

Att utreda och undersöka arkeologiska lämningar i våtmarker

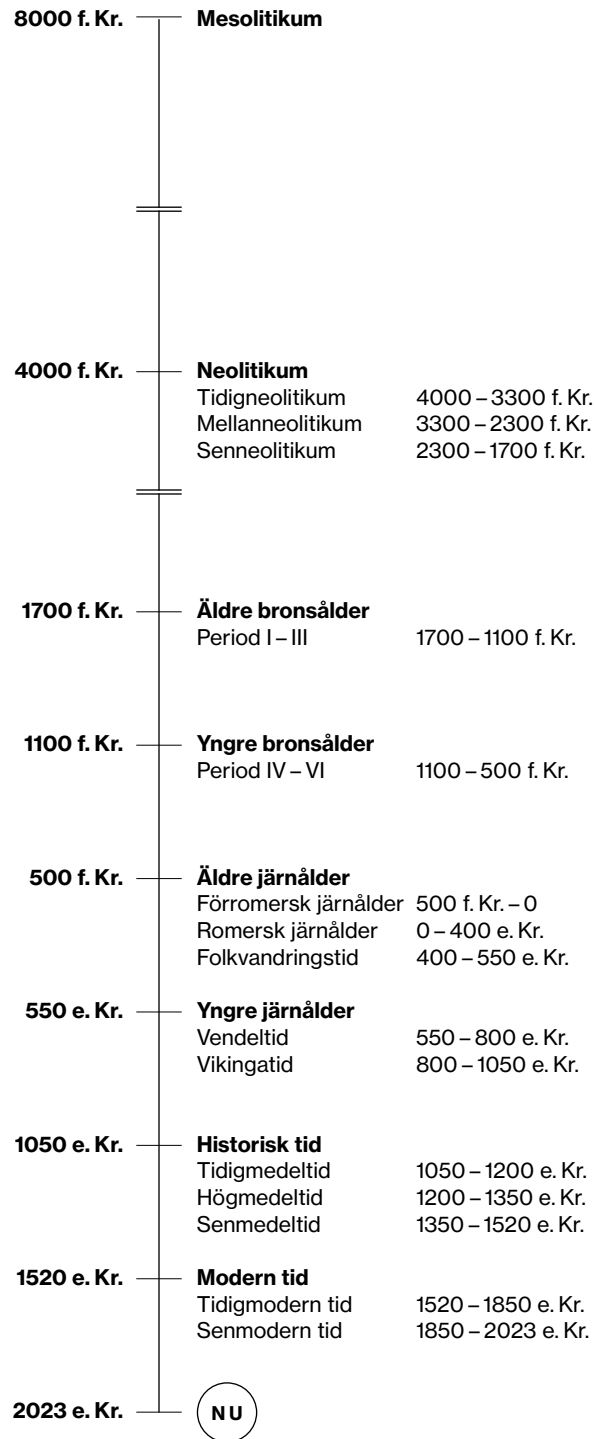
KUNSKAPSUNDERLAG
Länsstyrelsen i Örebro län

FREDRIK HALLGREN



ARKEOLOGISK
PERIODINDELNING

FRÅN
STENÅLDER
TILL
NUTID



Att utreda och undersöka arkeologiska lämningar i våtmarker

Kunskapsunderlag
Länsstyrelsen i Örebro län

FREDRIK HALLGREN





Denna rapport har framställts av ett företag
vars miljöledningssystem är certifierat enligt ISO 14001
av Svensk Certifiering Norden AB

STIFTELSEN KULTURMILJÖVÅRD
PILGATAN 8D
721 30 VÄSTERÅS

Tel: 021-80 62 80
E-post: info@kmmmd.se

WWW.KMMD.SE

© Stiftelsen Kulturmiljövård 2023

OMSLAG

Schaktning samt fynd av välbevarade ben från gädda, Tjugestamossen. Foto: Fredrik Hallgren.

Lantmäteriets Ortofoto i färg © Lantmäteriet, medgivande 922801, 5101157.
Övriga kartor från Lantmäteriet Publik licens CCo.
Geologiska kartor och jordartsinformation © Sveriges geologiska undersökning.

Länsstyrelsen dnr 431-1966-2018

ISBN 978-91-8041-199-8

Tryck: JustNu, Västerås 2023

INNEHÅLL

1	Inledning	4
2	Målsättning	5
3	Genomförande	6
4	Örebro läns naturgeografi	7
5	Våtmarker	16
	Torvmarker	16
	Tippade sjöar och sänkta sjöar	20
	Arkeologisk potential i våtmarker	21
6	Fornlämningar och fynd i våtmarker i Örebro län	25
	Vrak, stockbåtar, flottar och katsor	25
	Fynd av redskap och föremål i våtmarker	35
7	Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar	49
	Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar – anläggande av våtmark	49
	Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar – nybyggnation på tidigare utdikad våtmark	75
	Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar – torvtäkter	85
8	Exempel på arkeologiska undersökningar i våtmarksmiljöer	118
9	Avslutande kommentar	155
	Summary	159
	Referenser	163
	Bilagor	171
	Bilaga 1. Mätrapport Spångamossen, Astacus AB	171
	Bilaga 2. Makrofossilanalys Spångamossen, Per Lagerås	180
	Bilaga 3. Pollenanalys Spångamossen, Leif Björkman	183
	Bilaga 4. Våtmarksfynd i Örebro län	214

1 Inledning

Länsstyrelsen i Örebro län har gett Fredrik Hallgren, Stiftelsen Kulturmiljövård (KM), i uppdrag att skriva ett kunskapsunderlag som belyser problematiken med ”att utreda och undersöka arkeologiska lämningar i våtmarker” i Örebro län.

Kunskapsunderlaget har följande upplägg: Efter det att målsättning och genomförande beskrivs i två inledande avsnitt följer en presentation av Örebro läns naturgeografi i **kapitel 4**. Naturgeografin kan sägas skapa förutsättningar för förekomst av våtmarker i länet.

I **kapitel 5** diskuteras olika typer av våtmarker och deras karaktär och egenskaper. Det sägs också något om skilda typer av våtmarkers potential att innehålla fornlämningar och fynd.

I **kapitel 6** följer en genomgång av exempel på lämningar och fynd, som påträffats i Örebro län. Genomgången är huvudsakligen baserade på information i Riksantikvarieämbetets Antikvarisk-topografiska arkiv (ATA), Fornsök och litteraturstudier. Statens historiska museums digitala katalog och Örebro läns museums bildkatalog i Digitalt museum har också nyttjats. Identifierade lämningar presenteras i en serie spridningskartor och kommenteras kortfattat i texten. I bilaga 4 finns en förenklad version av databasen som ligger till grund för kartorna. Spridningskartor och katalog har inte ambition att vara komplett, utan snarare att fungera som exempel. Det är viktigt att betona att lägesbeskrivningarna är inexakta för majoriteten av lämningarna. De koordinater som anges i katalogen är därför grova uppskattningar, de tjänar endast syftet att återge lämningens ungefärliga läge på en utzoomad karta över hela Örebro län, så som i figurerna i kapitel 6. Det går inte att använda koordinaterna i katalogen för att hitta till exakt fyndplats. Syftet med katalog och spridningskartor är att ge exempel på lämningstyper som kan påträffas i våtmarker, och var i länet sådana fynd hittills gjorts.

I **kapitel 7** diskuteras fallstudier över ett antal våtmarksexploateringar som var aktuella och/eller pågick under perioden 2018–2021. Fallstudierna omfattar byråinventeringar, och i flera fall också inspektioner av pågående markarbeten. Vid två fall påträffades fornlämningar vid fältbesiktningar.

I **kapitel 8** presenteras ett dussin exempel på arkeologiska undersökningar i våtmarksmiljöer från Sverige och Danmark. Genomgångarna har fokus på metodval, ger exempel på utmaningar som kan förekomma vid utgrävning i våtmark och tar även upp praktiska lösningar som tillämpats inom de olika projekten.

I det avslutande **kapitel 9** förs ett resonemang kring hur man rent praktiskt kan gå tillväga för att utreda och undersöka arkeologiska lämningar i våtmarker.

2 Målsättning

Enligt länsstyrelsens kravspecifikation ska projektet ta upp följande punkter:

- kulturmiljöanalys
- våtmarkens karaktär
- rekonstruktion av det forntida landskap som våtmarken ingått i
- att identifiera lämningar
- metoder att utreda och undersöka arkeologiska lämningar i våtmarker
- exempel på arkeologiska undersökningar i våtmarksmiljöer.

Kulturmiljöanalysen syftar till att sätta in våtmarker i ett kulturmiljösammanhang. Vilka fornlämningsmiljöer finns kring en given våtmark? Vilka typer av fynd är hittade i våtmarken? En viktig faktor i detta är att bestämma **våtmarkens karaktär**. Är det en sjö som vuxit igen till kärr eller mosse, eller är det en försumpningstorvmark som uppstått genom en gradvis försumpning av exempelvis skogsmark? I det första scenariot kan man förvänta arkeologiska lämningar knutna till aktiviteter på öppet vatten, i det senare fallet aktiviteter knutna till en kärrmiljö. En viktig aspekt är också våtmarkslagrens karaktär, vilket har konsekvenser för i vilken mån organiskt arkeologiskt material är bevarat. Neutralt eller basiskt pH ger möjligheter att ben är bevarade, vattendränkta syrefattiga möjligheter ger goda bevaringsförhållanden för trä. För att förstå en våtmarks historia och bildningssätt krävs ofta att man gör en **rekonstruktion av det forntida landskapet som våtmarken ingått i**. Detta ger exempelvis en möjlighet att se utbredning och omfattning av numera utdikade fornsjösystem.

En central problematik rör möjligheterna **att identifiera lämningar**, vilka stundom kan ligga begravda under tjocka lager torv. I de fall en kulturmiljöanalys ger vid handen att det finns en sannolikhet för fornlämningar i en våtmark, blir **metoder att utreda, identifiera och undersöka lämningarna** av central vikt. Aktuella metoder omfattar både sådana som ger en fördjupad information kring våtmarkens karaktär, och sådana som avser att identifiera och undersöka de konkreta fornlämningarna. Här inkluderas både byråinventerings moment, samt metoder som i fält belyser våtmarkens karaktär, och sådana som är tillämpbara vid utredningsgrävning och i senare skeden förundersökning och arkeologisk undersökning av påträffade lämningar. I alla skeden av de ovan beskrivna momenten så är **exempel på hur arkeologiska lämningar i våtmarker har hittats och undersökts** från andra håll viktiga, för att ge konkreta uppslag till hur man kan jobba med våtmarkslämningar i Örebro län.

3 Genomförande

Arbetet omfattade arkivgenomgång, GIS-analys, jämförande litteraturstudier, begränsade fältarbeten/inspektioner, som sammanställts i denna rapport. Projektet tar översiktligt upp lämningar och våtmarksmiljöer från hela Örebro län, och mera detaljerade studier kring några utvalda miljöer och fynd som hyser ett särskilt intresse. Bland de senare finns, dels sådana som är hotade av aktuella exploateringar, dels sådana från vilka det föreligger en rikhaltigare information vad avser arkeologi och/eller våtmarksmiljön. Arkivgenomgången har fokuserat på Sveriges geologiska undersöknings (SGU:s) torvarkiv som innehåller detaljerad information om provborrningar från Örebro län, samt arkiv som innehåller uppgifter om arkeologiska fynd och kulturhistoriska lämningar från våtmarker, Riksantikvarieämbetets Antikvarisk-topografiska arkiv (ATA), Statens historiska museums digitala arkiv, Örebro läns museums foton i Digitalt museum, samt Fornsök. Information från arkiv och museer har sammanställts och bearbetas i GIS-miljö, där även digitala kartdata som detaljerade höjddata från Lidar/LAS, jordartsinformation och strandförskjutningsdata används för att skapa modeller av forntida våtmarksmiljöer.

Litteraturstudierna tar upp och sammanställer exempel på hur fornlämningar lokaliserats och undersökts i andra regioner inom och utanför Sverige. Exempel på detta är undersökningar i torvtäkter, exploateringsundersökningar som berör kärr, mossar och vattendrag, samt undersökningar av ytor belägna under havets nivå som vallats in.

Projektets fältarbete omfattade fältinspektion av aktuella exploateringar i våtmarker, där beslut om antikvarisk närvaro inte kunnat motiveras enligt kulturmiljölagen (KML), men det ändå förelåg en risk eller möjlighet att fornlämningar berörs. Exempel på sådana exploateringar är anläggande av viltvatten i gamla igenvuxna och/eller utdikade våtmarker, samt pågående torvtäkter.

4 Örebro läns naturgeografi

Örebro län omfattar större delen av landskapet Närke och den västra delen av Västmanland, samt mindre delar av Västergötland (Finnerödja och Tiveds socknar) och Värmland (Karlskoga, Degerfors och Värmlandsdelen av Nysund socken – andra delar av Nysund ligger i Närke). I figur 4.1 visas en översiktskarta över Örebro län.

Naturgeografiskt finns stora kontraster i det naturgeografiska landskapet, där förkastningsbranter utgör abrupta brott i den annars som regel ganska flacka eller småkuperade terrängen (figur 4.2). I den centrala och östra delen av länet finns Närkeslätten, vars östra del närmast Hjälmarens är mycket flack, dess västra del mer småkuperad och präglad av långsmala nord-sydligt löpande höjder i form av drumliner. I söder avgränsas slätten av en öst-västliga förkastningsbrant mot de höglänta skogsområdena Tylöskogen kring sjöarna Tisaren och Sottern, och Tiveden mellan norra änden av Vättern och sjön Skagern. I väster avgränsas slätten av Kilsbergens sydväst-nordostliga förkastningsbrant och i norr av Bergslagens mera vågiga bergkullterräng.

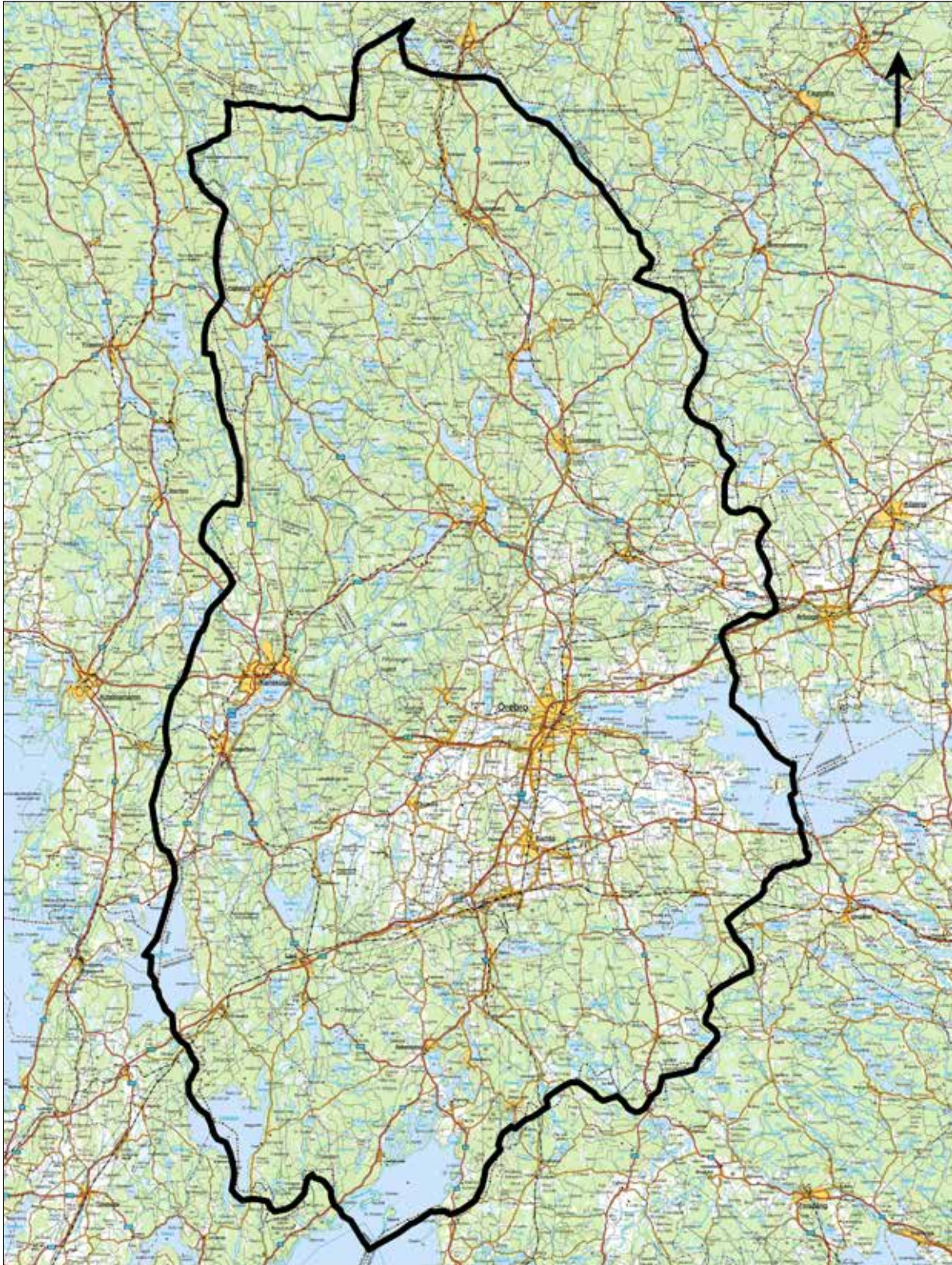
I figur 4.3–4.6 visas fyra stillbilder av hur landskapet förändrades av landhöjningen under tiden sedan istidens slut (jfr Pässe & Andersson 2005; Pässe & Daniels 2015). När trycket från glaciärerna försvann lyfte landhöjningen landet ut havet. Tidigare havsvikar blev insjöar, somliga av dessa växte igen till torvmarker.

När inlandsisen smälte bort från regionen för omkring 11 000 år sedan låg stora delar av länet gömt under havets yta (figur 4.3). Vid denna tid fanns en förbindelse – Närkesundet – mellan Atlanten i väster och Östersjöbassängen i öster. Denna tidiga marina fas kallas Yoldiahavet. Strax norr om Örebro län låg ännu den smältande inlandsisen kvar. Figur 4.4 visar situationen för omkring 10 000 år sedan när landhöjningen lyft Närkesundets pasströskel över havets yta. Östersjöbassängen var nu ett innanhav med sött vatten, från de i norra Skandinavien ännu smältande glaciärerna.

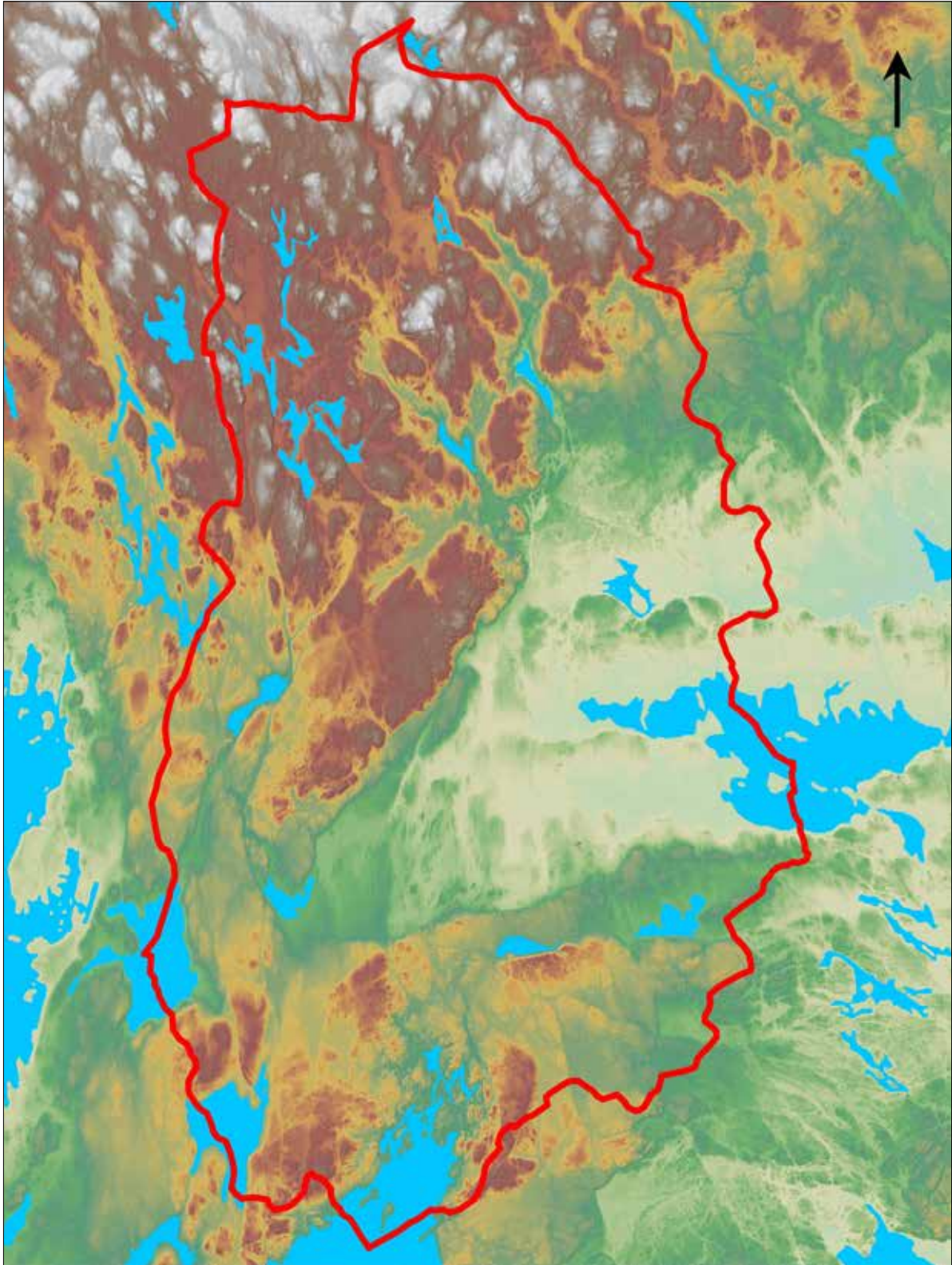
Figur 4.5 återger läget för omkring 8 000 år sedan, vid denna tid hade Östersjöbassängen åter fått en förbindelse med Atlanten via Öresund och de danska Bälten. Detta skede i Östersjöns utveckling kallas Littorinahavet. Figur 4.6 visar regionen kring Örebro län omkring för 4 000 år sedan. Vid denna tid hade Hjälmarens isolerats från Littorinahavet men en havsvik täckte fortfarande Mälaren.

Det faktum att så stora delar av länet legat under vatten är avgörande för *var* i landskapet det idag finns finkorniga sediment. Lerjordar förekommer exempelvis främst på den gamla havsbotten, svallsand längs kanterna av höjder som eroderats av havets vågor, och så vidare.

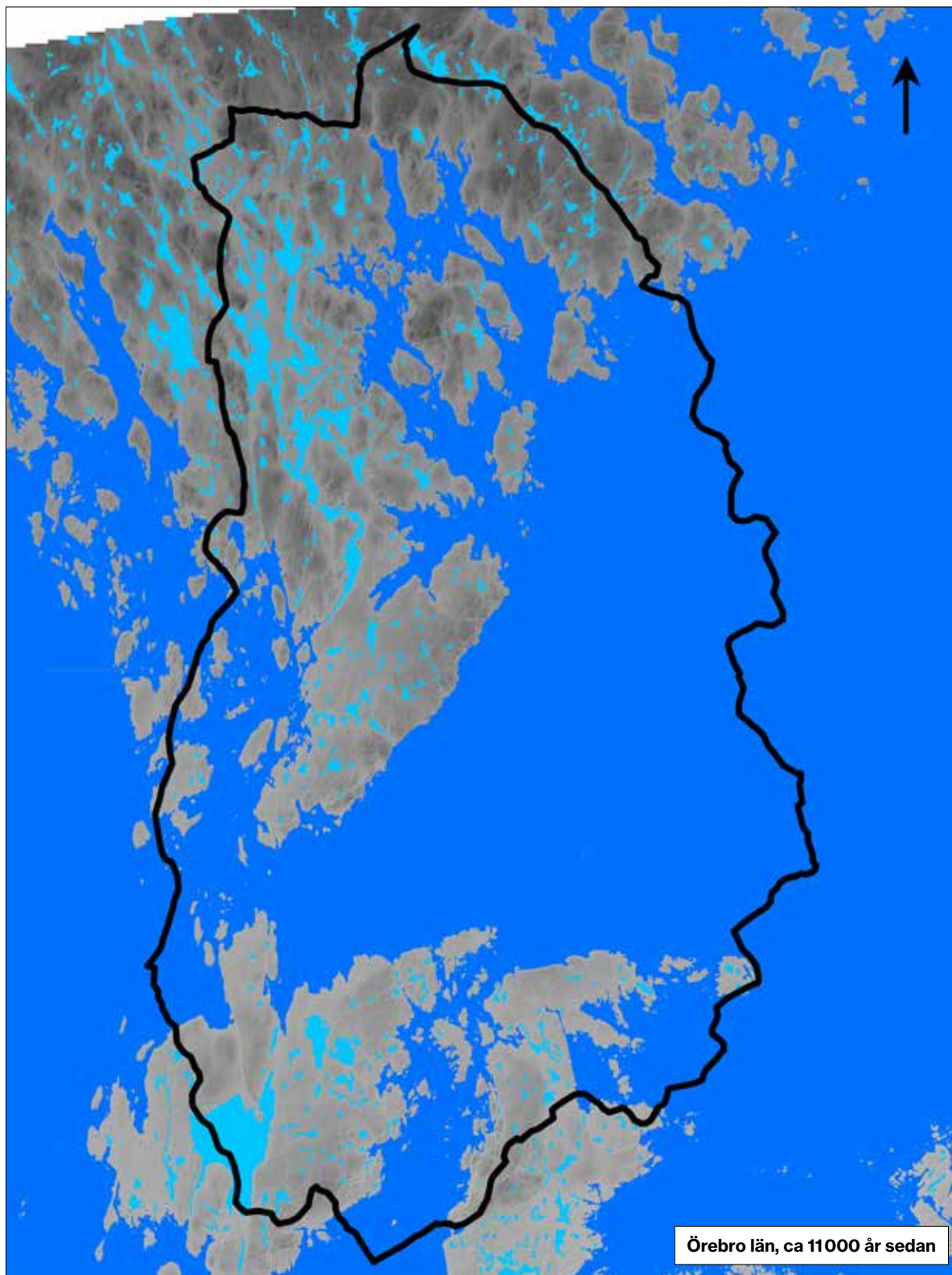
De höglänta områdena ovanför förkastningsbranterna domineras av morän och berg i dagen, medan sprickdalarna i själva förkastningsbranten ofta har en hög andel utsvallad mo, sand och grus (figur 4.7). På Närkeslätten finns stora områden med sorterade finkorniga sediment som lera och mjåla, jordarter som även återfinns i området kring Karlskoga i länets västligaste del. I de höglänta delarna av länet finns tämligen rikligt med små och medelstora torvmarker, på slätten finns färre men också större torvmarker (figur 4.8).



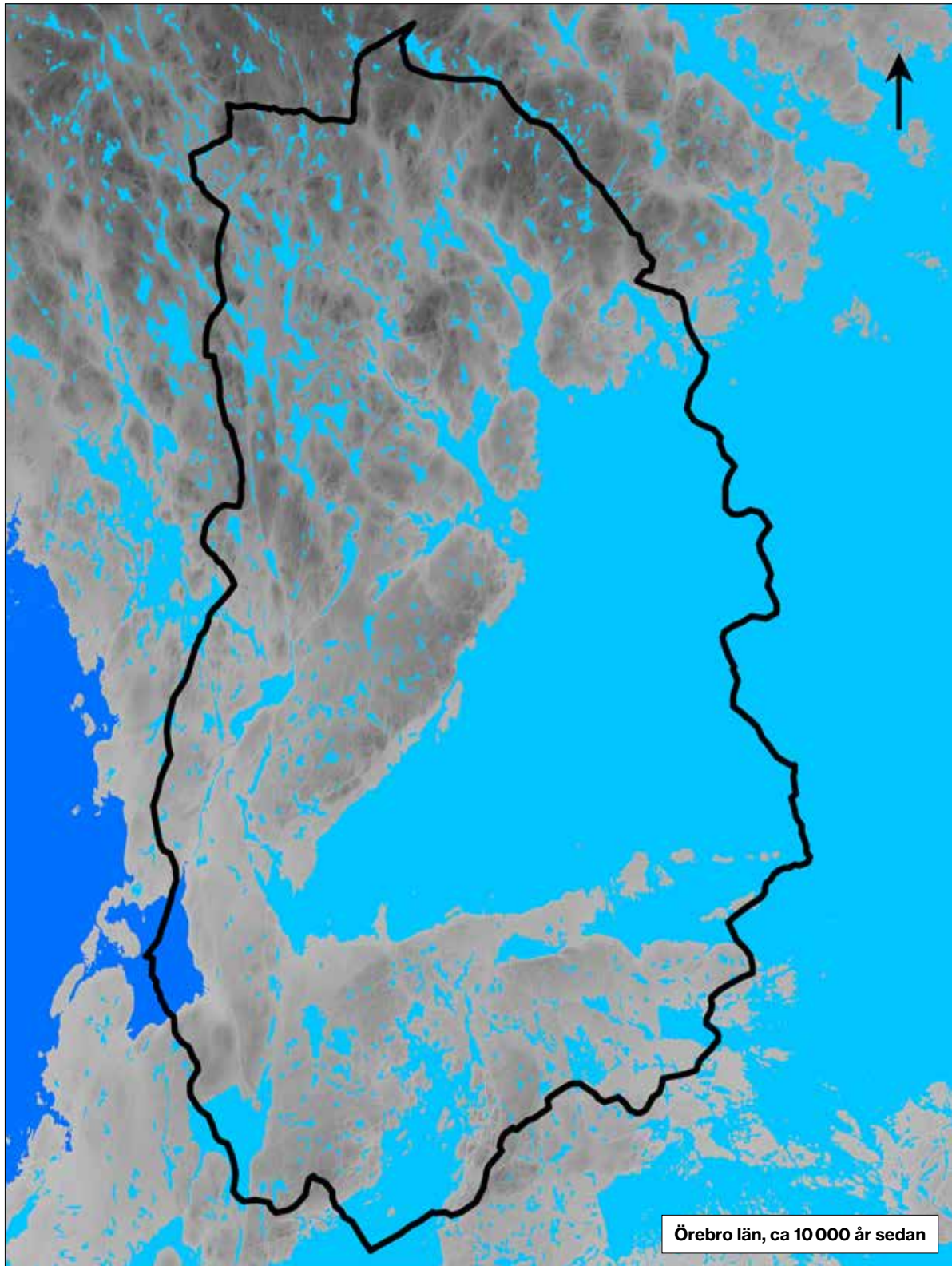
Figur 4.1. Översiktskarta över Örebro län. Baserad på digitala kartdata från Lantmäteriet. Skala 1:800 000.



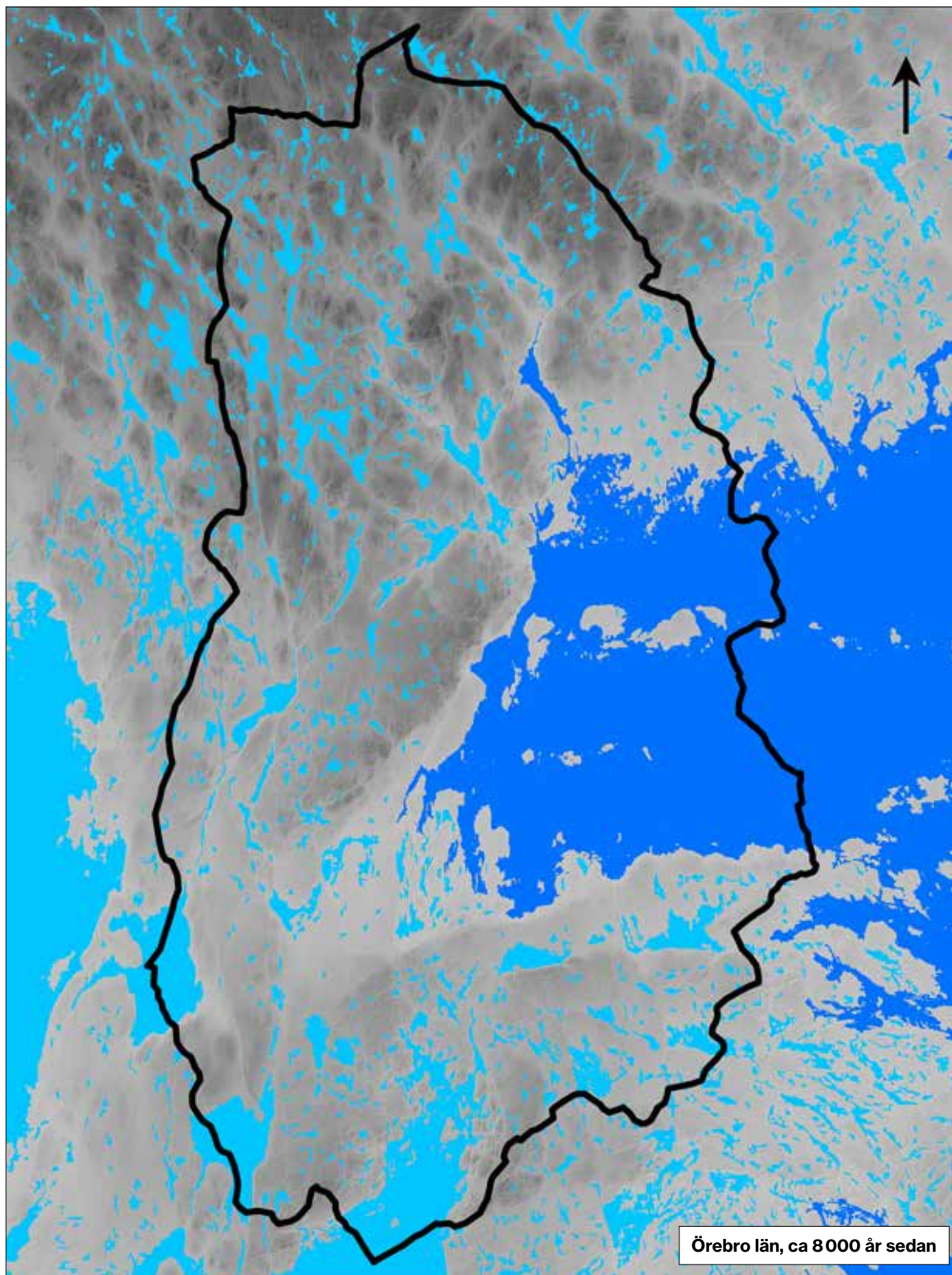
Figur 4.2. Höjdreliëfkarta över Örebro län. Baserad på höjddata från Lantmäteriet. Skala 1:800 000.



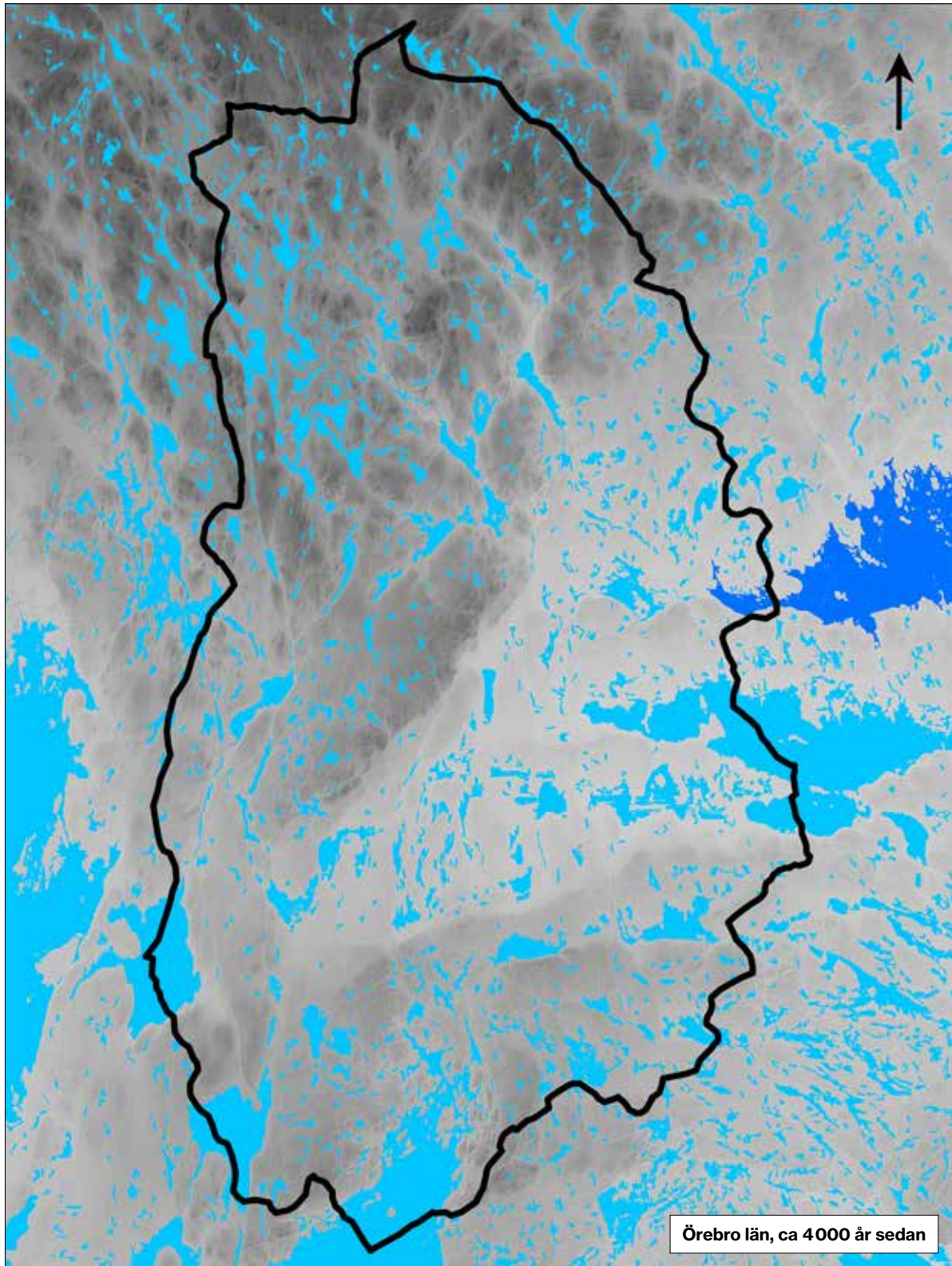
Figur 4.3. Strandlinjekarta över regionen kring Örebro län som visar Yoldiahavets utbredning (mörkblått) för cirka 11000 år sedan. Den smältande inlandsisen fanns vid denna tid strax norr om Örebro län (vitt). Insjöar återges i ljusblått. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och Sveriges geologiska undersöknings (SGU:s) strandlinjemodell. Skala 1:800 000.



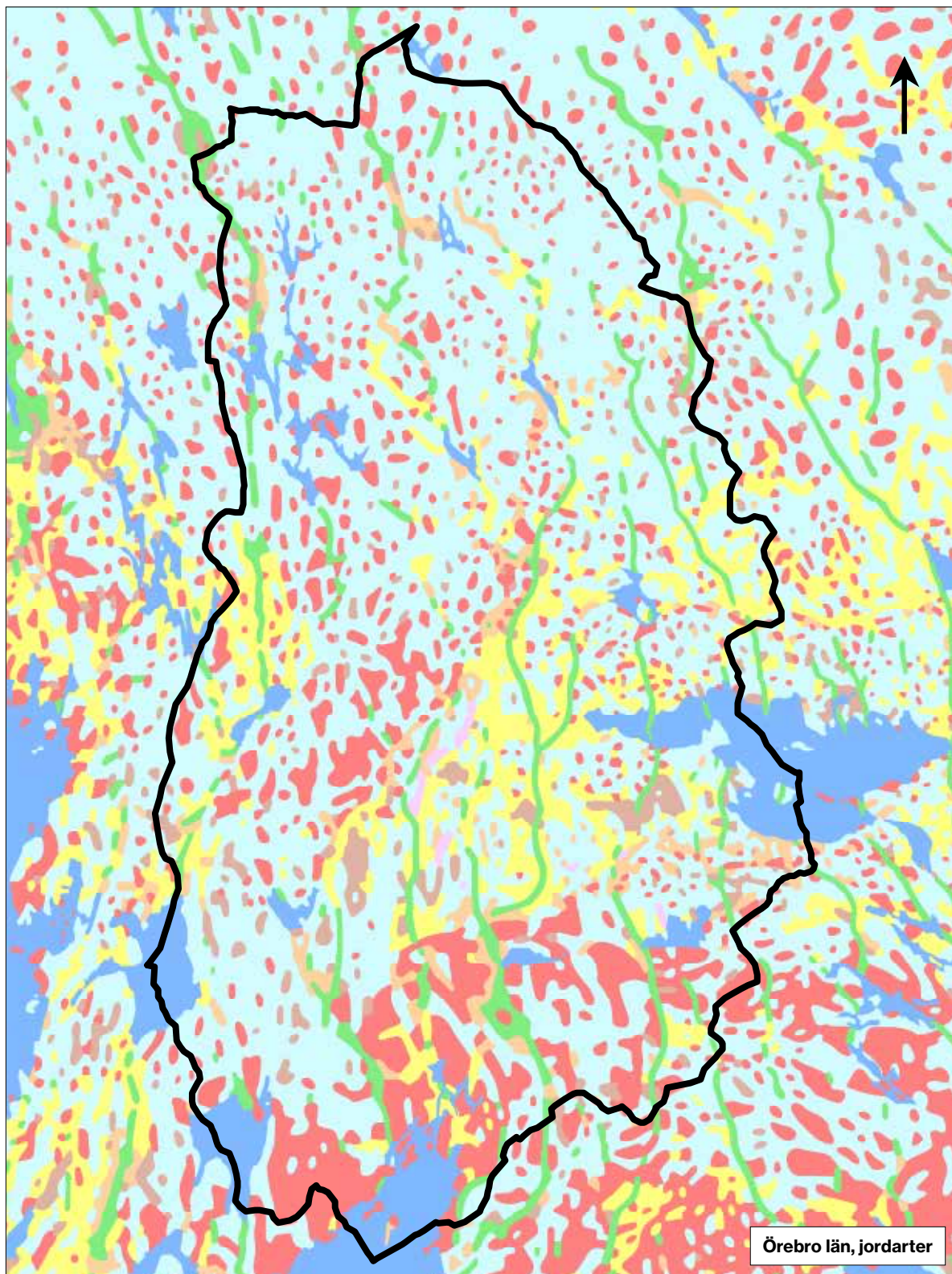
Figur 4.4. Strandlinjekarta över regionen kring Örebro län som visar västerhavets (mörkblått) och Ancylussjöns (ljusblått) utbredning för cirka 10 000 år sedan. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och SGU:s strandlinjemodell. Skala 1:800 000.



Figur 4.5. Strandlinjekarta över regionen kring Örebro län som visar Littorinahavets utbredning för cirka 8 000 år sedan. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och SGU:s strandlinjemodell. Skala 1:800 000.

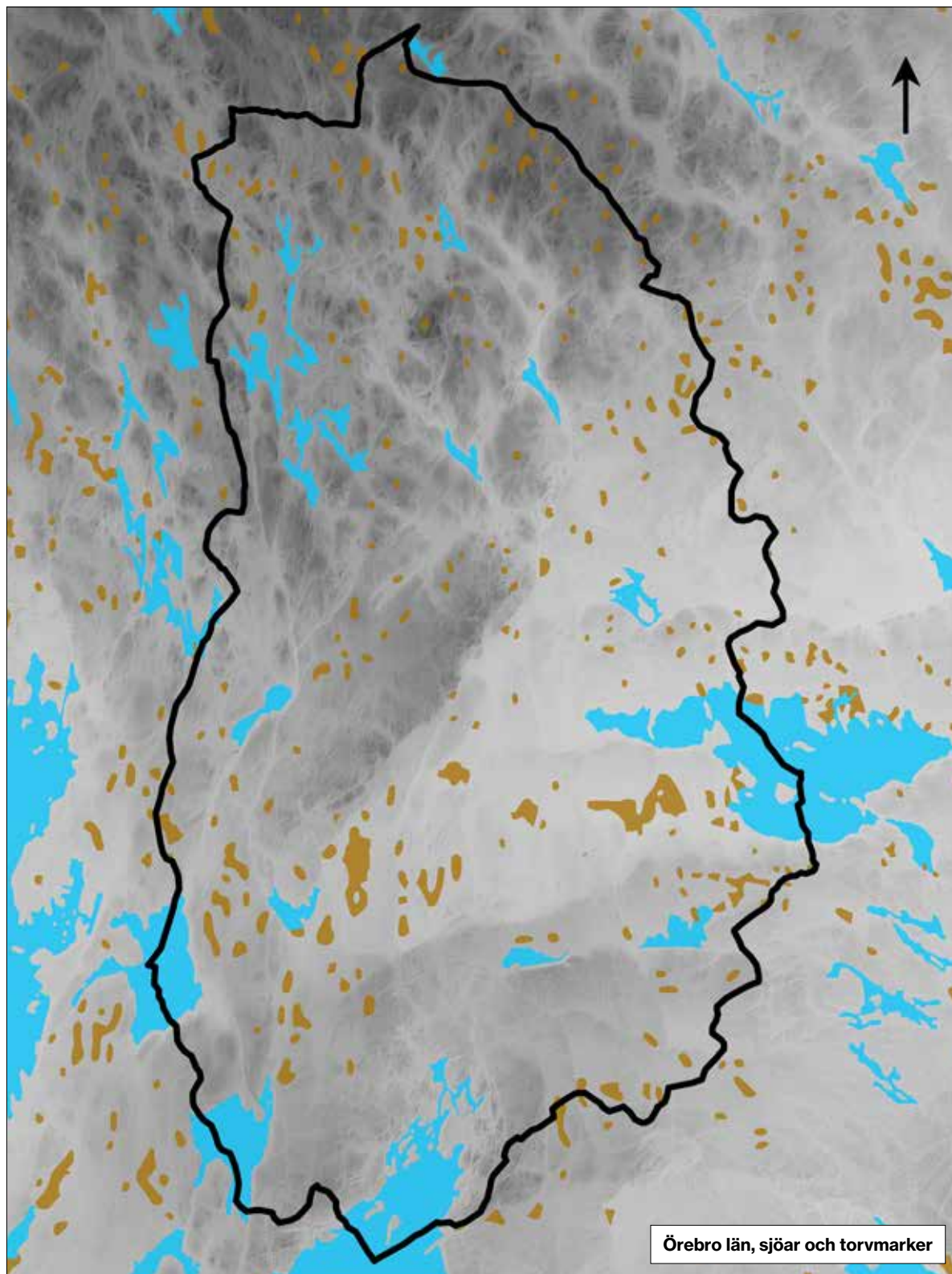


Figur 4.6. Strandlinjekarta över regionen kring Örebro län som visar Littorinahavets utbredning för cirka 4000 år sedan. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och SGU:s strandlinjemodell. Skala 1:800 000.



