

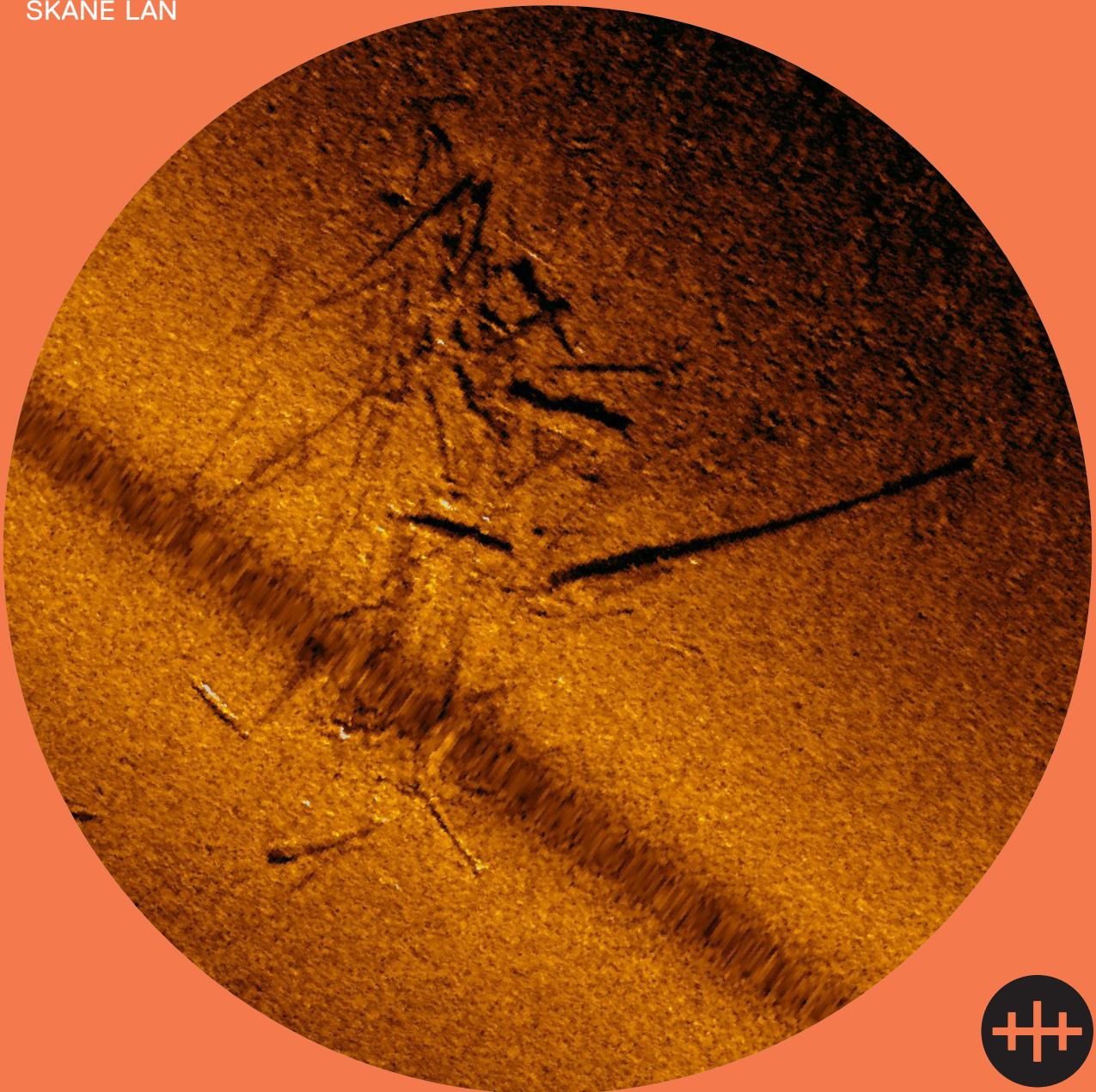
VRAK – MUSEUM OF WRECKS
ARKEOLOGISK RAPPORT 2024:6

KRIEGER'S FLAK

ARKEOLOGISK UTREDNING

L2024:622 L2024:623, L2024:624 OCH L2024:1060

ÖSTERSJÖN, SVENSK EKONOMISK ZON
MAGLARP SOCKEN
TRELLEBORGS KOMMUN
SKÅNE LÄN



VRAK
MUSEUM OF
WRECKS

MIKAEL FREDHOLM OCH ARNE SJÖSTRÖM

en del av STATENS MARITIMA OCH TRANSPORTHISTORISKA MUSEER



VRAK – MUSEUM OF WRECKS
ARKEOLOGISK RAPPORT 2024:6

KRIEGER'S FLAK

ARKEOLOGISK UTREDNING

L2024:622 L2024:623, L2024:624 OCH L2024:1060

ÖSTERSJÖN, SVENSK EKONOMISK ZON
MAGLARP SOCKEN
TRELLEBORGS KOMMUN
SKÅNE LÄN

MIKAEL FREDHOLM OCH ARNE SJÖSTRÖM

Vrak – Museum of Wrecks
en del av Statens maritima
och transporthistoriska museer

P.O. Box 27131
SE-102 52 Stockholm
Tel 08 519 549 00

www.vrak.se
www.smtm.se

Statens maritima och transporthistoriska museer
är miljöcertifierade enligt ISO 14001.

2024 Vrak – Museum of Wrecks
Arkeologisk rapport 2024:6

Layout: AB Typoform
Omslagsbild: Side scan sonarbild av en cirka 28 meter lång fartygslämning (ID3/L2024:622).
Sjömättningsdata, © Vattenfall.
Tryck: Ljungbergs 2024

Upphovsrätt, där inget annat anges, enligt Publik Licens 4.0 (CC BY),
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.
Lantmäteriets kartor omfattas inte av ovanstående licensiering.
Spridningstillstånd sjögeografisk information, Sjöfartsverket Dnr: 24–00707.
Publiceringstillstånd sjökort 8, ©Sjöfartsverket tillstånd nr 24–00631.

INNEHÅLL

Sammanfattning	6
Bakgrund	8
Syfte	8
Metod	9
Topografi och kulturmiljö	12
Tidigare undersökningar	15
Genomförande	17
Resultat	18
Diskussion och tolkning	36
Utvärdering	36
Referenser	37
Tekniska och administrativa uppgifter	39
Bilaga 1. Side scan sonarrapport SMTM	41
Bilaga 2. Sonarbilder paleogeografisk analys	48
Bilaga 3. Tillkommande indikationer efter analys av ROV-filmer	57
Bilaga 4. Sonarmosaiker över potentiella stenåldersområden	59

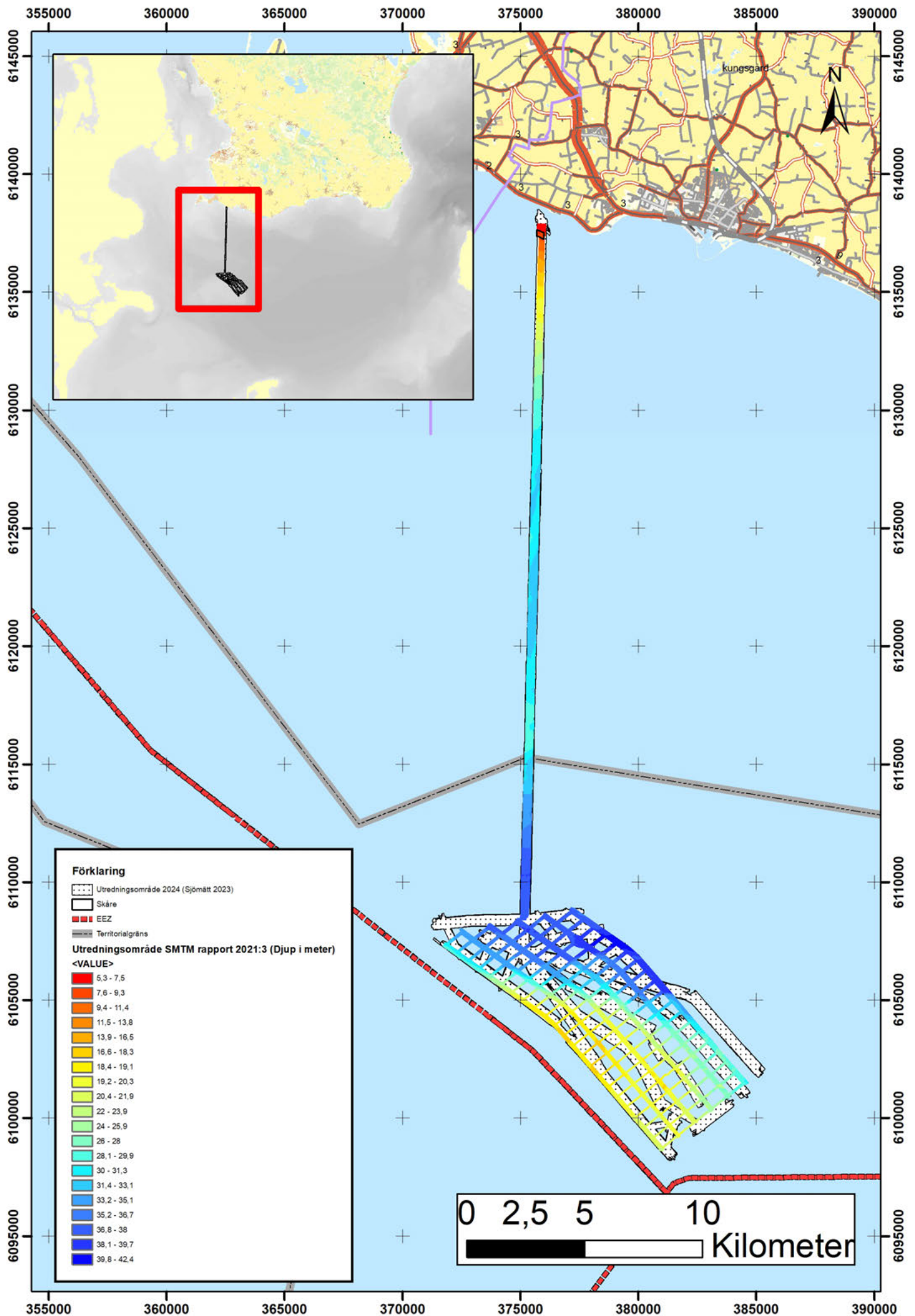
SAMMANFATTNING

Vattenfall Vindkraft AB planerar att bygga en vindkraftspark på Kriegers flak med tillhörande internkabel och exportkabel.

Statens maritima och transporthistoriska museer (SMTM) och Arne Sjöström/ Palaeoconsult AB genomförde på uppdrag av länsstyrelsen i Skåne län under 2024 denna arkeologiska utredning, som baserades på sjömättningsdata så som side scan sonardata (SSS), multibeamdata samt geotekniska prover, stillbildsfoton och videofilmer. För att identifiera möjliga sjunkna stenålders-

miljöer har en paleogeografisk analys genomförts. Sammantaget har fyra fartygslämningar och sju osäkra indikationer på fartygslämningar identifierats, som samtliga bedöms kunna utgöra fornlämningar. Vidare har det identifierats 12 områden i vindparksområdet och sex områden/objekt i exportkabelkorridoren, där det finns potential att finna kulturlämningar från den äldre stenåldern. Exempelvis har en stencirkel (ID10) påträffats, som om den är en mänsklig konstruktion bedöms kunna vara minst 10 000 år gammal.

FIGUR 1. Här syns det tidigare utredningsområdet (Fredholm & Nilsson 2021), det aktuella utredningsområdet vid Kriegers flak, exportkabelsträckningen och området utanför Skåre. Det framgår att de till stora delar överlappar varandra. (Delar av Skåne och Danmark infällt. Djupdata: Helcom). Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Mikael Fredholm och Håkan Thorén SMTM. Djupdata, © Vattenfall.



BAKGRUND

Vattenfall Vindkraft AB planerar sedan länge att bygga en vindkraftspark på Kriegers flak samt nedläggning av tillhörande internkablar och exportkabel.

Under 2020 utförde SMTM tillsammans med Björn Nilsson på Lunds universitet en arkeologisk utredning av ett område för en planerad exportkabel från Skåre i Trelleborg ut till den planerade vindkraftsparken på Kriegers flak. Sonardata från exportkabelsträckningen analyserades med avsikt att hitta stenåldersområden och fartygslämningar, men SMTM analyserade även äldre sonardata från åren 2004–2008 över delar av Kriegers flak med avseende att identifiera fartygslämningar (figur 1 och Fredholm & Nilsson 2021).

Under 2023 gjorde Vattenfall förnyade geofysiska och geotekniska undersökningar för att utgöra ett underlag inför projektering av vindkraftparken. Vid tidigare marinarkeologisk utredning genomfördes inte någon analys av själva området för havsvindparken avseende stenålderslandskap, vilket nu kompletteras. I utredningen ska ingå att ta del av de nya data som blir tillgängliga, både avseende geotekniska prover och ny geofysisk data.

Med anledning av ovanstående inkom Länsstyrelsen i Skåne län i mars 2023 med en förnyad förfrågan om undersökningsplan och kostnadsberäkning för arkeologisk utredning.

SYFTE

Utredningen syftar till att identifiera möjliga fornlämningar i form av fartygslämningar och arkeologiska områden med hög potential. Utredningens resultat ska kunna användas vid

Länsstyrelsens fortsatta tillståndsprövning och utgöra underlag inför eventuella kommande arkeologiska åtgärder. Resultaten ska också kunna användas som underlag i företagarens planering.

METOD

SMTM med underkonsult Arne Sjöström/Palaeoconsult AB har analyserat multibeamdata/batymetri, backscatter och side scan sonar från Vattenfall i form av högupplösta "Geotiffar", georefererade bilder för GIS-program, typ Arc-GIS. Utöver detta analyserades tagna geotekniska prover, stillbildsfoton och videofilmer.

SMTM har primärt undersökt huruvida fartygslämningar finns inom utredningsområdet. Främst har detta skett genom att av Vattenfall tillhandahållna side scan sonardata analyserats. Arne Sjöström/Paleokonsult har av SMTM anlåtats som underkonsult avseende analys av möjliga stenåldersmiljöer inom utredningsområdet.

Den metodik som Arne Sjöström/Paleokonsult AB använder för att identifiera sjunkna stenåldersmiljöer består av tre etapper, A, B och C. I etapp A rekonstrueras paleogeografin (motsvarande arkeologisk utredning enl. Kulturmiljölagen 1988:950, (KML)), för att identifiera områden med potential att hysa arkeologiska lämningar. I en etapp 2 används modeller och fältarbeten till att hitta arkeologiska lämningar (motsvarande förundersökning). Sist kan en etapp C utföras, (motsvarande slutundersökning) där man undersöker fyndplatser (Nilsson 2022:24ff).

Föreliggande utredning fokuserar på etapp A, som syftar till att rekonstruera paleogeografin för att identifiera arkeologiska områden med hög potential.

Etapp A är uppdelad i fem delar, varav de tre första baseras på sjömättningsdata, del 4-5 består av bottenprospektering/inventering/borrningar och en sammantagen analys (Nilsson 2022:24ff).

Den ursprungliga planen var att den nu aktuella arkeologiska utredningen skulle fokusera på de delar av Kriegers flak som ligger grundare än 40 meter, samt området vid Skåre på cirka 8 meters vattendjup. Men då den nya datan var av högre kvalitet än den som tidigare analyserats (Fredholm & Nilsson 2021) har all ny tillgänglig data analyserats (se figur 4).

Analys av side scan sonardata

Analysmaterialet utgörs av SSS-data och annan sjömättningsdata som tillhandahållits av Vattenfall. Sonardatan ska enligt uppgift vara insamlad under 2023 av Sjömättningsföretaget GEOxyz. Side scan sonarkarteringen är utförd med Edgetech 4200MP/Edgetech 6502 s2, i både låg och hög frekvens. Multibeamdatan har samlats in med Kongsberg 2040, R2Sonic 2024 och Edgetech 6502 s2.

SMTM har i detta fall analyserat högupplösta geotiffar (HF, SSS 10 cm upplösning), samt rådata i form av side scan sonardata i xtf-format. De enskilda sonarfilerna för detta uppdrag är av hög kvalitet, där varje individuell körning täcker 2×30 meter, vilket ger en högre upplösning än om man skulle ha haft exempelvis en sökbredd på 2×50 meter eller 2×100 meter, som är vanligt förekommande vid storskaliga sonarkarteringar.

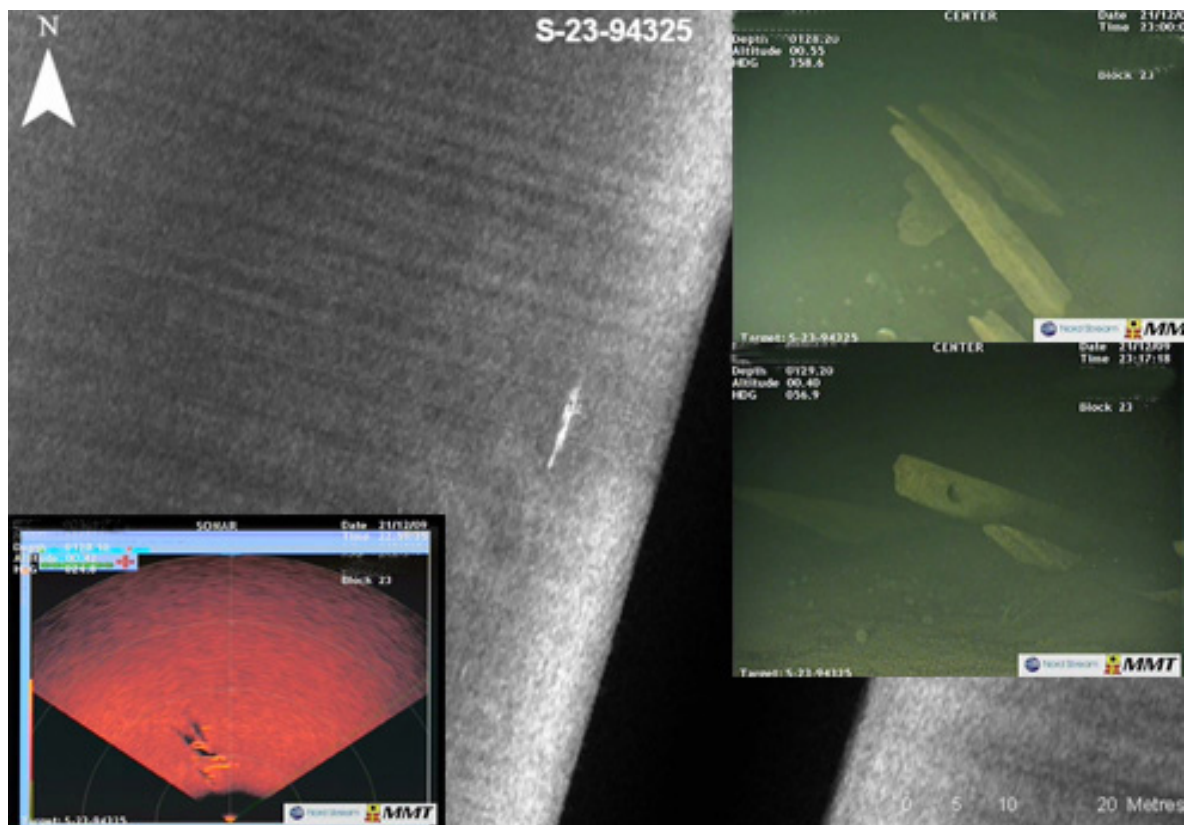
Vid analysen har SMTM följt Riksantikvarieämbetet rekommendationer för sonarkartering och analys. Här står bland annat att data bör analyseras, så att objekt på 0,5×0,5 meter kan upptäckas (Riksantikvarieämbetet 2017).

Sonardatan och indikationer på vad som kan utgöra fornlämning tas ut och klassificeras enligt SMTM:s femgradiga skala.

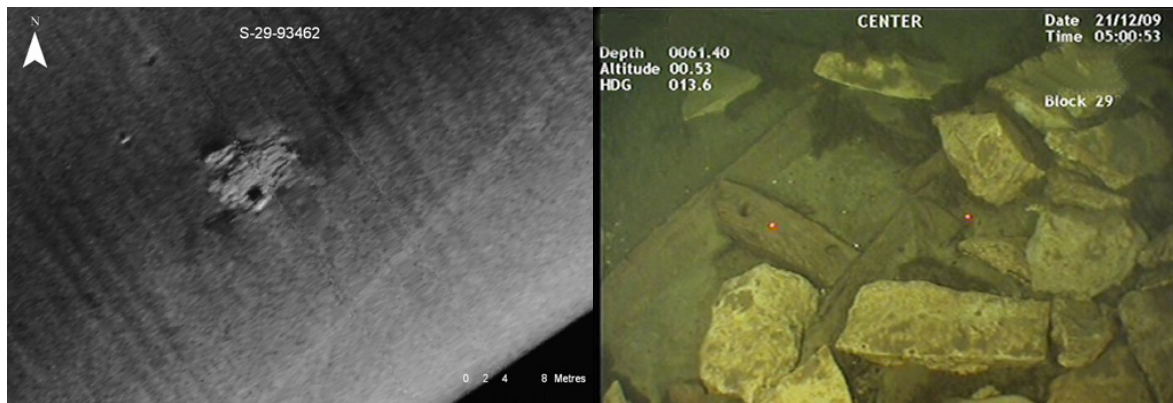
1. Fartygslämning
 2. Trolig fartygslämning
 3. Möjlig fartygslämning eller annat objekt
 4. Område med flera indikationer
 5. Fast lämning
1. Fartygslämning: En definitiv klassificering som är fastställd genom multibeam, side scan sonar, ROV (fjärrstyrd undervattensfarkost) eller dykning. Det betyder att det inte råder några tvivel om att det påträffade objektet är en fartygslämning. Dess ålder kan vara bestämd om dykning har skett på platsen eller om lämningen inspekterats med hjälp av en ROV.

2. Trolig fartygslämning: En definitiv klassificering är möjlig först efter att en besiktning, genom dykning eller ROV, har genomförts. En första bedömning av objektet kan göras vid det tillfället då objektet påträffas, men innan en besiktning är genomförd klassificeras objektet inte som fartygslämning.
3. Möjlig fartygslämning eller annat objekt: Här kan det inte uteslutas att det påträffade objektet är en fartygslämning utan att en besiktning genomförs. Det kan även röra sig om andra typer av objekt såsom bilvrak, flygplan, rör m.m.
4. Område med flera indikationer: Ett område på botten som innehåller flera objekt, bestående av exempelvis timmer, stenar, skeppsdelar m.m. Fartygslämningar ska helst inte innefattas i begreppet område med flera indikationer.
5. Fast lämning: Lämningar på botten såsom pålverk, pir- eller bryggrester, fundament till broar eller efter t.ex. sjömärken. Till denna klassificering hör även geologiska formationer.

Att säkert tolka sonarbilder är krävande, ibland är det svårt att skilja mellan naturliga bildningar och nedbrutna fartygslämningar. Ett par exempel som illustrerar detta väl är två fartygslämningar, som påträffades inför nedläggandet av gasledningen Nord Stream. En cirka 10 meter avlång indikation visade sig vid ROV-filmning vara en äldre nerbruten fartygslämning (fig. 2) och en indikation, som på sonarbilden såg ut som en stenhög visade sig även den vara en fartygslämning (fig. 3), med barlast eller last av kalksten (Fredholm 2010:24–28).



FIGUR 2. Sonarbild och ROV-bilder från en fartygslämning, som påträffades längs med gasledningen Nord Stream i Östersjön (Fredholm 2010:24).



FIGUR 3. Sonarbild och ROV-bild från en kalkstensfylld fartygslämning, som påträffades längs med gasledningen Nord Stream i Östersjön (Fredholm 2010:27f).

TOPOGRAFI OCH KULTURMILJÖ

Kriegers flak är ett stort grunt område i södra Östersjön som ligger inom de ekonomiska zonerna för Tyskland, Danmark och Sverige. Området för svenska Kriegers flak är lokaliserat i den svenska ekonomiska zonen och gränsar till den tyska och danska ekonomiska zonen. Vattendjupet varierar från omkring 15 meter ner till drygt 40 meter. I exportkabelkorridoren som går in till land ligger vattendjupet på omkring 37 meter och ute vid Kriegers flak till cirka 2 meters vattendjup vid landanslutningen vid Skåre (se fig. 1).

Vid Skånes sydkust och i Öresund finns möjligheter att påträffa landskapsrester från äldre stenåldern. Kuststräckan vid Skåre och Trelleborg, är rik på lämningar från stenålder in i historisk tid, vilket gör det sannolikt att fornlämningar kan påträffas. Men undervattensarkeologin är relativt okänd. I vattnen på sydkusten finns dock flera

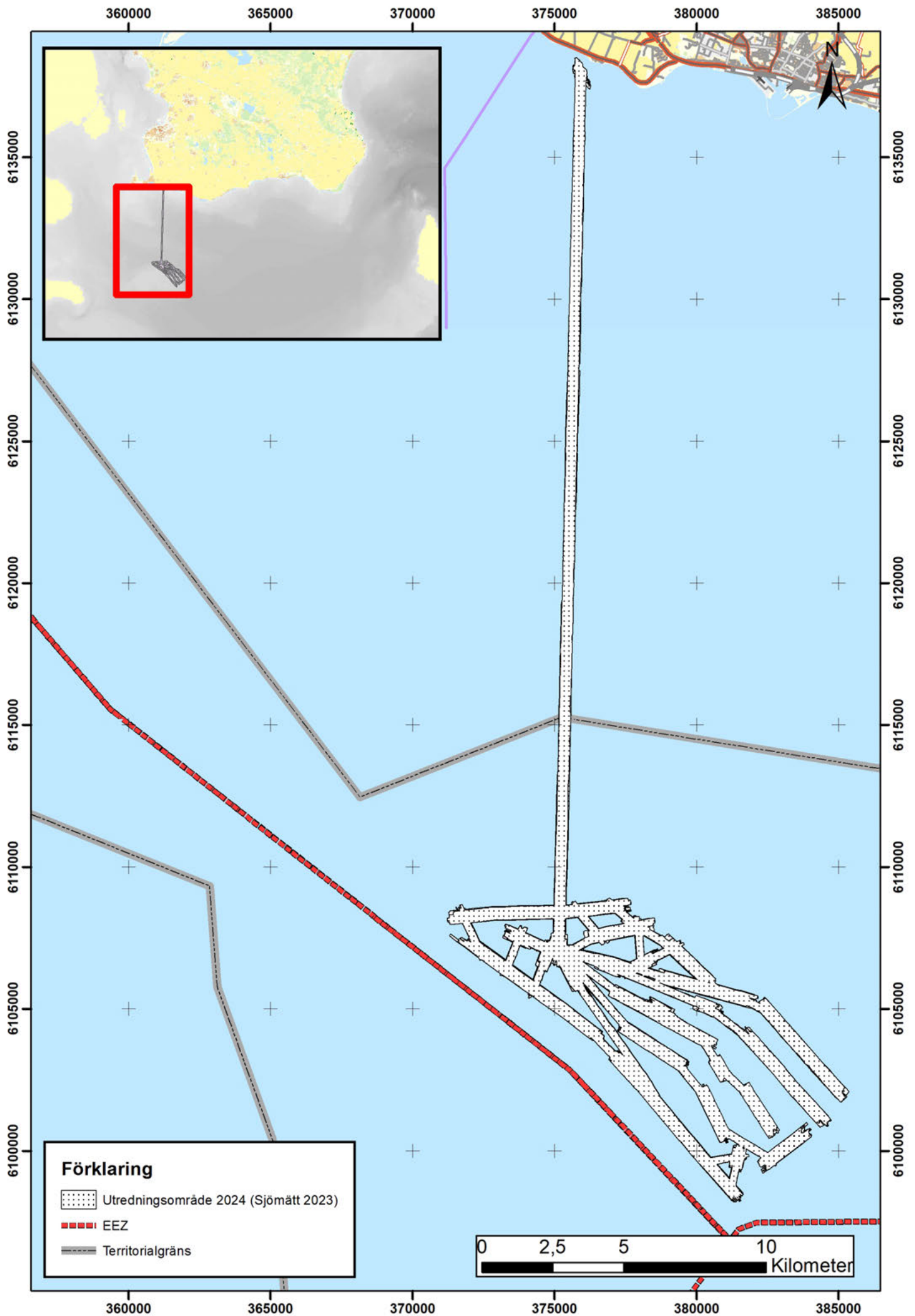
kända områden med rester av skog från perioden 11 000–10 000 år sedan och något senare från cirka 9500–8000 år sedan. I detta område av Östersjön kan man räkna med att finna spår från fastlandsperioderna ner till ca 30 meters djup.

