena rev som är skyddsvärda i enlighet med bland annat Art- och habitatdirektivet. Biogena rev utgörs av både levande musslor och skal från döda musslor. Musslor utgör föda för livsviktiga stadier hos bland annat ejder, strandskata och alfågel. För att musslorna ska klassificeras som biogena rev enligt Art- och habitatdirektivet skall musslorna täcka mer än 10 % av botten. Biogena rev i form av blåmusselbankar förekom på 15 videopunkter (22 % av de filmade punkterna) (Figur 3).

Stora förekomster av blåmusslor påträffades i Länsstyrelsens undersökning av Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten (Länsstyrelsen Skåne 2020) och de förekomster som påträffats i den aktuella undersökningen stämmer överens med dessa. Framförallt de musslor som påträffats i den norra delen av utredningskorridoren (Figur 3) bedöms vara en del av den stora musselbank som noterades i Länsstyrelsens undersökning (Länsstyrelsen Skåne 2020).

3.2 Mjukbotten dominerad av *Astarte* spp.

Musslan *Astarte borealis* påträffades i stora mängder i två av bottenfaunaproverna och i mindre mängd i ytterligare två prover varför utbredningen av denna biotop är svårbedömd. Mjukbotten dominerad av *Astarte* spp. är en hotad biotop enligt HELCOM. Musslor inom släktet *Astarte* föredrar kallt och salt vatten och därför finns biotopen endast i områden där det vattnet nära botten uppvisar en salthalt mellan 10 och 15 psu, en temperatur mellan 3 och 8 °C och relativt goda syreförhållanden. *Astarte borealis* är motståndskraftig mot syrebrist, men återkommande och långvarig syrebrist är dödlig för musslan (Zettler 2002). Det huvudsakliga hotet mot biotopen kan vara övergödning och medföljande syrebrist på botten (Zettler 2002).

4. Sammantagen bedömning

Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten är utpekad för naturtypen rev (1170) där biogena rev (blåmusselbankar) ingår och naturtypen kommer troligen påverkas av sjökabelförläggningen, som nämnt ovan. Området är även utpekad för sandbankar (1110) och är av betydelse för tumlare och säl. Sandbankar påträffades inte i videoinventeringen och har tidigare påträffats enbart i den västra delen av Natura 2000-området (Länsstyrelsen Skåne 2020). Denna naturtyp bedöms därför inte påverkas av sjökabelförläggningen. Möjlig påverkan på de marina däggdjuren berörs ytterligare i Bergkvist m.fl. (2018).

Inom utredningskorridoren påträffades två skyddsvärda biotoper: blåmusselbankar och mjukbotten dominerad av *Astarte* spp. Båda dessa biotoper kommer troligen påverkas i någon grad av sjökabelförläggningen. Både blåmusslor och *Astarte borealis* som förekommer direkt där kabeln spolas ned kommer sannolikt skadas eller dö. Hur stor yta och därmed hur stor del av biotoperna som påverkas av sjökabelförläggningen beror på substrat och kabelförläggningsmetod. Substratet där de två biotoperna förekom dominerades av sand med inslag sten eller finare sediment (silt). Detta stämmer överens med resultatet från bottenundersökningen av den nya utredningskorridoren (Next Geosolutions 2020) vilken visade på ett heterogent substrat som varierar mellan silt, sand och grus med få inslag av lera men med förekomst av stenblock längs med hela sträckningen. Gemensamt för de sjökabelförläggningsmetoder som är aktuella för den undersökta delen av utredningskorridoren, spolning och plogning, är en fysisk påverkan på havsbotten i ett ca 1–10 m brett område längs hela kabelsträckningen. Förutom den fysiska påverkan från sjökabelförläggningen kan musslor även påverkas av ökad sedimentation till följd av sjökabelförläggningen. Blåmusslor har visats klara av kortvarig påverkan av sedimentpålagring där typen av sediment påverkade överlevanden, grövre

sediment gav en högre överlevnad. Blåmusslor visade sig också kunna gräva sig upp om sedimentpålagringen var som mest ca 2–4 cm. Förlusten av musslor längs kabelsträckningen bedöms inte påverka blåmusslor på populationsnivå då blåmusslor är vanligt förekommande i området (Länsstyrelsen Skåne 2020). Tätare videopunkter placerades i områden med biogena rev, detta för att få en tydligare bild över hur täckningsgraden av blåmusslor ser ut inom utredningskorridoren och därmed kunna förlägga kabeln med så liten påverkan på de biogena reven som möjligt.