Figur 4.7. Förenklad jordartskarta över regionen kring Örebro län. Baserad på digitala kartdata från SGU. Skala 1:800 000.

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| ● Röd – berg. | ● Rosa – moränlera. |
| ● Blågrå – morän. | ● Orange – svämsand. |
| ● Grön – isälvsavlagringar. | ● Brun – torv. |
| ● Gult – lera. | ● Blå – vatten. |



Figur 4.8. Höjdreliefkarta över Örebro län, med större sjöar och torvmarker (brunt) markerade. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

5 Våtmarker

I föreliggande avsnitt diskuteras olika typer av våtmarker och deras arkeologiska potential.

Torvmarker

Torvmark är ett kvartärgeologiskt begrepp som avser sankmarker eller myrmarker där det bildats organogena jordarter, det vill säga torv och relaterade jordarter (von Post & Granlund 1926:61). Ofta används begreppet torvmark i vid bemärkelse till att även inkludera igenvuxna sjöar. Den senare kategorin kan formellt betraktas som gyttjemarker snarare än torvmarker (von Post & Granlund 1926:61). Då de flesta igenvuxna sjöar – gyttjemarker – sedan utvecklas till reguljära torvmarker med torvbildning, så finns det inget skäl att särskilja gyttjemarker som en egen kategori i detta arbete, här avser således torvmark både igenvuxna fornsjöar, kärr och mossar där det bildats organiska jordarter.

Lennart von Post presenterade 1916 ett enkelt klassifikationssystem för torvmarker som baserades på hur de bildats. Kategorierna är:

- *igenväxningstorvmark*
- *försumpningstorvmark*
- *översilningstorvmark*.

Igenväxningstorvmarker börjar som sjöar eller vattendrag för att gradvis växa igen till torvmark. Försumpningstorvmarker växer till på fast mark till följd av fuktigare förhållanden till exempel ökad grundvattennivå. Översilningstorvmark bildas mest typiskt på sluttande mark där ytvatten, till exempel regnvatten, rinner (von Post 1916).

von Post lade senare, tillsammans med Erik Granlund, fram ett modifierat och mer detaljerat klassifikationssystem (von Post & Granlund 1926:65–79), som använder begreppen:

- *topogena* torvmarker
- *ombrogena* torvmarker
- *soligena* torvmarker.

De topogena våtmarkerna bildas kring topografiskt avgränsande vattenytor, de omfattar underkategorierna fornsjötorvmarker, å-torvmark och källtorvmark. Med ombrogena torvmarker avses torvbildningar som växer till följd av nederbörd, till exempel högmossar. Soligena torvmarker bildas av tillrinnande ytvatten eller ytligt grundvatten.

I praktiken består en torvmark i naturen ofta av kombinationer av dessa kategorier, högmossar bildas till exempel ofta ovanpå igenväxta topogena våtmarker. En fornsjö är ofta omgiven av kärr som snarast är att betrakta som försumpningstorvmark/soligen torvmark och så vidare.

När man gräver i en torvmark träffar man på olika typer av organiska jordarter som bildats under de skilda skeden som våtmarken gått igenom. Beroende på de förhållanden som rått när de bildats så delas de organiska jordarterna in i fyra kategorier:

1. *Limniska* jordarter som avsatts under vatten.
2. *Telmatiska* jordarter som bildats i zoner som periodvis (årstidsvis) står under vatten.
3. *Terrestriska* bildningar som bildats i zoner som endast undantagsvis står under vatten.
4. *Ombrogena* jordarter som bildats över grundvattennivån, men hålls fuktiga av att nederbörden kvarhållits av vegetationen.

Exempel på limniska jordarter är gyttjor, svämtorv och vasstorv. Exempel på telmatiska jordarter är högstarrtorv och brunmosstorv. Exempel på terrestriska jordarter är skogstorv och skogsmylla, exempel på en ombrogen jordart är vitmosstorv.

En typisk lagerföljd i en fornsjötörvmark kan vara (uppifrån och ner):

- vitmosstorv
- skogskärrtorv
- starrtorv
- vasstorv
- grovkornig gyttja
- finkornig gyttja
- lergyttja
- lera.

I vilken mån en torvmark är en fornsjötörvmark/topogen torvmark eller en försumpningstorvmark/soligen torvmark spelar stor roll vid utvärdering av våtmarkens arkeologiska potential. Sjöar och omgivande vassar och kärr har i alla tider lockat till mänsklig aktivitet som fiske, jakt på sjöfågel, byk och bad. Högmossar och försumpningstorvmarker har så vitt är känt inte varit fokus för aktiviteter på samma sätt, men det finns likväl exempel på fornlämningar som spänger och offerdepositioner även från sådana torvmarker (se vidare kapitel 6). Yngre försumpningstorvmarker kan också dölja terrestra fornlämningar från tidsperioder med torrare förhållanden innan försumpningen.

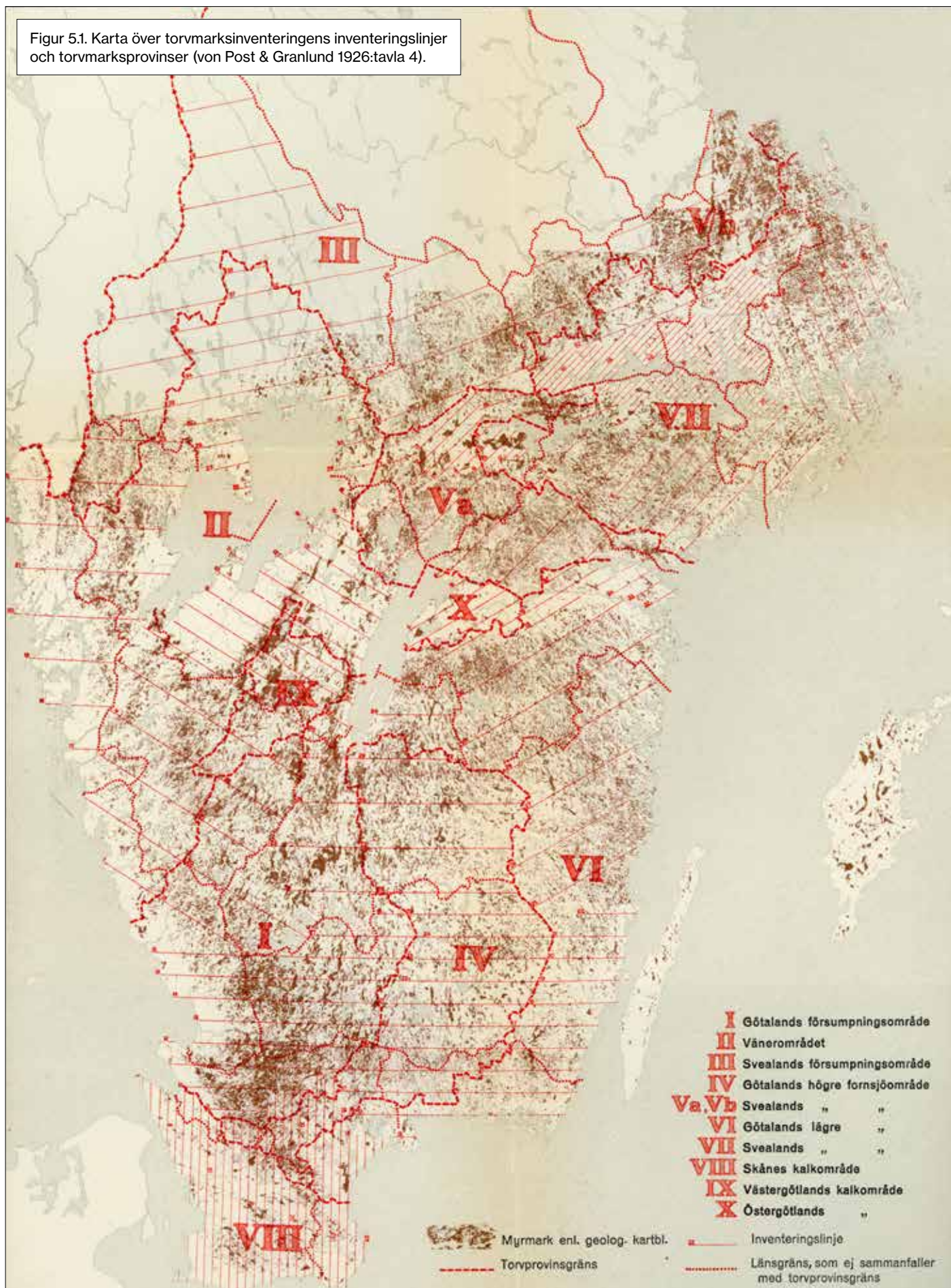
Torvmarksinventeringar och torvmarksarkiv

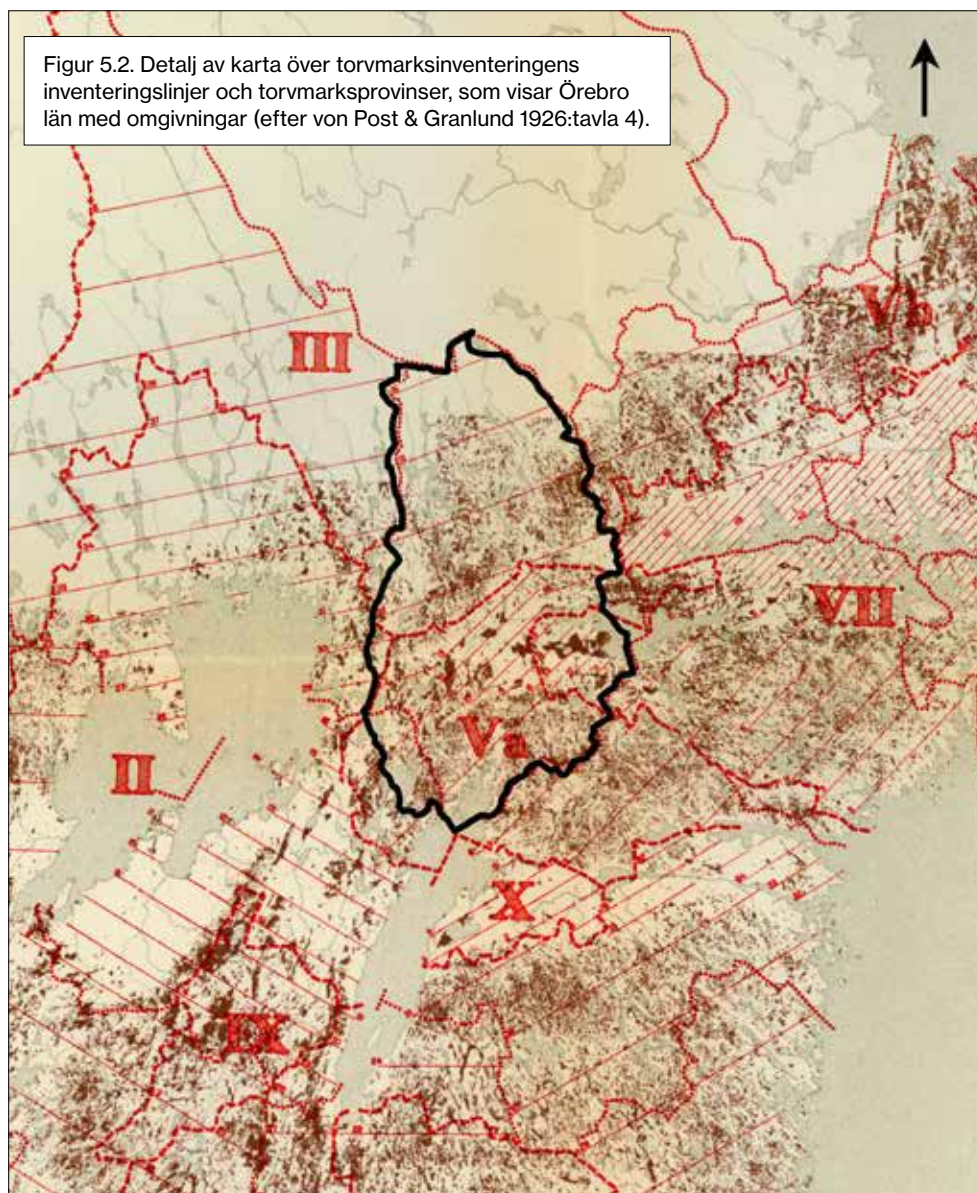
Mellan 1917 och 1923 genomfördes omfattande torvmarksinventeringar med provborrningar i Syd- och Mellansverige under Lennart von Posts ledning (figur 4.9) (von Post & Granlund 1926). Undersökningens geografiska begränsning norrut bestämdes av vilka regioner det fanns publicerade topografiska och/eller geologiska kartor över, vilket var en grundförutsättning för torvmarksinventeringens arbete. Detta innebär att nordligaste Örebro län – området norr om Hällefors och Kopparberg – inte karterats, inte heller Dalarna och Norrland.

Torvmarksinventeringen bestod av två kompletterande delprojekt. Dels genomfördes en systematisk inventering längs enslinjer genom landskapet – linjeinventeringen, dels genomfördes provborrningar av alla större torvmarker (>5 hektar) på ett avstånd av max 5 kilometer från kommunikationsleder som vattenleder och järnvägar, det senare projektet kallades den kvalitativa inventeringen (Larsson 1982).

Till följd av budgetnedskärningar lades torvmarksinventeringen ner 1923. De övergripande resultaten av linjeinventeringen presenterades i en publikation av von Post & Granlund (1926). Den påbörjade utgivningen av torvmarkskartor i SGU:s Serie D, baserad på den kvalitativa inventeringens resultat stoppades, endast för delar av västra Mellansverige föreligger det tryckta kartor och beskrivningar (Larsson 1982). I SGU:s torvarkiv finns dock fältdokumentationen för inventeringsarbetet bevarat i form av fältdagböcker med beskrivningar av lagerföljd och djup för varje borrhål, kartor och profildiagram. Materialet är en smula svåröverskådligt men innehåller relevanta data för våtmarksarkeologer, som är intresserade av detaljerad information om en specifik våtmark. Jag har funnit arkivet mycket användbart vid arbetet med fallstudierna Tjugestamossen/Frösvimossen och Ekebymossen (se vidare kapitel 7).

Figur 5.1. Karta över torvmarksinventeringens inventeringslinjer och torvmarksprovinser (von Post & Granlund 1926:tavla 4).





Under 1950-talet återupptogs torvmarksinventering i form av beredskapsinventeringen. Det jag sett av dokumentationen från detta arbete har varit mindre användbart för en arkeolog, men jag har bara sett ett litet urval av materialet. På SGU:s hemsida finns även ett digitalt gränssnitt, Kartvisaren Torv som har viss basal information om våtmarker.

Torvmarksprovinser

Baserat på torvmarksinventeringens resultat delade von Post och Granlund in södra Sverige i tio torvmarksprovinser (figur 5.1). Varje torvmarksprovins har sin egen karaktäristik. De flesta provinser hör till en av två kategorier; fornsjöområden och försumpningsområden.

Örebro län är delat mellan tre torvmarksprovinser (figur 5.2); Tylöskogen och Tiveden samt den västra delen av slätten hör till Svealands högre fornsjöområde (Va). Slätten söder om och närmast väster om Hjälmararen hör däremot till Svealands lägre fornsjöområde (VII). Båda dessa provinser domineras av torvmarker som ursprungligen varit

sjöar och som sedan gradvis vuxit igen. I det högre fornsjöområdet skedde avsnörningen från havet tidigare och våtmarkerna har ofta gått igenom ett kärrstadium för att sedan utvecklas till en mosse som vuxit på höjden till dess en högmosse bildats. I det lägre fornsjöområdet är däremot många våtmarker fortfarande kärr som säsongvis står under vatten.

Den norra delen av Örebro län hör istället till torvmarksprovins III, Svealands försumpningsområde. Inom detta område är majoriteten av torvmarkerna försumpningstorvmarker snarare än fornsjöar som vuxit igen. Även i detta område finns dock exempel på fornsjöar.

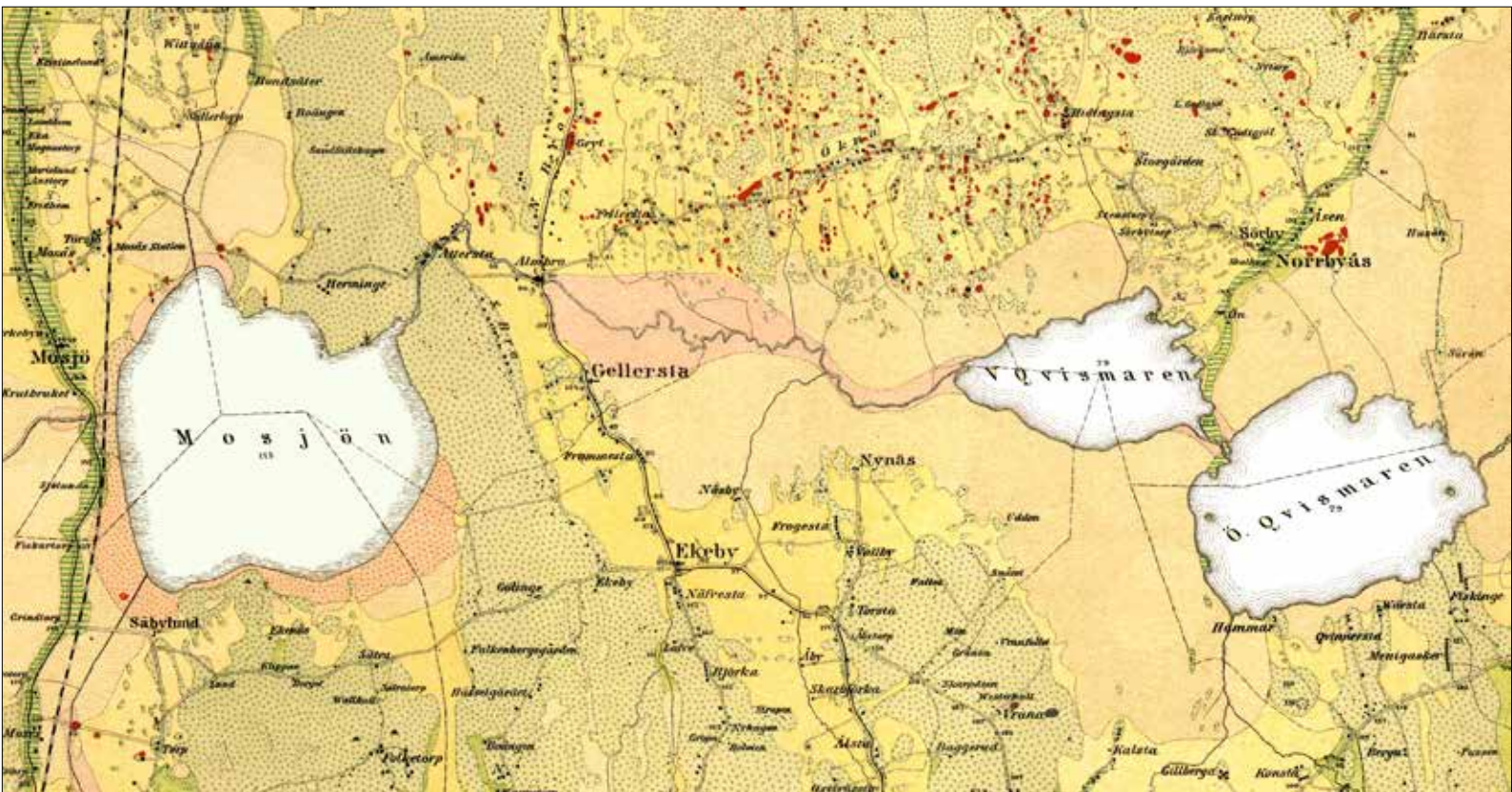
Som nämnts ovan kan man förvänta sig att det förekommer fler fornlämningar i fornsjötorvmarker, än i försumpningstorvmarker.

Tippade sjöar och sänkta sjöar

En faktor som kan påverka förändringar i sjöars utbredning över tid är sjötippning orsakad av isostatisk landhöjning (Bergman m.fl. 2003; Bratlie m.fl. 2016). Landhöjningen är högre i norr än i söder, den norra änden av en sjö lyfts därmed något mer än den södra änden, vilket kan leda till en tippningseffekt – vattenmassan förskjuts söderut, på samma sätt som om man lyfter ett badkar i ena änden. Ett välkänt exempel är Vättern. I Vätterns södra del ligger terrestra fornlämningar idag på sjöbotten (Gutehall 1997), i sjöns norra ände är fornstränderna däremot lyfta över Vätterns nuvarande yta (Holm & Lindgren 2008). Effekten blir tydligast i sjöar som har utloppet i norra halvan av sjön, det vill säga i den del där landhöjningen är snabbast. I Örebro län finns sådana förhållanden exempelvis vid Toften och Teen. Man kan spekulera ifall ett lösfynd av en trindryxa ”hittad vid badning” vid Hasselfors (arkivhandling ATA dnr 7294/67) kommer från en sådan dränkt fornlämning, även om andra tänkbara förklaringar till fyndet också kan formuleras. I sjöar som har utloppet i söder så negeras tippningseffekten, vattnet som tippas söderut rinner helt enkelt ut genom utloppet.

I de mer uppodlade delarna av Närkeslätten har en del torvmarker försvunnit till följd av utdikning och uppodling, medan andra har tillkommit som ett resultat av sjösänkningar på 1800-talet, till exempel före detta Skarbysjön, Mosjön och Kvismaren (Tiderman 1995; Lennqvist 2007). Figur 5.3 visar sjöarna Mosjön, Västra Kvismaren och Östra Kvismaren så som de såg ut när Generalstabskartan 1838–1862 framställdes. Mosjön sänktes först 1855–1858 (Bergdahl 1961:304), det är oklart om Generalstabskartan i figuren visar sjön före eller efter denna sänkning. Mosjön sänktes sedan ännu en gång 1880–1884 och sedan åter 1919–1925 och på 1970-talet (Bergdahl 1961; Tiderman 1995). Totalt sänktes vattennivån med 5 meter, Mosjön är idag helt försvunnen. Som en följd av torrläggningen har sedimenten på den frilagda sjöbotten torkats ut, komprimerats och brutits ned. Dagens markyta inom den före detta Mosjön ligger därför 2–3 meter lägre än den forna sjöbotten (Tiderman 1995).

Kvismaren sänktes cirka 1,5 meter 1878–1887 och torrlades i det närmaste helt (Lennqvist 2007; Lindén 2015). Sjöbotten kom nu att nyttjas för jordbruk, vilket liksom vid Mosjön ledde till en nedbrytning av de gamla sjölagren. Fram till 1955 hade markytan sjunkit med mellan 5 och 9 decimeter på den torrlagda sjöbotten. Den nyvunna jordbruksmarken översvämmades regelbundet, vilket ledde till nya torrlägningsarbeten under perioden från 1957 och fram till åtminstone 1970-talet. Man grävde djupare kanaler och jobbade med invallningar som skapade artificiella vattenspeglar. De invallade sjöytorna tjänade att förhindra översvämmingar av jordbruksmark, men gradvis



Figur 5.3. Utsnitt ur den geologiska kartan över området kring sjöarna Mosjön, Västra Kvismaren och Östra Kvismaren innan sänkning. Kring sjöarna fanns vidsträckta områden med torvmark (beige) och våtmarkssediment (rosa). Utsnitt ur den Geologiska kartan SGU Aa 49 Segersjö från 1873 (Karlsson 1873). Ej skalenlig.

kom också naturvårdsaspekter att påverka verksamheten och åtgärder vidtogs för att skapa våtmarksmiljöer som gynnade naturen och mer specifikt fåglarna. Numera finns det flera anlagda sjöar i de forna Östra och Västra Kvismaren, till exempel Fågelsjön.

Som en bieffekt av sjösänkningar så har fornlämningar på de gamla sjöbottnarna exponerats för elementen och så som diskuteras i kapitel 6 har flera arkeologiska fynd påträffats på torrlagda sjöbottnar.

Arkeologisk potential i våtmarker

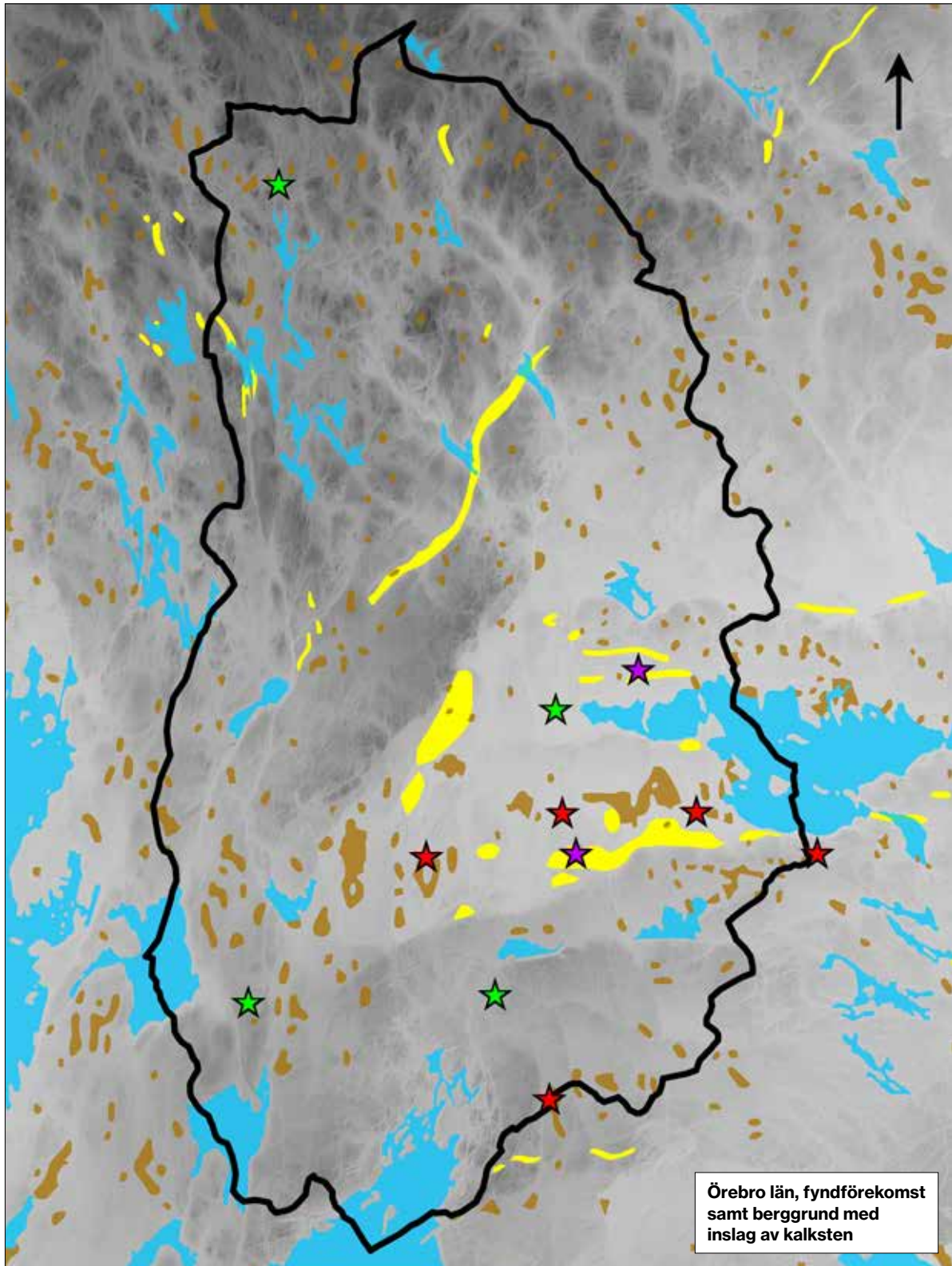
Våtmarker har särskild arkeologisk potential i åtminstone två avseenden som skiljer dem från torr mark. Dels kan man träffa på lämningar av andra slag än vad som är fallet på fast mark, till dessa hör exempelvis fiskfallor, båtlämningar och offernedläggelser i vatten och kärr. Fornlämningar i våtmarker kompletterar därmed bilden av det forna kulturlandskapet. Dels finns förutsättningar att påträffa lämningar av organiska material som bryts ner i torra miljöer. Till dessa hör exempelvis objekt av trä, bark och näver, växtfibrer och fröer som bevaras väl i fuktiga syrefattiga lagerföljder. Torvmarker i allmänhet och dikade torvmarker i synnerhet, har skilda grader av fukt och syretillgång i olika lager. I typfallet är trä och växtmaterial bättre bevarat djupare i lagerföljden, sämre i toppen där det ofta råder torrare förhållanden med större tillgång på syre.



Figur 5.4. I sura lagerföljder bryts kalken i ben och horn – och som här musselskal – ner och försvinner, medan däremot musselskals pigmentlager av kitin (periostrakum) kan bevaras som en tunn hinna. Fynd från Ekebymossen i Kumla socken. Foto: Fredrik Hallgren.

I den mån den fuktiga miljön har basiskt eller neutralt pH finns förutsättningar att artefakter och avfall av ben och horn bevaras. I sura våtmarker bryts ben och horn ner, men däremot finns en potential att hår, hud och naglar bevaras, så som är fallet med ”mossliken” som är kända från Sydsandinavien, till exempel Bockstensmannen. Ett mindre spektakulärt exempel på samma fenomen, är att musselskals pigmentlager av kitin finns kvar som en tunn hinna (periostrakum), trots att skalets kalk brutits ner i sura lagerföljder (figur 5.4).

Det är normalt att pH-värdet varierar inom en och samma lagerföljd med högre pH i botten och lägre i toppen. Stundom kan det således råda basiska förhållanden i gytjtjan i botten av lagerföljden, neutralt i svämtorven, och surt i vitmosstorven. I dessa fall är ben som legat i gytjtjan bevarade, medan ben som legat i vitmosstorven nedbrutna. När en torvmark dikas kan surt ytvatten/regnvatten försura lager som tidigare täcktes av neutralt eller basiskt grundvatten. Bevaringsförhållanden för ben i våtmarker är därför inte statiska utan tenderar att försämrats över tid (Boreham m.fl. 2011; Milner m.fl. 2011; High m.fl. 2013; High m.fl. 2015; Albert m.fl. 2016; High m.fl. 2016; Boethius 2020a, 2020b).



Figur 5.5. Karta som visar utbredningen av berggrund med inslag av kalksten i regionen kring Örebro län, samt förekomst av fynd av ben och horn inom länet. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

- ★ Lila – människoben.
- ★ Röd – redskap och föremål av ben och horn.
- ★ Grön – faunahistoriska fynd.
- Brun – torvmarker.
- Gul – kalksten.

I hela Örebro län kan man förvänta att det påträffas bevarade lämningar av trä i våtmarkerna. Det är mer oklart *var* det finns förutsättningar att hittade bevarade ben. Under senare års arkeologiska undersökningar hittades exempelvis välbevarade djurben från äldre stenålder i Tjugestamossen, Lekeberg, medan inga ben fanns bevarade vid undersökningarna i Ekebymossen, Kumla, 1,5 mil därifrån (Hallgren 2022; Hallgren under arbete). Det är troligt att bevaringsförhållanden för ben påverkas av berggrunden och minerogena jordartsförhållanden i respektive område.

I figur 5.5 visas berggrund med inslag av kalksten i länet. Under istiden maldes en del av berggrunden ner av glaciärerna och spreds som minerogena lösmassor i isriktningen – det vill säga söderut från kalkstensförekomsterna. I områden där moränlera, isälvsediment och morän innehåller krossad kalksten påverkas grundvattnets pH-värde och blir högre, vilket är gynnsamt för bevarandet av ben.

Figur 5.5 återger också förekomst av våtmarksfynd av ben och horn. Båda de två fynden av människoben från våtmarker (lila stjärna) kommer från närområdet till kalkstensförekomster. De flesta redskap och föremål av ben och horn har också hittats i närheten av eller söder om kalkstensförekomster (röda stjärnor). Enda undantaget är ett blåshorn av horn från nötboskap från historisk tid som hittats i en mosse på gränsen mot Östergötland längst i söder. De faunahistoriska fynden från Örebro län (gröna stjärnor) har en något vidare spridning i relation till kalkstensförekomster och antyder att andra faktorer än närhet till kalksten kan skapa bevaringsförhållanden som medger att ben, horn och musselskal bevaras.

6 Fornlämningar och fynd i våtmarker i Örebro län

I det följande ges exempel på fornlämningar och fynd som påträffats i våtmarker i Örebro län. Avsnittet är baserat på en genomgång av Riksantikvarieämbetets Antikvarisk-topografiska arkivet (ATA), litteraturstudier och sökningar i Fornsök, med avseende på fynd och lämningar i våtmarker för socknarna i Örebro län. Dessutom har Statens historiska museums digitala katalog, samt Örebro läns museums foton i Digitalt museum granskats för relevant material. Avsikten var även att gå igenom arkivet vid Örebro läns museum, men det hanns inte med inom ramen för projektet.

Arbetet har fokuserat på fynd av föremål och redskap inklusive depåfynd och skattfynd, ben från djur och människa, båtlämningar, fiskfällor, kavelbroar och spänger, samt träkonstruktioner i våtmarker byggda av stölar, träpålar och timmer. (Några relaterade lämningstyper som *inte* tas upp är stenbroar, dammar och industrilämningar kopplade till vatten som kvarnar, järnbrukslämningar och flottning.) Därutöver har och också fyra faunahistoriska fyndplatser noterats, men de senare används endast i diskussionen av bevaringsförhållanden av ben och horn i kapitel 5. Arbetet gör inte anspråk på att vara komplett, säkert finns förbisedda våtmarksfynd i länet, men sammanställningens data tjänar som bas för en generell diskussion av förekomst av våtmarksfynd i Örebro län.

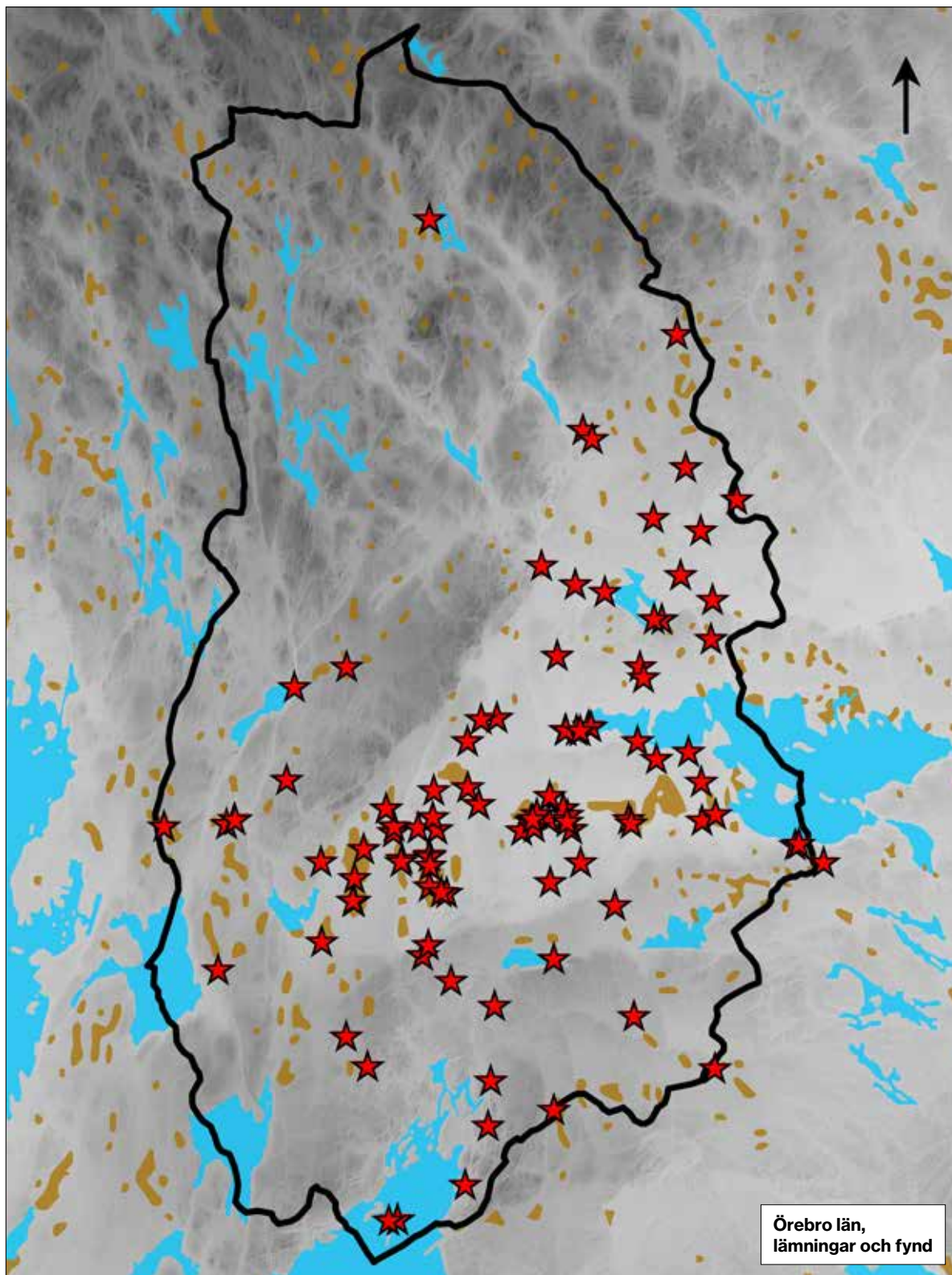
Genomgången har identifierat 112 arkeologiska objekt som sammanställts i en enkel databas, vilken är underlag för spridningskartorna av olika kategorier lämningar som visas i det följande. Enstaka lämningar har exakta geografiska uppgifter, men de flesta fynd och lämningar har en mycket bristfällig geografisk information. Det kan till exempel röra sig om namn på en sjö eller mosse, eller en ospecificerad våtmark i närheten av en namngiven by eller gård. I sammanställningen av uppgifterna har objekten koordinatsatts med en ungefärlig koordinat. Denna duger till att visa objektets ungefärliga läge på en spridningskarta över hela Örebro län. De kan inte användas för att dra slutsatser av lokaltopografiska förhållanden kring fynd och lämningar. En något förenklad tabell baserad på databasen återges i bilaga 4.

Våtmarksfynd och lämningar har främst påträffats i den sydöstra halvan av Örebro län, främst på slätten, men även en del i Tiveden och Tylöskogen (figur 6.1).

Vrak, stockbåtar, flottor och katsor

Den lämningsskategorier som har vidast spridning i Örebro läns våtmarker är fyndplatser för vrak och båtar (figur 6.2), dessa förekommer i hela länet om än i lägre frekvens i norr. Vrak förekommer främst i Vättern och Hjälmarens. Vraket från den sänkta Hjälmarens forna vik vid Västra Rynninge i Stora Mellösa beskrivs som ett båtvrak som innehöll ett järnsvärd och en oval sköldbuckla (Fornsök, arkivhandling ATA). Här förefaller det vara en båt av vikingatida snitt, kanske i stil med Viksbåten(?) (Larsson 2007). Gruppen vrak vid Stora Röknen i Vättern ska bland annat innehålla båtar av typen hargepesar, små segelfartyg för transport som förläste vid Stora Röknen 1871 (Westerdahl 1997). Dessa är därmed för unga för att betraktas som fornlämningar.

Huvuddelen av båtfynden är stockbåtar, dessa påträffas såväl på botten av sjöar, i mossmark strax intill sjöar, som i helt igenvuxna mossar. Båtarna som hittas på sjöbotten har vanligen påträffats i samband med sjösänkningar. Det är inte ovanligt att flera båtar



Figur 6.1. Karta som visar spridningen av arkeologiska lämningar och fynd från våtmarker (röda stjärnor) i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

hittats i samma sjö. I Ingelsgårdstjärnen i Svennevads socken påträffades det till exempel delar av 9 stockbåtar vid ett och samma tillfälle (figur 6.3).

I ett brev till landsantikvarien i Örebro Bertil Waldén, apropå ett stockbåtsfynd från en mosse vid Sigfridstorp, Ljusnarsbergs socken, skrev Erik B. Lundberg vid Riksantikvarieämbetet:

Landsantikvarien i Örebro skulle sommaren 1959 inte ha hunnit med någonting annat, om han skulle ha besiktigt alla de tjugtals, kanske hundratals stock-kanoter, som dukit upp på grund av det exceptionellt låga vattenståndet. Vad man tidigare misstänkt, har denna sommar bekräftats, nämligen att det i Örebro läns skogsbygder inte tycks finnas en aldrig så liten göl, som inte innehåller en eller ett par kanoter.

(Lundberg, arkivhandling i ATA)

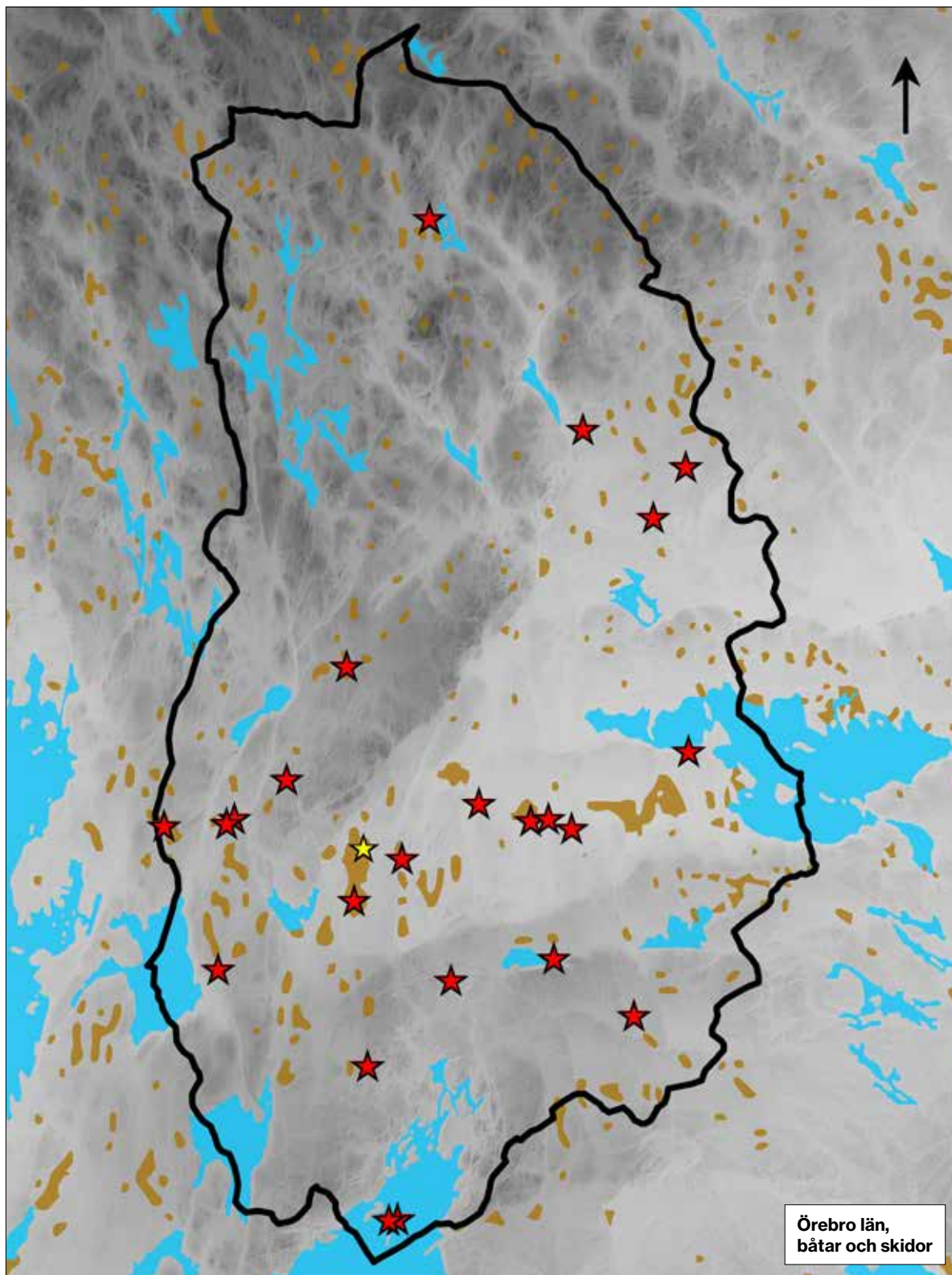
Stockbåtar har använts från stenåldern fram till 1800-tal (Westerdahl 1980; Rieck & Crumlin-Pedersen 1988; Larsson 2007; Sokulu & Ejstrud 2014). För tre av båtarna från Örebro län finns det fyndomständigheter eller naturvetenskapliga dateringar som talar för att de är förhistoriska.