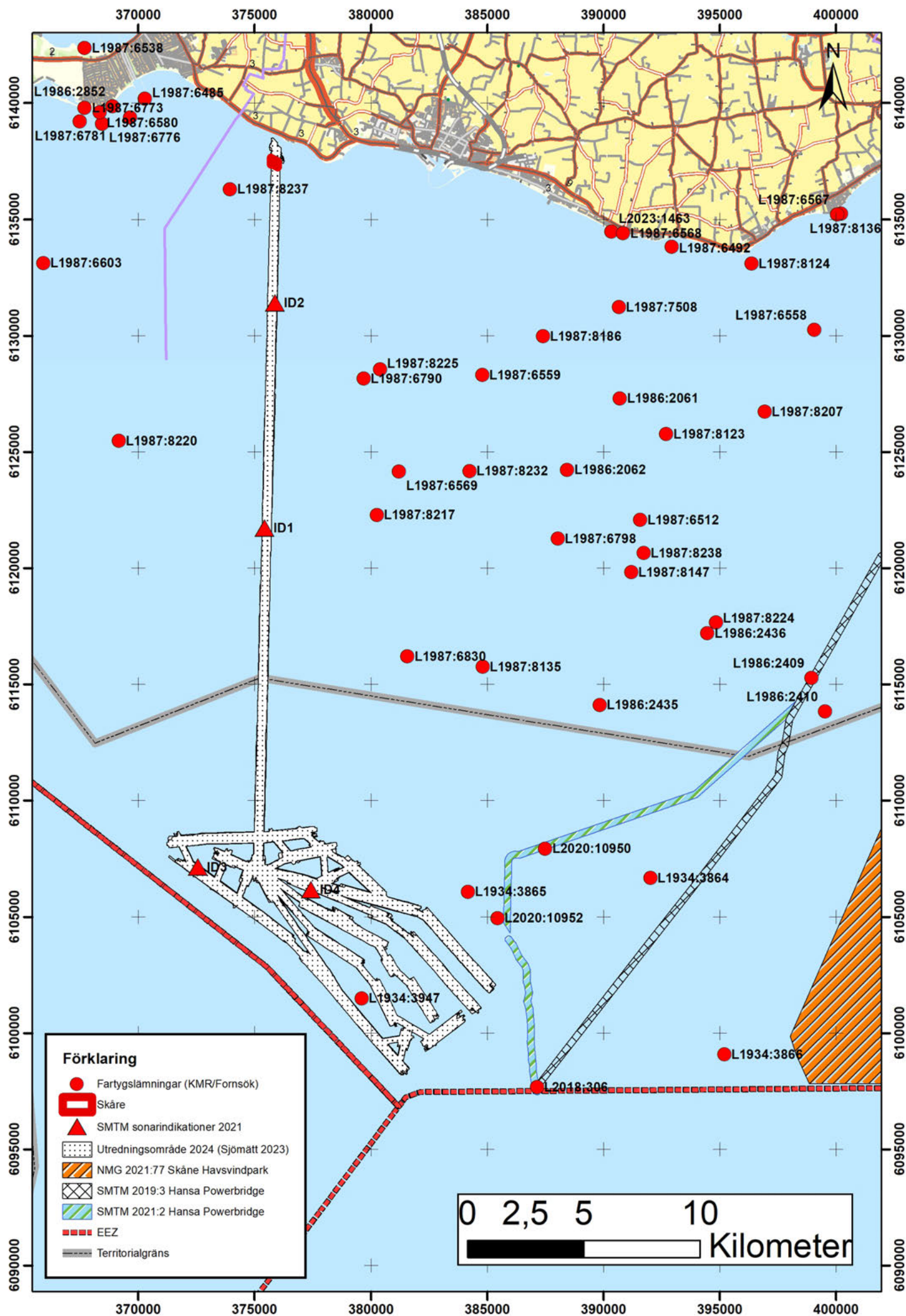
Området vid Skåre har tidigare identifierats som ett möjligt arkeologiskt stenåldersområde med hög potential att finna lämningar (Fredholm & Nilsson 2021).

På den danska sidan av Kriegers flak har man hittat bildningar efter sötvattensjöar, som dateras till omkring 10 800 år sedan. Det kan finnas submarina lämningar ner till 35–40 meters djup (Nilsson 2022:23). För stora delar av Kriegers flak är djupet sådant att det kan finnas möjlighet att finna submarina lämningar.

FIGUR 4. Utredningsområden 2024: Kriegers flak och exportkabelsträckning in till land vid Skåre.

(Delar av Skåne och Danmark infällt. Djupdata: Helcom). Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Mikael Fredholm och Håkan Thorén SMTM.





TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Sjöfartsverket har sjömått på svenska Kriegers flak. I data från 1993 påträffade de en indikation, som inte kunde uteslutas vara en sönderfallen, utspridd och nedsprängd fartygslämning (Fornsök L1934:3947). Enligt internetsidan Wrecksite ska motorfartyget *Teddy* förlist 1961 på denna position (Wrecksite), men det är obekräftade uppgifter.

Öster om den svenska delen av Kriegers flak har det företagits arkeologiska utredningar inför elkabelprojektet Hansa Powerbridge (Fredholm & Nilsson 2019 samt Fredholm 2021) och lite längre österut för Skåne Havsvindpark (Lindström 2021) (se karta fig. 5).

På den danska sidan av Kriegers flak har Vikingeskipsmuseet exempelvis år 2017 utfört marinarkeologiska förundersökningar (Thomsen & Jørgensen 2017), samt för en kabelkorridor till Själland (Thomsen 2018).

År 2004 utförde Marin Mätteknik AB (MMT) en marin bottenundersökning på platsen för den då tänkta vindkraftsparken Kriegers flak och anslutande kabelsträckning. I undersökningen ingick bland annat en side scan sonar kartering av både kabelsträckningen från land och själva vindparksområdet. Inga fartygslämningar påträffades i kabelsträckningen, men en fartygslämning (L1934:3865) noterades utanför kabelsträckningen i vindparksområdet (Ingvarsson & Svensson 2004).

Malmö kulturmiljö har inom ramen för en marinarkeologisk utredning granskat MMT:s material från sonarkarteringen (rapport från

2004) av kabelsträckningen och vindparksområdet. Utredningen visade på fyra objekt, varav en säker fartygslämning, som låg strax utanför arbetsområdet för vindparken (Öjjeberg 2006a).

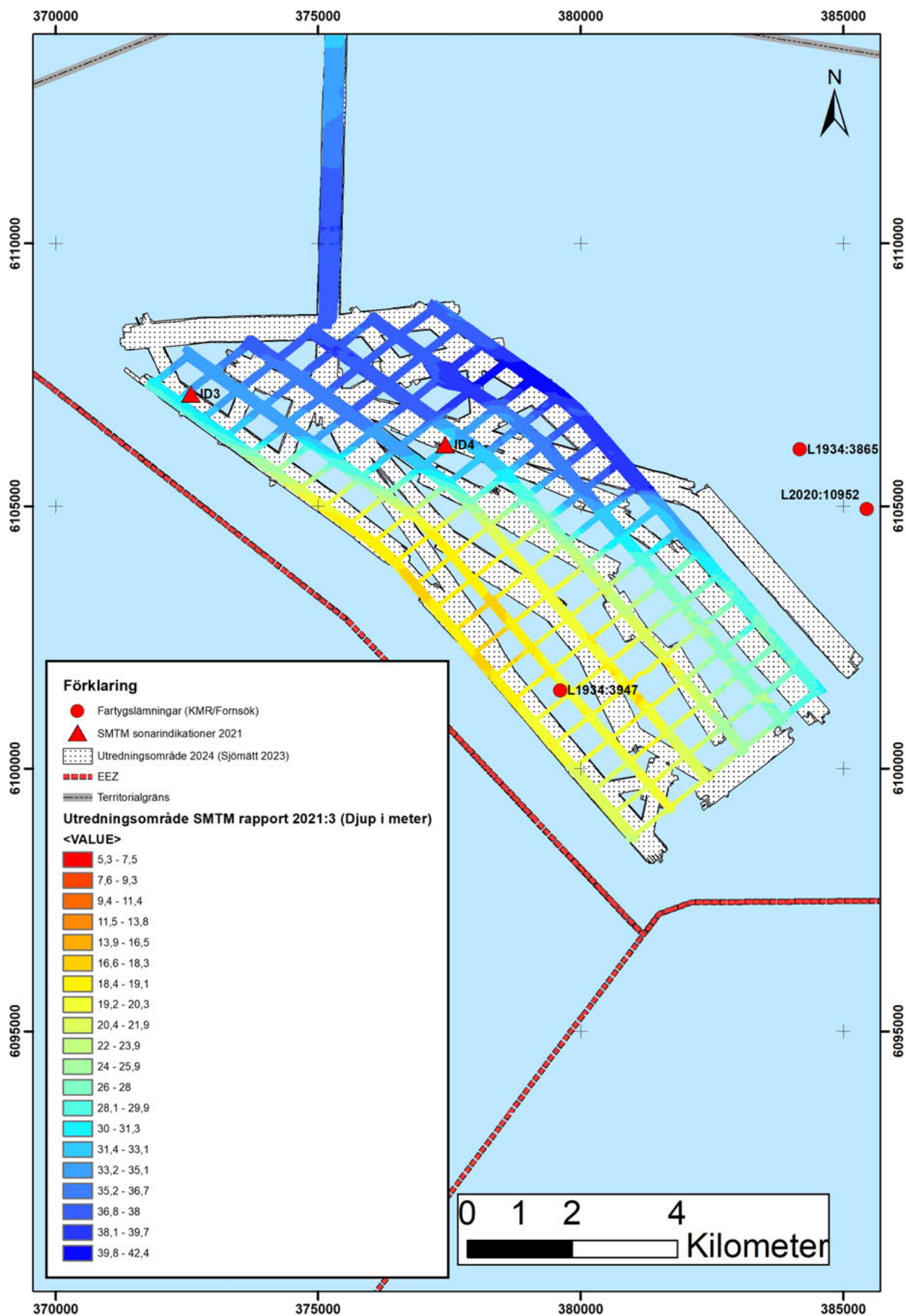
Under 2006 genomfördes ytterligare geofysiska undersökningar, bland annat med side scan sonarkarteringar av kabelsträckningen från land ut till vindparksområdet. Undersökningen utfördes av GEO, Danish Geotechnical Institute. Inte heller de iakttog några fartygslämningar, utan endast enstaka mindre objekt (Rasmussen 2008).

Vid landanslutningen väster om Skåre företogs 2006 en arkeologisk utredning i form av dykbesiktningar. Besiktningarna utfördes längs planerade kabeltransekter från land ut till fem meters vattendjup, där sonarkarteringen börjar och går ut mot Kriegers flak. Ingen förekomst av kulturlämningar kunde iaktas (Öjjeberg 2006b).

SMTM utförde under år 2020 tillsammans med Björn Nilsson på Lunds universitet en arkeologisk utredning av ett område för en planerad exportkabel från Skåre i Trelleborg ut till vindkraftsparken på Kriegers flak. Det påträffades fyra sonarindikationer, som bedömdes kunna utgöra fartygslämningar (ID1-4 i fig. 5) och ett område på 8 meters djup vid Skåre där det kan förekomma kulturlämningar från stenåldern (Fredholm & Nilsson 2021).

Den år 2020 undersökta exportkabelkorridoren och delar av området på Kriegers flak är det samma som den nu 2024 aktuella utredningen (fig. 5-6).

FIGUR 5. De aktuella utredningsområdena, fartygslämningar i KMR/Fornsök samt tidigare utredningar i svensk ekonomisk zon och territorialvatten. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Mikael Fredholm och Håkan Thorén SMTM.



FIGUR 6. Det aktuella utredningsområdet och vattendjupen i det tidigare utredningsområdet (Fredholm & Nilsson 2021). Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Mikael Fredholm och Håkan Thorén SMTM. Djupdata, © Vattenfall.

GENOMFÖRANDE

Side scan sonardata och ROV-film

Då SSS-data levererades i högupplösta geotiffar baserades analysen på dessa och sedan har SMTM även delvis analyserat side scan sonardata i XTF-format, för att verifiera eller avfärda eventuella indikationer på fartygslämningar.

Efter att SMTM lämnade in en promemoria till Länsstyrelsen i mars-2024 tillhandahölls ROV-filmer av Vattenfall (SMTM Dnr. 5.3.1-2022-1569, 2024-02-27). Det har sedan dess framkommit ett par nya indikationer på möjliga fartygslämningar (se bilaga 3). Filmerna har även använts i analysen av eventuella rester av submarina landskap från den äldre stenåldern (se nedan). Utöver detta har det för några av indikationerna tillkommit ROV-film till tolkningarna (se bilaga 1).

Eventuella rester av submarina landskap med potentiella kulturlämningar från den äldre stenåldern

Analysen har baserats på multibeamdata/batymetri, backscatter och side scan sonar från Vattenfall i form av högupplösta "Geotiffar", georefererade bilder för GIS-program, typ Arc-GIS. Utöver detta analyserades tagna geotekniska prover, stillbildsfoton och videofilmer.

RESULTAT

Utredningen har påträffat fyra fartygslämningar och sju osäkra indikationer. Den paleogeografiska analysen har identifierat 12 områden i vindparksområdet och sex områden/objekt i kabelkorridoren, där det finns potential att finna kulturlämningar från den äldre stenåldern.

Fartygslämningar

SMTM har påträffat fyra fartygslämningar (ID3, ID4, ID6 och ID17), som alla bedöms kunna utgöra fornlämningar. De åsattes lämningsnummer L2024:622, L2024:623, L2024:624 och L2024:1060 i Fornsök/KMR.

Då delar av utredningsområdet är det samma som 2021 kunde SMTM analysera delar av detta område igen, liksom sonarindikationerna ID1-4 från rapporten 2021 (Fredholm & Nilsson 2021). Datan för den nu aktuella utredningen har en högre upplösning, vilket förbättrade bedömningarna. ID1 och 2 bedöms nu inte vara fartygslämningar, utan sannolikt ett löst rundtimmer och sten. ID3 och 4 bedöms nu med säkerhet som fartygslämningar, sannolikt skeppsvrak i trä (se fig. 7-8 och bilaga 1 och 3).

Det har från utredningen 2021 tillkommit sonarindikationer, delvis tack vare data av högre kvalitet, men även indikationer inom ej tidigare utredda områden. ID5 bedöms vara ett område med utspridda objekt, möjligen skeppstimmer. ID6 är bedömd som en fartygslämning, sannolikt ett skeppsvrak i trä se (fig. 9). Övriga indikationer är mer osäkra objekt (se bilaga 1 och 3).

ID3, ID4 och ID6

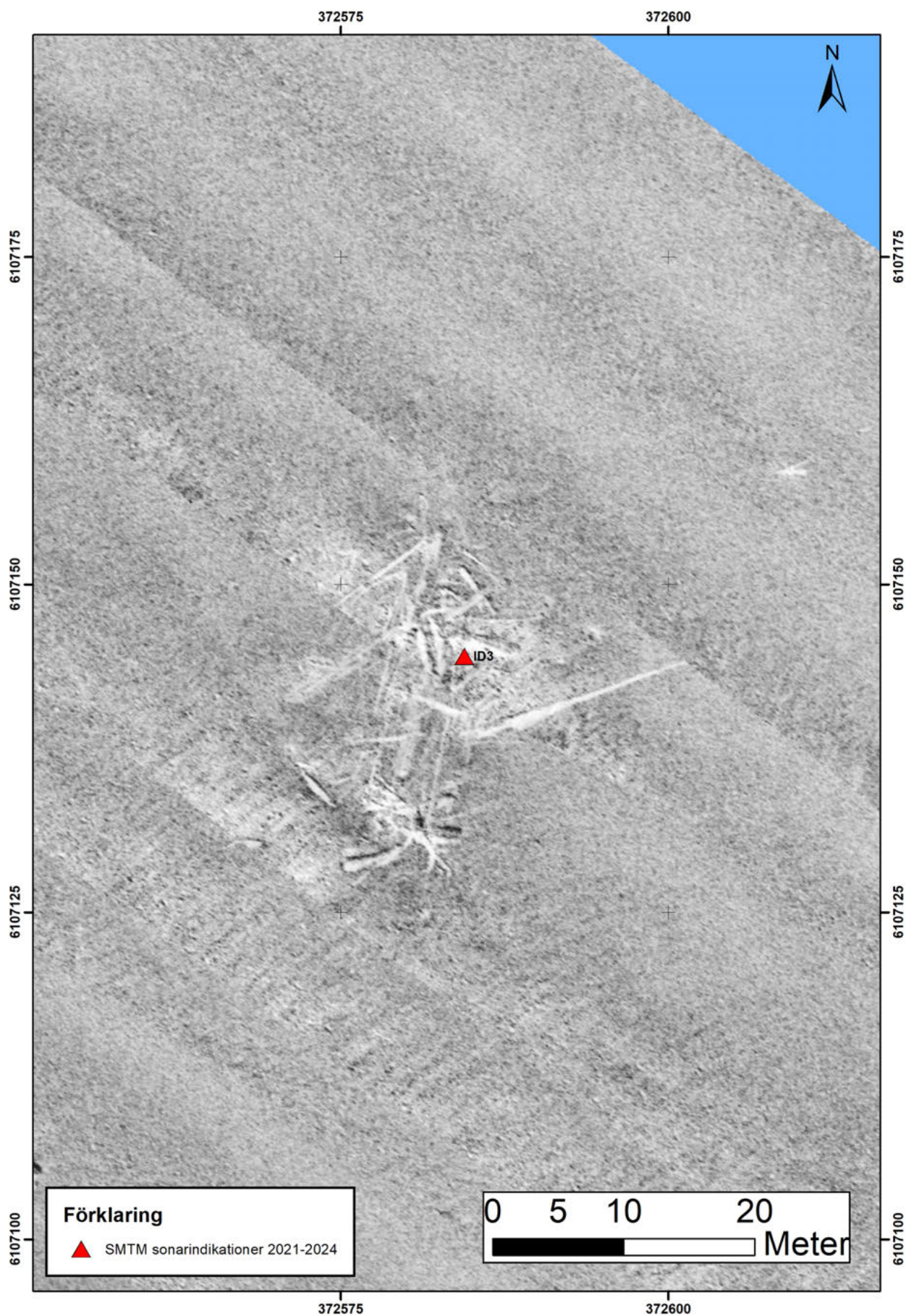
Tre säkert bedömda fartygslämningar (ID3, ID4 och ID6) visas i figur 7-9 nedan. Dessa och övriga sonarindikationer återfinns med sonarbilder

i bilaga 1 och 3. Fartygslämningarna bedöms antikvariskt som möjliga fornlämningar. Det baseras på att de bedöms kunna vara fartygslämningar i trä, sannolikt segelfartyg. Således är det möjligt att de förlist före 1850 och utgör i så fall fornlämningar. Men för att avgöra med säkerhet om de utgör fornlämningar, behöver dykinspektion göras med ROV eller dykande arkeologer. ID3, ID4 och ID6 registrerades som fartygslämningar i KMR/ Fornsök och de åsattes lämningsnummer L2024:622, L2024:623 och L2024:624.

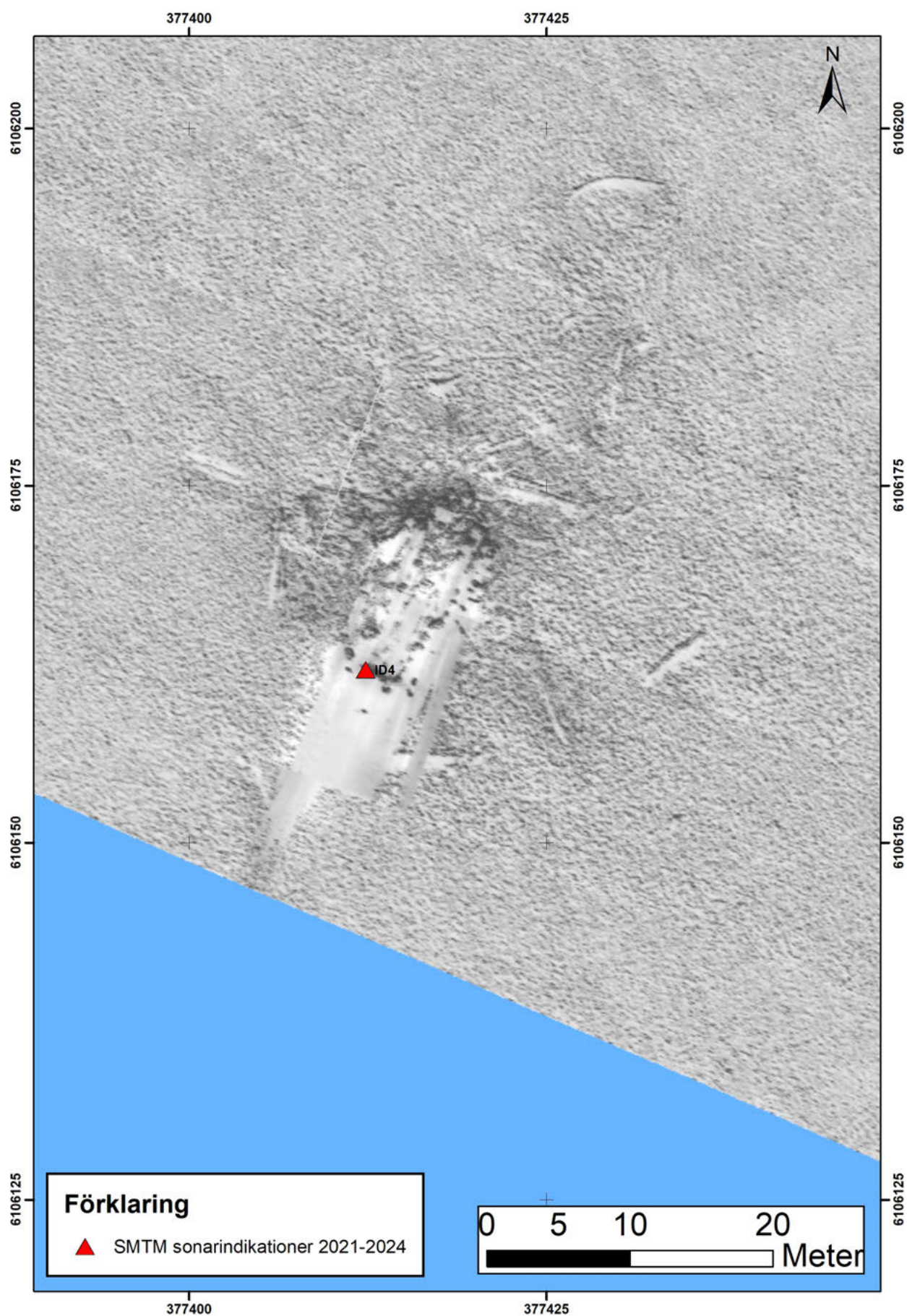
ID17

ID17 består av ett område med tegel, sannolikt taktegel av munk/nunnetyp, som syns på ROV-film. Området går även att urskilja på sonarbilden (se fig.10 och bilaga 3). SMTM bedömer att det är en fartygslämning med last av munk- och nunnetegel och i så fall är det sannolikt ett medeltida skeppsvrak, då denna typ av tegel konkurrerades ut av andra tegeltyper under 1500-talet. ID17 åsattes ett fornlämningsnummer, L2024:1060 (se fig. 10). Den bedöms antikvariskt som en fornlämning.

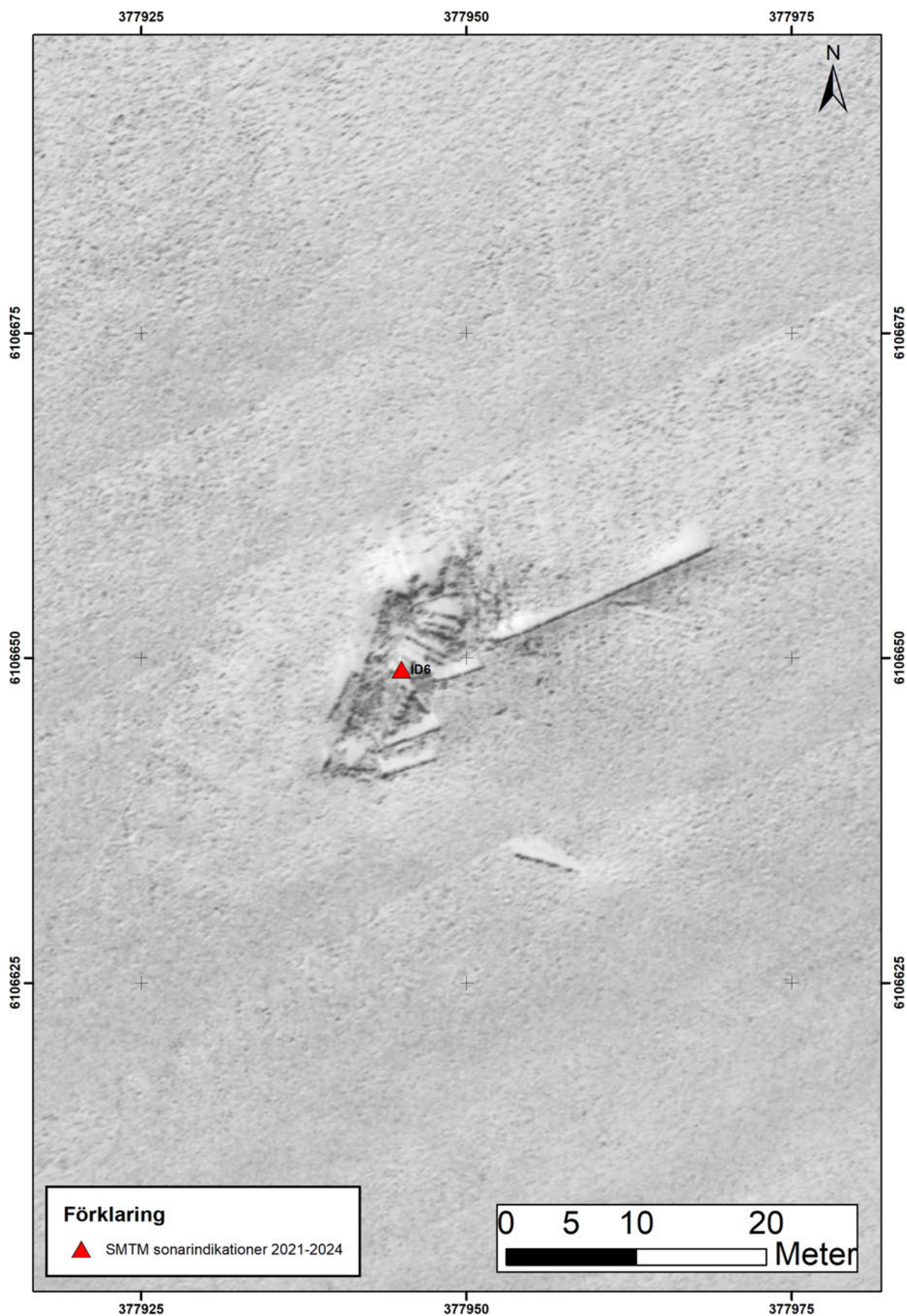
Som jämförelse kan nämnas en klinkbyggd fartygslämning i Stockholms skärgård med en last av olika sorters tegel, men även liknande tegel. Den har daterats dendrokronologisk till efter 1467 med proveniens södra Östersjöregionen. Leran till teglet har med ICP-analys visat sig ha proveniens Mecklenburg-Vorpommern. Skeppets längd har baserat på de arkeologiska undersökningarna bedömts vara mer än 20 meter och med en bredd av omkring 8 meter (Eriksson et al. 2024).



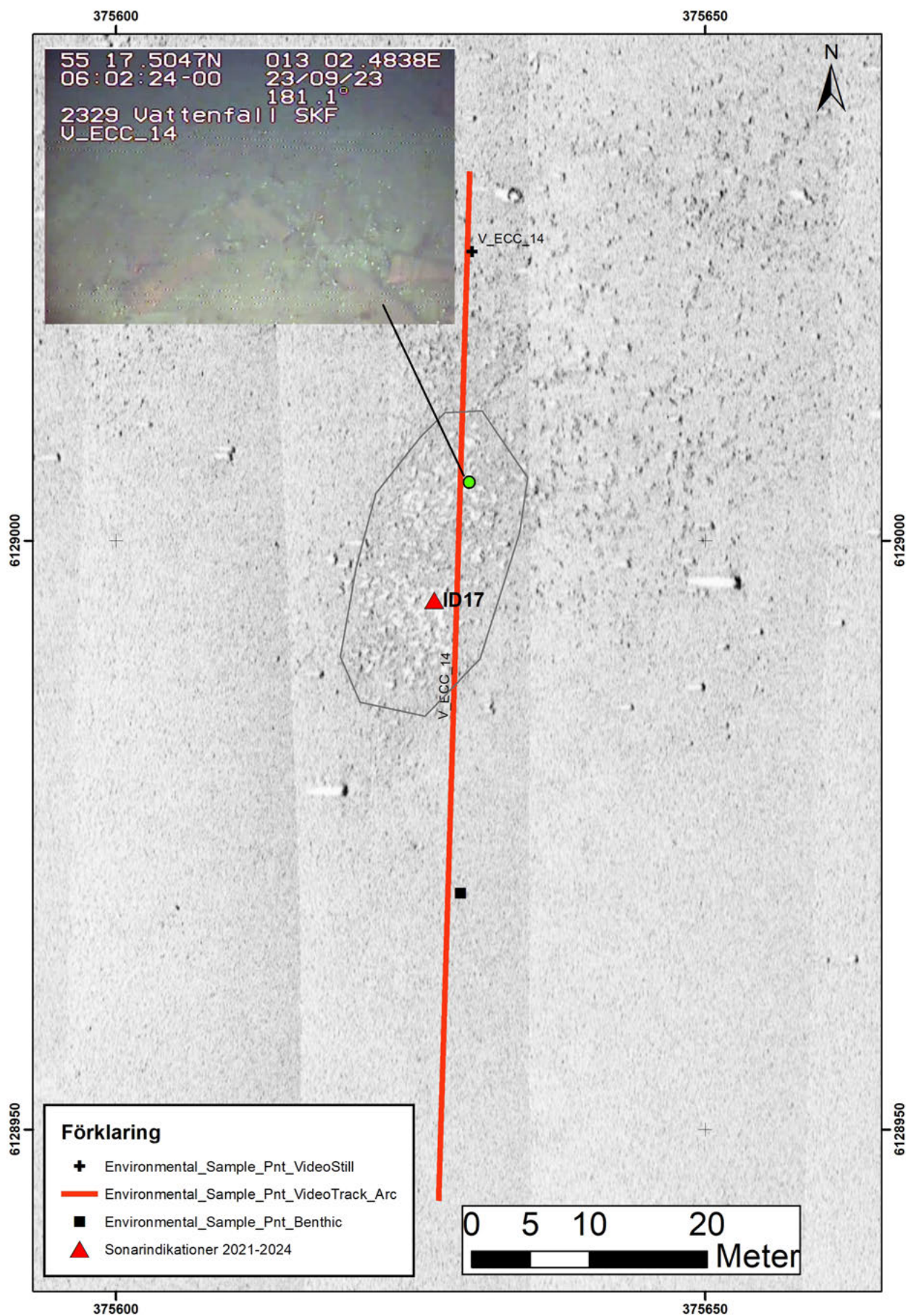
FIGUR 7. Fartygslämning ID3 (L2024:622). Bedöms som en fartygslämning i trä, sannolikt med en mast öster om vraket. Bearbetad av Mikael Fredholm, SMTM. Side scan sonardata, © Vattenfall.