Utbredningen av *Astarte borealis* inom utredningskorridoren är svårbedömd då arten endast är påträffad i bottenfaunaproverna, därmed är även påverkan på populationen svårbedömd. Den övriga bottenfaunan i det påverkade området förväntas återhämta sig inom två till fem år (BalticCable 1999) och arternas populationsstatus i området bedöms inte påverkas.

Av analyserade ämnen var det huvudsakligen metaller som detekterades och koncentrationerna var då generellt sett låga, det vill säga halterna återfanns med några få undantag inom klass 1–2. MKN för bly, kadmium, fluoranten, antracen och TBT överskrids inte vid någon station och en eventuell negativ effekt från frigörelse av partikelbundna ämnen i sedimenten i samband med sjökabelförläggning bedöms generellt som liten till obefintlig.

Den sammantagna bedömningen är att konsekvenserna av Hansa PowerBridge inte kommer att medföra bestående effekter på området om hänsyn tas till de rekommendationer som framförs avseende mjukbottenfauna, fisk och arbetsmetoder i den marina naturvärdesbedömningen (Bergkvist m.fl. 2018).

5. Referenser

- Ahlsen, J. & Magnusson, M. 2016. Framkomlighetsstudie i södra Östersjön för Hansa PowerBridge – Ny likströmsförbindelse mellan Sverige och Tyskland. Svenska Kraftnät.
- BalticCable 1999. Kontrollprogram bottenfauna, bottenflora Baltic Cable. Slutrapport 21 december 1999. www.balticcable.com
- Bergkvist J., Fransson K., Magnusson M. och Ahlsen J. 2018. Hansa PowerBridge. Marin naturvärdesbedömning. Svenska kraftnät.
- Carter L., Burnett D., Drew S., Marle G., Hagadorn L., Bartlett-McNeil D., and Irvine N. 2009. Submarine Cables and the Oceans – Connecting the World. UNEP-WCMC Biodiversity Series No. 31.
- Dernie KM, Kaiser MJ and Warwick RM (2003) Recovery rates of benthic communities following physical disturbance. *Journal of Animal Ecology*, 72(6): 1043 – 1056.
- Galagan C, Isaji T, Swanson C. 2003. Results of model simulations of sediment deposition from cable burial operations in Lewis Bay, MA. Narragansett.
- Havs- och vattenmyndigheten (2016). Undersökningstyp: Mjukbottenlevande makrofauna, kartering. Kust och Hav. Version 1:2 2016-12-08.
- HELCOM 2013. Technical Report the HELCOM Underwater Biotope and habitat classification. Baltic Sea Environment Proceedings No 139.
- Hutchison ZL, Hendrick VJ, Burrows MT, Wilson B, Last KS. 2016. Buried Alive: The Behavioural Response of the Mussels, *Modiolus modiolus* and *Mytilus edulis* to Sudden Burial by Sediment. *PLoS ONE* 11(3).
- HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Havs- och vattenmyndigheten.
- Hüssy, K. 2011. Review of western Baltic cod (*Gadus morhua*) recruitment dynamics. *ICES Journal of Marine Science* Volume 68 Issue 7 1 July 2011 Pages 1459–1471.
- Leonardsson (2004). Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Institutionen för ekologi och geovetenskap. Umeå Universitet.
- Länsstyrelsen Skåne 2020. Videoundersökningar i Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten 2019.
- Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket, 2004. Handbok för miljöövervakning, undersökningstyp vegetationsklädda bottnar, ostkust.
- Naturvårdsverket 2007. Bilaga B till handbok 2007:4 – Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszonen. ISBN 978-91-620-0149-0.
- Naturvårdsverket 2011. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11. Rev.
- Next Geosolutions 2020. Survey Report - Hansa PowerBridge Block U Route Survey. Document code: P17030-010-SR.
- Rosenberg, R., Blomqvist, M., Nilsson, C. H., Cederwall H., Dimming, A. 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions; a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 49: 728-739.
- SLU Artdatabanken (2020). Rödlisade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.
- Zettler, M. (2002). Ecological and morphological features of the bivalve *Astarte borealis* (Schumacher 1817) in the Baltic Sea near its geographical range. *Journal of Shellfish Research* 21: 33-40.