Från sjön Tisaren i Tylöskogen finns det ett fynd av en stockbåt som innehöll en trindyxa när den påträffades. Stockbåten hittades i en vik sydsydöst Kullbotten, troligtvis rör det sig om Bäckaviken. Stockbåten var fragmentarisk, 3 meter lång och 40 centimeter bred. Den påträffades på grunt vatten vid stranden invid en starrmosse. Geologen Carl Larsson som inspekterade fyndplatsen förslog att båten kan ha eroderat fram ur mossen och han nämner det höjda vattenståndet som en följd av Tisarens reglering som en faktor som påverkat mossen (Larsson, arkivhandling i ATA). Larsson var dock skeptisk till att båten skulle vara lika gammal som trindyxan och han föreslog att yxan kanske använts som ett sänke i senare tid. Med tanke på att stockbåtar från mesolitisk och neolitisk tid är kända från Danmark och Finland bör man dock vara öppen för möjligheten att båten från Tisaren verkligen är från stenåldern (Luho m.fl. 1957; Rieck & Crumlin-Pedersen 1988).

I Ekebymossen i Kumla hittades en stockbåt vid pågående torvtäkt år 1947 (figur 6.4). Pollenanalys av lagerföljden antyder att båten dateras till yngre bronsålder (geolog Carl Larsson, arkivhandling i ATA). Från den utdikade Mosjön finns ett fynd av en stockbåt funnen i närheten av Säbylund, som är direkt ^{14}C -daterad till yngre järnålder (St-5920, 1155 ± 95 BP, Westerdahl 1980). Av de odaterade stockbåtarna är troligtvis ytterligare ett antal från förhistorisk tid, medan andra kan vara medeltida eller senare.

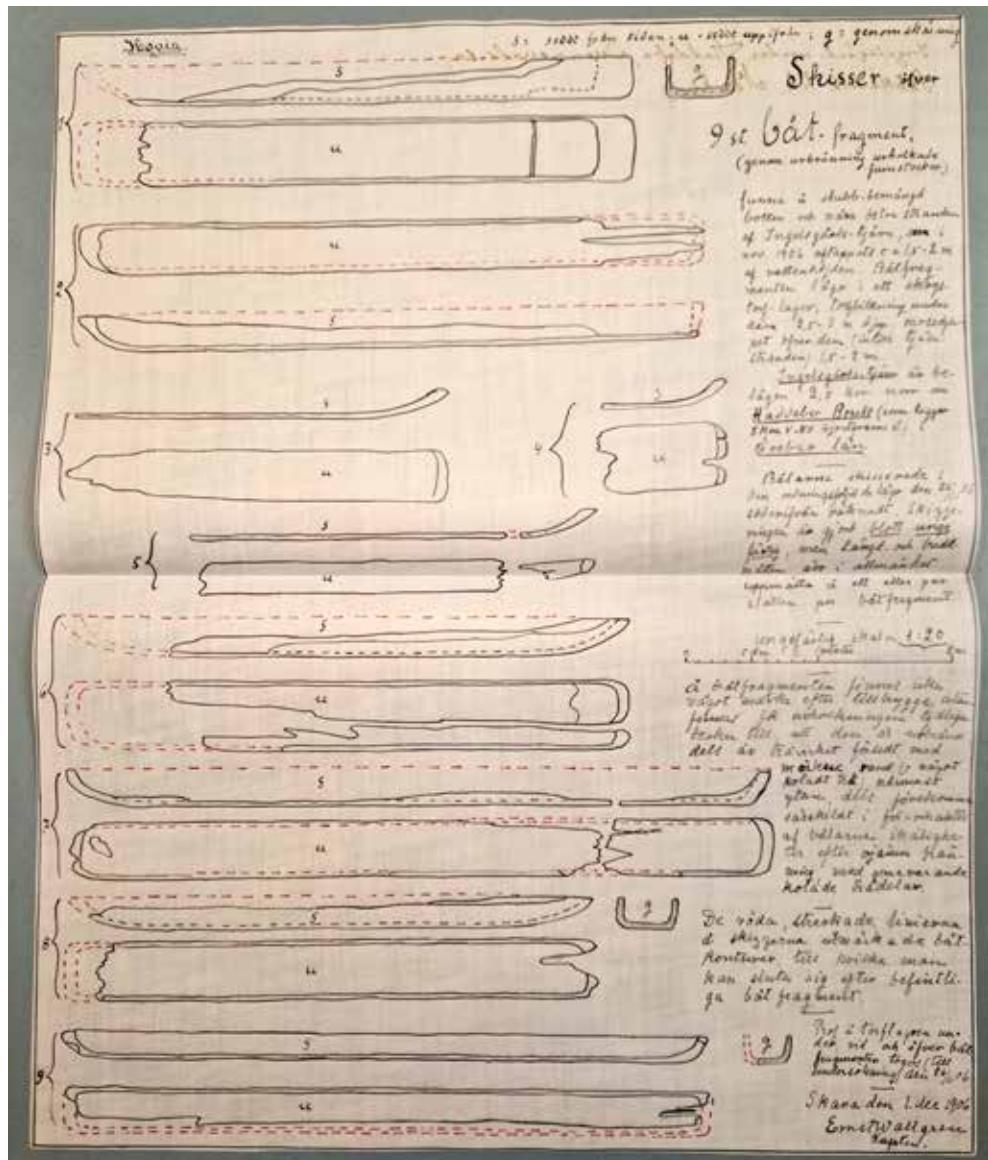
Förutom båtfynd så visar figur 6.2 även läget för ett fynd av en skida som hittats vid torvtäkt i Skagershultamossen. Fyndet är daterat genom pollenanalys till perioden yngre järnålder–medeltid (arkivhandling i ATA). Skidor är tämligen vanliga fynd i mossar i norra Norrland, skidan från Skagershultamossen är tillsammans med ett fynd från Uppland det sydligaste skidfyndet i Sverige (Manker 1971; Åström & Norberg 1984).

En annan typ av lämningar efter transporter som påträffas i våtmarker är kavelbroar och spänger (figur 6.5). Fyra kavelbroar har delundersökts arkeologiskt: tre i torvtäkter i Skagershultamossen; Västkärr och Sandhagsmossens torvtäkt i Tångeråsa socken; en kavelbro har undersökts i Porlamossen i Ramundeboda socken (figur 6.6). Kavelbron som kallas Likvägen i Västkärrs torvtäkt är ^{14}C -daterad till andra halvan av medeltiden (Ljung 1992). Kavelbron som kallas Prästastigen i Sandhagsmossens torvtäkt är dendrokronologiskt daterad till 1700-talet (Ljung 1992). Även i anslutning till offerplatsen i Frösivimossen som diskuteras vidare nedan påträffades en spång (Lindqvist 1910).



Figur 6.2. Karta som visar spridningen av våtmarksfynd av båtar (röda stjärnor) och ett skidfynd (gul stjärna) i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800000.

- ★ Röd – båtar.
- ★ Gul – skidor.



Figur 6.3. Skisser och beskrivningar av stockbåtar funna på botten av Ingelsgårdstjärnen, Svennevads socken. Wallgren 1906 arkivhandling ATA.

Förutom kavelbroar finns också flera exempel på träkonstruktioner av bearbetade parallella stockar och ibland plankor från flera våtmarker (figur 6.4). En del av dessa tolkas som flottar i arkivhandlingarna, andra som bryggor eller broläggningar. Att döma av hur djupt ner i våtmarkens lagerföljd konstruktionerna påträffats bör vissa vara förhistoriska, medan några fynd från sänkta sjöar kan vara från sen historisk tid (figur 6.7). Ett exempel på en förmodligen förhistorisk konstruktion av denna typ hittades år 1917 i Ekebymossen, Kumla socken. Denna beskrivs som 7x4 meter stor och byggd av 19 sammanfogade stockar. Enligt beskrivningen låg den "på mossens botten [...] den bör vara tillverkad före mossens bildande" (arkivhandling i ATA). En liknande konstruktion hittades även i en mindre mosse vid Mosås kyrkby strax norr om Ekebymossen år 1912 (arkivhandling i ATA).

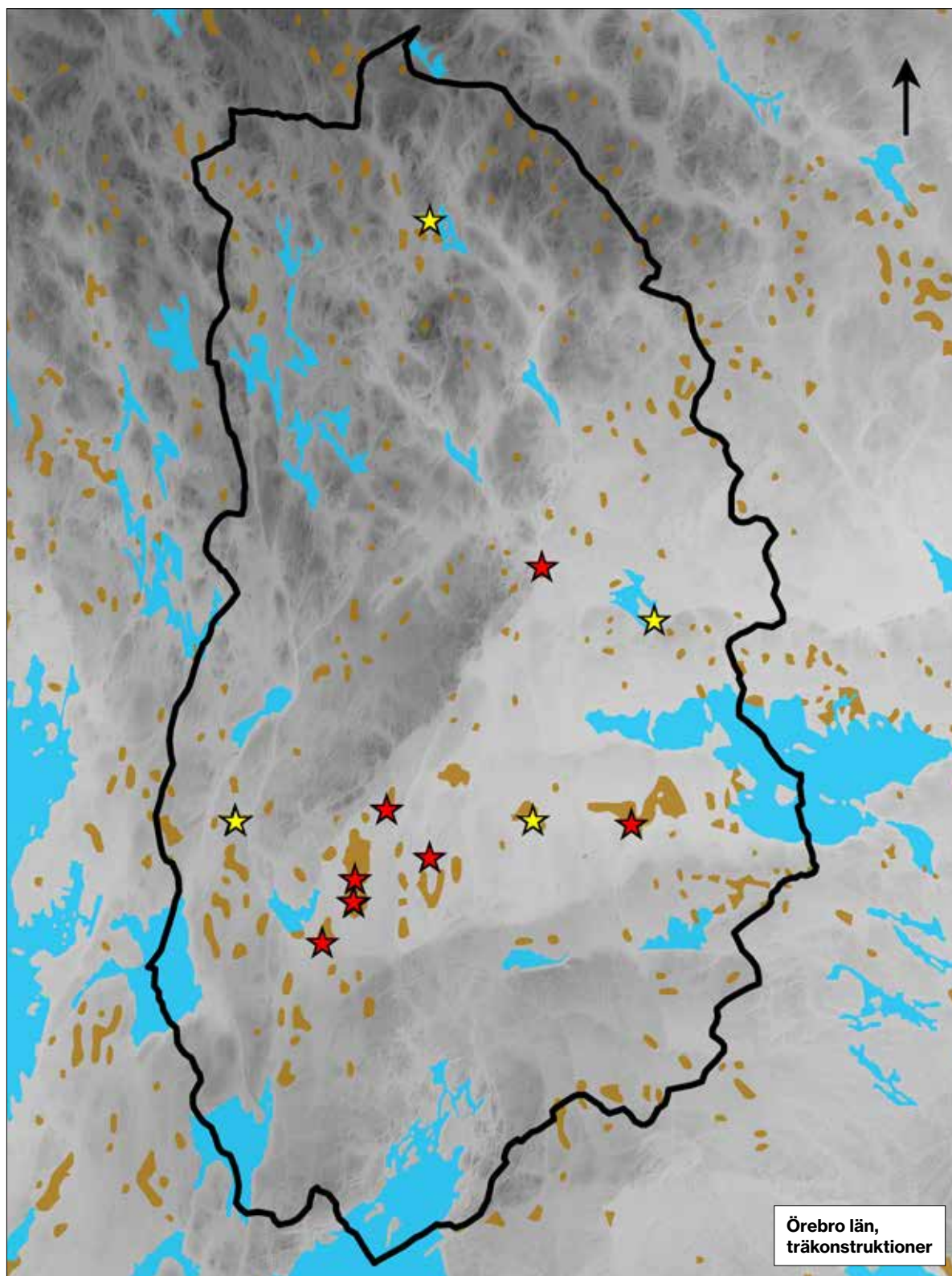
En annan typ av träkonstruktion som påträffats i mossar och sjöar i länet är fiskfällor av typen katsa (figur 6.8). Så som diskuteras vidare i kapitel 7 så lokaliserades flera katsor just i Ekebymossens torvtäkt 2021. Katsorna var i bruk när Ekebymossen fortfarande



Figur 6.4. Stockbåt från yngre bronsålder som påträffats i Ekebymossens torvtäkt, Kumla socken. Foto: Örebro läns museum.

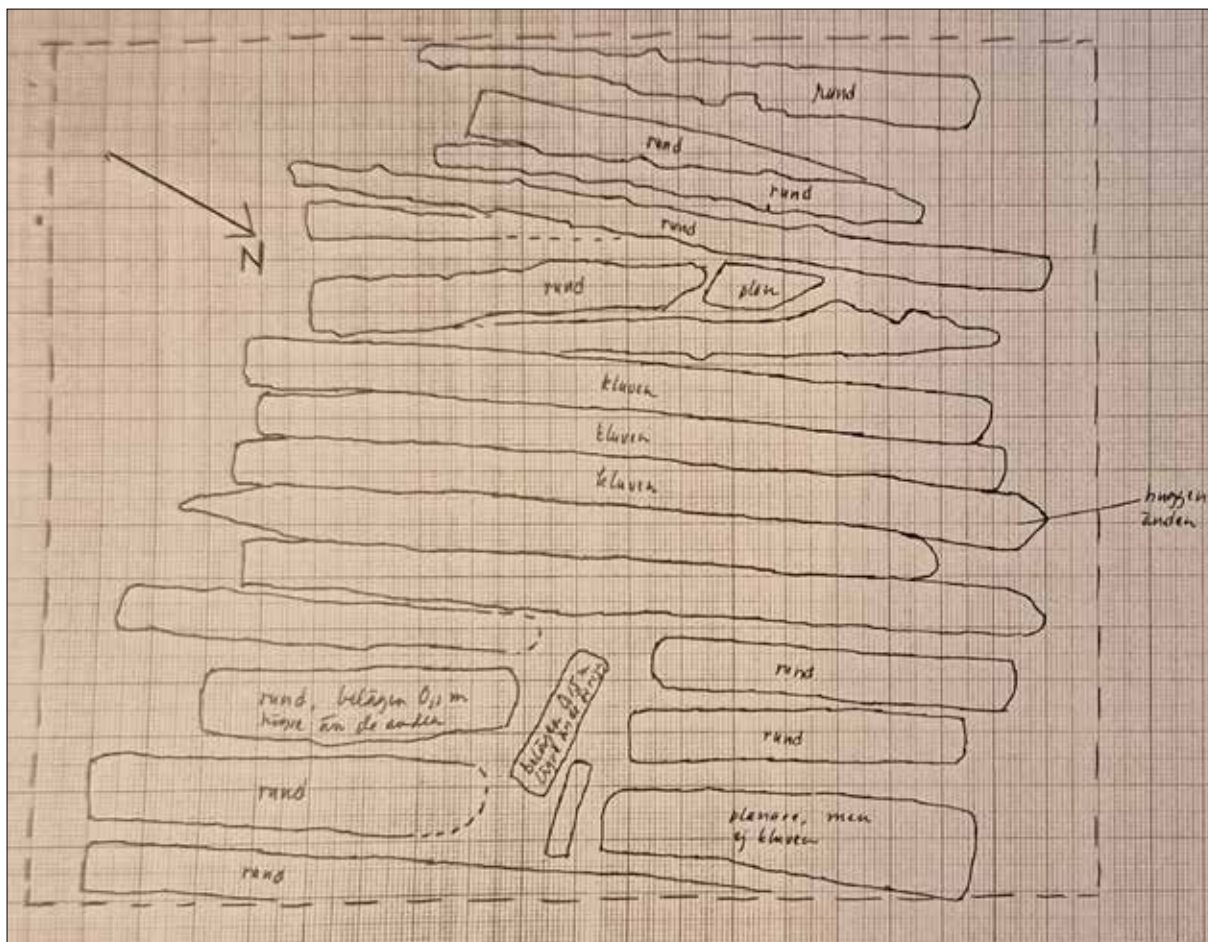
var en fornsjö, de har ^{14}C -daterats till senneolitikum. Det är möjligt att den ovan nämnda flotten från Ekebymossen hör till ungefär samma period. Liknande fynd föreligger från Lilla Orrtjärn i Ljusnarsberg. I en mosse i kanten av den sänkta tjärnen har det påträffats en katsa, i en annan del av sjön hittades det två rektangulära flottar byggda av fem trästockar vardera, samt två stockbåtar. Inget av dessa fynd är daterade.

En katsa är också känd från Alvsjön, Bo socken i Tylöskogen (figur 6.9). Katsan hittades i samband med sjösänkning i slutet av 1800-talet men fanns fortfarande kvar och dokumenterades på uppdrag av Ulf Erik Hagberg 1963. Hagbergs sagesman var en fiskare som såg den även som barn i slutet av 1800-talet. Katsan var gammal redan när den hittades sent 1800-tal, enligt informatörens uppskattning bör den vara från 1700-talet. Vid de arkeologiska undersökningarna i Tjugestamossen, Hackvad socken, 2018–2019, hittades flera vertikalt nedkörda störar som även de tolkas som delar av fiskfällor. Dessa är ^{14}C -daterade till mesolitisk tid (se vidare kapitel 7).

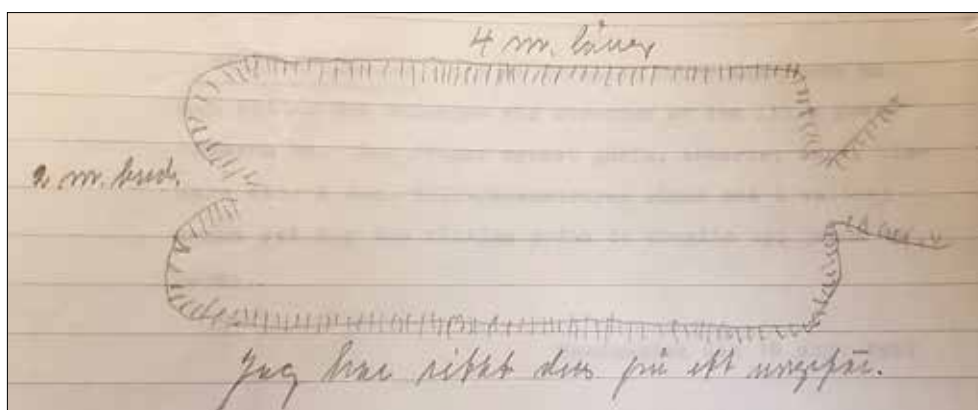


Figur 6.5. Karta som visar spridningen av kavelbroar, spänger och andra träkonstruktioner i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

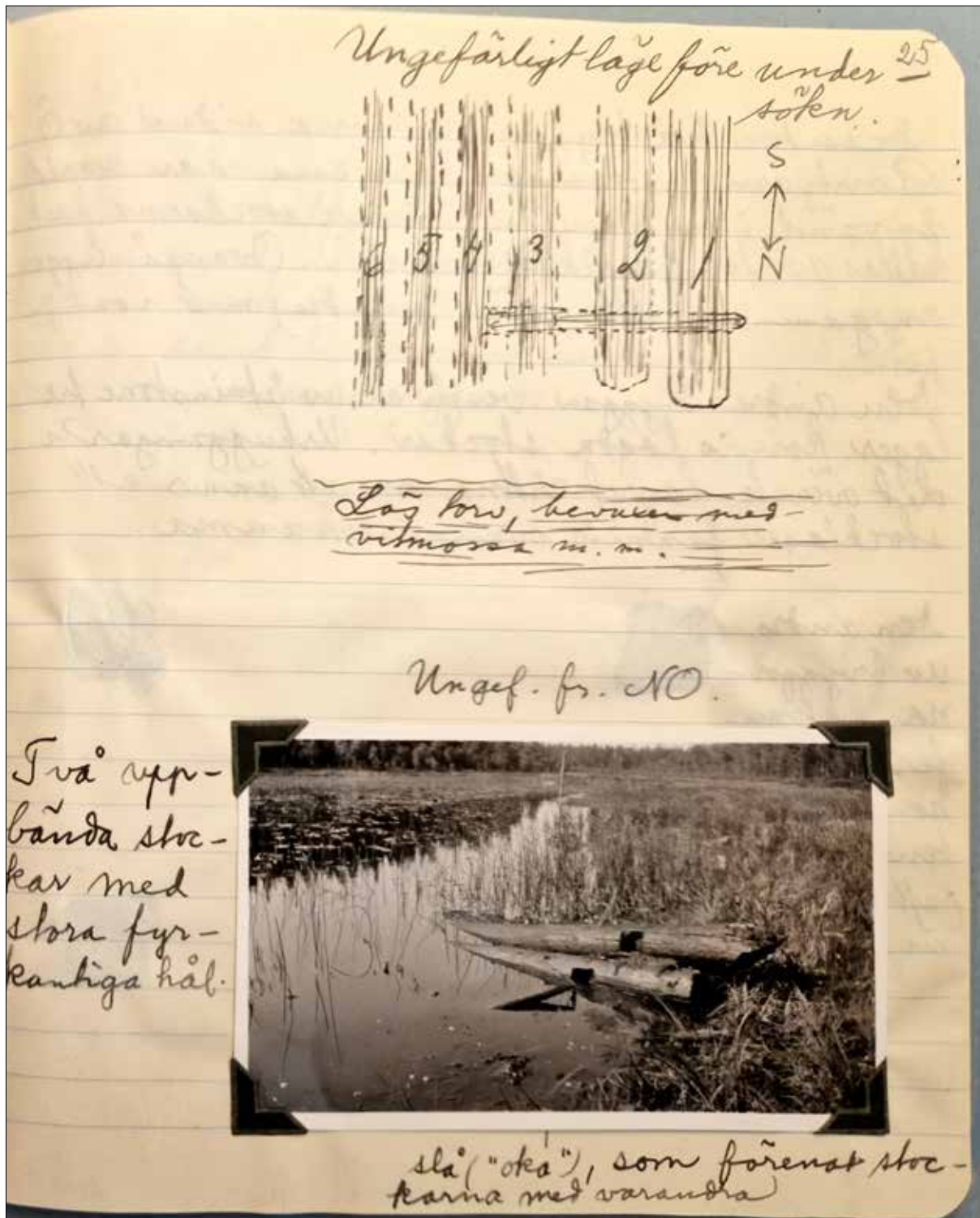
- ★ Röd – kavelbro/spång.
- ★ Gul – övrig träkonstruktion.



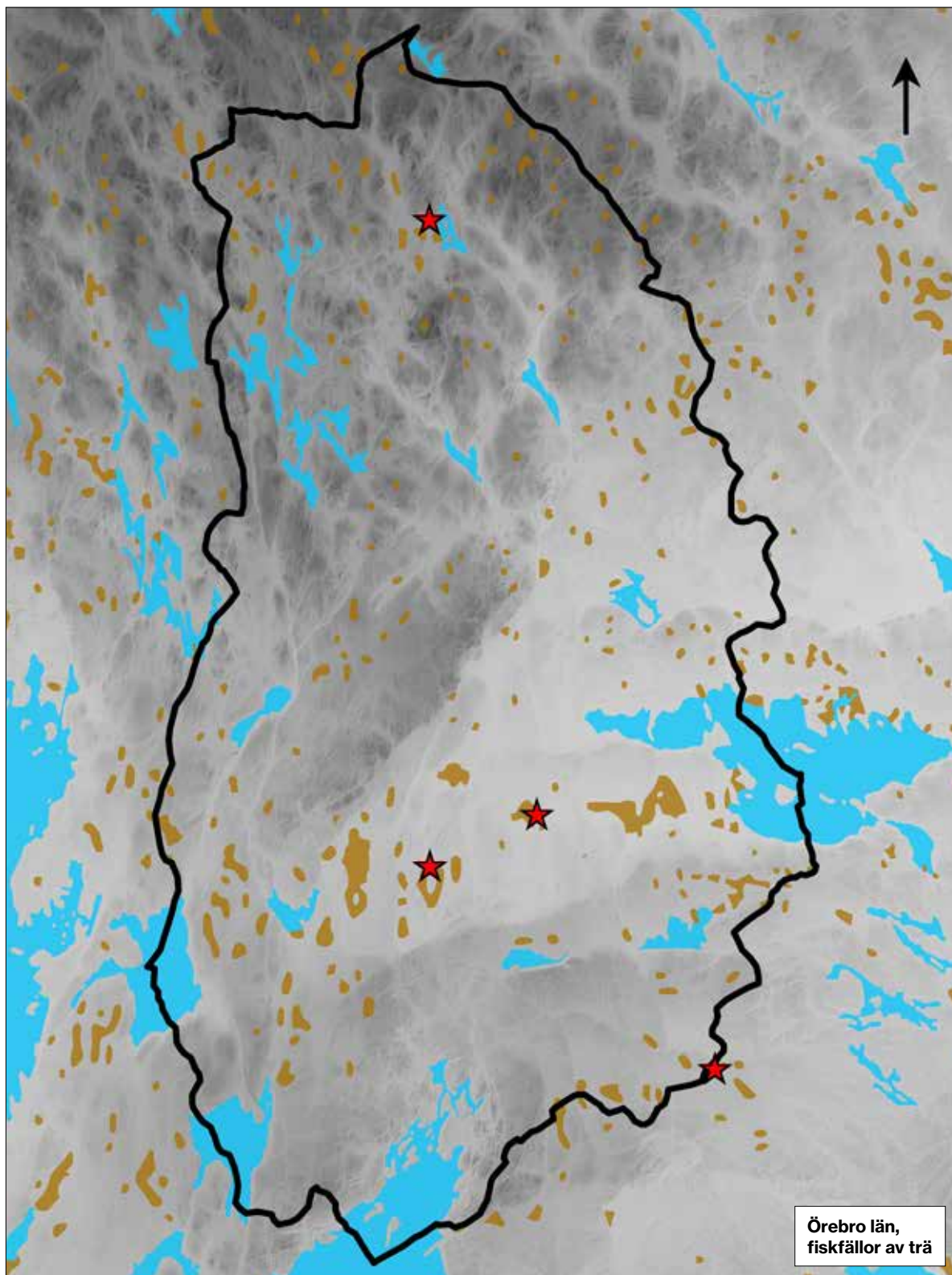
Figur 6.6. Fältdokumentation av en spång som påträffats i Porlamossen i Ramundeboda socken. (Esbjörnsson 1985, arkivhandling ATA).



Figur 6.9. Teckning av äldre fiskfälla av typen katts i Alvsjön, Bo socken (Andersson 1963, arkivhandling ATA).



Figur 6.7. Träkonstruktion som påträffats i Porttjärnarna i Nysunds socken, efter dikning och sänkning av sjön (Ahlén 1934, arkivhandling i ATA).



Figur 6.8. Karta som visar spridningen av fiskfällor av trä (röda stjärnor) i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

Fynd av redskap och föremål i våtmarker

Den största kategorin våtmarksfynd är redskap och andra föremål som påträffats i kärr, mossar, rinnande vatten och sjöar (figur 6.10). Fyndomständigheterna varierar men många av dessa har hittats i samband med dikning av våtmarker och sänkning av sjöar. Det bör påpekas att fynd från botten av dämnda sjöar som regel inte är inkluderade, det gäller till exempel stenåldersboplatser i grunda vikar av de dämnda sjöarna Sör-Älgen och Halvarsnoren i Grythyttan. Dessa antas ha lagts under vatten av dämningen och är därför exkluderade.

Trots att det rör sig om relativt många fyndplatser, så är den rumsliga spridningen av denna kategori snävare än exempelvis båtfynd. Huvuddelen av redskap och föremål har hittats inom slätten, några i Tylöskogen, praktiskt taget inga i Tiveden, Kilsbergen eller Bergslagen.

I figur 6.11 återges spridningen av fynd av stenålderskaraktär, redskap av sten samt ben och horn. De äldsta är mesolitiska fynd, till exempel benharpun och benljuster, de yngsta är från senneolitikum och äldre bronsålder, till exempel flintdolkar och skafthålsyxor.

Våtmarksfynd av redskap av ben och horn är av särskilt intresse därför att de är tillverkade av material som i vanliga fall bryts ner och försvinner. Fynden från Örebro län inkluderar en benharpun som enbart har Närke som fynduppgift (figur 6.12), den är av förklarliga skäl inte utprickad på kartan, som däremot har fyndplatsen för en benharpun som hittats i Södermanlands läns del av Närke utprickad. Den senare är hittad vid dytagning i en mosse invid den sänkta sjön Open, vid Galentorp, en dryg kilometer öster om länsgränsen. Det finns också en hornhacka från Odensbacken i Asker socken (figur 6.13) och en metkrok från Mosjöns strand vid Sättra, Kumla socken. Vid undersökningen i Tjugestamossen 2018–2019 hittades ett benljuster, en hornhacka och en tryckstock av horn (ett redskap vid stensmide) (se kapitel 7). Fynden från Tjugestamossen är ¹⁴C-daterade till för cirka 8 000 år sedan, benharpunen från Open är pollenanalytiskt daterad till ungefär samma tid. De övriga benfynden är inte daterade och kan vara yngre än mesolitikum.

Bland skafthålsyxorna finns två fynd som påträffades med bevarade träskaft. För det ena fyndet, en skaftad yxa som hittades i ett kärr invid Arbogaån i Oppbåga, togs skaftet inte tillvara (arkivhandling i ATA). För det andra fyndet, en yxa från Örebro, finns en liten del av skaftet bevarat (figur 6.14). Fyndomständigheter för yxan från Örebro är inte kända, men det bör vara ett våtmarksfynd just med tanke på att skaftet har bevarats. Kanske är den en av de yxor som hittats i Svartån i Örebro(?)

De flesta våtmarksfynd från stenålder saknar kontext. Ett undantag är fynden från offerkärret på den tidigneolitiska lokalen Skogsmossen, Fellingsbro socken, som grävdes ut 1995 och 1997 (figur 6.15, se kapitel 8). Bland lösfynden från våtmarker i Örebro län finns i några fall omständigheter som talar för att fynd offrats, i likhet med exemplet Skogsmossen. Ett sådant fynd är tre yxor som påträffades tillsammans i en mosse vid Holmstorp, Tysslinge socken – två mycket stora tunnackiga flintyxor och ett yxämne till en tunnackiga yxa av porfyritisk diabas (figur 6.15, 6.16).

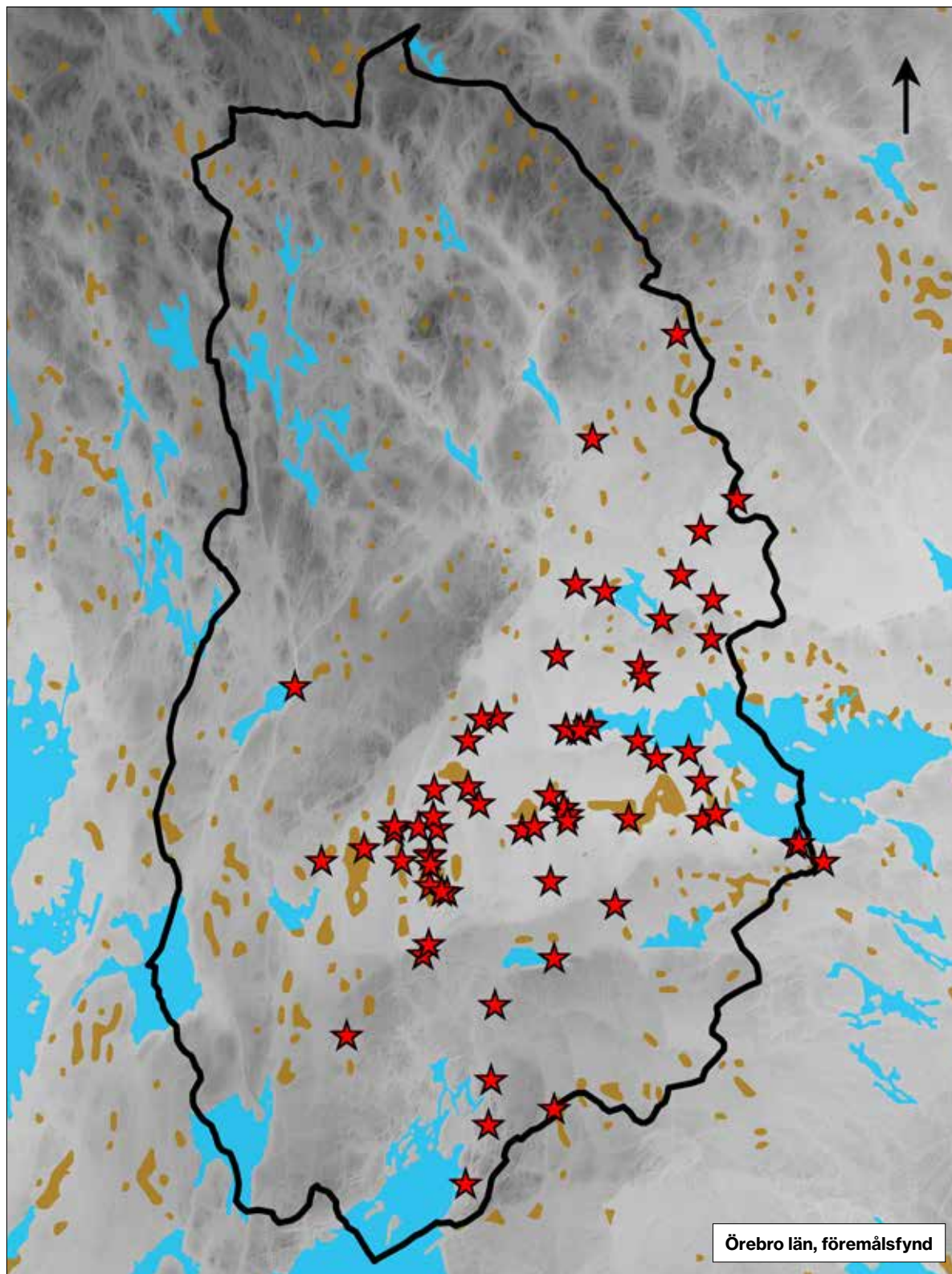
Som nämnt så dateras förmodligen en andel av flintdolkarna och skafthålsyxorna till äldre bronsålder. I övrigt finns det relativt få våtmarksfynd från perioden i Örebro län (figur 6.17). I de flesta fall rör det sig om enstaka bronsyxor som hittats i våtmarker, ett bronsåldersfynd är ett samlat depåfynd som hittats i Äverstaån vid Hassle, Glanshammar socken (figur 6.15, 6.18). Hasslefyndet består av en bronskittel som innehöll flera föremål av brons, bland annat tolv bronsplattor, två bronsinkar och två böjda bronsvärd (Lindqvist 1963:158–162; Damell 2007; Annuswer 2007; Rundkvist 2015:55–56).

Även från järnålder finns depåfynd i våtmarker i form av Eketorpsskatten från Eketorp i Edsbergs socken, och Sandtorpsskatten från Sandtorp i Viby (figur 6.15). Eketorpsskatten hittades vid plöjning i en uppodlad mosse och omfattar 470 föremål av silver och guld (1,2 kilo), 50 pärlor av glas och glasfluss samt sönderrostade föremål av järn (Lindqvist 1963:210–212; Audy & Burström 2020). Sandtorpsskatten innehåller cirka 1 kilo silver, bland annat 585 mynt (figur 6.19; Audy & Burström 2020). Till kategorin offerfynd från järnålder räknas också ett halsband med pärlor av bärnsten och brons, som hittats i Ekebyrossens torvtäkt i Kumla (figur 6.20).

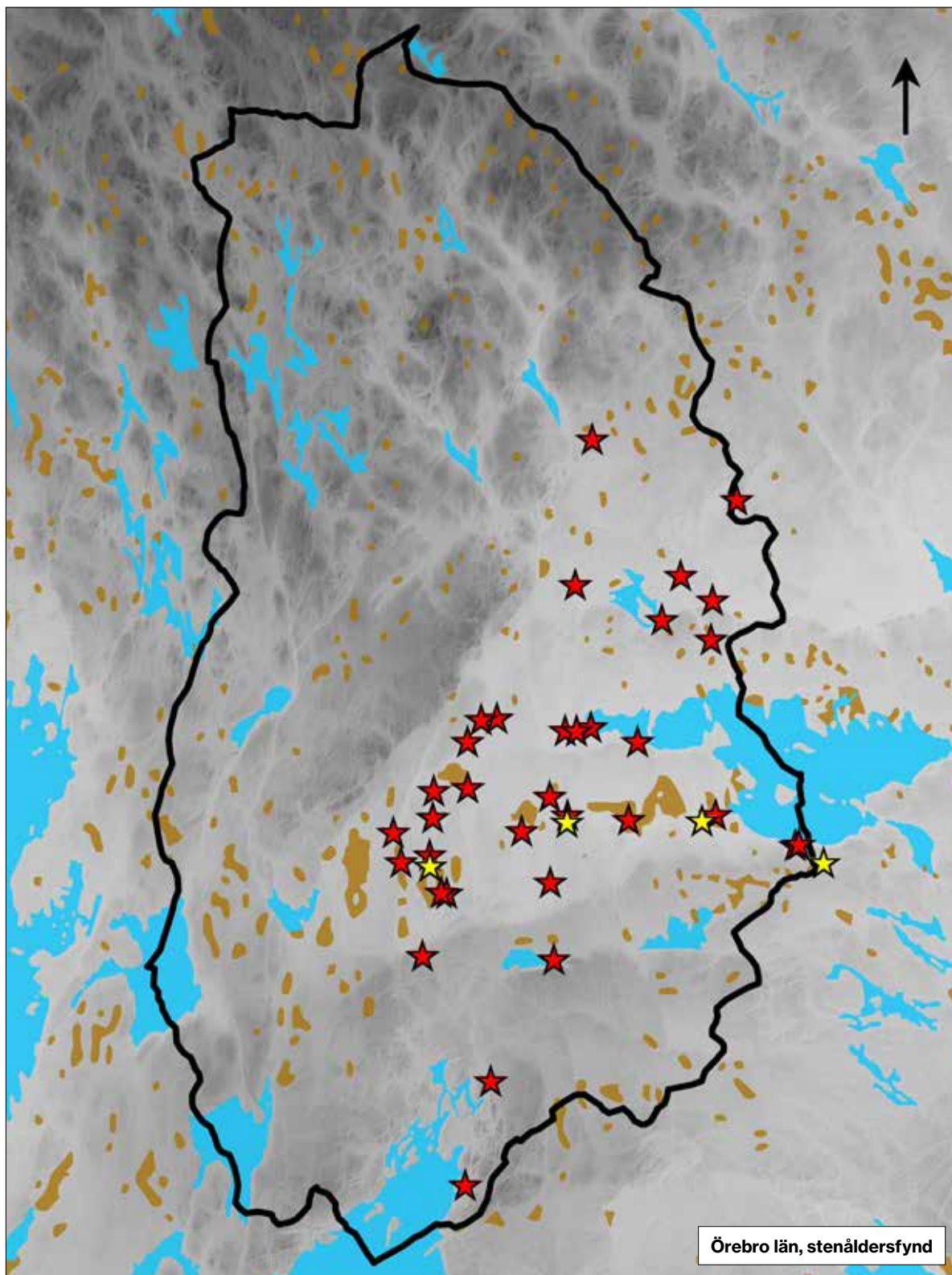
En annan typ av våtmarksfynd från järnålder är vapenoffer i våtmarker, vilket det finns exempel från i östra delen av Örebro län (figur 6.21). I de flesta fall rör det sig om enstaka vapen, som till exempel svärdet som avbildas i figur 6.22, som hittades på den sänkta Mosjöns botten i Gällersta socken (von Heland 1971; Rundkvist på olm.se). Det finns två exempel på större samlade fynd av järnvapen från våtmarkskontexter. I Äverstaån invid Äversta i Glanshammar socken har det påträffats en vapendepå från järnålder som innehöll ett stort antal vapen. De tillvaratagna fynden hittades vid utvidgning av åbädden år 1885, och omfattar 14 svärd, 4 spjutspetsar, 1 pilspets, delar av en järnkittel, en bronsknapp, betsel delar samt ben från människa och häst (Lindqvist 1963:192; Ekman 2003:45; Damell 2007; Fredengren 2011). Bara en del av de påträffade fynden tillvaratogs vid detta tillfälle, resten lämnades eller slängdes. Ännu fler fynd av samma slag ska ha påträffats vid årensning på samma punkt 1860, den gången tillvaratogs inga fynd. Enligt Damell har det ursprungligen rört sig om omkring 50 offerade svärd (Damell 2007:10).

Även från Grimsöbodan i Ramsberg socken omnämns ett depåfynd av vapen från järnålder (Damell 2008:358), som i vissa publikationer beskrivs som ett mossfynd (Hagberg 1961:249; Lindqvist 1963:192). Fyndomständigheterna är dock oklara. Från platsen anmäldes först ett fynd av en guldten funnen i ”en tuva i gårdet” 1835. År 1925 omnämns fynd av svärd, lans, spjutspetsar, knivar, hästskor med mera som hittats i botten av ett stenröse. År 1941 inrapporterades fynd av svärd och spjutspets vid nyodling, fyndplatsen beskrivs som ”en ängsslutning och förbi har gått en bäck eller å”. På 1950-talet påträffades flera fynd på samma plats, i arkivhandlingarna står dock denna gång att de hittats i kanten av en utdikad och uppodlad mosse. På 1960-talet gjordes en avsökning med metalldetektor (minletare) på fyndplatsen, i handlingarna beskrivs då fyndet som ett mossfynd. Fyndplatsen ligger idag 60 meter från den utdikade Viksmossen, det känns inte orimligt att mossen innan dikning även omfattat området där fynden gjorts. Uppgifterna om att en del av fynden hittats i ett röse talar dock snarare för att det funnits nu förstörda gravar strax intill mossen.

En annan typ av offerkontext från järnålder representeras av offerplatsen i Frösvimossen i Edsberg socken, som hittades 1906 (von Post 1909; Lindqvist 1910). Lämningen hittades i lagren från det som under järnålder var *laggen* till Frösvimossen, det vill säga en då öppen vattenspegel som bildas i kanten av högmossar. Vid geologen von Posts kartering av våtmarkskomplexet påträffades en spång som leder från fast mark ut i mossen, invid spången fanns ett kulturlager som innehöll en bronsfibula (figur 6.23). Arkeologen Sune Lindqvist påbörjade utgrävningen av kulturlagret senare samma år (Lindqvist 1910). Spången var 80 meter lång och byggd av kluvna ekstockar som vilade på tvärkubbar av oklyvd ek, dessa var ibland förankrade av spetsade stötar. Intill spångens ena ände låg en samling cirka 2 meter långa stötar, de flesta var spetsade, en hade en kolad ände. Kulturlagret innehöll träkol, skörbränd sten samt flera härdar. I lagret påträffades förutom en bronsfibula en glaspärla samt brända ben från får, svin och nötboskap. Längre ut i mossen hittades ett hundratal spetsade trästötar. Bronsfibulan dateras typologiskt till yngre järnålder (von Post 1909; Lindqvist 1910; von Post & Granlund 1926).



Figur 6.10. Karta som visar spridningen av föremål (röda stjärnor) funna i våtmarker i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.



Figur 6.11. Karta som visar spridningen av föremål av stenålderskaraktär funna i våtmarker i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

- ★ Röd – stenredskap.
- ★ Gul – redskap av ben och horn.