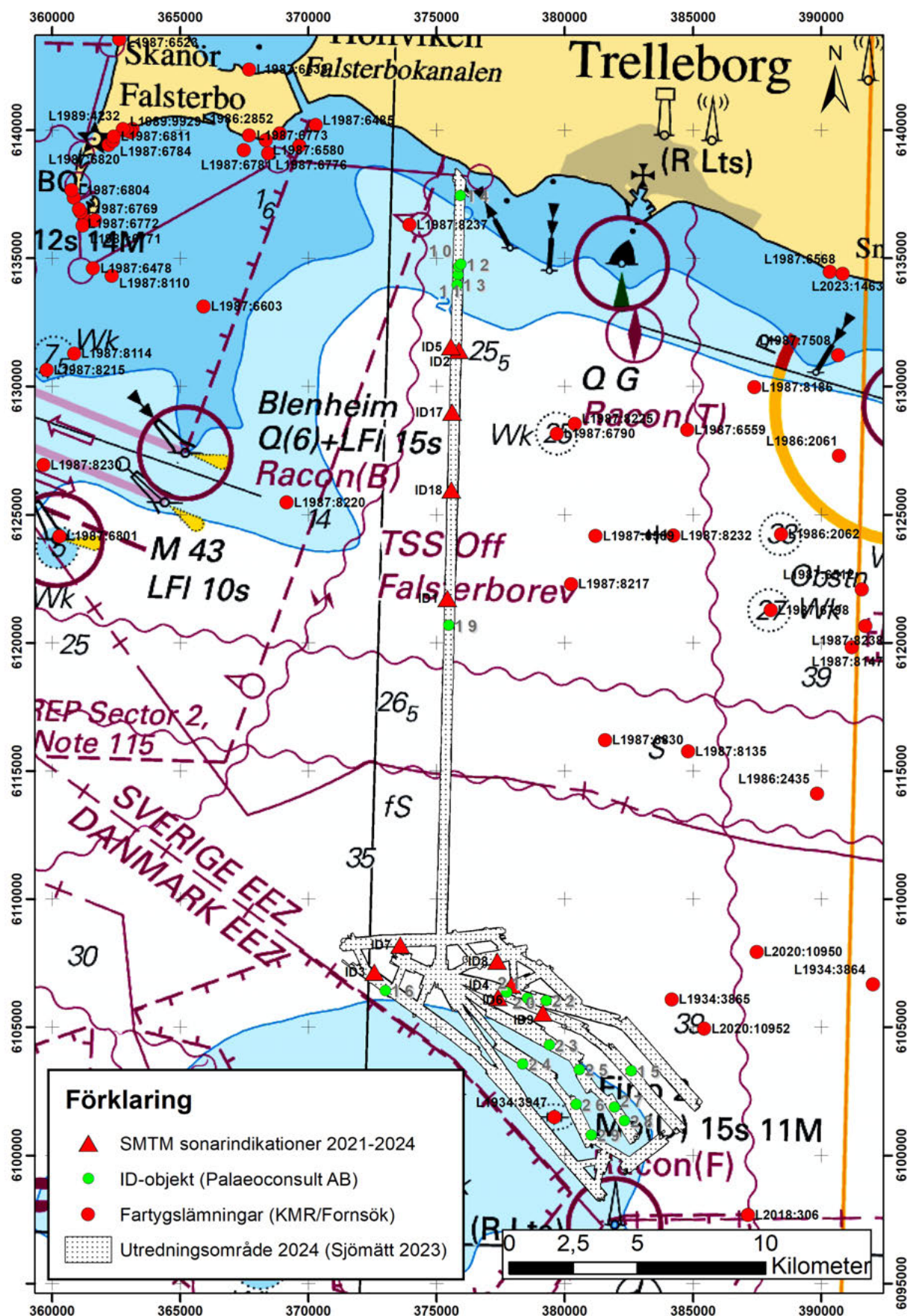
FIGUR 8. Fartygslämning ID4 (L2024:623). Bedöms som en fartygslämning, sannolikt med sten/barlast och spridda skeppstimmer synliga i sonarbild. Bearbetad av Mikael Fredholm, SMTM. Side scan sonardata, © Vattenfall.



FIGUR 9. Fartygslämning ID6 (L2024:624). Bedöms som en fartygslämning i trä, sannolikt med en mast nordost om vraket. Bearbetad av Mikael Fredholm, SMTM. Side scan sonardata, © Vattenfall.



FIGUR 10. Fartygslämning ID17 (åsattes lämningsnummer L2024:1060). Det som syns i sonarbilden (inringat) är ett område med tegelpannor, som på sonarbilden är mycket svårt att skilja från det steniga området i bildens norra del. Bearbetad av Mikael Fredholm, SMTM. ROV och side scan sonardata, © Vattenfall.



FIGUR 11. Översiktskarta över utredningsområdet 2024, SMTM:s sonarindikationer, samt områden (ID-objekt) med potential att hysa kulturlämningar från äldre stenåldern (Arne Sjöström, Palaeoconsult AB). Bearbetat av Mikael Fredholm SMTM. Side scan sonardata, © Vattenfall. Publiceringstillstånd sjökort 8, © Sjöfartsverket tillstånd nr 24-00631.

Eventuella rester av submarina landskap med potentiella kulturlämningar från den äldre stenåldern (text av Arne Sjöström)

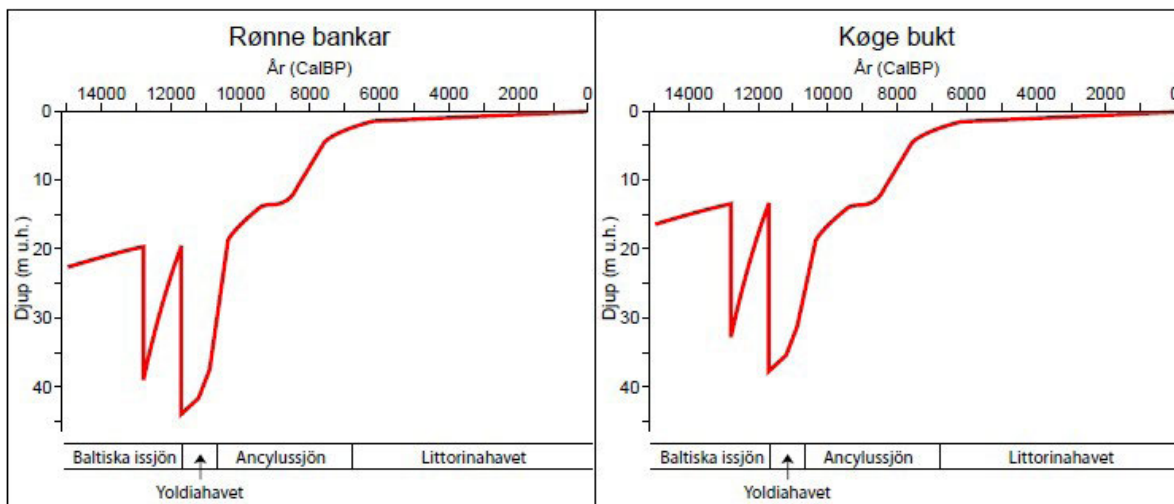
Metodiken för att identifiera sjunkna stenåldersmiljöer består av tre etapper, A, B och C (Nilsson 2022). Föreliggande utredning kommer att fokuseras på etapp A, som syftar till att rekonstruera paleogeografin, för att identifiera arkeologiska områden med hög potential. Samtidigt har några möjliga arkeologiska objekt redan identifierats, vilka redovisas i denna etapp, då de påverkat tolkningen av landskapet.

Högupplöst sonardata, beskrivningar av bottenmaterial, ROV-filmer och fotografier, som Vattenfall tillhandahållit, har granskats och analyserats i syfte att finna ledtrådar till tolkningen av paleogeografin. Filmer och foton av havsbotten har även granskats vad gäller förekomsten av löst liggande artefakter, i form av bearbetad flinta. Några rötter, trädstubbar eller artefakter har inte kunnat ses i materialet, ej heller några tydliga tecken på torv eller gyttejbankar. Däremot har några stenformationer konstaterats som eventuellt kan vara mänskliga konstruktioner.

Resultaten från Vattenfalls senaste geofysiska undersökningar från utredningsområdet – borrhningar och bottenseismik – som skulle tillhandahållas inför analysen av paleogeografin, har tyvärr inte gjorts tillgängliga. För analysen

av sedimentstratigrafi och bottenmaterial har därför data från äldre borrhningar på den svenska och danska sidan av Kriegers flak använts. Alla rapporter från borrhpunkter på den danska sidan av Kriegers flak och dess omgivning har studerats via GEUS borrhdatas (https://data.geus.dk/geusmap). På den svenska sidan har data från Vattenfalls äldre borrhningar använts (utförda av GEO, Rasmussen 2008), publicerade i artiklar av Anjar et al. (2010, 2014). Inom delar av kabelstråket har bottengeologin endast kunnat studeras via SGU:s kartvisare, som redovisar ytliga bottenlager (https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-maringeologi.html).

De olika strandlinjeförskjutningskurvor som publicerats under senare år, gällande södra Östersjön, är inte helt samstämmiga vad gäller nivåer och fluktuationer (Jensen et al. 2023: fig. 5.7; Nilsson et al. 2020: fig. 4.3; Nilsson 2022: fig. 15). Att kurvorna skiljer sig i amplitud mellan olika geografiska områden beroende på olikheter i isostasen är naturligt. Det finns emellertid andra skillnader i de generella dragen mellan kurvorna, som påverkar tolkningen av förändringar i landskapet över tid. Ett ungefärligt mellanvärde för nivåerna i kurvorna för Køge Bukten och Rønne Bankar, som Jensen et al. (2023: fig. 5.7) publicerat, har använts i denna analys av paleogeografin vid Kriegers flak (figur 12). Nivåerna i kurvorna är inte absoluta och förändringarna skall ses i generella drag.

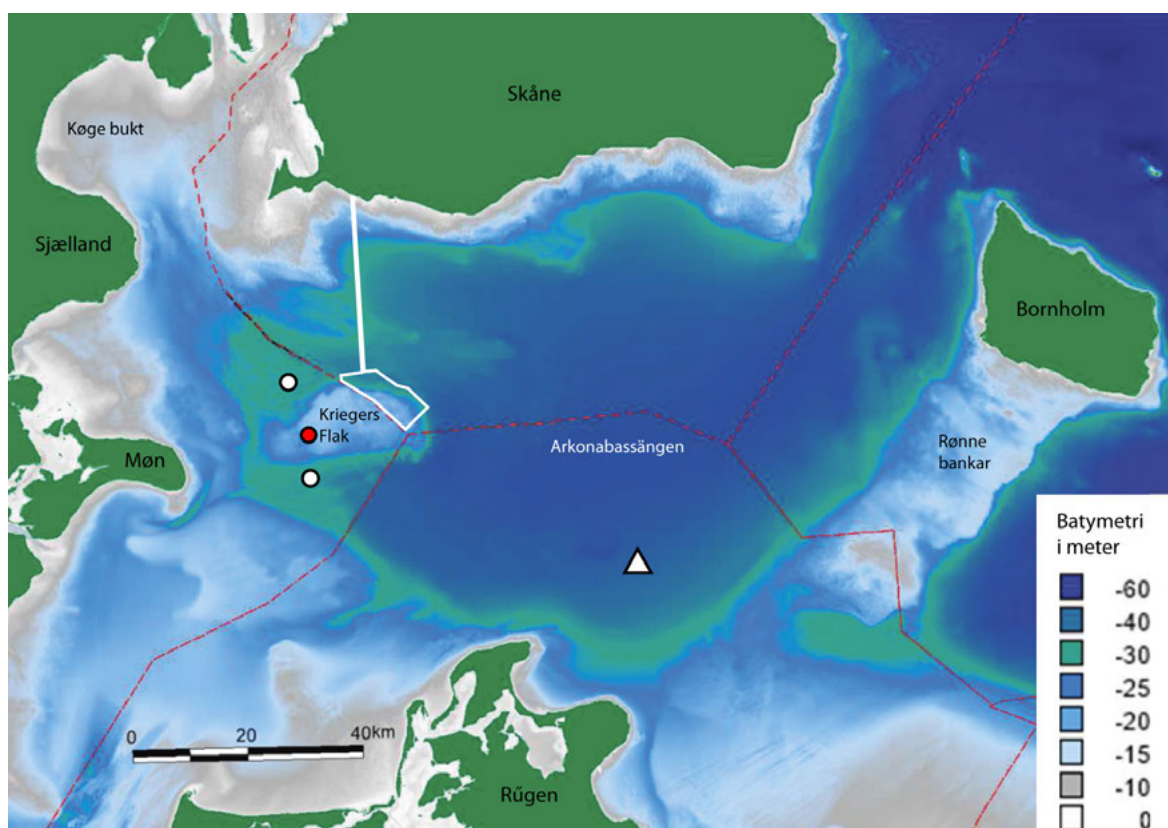


FIGUR 12. Strandlinjeförskjutningskurvor för områdena Rønne bankar och Køge bukt. Bearbetad av Arne Sjöström, efter Jensen et al. 2023: fig. 5.7.

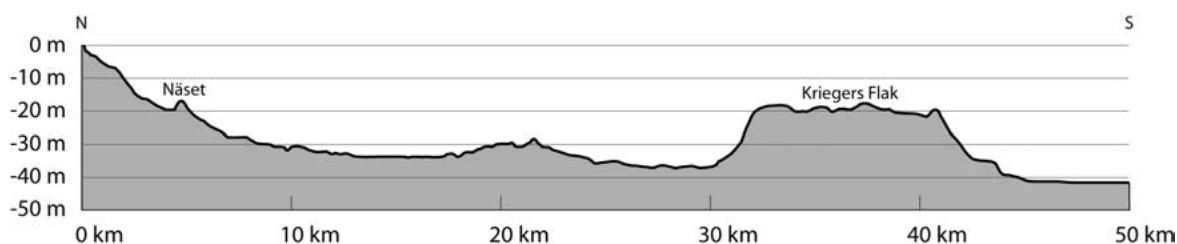
Områdesbeskrivning och paleogeografi

Inom kabelstråket är havsbotten i princip jämnt sluttande från stranden vid Skåre till ett djup på -38 meter nära kanten av Kriegers flak, förutom vid två mindre höjdområden (figur 13 och 14). Ungefär 4,5 km söder om Skåre finns på 19 meters djup

en långsmal åsbildning, som från kabelstråket sträcker sig som ett näs i sydöstlig riktning. Ett höjdområde återfinns även på 28-35 meters djup, ca 20 km söder om Skåre. Inom den del av Kriegers flak som berörs av utbredningsområdet, varierar djupet mellan -16 meter i den centrala, västra delen nära den danska gränsen och -42 meter i ett mindre djupparti längst i nordost.



FIGUR 13. Batymetrisk karta över sydvästra Östersjön och läget för Kriegers flak. Den vitmarkerade polygonen markerar undersökningsområdet vid Kriegers flak och kabelkorridoren. Vita punkter nordväst och sydost om Kriegers flak markerar borrhov med torv. Röd punkt vid Kriegers flak markerar borrhov med en markhorisont med rötter och annat organiskt material. Vit triangel markerar borrhov med sjösediment och växtrester från Allerödtid. Djupdata från Emodnet Bathymetry (<https://emodnet.ec.europa.eu/en/bathymetry>) (figur modifierad från Jensen & Bennike 2022:fig 6.4).



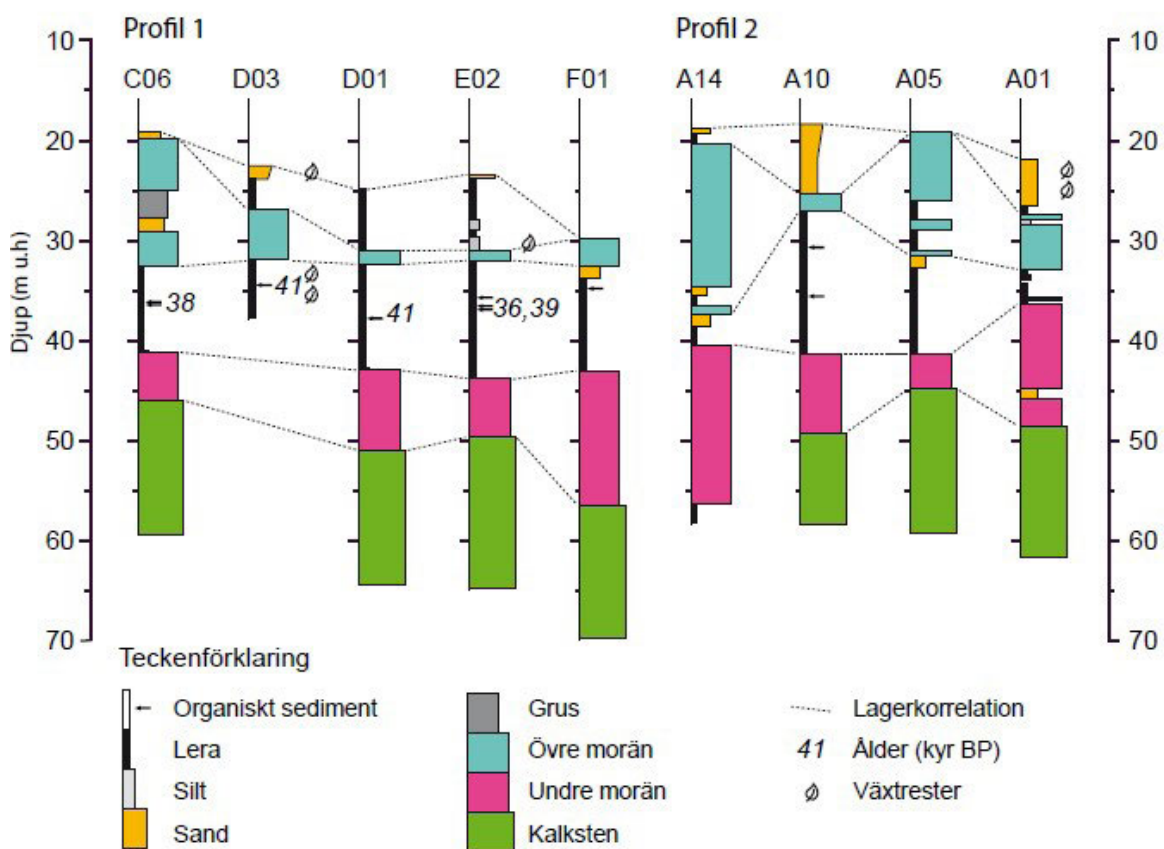
FIGUR 14. Nordsydgående bottenprofil från Skåre, utmed kabelkorridoren och över Kriegers flak. Djupdata från Emodnet Bathymetry. Bearbetad av Arne Sjöström.

Hela höjdområdet Kriegers flak är ca 29x12 km och reser sig omkring 20 meter från den omgivande havsbotten, som är djupast utmed de östra och södra kanterna (drygt 40 meter). Området ovan 20-meterskurvan är ca 24x8 km. Höjdområdet har bildats genom avsättning av 20–40 meter tjocka glaciala morän-, sand- och lerlager av varierande åldrar, ovan en kalkberggrund, som återfinns på omkring 50 meters djup under havsytan. Ovan dessa lager har det avsatts senglacial och postglacial sand och lera, som inom vissa områden innehåller gyttja. Dessa lager varierar i mäktighet och är generellt inte mer än 4 meter (Anjar et al. 2014; Jensen & Bennike 2022). Inom kabelstråket utgörs den övre metern av bottenlagren av morän-lera, glacial lera samt postglacial sand och grus. Närmast den skånska kusten förekommer även ett område med kalkberggrund.

Anjar et al. (2010, 2014) har undersökt lerlager belägna mellan två lager av morän i Vattenfalls äldre borrhprover från den östra delen av Kriegers

flak (figur 15). Lerlagren, som innehåller gyttja, torv och organiska rester, avsattes under en period av mildare klimat för ca 36000–41000 år sedan, när inlandsisen tillfälligt hade dragit sig tillbaka från området. Miljön vid den östra delen av Kriegers flak kan vid denna tid ha karaktäriserats av våtmarker och små sjöbassänger. Vattennivån bör ha legat under 40 meter jämfört med dagens nivå. Issjön avvattnades vid denna tid genom den så kallade Alnarpsfloden, som sträckte sig genom en numera helt överlagrad sänka i sydvästra Skåne.

Södra Östersjön genomgick dramatiska förändringar sedan isavsmältningen började i området. Under äldre stenåldern fluktuerade vattenståndet kraftigt, beroende på isavsmältning, landhöjning och hastiga avtappningar. Utloppen skiftade plats och stora landtytor torrlades och översvämmades (Björck 1995). Detta innebar att stenålderslandskapet var relativt föränderligt, vilket påverkade förutsättningar för människans försörjning och användning av området.



FIGUR 15. Litostratigrafisk beskrivning av GEOs borrhkärnor i den södra delen av vindparksområdet.

Observera förekomsten av växtrester i lagren av sand. För borrhpunkternas läge utmed profil 1 och 2, se kartan figur 16. Bearbetad av Arne Sjöström, efter Anjar et al. 2010:fig. 2).

Den sydvästra delen av Östersjön blev isfritt för omkring 16 000 år sedan och den så kallade Baltiska issjön bildades. Huruvida delar av Kriegers flak var beläget ovan vattenytan vid denna tid är oklart, då det inte finns någon lokal strandlinjeförskjutningskurva för området, samt att omfattningen av erosion av övre delen av området är svår att bedöma. Strandlinjeförskjutningskurvor gällande områdena Rönne bankar vid Bornholm och Fakse bukt vid Själland visar att vattennivån för Baltiska issjön kan ha legat i nivå med den övre delen av Kriegers flak för ca 12 800 år sedan (-15 till -20 meter, figur 12). När inlandsisen vid denna tid nådde området norr om berget Billingen i Västergötland, uppstod en omfattande vattensänkning av issjön och det tidigare utflödet genom Öresund och danska Bälten avstannade helt. Under kort tid sjönk nivån drastiskt med ca 20 meter (Jensen & Bennike 2022:34; Andren et al. 2011). Denna första postglaciala regression gjorde att stora delar av issjön torrlades och Kriegers flak bör ha övergått från att vara en ö till att bilda en halvö under denna lågvattenperiod. Genom borrningar i södra delen av Arkonabassängen har man påträffat sjösediment med växtrester på ett djup av 45 meter och man beräknar att issjöns vattennivå låg kring -40 meter vid borrhjälpen (figur 13). Sedimentet avsattes i en sjöbassäng vid tiden för lågvattenperioden, i övergången mellan värmeperioden Alleröd och köldperioden Yngre Dryas (Bennike & Jensen 2013).

När klimatet blev kallare under Yngre Dryas och inlandsisen expanderade söderut, dämades issjön upp vid Billingen och vattennivån steg successivt till ungefär samma nivå som innan tappningen. Kriegers flak övergick från att under en period ha haft kontakt med fastlandet till att återigen bilda en ö eller översvämmas helt. Under preboreal tid blev klimatet varmare och inlandsisen drog sig än en gång norr om Billingen. Följaktligen uppstod en andra dramatisk tappning av issjön för ca 11 700 år sedan. Under en relativt kort tid sjönk issjön med 25 meter och det så kallade Yoldiahavet bildades. Landbryggor uppstod igen i Öresund och Bälten. Enligt Jensen et al. (2023) var nivån för detta lågvattenstånd under Yoldiafasen (Yoldia Low Stand, i texten förkortat YLS) 44 meter lägre än idag vid Rönne bankar respektive 38 meter i Fakse bukt. Vid Haväng på den skånska östkusten beräknas nivån ha legat kring -25 meter och i västra Blekinge -20 meter (Nilsson et al. 2020). Utifrån en interpolering mellan de olika regionala strandlinjekurvorna kan YLS beräknas ha legat

kring minus 35-40 meter vid Kriegers flak (Nilsson 2020). Några daterade torvlager, rötter eller trädstubbar som kan styrka denna beräkning har dock inte påträffats vid Kriegers flak. På bottenarna några kilometer norr respektive söder om den västra delen av Kriegers flak, har det vid borrhjälper påträffats knappt 10 cm tjocka lager av torv, som troligtvis bildades under YLS (figur 13, DGUnr 551232.50 och 541204.31). Torvlagren är belägna på 34 meter respektive 33 meters djup och överlagrade av 0,1 respektive 1,7 meter sand. Eftersom torvlagren bildats på land måste havsnivån ha befunnit sig någon meter under dessa nivåer. Således bör Kriegers flak ha bildat en halvö eller udde även under YLS. Samtidigt bör en stor del av kabelstråket ha utgjort land.

Den isostatiska landhöjningen, som orsakades av den bortsmältande inlandsisen, gjorde att vattennivån återigen började stiga och förbindelsen mellan Yoldiahavet och Västerhavet grundades upp i Mellansverige. Ett nytt utlopp uppstod i Stora bält och Ancylussjön bildades. Vattennivån steg förhållandevis snabbt och Kriegers flak översvämmades helt för omkring 10000 år sedan. Havsnivån fortsatte att stiga under Ancylus- och Littorinatransgressionerna så att kabelkorridoren var så gott som översvämmad för ca 7000 år sedan.

De beskrivna fluktuationerna i vattennivån under senglacial och tidig postglacial tid, orsakade genom vågor och strömmar en omfattande erosion av jordlagren vid Kriegers flak. En stor del av de överst belägna sandlagren i området avsattes troligtvis under denna tid (Klingberg et al. 2003:6). Jensen et al. (2023:47) menar att den omfattande erosionen påverkat förekomsten av bevarade arkeologiska kontexter: ”*The possibility to find submerged archaeological sites in the Kriegers flak area is expected to be small, due to the exposure to a long fetch and high energy environment. Any artifacts most likely have been subject to re-deposition and transportation.*”

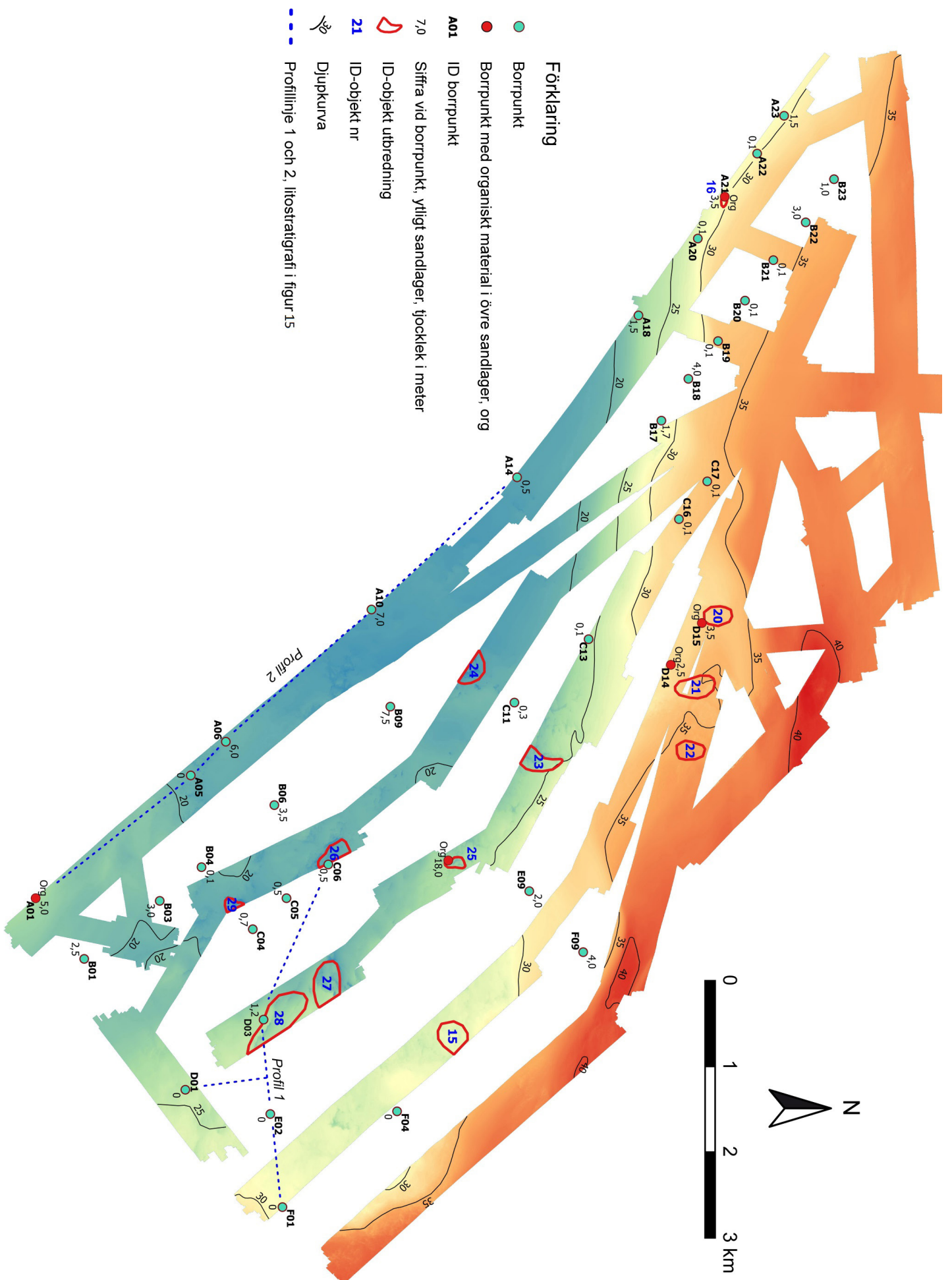
Erosionen kan framför allt ses vid högre belägna områden och uppstickande partier av morän i vindparksområdet. I Vattenfalls sonardata och ROV-filmer syns det att moränlagren i högre belägna områden eroderats så kraftigt att allt finare minerogent material, grus och småsten svallats bort, så att mestadels större stenblock återstår och formliga blockhöjder har uppstått. Blockhöjderna förekommer främst i den högre belägna delen av vindparksområdet. De bildar oftast långsmala slingrande stråk som kan vara upp till 0,5 km långa och 5 meter höga. Kanterna på höjderna är på sina ställen branta och de omges mestadels av sand och

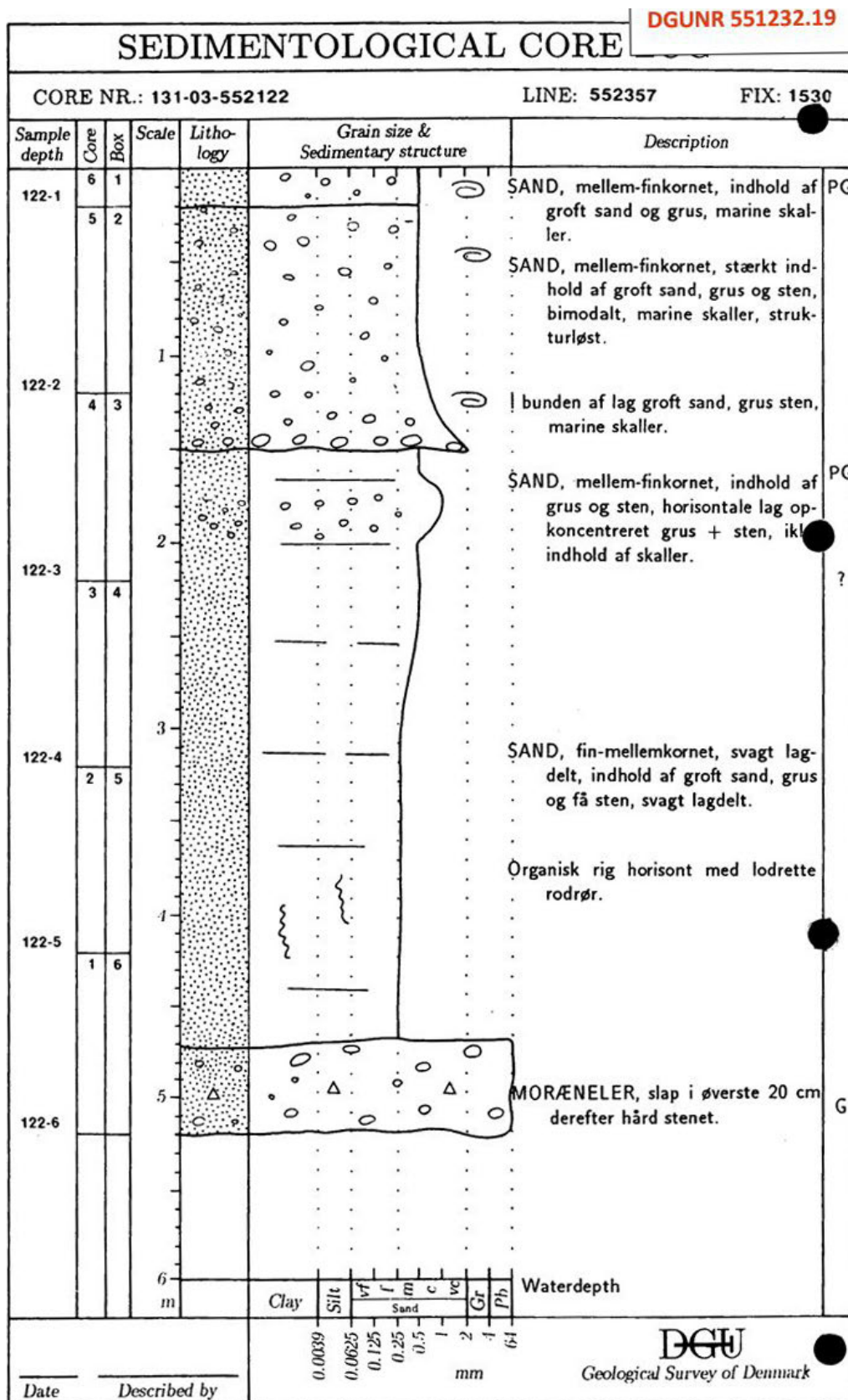
grus. Med tanke på att stenblocken är stora, en del över 2 meter, bör moränhöjderna ha avsatts under glacial tid. Det fluktuerande vattenståndet har efter isavsmältningen resulterat i en erosion av dessa höjder och omgivande jordlager under flera tusen år. Liknande eroderade blockhöjder förekommer på flera ställen utmed Skånes kust.

Den omfattande erosionen behöver inte bara ha inneburit en förstörelse av äldre markhorisonter och arkeologiska lämningar, utan kan också ha resulterat i en bevaring av sådana, genom överlagring. I de 39 borrhöjningar från Kriegers flak som Anjar et al. (2014:fig. 2) undersökt, har fem innehåll av organiskt material i ytligt belägna sandlager (figur 15 och 16). Då det organiska materialet i denna sand inte var fokus för deras studie, finns det ingen närmare beskrivning av vad det bestod av. Dessutom var den övre delen av borrhöjningarna dåligt bevarade, vid tillfället för undersökningen. I borrhöjningarna Ao1 och Do8 låg det organiska materialet flera meter ner i sanden.

Från den västra danska delen av Kriegers flak finns det fyra borrhöjningar med organiskt material från ytliga sandlager. Djupet för sandbotten vid platsen för borrhöjningarna låg omkring -18 meter och det organiska materialet mellan 1,5 och 4 meter ner i sanden. Det utgörs av jordhorisonter rikt på organiskt material, enstaka grenfragment och rötter, där ett av lagren med ospecificerade växtrester beskrivs som en torv. Huruvida det rör sig om omlagrat material, är svårt att bedöma utifrån borrhöjningarna. Ett av borrhöjningarna, med lodrätt stående rötter i ett sandlager rikt på organiskt material, visar dock att det förekommer välbevarade markhorisonter på Kriegers flak (DGUnr 551232.19, figur 13 och 17). Det organiska materialet i dessa kärnor har tyvärr inte daterats, men det bör ha avsatts vid tiden för någon av de två lågvattenperioderna.

FIGUR 16. Karta av vattendjupet inom det aktuella utredningsområdet vid Kriegers Flak och läget för GEOs borrhöjningar, enligt Anjar et al. (2014) samt ID-objekt. Siffror vid borrhöjning anger lagertjocklek av ytliga sand/gruslager. Eventuell förekomst av organiskt material i ytliga sand/gruslager, anges med röd punkt och texten Org. Streckade linjer markerar profilinjer för litostratigrafin i Djupkurva ekvidistans: 5 m. Karta bearbetad av Arne Sjöström. Djupdata, © Vattenfall.





FIGUR 17. Litostratigrafisk beskrivelse af en borrhjæle fra venstre del af Kriegers flak, med en horisont rig på organisk materiale og lodrette rodrør (DGUnr 551232.19). For borrhjælens läge, se kortet figur 13.

Arkeologiskt intressanta områden

Förutsättningarna för att finna submarina stenålderslämningar utmed Skånes kust är beroende av bevarade äldre jordlager och sediment från tiden innan landskapet översvämmades. Topografiska bottenstrukturer, förekomsten av rotfasta stubbar/rötter i äldre markhorisonter och sediment som avsatts i vattendrag och sjöar kan ge ledtrådar till var stenålderslämningar kan vara belägna. De submarina fyndplatser som dokumenterats vid Skånes sydkust ligger förhållandevis grunt och strandnära, inte djupare än -10 meter och maximalt någon km från dagens strand (Nilsson 2022). På större djup, mellan 10–30 meter, är förutsättningarna mindre kända vad gäller bevaringsförhållanden.

Det finns inga kända submarina stenålderslämningar från kabelstråkets anslutning till land, men väl i området kring Skanör. Där har man vid Måkläppens strand, 15 km väster om Skåre, funnit uppsvallade flintredskap och välbevarade människorben, daterade till mellersta mesolitikum (Larsson & Brost 2011). Tre kilometer söder om Falsterbo finns det äldre uppgifter om en torvmosse på 4 meters djup. Även mellan Skåre och Trelleborg finns en submarin mosse, ca 60 meter ut från stranden. Under lång tid har fiskare funnit lämningar av torv, stubbar och trädstammar utmed Skånes sydkust (Bruzeliuss 1870; Nilsson 1923). Fynden visar att det finns bevarade landskapsavsnitt och lämningar i form av möjliga boplatser och gravar på havsbotten.

Vindparksområdet

Inom vindparksområdet har endast två områden med bottenformationer identifierats, som möjligen utgör rester av gyttje- eller torvlager. I den östra delen, vid -28 meter, finns ett ca 200x700 meter stort område med fragmentariska rester av ett mjukare lager (ID15). Detta har eroderats genom vågrörelser när vattennivån var betydligt lägre, så att karaktäristiska former bildats, bland annat i form av runda hålor, likt ”jättegyttor”. Ett flertal liknande lagerrester har konstaterats ca 200 meter nordost om detta område, i en av Vattenfalls sedan tidigare utförd sidescanmätning. Huruvida detta lager består av gyttja eller torv, går inte att avgöra utan en besiktning, då liknande formationer även kan bildas genom vågerosion i lerlager.

I den västra delen av vindparksområdet, på ett vattendjup av -29 meter, finns ett 90 meter långt, svagt bågformat hak (ID16). Det är närmast lodrätt och ca 0,5 meter högt. Formen liknar hak vid de gyttje- och torvbankar som förekommer på flera ställen utmed Skånes kust. Även i detta fall går det

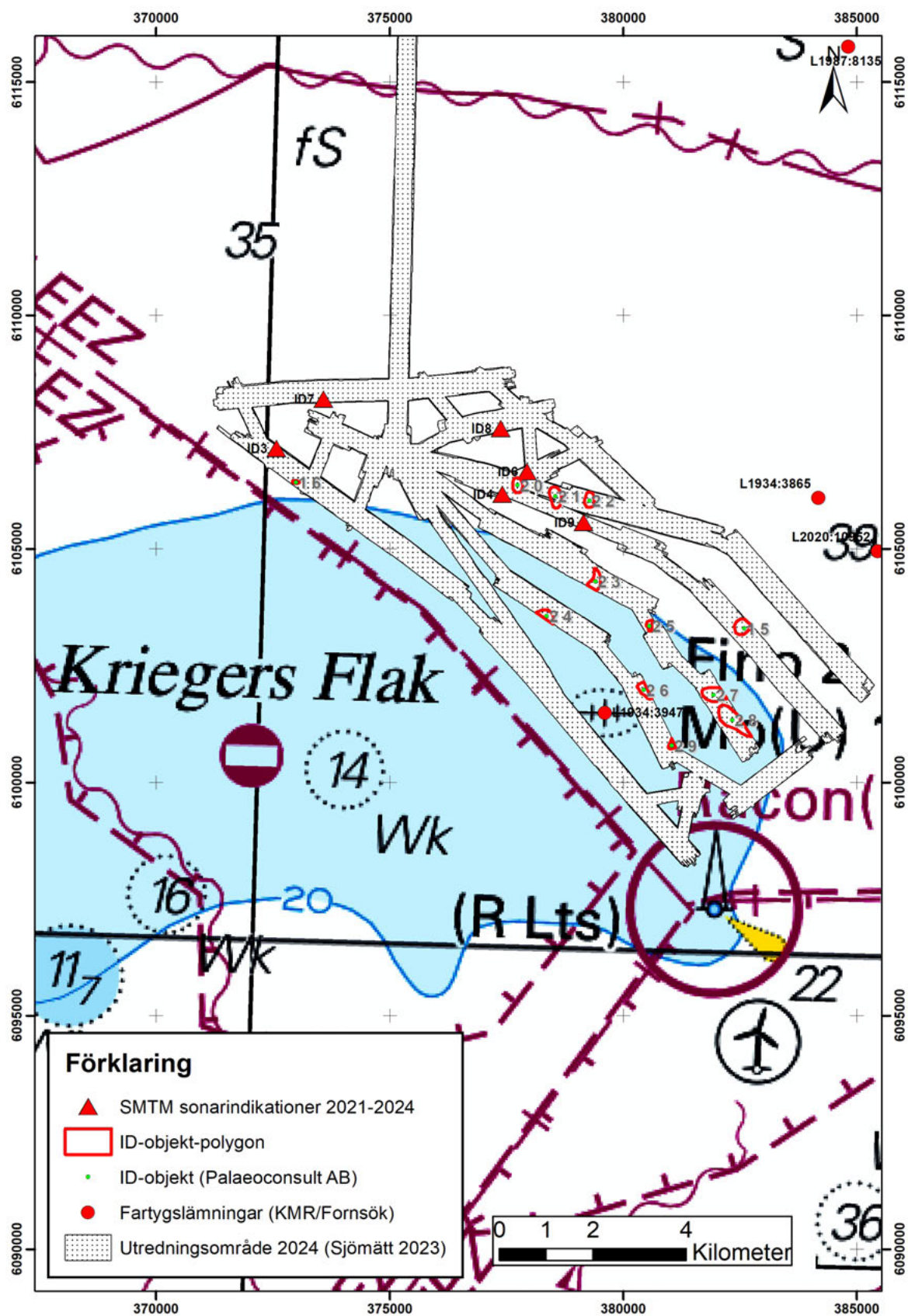
inte att avgöra om det rör sig om torv- eller gyttjelager, då lerlager kan falla sönder vid våg- och strömerosion, så att lodräta hak bildas. Anjars (2014:fig. 2) borrhål A21 är belägen vid platsen för haket och den visar att de ytliga jordlagren består av 3,5 meter sand följt av 5 meter morän, vilket borde utesluta ett erosionshak i det underliggande kalkberget.

Jordlagren vid Kriegers flak har varit föremål för en omfattande erosion. Genom borttransport och ackumulation av jordmassor har topografin ändrats under och efter tiden för de två lågvattenperioderna. Eftersom dessa var förhållandevis kortvariga, kan man förvänta sig att djupare belägna områden inte eroderats under lika lång tid, åtminstone inte genom vågrörelser. Grundare områden, några meter under och över 20-metersnivån, har däremot varit exponerade under betydligt längre tid. Utifrån strandlinjekurvan borde därför stenålderslämningar i djupare områden, framför allt från senare delen av YLS, vara bäst bevarade.

På djup under -30 meter, omfattande ungefär halva ytan av vindparksområdet, har tre potentiella boplatser identifierats. De är belägna i den norra delen av vindparksområdet. ID20 utgörs av ett område vid en möjlig strandvall. Vallen sträcker sig i nordsydlig riktning och är ca 350 meter lång och som högst 1,5 meter. Utifrån tillgängliga data går det inte att konstatera vilket material vallen består av, utan bara att det är ett finare material utan större stenar. Den närmaste borrhålen D15, belägen 150 meter österut, består överst av 3,5 meter sand, underlagrad av lera. Det är därför inte omöjligt att vallen utgörs av en eroderad lerbank.

Ungefär 1300 meter öster om vallen, finns på 35 meters djup ett stenigt höjdområde som reser sig några meter över den omgivande jämna botten. Höjden är inte synlig i sin fulla utsträckning inom mätområdet, men omfattar ca 500 meter, som kan ha utgjort en strandnära ö. I den södra kanten av höjden finns en 1 km lång östvästgående djupfåra som är 25–50 meter bred. Fåran som delvis sträcker sig genom moränlager har bitvis branta kanter och en sträckning som tyder på att den troligtvis har eroderats fram av ett vattendrag, som ursprungligen kan haft sin upprinning högre upp i terrängen. Områdena vid höjdens västra (ID21) och östra (ID22) del, i anslutning till det möjliga sundet, är potentiella boplatser med möjlighet till överlagrade lämningar.

Inom vindparksområdets södra del, på djup grundare än -30 meter, finns få topografiska miljöer som kan sägas utgöra klassiska boplatser utifrån Fischer's (1993:16) modell för lokalisering av mesolitiska kustboplatser. Den enda mer tydliga



FIGUR 18. Översiktskarta över utredningsområdena 2024 på Kriegers flak, SMTM:s sonarindikationer, samt områden med potentiella kulturlämningar från äldre stenåldern (Arne Sjöström, Palaeoconsult AB). Bearbetat av Mikael Fredholm SMTM. Side scan sonardata, © Vattenfall. Publiceringstillstånd sjökort 8, © Sjöfartsverket tillstånd nr 24-00631.

är ett område med två möjliga strandvallar (ID28). De är 10–30 meter breda, ligger parallellt med varandra och sträcker sig i nordsydlig riktning i 400 respektive 1100 meter. Vallarna är blockrika, vilket tyder på en omfattande erosion. Borrpunkt Do3, som är belägen strax väst om vallarna visar dock att det finns över 1 meter tjocka sandlager utmed sidorna, där överlagrade lämningar kan ha bevarats.

I ett större område öster om de två vallarna (ID28) har det enligt borrhningarna inte avsatts någon sand eller grus, utan botten består av eroderad morän och lera. Däremot finns tjocka lager av sand i den sydvästra grundaste delen av vindparksområdet. Här bildar sanden närmast en plåtåslätt, med en mosaik av uppstickande blockhöjder. Enligt borrhningarna är sandlagren på sina ställen 6–15 meter tjocka och lagerföljden visar att sanden avsattes i ett flertal svackor i moränen, inom ett ca 6 kvadratkilometer stort område (figur 15). Innan sanden avsattes i detta numera relativt flacka område, var topografin betydligt mer varierad. Beroende av rådande vattennivå och om det mesta av sanden avsattes efter det att området slutligen översvämmades, kan miljön tidigare ha varit mer skärgårdslig. Även om så inte är fallet kan flera av höjderna ha erbjudit goda skyddade lägen för bosättning. Delvis för att det fanns möjlighet till torra boytor och det faktum att höjderna skyddade i en vindutsatt havsmiljö. Områden intill höjderna kan därför ha utgjort goda boplatslägen, speciellt om någon högvuxen skog saknats. Ett urval av större blockhöjder på nivåer mellan -18 till -24 meter, i anslutande skyddande miljöer med sandlager, har därför bedömts som arkeologiskt intressanta (ID23-27 och ID29). (Se även figur 18).

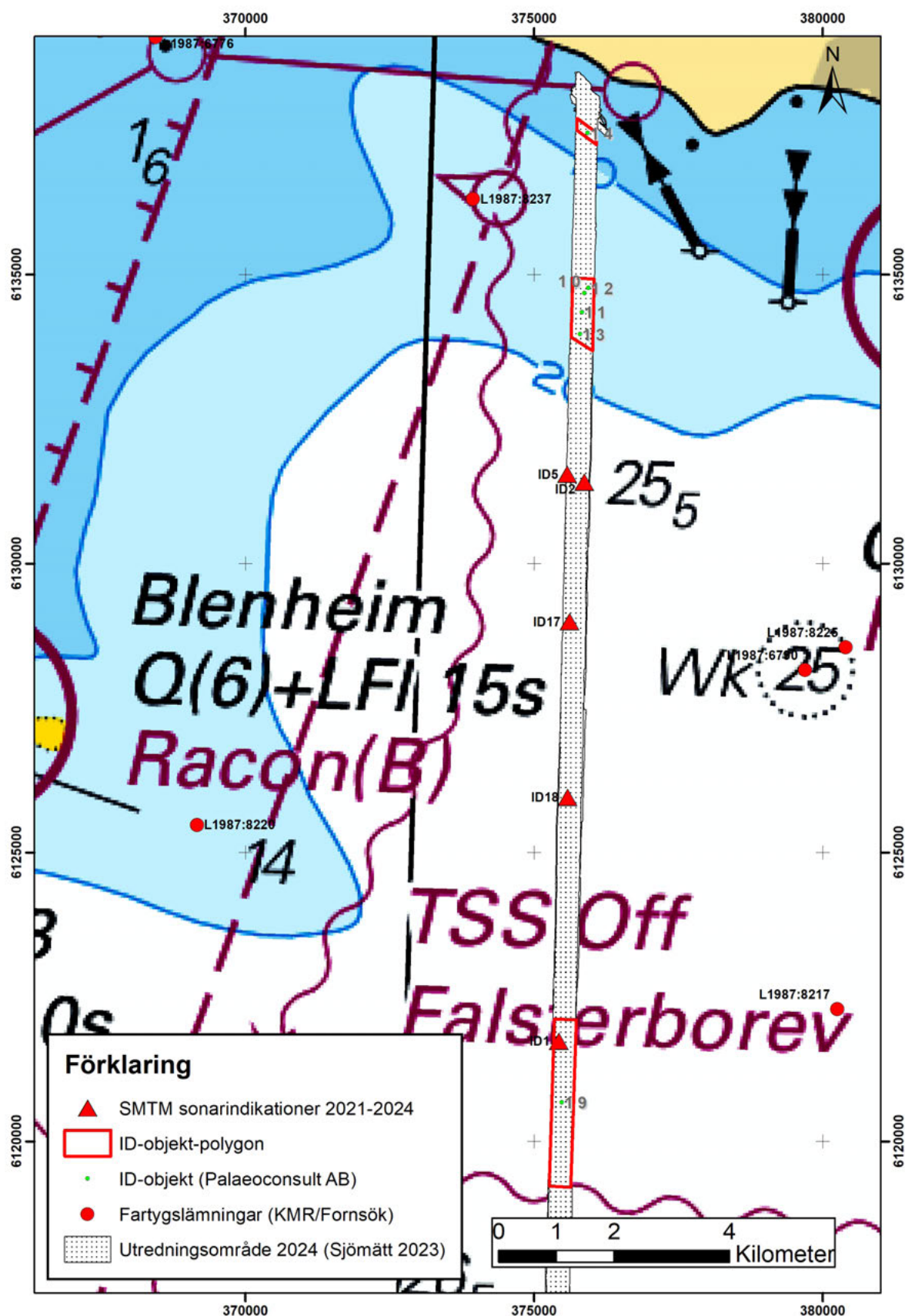
Kabelstråket

Det område som tidigare identifierats inom kabelstråket, som en möjlig arkeologisk kontext och som upptogs i 2021 års utredning, bedöms utifrån den nya detaljerade bottenkartan fortfarande vara intressant (Fredholm & Nilsson 2021:17). Området är beläget på 7–8 meters djup strax söder om Skåre och utgörs av en lagunartad bildning på ca 100x50 m (ID14).

Ungefär 4,5 km söder om Skåre finns på 19–20 meters djup en långsmal åsbildning, som sträcker sig som ett näs i sydostlig riktning (se djupkurvan figur 14). När vattennivån var belägen på detta djup avgränsade näset en grund, ca 3 km lång och 1 km bred vik. Inom kabelstråket har ett område omfattande den inre delen av viken och näset stor potential för stenålderslämningar. Området är

ca 1 km långt i nordsydlig riktning och bredden omfattar hela kabelstråkets bredd på 400 meter (ID11). Enligt den omgivande topografin bör det ha funnits ett drygt 8 km långt vattendrag som mynnat ut i den inre delen av viken. I södra kanten av ID11, utmed näsets sydsida, finns på 20 meters djup en tydlig strandbrink. I området har på omkring 19 meters djup tre möjliga arkeologiska lämningar identifierats. En av de mer tydliga är en stencirkel med en diameter på 20 meter (ID10). Den består av en ca 30 cm hög och 2 meter bred, cirkulär upphöjning av små stenblock. Drygt 100 meter nordost om stencirkeln, på ungefär samma djup, finns det i bottenpograpfin en antydning till ytterligare en cirkulär formation i batymetrin (ID12). Den är inte lika tydlig som stencirkeln ID10, men då den har samma diameter, bedöms den ändå vara intressant, eftersom det kan röra sig om ytterligare en stencirkel, som delvis är täckt av sediment. I den södra delen av området ID11, vid näsets anslutning mot dåtida land, finns en rektangulär stenformation som är ca 10x20 meter. Huruvida de tre stenformationerna är geologiska bildningar eller arkeologiska lämningar kan inte avgöras utan en undersökning på plats. Om de är mänskliga konstruktioner bör de utifrån en för området beräknad strandlinjekurva vara minst 10 000 år gamla. Submarina stenkonstruktioner från äldre stenåldern är mycket ovanliga. En unik sådan är en 971 meter lång stenmur som påträffats på 21 meters djup i Mecklenburgbukten i Tyskland. Den består av 1673 stenar, på upp till en meter i storlek och tros ha använts för att driva renar till en avsedd plats, i samband med jakt, under Yngre Dryas eller Preboreal tid (Geersen et al. 2024). Denna lämning visar att det är möjligt att finna bevarade stenkonstruktioner på havsbotten.

Ungefär halvvägs mellan Skåre och Kriegers flak bildar bottenkurvan vid 31 meters djup, en 2,5x2,2 km stor vik, väster om kabelstråket (ID19). I söder avgränsas viken partiellt av en 1 km lång strandvall som sträcker sig i nordlig riktning. I norr avgränsas viken av en udde som sträcker sig i riktning mot strandvallen. Delar av strandvallen, udden och vikens öppning mot det dåtida havet, är belägna inom kabelstråket. Utifrån topografin väster om viken bör ett ca 20 km långt vattendrag ha mynnat ut i dess inre del. Inom kabelstråket består botten vid udden, viken och strandvallen av finare sediment. Den av sand överlagrade torven, på 34 meters djup, i det tidigare omnämnda borrhprovet norr om Kriegers flak, visar att det är fullt möjligt att finna bevarade markhorisonter på det aktuella djupet. Området vid ID19 har utifrån topografiska förhållanden och botten sediment stor



FIGUR 19. Översigtskarta med potentiella kulturlämningar från den äldre stenåldern i exportkabelsträckningen. SMTM:s sonarindikationer, samt områden med potentiella kulturlämningar från äldre stenåldern (Arne Sjöström, Palaeoconsult AB). Bearbetat Mikael av Fredholm SMTM. Side scan sonardata, © Vattenfall. Publiceringstillstånd sjökort 8, © Sjöfartsverket tillstånd nr 24-00631

potential vad gäller överlagrade boplatsslämningar med bevarat organiskt material.

Söder om området ID19 har inga boplatsslägen konstaterats inom kabelstråkets sträckning. Botten inom de sex sydligaste kilometrarna av

kabelstråket utgörs av en relativt jämnt sluttande havsbotten bestående av finare sediment, där det inte gått att urskilja någon intressant topografi (se även figur 19).

TABELL 1. Sammanställning av indikationer med tolkningar och positioner (SWEREF 99TM).

Indikation	Tolkning	N	E
ID1	Avlångt objekt, sannolikt ett rundtimmer	6121736	375439
ID2	Ett område med stenar	6131412	375881
ID3 / L2024:622	Fartygslämning i trä	6107144	372584
ID4 / L2024:623	Fartygslämning i trä	6106162	377412
ID5	Spridda skeppstimmer	6131550	375578
ID6 / L2024:624	Fartygslämning i trä	6106649	377945
ID7	Möjligen järnskrot, spökgarn eller delar av vrak.	6108200	373590
ID8	Kan sannolikt vara ett sandsughål.	6107569	377388
ID9	En möjlig förklaring kan vara trålpattor, som studsat på botten	6105566	379153
ID10	Stencirkel, möjligen mänskligt skapad	6134684	375881
ID11	Möjligt område boplat	6134350	375822
ID12	Möjlig cirkulär stenformation	6134768	375950
ID13	Stenformation	6133973	375791
ID14	Område med bassäng	6137455	375941
ID15	Område med lager	6103276	382592
ID16	Bågformat objekt, möjligt område med lager	6106428	372991
ID17 / L2024:1060	Fartygslämning lastad med taktegel	6128994	375627
ID18	Ett område med möjliga järnobjekt	6125956	375588
ID19	Boplatsläge	6120681	375483
ID20	Boplatsläge	6106364	377740
ID21	Vallområde	6106128	378554
ID22	Boplatsläge	6106033	379283
ID23	Boplatsläge	6104308	379418
ID24	Boplatsläge	6103557	378370
ID25	Boplatsläge	6103349	380568
ID26	Boplatsläge	6101985	380443
ID27	Boplatsläge	6101879	381938
ID28	Boplatsläge	6101346	382340
ID29	Boplatsläge	6100792	381041

DISKUSSION OCH TOLKNING

Sammantaget har fyra fartygslämningar och sju osäkra indikationer på fartygslämningar identifierats, som samtliga bedöms kunna utgöra fornlämningar. Vidare har 18 områden där det finns potential att finna kulturlämningar från den äldre stenåldern identifierats.