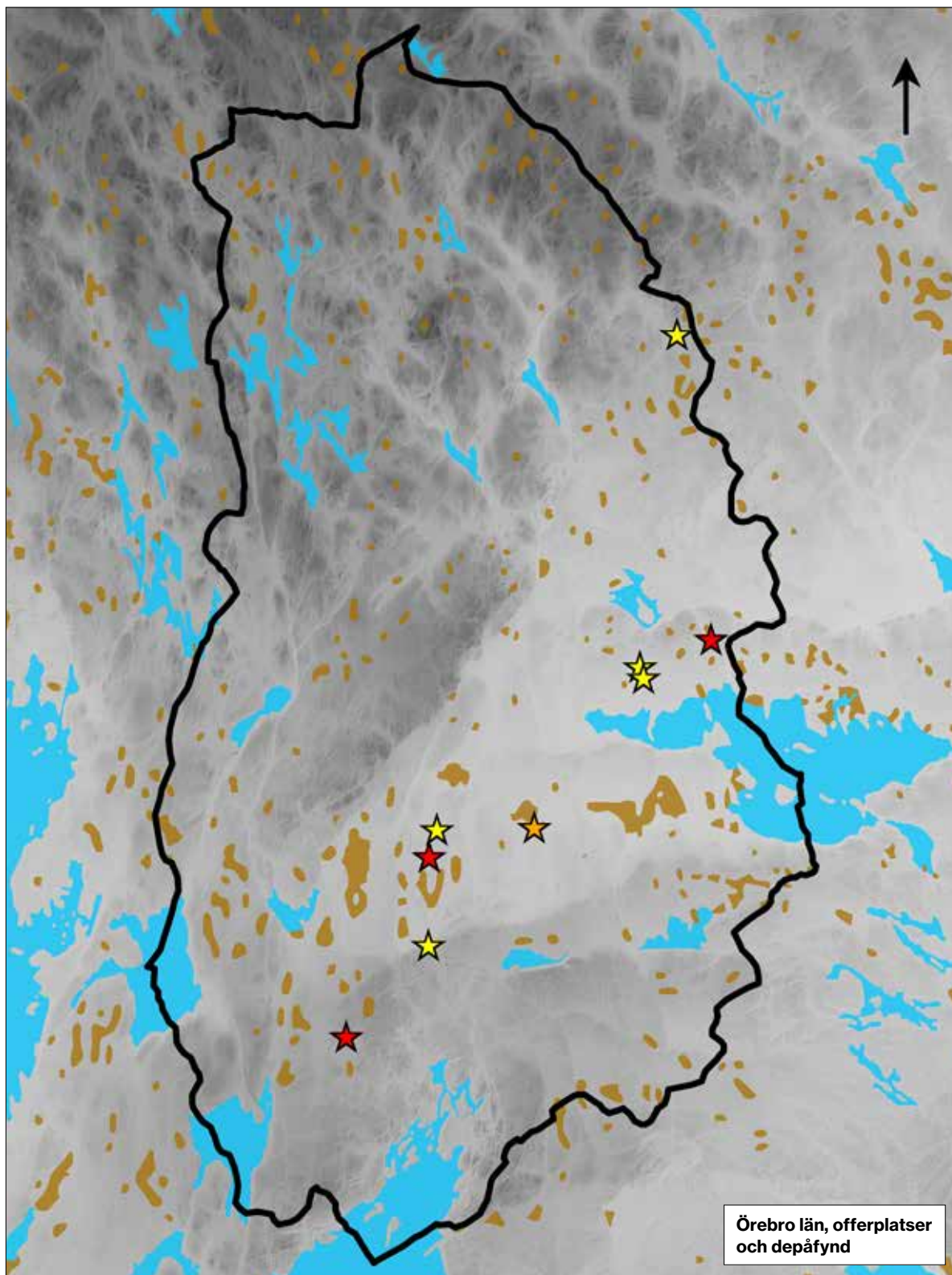
Figur 6.12. En benharpun funnen i Närke, men som saknar närmare fynduppgift.
Foto: Sara Gummesson.



Figur 6.13. Hacka av älghorn från Odensbacken,
Askers socken (Andersson 1989).



Figur 6.14. Skaftålsyxa av sten med
bevarat fragment av träskaft. Efter
foto i ATA:s katalog över främmande
samling.



Figur 6.15. Karta som visar av offerplatser och depåfynd i våtmarker i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

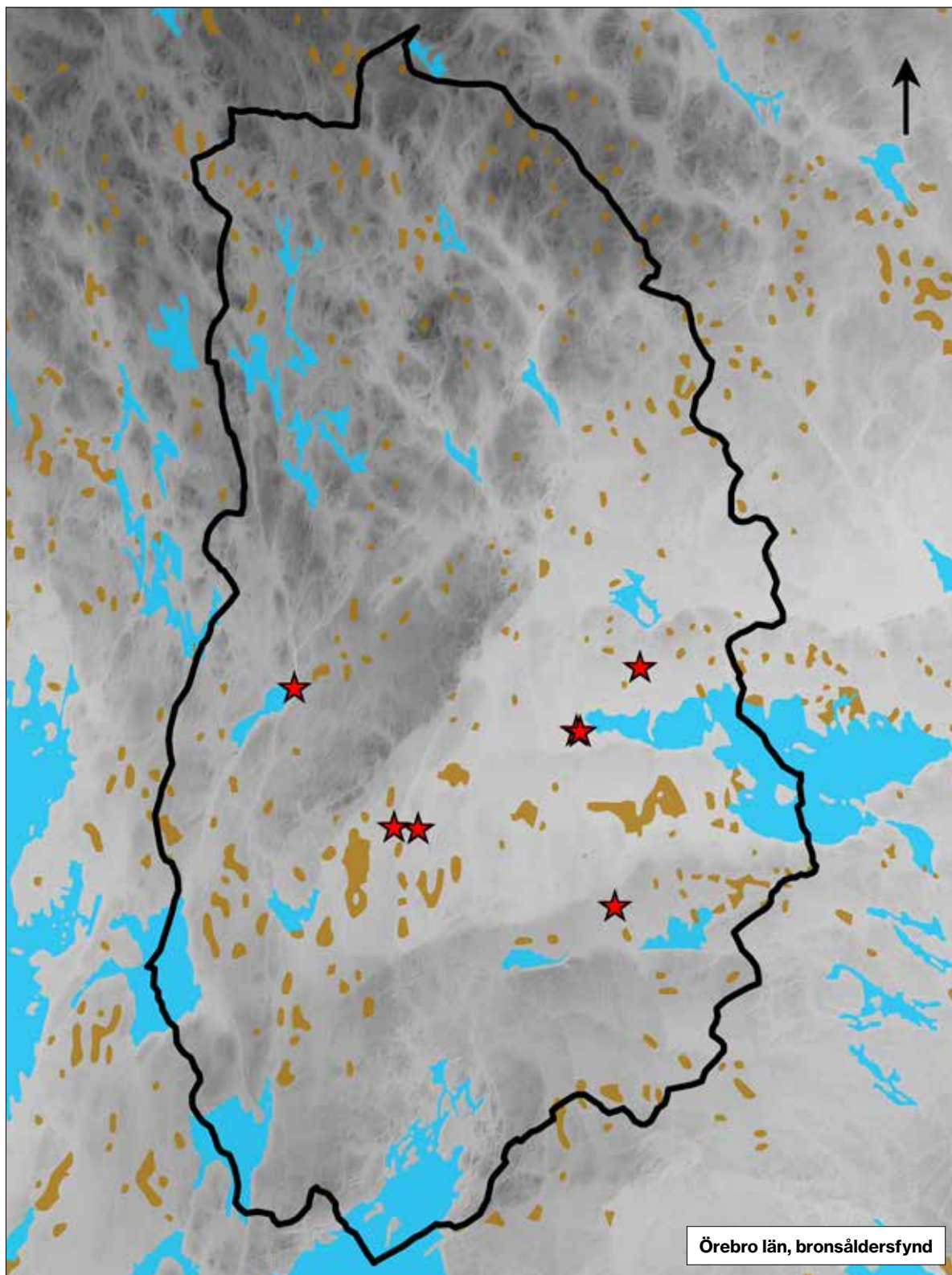
- ★ Röd – offerplats.
- ★ Gul – depåfynd.
- ★ Orange – halsband av bärnsten.



Figur 6.16. Ett exempel på lösfynd som troligtvis representerar en offerdeposition, två tunnackiga flintyxor och ett förarbete till en yxa av porfyritisk diabas, funna i en mosse vid Holmstorp, Tysslinge socken. Foto: Statens historiska museum.

I arkiv och litteratur finns det uppgifter om ett mindre antal föremål och redskap från historisk tid som hittats i våtmarker, fyndplatserna ligger alla i sydöstra halvan av Örebro län (figur 6.24). Endast ett av fynden representerar en samlad kontext – Rockebro källa i Ramundeboda socken – en offerkälla som vid en antikvarisk kontroll 1980 innehöll 35 kilo mynt av järn, koppar och silver (jfr figur 6.15). De äldsta mynten var från tiden omkring 1720, i övrigt fanns fynd från 1800- och 1900-tal. Mynt har också påträffats i en våtmark vid Högby i Stora Mellösa (1500-tal) och i Svartån i Örebro. I Svartån har också hittats ett tennfat och en tennskål samt redskap av järn. Övriga historiska våtmarksfynd är disparata, de inkluderar ett träföremål som tolkats som en ”budkavle” från en våtmark vid Österrasta invid Varingen i Ervalla socken, en morgonstjärna (medeltida vapen) från en mosse i Lerbäck socken, och ett blåhorn tillverkat av ett horn från nötboskap funnet i Hemmossen i Lerbäck socken (figur 6.25).

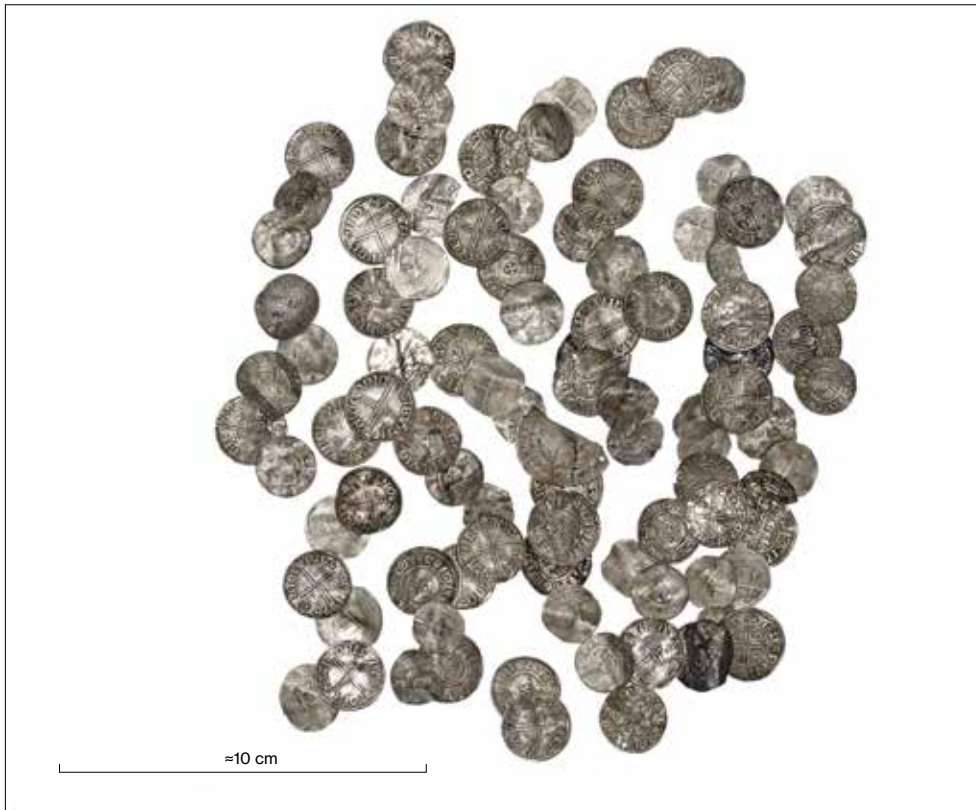
Sammantaget finns således ett varierat och mångsidigt fyndmaterial från Örebro läns våtmarker. Notabelt är att nästan alla fynd hittats slumpmässigt av lekmän och att få fyndplatser har undersökts av arkeologer.



Figur 6.17. Karta som visar spridningen av föremål från bronsålder (röda stjärnor) funna i våtmarker i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.

Figur 6.18. Depåfynd från bronsålder
funnet i Äverstaån vid Hassle,
Glanshammars socken.
Foto: Statens historiska museum.

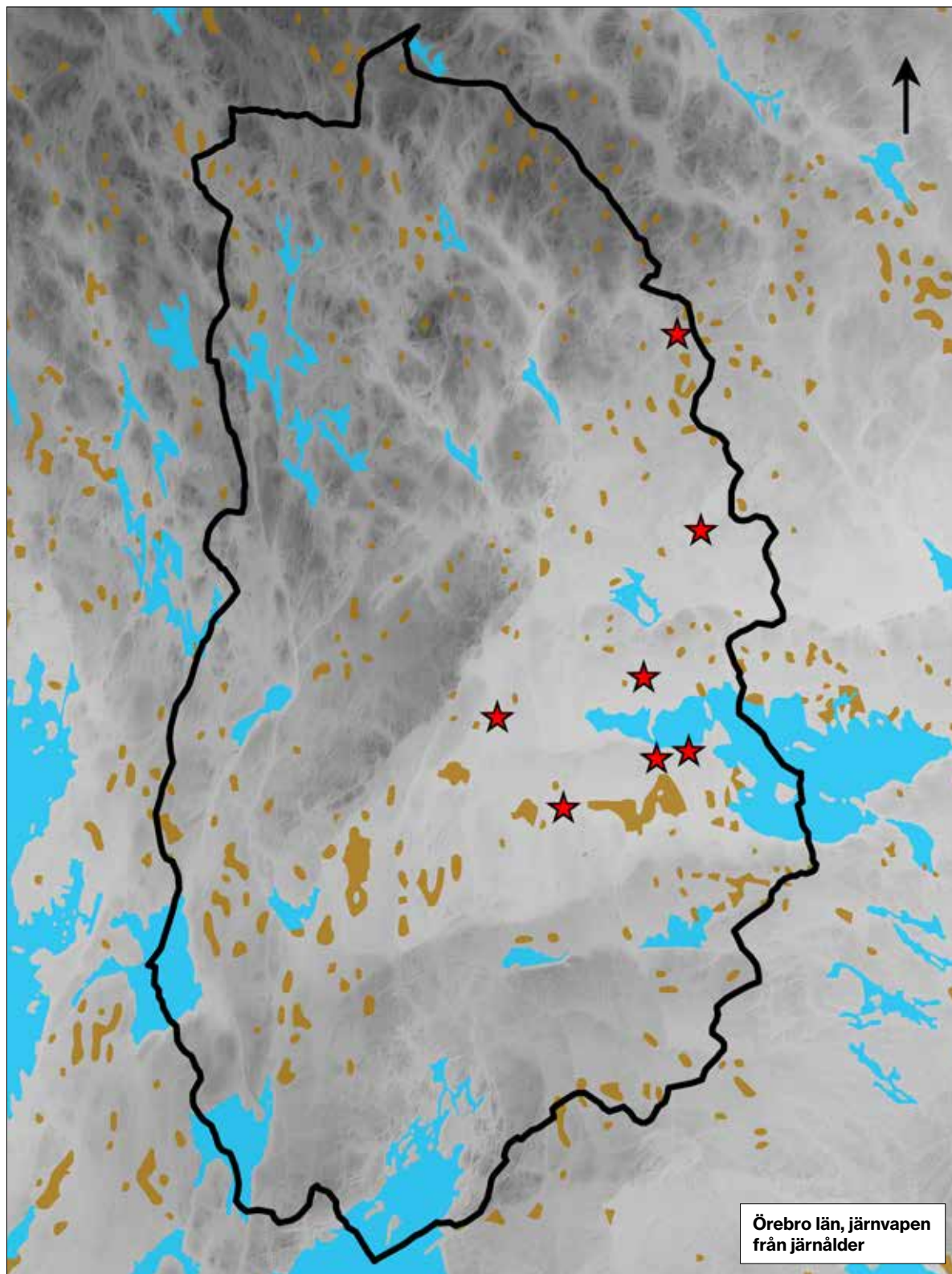




Figur 6.19. Silvermynt från Sandtorpsskatten, Viby socken. Foto: Statens historiska museum.



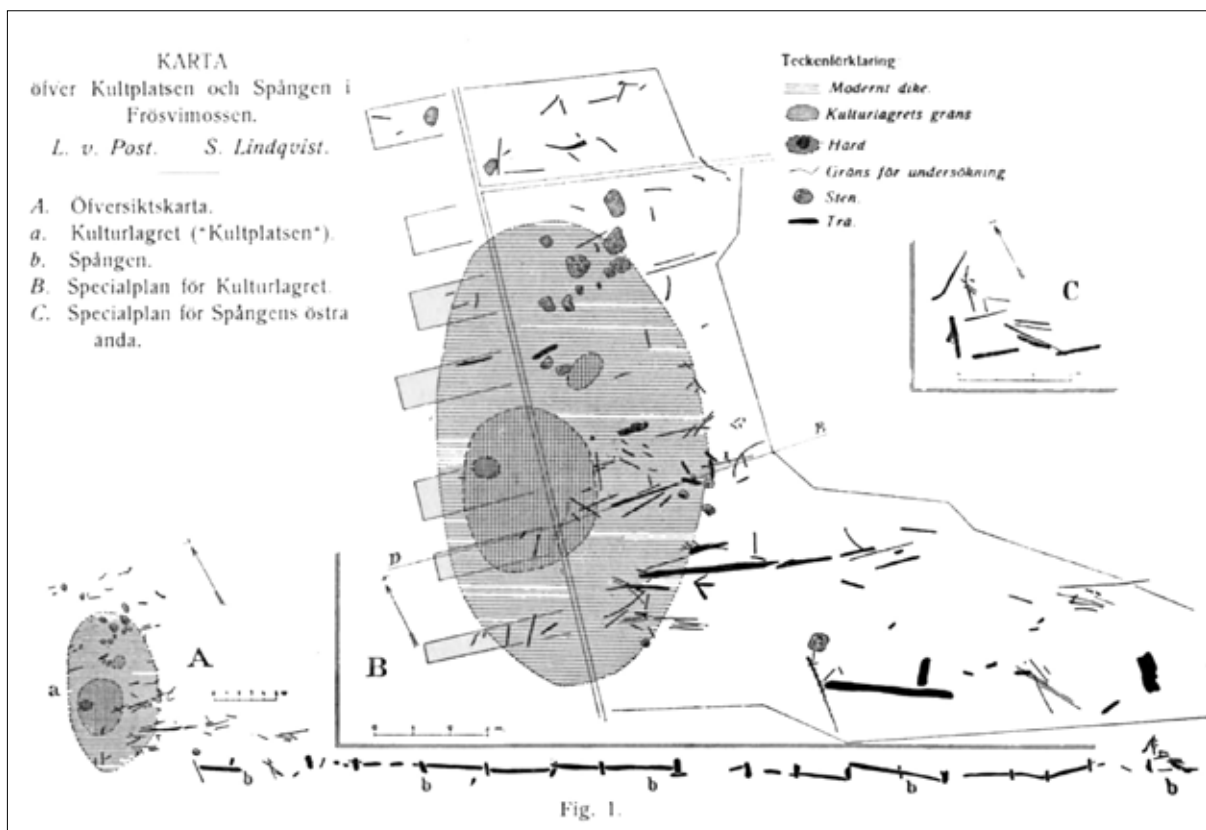
Figur 6.20. Halsband av bärnsten och brons från Ekebymossen, Kumla socken. Foto: Örebro läns museum.



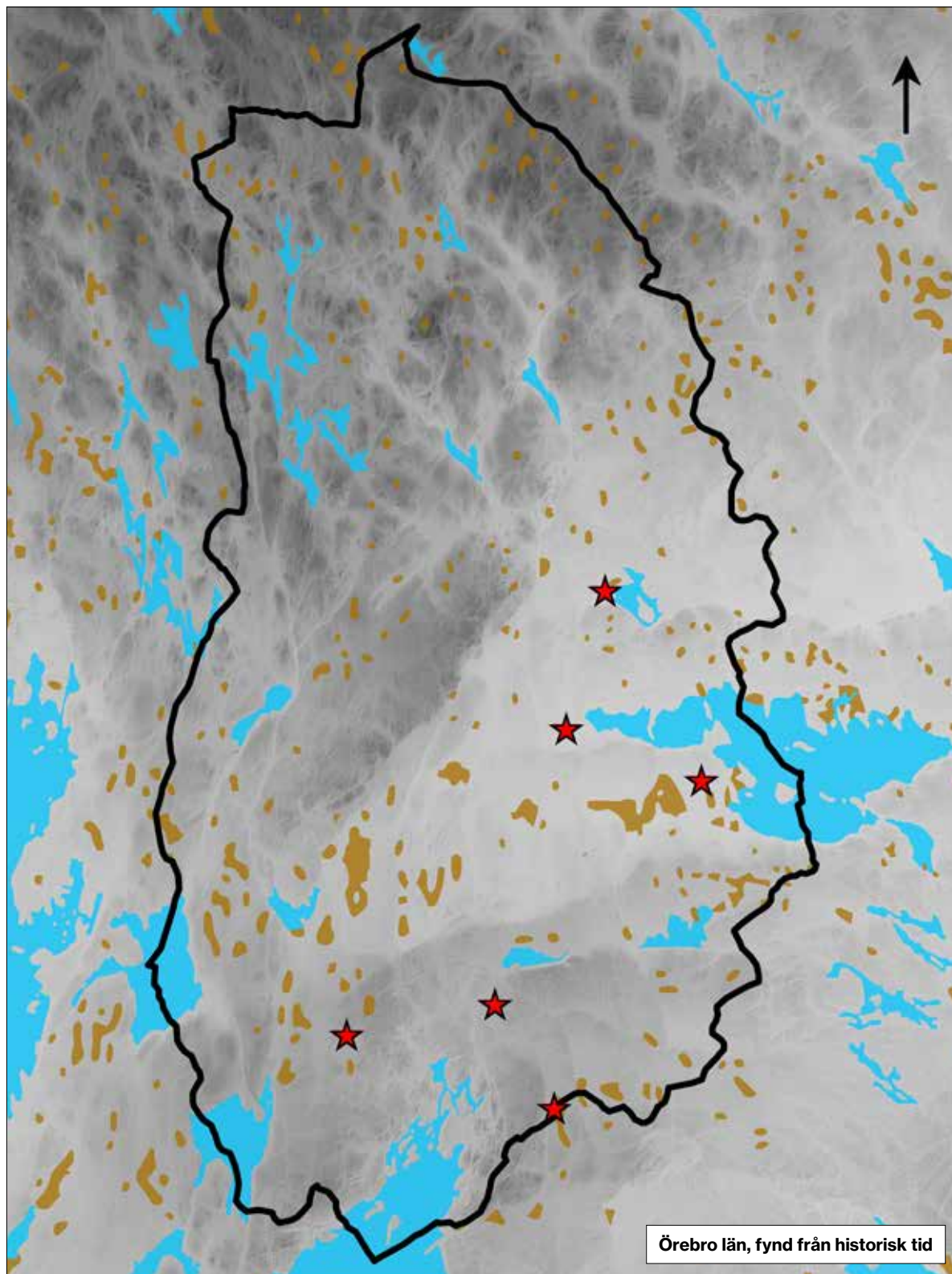
Figur 6.21. Karta som visar förekomst av fynd av järnvapen från järnålder (röda stjärnor) funna i våtmarker i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.



Figur 6.22. Det så kallade Mosjö-svärdet, funnet på botten av den utdikade och sänkta Mosjön.
Foto: Örebro läns museum.



Figur 6.23. Plan öfver offerplatsen i Frösivimossen, Edsbergs socken (Lindqvist 1910).



Figur 6.24. Karta som visar spridningen av föremål från historisk tid (röda stjärnor) funna i våtmarker i Örebro län. Bakgrundskartan är en höjdreliëfkarta med torvmarker markerade, baserad på höjddata från Lantmäteriet och jordartsinformation från SGU. Skala 1:800 000.



Figur 6.25. Blåshorn tillverkat av ett horn från nötboskap funnet i Hemmossen i Lerbäck socken.
Foto: Örebro läns museum.

7 Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar

I det följande diskuteras fallstudier av våtmarksärenden som var aktuella i Örebro län, under perioden 2018–2021 (figur 7.1). För vart och ett av dessa ärenden skrevs utlåtande och/eller pm till länsstyrelsen, dessa texter återges nedan i något ombearbetad form. Utlåtandena hade något olika upplägg vilket också gäller texterna nedan.

Våtmarksärendena gällde tre olika typer av exploateringar:

1. anläggande av våtmark
2. nybyggnation på utdikad våtmark
3. torvtäkt.

I tre fall beslutade länsstyrelsen om arkeologiska undersökningar i samband med våtmarksexploateringar. Resultaten av dessa undersökningar presenteras i separata arkeologiska rapporter, och nämns endast helt kortfattat här.

Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar – anläggande av våtmark

Under åren 2018–2021 blev fyra våtmarksexploateringar i form av anläggande av våtmark fokus för granskning. Anläggande av våtmarker planeras och genomförs av enskilda markägare, men med ekonomiskt stöd från EU. Det ekonomiska stödet avser anläggning och skötsel av våtmarker inom Landsbygdsprogrammet, vilket administreras av länsstyrelsens enhet för Landsbygd och näringsliv.

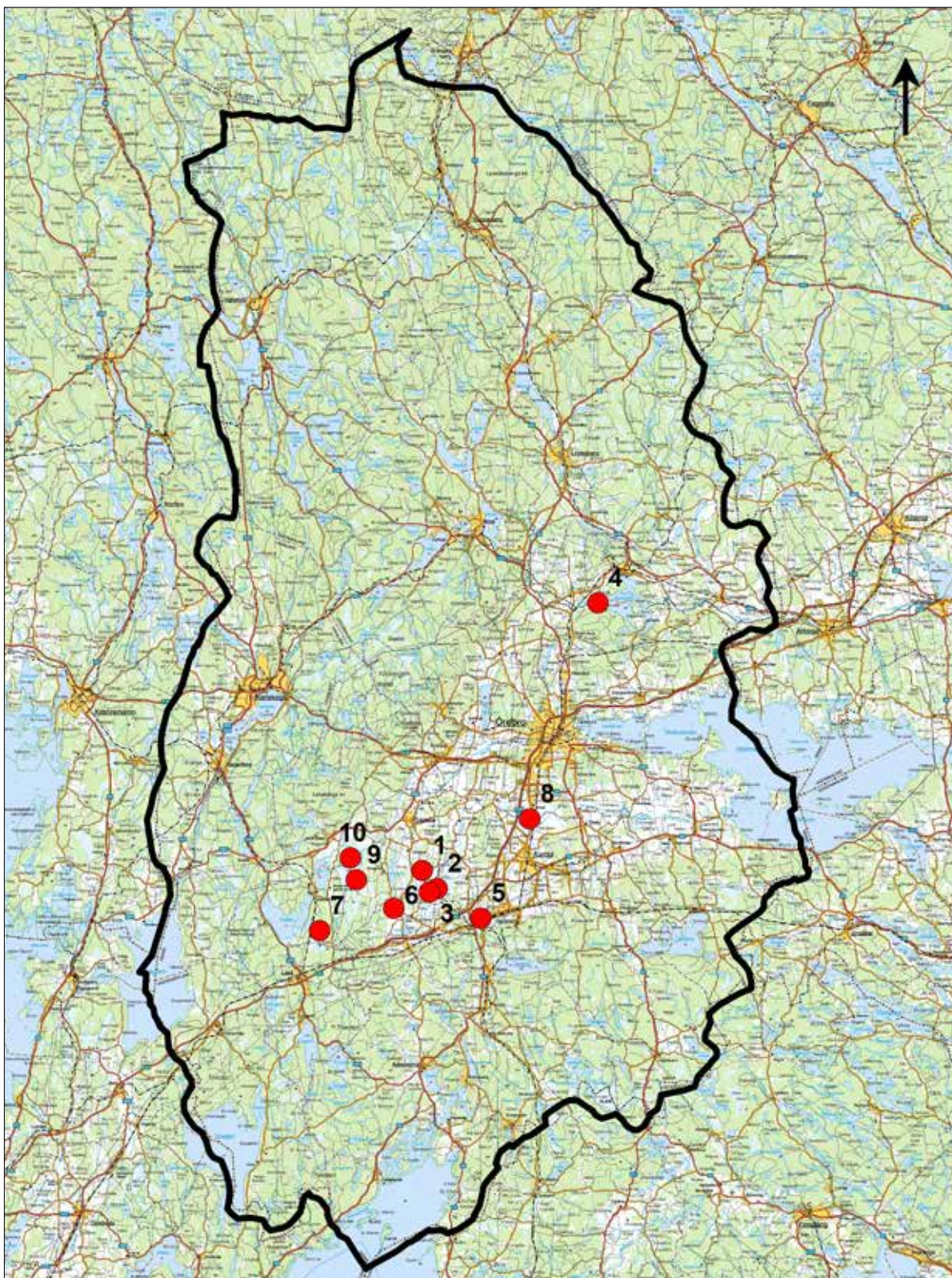
I de fyra aktuella fallen berördes ytor som hyste äldre utdikade våtmarker, dessa var Tjugestamossen vid Stora Tjugesta, före detta Skarbysjön vid Nälön, före detta Skarbysjön vid Skarby, samt våtmark vid Dyltaåns utlopp i Väringen. De tre förstnämnda lokalerna ligger i anslutning till samma forna havsvik som efter isolering från havet förvandlades till ett sjösystem i södra delen av Örebro län. Sistnämnda lokal ligger längre norrut i länet.

Tjugestamossen, Stora Tjugesta, Hackvad socken, Lekebergs kommun

När arbetet med kunskapsunderlaget påbörjades våren 2018 pågick anläggandet av en våtmark med öppen vattenspegel i den utdikade och uppodlade Tjugestamossen/Frösvismossen i Lekeberg kommun, Örebro län (figur 7.1, 7.2, 7.3). Exploateringen berörde en yta av cirka 30 000 kvadratmeter, varav cirka 24 000 kvadratmeter planerades att schaktas ur för att bereda plats för öppet vatten (figur 7.3).

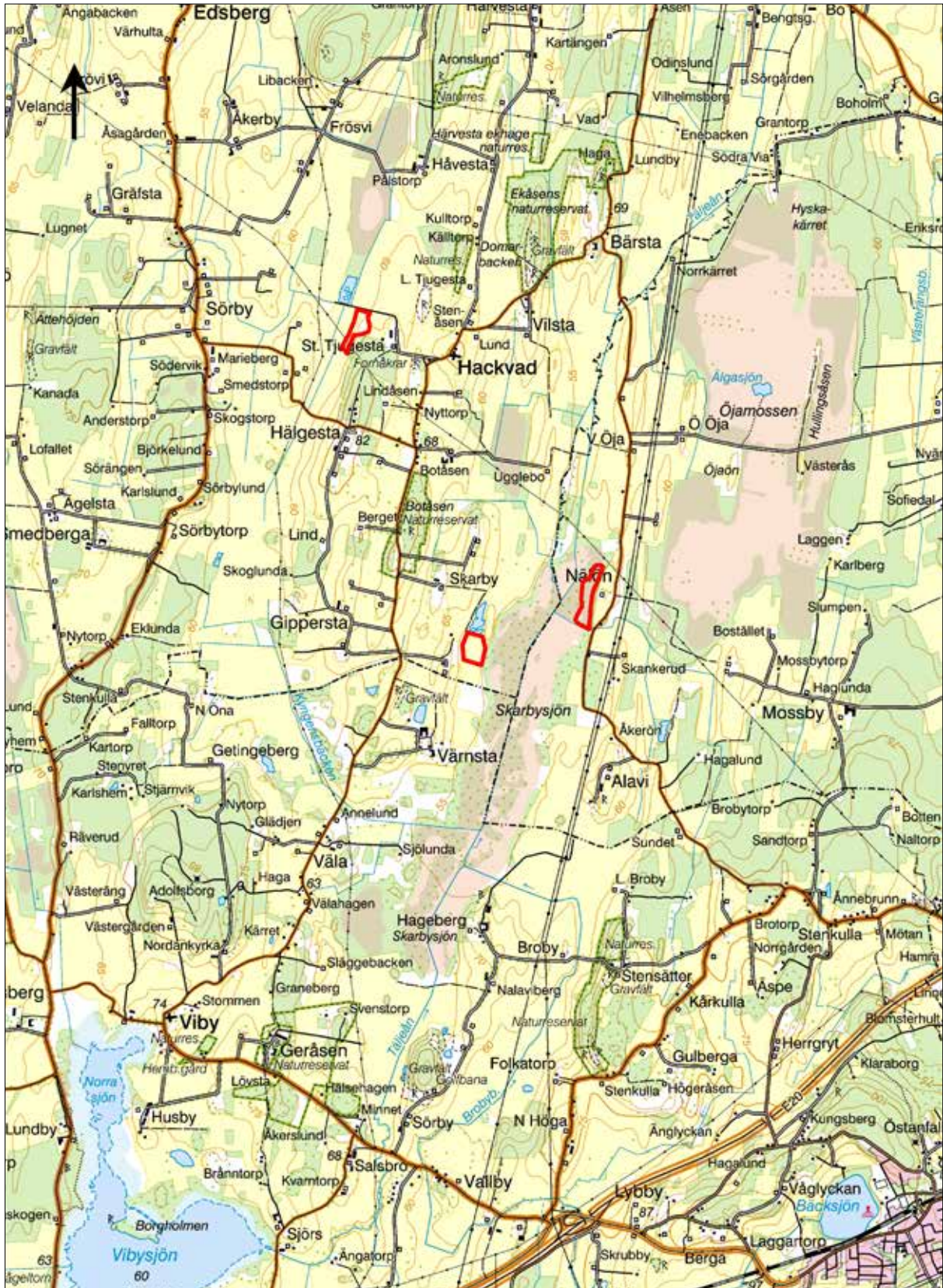
Topografiskt sammanhang

Stora Tjugesta ligger i sydvästra Närkes drumlinlandskap, som karaktäriseras av ett mjukt böljande landskap med nord-sydliga långsträckta drumliner. (En drumlin är en avlång moränkulle som bildats under istiden, de är långsträckta i inlandsisens rörelseriktning, som regel nord-syd.) I dalgångarna mellan drumlinerna finns ofta utdikade våtmarker. Under mesolitisk tid täckte fortfarande havet stora delar av Örebro län. Dalgångarna som senare kom att hysa våtmarker var vid tiden omkring 8 000 år sedan en slingrande havsvik som gradvis lyftes ut havet (figur 7.4, 7.5, 7.6).



Figur 71. Örebro län med lokaler aktuella våtmarksexploateringar som diskuteras som fallstudier markerade i rött. Skala 1:800 000.

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1 Tjugestamossen. | 6 Västanmossa. |
| 2 Skarbysjön Nälön | 7 Björnmossen. |
| 3 Skarbysjön Skarby. | 8 Ekebymossen. |
| 4 Furunäs | 9 Västkärr. |
| 5 Spångamossen, | 10 Stockås. |



Figur 7.2. Topografisk karta över området för de tre anlagda våtmarkerna vid Stora Tjugesta, Skarby och Nälön, med läget för respektive exploateringsområde markerat med en röd polygon. Skala 1:50 000.

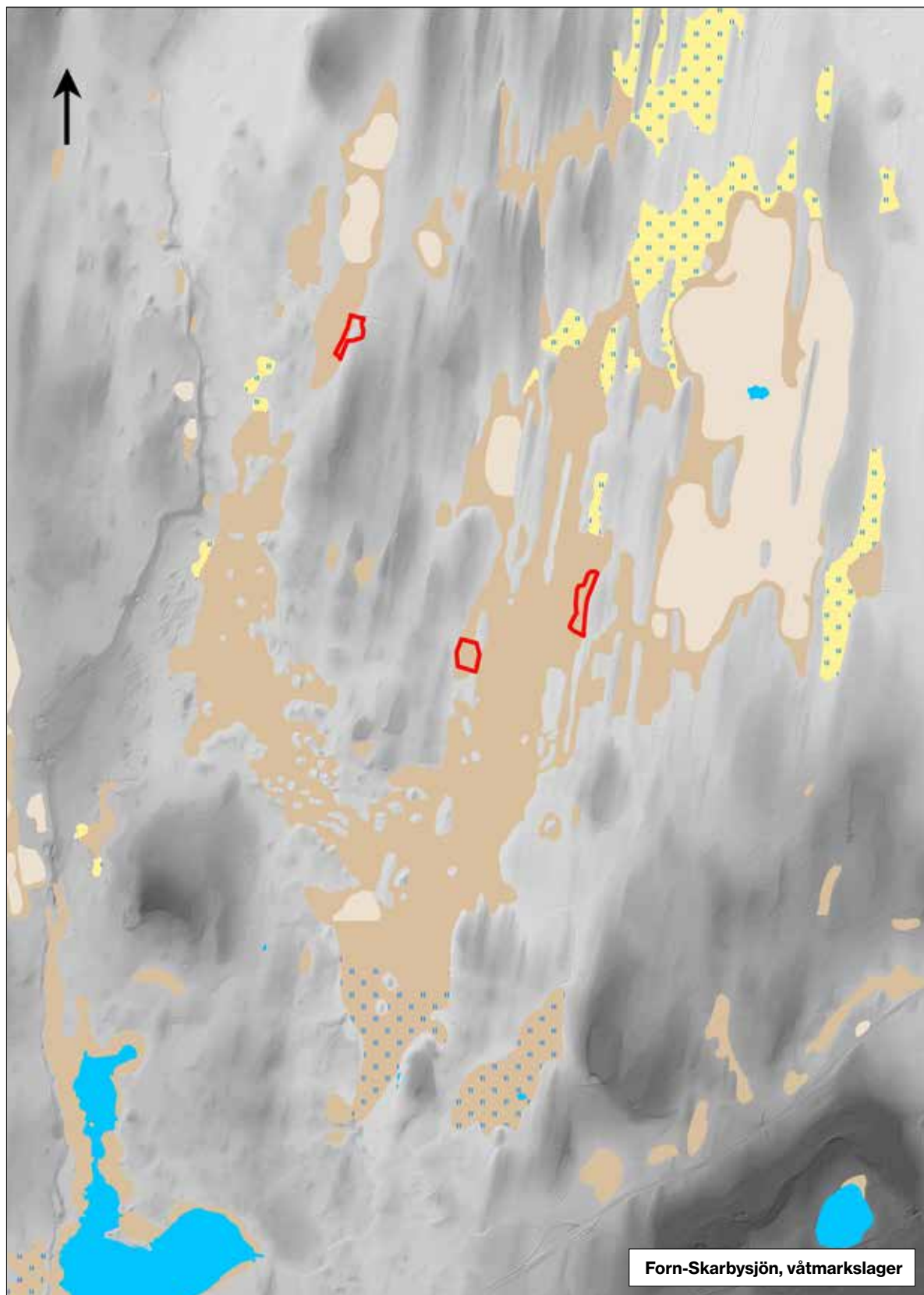


Figur 7.3. Hushållningssällskapets planskiss över den planerade anlagda våtmarken vid Stora Tjugesta. Fornlämning påträffades i den norra delen av ytan. Från *Projektplan för anläggning av våtmark på Stora Tjugesta 2:1, Hushållningssällskapet 2017*. Ej skalenlig.

Den här aktuella Stora Tjugestamossen/Frösvimossen var efter isoleringen från havet en del av "Forn-Skarbysjön", ett igenvuxet fornsjökomplex som von Post karterade och beskrev i början av 1900 talet (von Post 1909; von Post & Granlund 1926). Forn-Skarbysjön var en långsmal slingrande sjö under stenåldern, cirka 15 kilometer från inlopp till utlopp (figur 7.7). Den västra delen av sjön växte igen till kärr under yngre stenålder, medan den östra förblev sjö fram till utdikningen som påbörjades på 1860-talet (jfr figur 7.15).

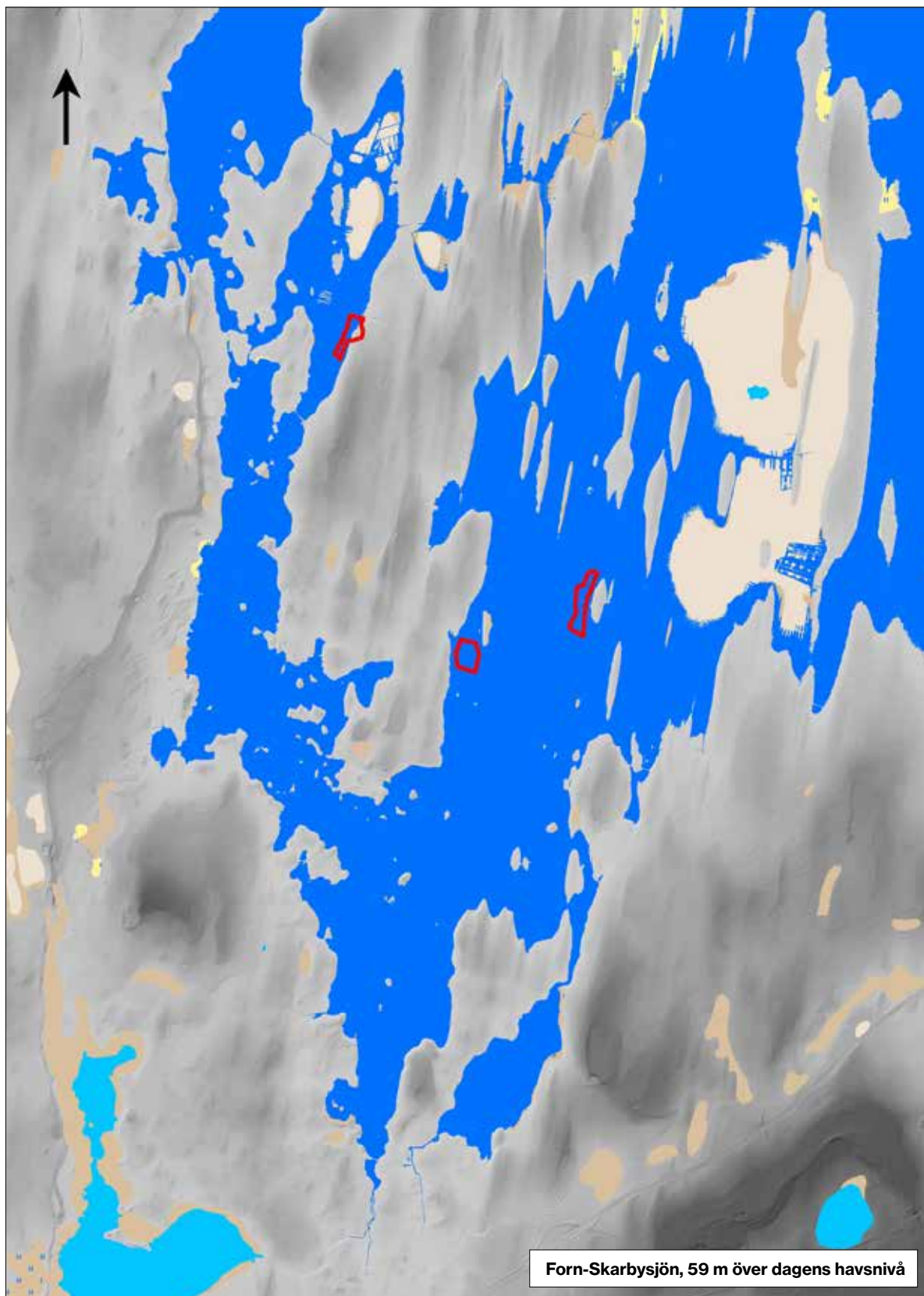
von Post beskriver lagerföljden en kilometer längre norrut i bassängen som (nerifrån och upp):

- lera avsatt i Littorinahavet
- gyttnja avsatt i en sjö efter isolering från havet
- vasstorv
- torv med lövträdstubbar
- skogstorv med tall och ekstubbar
- tuvdstorv
- vitmosstorv.



Figur 7.4. Höjdreliëfkarta över området kring Forn-Skarbysjön, med jordartskartans våtmarkslager redovisade. Aktuella våtmarksprojekt är markerade med röda polygoner, från väster: Stora Tjugesta, Skarby och Nälön. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:50 000.

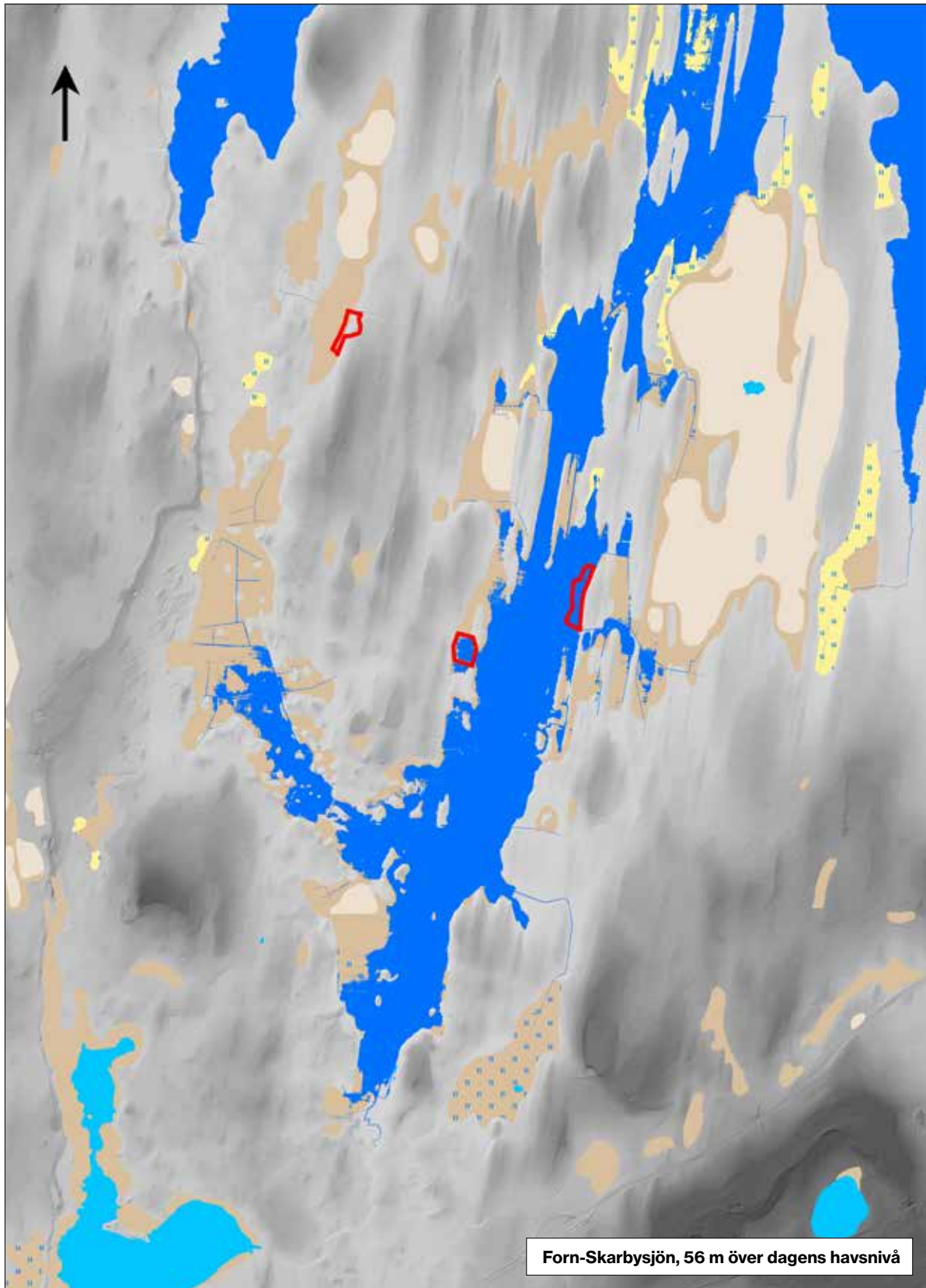
- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.