De tre säkra fartygslämningar som identifierades via analys av side scan sonardata (ID3, 4 och 6) ligger alla på djup omkring 30 meter, medan vattendjupet i utredningsområdet varierar mellan 2 och 42 meter. Kanske är det en slump att inga tydliga fartygslämningar påträffades på grundare områden, men sannolikt beror det på att lämningar på grundare djup påverkas mer av vågor, nedbrytning och översandning. Svårigheten att upptäcka nedbrutna fartygslämningar med sonar illustreras väl av den sannolika fartygslämningen ID17, som först upptäcktes med ROV-film.

Riksantikvarieämbetets rekommendationer när en ledningsträckning undersöks är att minst 50

meter på vardera sidan om ledningssträckningen ska undersökas (Riksantikvarieämbetet 2017).

Därför rekommenderar SMTM minst 50 meters avstånd till arbetsområden/ledningssträckningar, så länge sonarindikationen/objektet/området inte har avfärdats som fornlämning. Ett stort utspritt vrakområde skulle kunna resultera i att ett större säkerhetsavstånd behövs.

Det finns 18 identifierade områden med potential att finna lämningar från stenåldern, de är så kallade utredningsobjekt. De utgör lägen/områden för potentiella fornlämningar/ stenålderslokaler och omfattas inte av det generella 50-metersavståndet. SMTM anser dock att den påträffade, möjligt mänskligt skapade stencirkeln (ID10) bör vara ett undantag och skyddas av ett säkerhetsavstånd.

I slutändan är det Länsstyrelsen i Skåne som beslutar om säkerhetsavstånd till respektive lämning/indikation/område.

UTVÄRDERING

Utredningen har uppnått sitt syfte. Detta har kunnat ske genom att analyserna baserats på bra

högupplöst sonardata, multibeamdata erhållen från Vattenfall och data från äldre borrhölar.

REFERENSER

Tryckta källor

- Andrén, Thomas. Björck, Svante. Andrén, Elinor. Conley, Daniel. Zillén, Lovisa & Anjar, Johanna. 2011. The Development of the Baltic Sea Basin During the Last 130 ka. I: Harff, Jan., Björck, Svante. & Peer, Hoth. (red), *The Baltic Sea Basin, Central and Eastern European Development Studies*. Berlin: Springer Verlag.
- Anjar, Johanna. Larsen, Nicolaj Krog. Björck, Svante. Adrielsson, Lena & Filipsson, Helena L. 2010. MIS 3 marine and lacustrine sediments at Kriegers Flak, southwestern Baltic Sea. *Boreas*, Vol. 39.
- Anjar, Johanna. Adrielsson, Lena. Larsen, Nicolaj Krog. Möller Per & Barth, Killian. 2014. *Weichselian glaciation history of the Fennoscandian ice sheet in southern Sweden and the southwestern Baltic Basin*. *Boreas*, Vol. 43.
- Bennike, Ole. & Jensen, Jørn Bo. 2013. A Baltic Ice Lake lowstand of latest Allerød age in the Arkona Basin, southern Baltic Sea. *Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin* 28.
- Björck, Svante. 1995. A review of the history of the Baltic Sea, 13.0-8.0 ka BP. *Quaternary International*, Vol. 27.
- Bruzellius, Nils Gustaf. 1870. *Fynden i Ystads hamn år 1868-69*. Lund.
- Eriksson, Niklas. Brorsson, Torbjörn. Daly, Aifoe., Hansson, Jim & Isaksson, Sven. 2024. The 'Maderö wreck': a recent survey of an armed brick laden merchant ship, sunk in the Stockholm Archipelago in the late 15th century, *International Journal of Nautical Archaeology*.
- Fischer, Anders. 1993. *Marinarkæologiske forundersøgelser forud for etablering af en fast Øresundforbindelse. Stenaldersboplads på bunden af Øresund. Afprøvning af en model. Del 1, det centrale Øresund*. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- Fredholm, Mikael. 2010. *Gasledning genom Östersjön: arkeologisk analys av ankringskorridoren, Östersjön, svensk ekonomisk zon*. Stockholm: Sjöhistoriska museet.
- Fredholm, Mikael. 2021. *Hansa Powerbridge två nya delsträckor: Arkeologisk utredning. Södra Östersjön, svensk ekonomisk zon, Trelleborgs kommun, Skåne Län*. Stockholm: Vrak - Museum of Wrecks. Rapport 2021:2.
- Fredholm, Mikael & Nilsson, Björn. 2019. *Hansa PowerBridge: Arkeologisk utredning, steg 2, Bjäresjö socken, Ystad kommun, Skåne län*. Sjöhistoriska museet, Stockholm. Rapport 2019:3.
- Fredholm, Mikael & Nilsson, Björn. 2021. *Kriegers Flak till Skåre: marinkarkeologisk utredning i form av analys av side scan sonardata: RAÄ 74:181, Maglarp socken, Trelleborgs kommun, Skåne län*. Vrak - Museum of Wrecks, Stockholm. Rapport 2021:3.
- Geersen, Jacob. Bradtmöller, Marcel. Schneider von Deimling, Jens. Feldens, Peter. Auer, Jens. Held, Philipp. Lohrberg, Arne. Supka, Ruth. Justus, Jasper. Hoffmann, Lutz. Valentin Eriksen, Berit. Rabbell, Wolfgang. Karlsen, Hans-Jörg. Krastel, Sebastian. Brandt, David. Heuskin, David & Lübke, Harald. 2024. *A submerged Stone Age hunting architecture from the Western Baltic Sea*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 121, No. 8.
- Jensen, Jørn Bo & Bennike, Ole. 2022. *Geological screening of Kriegers Flak North and South. Geological seabed screening in relation to possible location of windfarm areas*. Client Danish Energy Agency. GEUS Rapport 2022/2.
- Jensen, Jørn Bo. Bennike, Ole & Leth, Jørgen O. 2023. *Screening of seabed geological conditions for the offshore wind farm areas Kriegers Flak II North and Kriegers Flak II South*. GEUS Rapport 2023/34.
- Klingberg, Fredrik. Elhammer, Anders. Kjellin, Bernt. Nordgren, Pär & Nyberg, Johan. 2003. *Geologiska förhållanden vid Kriegers Flak*. SGU-rapport 2003:11.
- Larsson, Lars & Brost, Leif. 2011. *Uppspolad forntid. Strandfynd av människor och deras redskap på Måkläppen*. Ale, 2011 nr 4.
- Lindström, Jens. 2021. *Skåne havsvindpark, marinarkarkeologisk utredning, etapp 1, inför etablering av havsvindpark i södra Östersjön*. Nordic Maritime Group, Vejbystrand. NMG Rapport 2021:77.

Nilsson, Björn. Hansson, Anton & Sjöström, Arne. 2020. *Sweden: Submerged Landscapes of the Early Mesolithic*. I Bailey G., Galanidou N., Peeters H., Jöns H., Mennenga M. (red.) *The Archaeology of Europe's Drowned Landscapes*. Coastal Research Library, vol 35. Springer, Cham.

Nilsson, Sven. 1923. *Sverige och dess inbyggare före den historiska tiden. Före läsningar hållna i Stockholm imaj 1847*. Lunds universitets årsskrift. Bd 18. Nr 8.

Nilsson, Björn. 2022. *Förekomster av submarin stenålder i Skånes havsområden*. Länsstyrelsen Skåne.

Thomsen, Mikkel H. & Jørgensen, Ida C. 2017. *Kriegers Flak, Marinarkeologisk forundersøgelse for offshore havvindmøllepark*. Vikingeskipsmuseet: Roskilde.

Thomsen, Mikkel H. 2018. *Kriegers Flak- Sjaelland Kabel, Marinarkeologisk forundersøgelse for kabelkorridor mellem Kriegers Flak og Faelllesskov Rev, Rødvig*. Vikingeskipsmuseet: Roskilde.

Öijeberg, Jan. 2006a. *Kriegers Flak, Marinarkeologisk utredning, etablering av havsbaserad vindkraft*. Malmö kulturmiljö, Malmö.

Öijeberg, Jan. 2006b. *Vattenområdet väst Skåre, Marinarkeologisk utredning*. Malmö kulturmiljö, Malmö.

Otryckta källor

Ingvarsson, Nils & Svensson, Ola. 2004. *Kriegers Flak, Marin bottenundersökning*, Marin Mätteknik, Västra Frölunda.

Rasmussen, Lars. 2008. *Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Geotechnical Investigations Section B, Report for Geophysical Survey in Wind Farm and Cable Route* (GEO, Danish Geotechnical Institute, Report 5, 2008-07-04, project no 29484). (inkl. tekniska uppgifter i Appendix D. II).

Internetkällor

GEUs borrhdatabas (<https://data.geus.dk/geusmap>)

EMODNET bottendata (<https://emodnet.ec.europa.eu/en/bathymetry>)

Riksantikvarieämbetet (2017) <https://www.raa.se/app/uploads/2017/08/Rekom-mendationer-f%C3%B6r-marinarkeologisk-sonar-kartering.pdf>

Wrecksite. EU, <https://www.wrecksite.eu/>, nedladdad 2022-04-26.

Kartor och Illustrationer

Lantmäteriet, GSD Terrängkartan

Publiceringstillstånd sjökort 8, © Sjöfartsverket tillstånd nr 24-00631.

Spridningstillstånd sjögeografisk information, Sjöfartsverket Dnr: 24-00707.

Tillstånd för publicering av figur 13 och 17 av Ola Bennike (SMTM Dnr. 5.3.1-2022-1569, 2024-08-29).

TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Statens maritima och transporthistoriska museers (SMTM) dnr: 5.3.1-2022-1569

Länsstyrelsens dnr, beslutsdatum: 431-22538-2022, 2023-03-24.

Fornreg uppdragsnummer: 202300558

Lämningsnr: L2024:622, L2024:623, L2024:624 och L2024:1060

SMTM projektnr: 2081219

SMTM projektledare: Mikael Fredholm

Underkonsulter: Arne Sjöström/ Palaeoconsult AB

Orsak till utredningen: Vindkraftspark och exportkablar

Uppdragsgivare: Vattenfall

Undersökningstyp: arkeologisk utredning

Undersökningstid: 2024-01-08 till 2024-05-17

Utredd yta: 47 km²

Socken: Maglarp

Kommun: Trelleborg

Län: Skåne

Landskap: Skåne

Koordinatsystem: SWEREF99 TM

Koordinater för utredningens sydvästra hörn: N 6108120 E 371235

Vattendjup: 2-42 m

Dokumentationshandlingar

Rapporten förvaras digitalt på Riksantikvarieämbetets webbplats Forndok.

Digitalt dokumentationsmaterial: Video, stillbildsfotografier och digitala ritningar förvaras digitalt på Statens maritima och transporthistoriska museers servrar. Vid den digitala hanteringen av dokumentationsmaterialet och rapportframställningen har följande programvaror använts: Esri ArcMap, Microsoft Word, Photo Shop, Sonarwiz 5 och 6 m.fl.

GIS/mätdata: arkiveras på Statens maritima och transporthistoriska museers servrar.

Fynd: inga fynd har tillvaratagits.

Deltagarförteckning

Mikael Fredholm (SMTM) och Arne Sjöström (Palaeoconsult AB).

BILAGOR

Bilaga 1. Side scan sonarrapport SMTM

Bilaga 2. Sonarbilder paleogeografisk analys

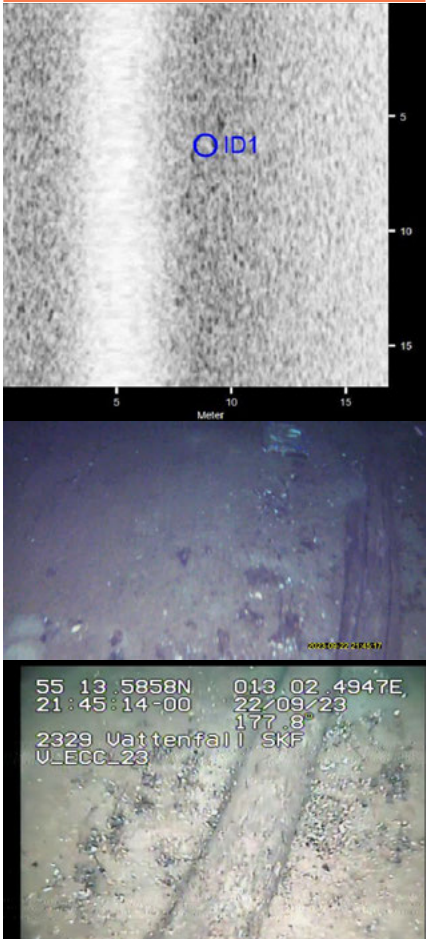
Bilaga 3. Tillkommande indikationer efter analys av ROV-filmer

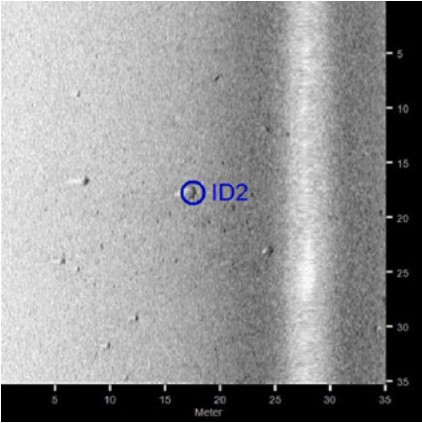
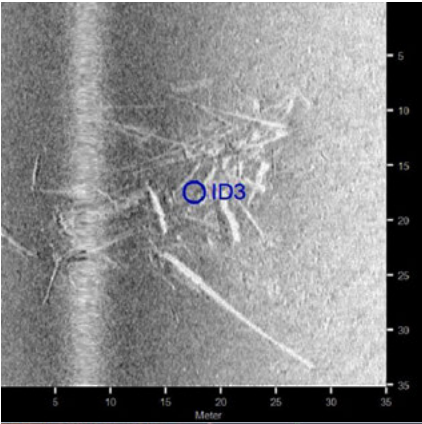
Bilaga 4. Sonarmosaiker över potentiella stenåldersområden

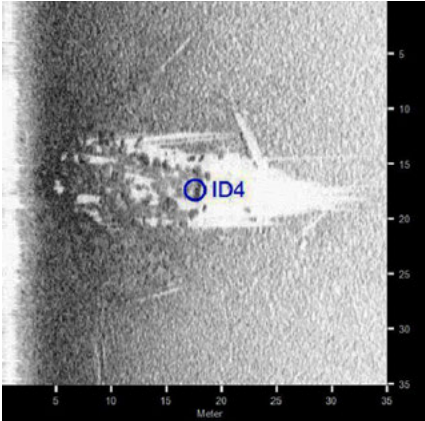
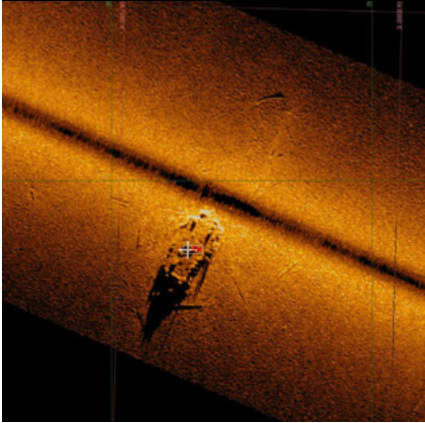
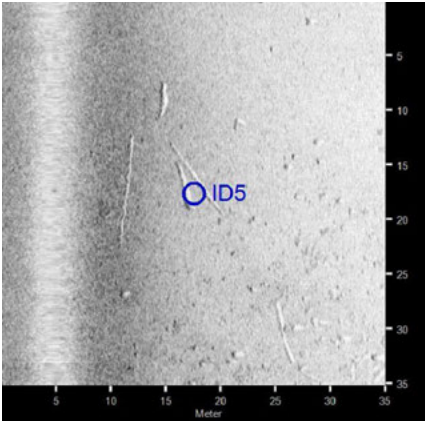
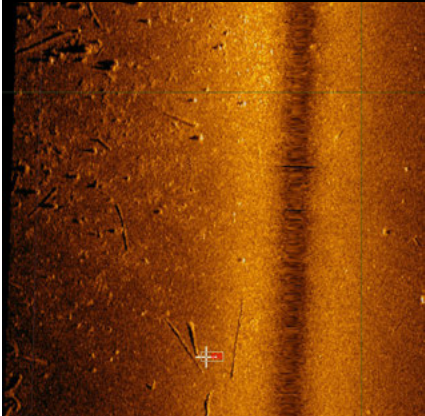
BILAGA 1. SIDE SCAN SONARRAPPORT SMTM

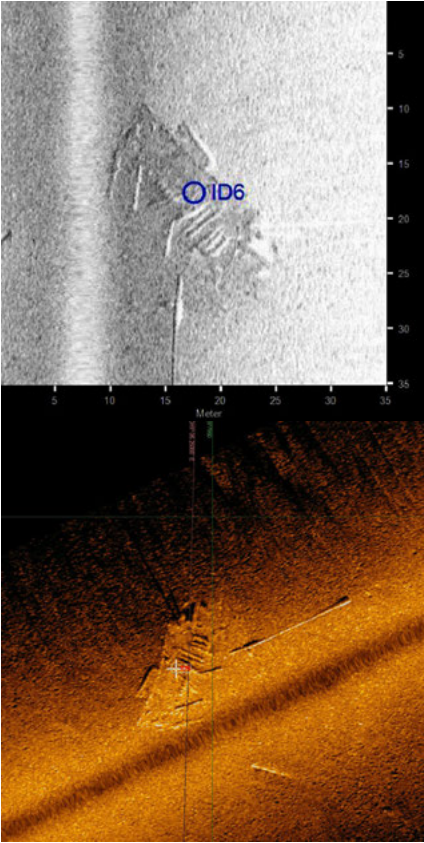
Sonardatan (Geotif + XTF) har granskats och indikationer på vad som kan utgöra fornlämning togs ut och klassificerades enligt SMTM:s femgradiga skala.

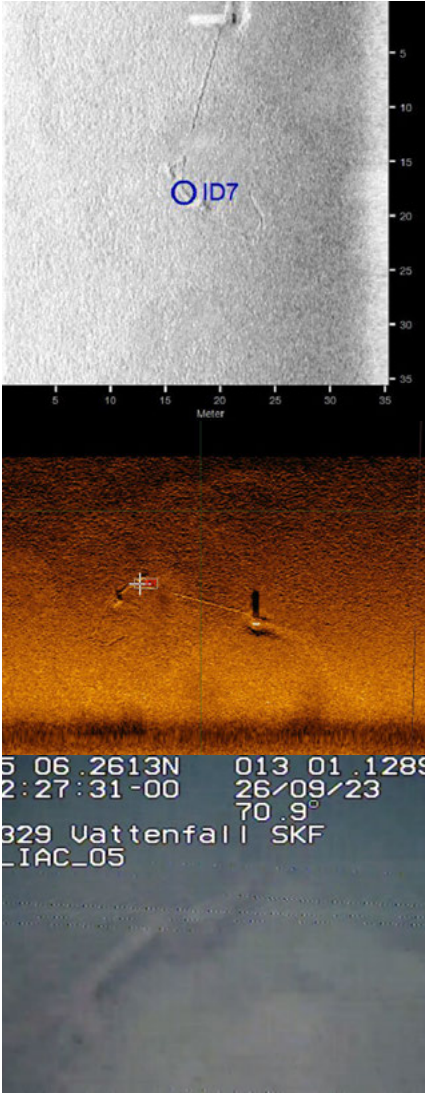
1. Fartygslämning
2. Trolig fartygslämning
3. Möjlig fartygslämning eller annat objekt
4. Område med flera indikationer
5. Fast lämning

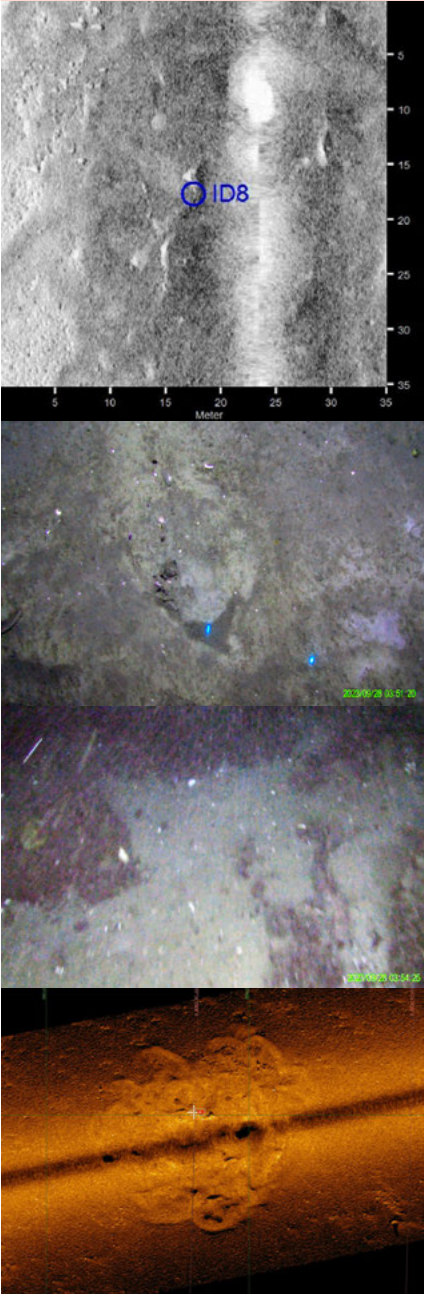
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID1 - Sonartid vid objekt: 2023-07-10 05:38:47 - Klickposition 55,2264213351 13,0416127231 (WGS84) (X) 375439,75 (Y) 6121736,70 (Projicerade koordinater) - Kartprojektion: SWEREF-99-TM - Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B42\0602_BE5733H-864_GOV_WPB1_B42_L08.001-U_jsf-CH34.xtf - Pingnummer: 363054 - Räckvidd till objekt: 3,69 Meter - Fiskhöjd: 3,18 Meter - Riktning: 2,360 Grader - Linjenamn: 0602_BE5733H-864_GOV_WPB1_B42_L08.001-U_jsf-CH34 - Vattendjup: 27,70 Meter	Dimensioner och attribut - Objektbredd: 0,42 Meter - Objekthöjd: 0,00 Meter - Objektlängd: 3,18 Meter - Objektskugga: 0,00 Meter - Klassifikation1: 4 - Beskrivning: Har bedömts på sonarbild som ett avlångt objekt. Filmats av Vattenfall (EEC_23). Ett rundtimmer upptäcktes, men SMTM anser det vara osäkert om det är en del av en fartygslämning.

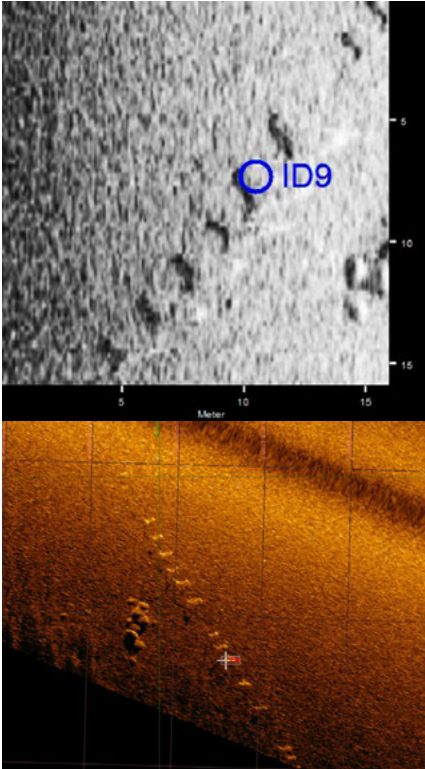
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
 A sonar image showing a dark, circular object labeled 'ID2' in the center. The image has a vertical scale on the right from 5 to 35 meters and a horizontal scale at the bottom from 5 to 35 meters.	ID2 • Sonartid vid objekt: 2023-08-02 13:50:29 • Klickposition 55,3134308971 13,0442849786 (WGS84) (X) 375881,37 (Y) 6131412,72 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B43\1708_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L26.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 3550608 • Räckvidd till objekt: 10,33 Meter • Fiskhöjd: 3,50 Meter • Riktning: 5,260 Grader • Linjenamn: 1708_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L26.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 22,00 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Bedöms 2024 som ett område med stenar.
 A sonar image showing a dark, elongated object labeled 'ID3' in the center. The image has a vertical scale on the right from 5 to 35 meters and a horizontal scale at the bottom from 5 to 35 meters.	ID3/L2024:622 • Sonartid vid objekt: 2023-07-15 18:29:54 • Klickposition 55,0946446682 13,0033114239 (WGS84) (X) 372584,48 (Y) 6107144,51 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B03\0742_BE5733H-864_GOV_WPB1_B03_L32.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 5446294 • Räckvidd till objekt: 9,77 Meter • Fiskhöjd: 3,38 Meter • Riktning: 306,550 Grader • Linjenamn: 0742_BE5733H-864_GOV_WPB1_B03_L32.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 29,40 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 15,24 Meter • Objekthöjd: 0,18 Meter • Objektlängd: 28,34 Meter • Objektskugga: 0,57 Meter • Klassifikation1: 1 • Beskrivning: Bedöms som en fartygslämning i trä, sannolikt med en mast öster om vraket.

Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
 	ID4/L2024:623 • Sonartid vid objekt: 2023-07-21 14:20:58 • Klickposition 55,0870375202 13,0793427531 (WGS84) (X) 377412,38 (Y) 6106162,08 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B27\0973_BE5733H-864_GOV_WPB1_B27_L09-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 8399401 • Räckvidd till objekt: 16,86 Meter • Fiskhöjd: 3,47 Meter • Riktning: 113,220 Grader • Linjenamn: 0973_BE5733H-864_GOV_WPB1_B27_L09-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 27,90 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 6,72 Meter • Objekthöjd: 1,39 Meter • Objektlängd: 14,16 Meter • Objektskugga: 11,44 Meter • Klassifikation1: 1 • Beskrivning: Bedöms som en fartygslämning, sannolikt med sten/barlast och skeppstimmer synliga i sonarbild.
 	ID5 • Sonartid vid objekt: 2023-07-08 00:31:25 • Klickposition 55,3145928795 13,0394603528 (WGS84) (X) 375578,86 (Y) 6131550,61 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B43\0565_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L01.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 1109912 • Räckvidd till objekt: 12,81 Meter • Fiskhöjd: 4,29 Meter • Riktning: 181,890 Grader • Linjenamn: 0565_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L01.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 21,40 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,19 Meter • Objekthöjd: 0,12 Meter • Objektlängd: 10,07 Meter • Objektskugga: 0,38 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Ett område med flera avlånga objekt, som kan vara spridda skeppstimmer eller andra objekt. Sprider även 20m åt syd-ost, men främst 100-150m åt nordost med enstaka indikationer. Baserat på spridningsbilden bedöms SMTM att en mer hel fartygslämning kan finnas strax västerut, utanför utredningsområdet. Detta stöds av att Sjöfartsverket nyligen har markerat ut ett vrak i sjökortet, cirka 50 meter väster om ID5.

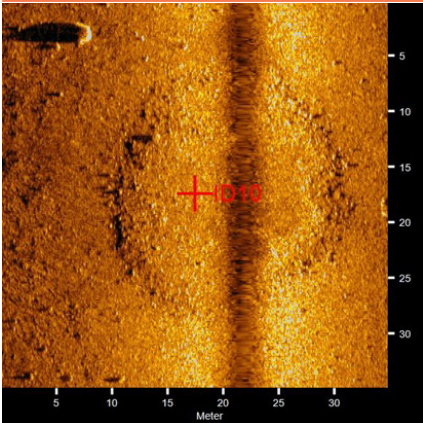
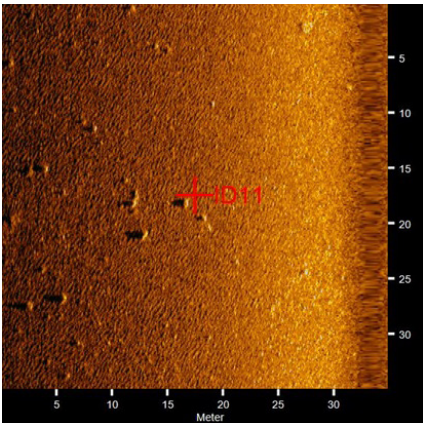
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID6/L2024:624 • Sonartid vid objekt: 2023-07-13 16:15:49 • Klickposition 55,0915429477 13,0874742668 (WGS84) (X) 377945,04 (Y) 6106649,11 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B39\0652_BE5733H-864_GOV_WPB1_B39_L09-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 2100424 • Räckvidd till objekt: 10,11 Meter • Fiskhöjd: 3,56 Meter • Riktning: 244,250 Grader • Linjenamn: 0652_BE5733H-864_GOV_WPB1_B39_L09-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 30,40 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 5,19 Meter • Objekthöjd: 0,21 Meter • Objektlängd: 18,53 Meter • Objektskugga: 0,68 Meter • Klassifikation1: 1 • Beskrivning: Bedöms som en fartygslämning, sannolikt i trä, med en 20 m lång mast liggande på botten nordost om vraket.