Figur 7.5. Höjdreliëfkarta över området kring Forn-Skarbysjön, med en havsnivå 59 meter över dagens (mörkblått) vid tiden för omkring 8000 år sedan. Den anlagda våtmarken vid Stora Tjugesta i NV, var i detta skede belägen vid en havsstrand, medan däremot området för våtmarkerna vid Skarby och Nälön låg under havets yta. Norr om Stora Tjugesta och NO om Nälön bildar nutida

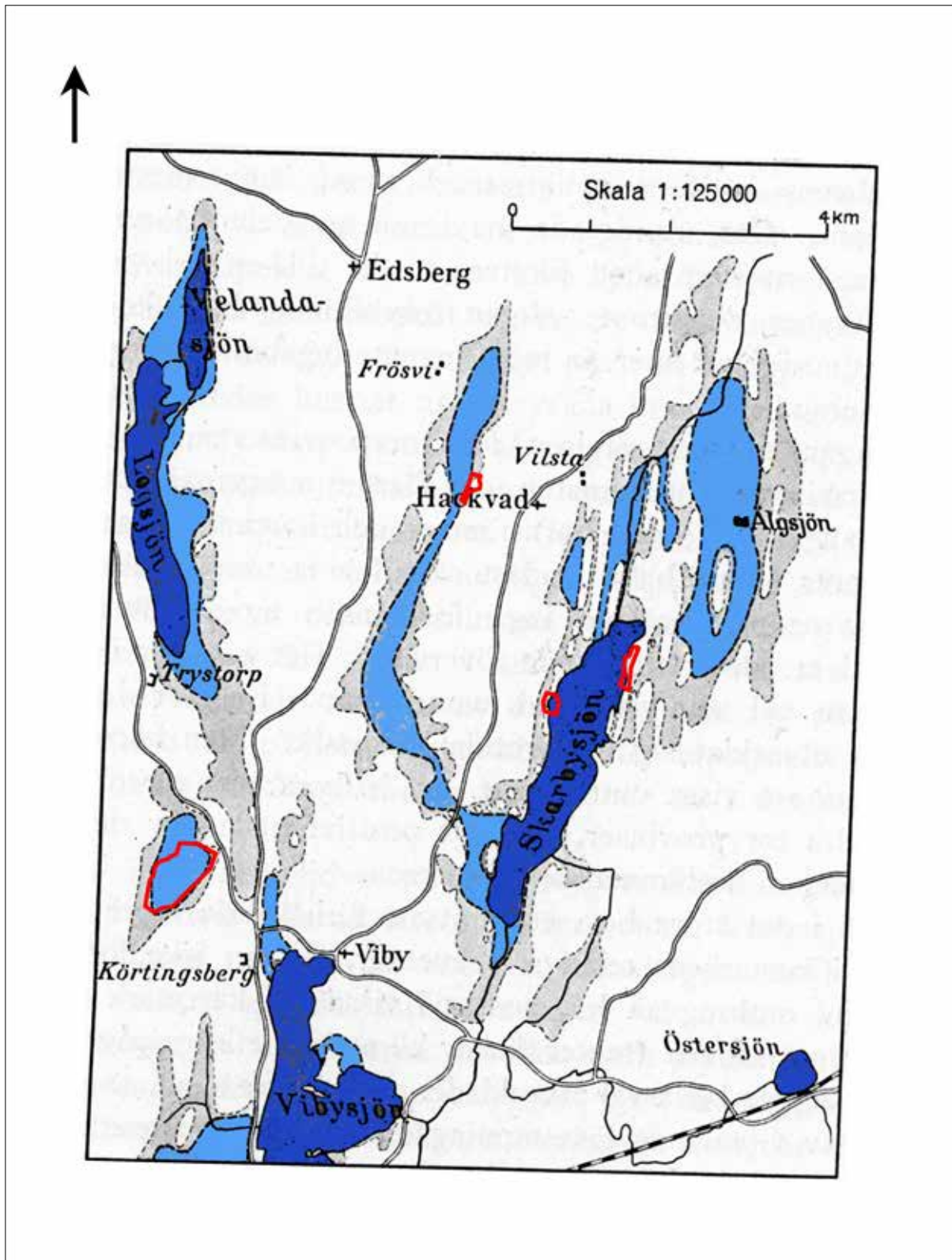
högmossar skenbara öar i havet, här får man föreställa sig öppet vatten. Baserad på höjddata från Lantmäteriet

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttjig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.



Figur 7.6. Höjdreliëfkarta över området kring Forn-Skarbysjön, med en havsnivå 56 meter över dagens (mörkblått) vid tiden för omkring 7500 år sedan. I detta skede var våtmarkerna vid Skarby och Nälön belägna vid havsstränder. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:50 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.



Figur 7.7. von Posts karta över fornsjökomplexet "Forn-Skarbysjön" i sydvästra Närke. Röda polygoner anger läget för aktuella våtmarksexploateringar: Västanmossa, Stora Tjugesta, Skarby och Nälön. Modifierad efter original i von Post 1909. Skala 1:50 000.

- Mörkblå – öppna sjöar 1800-tal.
- Ljusblå – fornsjöar som växte igen under loppet av stenåldern.
- Grå – försumpningstorvmarker.

En senare undersökning av den 2 kilometer österut belägna Öjamossen, som ligger på samma nivå och kan ses som en fortsättning på samma sjösystem, gav som resultat att gyttjan i Öjamossen är en marin bildning (Fromm 1972). Efter isoleringen från Littorinahavet under äldre stenålder övergår lagerföljden till vasstorp och sedan startorp, i slutet av äldre stenålder lövkärrstorp. En del av Öjamossen är dock fortfarande sjö så i delar av bassängen har det funnits sjö/fornsjöstadium.

Fornlämningsmiljö

I samband med att von Post karterade Forn-Skarbysjöns sjösystem noterade han att det hittats yxor från yngre stenålder i lagren av stubbrik kärrtorv i Frösvimossen/Tjugestamossen, från skedet när skog etablerade sig på den igenväxta sjön. Observationen visade att nordvästra delen av Forn-Skarbysjön växt igen redan under stenåldern. I samma område dokumenterades von Post också en ”offerplats” från järnålder, belägen i laggen till mossen – en öppen vattenspegel som bildas längs randen av högmossar (von Post 1909; Lindqvist 1910). Fynden av stenyxorna och offerplatsen från järnålder påträffades cirka 1 kilometer norr om platsen för den anlagda våtmarken vid Stora Tjugesta.

Besiktning Stora Tjugesta

Vid inspektion under sommar och höst 2018, av de då schaktade ytorna (ca 12 000 m²) konstaterades fornlämning över ett område av cirka 2 000 kvadratmeter (figur 7.8). Inom denna yta påträffades vertikalt nedkörda spetsade trästörar, redskap av ben och horn, ben från fisk, fågel och däggdjur, hasselnötskal, delvis förkolnade trästycken samt träkol. Fornlämningen bedömdes ha skadats vid schaktningen, det är inte känt hur stora volymer fyndförande lager som försvunnit.

Bara delar av området gick att inspektera vid besiktningarna. Cirka 9 000 kvadratmeter schaktad yta var för vattensjuk för att beträda, där kan finnas kvarliggande fornlämning. Av de cirka 12 000 kvadratmeter som i oktober 2018 återstod att schakta låg cirka 4 000 kvadratmeter i direkt anslutning till den konstaterade fornlämningen. Det bedömdes i oktober 2018 som sannolikt att fornlämning skulle påträffas även över delar av den ytan.

Fynden som hittades 2018 vid Stora Tjugesta påträffades i gyttja. Med ledning av resultaten från von Posts undersökning, och Froms undersökning vid Öjamossen, har gyttjan antingen avsatts i en grund havsvik, eller i den sjö som bildades efter avsnörning. Lagret och dess innehåll av redskap, ben, träkol med mera bör därmed kunna dateras till senare delen av äldre stenålder, medan överliggande kärrtorv bör vara yngre stenålder och senare. Denna tolkning var i överensstämmelse med de första ¹⁴C-dateringarna från platsen (se nedan).

Vid besiktningen 2018 påträffades ett varierat fyndinventarium som inkluderade två redskap av ben och horn, samt rikligt med mycket välbevarade djurben, främst fisk (figur 7.9), men också ben från däggdjur preliminärt bedömt som svin/vildsvin samt fågel. Tillsammans med djurbenen hittades också rikligt med hasselnötskal och träkol, vilket talar för att det rör sig om utkastlager från en boplats på stranden eller sjöns is.

Redskapen utgörs av ett hullingförsatt ljuster av ben, samt en avbruten spets till en hornhacka av älghorn (figur 7.10, 7.11). Ljustret och hornhackan saknar kända paralleller i Mälardalen och har sina närmaste motsvarigheter i fynd från Motala och Dagsmossen i Östergötland samt Rönneholms mosse i Skåne (Carlsson 2010; Sjöström 2011, 2015, 2018; Molin *et al.* 2014; Hallgren 2015, 2019; Hallgren & Fornander 2016; Hallgren m.fl. 2021; Gummesson 2018; Gummesson & Molin 2018). I dessa fall är fynden daterade till äldre stenålder, och denna datering ansågs rimlig också för ljustret och hornhackan från Stora Tjugesta.



Figur 7.8. Vy över en del av den sommar och höst 2018 schaktade ytan på Stora Tjugesta. Stenåldersfynd påträffades både den exponerade ytan i förgrunden, och i det vid fototillfället vattenfyllda området i bakgrunden. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.9. Fynd av välbevarade ben från gädda. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.10. T.v. Ljusterspets av ben. Skala 1:1. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.11. T.h. Den avbrutna spetsen till en hornhacka av älghorn. Skala 1:1. Foto: Fredrik Hallgren.



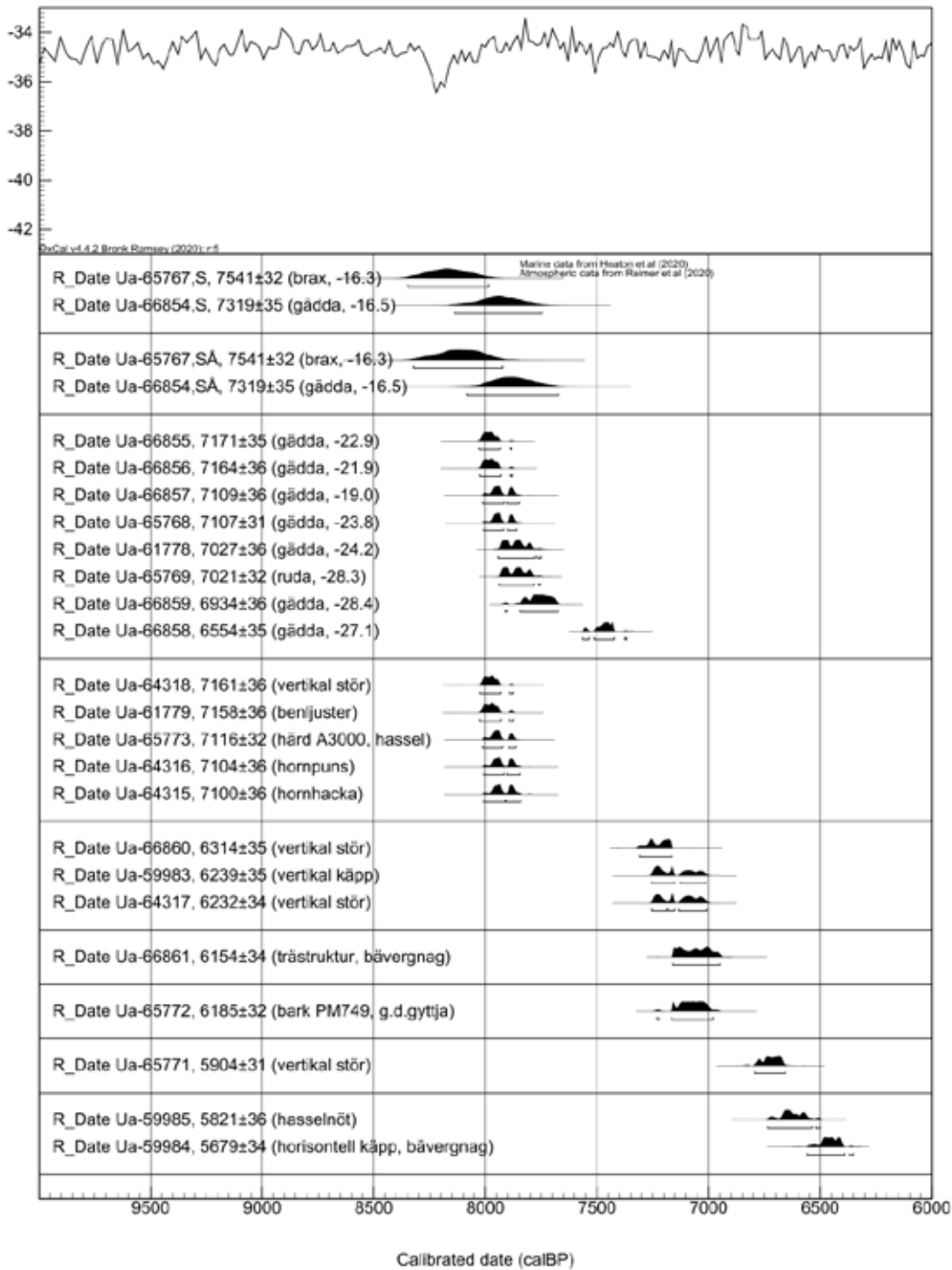
Figur 7.12. Spetsad trästör påträffad vertikalt nedkörd i bottensedimenten från den gamla havsviken/fornsjön. Foto: Fredrik Hallgren.

I anslutning till fynden påträffades vertikalt nedkörda spetsade störor (figur 7.12), som tolkas som spår efter konstruktioner på sjöns botten – mest troligt delar av fiskredskap. Även för dessa finns de närmaste parallellerna från Rönneholm och Motala, också de daterade till äldre stenålder (Sjöström 2011, 2015, 2018; Hallgren & Fornander 2016; Hallgren m.fl. 2021).

Fyndsammanhanget på Stora Tjugesta var vid tiden när pm skrevs hösten 2018 tidsbestämt med tre ^{14}C -dateringar som placerade lämningarna i intervallet cirka 7 300–6 400 år före nutid. Dateringarna var utförda på prover från en i gyttjan och leran vertikalt nedkörd spetsad käpp av sälg/vide (*salix*), en i gyttjan horisontellt liggande spetsad käpp av sälg/vide, samt ett hasselnötskal som påträffats tillsammans med ben från fisk och fågel i gyttjelagret intill de daterade träkäpparna. Efter det att pm:et skrevs kom dateringar för ljuster och hornhacka som tidfästes till cirka 8 000 år före nu (figur 7.13).

Upptäckten av en kontext med välbevarade fynd av ben, horn och trä från äldre stenålder bedömdes 2018 som exceptionell. I vanliga fall återstår endast slagen sten – mest kvartsavslag – på fornlämningar från äldre stenålder i Mälardalen. I den mån ben förekommer så är endast brända fragment bevarade. På Stora Tjugesta var benen mycket välbevarade och det förekom också välbevarat trä och ett rikt material av hasselnötter. De goda bevaringsförhållandena gjorde att det ansågs finnas en stor informationspotential i fornlämningen. Det betonades att det var första gången ett fyndsammanhang av denna karaktär hittas i regionen.

Upptäckten av stenålderslämningarna i Tjugestamossen ledde till att länsstyrelsen beslutade om en arkeologisk undersökning som genomfördes med anslag från Riksantikvarieämbetet. Fältarbetet utfördes våren 2019. Under den mellanliggande vintern hade den anlagda dammen varit vattenfylld, vilket medförde att stora delar av fornlämningen kom att täckas av tjocka lager utsvämmade sediment, vilket försvårade arbetet. Vid undersökningen hittades bland annat en tryckstock av horn, fiskben, fler vertikalt nedkörda störor i sjöbotten, men också rikligt med bävergnagt trä från senmesolitikum. På stranden av våtmarken påträffades härdar från mesolitikum och järnålder. Undersökningen har avrapporterats i Hallgren (2022).



Figur 7.13. Mesolitiska ¹⁴C-dateringar från Stora Tjugesta kalibrerade med OxCal 4.4 och kurvorna IntCal20 och Marine20 (Bronk Ramsey 2001; Heaton m.fl. 2020; Reimer m.fl. 2020). För en diskussion av reservoarkorrektion för de marina proverna se Hallgren 2022. Överst i figuren visas klimatkurvan GISP2 från Grönland för korrelering av ¹⁴C-dateringar med klimatutvecklingen (Hallgren 2022:figur 8.1).

Anläggande av våtmark vid Nälön, Skarbysjöns östra strand, Hardemo socken, Kumla kommun

Vid tidpunkten när arbete med kunskapsunderlaget inleddes sommaren 2018 planerades även anläggandet av en våtmark i kanten av den sedan 1800-talet utdikade Skarbysjön, vid gården Nälön (figur 7.1, 7.2). Inför projektets start genomfördes ett möte på plats med markägare, Länsstyrelse, landskapsarkitekt, grävmaskinist och undertecknad, för att diskutera risken att det framkom fornlämning vid arbetet. Schaktningsarbetet besiktigades sedan vid upprepade tillfällen av Hallgren.

Det anlagda våtmarksområdet vid Nälön planerades omfatta cirka 47 000 kvadratmeter, med en vattenspegel på cirka 30 000 kvadratmeter. Schaktade massor användes för att skapa en låg vall kring vattenspegel, samt anlägga öar i våtmarken (figur 7.14).

Topografiskt sammanhang

Den aktuella våtmarken planerades att anläggas i östra kanten av den utdikade Skarbysjön, strax väster om den drumlin där gården Nälön ligger (figur 7.2, 7.14). Skarbysjön sänktes vid två tillfällen, dels åren 1861–1864, dels 1914–1916. Vid den första sänkningen sjönk vattenståndet med omkring 2 meter, vid den andra sänkningen ytterligare cirka 1,3 meter, vilket innebar att hela sjön torrlades (Lennqvist 2007). Täljeån löper genom den utdikade sjöns centrala del. Enligt von Posts undersökningar i början av 1900-talet hade Skarbysjön, ursprungligen ingått ett fornsjösystem – Forn-Skarbysjön – som även inkluderade den ovan diskuterade Tjugestamossen, jämför föregående avsnitt (von Post 1909).

Under äldre stenålder täcktes området för den planerade våtmarken av en vik av Östersjön (figur 7.5). När landhöjningen lyft landet till en nivå omkring 56 meter över dagens havsnivå så var exploateringsområdet strandnära havsbotten av en liten havsvik (figur 7.6). När landhöjningen småningom isolerade Skarbysjöns bassäng från havet övergick Skarbysjön till ett insjöstadium (figur 7.7, 7.15), som varade fram till sänkningen 1915 (figur 7.4).

Fornlämningsmiljö

Det topografiska läget för den anlagda våtmarken vid Nälön liknar den för den mesolitiska fornlämning som hittades vid besiktning av den anlagda våtmarken vid Stora Tjugesta som beskrivits ovan. Båda exploateringsområdena är belägna vid vad som under Mesolitisk tid var samma slingrande havsvik (figur 7.5, 7.6).

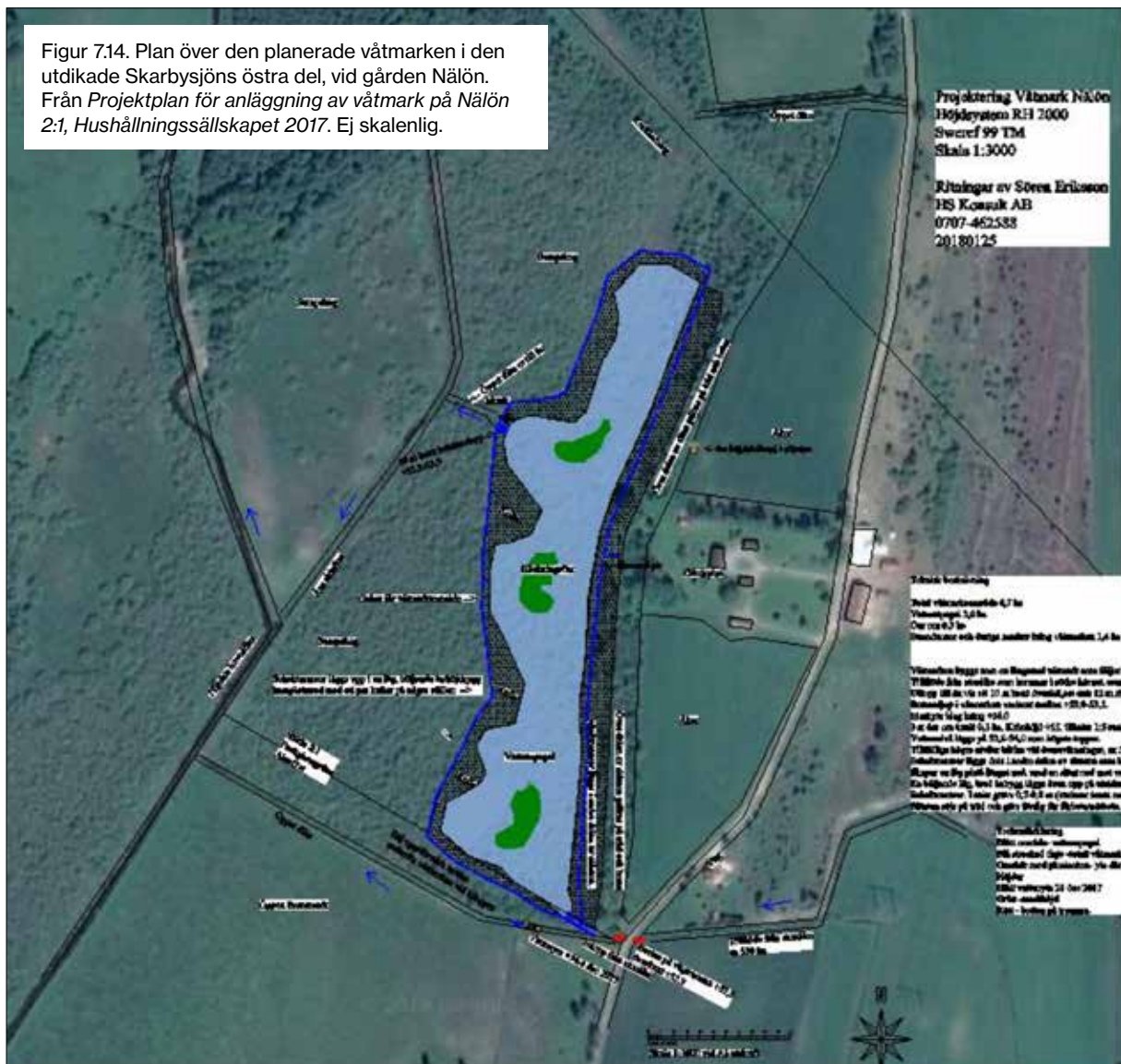
I ATA finns uppgift om två stenåldersfynd från den sänkta Skarbysjön. Dels har det hittats en lansspets av flinta på den torrlagda stranden, dels har det hittats en skafthålsyx på uppodling av ”dymark”. Båda fynden är gjorda i närheten av Åkerön, omkring 1 kilometer söder om den anlagda våtmarken vid Nälön (jfr figur 7.2, 7.15).

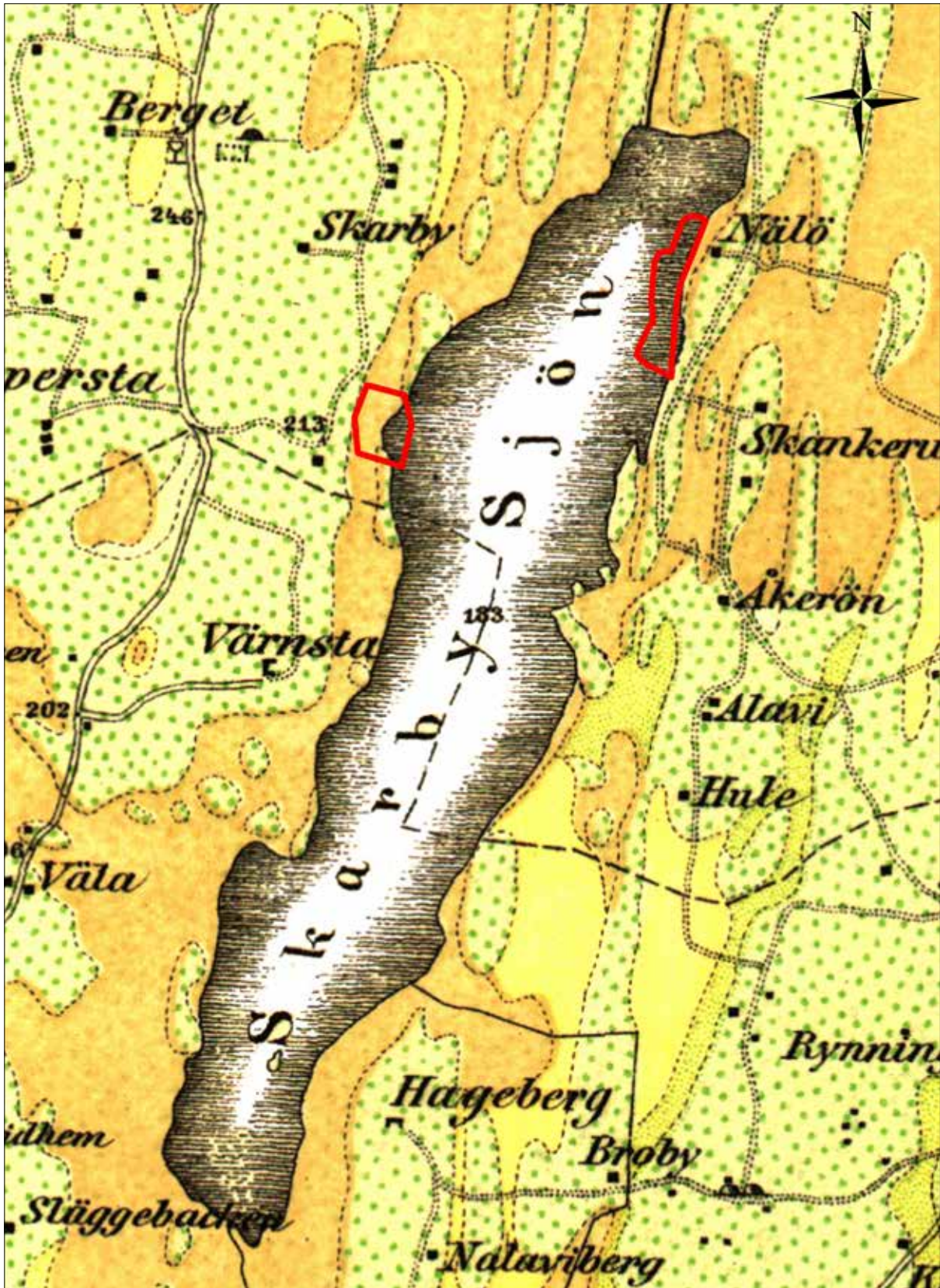
Besiktning Nälön

Vid besiktningarna av schaktningen på Nälön framkom inga fornlämningar. I området närmast drumlinen öster om våtmarken var schaktbotten stabil, och kunde beträdas. Längre ut i den forna Skarbysjön var schakten för vattensjuka och mjuka att beträda, för dessa ytor gjordes besiktningen från schaktkant. Medan schaktningen vid Tjugestamossen genomfördes till ett djup av flera meter i mossen, var schakten på Nälön betydligt grundare, cirka 0,5–1 meter (figur 7.16). Den totala organiska lagerföljden i Skarbysjön bedöms vara avsevärt djupare, schakten kom därför i huvudsak att beröra en ung del av lagerföljden. Det kan inte uteslutas att fornlämning i form av exempelvis fiskfallor föreligger på större djup i våtmarken.



Figur 7.16. Foto av den 2018 pågående schaktningen i den utdikade Skarbysjön, invid Nälön, Hardemo socken, i Kumla kommun. Foto: Fredrik Hallgren.





Figur 7.15. Skarbsjön innan den slutgiltiga sänkningen 1915, här återgiven på den Geologiska jordartskartan från 1874 (Stolpe 1874, 1875). Det ungefärliga läget för de två anlagda våtmarkerna är markerat av röda polygoner. Nälön ligger vid sjöns östra strand, Skarby vid sjöns västra strand. Skala 1:20 000.

Anläggande av våtmark vid Skarby, Skarbysjöns västra strand, Hardemo socken, Kumla kommun

Under 2020 inkom tillståndsansökan för anläggandet av en våtmark intill Skarby, i den västra delen av den utdikade Skarbysjön till länsstyrelsen (figur 7.1, 7.2, 7.15). Schaktningen påbörjades hösten 2021 och inspekterades i november 2021.

Den planerade våtmarken ansluter till en tidigare anlagd våtmark, och kommer enligt planhandlingarna ha en yta av cirka 3 hektar och ett genomsnittsdjup om 70 centimeter. Bottenprofilen blir varierad med djuphålor på 2 meter och flera öar. I öster och söder ramar den in av en fördämningsvall (figur 7.17). Vallen anläggs där det redan finns en äldre vall och byggs upp med uppschaktat material från våtmarken. För att hålla ner påverkan på eventuella kulturmiljölämningar angav exploitören att han kunde avstå från att anlägga öar och djuphålor. Djupschaktningen till cirka 2 meter blir då begränsad till en bredd av 6 meter från vallen.

Topografiskt sammanhang

Den aktuella våtmarken planerades att anläggas i ett område med torvmark sydsydost om Skarby, Hackvads socken, i västra kanten av den numera utdikade Skarbysjön (figur 7.2, 7.7, 7.15). Skarbysjön sänktes omkring 1915 för att vinna mark till bete och odling, innan dess var den en grund sjö. Den planerade exploateringen omfattade både mark som var sjöbotten innan sänkningen och områden som var torvmark på den geologiska jordartskartan från 1874 (figur 7.15). På den moderna jordartskartan är hela Skarbysjön angiven som torvmark (figur 7.4). Där våtmarken planerades att anläggas anger jordartskartan i huvudsak torv, men mellan detta kärrområde och den gamla sjöbassängen i öst finns i nordöst respektive sydöst två områden som står som silt respektive morän och lera på jordartskartan. Dessa två ytor bedömdes som grundklackar. Mellan grundklackarna fanns enligt kartan torv, vilket indikerade en smal passage österut mot sjön.

Under äldre stenålder täcktes hela dalgången av en vik av Östersjön. När havet stod omkring 59 meter över dagens havsnivå – för omkring 8 000 år sedan – var hela exploateringsområdet havsbotten (figur 7.5). När landhöjningen några århundraden senare lyft landet till en nivå omkring 56 meter över dagens havsnivå så var västra delen av det nu aktuella exploateringsområdet stranden av en liten havsvik, som täckte delar av den berörda våtmarken (figur 7.6). Efter isoleringen från havet övergick Skarbysjön till ett insjöstadium, som alltså varade fram till sänkningen 1915.

Fornlämningssmiljö

Enligt Fornsök berörde det planerade exploateringsområdets västra del av en fornlämning i form av Skarbys gamla bytomt, med kartbelägg från 1600-talet och skriftligt omnämnd 1390. Enligt uppgift från Anders Kritz, Antikvarie vid Länsstyrelsen i Örebro län, är det dock sannolikt att bytomten har en snävare utsträckning, och att den inte omfattar det aktuella området.

I ATA finns uppgift om två fynd från den sänkta Skarbysjön, dels har det hittats en lansspets av flinta på den torrlagda stranden, dels har det hittats en skafthålsyx på uppodling av ”dymark”. Båda fynden är gjorda i närheten av Åkerön på Skarbysjöns östra sida (jfr figur 7.2, 7.15). Fynden kan typologiskt dateras till senneolitikum eller möjligen äldre bronsålder, och hör alltså till tiden efter det att sjön isolerats från havet. Ett lösfynd av en skafthålsyx är även känd från höjden där gården Skarby ligger, så det är troligt att aktiviteter under senneolitikum–äldre bronsålder har försiggått även längs Skarbysjöns västra strand.



Figur 7.17. Exploatörens karta över områden för åtgärder. "Ortofoto över området med en ungefärlig våtmarksutbredning. Lila pil markerar huvudsakligt inlopp och grön pil tänkt utlopp." (Från *Våtmarksrådgivning inom Projekt Greppa Näringen, Naturvårdsgruppen 2018*.) Ej till Skala.

Den 2018 påträffade fornlämningen i Tjugestamossen vid Stora Tjugesta (jämför ovan) låg vid samma slingrande havsvik som även täckte Skarbysjön (figur 7.5, 7.6), det bedömdes därför föreligga förutsättningar att hitta liknande lämningar i våtmarken vid Skarby. Då våtmarken vid Skarby ligger några meter lägre än Tjugestamossen bör en eventuell fornlämning från havsstadiet vara något yngre än motsvarande lämningar vid Stora Tjugesta.

Med hänvisning till att fornlämning från äldre stenålder påträffades i ett motsvarande topografiskt läge vid anläggandet av en våtmark i Tjugestamossen 3 kilometer nordväst om den nu aktuella exploateringen, och att våtmarksfynd från yngre stenålder påträffats vid Åkerön cirka 1 kilometer åt östsydost så bedömdes det föreligga en risk att det också fanns en fornlämning från stenåldern inom ytan för den planerade våtmarken.

En sak som talade för fornlämningspotential i Skarby var också att det är en varierad lokaltopografi och varierade jordartsförhållanden. Där våtmarken ska anläggas är i huvudsak torv enligt jordartskartan, men mellan detta kärrområde och den gamla



Figur 7.18. Den schaktade ytan för anläggande av våtmark vid Skarby väster om den utdikade Skarbysjön, vy mot norr. Huvuddelen av schaktarbetet gjordes av bulldozern som syns i bakgrunden. Som en följd var hela den schaktade ytan täckt av spår av larvband. Foto: Fredrik Hallgren.

sjöbassängen i öst finns i nordöst och sydöst två områden som står som silt respektive morän och lera på jordartskartan. Förmodligen är dessa två ytor grundklackar. Mellan grundklackarna finns torv, vilket indikerar en smal men djupare passage österut mot sjön. Det skulle kunna tolkas som att det inom ytan finns en gammal vik/lagun med en smalare öppning mot sjön/havet, med en siltig ö/grundklack i norr och en morän/lerudd i söder. I topografiska lägen av detta slag påträffas ofta fornlämningar.

Å andra sidan betonades också att det inte påträffades någon fornlämning vid antikvarisk kontroll i samband med anläggandet av en våtmark vid Nälön, längs Skarbysjöns östra rand. Sammantaget gjordes bedömningen att ytan skulle inspekteras när schaktningsarbetet startade, vilket skedde i november 2021.

Besiktning Skarby

Schaktningsarbetet vid Skarby genomfördes i huvudsak med schaktmaskin av typen bulldozer, kompletterat med insatser av grävskopa (figur 7.18). Vid schaktning med bulldozer kör maskinen över den nyschaktade ytan som täcks av spår av larvband. I den mån fornlämning framkommer vid schaktningen finns en stor risk att den förstörs av larvbanden. Inspektionsförhållandena vid Skarby var därför mycket dåliga.

Ingen fornlämning iaktogs på den schaktade ytan. Liksom vid Nälön så banades ytan för den anlagda våtmarken endast till ett ringa djup. Vid besiktningstillfället var maxdjup cirka 0,5 meter under markytan, och vid samtal med exploitören så framhöll han att schaktningen endast i undantagsfall skulle göras djupare. Det är tänkbart att fornlämning i form av exempelvis fiskfällor finns på större djup i våtmarken.

Anläggande av våtmark vid Furunäs, Ervalla socken, Örebro kommun

Våren 2020 framlades planer på att anlägga en våtmark vid Furunäs, intill Dyltaåns utlopp i Väringen, Ervalla socken, Örebro kommun och län (figur 7.1, 7.19). Planerna har i skrivande stund (mars 2022) ännu inte genomförts.

Den planerade exploateringen omfattar anläggandet av två dammar som omges av vallar, samt en ej invallad ansamling vatten där dammarna avvattnar mot Väringen (figur 7.20). Dammarna vattenfylls med hjälp av pump. Damvallarna kommer att anläggas på mark som ligger 32,5–33,00 meter över havet (m ö.h.), och krönhöjden kommer att variera mellan 33,60 och 34,60 m ö.h. Vattennivån i de två dammarna kommer att ligga cirka 33,00 respektive 34,00 m ö.h. Vid tillfället för den geotekniska undersökningen var grundvattennivån 31,6–32,1 m ö.h. Vallarna byggs av uppschaktade massor som hämtas inne från våtmarksområdet, det framgår dock inte hur djupt eller hur stora volymer som ska schaktas ur. Den geotekniska rapporten nämner att det delvis kommer att bli aktuellt med schaktning och återfyllning under grundvattennivån.

Topografiskt sammanhang

Den aktuella våtmarken planerades att anläggas omedelbart norr om Dyltaåns utlopp i sjön Väringen, väster om udden Furunäs (figur 7.19, 7.20). Området utgörs idag av flacka och sankta sediment- och torvmarker avbrutet av låga moränkullar. Under äldre stenålder täcktes hela regionen av havet. Landhöjningen lyfte långsamt landet ur havet, under yngre stenålder – troligtvis i början av mellanneolitikum – var Väringen fortfarande en havsvik (figur 7.21). Strax därefter isolerades bassängen från havet och blev en insjö, medan havet fortfarande stod att finna ett stycke nedströms Arbogaåns dalgång.

Väringens vattenyta ligger numera 32 m ö.h., men sjön sänktes vid 1800-talets slut. Enligt Generalstabskartan från 1840 var sjöns yta innan sänkningen 107,9 fot, vilket motsvarar cirka 32,57 meter. Det är dock oklart hur 1800-talets nollpunkt förhåller sig till det nuvarande höjdsystemet (RH2000), varför denna höjduppgift har begränsat värde. Granskar man Generalstabskartans kartbild har Furunäs ungefär samma kontur 1840 som idag, men Dyltaåns mynningsvik sträckte sig något längre västerut. Eventuellt var exploateringsområdets sydöstra hörn en del av Väringen vid denna tidpunkt (figur 7.22). Det är troligt att delar av det planerade exploateringsområdet säsongvis varit påverkat av vattenflödet i Dyltaån.

Enligt jordartskartan ska det finnas lergyttja inom sydöstra och norra delen av exploateringsområdet, i norr finns också ett område med torvmark (figur 7.23). Exploatörens geotekniska undersökning har även påvisat torv (0,6 m) ovanför gyttjig lera (2,4 m) vid borrhål 19M005, jordartskartan anger lergyttja i detta område (figur 7.24). Lergyttjan kan ha avsatts antingen i slutet av havsviks-fasen, eller under senare perioder när vatten täckt området. Torven har växt till efter det att öppna vattenspeglar vuxit igen.

Fornlämningsmiljö

Det finns en känd möjlig fornlämningsmiljö inom exploateringsområdet, i form av en torplämningsmiljö känd som Nynäs. Den beskrivs som en ”husgrund, 5×5 m välbevarad grundmur (N–S) med spisröse i Ö. NV om husgrunden är en gammal källare. Husgrunden är belägen på en terraskant” (LI981:1530 lägenhetsbebyggelse).

Inom en 2 kilometer radie av undersökningsområdet finns främst historiska lämningar (bebyggelselämningar, gruvlämningar m.m.), stensättningar och fossil åkermark, samt enstaka lösfynd. Ett av de senare är ett våtmarksfynd, hittat 500 meter norr om undersökningsområdets norra gräns. Det rör sig om ett snidat träföremål, 17×3 centimeter,

av okänd funktion (figur 7.25). Föremålet hittades omkring 1950 vid dikningsarbete vid gården Österrasta, på 1 meters djup i lera. Oldeberg granskade fyndet och gjorde bedömningen att det troligtvis är yngre än medeltid, ett utlåtande som baserades på träets välbevarade status. Man får ta detta utlåtande med visst förbehåll då även äldre träfynd påträffade i fuktig lera kan vara mycket välbevarade (så som exempelvis störrarna vid Stora Tjugesta, jfr ovan). Oldeberg kunde inte avgöra föremålets funktion. I Fornsök beskrivs föremålet som en ”budkavle”, grunden för tolkningen framgår inte (LI981:1138).

Knappt 2 kilometer nordnordväst om den aktuella exploateringen har det påträffats en stockbåt i en igenväxt eller utdikad sjö, Avdalsjön. Det ser ut som en stockbåt från historisk tid. ”Stockbåten är 5,5 m l, 0,57 m br och 0,35 m h.” (LI981:1977).

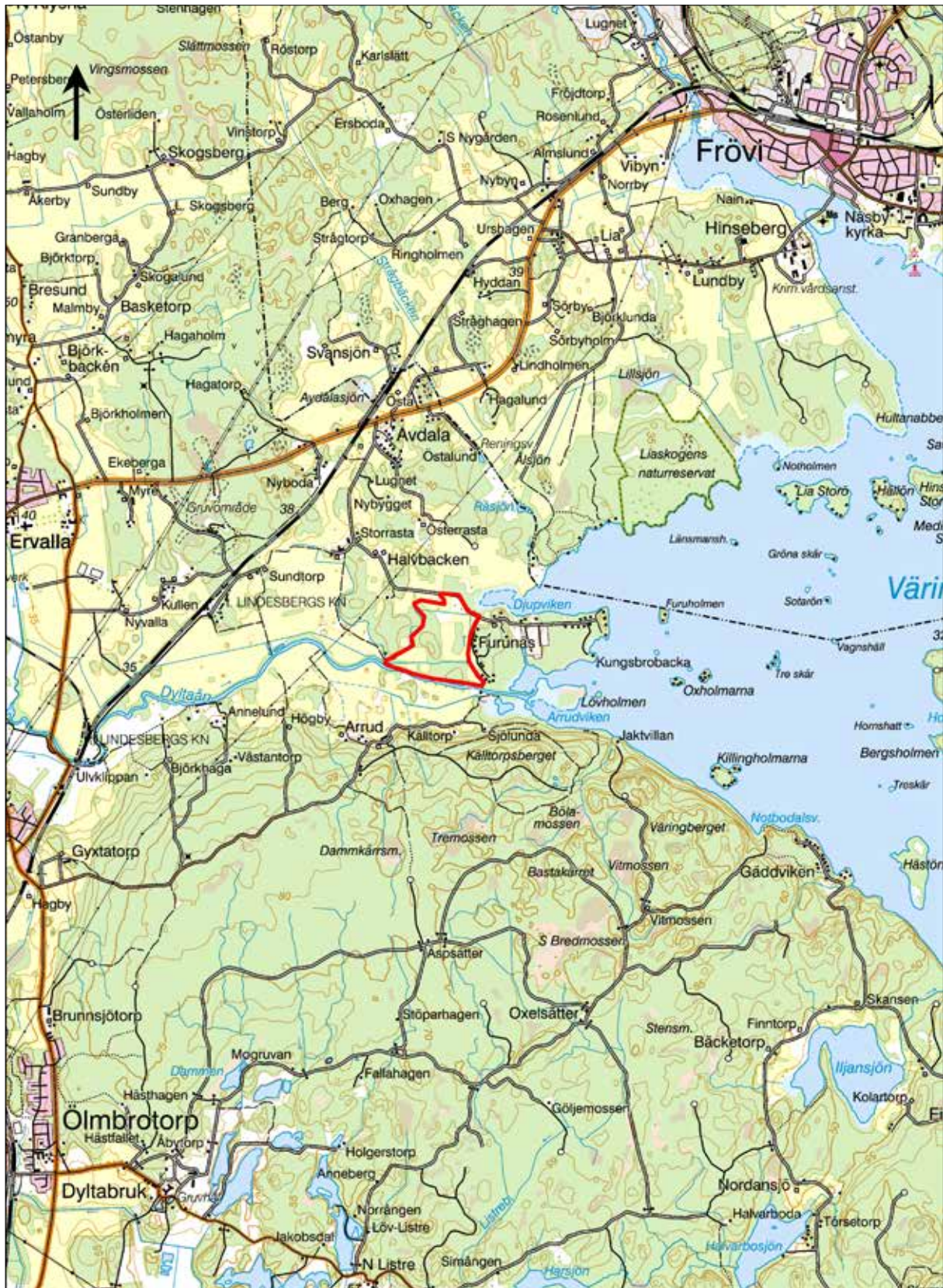
I ATA finns uppgifter om flera våtmarksfynd från socknarna kring Väringen (Ervalla, Näsby, Axberg, Ödeby, Fellingsbro), som kan påvisa generella förutsättningar för våtmarkslämningar i området. Det finns exempel på stenyxor hittade i vatten (på sjöbottnen, i å, i bäckar), kavelbro i mosse och stockbåtar i sjöar. Det finns också ett fynd av ett senneolitiskt lerkärl i en mosse (Gottsättermossen, Axberg sn), samt det tidigneolitiska offerfynden av krukor, yxor, malstenar, med mera från Skogsmossen i Fellingsbro socken (se vidare kapitel 8). Det kanske mest anmärkningsvärda arkivfyndet är en skafthålsyx som hittades med bevarat träskaft, fyndet gjordes vid Oppboga en halvmil nedströms Väringen. Det har även hittats en skafthålsyx på botten av Väringen, funnen vid badning vid Sännaboda, det vill säga i östra delen av sjön.

Kommentar Furunäs

Dyltaåns mynningsvik i havet, och senare mynning i Väringen, är ett topografiskt läge som kan ha inbjudit till fiske och fångst. Det är tänkbart att det finns säsongsboplatser från yngre stenålder på de låga moränhöjder som under en period bildat öar i mynningsviken (figur 7.21). De flackare sediment och torvmarkerna mellan höjderna har åtminstone under havsviksfasen varit öppet vatten, och kan då ha använts för fiske med fasta redskap (katsor, mjärdar), nät och rev, så som exempelvis är känt från Tågerup vid Saxåns mynning i Skåne (Karsten & Knarrström 2001, 2003). Områdena närmast Väringen kan ha varit vikar ända in i sen historisk tid, och kan hysa lämningar efter senare perioders fiske.

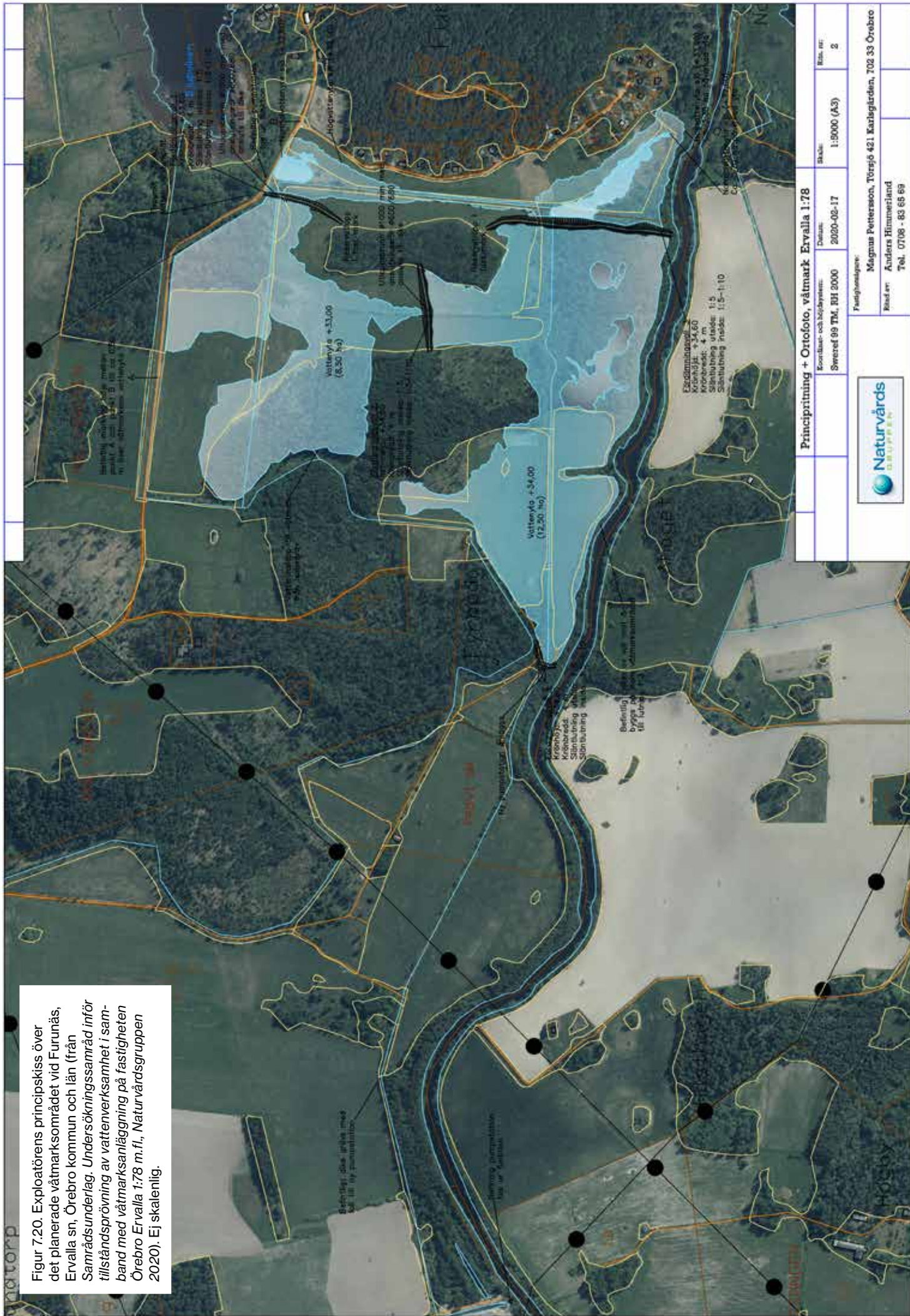
Det finns å ena sidan förutsättningar för att det kan finnas fornlämningar av våtmarks-karaktär inom området. Å andra sidan verkar det som att exploateringsens markningrepp inte kommer att vara omfattande. Enligt samrådsunderlaget kommer schaktningen att vara begränsad i och med att dammen i huvudsak skapas genom vallbygge snarare än genom urschaktning. Risken att fornlämning påträffas i de ganska begränsade och grunda schakten bedömdes som låg.

Anläggandet av våtmarken vid Furunäs har inte påbörjats när detta skrivs våren 2022, varför ingen fältbesiktning genomförts.



Figur 7.19. Topografisk karta över området kring den planerade anlagda våtmarken i Ervalla, vid Dyltaåns mynning i Väringen. Exploateringsområdets ungefärliga läge markeras i rött (jämför figur 7.20 för en mer detaljerad bild av den planerade exploateringen). Skala 1:50 000.

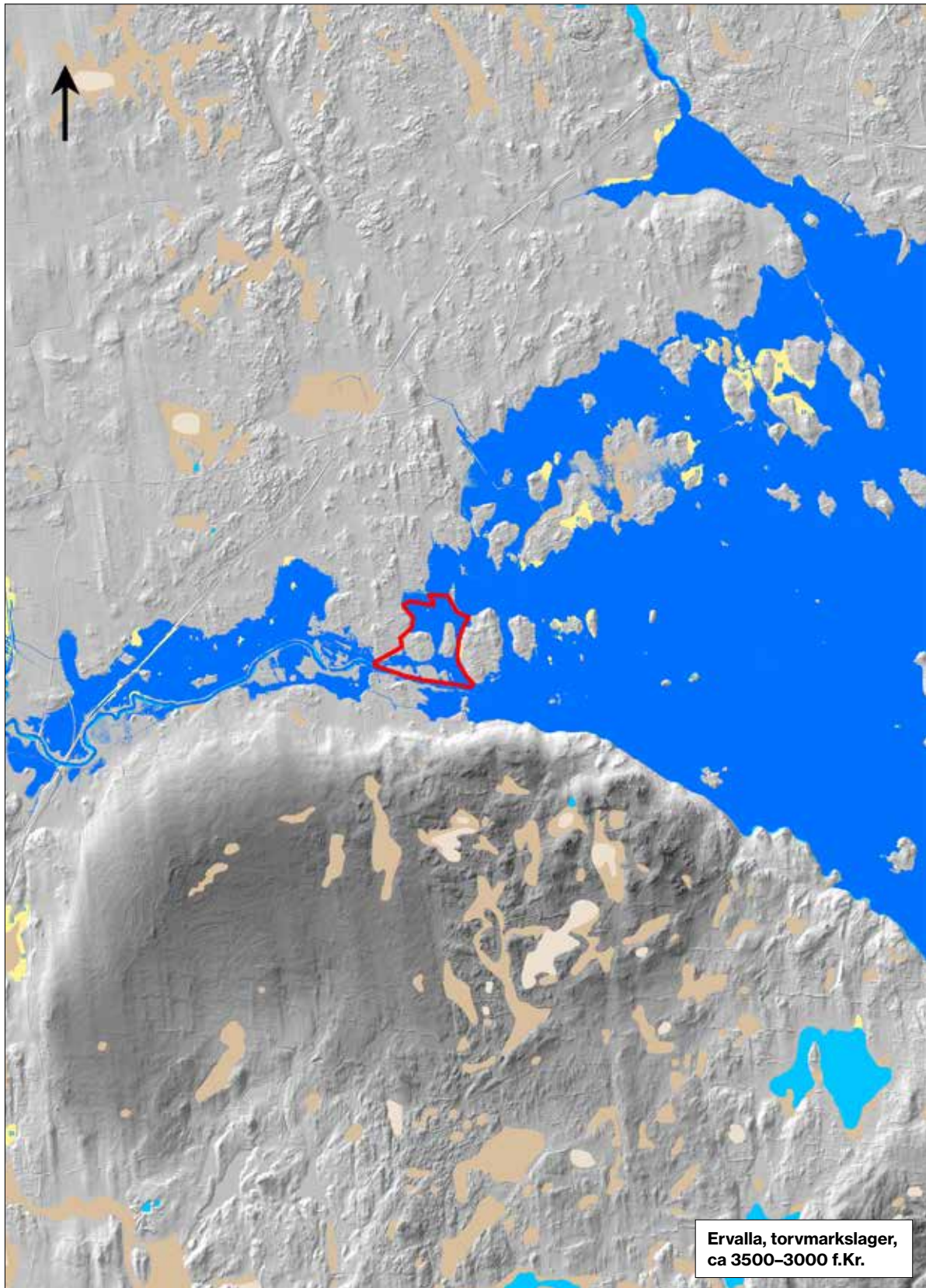
Figur 7.20. Exploatörens principskiss över det planerade våtmarksområdet vid Furunäs, Ervalla sn, Örebro kommun och län (från Samrådsunderlag, Undersökningssamråd inför tillståndsprövning av vattenverksamhet i samband med våtmarksanläggning på fastigheten Örebro Ervalla 1:78 m.fl., Naturvårdsgruppen 2020). Ej skalenlig.



Principinriering + Ortfoto, våtmark Ervalla 1:78

Koordinat- och höjdsystem: SweRef 99 TM, BH 2000	Datum: 2020-02-17	Skala: 1:5000 (A3)	Bl. nr: 2
Fastighetsägare: Magnus Pettersson, Torsjö 431 Karlsgården, 702 33 Örebro		Måttav: Anders Himmerland Tel. 0708 - 83 65 69	



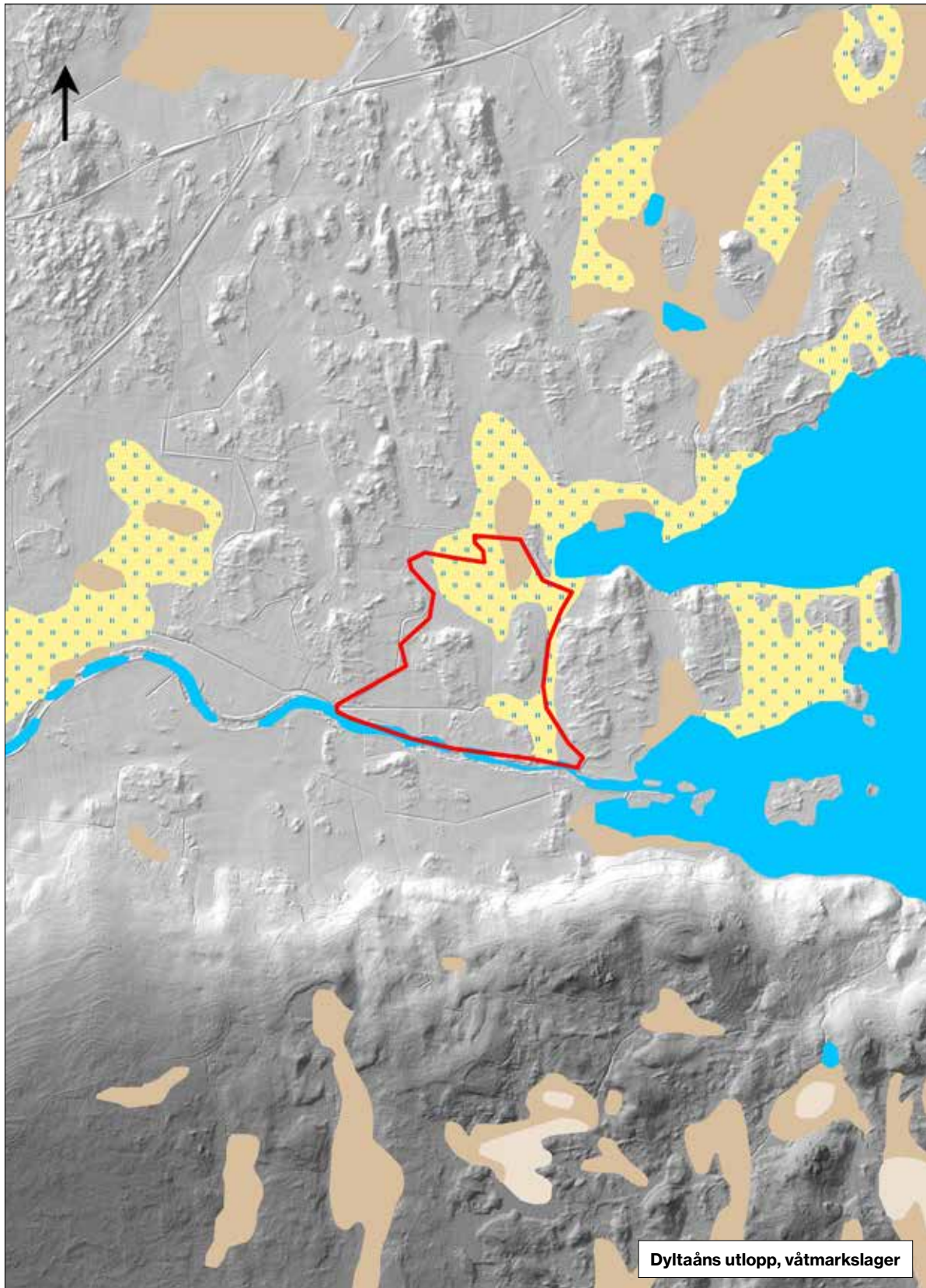


Figur 7.21. Höjdreliëfkarta över området kring den planerade anlagda våtmarken i Ervalla, med en havsnivå på 33,5 m över dagens (mörkblått), vilket motsvarar tiden omkring ca 3500–3000 f.Kr. Exploateringsområdets ungefärliga läge markeras i rött (jämför figur 7.20 för en mer detaljerad bild av den planerade exploateringen). Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:50 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttjig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.

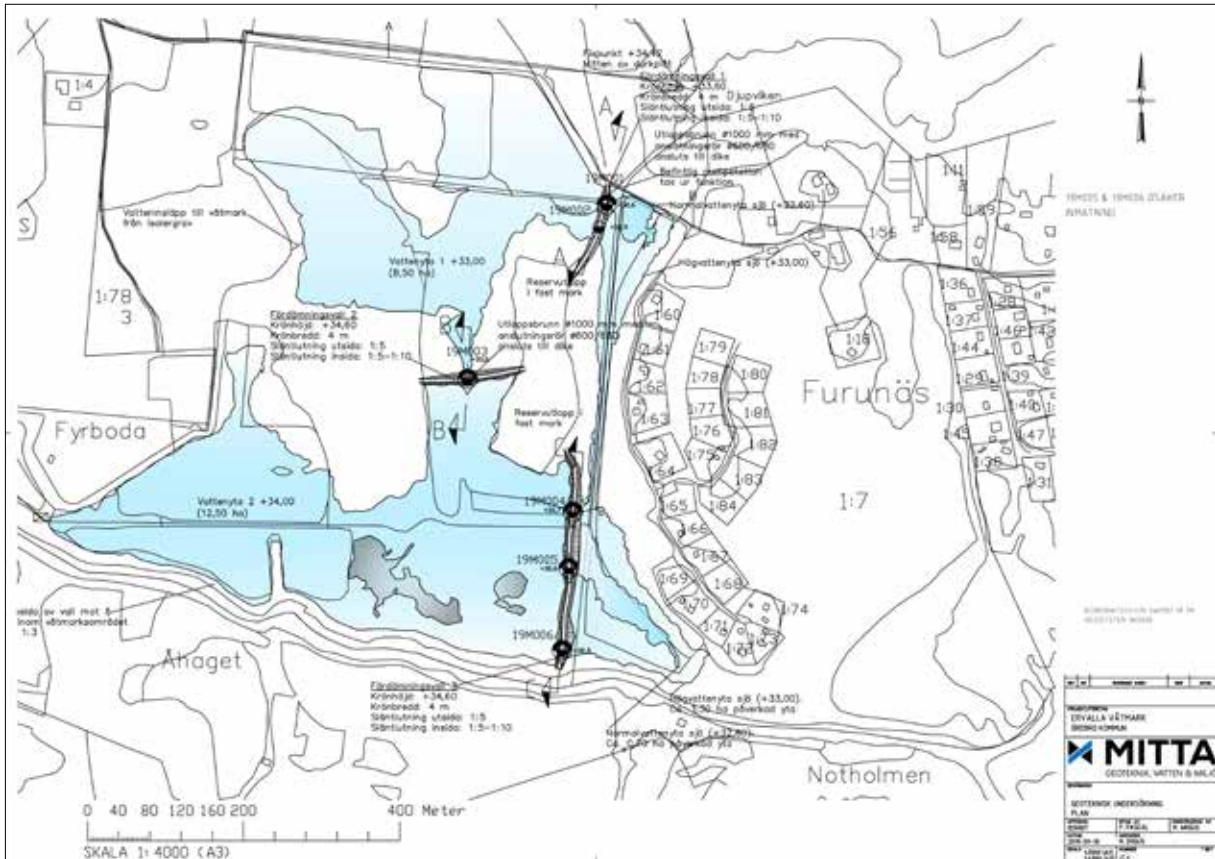


Figur 7.22. Generalstabskartan från 1840 över området kring Väringen, exploateringsområdets ungefärliga läge markeras i rött. Skala 1:100 000.

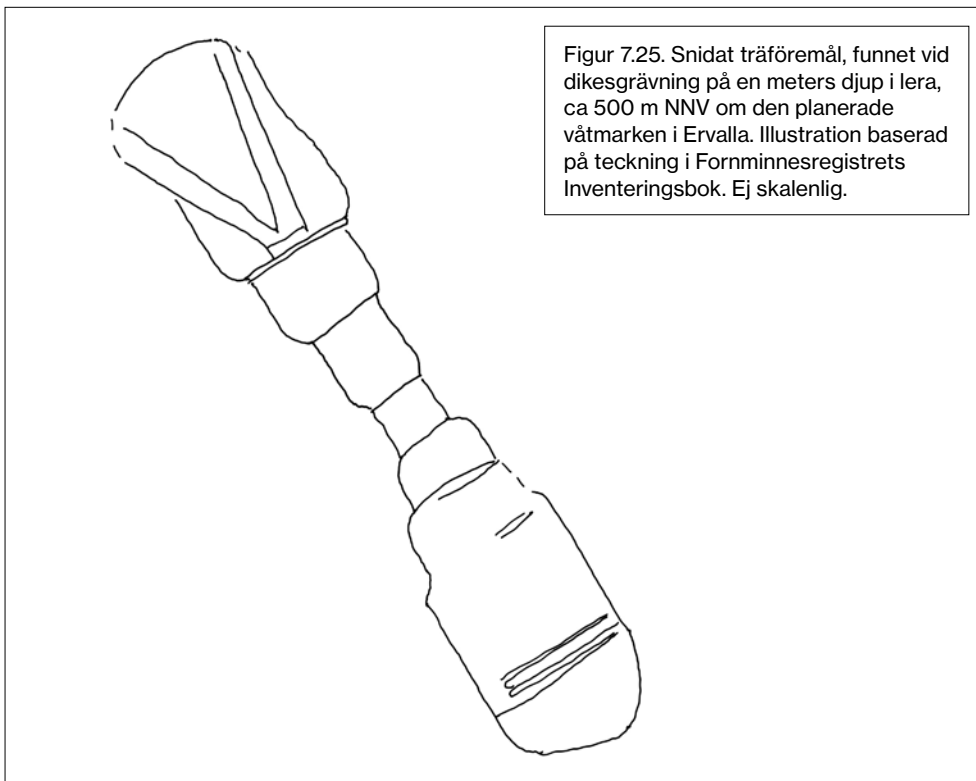


Figur 7.23. Höjdreliëfkarta över området kring Dyltaåns utlopp i Väringen, med jordartskartans våtmarkslager redovisade. Exploateringsområdets ungefärliga läge markeras i rött (jämför figur 7.20 för en mer detaljerad bild av den planerade exploateringen). Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:20 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lerygttja/gyttjig lera.



Figur 7.24. Karta från rapporten över den geotekniska undersökningen, som visar läget för borrpunkter. Vid borrpunkt 19M005 påträffades en våtmarkslagerföljd med 0,6 m torv över 2,4 m gytjig lera (från *PM Geoteknik Ervalla 1:78, Örebro, Våtmark, Naturvårdsgruppen/MITTA Geoteknik, Vatten & Miljö*). Ej skalenlig.



Figur 7.25. Snidat träföremål, funnet vid dikesgrävning på en meters djup i lera, ca 500 m NNV om den planerade våtmarken i Ervalla. Illustration baserad på teckning i Fornminnesregistrets Inventeringsbok. Ej skalenlig.

Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar – nybyggnation på tidigare utdikad våtmark

En av de aktuella våtmarksexploateringarna gällde planerad nybyggnation på en tidigare utdikad våtmark, Spångamossen i Hallsberg.

Exploatering av den utdikade och uppodlade våtmarken Spångamossen, Ulvsätter, Hallsberg

I odlingsmark strax väster om industriområdet i Hallsbergs i västra utkant ligger en utdikad våtmark, Spångamossen, som under 2021 blev aktuell för planerad exploatering (figur 7.1, 7.26).

Topografiskt sammanhang

Undersökningsområdet ligger strax väster om Hallsberg, i gränsområdet mellan Tylöskogens höjdområde i söder och den flacka Närkeslätten i norr. Större delen av undersökningsområdet består enligt jordartskartan av svallsediment. I undersökningsområdets centrala del fanns dock tidigare en torvmark, Spångamossen (Häradsekonomiska kartan 1864–1867) som dikades ut och uppodlades i slutet av 1800-talet (figur 7.27).

Spångamossens bassäng isolerades från Ancylussjön när havet stod cirka 68 meter över dagens havsnivå, och utgjorde i isoleringsskedet en skyddad lagun med sandstränder (figur 7.28, 7.29). Efter isolering övergick havsviken till insjö som växte igen till kärr och mosse.

Fornlämningsmiljö

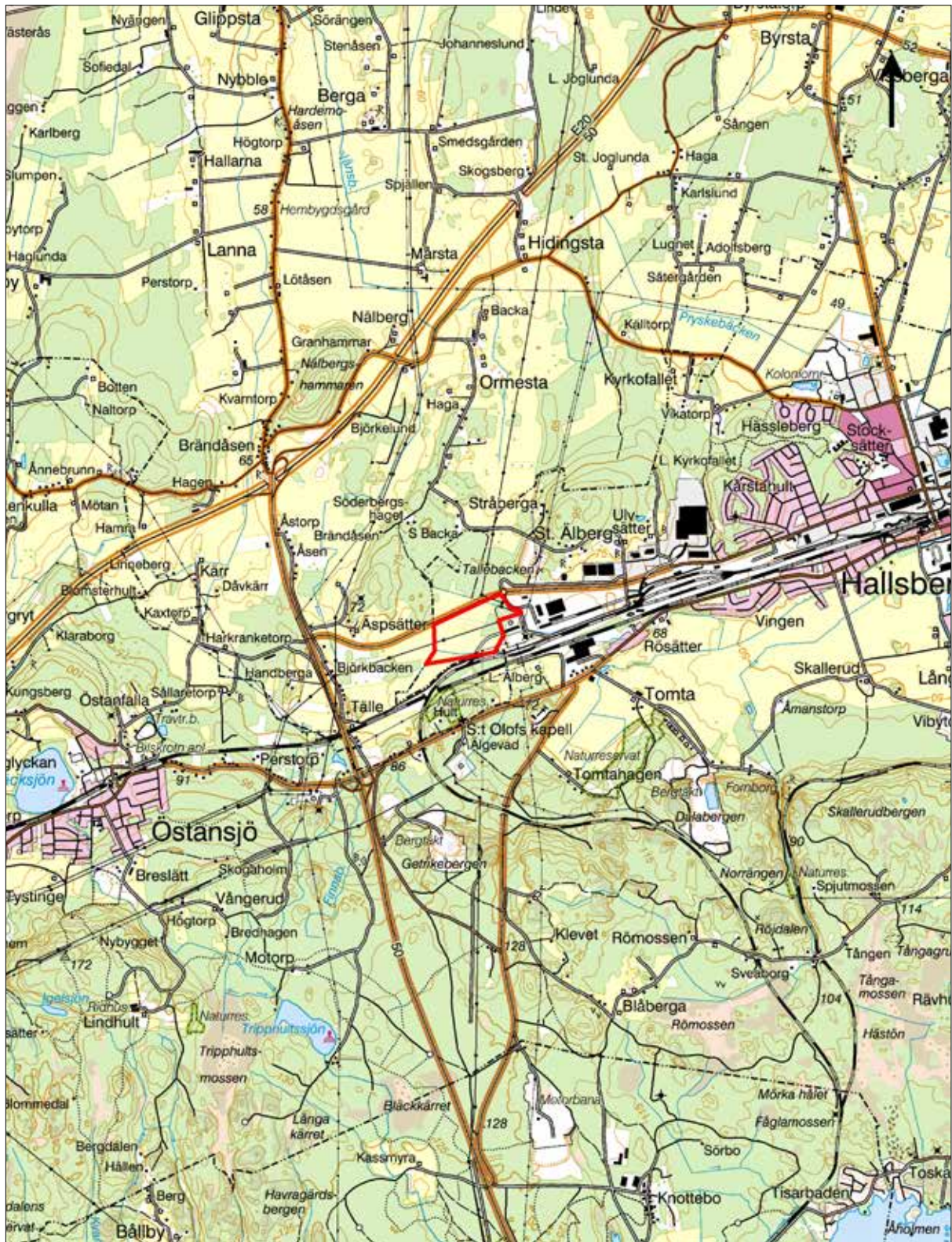
Namnet Spångamossen pekar på att det funnits en spång över mossen i historisk tid, och det är sannolikt att den är tillräckligt gammal för att vara en fornlämnings – jämför de medeltida/tidigmoderna spångerna i Skagershultamossen (Nordeman 1982; Ljung 1992). I de högre terränklägena kring Spångamossen finns både bytomter och lägenhetsbebyggelser, som säkert varit förbundna av spänger tvärs våtmarken. Det finns även förhistoriska boplatzlämningar och gravar, så färdvägar tvärs mossen kan ha ett förhistoriskt tidsdjup (Westin 2008, 2011; Karlenby 2016). Det kan inte uteslutas att dikning och uppodling påverkat/förstört spångerna, men delar av dem skulle mycket väl kunna ligga kvar under plogdjup.

Både havsviken och insjön bör ha lockat till bosättning, fiske och jakt på exempelvis fågel och bäver under mesolitisk tid (jämför avsnittet om Tjugestamossen ovan). Fyra mil öster om Hallsberg finns en fyndplats för en mesolitisk benharpun, funnen i ett liknande topografiskt läge vid sjön Open (Åkerlund, m.fl. 2002).

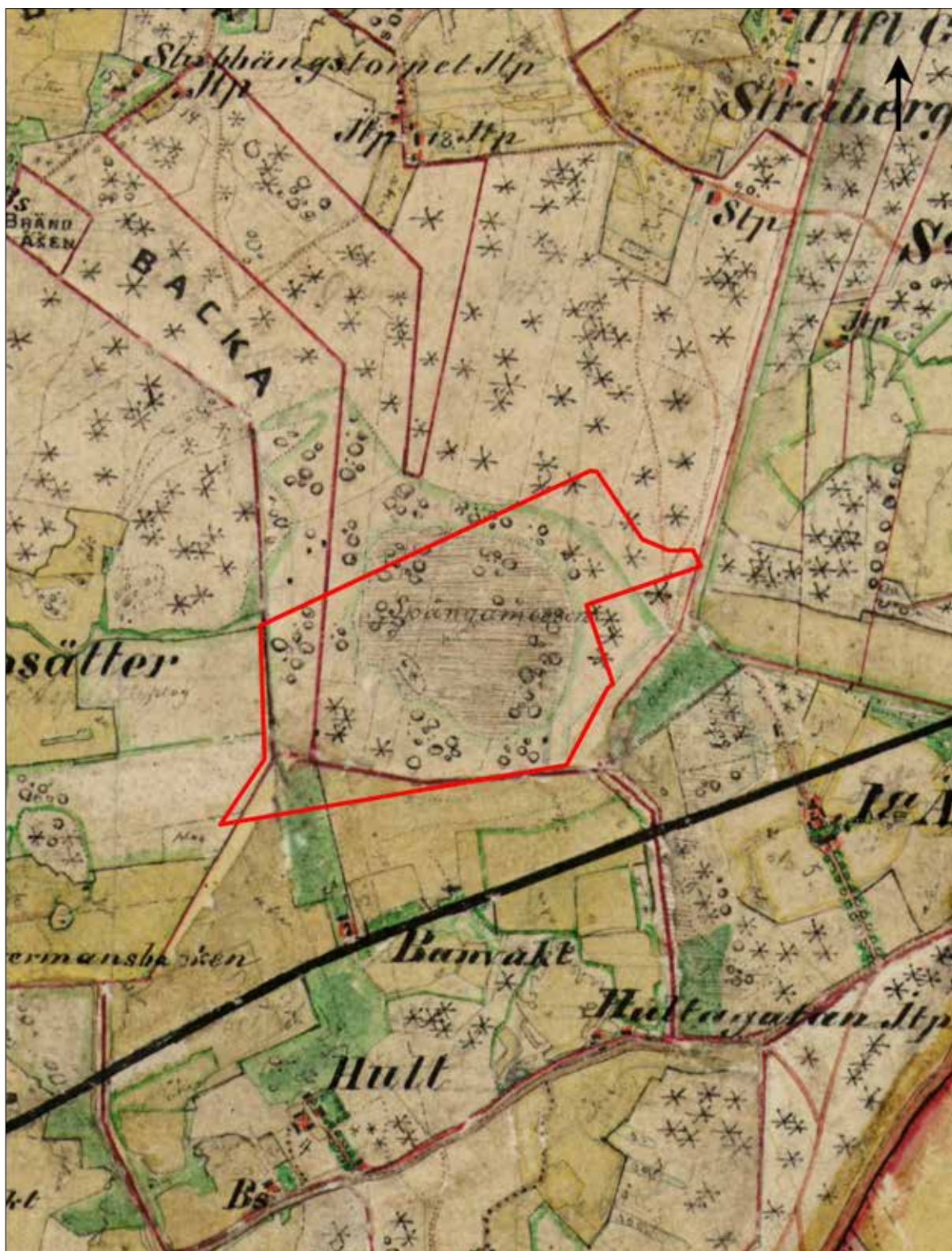
Arkeologisk utredning med särskilt avseende på våtmarkslämningar

Länsstyrelsen beslutade om en arkeologisk utredning av ytan för den planerade exploateringen. Utredningen omfattade de vanliga momenten byråinventering, kartstudier, okulär inspektion och sökschaktning. Dessutom önskade länsstyrelsen att det skulle göras några fördjupade insatser specifikt inriktade på våtmarksproblematik, som en form av metodutveckling. Dessa moment omfattade georadarundersökning, ryssborrning och provtagning i fält, samt paleoekologisk analys. Kostnaden för dessa extramoment belastade inte exploatören utan betalades av länsstyrelsen.

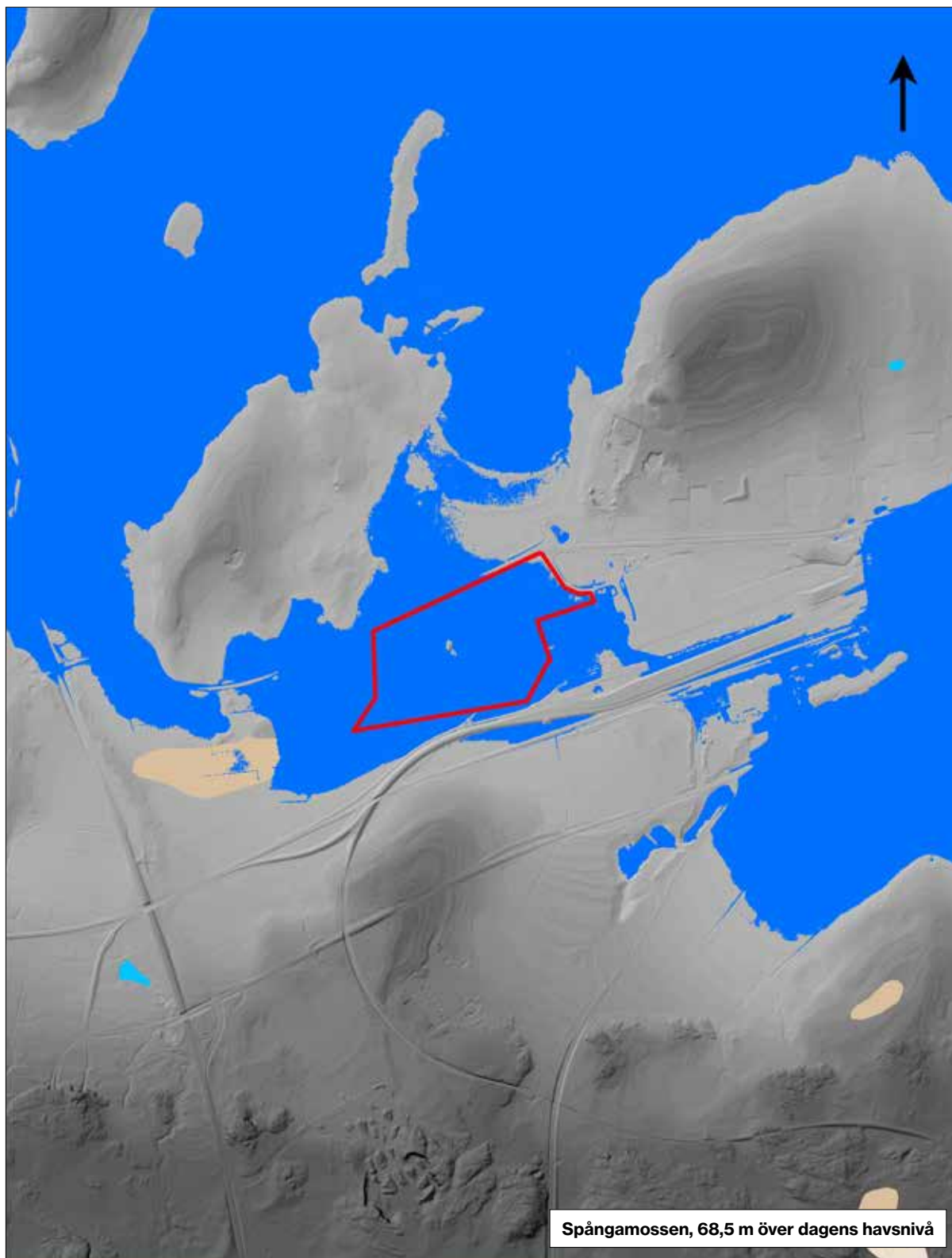
Arkivstudier gav vid handen att det inom undersökningsområdet tidigare funnits en utdikad och uppodlad torvmark som kallades Spångamossen. Torvmarken finns markerad på den häradsekonomiska kartan från 1864–1867, och det finns också dikeshandlingar från 1882 som beskriver den då pågående dikningen av mossen (figur 7.27, 7.30).



Figur 7.26. Topografisk karta över undersökningsområdet för utredningen som berörde den utdikade och uppodlade Spångamossen strax väster om Hallsberg. Skala 1:50 000.

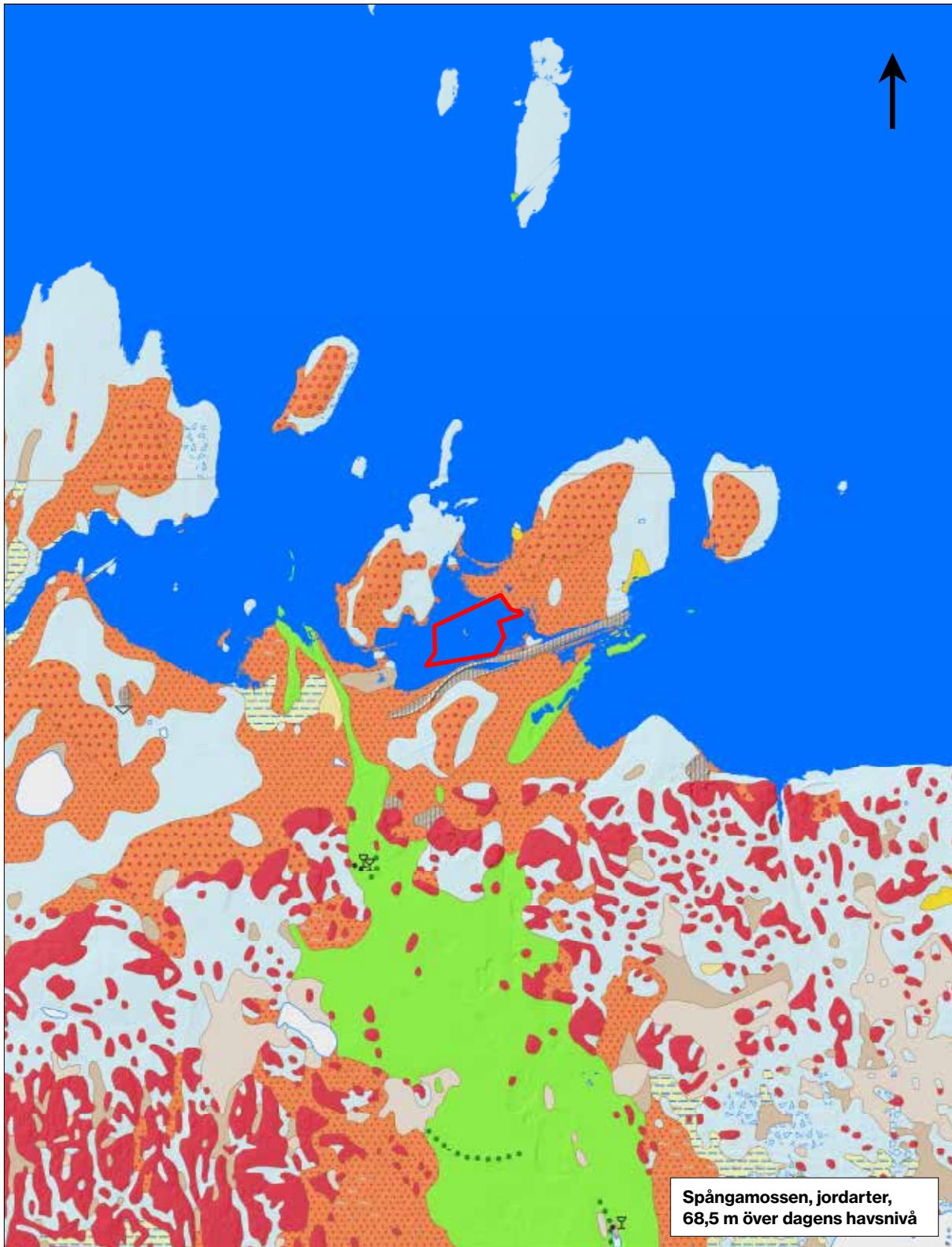


Figur 7.27. Utsnitt ur den Häradsekonomen kartan från 1864-1867, med Spångamossen utritad. Skala 1:10 000.



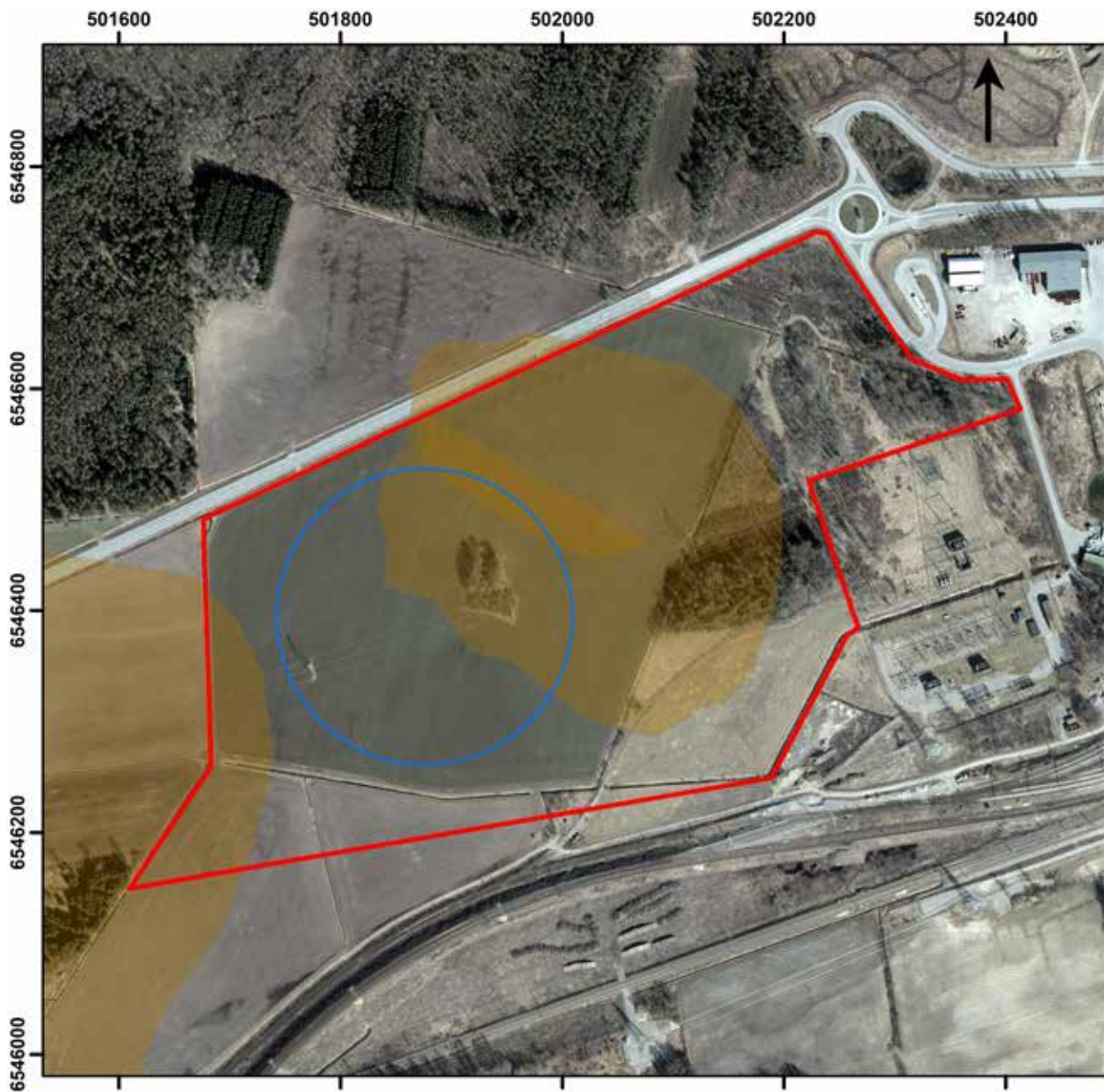
Figur 7.28. Höjdreliëfkarta över området kring Spångamossen, med en havsnivå på 68,5 m över dagens, vid tiden för omkring 9000 år sedan, och med jordartskartans våtmarkslager redovisade. Exploateringsområdets ungefärliga läge markeras i rött. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:20 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.



Figur 7.29. Jordartskarta över området kring Spångamossen, med en havsnivå på 68,5 m över dagens. Exploateringsområdets ungefärliga läge markeras med en röd polygon. Baserad på jordartsinformation från SGU. Skala 1:50 000.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| ● Röd – berg. | ● Ljuskult med blå streck – silt. |
| ● Blågrå – morän. | ● Orange med prickar – svämsediment. |
| ● Grön – isälvsavlagringar. | ● Brun/beige – torv. |
| ● Gult – lera. | ● Mörkblått – hav. |



Figur 7.30. Ortofoto över området kring Spångamossen. Utredningsområdet är markerat med en röd polygon, de på 1800-talskartorna utritade torvmarkerna är markerade i brunt, och georadarundersökningens anomali är markerad med blå ring. Torvmarken i den centrala delen av utredningsområdet är Spångamossen enligt häradsekonomska kartan Tomta från 1864–1867. Den mörkare bruna schatteringen inom Spångamossen är området som fortfarande angavs som torvmark i dikeshandling från 1882. Den västra torvmarken finns inritad på geologisk karta från 1874 (Stolpe 1874, 1875). Skala 1:6000.