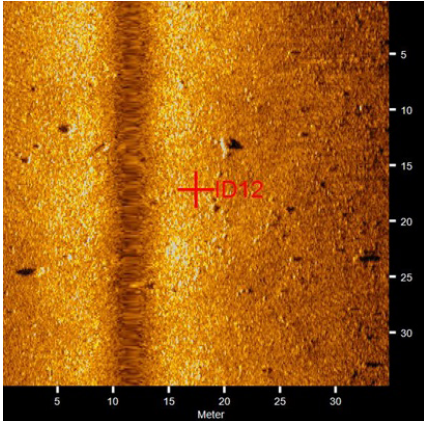
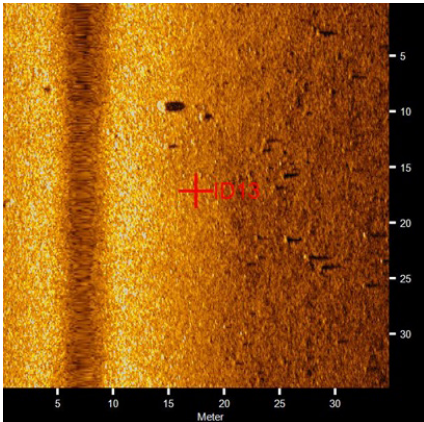
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
 5 06.2613N 013 01.1289 2:27:31-00 26/09/23 70.9 329 Vattenfall SKF LIAC_05	ID7 • Sonartid vid objekt: 2023-06-24 01:23:20 • Klickposition 55,1043882072 13,0186009876 (WGS84) (X) 373590,78 (Y) 6108200,77 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B01\0326_BE5733H-864_GOV_WPB1_B01_L33-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 2272110 • Räckvidd till objekt: 18,65 Meter • Fiskhöjd: 4,29 Meter • Riktning: 89,740 Grader • Linjenamn: 0326_BE5733H-864_GOV_WPB1_B01_L33-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 32,20 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 4,58 Meter • Objekthöjd: 0,70 Meter • Objektlängd: 18,14 Meter • Objektskugga: 3,71 Meter • Klassifikation1: 3 • Beskrivning: Möjligen järnskrot, spökgarn eller delar av vrak. Filmats av Vattenfall (V IAC07) där ett okänt objekt syns.

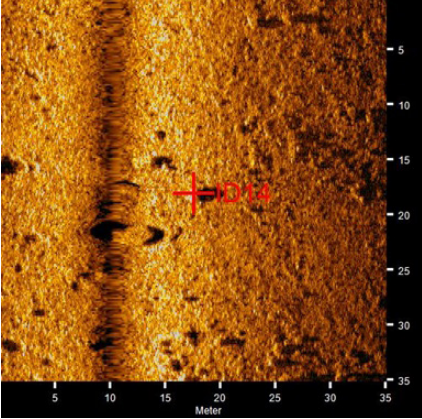
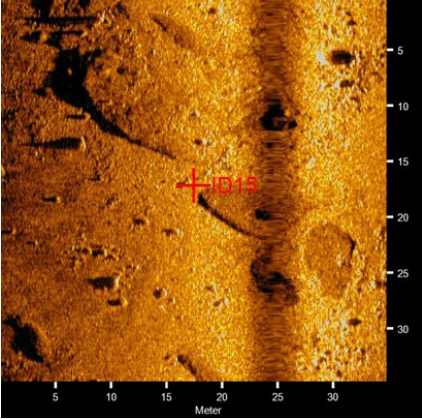
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID8 • Sonartid vid objekt: 2023-06-29 14:58:40 • Klickposition 55,0996752877 13,0783696755 (WGS84) (X) 377388,97 (Y) 6107569,86 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B34\0462_BE5733H-864_GOV_WPB1_B34_L33-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 427740 • Räckvidd till objekt: 5,91 Meter • Fiskhöjd: 4,67 Meter • Riktning: 78,950 Grader • Linjenamn: 0462_BE5733H-864_GOV_WPB1_B34_L33-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 33,40 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 5 • Beskrivning: Område ca 50m i diameter. Påverkat område, dumpplats, musslor, sten, varierad lös-hård botten? Kan sannolikt vara ett sandsughål. Bottenanalysen säger gyttjig sand på platsen. Filmats av Vattenfall (V IAC08). Ingenting i denna video indikerar en fartygslämning eller andra objekt.

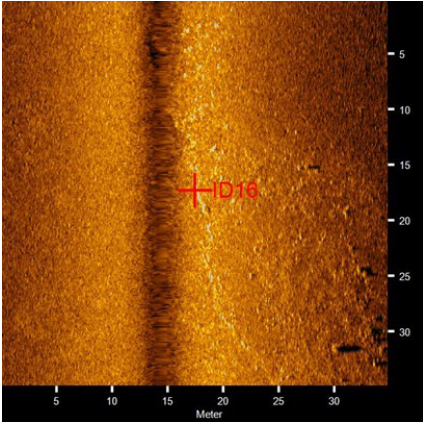
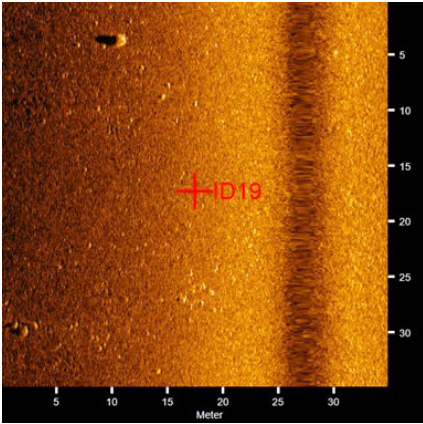
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID9 • Sonartid vid objekt: 2023-06-18 22:14:27 • Klickposition 55,0821139888 13,1068507261 (WGS84) (X) 379153,03 (Y) 6105566,36 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: SWEREF-99-TM • Akustisk källfil: F:\01_High Frequency xtf\B27\0198_BE5733H-864_GOV_WPB1_B27_L19-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 1104037 • Räckvidd till objekt: 19,50 Meter • Fiskhöjd: 4,88 Meter • Riktning: 112,670 Grader • Linjenamn: 0198_BE5733H-864_GOV_WPB1_B27_L19-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 28,30 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 2,19 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 27,16 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Bedöms som flera ekon på rad. Oklart om det är sten eller andra objekt. En möjlig förklaring kan vara en flyttrål som dragits ihop (ingen bottentrål) och att trålplattorna studsats på botten med jämna mellanrum mot slutet, innan upptagningen

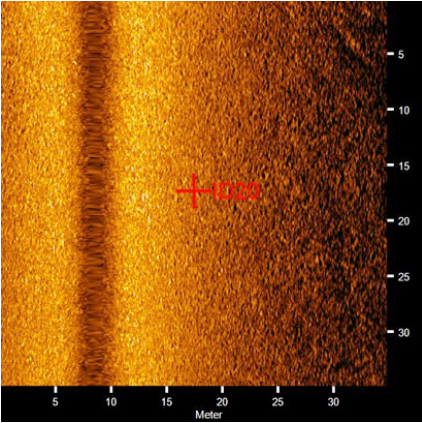
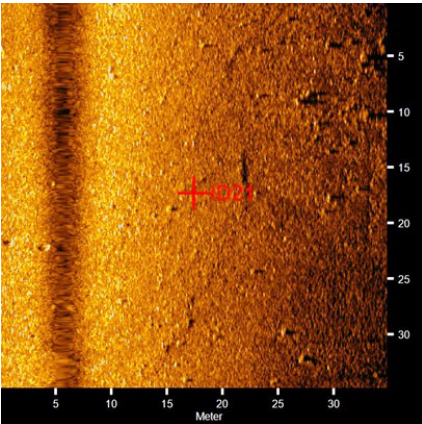
BILAGA 2. SONARBILDER PALEOGEOGRAFISK ANALYS

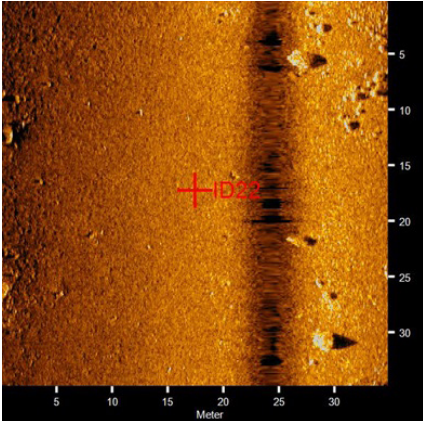
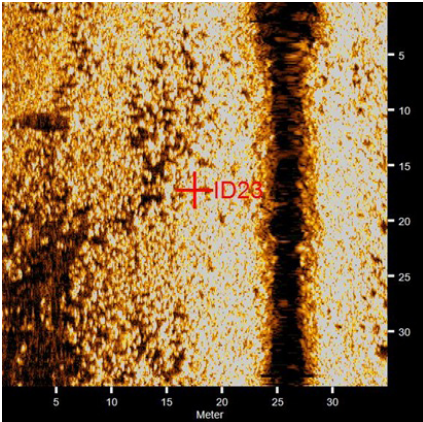
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID10 • Sonartid vid objekt: 2023-07-05 11:18:20 • Klickposition 55,3428166008 19,0428394768 (WGS84) (X) 375881,53 (Y) 6134684,81 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B43\0549_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L18-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 448950 • Räckvidd till objekt: 4,29 Meter • Fiskhöjd: 3,00 Meter • Riktning: 183,490 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0549_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L18-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 16,10 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 22,42 Meter • Objekthöjd: 0,78 Meter • Objektlängd: 20,67 Meter • Objektskugga: 1,50 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Cirkelformat objekt, stenar, möjligen mänskligt skapat?
	ID11 • Sonartid vid objekt: 2023-06-21 08:54:14 • Klickposition 55,3397965684 19,0420516558 (WGS84) (X) 375822,13 (Y) 6134350,20 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B43\0269_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L15.002-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 2779567 • Räckvidd till objekt: 15,88 Meter • Fiskhöjd: 4,32 Meter • Riktning: 1,440 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0269_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L15.002-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 15,40 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Område boplatz

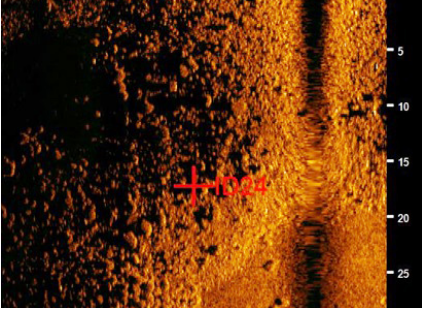
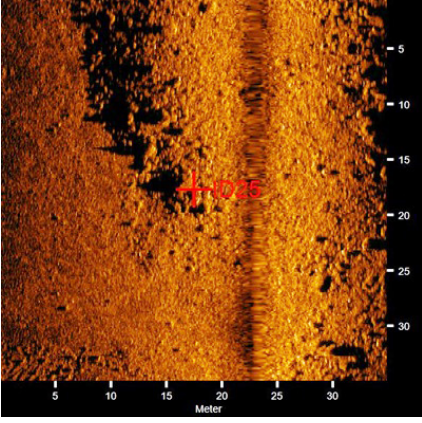
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID12 • Sonartid vid objekt: 2023-07-09 08:37:57 • Klickposition 55,3435894845 19,0438914531 (WGS84) (X) 375950,6 (Y) 6134768,93 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B43\0586_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L23.002-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 3248361 • Räckvidd till objekt: 5,92 Meter • Fiskhöjd: 3,91 Meter • Riktning: 1,300 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0586_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L23.002-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 15,30 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekt höjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Stenformation, möjlig
	ID13 • Sonartid vid objekt: 2023-06-21 12:48:18 • Klickposition 55,3364080878 19,0417382049 (WGS84) (X) 375791,65 (Y) 6133973,75 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B43\0272_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L13-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 3037306 • Räckvidd till objekt: 10,25 Meter • Fiskhöjd: 3,41 Meter • Riktning: 180,430 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0272_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L13-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 15,40 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekt höjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Stenformation

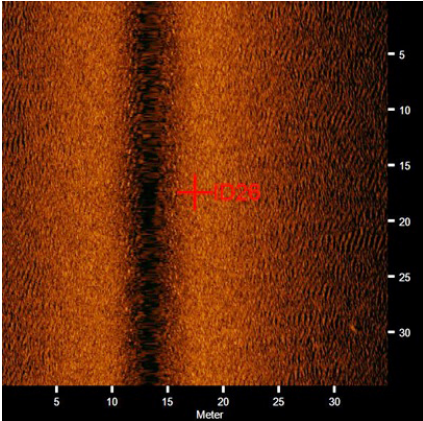
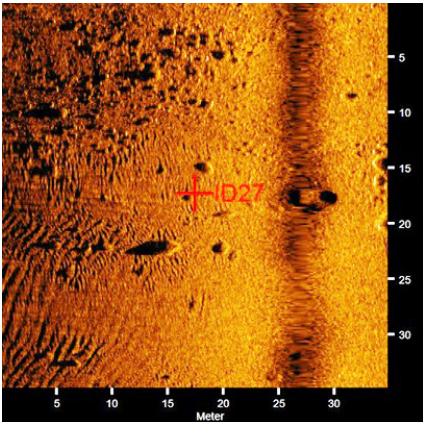
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID14 • Sonartid vid objekt: 2023-09-06 12:37:35 • Klickposition 55,3677096812 19,0425511989 (WGS84) (X) 375941,13 (Y) 6137455,00 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B44\0069-5733_WPC_GS17_B44_L33H-U.xtf • Pingnummer: 247793 • Räckvidd till objekt: 7,36 Meter • Fiskhöjd: 4,20 Meter • Riktning: 0,000 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0069-5733_WPC_GS17_B44_L33H-U • Vattendjup: 0,00 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Område bassäng.
	ID15 • Sonartid vid objekt: 2023-07-27 23:15:29 • Klickposition 55,0623681858 19,1616485563 (WGS84) (X) 382592,76 (Y) 6103276,01 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B29\1287_BE5733H-864_GOV_WPB1_B29_L24-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 8711829 • Räckvidd till objekt: 7,18 Meter • Fiskhöjd: 3,73 Meter • Riktning: 316,830 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 1287_BE5733H-864_GOV_WPB1_B29_L24-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 23,90 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Område lager.

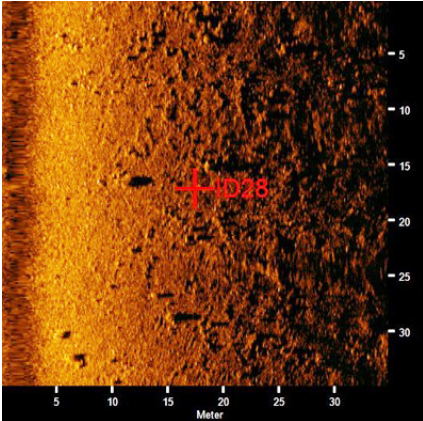
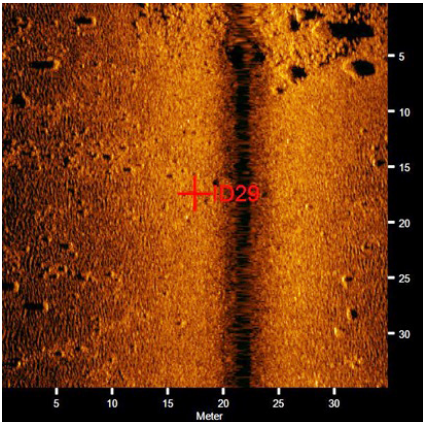
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID16 • Sonartid vid objekt: 2023-07-15 05:39:52 • Klickposition 55,0883203406 19,0100003214 (WGS84) (X) 372991,21 (Y) 6106428,69 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: E:\01_High Frequency xtf\B03\0729_BE5733H-864_GOV_WPB1_B03_L05-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 4591495 • Räckvidd till objekt: 3,11 Meter • Fiskhöjd: 3,38 Meter • Riktning: 126,260 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0729_BE5733H-864_GOV_WPB1_B03_L05-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 25,80 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Område lager.
	ID19 • Sonartid vid objekt: 2023-06-21 19:37:10 • Klickposition 55,2169569131 19,0427674259 (WGS84) (X) 375483,63 (Y) 6120681,62 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B42\0276_BE5733H-864_GOV_WPB1_B42_L13.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 3487510 • Räckvidd till objekt: 9,77 Meter • Fiskhöjd: 4,17 Meter • Riktning: 180,050 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0276_BE5733H-864_GOV_WPB1_B42_L13.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 27,90 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge

Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID20 • Sonartid vid objekt: 2023-07-18 21:30:12 • Klickposition 55,0889347360 19,0843992152 (WGS84) (X) 377740,86 (Y) 6106364,30 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B30\0860_BE5733H-864_GOV_WPB1_B30_L10.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 4080331 • Räckvidd till objekt: 8,98 Meter • Fiskhöjd: 3,12 Meter • Riktning: 287,850 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0860_BE5733H-864_GOV_WPB1_B30_L10.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 29,70 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge
	ID21 • Sonartid vid objekt: 2023-07-18 19:02:09 • Klickposition 55,0870165174 19,0972438902 (WGS84) (X) 378554,73 (Y) 6106128,48 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B30\0858_BE5733H-864_GOV_WPB1_B30_L11.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 3915981 • Räckvidd till objekt: 11,79 Meter • Fiskhöjd: 3,21 Meter • Riktning: 288,800 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0858_BE5733H-864_GOV_WPB1_B30_L11.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 30,10 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Vallområde

Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID22 • Sonartid vid objekt: 2023-07-18 22:40:50 • Klickposition 55,0863424132 19,1086920404 (WGS84) (X) 379283,30 (Y) 6106033,63 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B30\0861_BE5733H-864_GOV_WPB1_B30_L21.001-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 4158743 • Räckvidd till objekt: 6,82 Meter • Fiskhöjd: 4,20 Meter • Riktning: 104,880 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0861_BE5733H-864_GOV_WPB1_B30_L21.001-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 31,50 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge
	ID23 • Sonartid vid objekt: 2023-08-05 12:04:44 • Klickposition 55,0708798455 19,1115467158 (WGS84) (X) 379418,97 (Y) 6104308,34 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B21-23\1964_BE5733H-864_GOV_WPB1_B21_L13-U.jsf • Pingnummer: 8228516 • Räckvidd till objekt: 8,36 Meter • Fiskhöjd: 4,14 Meter • Riktning: 118,030 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 1964_BE5733H-864_GOV_WPB1_B21_L13-U • Vattendjup: 17,00 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge

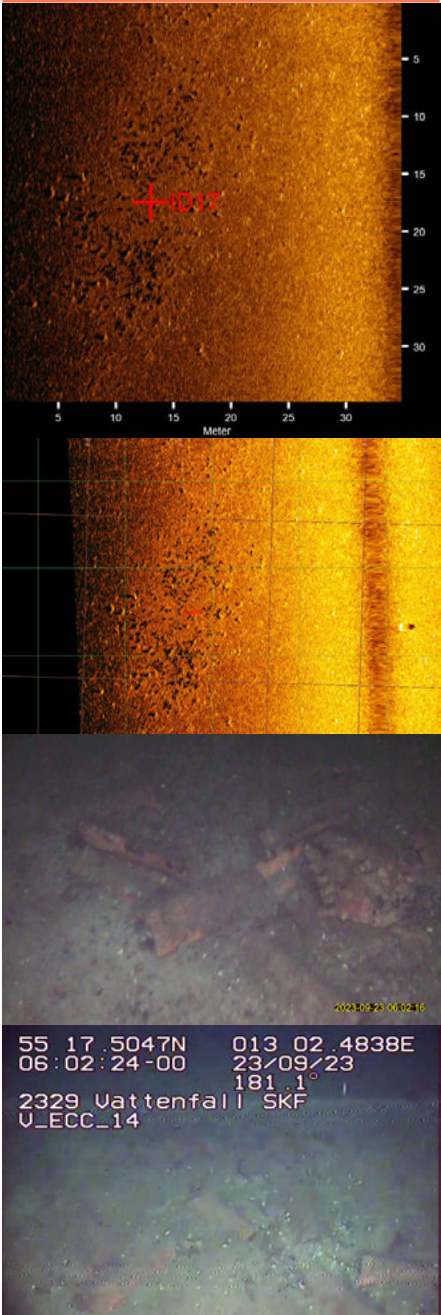
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID24 • Sonartid vid objekt: 2023-08-13 00:34:23 • Klickposition 55,0638777352 19,0954572523 (WGS84) (X) 378370,52 (Y) 6103557,18 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B15\2206_BE5733H-864_GOV_WPB1_B15_L04-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 121619 • Räckvidd till objekt: 10,77 Meter • Fiskhöjd: 3,14 Meter • Riktning: 121,080 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 2206_BE5733H-864_GOV_WPB1_B15_L04-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 15,70 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge
	ID25 • Sonartid vid objekt: 2023-06-17 00:28:52 • Klickposition 55,0625481826 19,1299430282 (WGS84) (X) 380568,65 (Y) 6103349,77 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B24\0145_BE5733H-864_GOV_WPB1_B24_L18-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 176927 • Räckvidd till objekt: 5,45 Meter • Fiskhöjd: 3,36 Meter • Riktning: 146,910 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0145_BE5733H-864_GOV_WPB1_B24_L18-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 16,90 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge

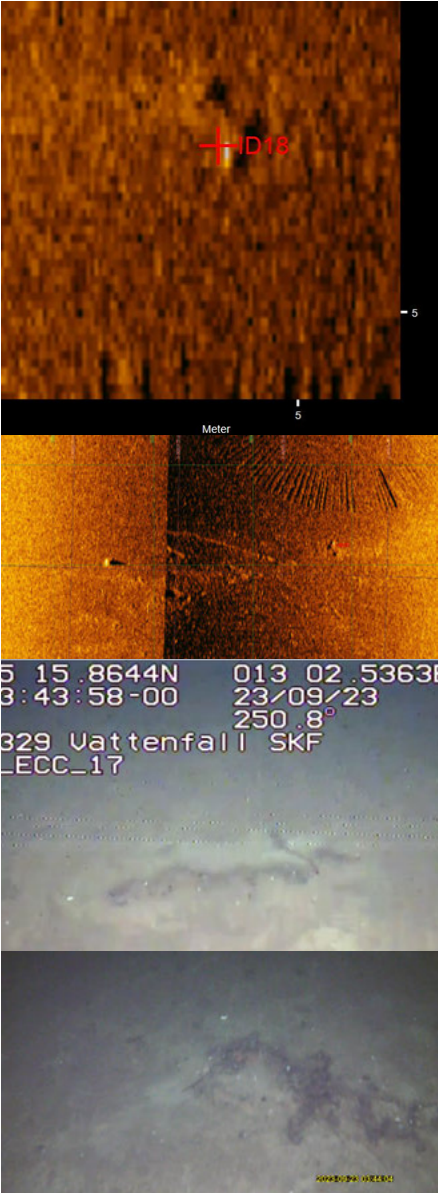
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID26 • Sonartid vid objekt: 2023-08-14 07:42:25 • Klickposition 55,0502608465 19,1285568175 (WGS84) (X) 380443,51 (Y) 6101985,06 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B17\2274_BE5733H-864_GOV_WPB1_B17_L30-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 2195277 • Räckvidd till objekt: 4,07 Meter • Fiskhöjd: 3,93 Meter • Riktning: 330,840 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 2274_BE5733H-864_GOV_WPB1_B17_L30-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 15,30 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge
	ID27 • Sonartid vid objekt: 2023-07-31 09:00:03 • Klickposition 55,0496695951 19,1519891746 (WGS84) (X) 381938,56 (Y) 6101879,44 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B26\1495_BE5733H-864_GOV_WPB1_B26_L20-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 31160 • Räckvidd till objekt: 9,58 Meter • Fiskhöjd: 3,73 Meter • Riktning: 149,970 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 1495_BE5733H-864_GOV_WPB1_B26_L20-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 16,70 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge

Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
 A sonar image showing a seabed with a red crosshair marking an object labeled 'ID28'. The image has a vertical depth scale on the right from 5 to 30 meters and a horizontal distance scale at the bottom from 5 to 30 meters.	ID28 • Sonartid vid objekt: 2023-07-31 17:11:27 • Klickposition 55,0449765907 19,1584980798 (WGS84) (X) 382340,58 (Y) 6101346,32 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B26\1513_BE5733H-864_GOV_WPB1_B26_L25-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 576667 • Räckvidd till objekt: 15,98 Meter • Fiskhöjd: 3,38 Meter • Riktning: 149,910 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 1513_BE5733H-864_GOV_WPB1_B26_L25-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 19,10 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge
 A sonar image showing a seabed with a red crosshair marking an object labeled 'ID29'. The image has a vertical depth scale on the right from 5 to 30 meters and a horizontal distance scale at the bottom from 5 to 30 meters.	ID29 • Sonartid vid objekt: 2023-08-14 08:28:49 • Klickposition 55,0396963473 19,1384053790 (WGS84) (X) 381041,30 (Y) 6100792,85 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B17\2276_BE5733H-864_GOV_WPB1_B17_L32-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 2246788 • Räckvidd till objekt: 4,37 Meter • Fiskhöjd: 3,79 Meter • Riktning: 330,130 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 2276_BE5733H-864_GOV_WPB1_B17_L32-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 15,60 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,00 Meter • Objekthöjd: 0,00 Meter • Objektlängd: 0,00 Meter • Objektskugga: 0,00 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Boplatsläge

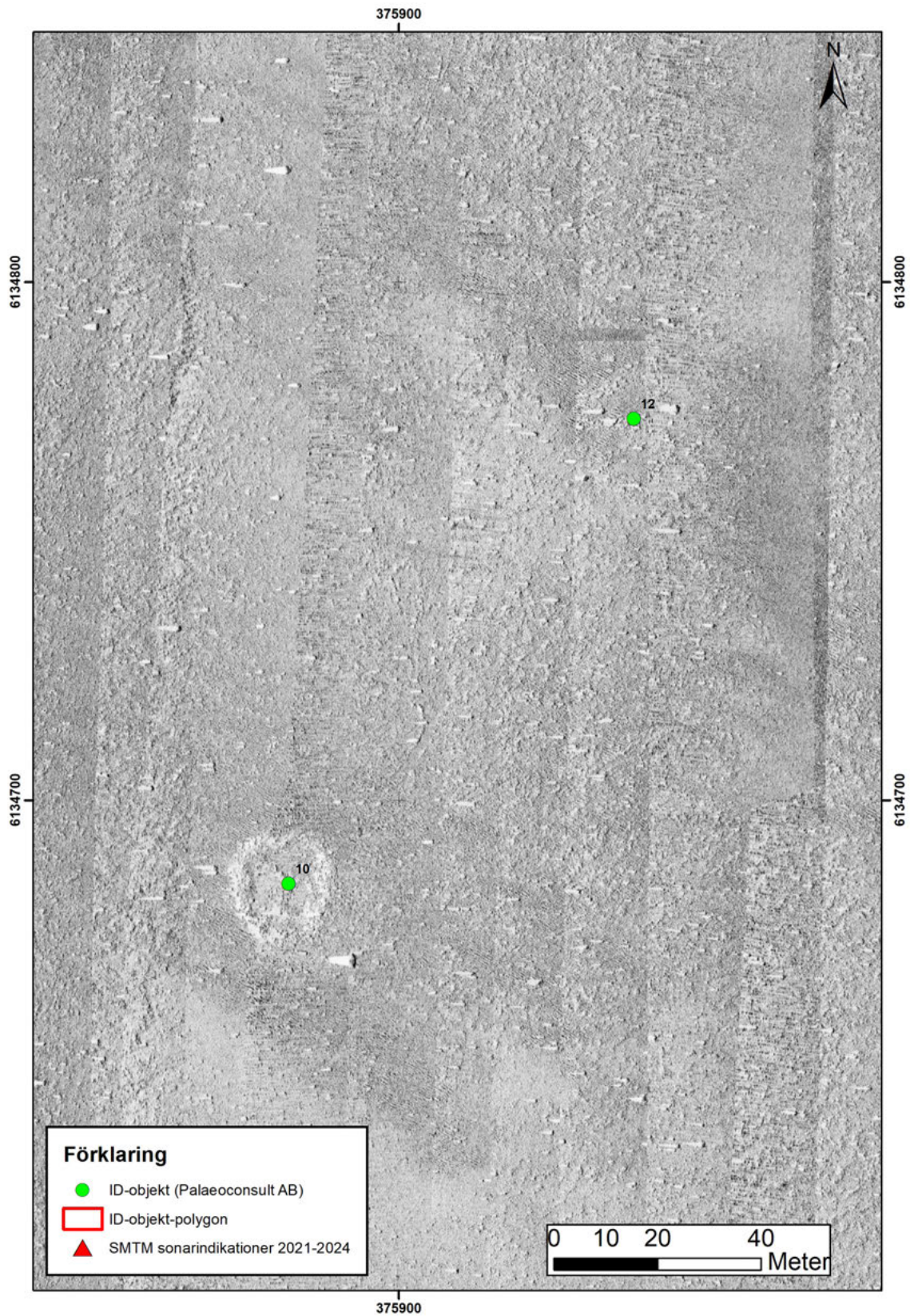
BILAGA 3. TILLKOMMANDE INDIKATIONER EFTER ANALYS AV ROV-FILMER

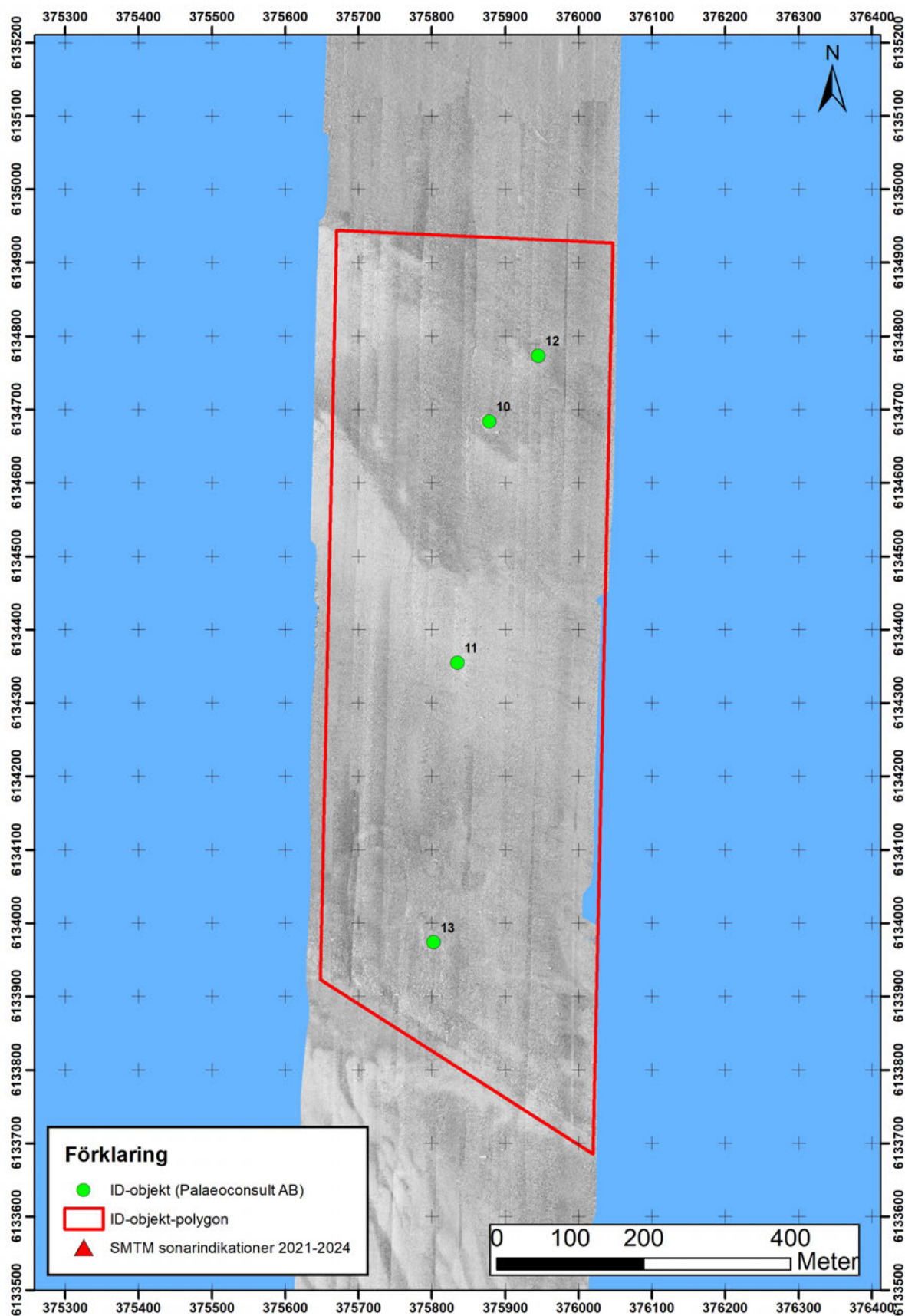
Efter att SMTM och Arne Sjöström analyserat ROV-filmer från Vattenfall har ett antal nya indikationer på möjliga fartygslämningar tillkommit.

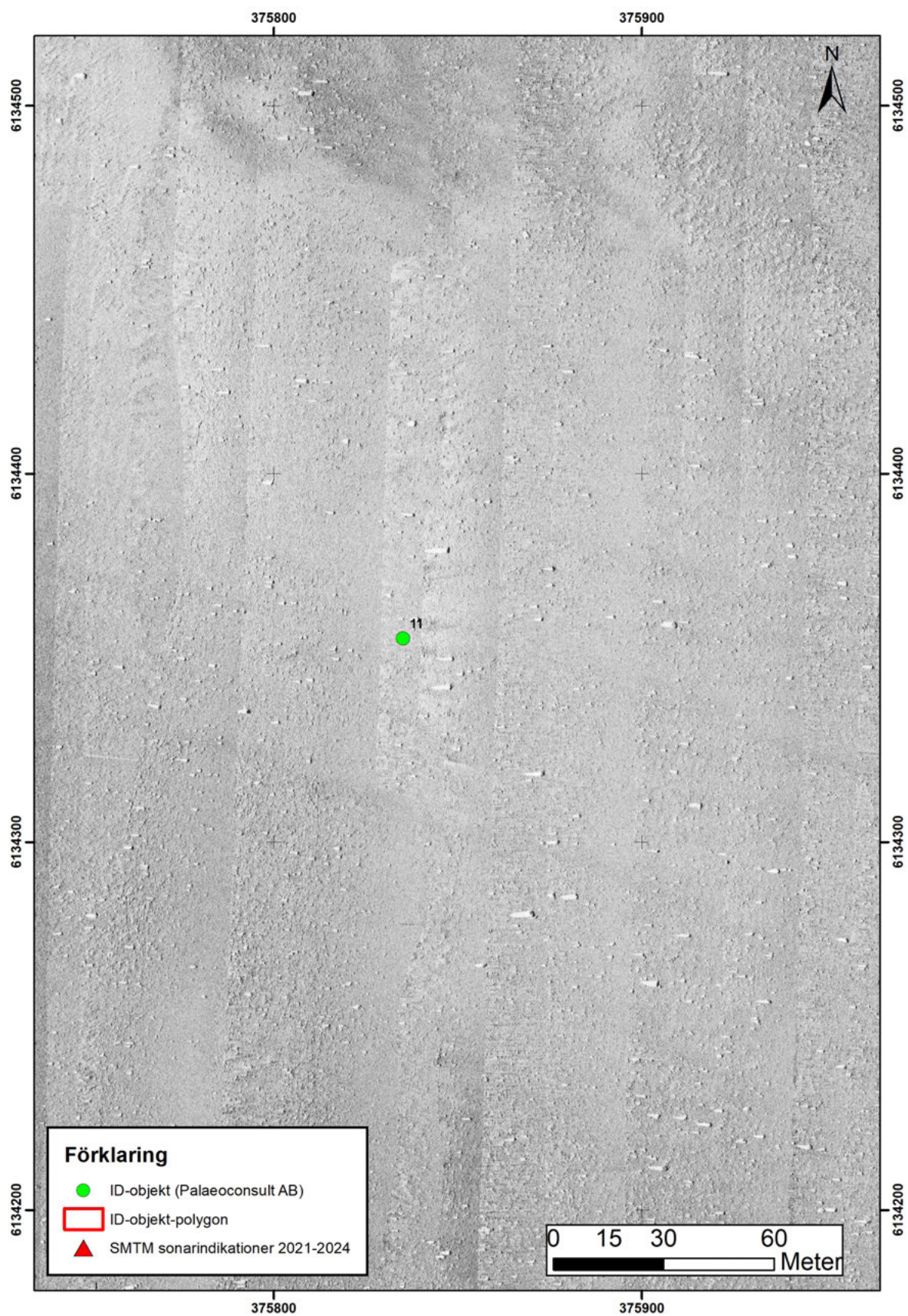
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID17/L2024:1060 • Sonartid vid objekt: 2023-07-07 22:59:58 • Klickposition 55,2916530650 19,0413504695 (WGS84) (X) 375627,03 (Y) 6128994,91 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B43\0564_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L10-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 1008384 • Räckvidd till objekt: 21,78 Meter • Fiskhöjd: 3,85 Meter • Riktning: 357,860 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0564_BE5733H-864_GOV_WPB1_B43_L10-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 26,20 Meter	Dimensioner och attribut • Dimensioner och attribut • Objektbredd: 12,54 Meter • Objekt höjd: 0,10 Meter • Objektlängd: 22,26 Meter • Objektskugga: 0,59 Meter • Klassifikation1: 1 • Beskrivning: Fartygslämning. På ROV-film syns ett område med tegel, sannolikt taktegel av munk och nunnetyp. Tegelområdet går även att urskilja på sonarbilden.

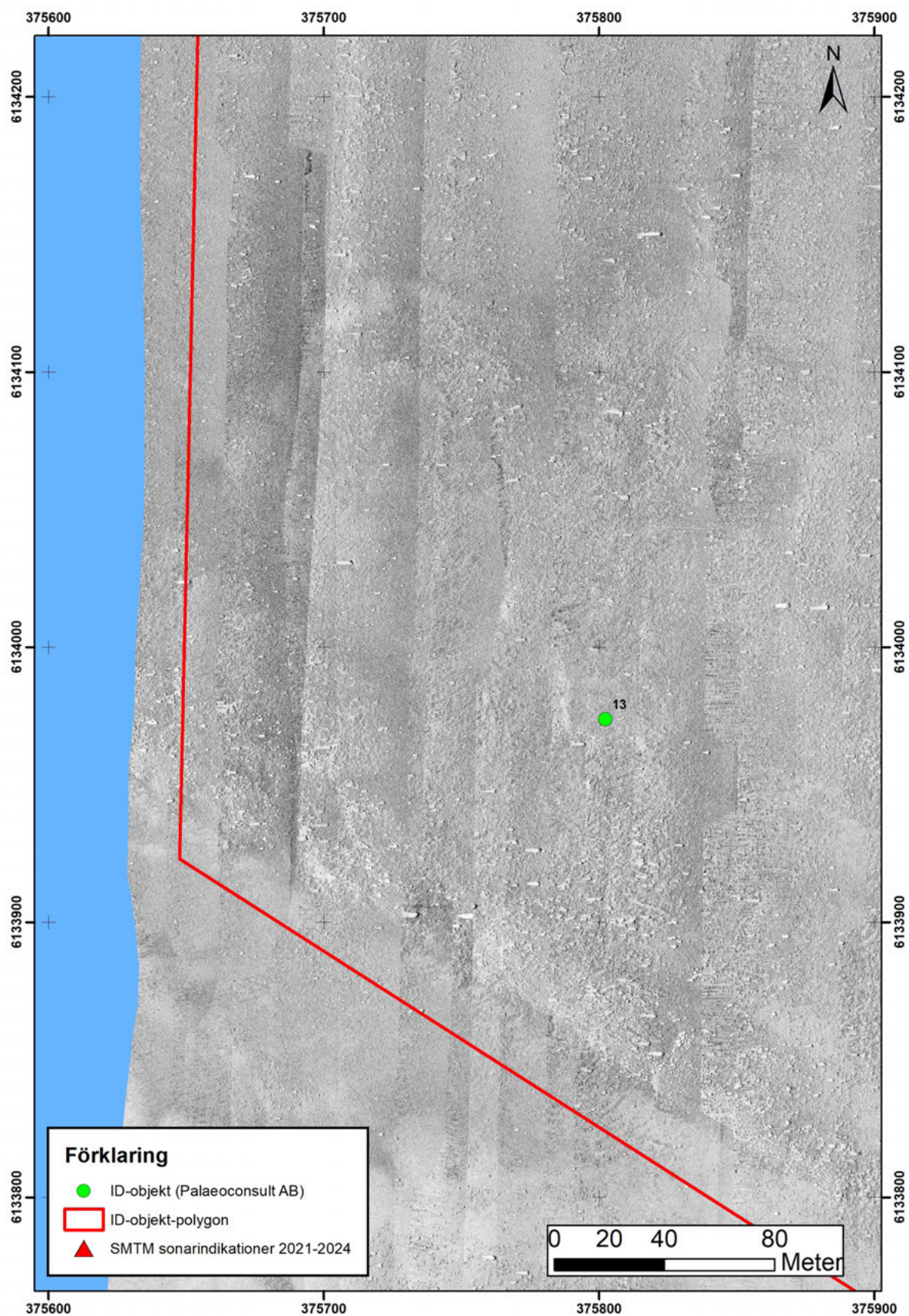
Objektbild	Objektinfo	Information införd av användaren
	ID18 • Sonartid vid objekt: 2023-06-21 19:00:59 • Klickposition 55,2643594792 19,0420851018 (WGS84) (X) 375588,35 (Y) 6125956,88 (Projicerade koordinater) • Kartprojektion: UTM84-34N • Akustisk källfil: D:\Kriegers flak 2024\XTF\01_High Frequency xtf\B42\0276_BE5733H-864_GOV_WPB1_B42_L13-U_jsf-CH34.xtf • Pingnummer: 3447670 • Räckvidd till objekt: 17,56 Meter • Fiskhöjd: 3,91 Meter • Riktning: 181,670 Grader • Eventnummer: (-1) • Linjenamn: 0276_BE5733H-864_GOV_WPB1_B42_L13-U_jsf-CH34 • Vattendjup: 27,10 Meter	Dimensioner och attribut • Objektbredd: 0,33 Meter • Objekthöjd: 0,10 Meter • Objektlängd: 1,60 Meter • Objektskugga: 0,46 Meter • Klassifikation1: 4 • Beskrivning: Ett område med möjliga järnobjekt? Filmat av Vattenfall (ECC-17).