Spångamossen var dock inte markerad på den geologiska kartan Aa54 från 1874 (Stolpe 1874, 1875), som däremot angav en våtmark som berörde utredningsområdets sydvästra spets och sedan sträckte sig vidare västerut (figur 7.30).

Georadarundersökning Spångamossen

Inför fältarbetet genomfördes en georadarundersökning av Astacus AB, med målet att lokalisera bevarade våtmarkslager under ploglagret (Hoffstedt i bilaga 1). Undersökningen genomfördes med en Malå RTA 100 MHz georadarantenn som drogs av en fyrhjuling, i ett rutnät över de delar av undersökningsområdet som var åkermark (figur 7.31).



Figur 7.31. Carl Hoffstedt, Astacus AB, genomför markradarundersökning på Spångamossen.
Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.32. Interpolerad georadarbild för ett djup av cirka 125 cm ner i marken (Hoffstedt i bilaga 1).

En visuell inspektion av georadarprofilerna identifierade inte några större avvikelser (Hoffstedt i bilaga 1:4). Interpolering av GPR-data påvisade dock en anomali som tolkades som möjliga rester av en våtmarkslagerföljd, som var bevarad till ett djup av cirka 1–1,25 meter under markytan (Hoffstedt i bilaga 1:8–9). Georadar-anomalin överlappade delvis med den i historiska kartor utprickade Spångamossen, men var förskjutet något västerut (figur 7.32).

Vid det efterföljande arkeologiska fältarbetet grävdes sökschakt inom delar av anomalin, andra delar provstacks med jordsond. Det påträffades emellertid inga bevarade våtmarkslager inom denna del av undersökningsområdet, istället befanns underlaget vara finkornig lera.

Tunna rester av bevarade torvlager lokaliserades istället i området strax nordost om georadar-anomalin. Denna delyta sammanfaller med ytan som i dikningshandlingarna från 1882 ännu var markerad som mossmark, det är alltså den sist utdikade delen av mossen. Den bevarade organogena lagerföljden var tunn, på sin höjd några decimeter tjock.

Utfallet för försöket att använda georadar för att lokalisera bevarade våtmarkslager var nedslående. Som nämnt var de bevarade våtmarkslagren på Spångamossen bara några decimeter tjocka. Kanske hade torvlager gått att identifiera i GPR-data om den bevarade lagerföljden varit tjockare. Det är också möjligt att utfallet varit bättre med en georadarantenn med högre frekvens. Valet att använda 100 MHz togs i samråd mellan Astacus och mig, bland annat baserat på mina tidigare erfarenheter av att använda georadar på Dagsmosse (Tony Axelsson, Göteborgs universitet, opublicerat arbetsmaterial). På Dagsmosse är torvlagerföljden flera meter djup, och där var problemet istället att den mer högfrekventa signalen från en 400 MHz Malå inte trängde genom hela den organiska lagerföljden.

Paleoekologiska analyser Spångamossen

De metodutvecklande extramenten som genomfördes i samband med utredningen av Spångamossen inkluderade också kvartärgeologisk provtagning i fält i form av ryssborrning och provtagning i schaktkanter. Ryssborrning genomfördes i den skogbevuxna delen av undersökningsområdet, dokumentation av lagerföljd i åkermark gjordes i rensade profiler i kanter av schakt (figur 7.33, 7.34). Som nämnt var den bevarade organiska lagerföljden tunn, som mest bara några decimeter. Under dessa omständigheter är ryssborr mindre lämpad för provtagning och prover togs istället från handrensade profiler. Den grunda lagerföljden gjorde också att man kunde ana att förutsättningarna för paleoekologiska analyser inte var de bästa. Ett urval prover från den organiska lagerföljden valdes likväl ut för pollenanalys (11 prover) och makrofossilanalys (5 prover). Resultaten redovisas i bilaga 2 och 3, samt sammanfattas nedan.

Makrofossilanalysen gav magra resultat (Lagerås i bilaga 2). Lergyttjan innehöll ett frö av andmat, en flytbladsväxt som indikerar stillastående vatten (sjö). I samma lager fanns även frö av viol, och viol påträffades även i botten av den överliggande torven. Högre upp i torven fanns fröer av våtmarksväxter som starr och pors. Provet från toppen av torven, det vill säga strax under ploglagret, innehöll gott om delar av marklevande skalbaggar. Analysen visar en utveckling från sjö till mager torvmark, men gav inte någon vidare information. De sparsamma resultaten förklaras av den organiska lagerföljdens ringa tjocklek och det faktum att lagren var kraftigt uttorkade och nedbrutna.

Pollenanalysen gav rikare resultat, tack vare att pollen var välbevarade åtminstone i delar av lagerföljden (figur 7.35; Björkman i bilaga 3). Frekvensen av olika arter som invandrat i skilda skeden visar att lergyttjan och gyttjan i botten av lagerföljden avsatts under mesolitisk tid, troligtvis under perioden cirka 6500–5500 f.Kr. Det kringliggande landskapet var vid denna tid täckt av skog, på väldränerad mark fanns en blandskog där tall, björk och hassel var vanliga, det fanns också alm och asp. Ek och lind var mer ovanliga men linden ökade gradvis i frekvens genom den mesolitiska lagerföljden. På fuktigare mark växte istället björk och al och närmast den forna sjön fanns en kärrvegetation med gräs och halvgräs. I närheten av provtagningsplatsen har det också vuxit humle.

Efter den mesolitiska delen av lagerföljden finns en lagerlucka, som uppskattningsvis omfattar 5000 år. Antingen har en del av lagerföljden eroderat bort eller så har förhållanden varit sådana att det inte skett någon sedimentation/lagertillväxt. Kanske är det en samverkan av dessa faktorer. Efter lagerluckan finns en sekvens torv som omfattar perioden cirka 550 f.Kr. till 575 e.Kr. Mossens yngre lager har förstörts genom uppodlingen som följde på dikningen.



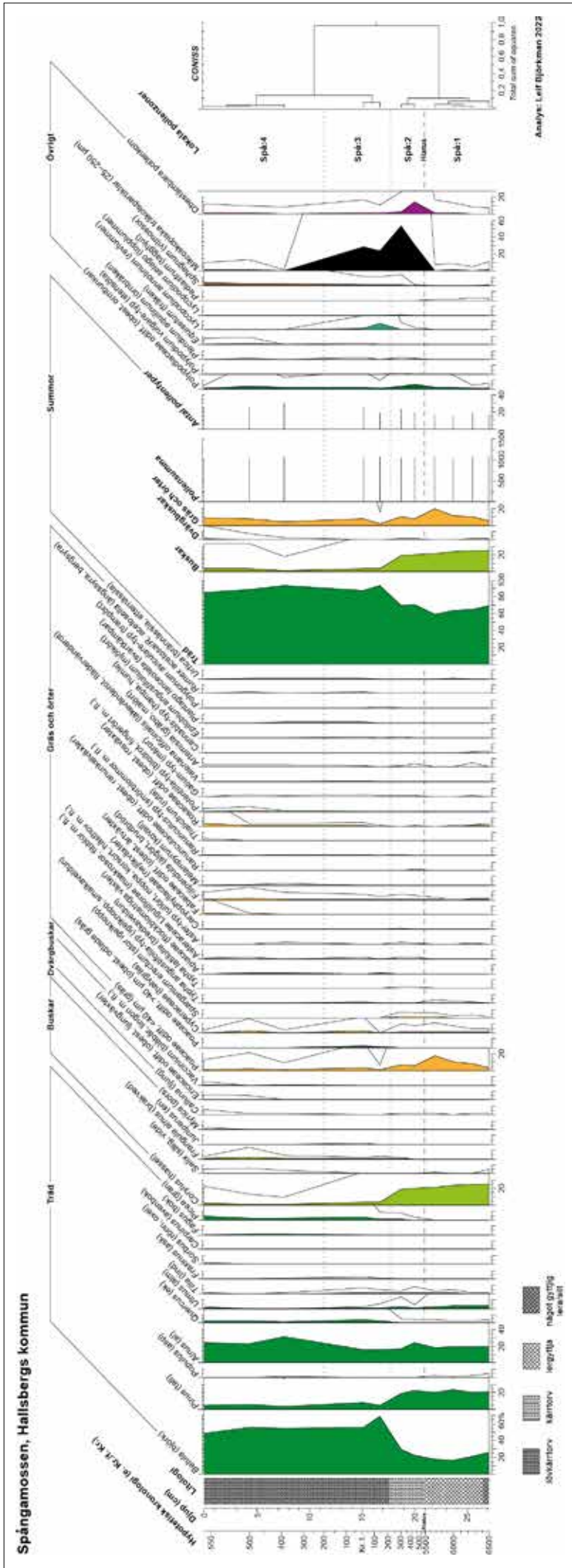
Figur 7.33. Arkeolog Fredrik Hallgren med ryssborr på den östra, skogklädda delen av Spångamossen. Foto: Nathalie Hinders.



Figur 7.34. Arkeolog Nathalie Hinders provtar resterna av Spångamossens våtmarkslagerföljd i en rensad profil i en schaktkant. Foto: Fredrik Hallgren.

Botten av torven som överlagrar gyttjan dateras till perioden cirka 550–225 f.Kr. Även denna fas kännetecknas av ett slutet skogslandskap som på torr mark dominerades av tall, björk och hassel, och till en börja med även lind som dock minskar över tid. Granpollen förekommer i låg frekvens, men granens expansion i regionen har ännu inte börjat. På fuktigare mark fanns stora bestånd av al och björk, men det fanns också öppna kärr med rikligt med gräs. Frekvensen av träkol i proverna är hög, men i frånvaron av indikationer på mänsklig påverkan på vegetationen så tolkas träkolet som relaterat till naturliga skogsbränder.

Även under perioden cirka 225 f.Kr. till 175 e.Kr. så står skogen tät, med ekdominerad lövskog där det även växte tall, björk, lind och hassel, men nu också med ett inslag av gran. Frekvensen av pollen från gräs och halvgräs minskar samtidigt som björkpollen



Figur 7.35. Pollendiagram för lagerföljden från Spångamossen som visar pollen och sportyper i relation till djup. Till vänster i diagrammet redovisas en hypotetisk icke-linjär kronologi samt jordart. De finare linjerna i kurvorna ger tio gångers förstoring av frekvensen (Björkman i bilaga 3).

ökar, vilket tolkas som att björkskog etablerades på delar av den tidigare öppna kärrmarken. Under detta skede syns de första spåren av mänsklig aktivitet i form av odling (obestämda sädeslag) och bete (syror, svartkämpar och trampört). Frekvensen träkol är fortsatt hög och tolkas nu som potentiellt relaterad till etablering av jordbruksmark.

Också under perioden 175–575 e.Kr. domineras pollendiagrammet av skog, spåren av odling försvinner, medan betesmark kan spåras i början av perioden. Skogen beskrivs som en ekdominerad lövskog med björk och hassel och inslag av gran. Björkpollen förekommer i hög frekvens och antas komma från sumpskog som vid denna tid täckt Spångamossen. Frekvensen träkol minskar kraftigt jämfört med tidigare perioder (figur 7.35; Björkman i bilaga 3).

Trots den bevarade organiska lagerföljdens ringa djup, så har pollenanalysen gett en rik bild av närmiljön kring Spångamossen under en del av mesolitikum samt äldre järnålder.

Utredningens resultat Spångamossen

I samband med utredningens sökschaktning hittades en kvartskärna i ploglagret samt en eventuell sänkesten i botten av torvlagret, men inga intakta fornlämningar (Hallgren 2022b). Det finns därmed ingen fornlämning på platsen att direkt relatera de paleoekologiska resultaten till, även om det är rimligt att misstänka att kvartskärnan är samtida med havsviken eller insjöfasen. I närområdet finns dock flera fornlämningar från äldre järnålder (Westin 2008; Ekholm m.fl. 2011; Arfalk & Sjölin 2012). Pollenanalysen från Spångamossen bidrar med att ge en bild av landskapsrummet kring dessa lämningar, och av markanvändningen under äldre järnålder.

Fallstudier aktuella våtmarksexploateringar – torvtäkter

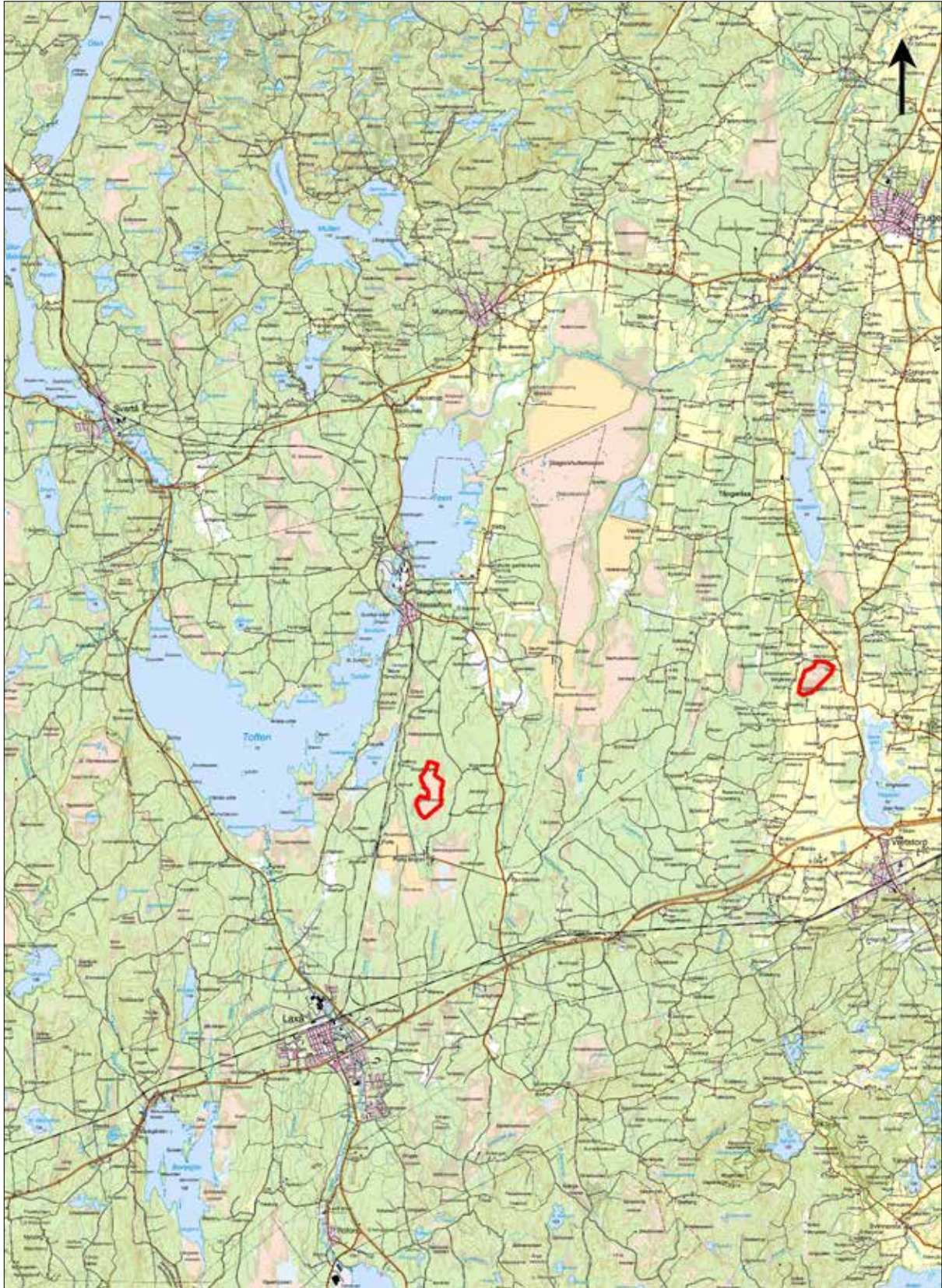
I arbetet med kunskapsunderlaget ingick också granskning av exploatering av våtmarksmiljöer i form av torvtäkt. Under projektiden var två ansökningar om anläggande av nya torvtäkter aktuella, Västanmossa och Björnmossen (figur 7.1). För dessa gjordes byråinventering i form av kartstudier och arkivgenomgång. Dessutom gjordes orienterande fältbesök på tre redan tillståndsgivna torvtäkter där brytning pågår sedan lång tid, Ekebymossen, Västkärr och Stockås (figur 7.1).

Planerad torvtäkt vid Västanmossa, Viby socken, Hallsbergs kommun

I västra delen av Hallsbergs kommun planerade Hasselfors Garden en ny torvtäkt i en mosse som kallas Västanmossa, belägen norr om Vretstorp (figur 7.1, 7.36). Den planerade täkten omfattar 42 hektar varav 39 hektar utgör produktionsyta (figur 7.37). I samrådshandlingarna beskrivs den planerade brytningen som följer:

Skörd av torv kommer att ske med harvtorvsmetoden vilket innebär att en harv kopplas till en jordbrukstraktor som sedan används för att harva upp cirka 1–2 centimeter torv av mossens yta. Torven får sedan torka mellan några timmar och ett par dagar beroende på rådande väder. För att påskynda torkningen vänds torven en till tre gånger med en vändare. När torven är tillräckligt torr skrapas den ihop till en sträng med en skrapa. Torven har då en fukthalt på cirka 40–50 procent. En självlastarvagn, eller liknande, används för att samla upp torven som därefter läggs på stack.

Vid full verksamhet förväntas den årliga produktionen i medeltal bli ungefär 20 000 m³ torv och maximalt 40 000 m³ torv per enskilt år. [...] De fordon som kommer att användas



Figur 7.36. Topografisk karta som visar läget för två planerade torvtäkter för vilka tillståndprocess pågick vid tiden när kunskapsunderlaget skrevs. Den västra tækten kallas Björnmossen, den östra Västanmossa. Skala 1:150 000.

under produktion består av två traktorer och en grävmaskin. Till traktorerna kommer det att finnas specialutrustning bestående av harv, vändare, strängläggare samt en självlastarvagn. Traktorerna kommer att användas vid skörd samt för transport av torven till den närmst belägna upplagsplatsen. Grävmaskinen kommer att användas för dikningsarbeten.
(Samrådsunderlag Ansökan om tillstånd för täkt av torv Västanmossa)

Topografiskt sammanhang

Den planerad torvtäkten vid Västanmossa ligger mellan Logsjön och Vibysjön, i anslutning till det ovan diskuterade, nu utdikade fornsjösystemet Forn-Skarbysjön som undersökts av Lennart von Post i början av 1900-talet (figur 7.7, 7.36).

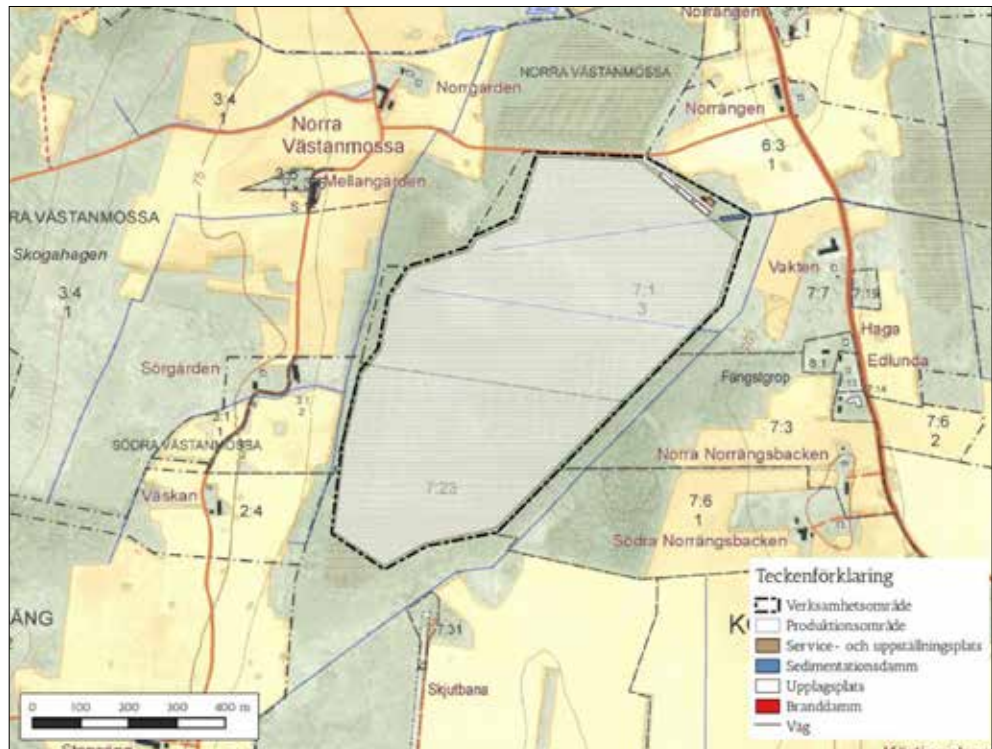
Västanmossa var täckt av havet under början av mesolitikum (figur 7.38), och en mindre havsvik under mellanmesolitisk tid, när havet stod cirka 68 meter över nuvarande havsytta (figur 7.39). Efter isoleringen var bassängen troligtvis en sjö som efter igenväxning utvecklades till en mosse (figur 7.40).

Fornlämningsmiljö

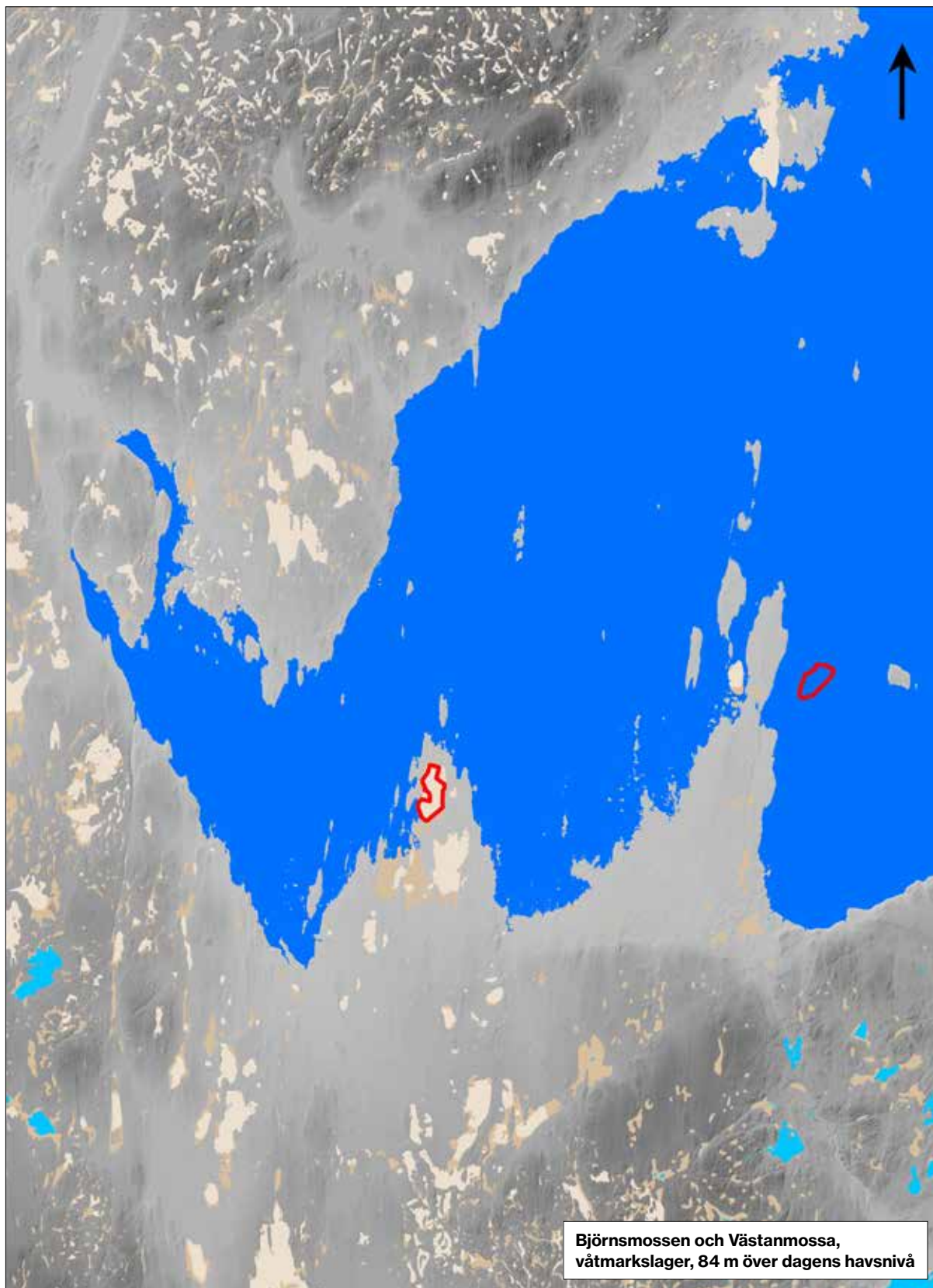
Det finns ingen känd fornlämning i Västanmossa, men från sjösänkningar av närbelägna Velandajön och Logsjön finns flera fynd av stenyxor samt en stockkanot. Från våtmarkskomplex i grannområdet finns förutom lämningar av dessa slag också flera spänger och ett fynd av en skida från järnålder/medeltid.

Kommentar Västanmossa

Den planerade torvtäkten i Västanmossa har ännu inte tagits i bruk, och det är oklart om tillstånd för brytning kommer att erhållas. På grund av detta har ingen fältbesiktning genomförts, annat än ett orienterande besök på den idag skogsklädda mossen.

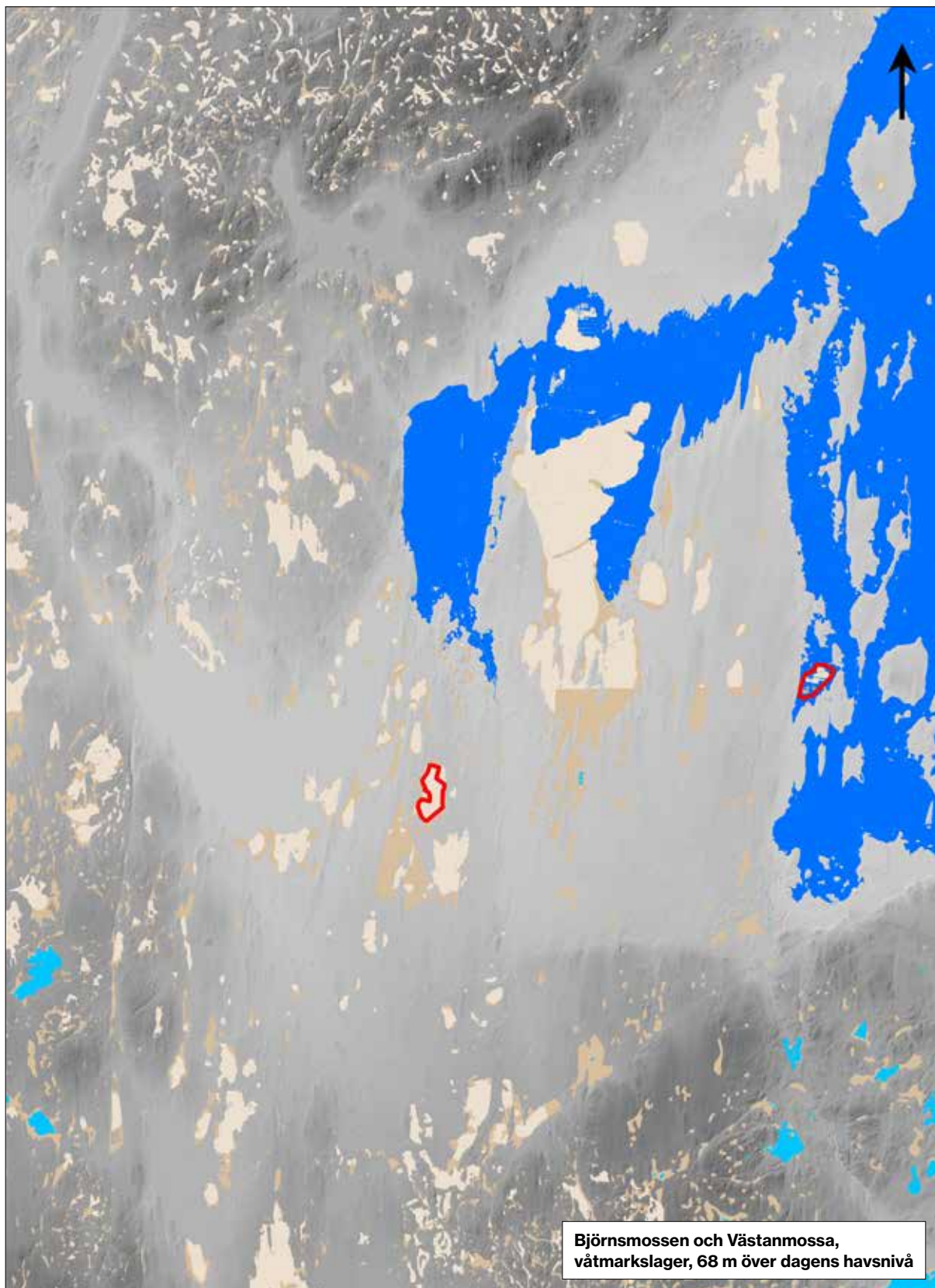


Figur 7.37. Plan över den planerade torvtäkten på Västanmossa i Hallsbergs kommun (från Samrådsunderlag. Ansökan om tillstånd för täkt av torv samt markavvattning enligt 9 och 11 kap. miljöbalken på Västanmossa. Hasselfors Garden/Envigo 2018). Ej skalenlig.



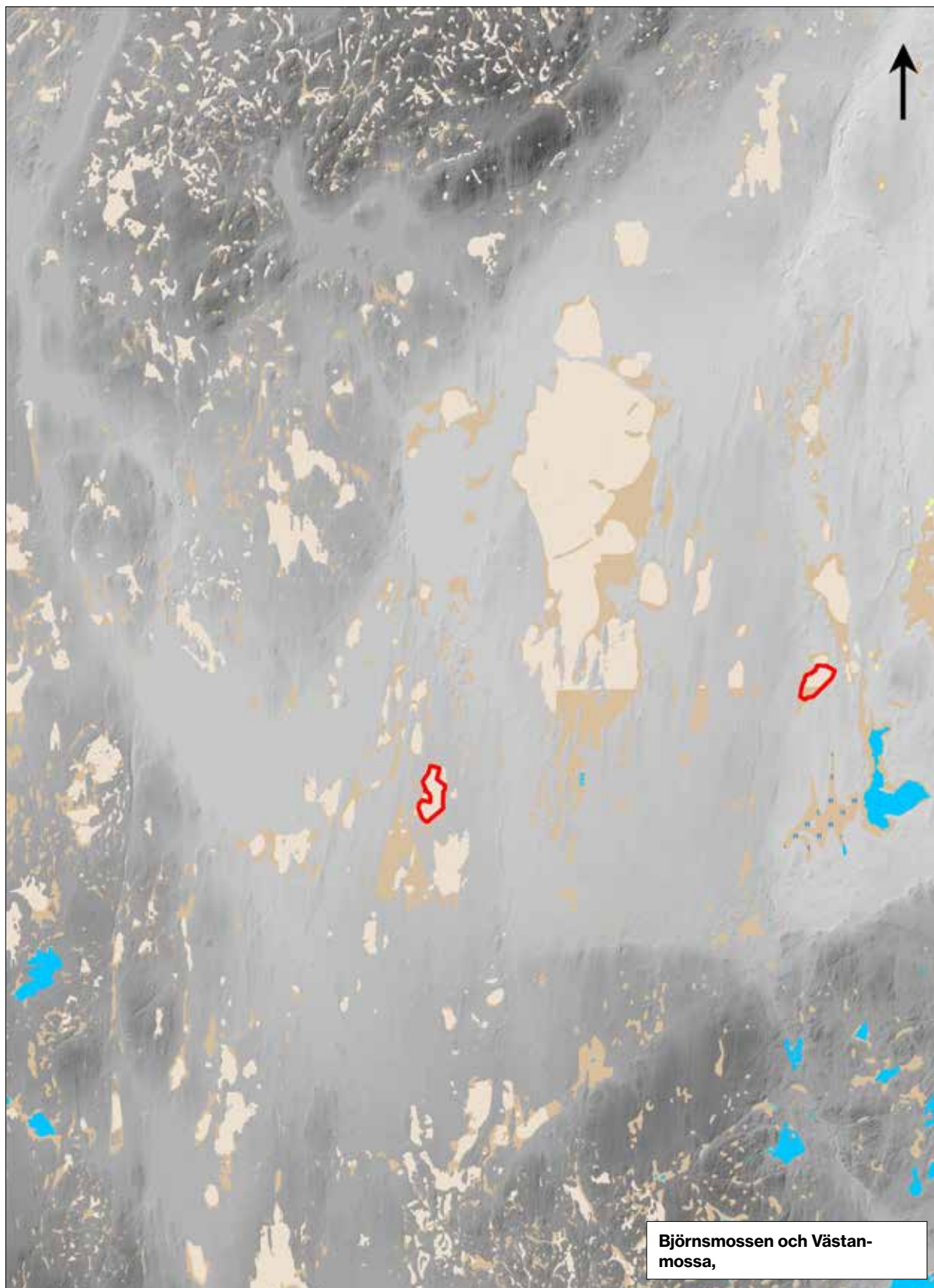
Figur 7.38. Strandlinjekarta över området kring de planerade torvtäkterna Björnmossen (till vänster) och Västanmossa (till höger), med en havsnivå 84 m ovan dagens, vid tiden för omkring 10 000 år sedan. Björnmossen ser ut att ligga på land på kartan, men beaktar man att den har en yngre torvlagerföljd på flera meter bör den ha varit en havsvik vid denna tid. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:150 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.



Figur 7.39. Strandlinjekarta över området kring de planerade torvtäkterna Björnmossen (till vänster) och Västanmossa (till höger), med en havsnivå 68 m ovan dagens, vid tiden för omkring 9000 år sedan. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:150 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.



Figur 7.40. Höjdreliëfkarta över området kring de planerade torvtäkterna Björns mossen (till vänster) och Västans mossen (till höger), med jordartskartans våtmarkslager redovisade. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:150 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.

Björns mossen, Skagershulta socken, Laxå kommun

Vid Björns mossen norr om Laxå har Hasselfors Garden planerat att etablera en torvtäkt (figur 7.1, 7.36). Björns mossen har använts som täkt under 1900-talet, och dess yta är täckt av överväxta torvgravar åtskilda av stående pallar. Den planerade torvtäkten har ett verksamhetsområde om 77 hektar, varav 54 hektar är täktyta (figur 7.41).

I samrådsunderlaget beskrivs att brytningen först kommer att ske med frästörvsmetoden, i ett senare skede med grävtörvsmetoden. Beskrivningen av de två metoderna lyder:

Frästörvsmetoden utförs genom att ett tunt ytlager av torv på ca 1-2 cm fräses upp med en traktor som drar en roterande fräs eller harv efter sig. Torven får sedan torka, och under torkningsperioden vänds torven upp till 3 gånger för att påskynda torkningen. När torven torkats läggs den i strängar genom användandet av en linjalskrapa, för att sedan samlas upp med användandet av mekaniska uppsamlingsvagnar eller två parallellt körande traktorer där den ena samlar upp torv från strängarna som transporteras på ett bälte till den parallellt körande lastvagnen. Den uppsamlade torven läggs i högar [...] Produktionen av frästörv sker på 20 m breda produktionstegar med parallella tegdiken på vardera sidan om tegarna. [...] Grävtörvsmetoden innebär att torv grävs upp under sommaren och hösten för att sedan läggas i en sträng med en bredd på ca 4,5 meter och en höjd på ca 2 meter. Under vintern fryser torven vilket påskyndar torkningen sommaren efter. När torven har torkat under ett år samlas torven upp [...]

(Samrådsunderlag Planerad torvtäkt vid Björns mossen)

Grävtörvsmetoden betyder schaktning med grävskopa till botten av den brytvärda delen av lagerföljden (jämför foton från Ekebymossen – figur 7.60 och 7.62).

Topografiskt sammanhang

Björns mossen ligger i småkuperad skogsterräng, strax öster om sjöarna Toften och Testen (figur 7.36). Lennart von Post har undersökt lagerföljden i Björns mossen, och liksom vid Stora Tjugesta är det gyttja under torven (figur 7.42). Efter isoleringen från Ancylussjön i mellanmesolitisk tid (figur 7.38, 7.39) har alltså våtmarken under en tid varit en insjö innan den växte ingen till kärr. Under en period med torrare klimat täcktes kärret småningom av tallskog. När klimatet åter blev fuktigare så utvecklades mossen till en högmossa med tuvull och vitmossa (figur 7.40).

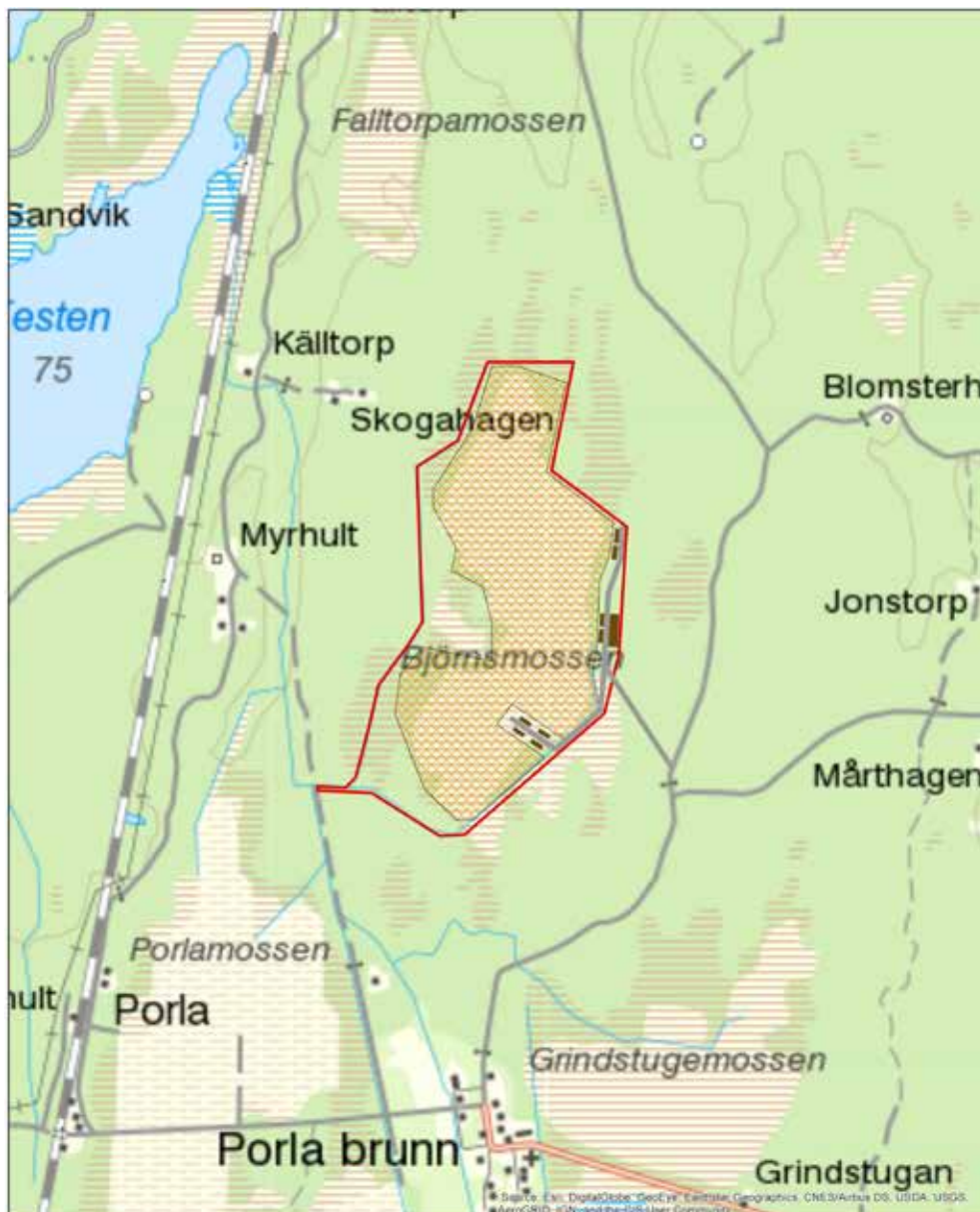
Fornlämningsmiljö

Det finns inga kända fynd från Björns mossen, men däremot uppgift om fynd av slipstenar i en mosse invid sjön Teen belägen 5 kilometer norr om Björns mossen. Det har också hittats en trindyxa ”vid badning” vid Hasselfors. Hasselfors ligger på näset mellan sjöarna Teen och Toften. Att yxan hittats vid badning antyder att den hittats i vattnet, det vill säga i Teen eller Toften eller möjligen i Svartån som korsar det 1 kilometer breda näset. I Skagershultamossen 6 kilometer nordost om Björns mossen finns en medeltida kavelbro. I samma mosse har även hittats en träskida från järnålder (jämför avsnitt om torvtäkterna Västkärr och Stockås nedan).

Det faktum att havsviken som täckte Björns mossen utvecklades till en insjö efter avsnörning från havet, öppnar för att det kan finnas stenålderslokaler av det slag som påvisats vid Stora Tjugesta inom brytningsområdet.

Kommentar Björns mossen

Eftersom det redan brutits torv i Björns mossen är det risk/möjligt att man kommer ner på forntida lager ganska tidigt, då yngre lager redan borde vara bort-täktade. Som huvudsaklig brytningsmetod anges frästörvsmetoden vilket är att föredra ur antikvarisk



Teckenförklaring

	Verksamhetsområde
	Produktionsområde
	Stackplats
	Vägar

Figur 7.41. Den planerade torvtäkten vid Björns mossen, Laxå kommun (från Samrådsunderlag. Planerad torvtäkt vid Björns mossen, Laxå-skogen 1:116, Örebro län, Hasselfors Garden/Cowi 2018). Ej skalenlig.

synvinkel, då den tar bort 1–2 centimeter åt gången. Det är därmed möjligt att inspektera ytan och dokumentera lämningar allteftersom brytningen pågår.

Vid brytningens slutfas kommer istället grävtorvsmetoden att användas. Denna metod är i bruk inom delar av Ekebymossens torvtäkt (se nedan). Vid brytning med grävtorvsmetoden kan flera meter tjocka lager av torv schaktas bort vid samma brytningstillfälle. Det innebär att eventuella fornlämningar som finns i torven inte hinner upptäckas innan de är borta. Kvar på schaktbotten finns som regel frilagda lager av gyttja, lergyttja och/eller lera. Dessa kan innehålla rester av fornlämningar, exempelvis fiskfällor och utkastslager.

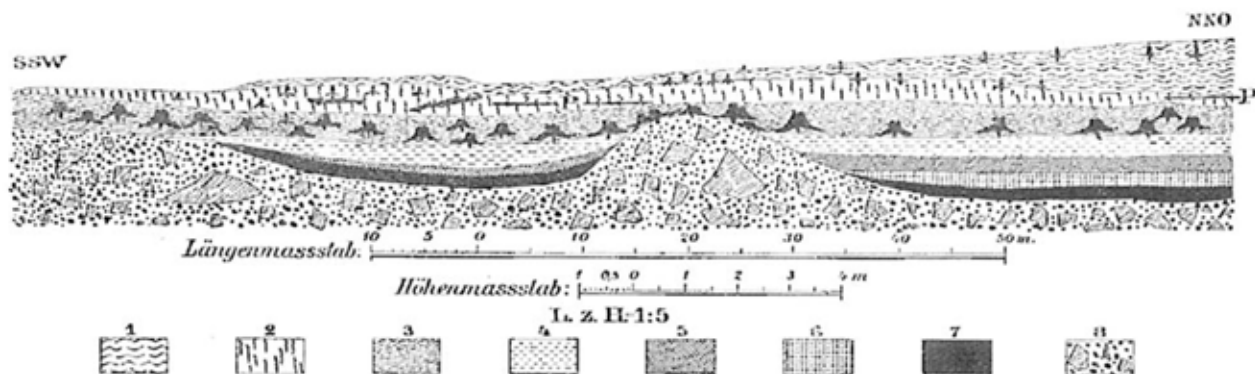


Fig. 12. Profil durch den Südteil des Björn-Moores (mit genau eingemessenen Stabben).

- | | |
|---|----------------|
| 1. <i>Sphagnum</i> -Torf. | 5. Gyttja. |
| 2. <i>Vaginatum</i> -Torf. | 6. Schwemnton. |
| 3. Moorwaldtorf mit grossen Föhrenstaben. | 7. Ton. |
| 4. Bruchtorf. | 8. Moräne. |

Figur 7.42. von Posts profil genom Björnsmossen (von Post 1909). Profilen visar att lagerföljden består av (från botten): lera, svåmlera, gyttja, kärrtorv, skogstorv, tuvullstorv och vitmosstorv. Svåmleran avspeglar troligtvis det sista stadiet av havsvik, gyttjan representerar den skyddade lagunen och sedan insjön som skapades när bassängen avsnördes från havet.