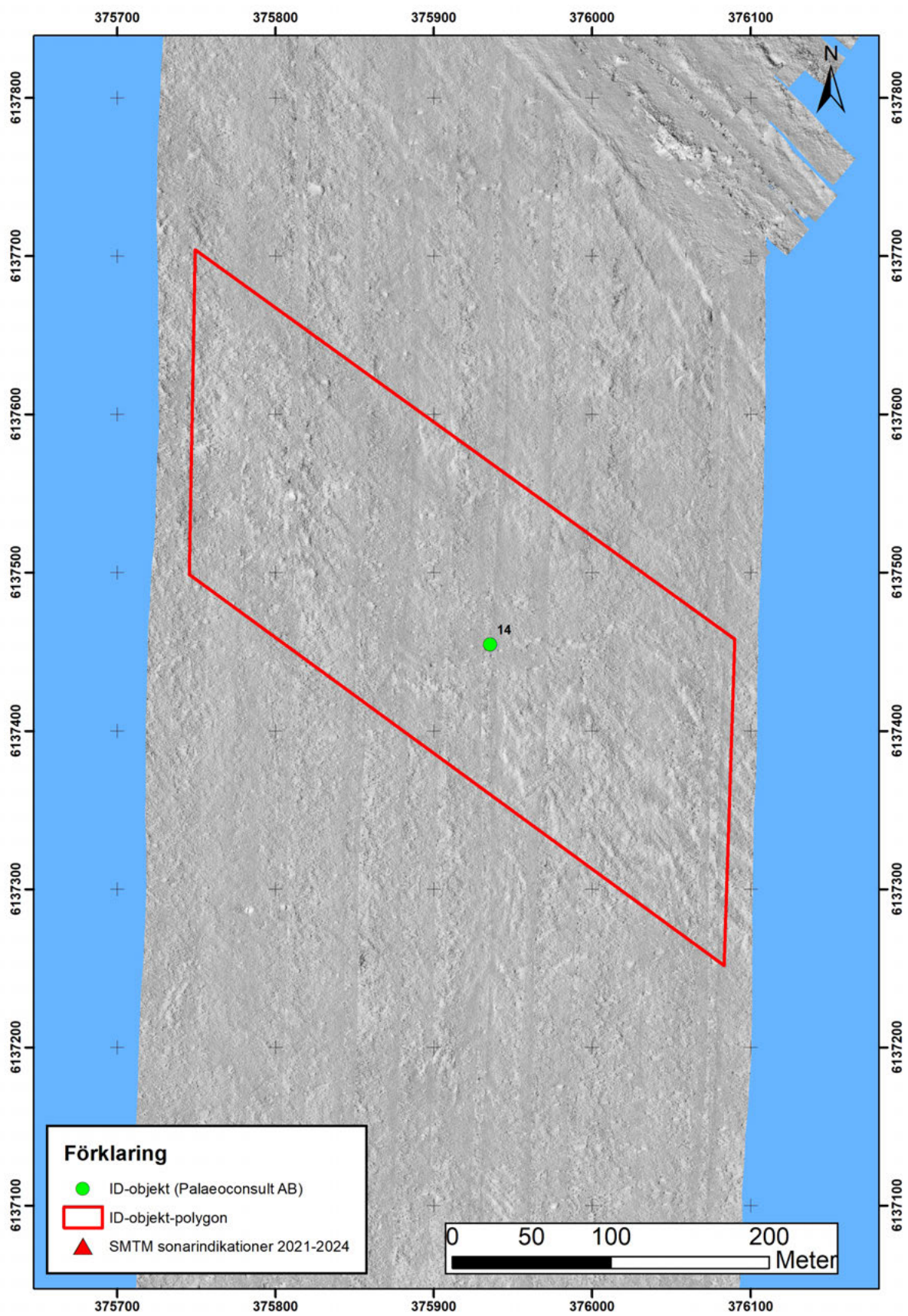
BILAGA 4. SONARMOSAIKER ÖVER POTENTIELLA STENÅLDERSOMRÅDEN

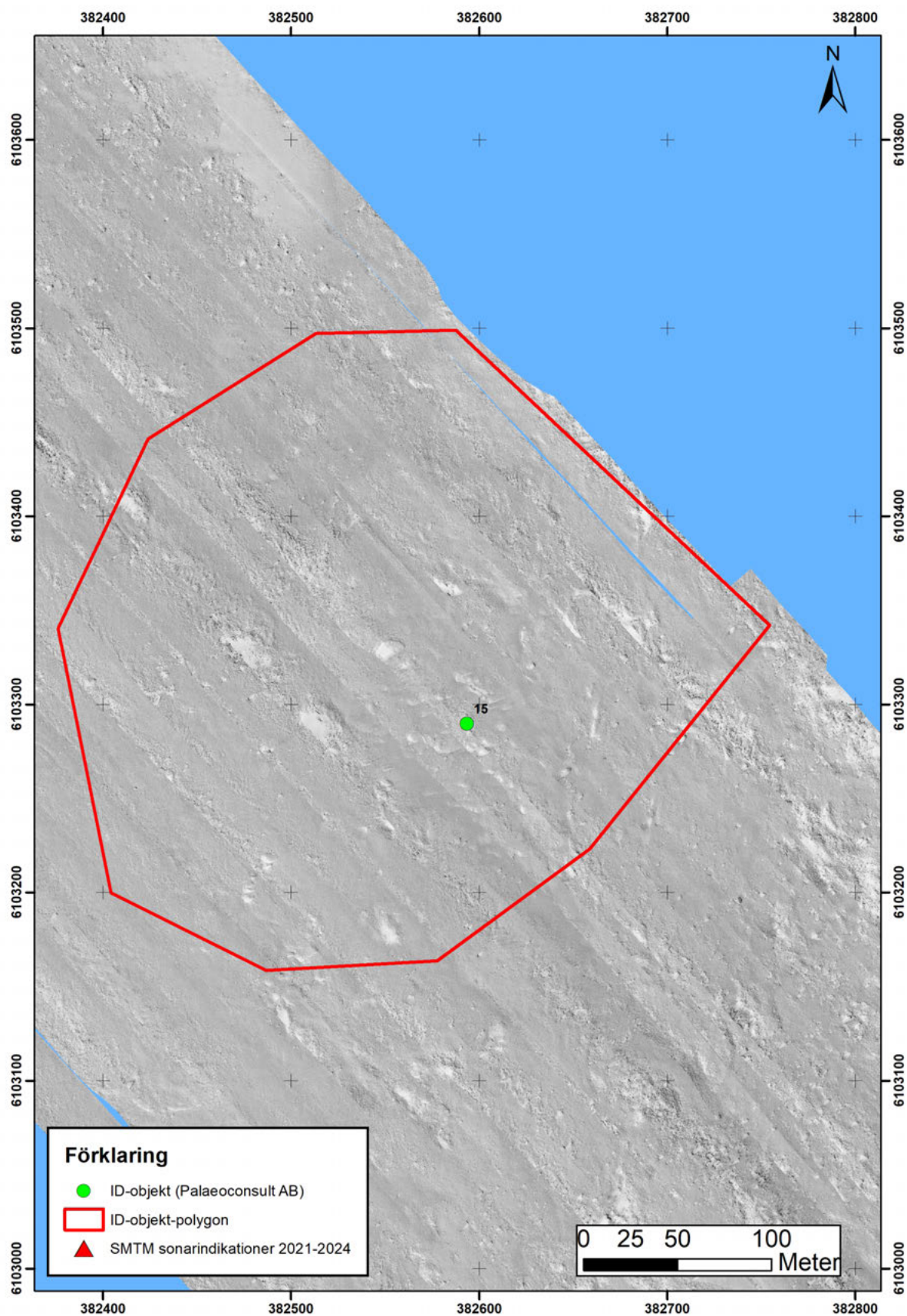


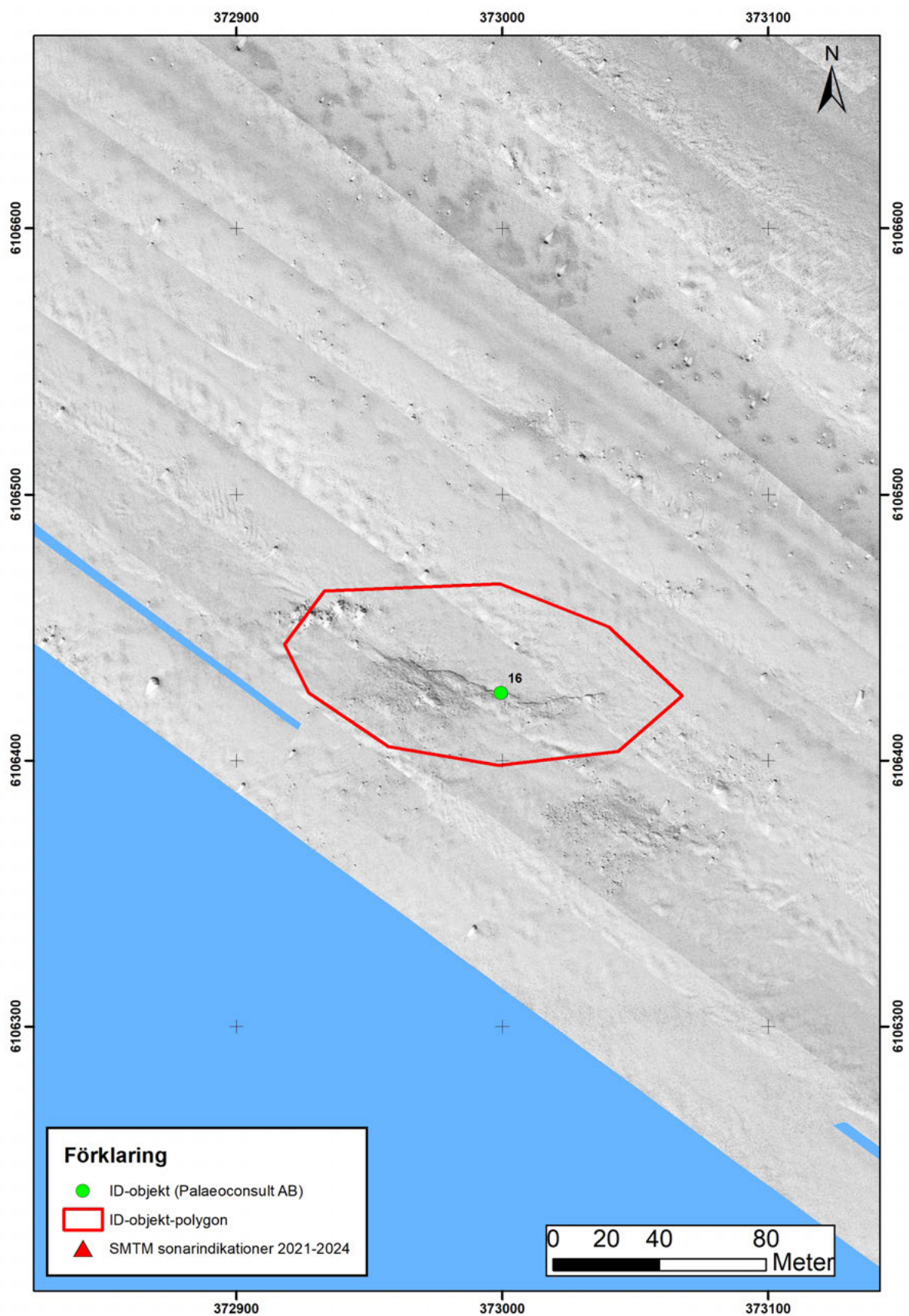


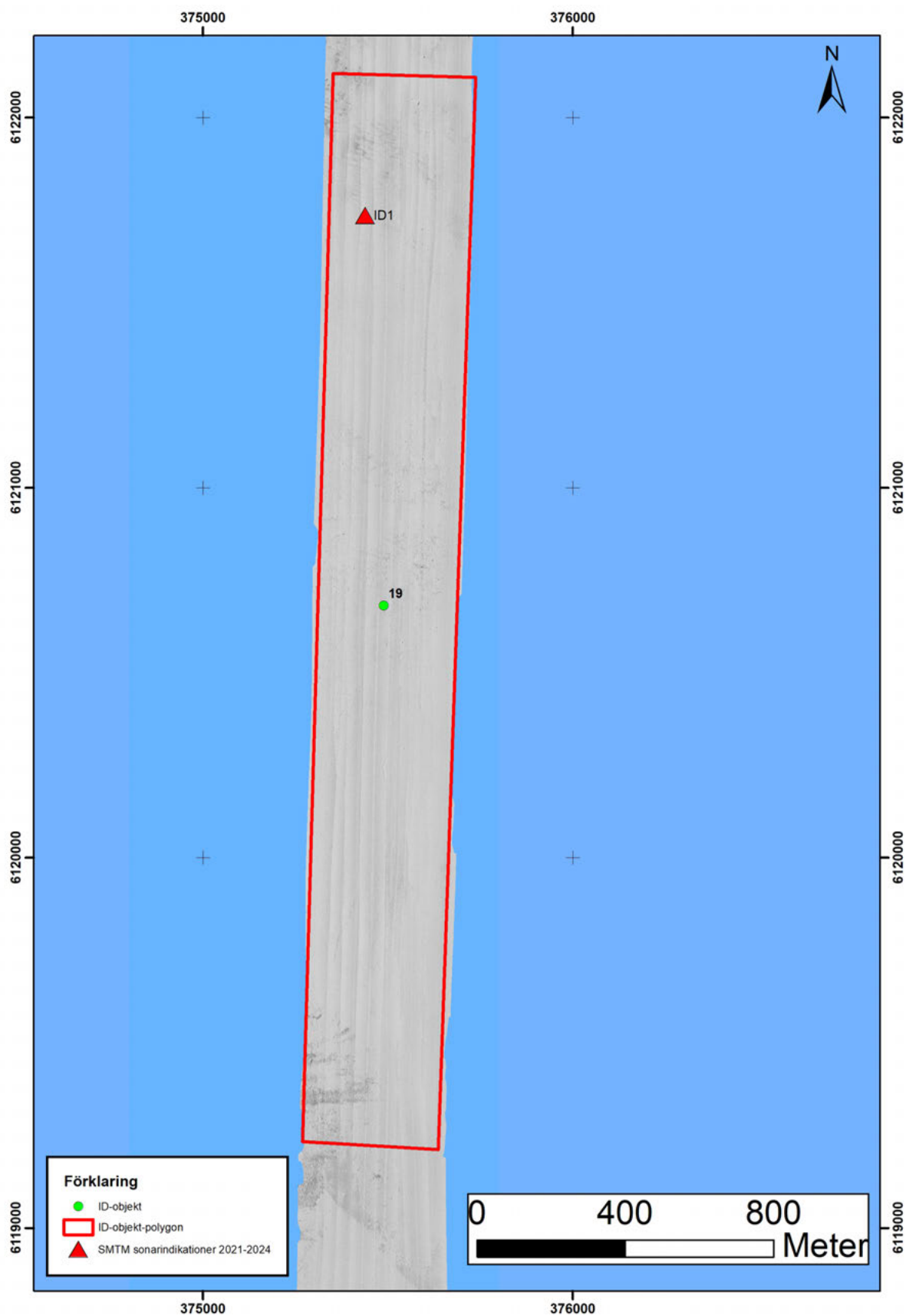


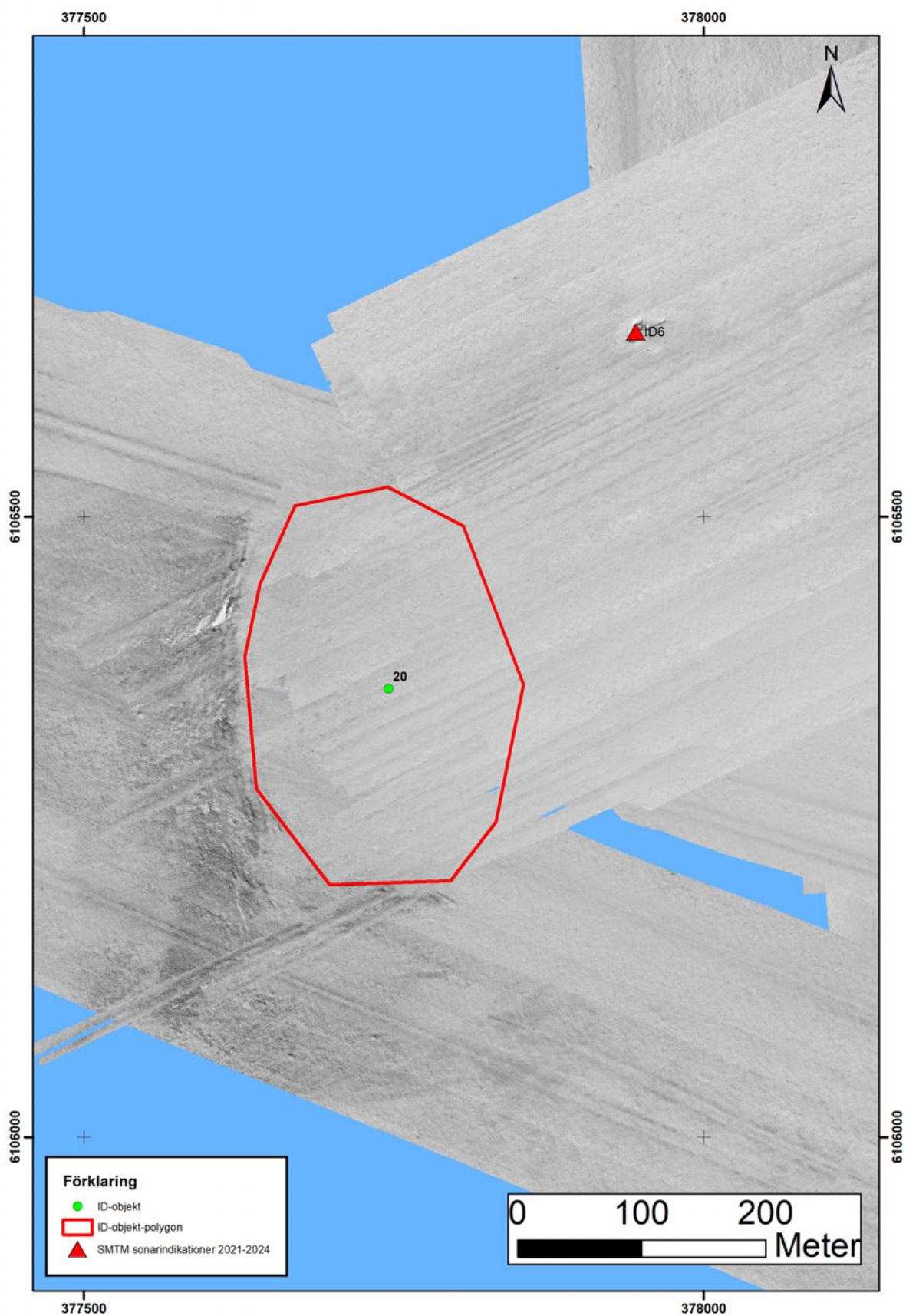


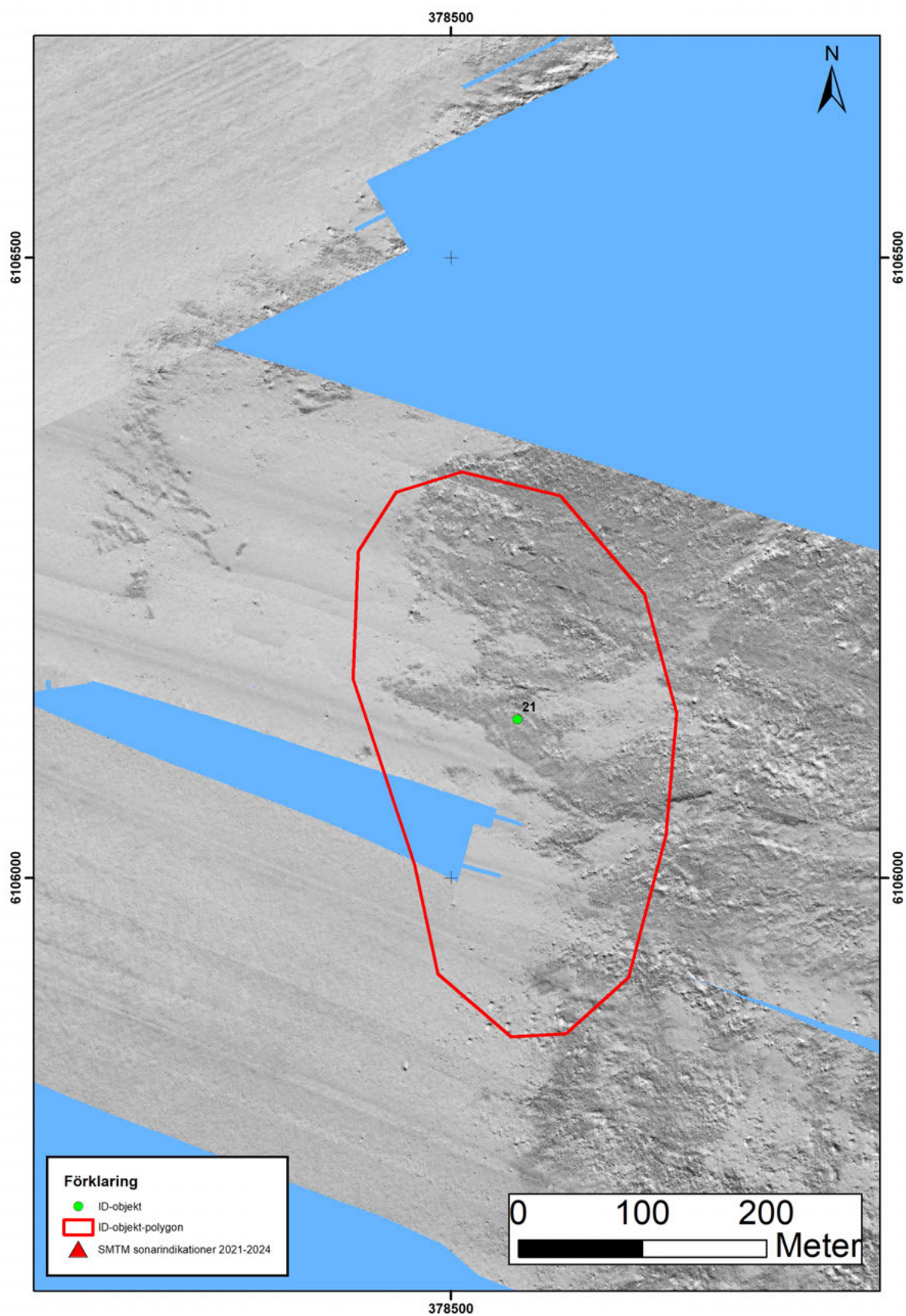


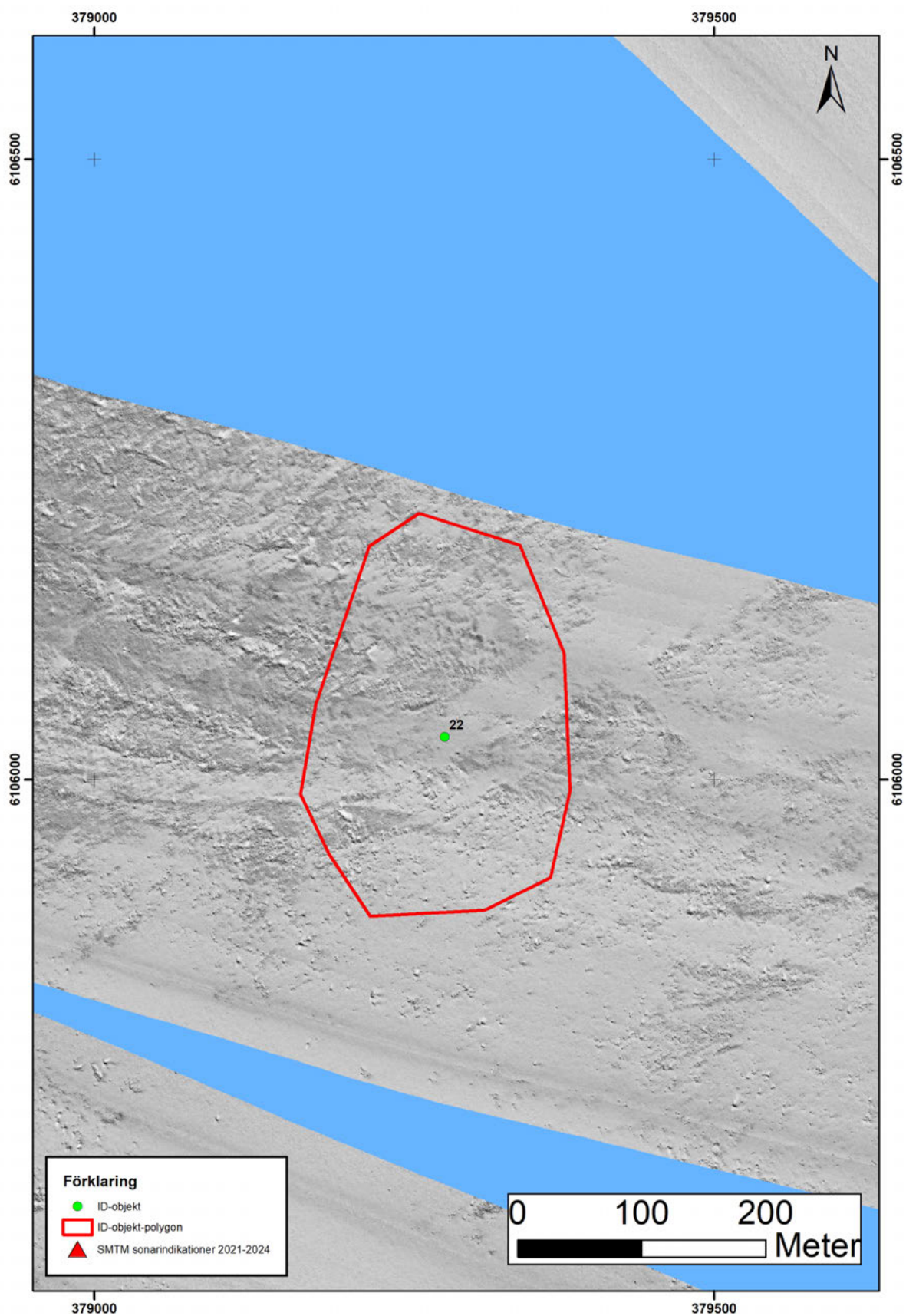


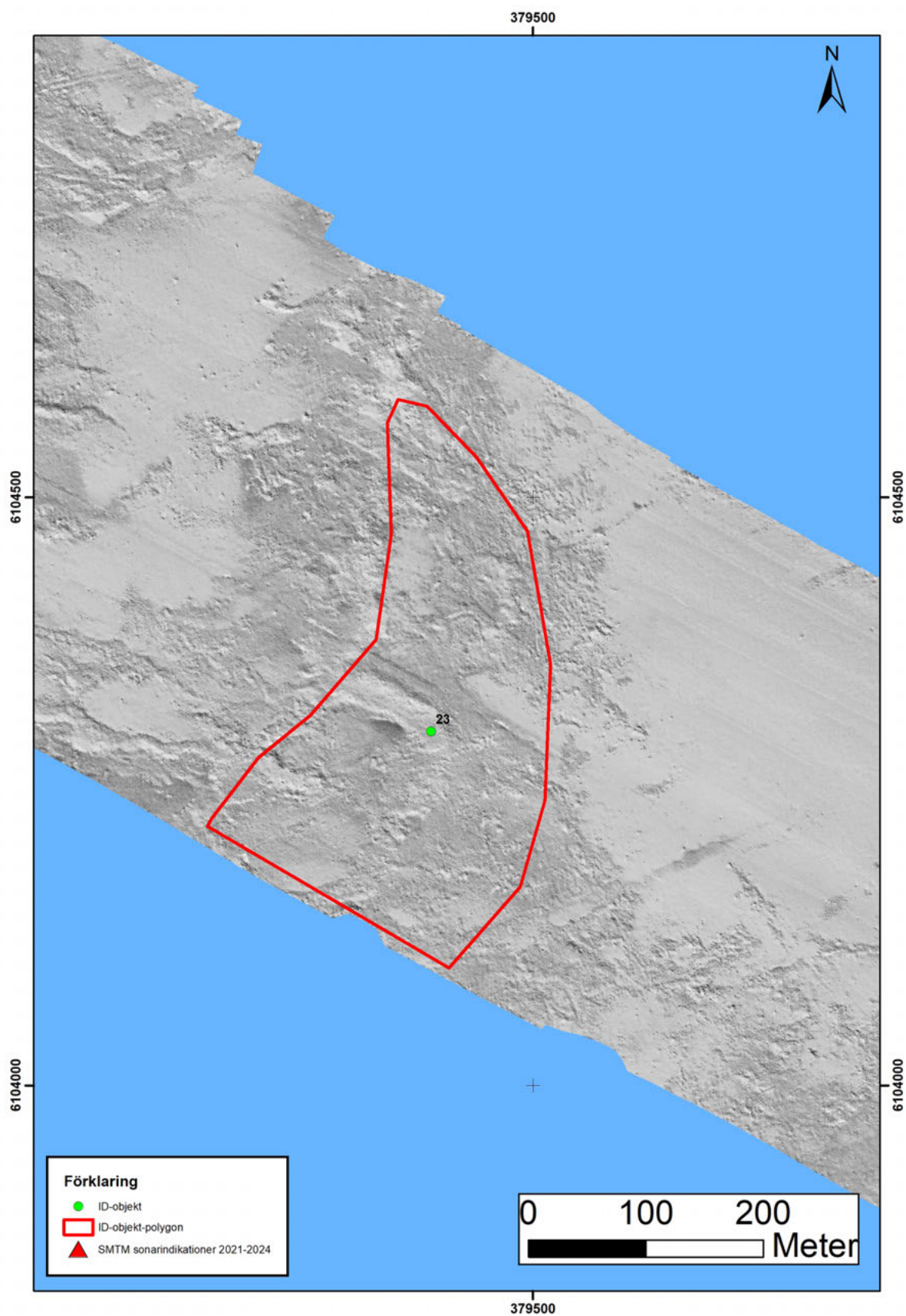


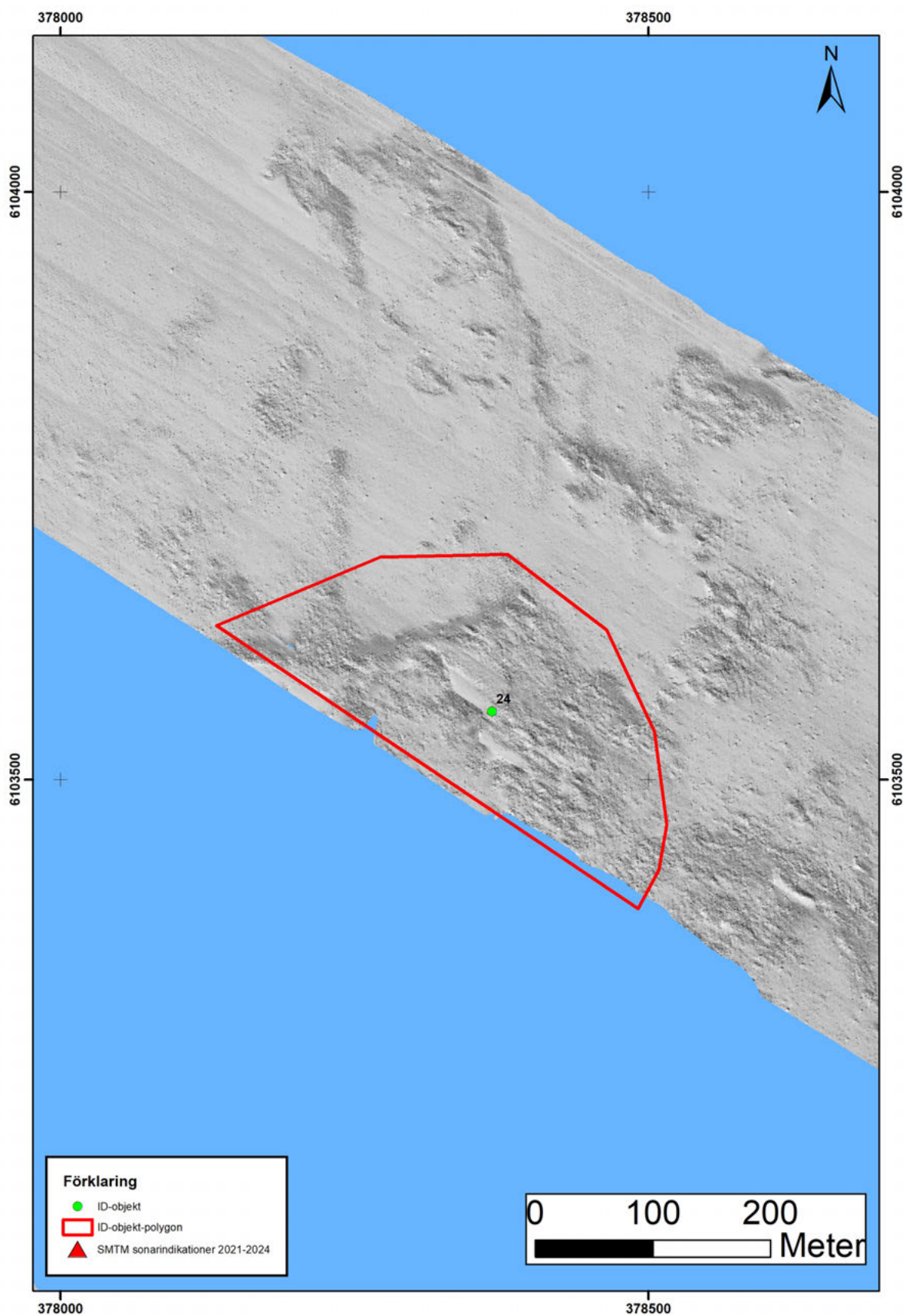


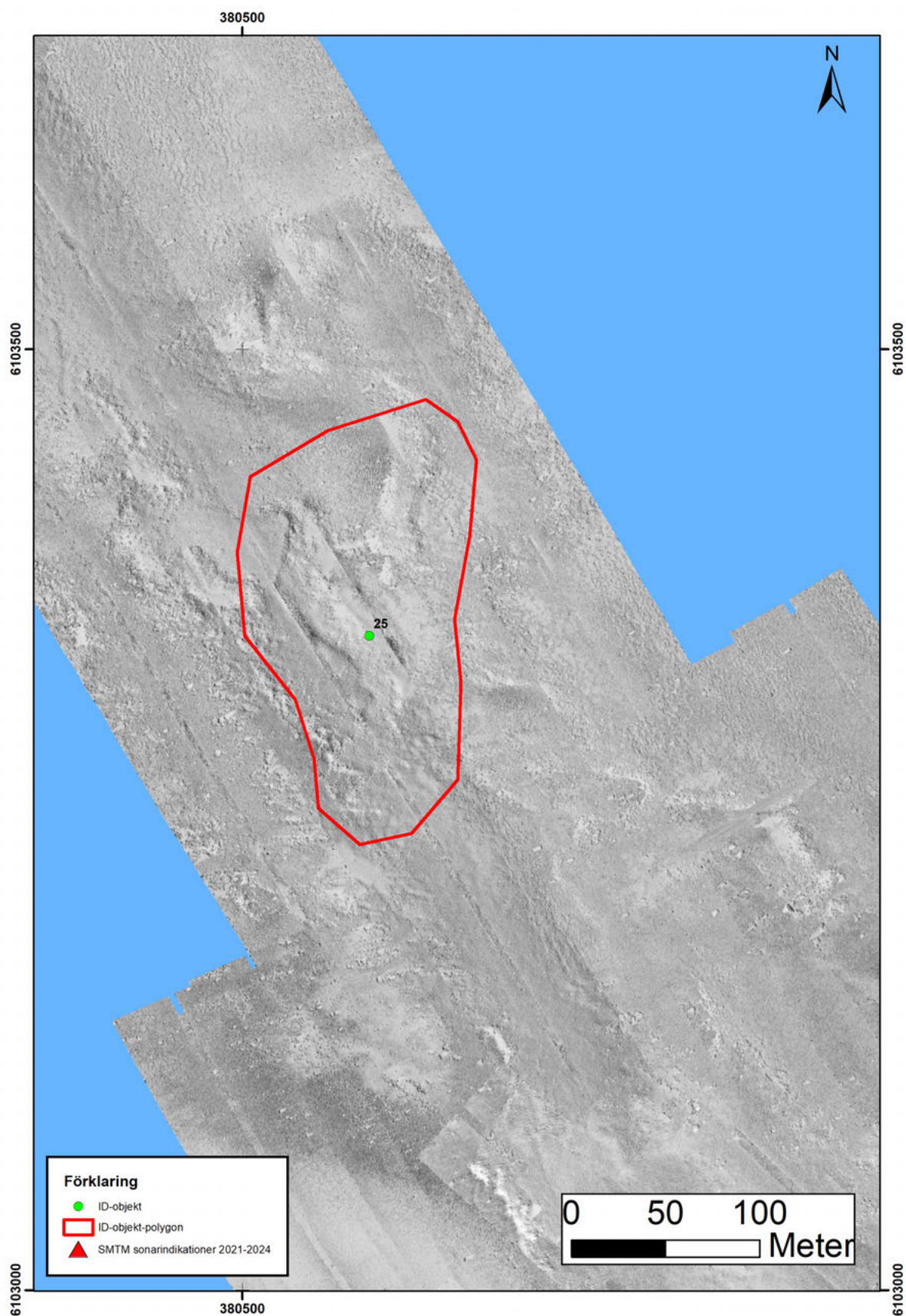


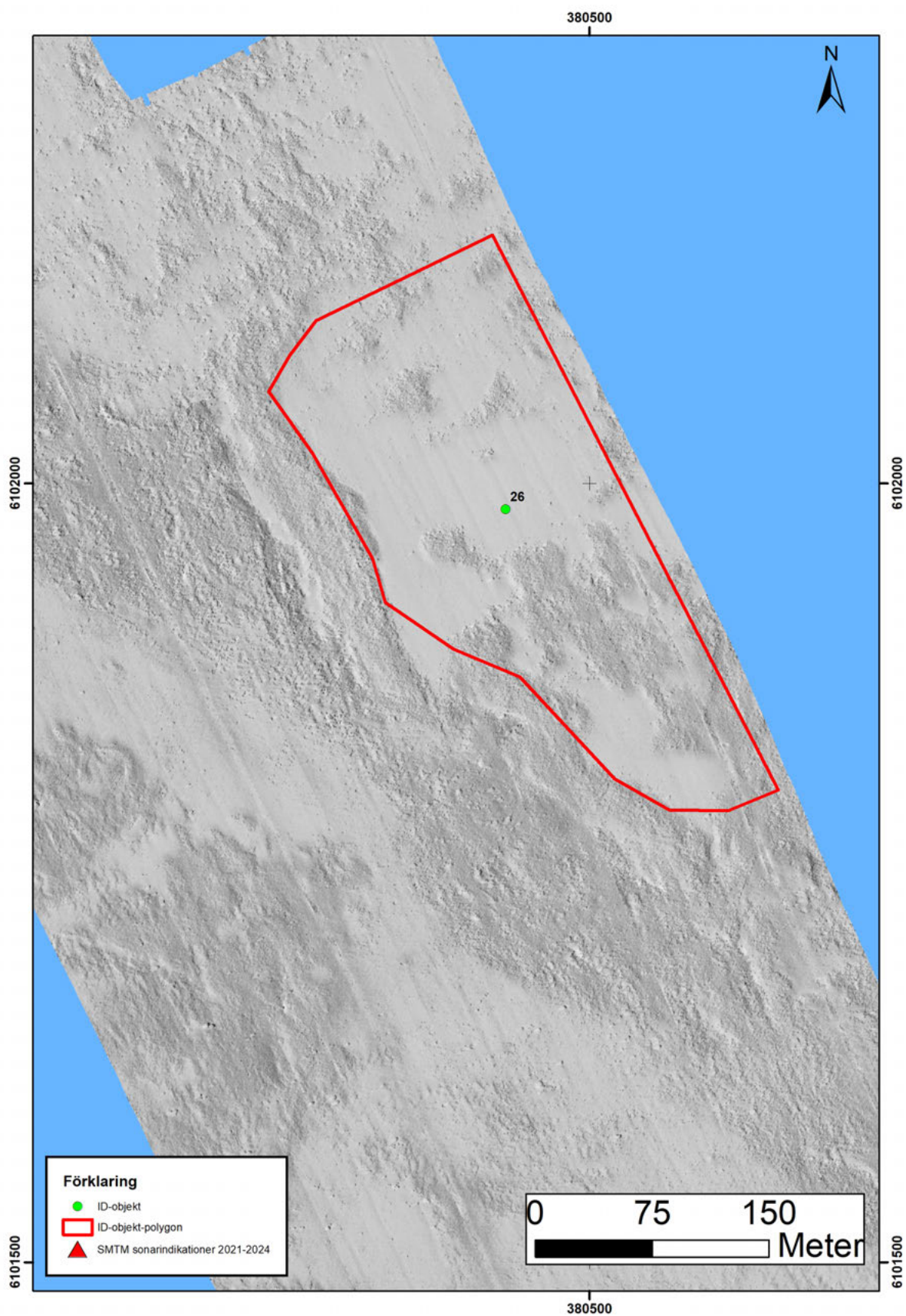




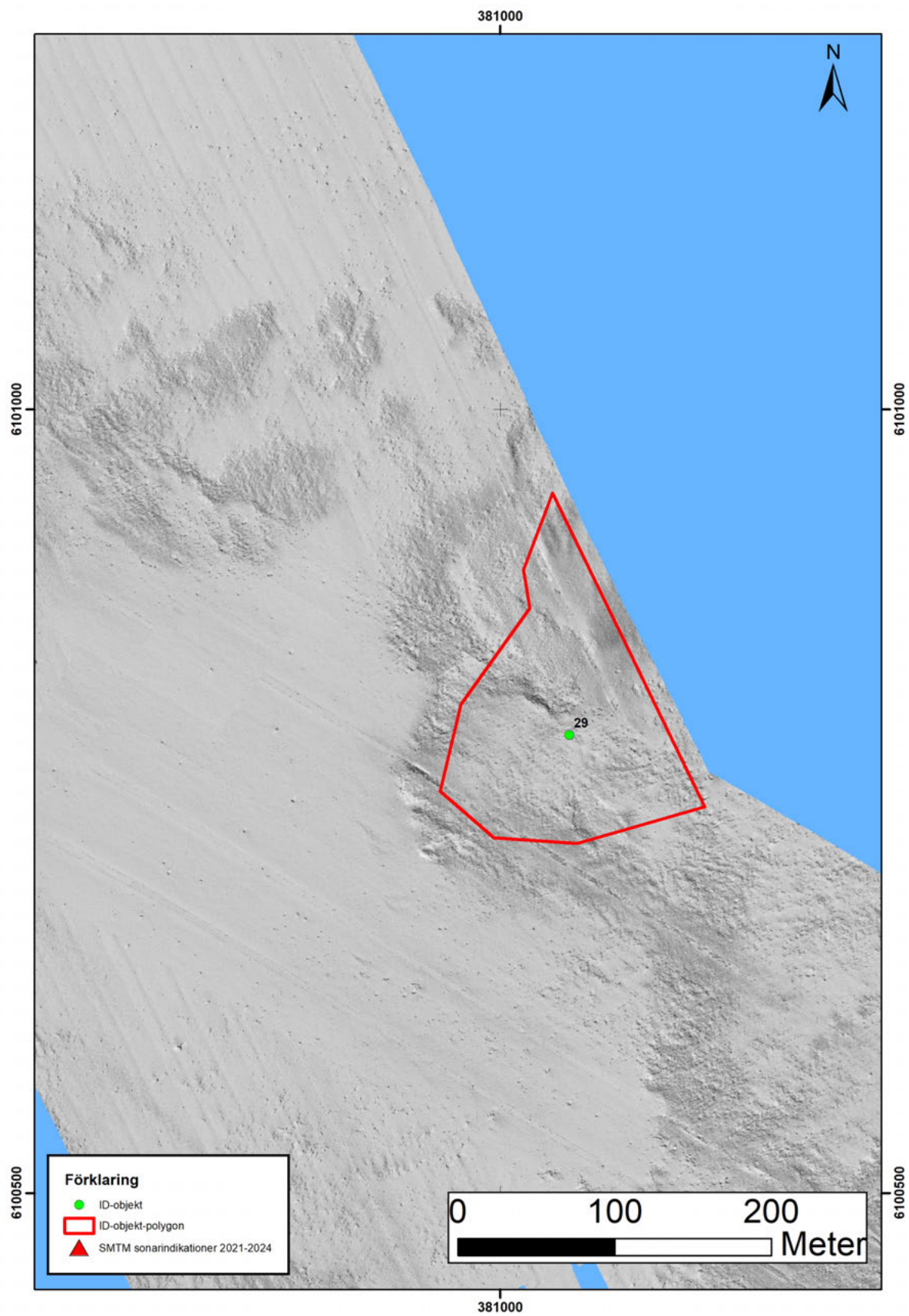












KRIEGERS FLAK

Vattenfall Vindkraft AB planerar att bygga en vindkraftspark på Kriegers flak med tillhörande internkabel och exportkabel.

Statens maritima och transporthistoriska museer och Arne Sjöström/ Palaeoconsult AB genomförde på uppdrag av länsstyrelsen i Skåne län under 2024 denna arkeologiska utredning, som baserades på sjömättningsdata så som side scan sonardata, multibeamdata samt geotekniska prover, stillbildsfoton och videofilmer. För att identifiera möjliga sjunkna stenåldersmiljöer har en paleogeografisk analys genomförts.

Sammantaget har fyra fartygslämningar och sju osäkra indikationer på fartygslämningar identifierats, som samtliga bedöms kunna utgöra fornlämningar. Vidare har det identifierats 12 områden i vindparksområdet och sex områden/ objekt i exportkabelkorridoren, där det finns potential att finna kulturlämningar från den äldre stenåldern. Exempelvis har en stencirkel påträffats, som om den är en mänsklig konstruktion bedöms kunna vara minst 10 000 år gammal.