Västkärr torvtäkt i östra delen av Skagershultamossen

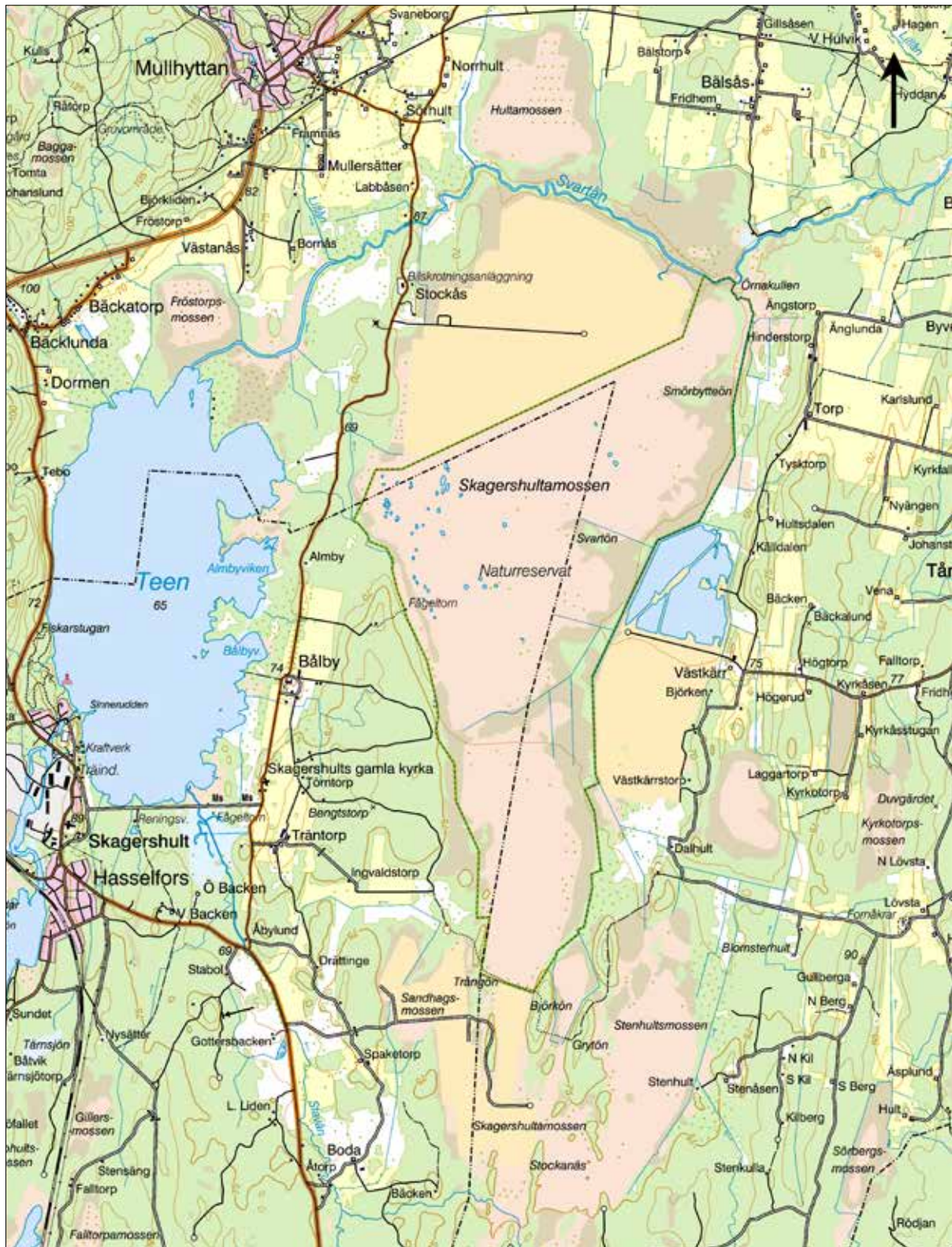
Torvtäkten Västkärr ligger i östra delen av Skagershultamossen i Lekebergs kommun (figur 7.1, 7.36, 7.43, 7.44, 7.45). Den täktade ytan dikades för odling och betesdrift på 1800-talet. På 1970-talet genomfördes mer omfattande dränering för potatisodling, sedan 1987 har det bedrivits industriell torvtäkt på Västkärr (Jordan 2016:23). Nuvarande brytningstillstånd löper till och med 2026 (SGU:s torvarkiv). I den norra delen av Västkärr har brytningen upphört, och ytan har "återställts" till en sjö (figur 7.46). Den södra delen av Västkärr bryts framgent.

Topografiskt sammanhang

Skagershultamossen ligger i den småbrutna odlings- och skogsbygden i västra Närke (7.43, 7.44, 7.45). Skagershultamossen är en av Närkes större högmossar, 12 kilometer från norr till söder. Den centrala delen av mossen är naturreservat, men det finns också tre aktiva torvtäkter i mossens norra, södra och östra delar, dessutom flera numera övergivna torvtäkter. Skagershultamossen studerades och beskrevs av von Post & Sernander (1910), som både karterade växtlighet på mossens yta och beskrev mossens lagerföljd (figur 7.47).

Fornlämningsmiljö

Torvtäkten i Västkärr korsas av en nu borttagen spång, L1980:3967, som i historisk tid gick under namnet Likvägen. Namnet kommer av att spången bland annat användes för att transportera döda för begravning i kyrkan i Tängeråsa, innan Skagershultsborna fick en egen kyrka år 1647. Segment av spången undersöktes 1988 och 1992, varvid det konstaterades att spången var uppbyggd av långsgående stockar och kluvor på vilka det placerats tvärgående kavlar (figur 7.48). Som regel kunde två konstruktionsskikt urskiljas. Konstruktionen har ¹⁴C-daterats till andra halvan av medeltiden (Ljung 1988, 1992).



Figur 7.43. Topografisk karta över området kring Skagershultamossen. Stockås torvtäkt syns i norra änden av mossen, Västkärrs torvtäkt i östra delen av mossens mellersta parti, samt Sandhagsmossens torvtäkt i sydvästra änden av mossen. I området mellan torvtäkterna ligger Skagershultamossens naturreservat. Skala 1:55 000.



Figur 7.44. Flygfoto över området kring Skagershultamossen. Stockås torvtäkt syns i norra änden av mossen, Västkärrs torvtäkt i östra delen av mossens mellersta parti, samt Sandhagsmossens torvtäkt i sydvästra änden av mossen. I området mellan torvtäkterna ligger Skagershultamossens naturreservat. Skala 1:55 000.

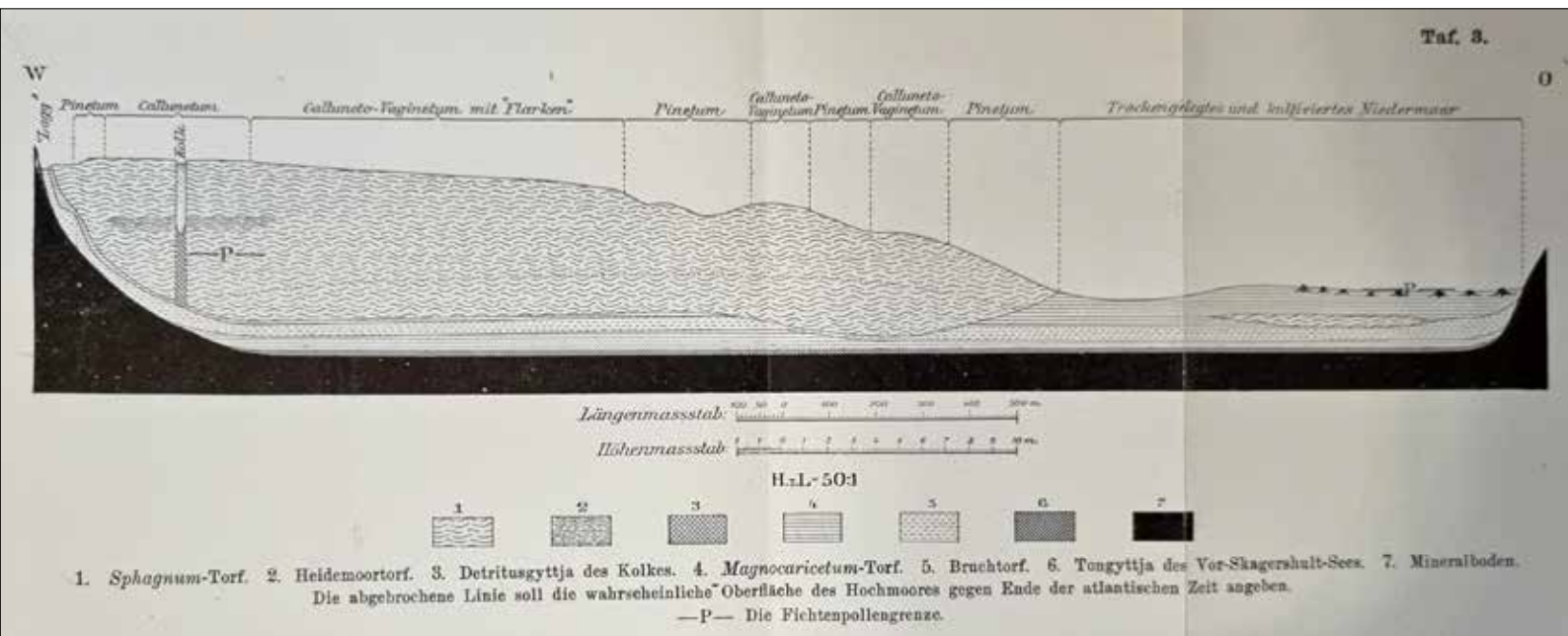


Figur 7.45. Höjdreliëfkarta över området kring Skagershultamossen, med jordartskartans våtmarkslager redovisade. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:65 000.

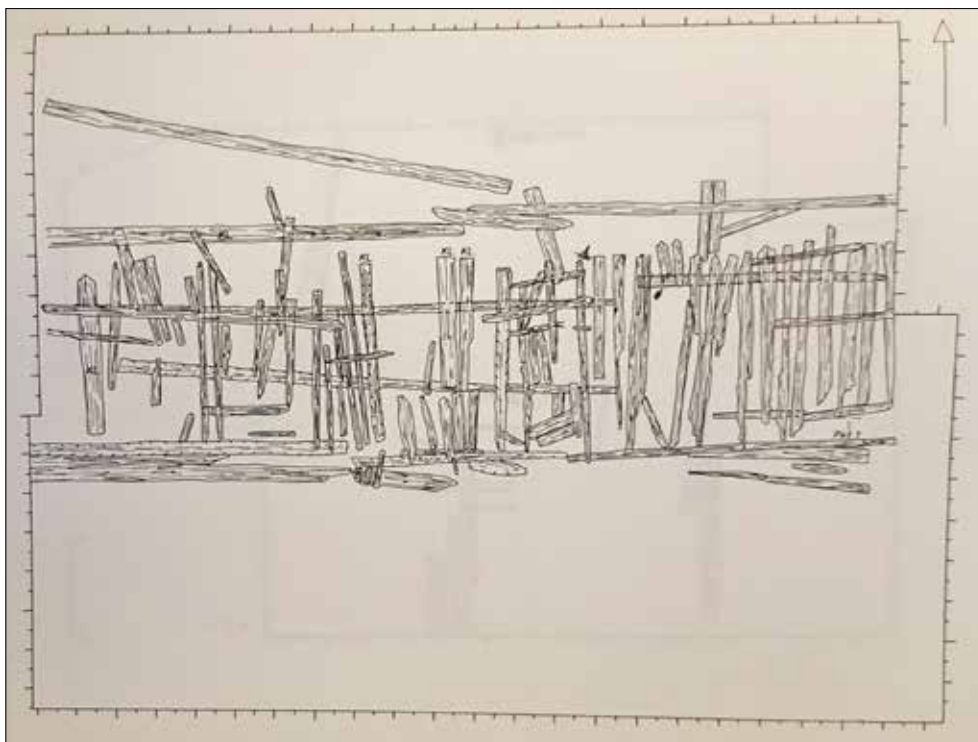
- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttig lera.



Figur 7.46. I den norra delen av Västkärrs torvtäkt har torvbrytningen avslutats och ytan har "återställts" till sjö.



Figur 7.47. Profilritning av Skagershultamossen. Från von Post & Sernander 1910.



Figur 7.48. Planritning av ett segment av den medeltida Likvägen (undre skiktet), Västkärns torvtäkt, Skagershultamossen, Lekebergs kommun (Ljung 1992).

Omkring 900 meter av spångens sträckning har sedermera förstörts i torvtäkten, medan cirka 1,5 kilometer av spången troligtvis finns kvar i mossen väster om den nu aktiva torvtäktens rand. Öster om mossen fortsätter Likvägen på fast mark enligt det äldre kartmaterialet.

Cirka 3 kilometer söder om Västkärr, i den del av Skagershultamossen som går under namnet Sandhagsmossens torvtäkt har ytterligare två spånger påträffats och delundersökts, L1980:3381 och L1980:4640 (Nordeman 1982). Den norra spången har i historisk tid kallats Prästastigen, är 340 meter lång och byggd av slånor och stockar av furu lagda i spångens längdriktning. Den södra spången är 210 meter lång och 2,5–3 meter bred, anlagd i tre skikt, den är huvudsakligen byggd av tall men al och asp har också använts (Ljung 1992). En dendrokronologisk analys har visat att några prover eventuellt kan tidfästas till 1706–1707, medan andra bedöms som äldre än så (Ljung 1992:2). En pollenanalys av sediment intill den södra spången har visat en kraftig nedgång av tallkurvan, som tolkas som uthuggning av tall för virke till konstruktionen av spången. Pollendiagrammet påvisade en för landskapstypen oväntad hög andel sädeslag (råg, korn, vete), samt ogräs och betesindikationer. Möjligen har dessa pollen från kulturväxter ett ursprung i transporter av säd och hö längs spången, eller i spillning från häst och nöt som färdats längs leden.

Vid mitt besök på Västkärr våren 2021 så berättade en av torvtäktensarbetarna att de vid ett tillfälle hittat en stockkanot i täkten. Kanoten togs tillvaro och Örebro läns museum kontaktades, men där var man enligt min sagesman inte intresserade. Kanoten förvarades intill täkten en tid, men föll sönder när den torkat ut. I ATA finns uppgift om ytterligare ett kanotfynd från Sandhagsmossens torvtäkt längre söderut i Skagershultamossen (arkivhandling ATA). Från Stockås torvtäkt i norra änden av mossen finns ett fynd av en skida (se vidare nedan).



Figur 7.49. Slutavbanad del av Västkärrs torvtäkt. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.50. Vy över en del av Västkärr torvtäkt där torvbrytningen fortfarande pågår. Foto: Fredrik Hallgren.

Besiktning

Västkärrs torvtäkt inspekterades en dag våren 2021. Den aktiva tåkten är cirka 700×900 meter stor, några ytor hade nyligen slutavbanats, på andra pågick reguljär torvtäkt (figur 7.49, 7.50). Den återstående organiska lagerföljden bestod av mosstorv, kärrtorv och gyttja. Inga arkeologiska fynd påträffades.



Figur 7.51. Vy över en del av Stockås torvtäkt, där torvbrytningen närmar sig botten av den organiska lagerföljden. I bakgrunden syns en traktor som bryter torv. Foto: Fredrik Hallgren.

Stockås torvtäkt i norra delen av Skagershultamossen

I Stockås torvtäkt i norra änden av Skagershultamossen har det brutits torv sedan 1897 (*Hasselfors under fyra sekel*, 1995, Örebro), den nuvarande koncessionen löper till och med 2035 (SGU:s torvarkiv).

Topografiskt sammanhang

Stockås ligger liksom Västkärr i Skagershultamossen, en större våtmark i den småbrutna odlings- och skogsbygden i västra Närke (figur 7.43, 7.44, 7.45). Skagershultamossen mäter 12 kilometer från norr till söder och är en av Närkes större högmossar. Stockås ligger i norra änden av mossen, och avgränsas norrut av Svartån. Norr om ån följer Hultamossen, som också den hyser en äldre nu nedlagd torvtäkt. Söder om Stockås finns den intakta delen av Skagershultamossen som är naturreservat, söder om reservatet finns de aktiva torvtäkterna Västkärr och Sandhagsmossen. Skagershultamossen studerades av von Post & Sernander (1910), som beskrev mossens lagerföljd samt karterade växtlighet på mossens yta (figur 7.47).

Fornlämningsmiljö

År 1950 hittades en skida vid torvbrytning i Stockås torvtäkt. Fyndplatsens exakta läge är inte känd, den beskrivs som Skagerhultamossens nordvästra hörn, cirka 500 söder om Svartån. Skidan hittades på cirka en meters djup. Fyndplatsen inspekterades av geologen Carl Larsson som samlade in en provserie för pollenanalys som omfattar 2 meter av lagerföljden. Utifrån fyndets läge i stratigrafin daterade Larsson skidan till perioden järnålder–medeltid, bedömningen gjordes innan pollenanalysen utförts och det är oklart om den alls genomfördes. Pollenanalysens resultat nämns visserligen i en kommentar av Mårten Stenberger senare samma år, men med en formulering som möjligen syftade på Larssons bedömning av stratigrafin (arkivhandling i ATA). Skidan från Stockås är ett av de sydligaste förhistoriska/tidig historiska skidfynden från Sverige (Manker 1971; Åström & Norberg 1984).



Figur 7.52. Vy över en del av Stockås torvtäkt där det fortfarande återstår tjocka lager torv. I dikesprofilen till vänster i bild observerades ett vertikalt trästycke som skulle kunna vara en nedkörd stör. På grund av dikets djup så kunde fyndet inte kontrolleras närmare. Foto: Fredrik Hallgren.

Så som diskuterats ovan så har det hittats flera kavelbroar längre söderut i Skagershultamossen – i Västkärr och Sandhagsmossens torvtäkter. En kavelbro har också framkommit vid torvbrytning i Stormossen, en knapp mil åt nordost. I regionen kring Stockås finns flera våtmarksfynd, bland annat en stockbåt och en stenyx funnen vid sänkningen av Loggsjön, en stenyx funnen i Svartån vid Backa och en avsatsyxa av brons funnen i en icke namngiven bäck i Kvistbro socken.

Besiktning

Stockås är en mycket stor torvtäkt, cirka 3 000×1 500 meter. En mindre del inspekterades under en dag våren 2021. På de besiktade ytorna bestod den organiska lagerföljden av mosstorv, kärrtorv och gyttja. I delar av täkten har torvbrytningen nästan nått ner till underliggande lergyttja (figur 7.51). I andra delar återstår fortfarande tjocka lager (figur 7.52). På en punkt i ett djupt dike observerades vertikalt trä som skulle kunna vara en vertikalt nedkörd trästör, som skymtade långt ner i lagerföljden. Diket var för djupt för att tillåta en närmare inspektion av träet (figur 7.52).

Ekebymossens torvtäkt, Kumla kommun, Örebro län

Inom ramen för arbetet med kunskapsunderlaget besöktes och inspekterades Ekebymossens torvtäkt under några dagar i april och maj 2021. Sedan början av 1900-talet pågår torvbrytning i Ekebymossen (Fromm 1972:73). Enligt SGU:s arkiv för torvkoncessioner så löper den nuvarande brytningskoncessionen mellan 2006 och 2031. Inför besöket kontaktades Neovas produktionschef Bror-Erik Eriksson, som informerades om projektet och lämnade godkännande för inspektionen.

Topografiskt sammanhang

Ekebymossen är belägen strax norr om Kumla i Närke, Örebro län (figur 7.1, 7.53). Mossen var en havsvik under slutet av äldre stenålder, och isolerades från havet för omkring 6 000 år sedan (figur 7.54, 7.55). Under yngre stenålder var bassängen en sjö,

som växte igen till kärr under bronsålder och utvecklades till högmosse under järnålder (figur 7.56, 7.57, 7.58). Dateringarna bygger på gamla geologiska undersökningar, inklusive pollenanalys, och är ungefärliga (Florin 1961).

Fornlämningsmiljö

Runtomkring mossen finns en varierad och rik fornlämningsmiljö, bland annat finns boplatser från stenålder och gravar från järnålder på rullstensåsen som löper strax öster om mossen. Tidigare har två förhistoriska fynd påträffats vid torvbrytningen, en stockkanot och ett bärnstenshalsband (figur 7.59). Stockkanoten (LI981:7913) hittades i vitmosstorv på ett djup av cirka 2,5 meter under den ursprungliga markytan och har daterats till övergången bronsålder/järnålder baserat på pollenanalys och kvartärgeologisk analys av lagerföljden (figur 6.4). Halsbandet (LI981:7217) hittades på ett djup av 1,0–1,5 meter under markytan, det består av 47 bärnstenspärlor och en bronsring, och är på typologisk väg daterat till järnåldern (figur 6.20). I närheten har även en handkvarn av sten påträffats. Så som diskuteras i kapitel 6 har det även hittats vad som beskrivs som en flotte av sammanfogade stockar, i botten av mossens lagerföljd.

Besiktning Ekebymossen

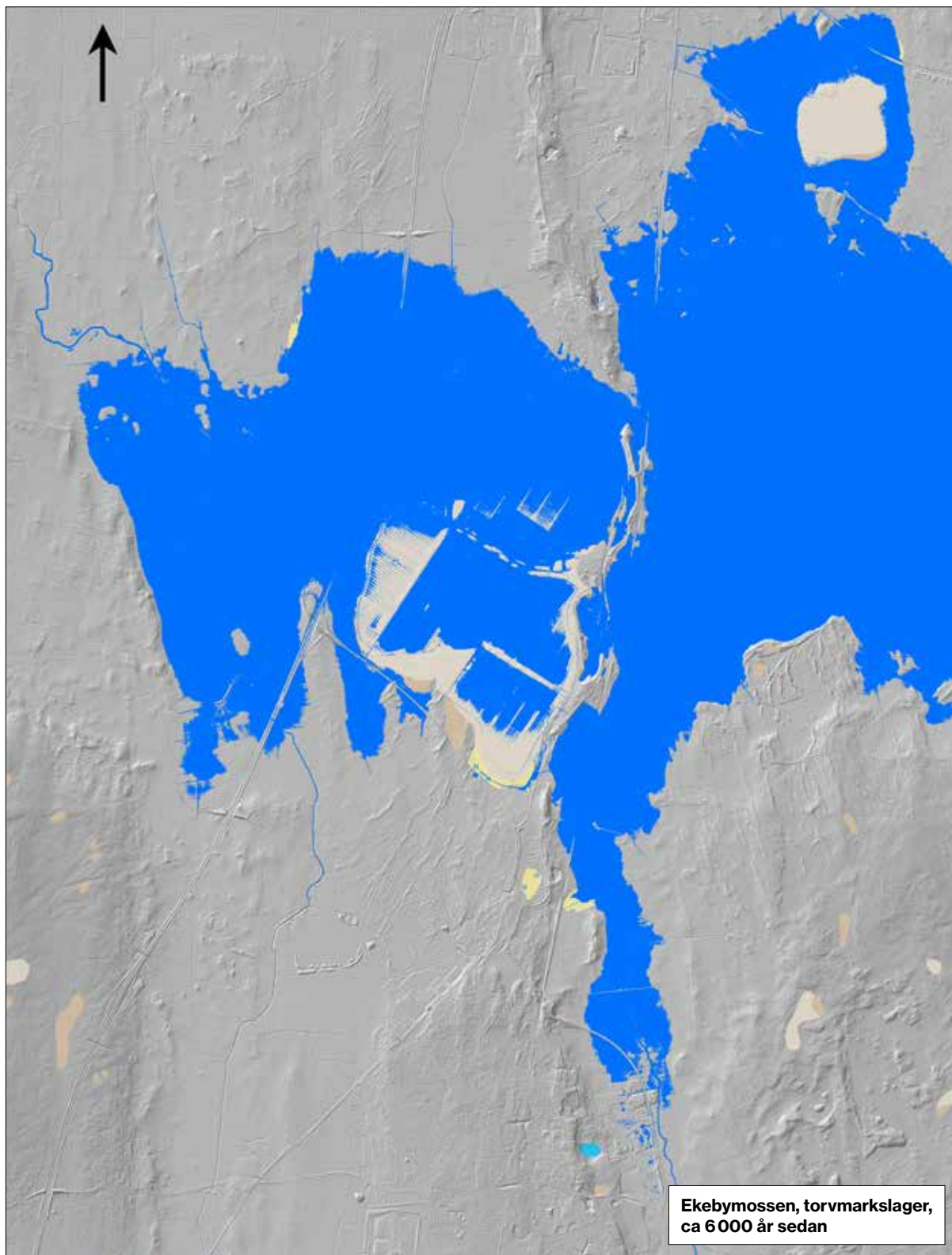
Vid besiktningen hittades spår av mänskliga aktiviteter i form av fiskfällor och sänkestenar i två områden i norra änden av torvtäkten (figur 7.59). De tydligaste lämningarna var två katsor (fiskfällor) byggda av kluvna träribbor och störar. Bägge katsorna hittades på samma yta i nordöstra delen av täkten där torvbrytning sker med grävtorvsmetoden. Metoden går till så att området först dräneras genom att diken grävs med ett jämnt intervall genom lagerföljden (figur 7.61). Efter dikningen schaktas sedan tegarna mellan diken ner med grävmaskin. Medan torvbrytning med den traditionella ”fråstorvsmetoden” hyvlar av centimetrar av tegens lagerföljd åt gången, så schaktar man med grävtorvsmetoden ner flera meter vid samma tillfälle. Vid besiktningstillfället fanns en cirka 190×125 meter stor nedschaktad yta, där torven schaktats bort men en del av gyttjan fanns kvar (figur 7.60, 7.62). Ställvis var schaktbotten täckt av vatten, eller för mjuk att bära en människas vikt, men andra ytor gick att beträda, en del av den senare ytan besiktigades (figur 7.63).

I schaktet påträffades två katsor byggda av kluvna ribbor och störar av trä. Katsor består av ett rakt, staketliknande ledverk som leder fisken fram mot en labyrintliknande fälla dit fiskarna kan ta sig in, men har svårt att hitta ut ur (figur 7.64, 7.65). Vid upptäckten dokumenterades katsorna med GPS och foto. Vid senare återbesök mättes katsorna in ånyo med högre precision (RTK-GPS) och ytan dokumenterades med drönarfoto. Den södra katsan är dokumenterad i högre detalj, den norra katsan mättes in som en linje (figur 7.66, 7.67, 7.68).

Den södra katsan var den som syntes tydligast. Den är cirka 15 meter lång, 4–5 meter som bredast och var förhållandevis välbevarad. Trots att ingen handrensning gjordes av ytan så gick det att dokumentera konstruktionens huvuddrag i plan (figur 7.67, 7.68). Anmärkningsvärt nog uppvisar katsan konstruktionsdetaljer som har nära motsvarigheter i katsor som ännu byggdes i Sverige i början av 1900-talet (figur 7.69). Huvuddelen av konstruktionen utgörs av paneler av vertikala ribbor, som förankrats av ett mindre antal vertikalt och diagonalt nedkörda trästötar (figur 7.64, 7.65, 7.70). Panelerna av ribbor har varit sammanbundna av snören, och ett fragment av ett snöre av tvinnade växtfibrer har också påträffats i anslutning till en av ribborna (figur 7.71).

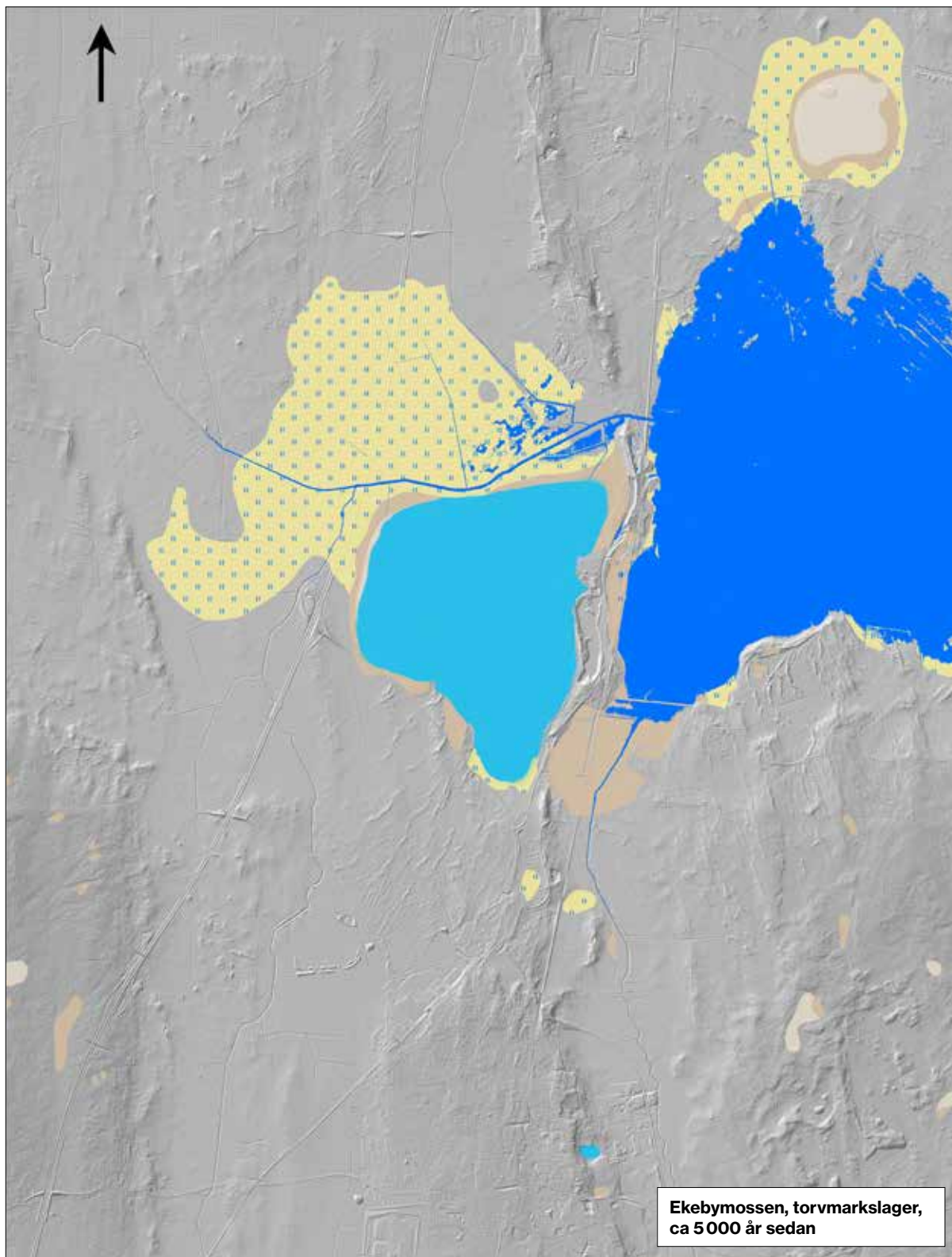


Figur 7.53. Topografisk karta över området kring Ekeby Mossens torvtäkt. Skala 1:50 000.



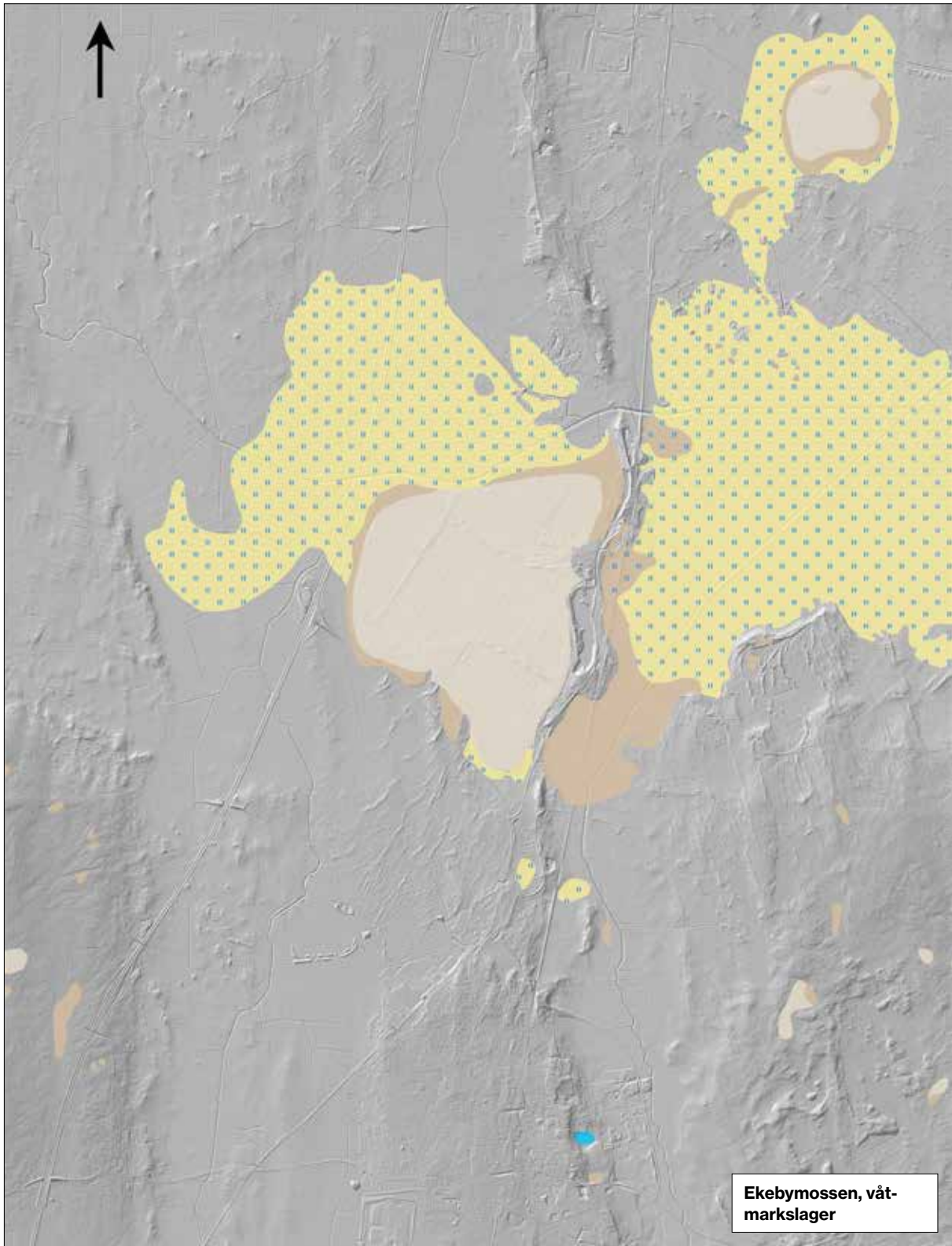
Figur 7.54. Höjdreliëfkarta över området kring Ekebymossen torvtäkt, med en havsnivå 38 meter högre än idag för cirka 6 000 år sedan. Vid denna tid var Ekebymossen fortfarande en havsvik. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:50 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttjig lera.



Figur 7.55. Höjdreliëfkarta över området kring Ekebymossen torvtäkt, med en havsnivå 35 meter högre än idag för cirka 5000 år sedan. Vid denna tid var Ekebymossen en insjö, medan Mosjön på andra sidan Karlslundsåsen ännu var en havsvik. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarsksinformation från SGU. Skala 1:50 000.

- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttjig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.

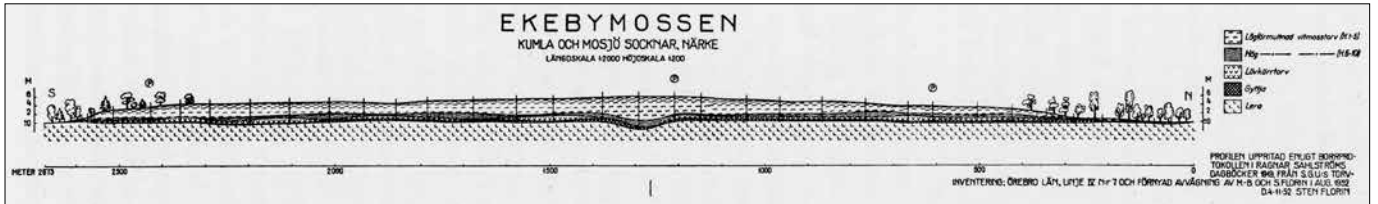


Figur 7.56. Höjdreliëfkarta över området kring Ekebymossen, med jordartskartans våtmarkslager redovisade. Baserad på höjddata från Lantmäteriet och torvmarksinformation från SGU. Skala 1:50 000.

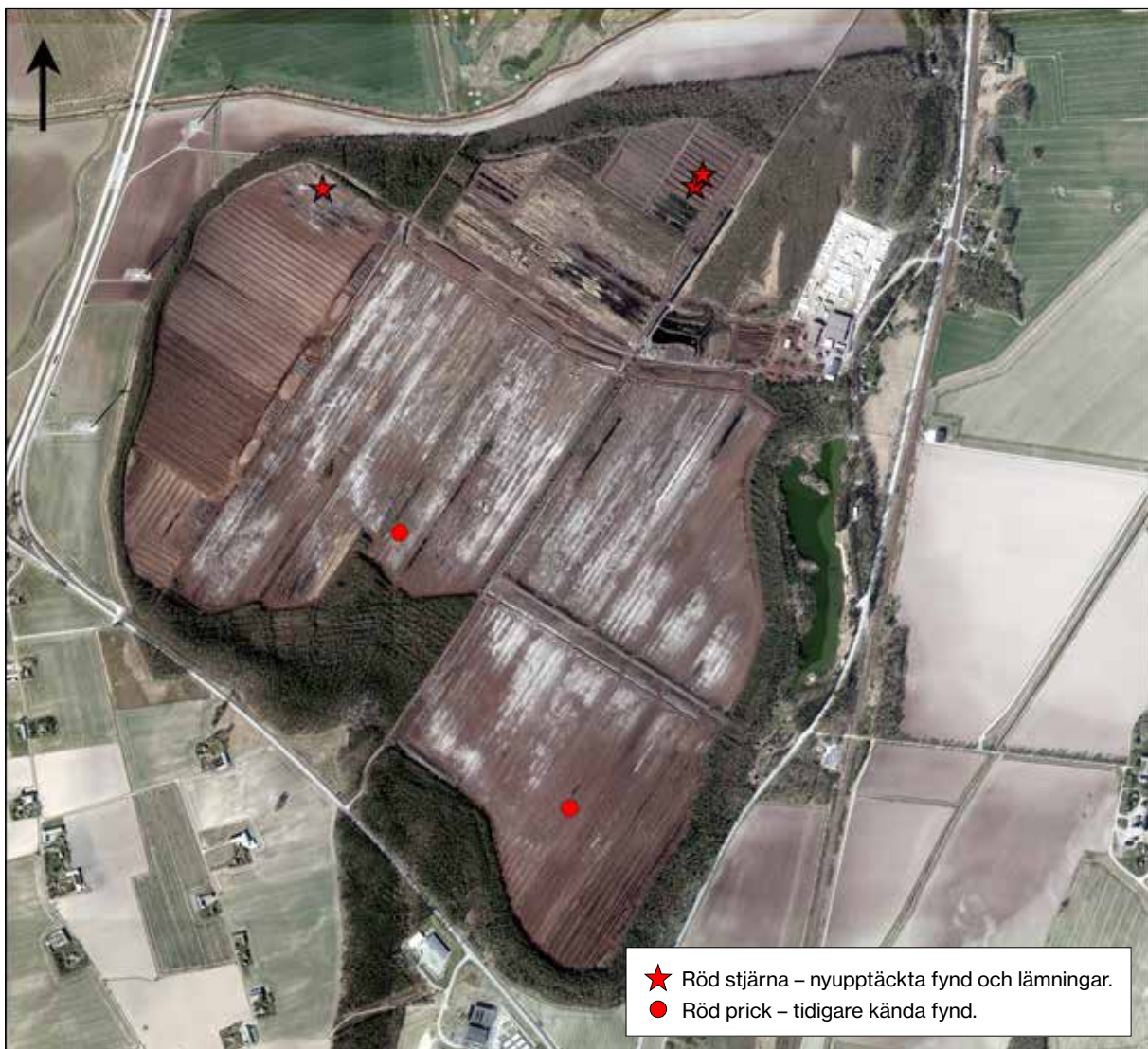
- Brun/beige – torv/kärr.
- Ljusbeige – torvmosse.
- Gul med korta blå streck – lergyttja/gyttig lera.
- Brun/beige med korta blå streck – gyttja.



Figur 7.57. Linjeinventeringens profil genom Ekebymossen, skapad av Ragnar Sahlström 1919 (SGU:s torvarkiv).



Figur 7.58. Sten Florins profil av Ekebymossen, denna är baserad på torvinventeringens profil men kompletterad med nya höjdmätningar (Florin 1961).



Figur 7.59. Flygfoto över Ekebymossen. De nyupptäckta fynden och lämningarna i mossen är markerade med röda stjärnor. I nordvästra delen av tänkten påträffades en enstaka trästör och sänkestenar, i nordöstra delen av tänkten påträffades två katsor (fiskfällor), sänkestenar, m.m. Tidigare kända fynd från Ekebymossen (en stockkanot och ett bärnstenshalsband) är markerade med röda prickar. Vid tidpunkten när flygfotot togs (2019 eller 2020) var ytan strax söder om katsorna nedschaktad, medan området där katsorna ligger då var under dikning. Skala 1:20 000.



Figur 7.60. Del av den på senare år nedschaktade ytan i nordöstra delen av Ekebymossen, där torv bryts med grävtorvsmetoden. I bakgrunden anas en gul grävmaskin på kanten av schaktet. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.61. Dikning inför torvbrytning med grävtorvsmetoden, flera meter djupa diken grävs mellan tegarna. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.62. Schaktbotten av yta som schaktats ner med grävtorvsmetoden i Ekebymossen. I förgrunden sticker ribbor från katsa 1 upp. I bakgrunden anas en gul och svart grävmaskin uppe på schaktkanten. Foto: Fredrik Hallgren.



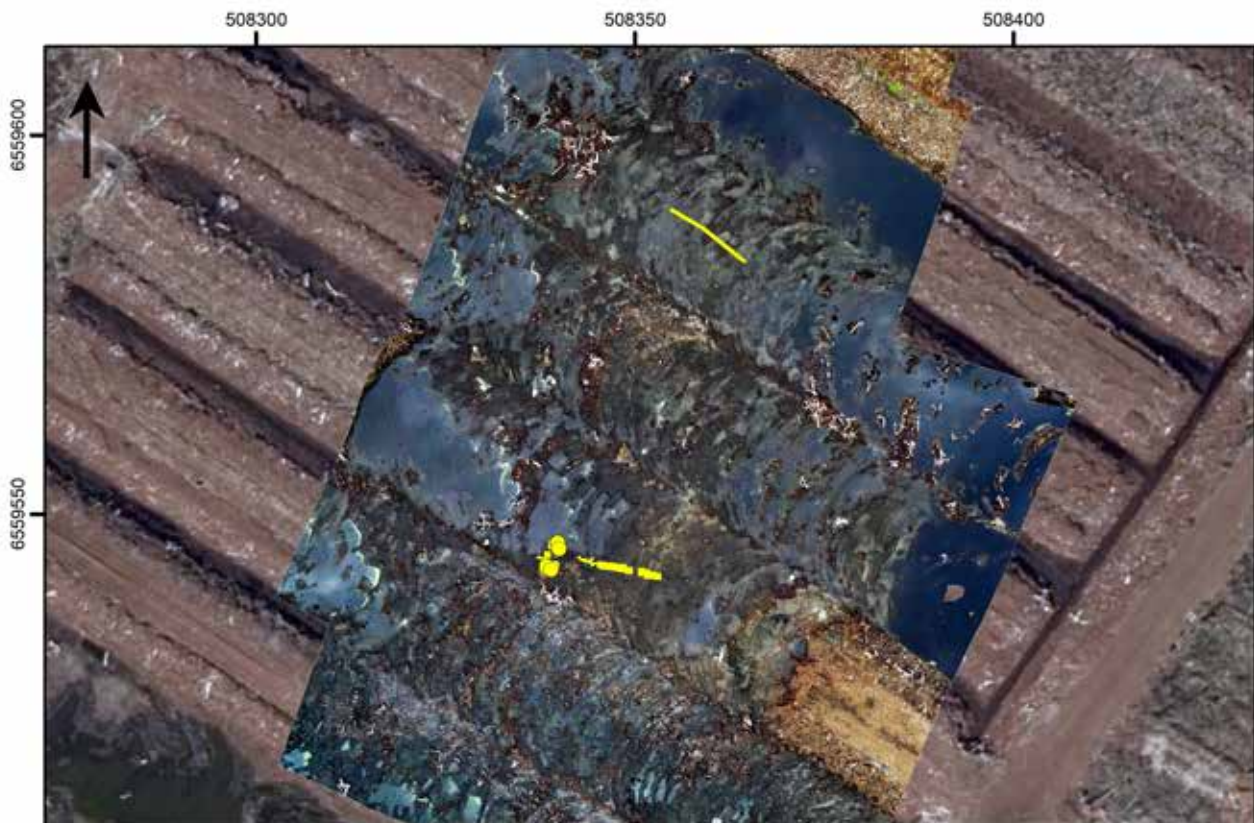
Figur 7.63. Arkeolog Nathalie Hinders vid besiktningen av den nedschaktade ytan i Ekebymossen. Besiktningen försvårades av att delar av schaktet var täckt av vatten, eller för mjuk att bära en människas vikt. Foto: Fredrik Hallgren.



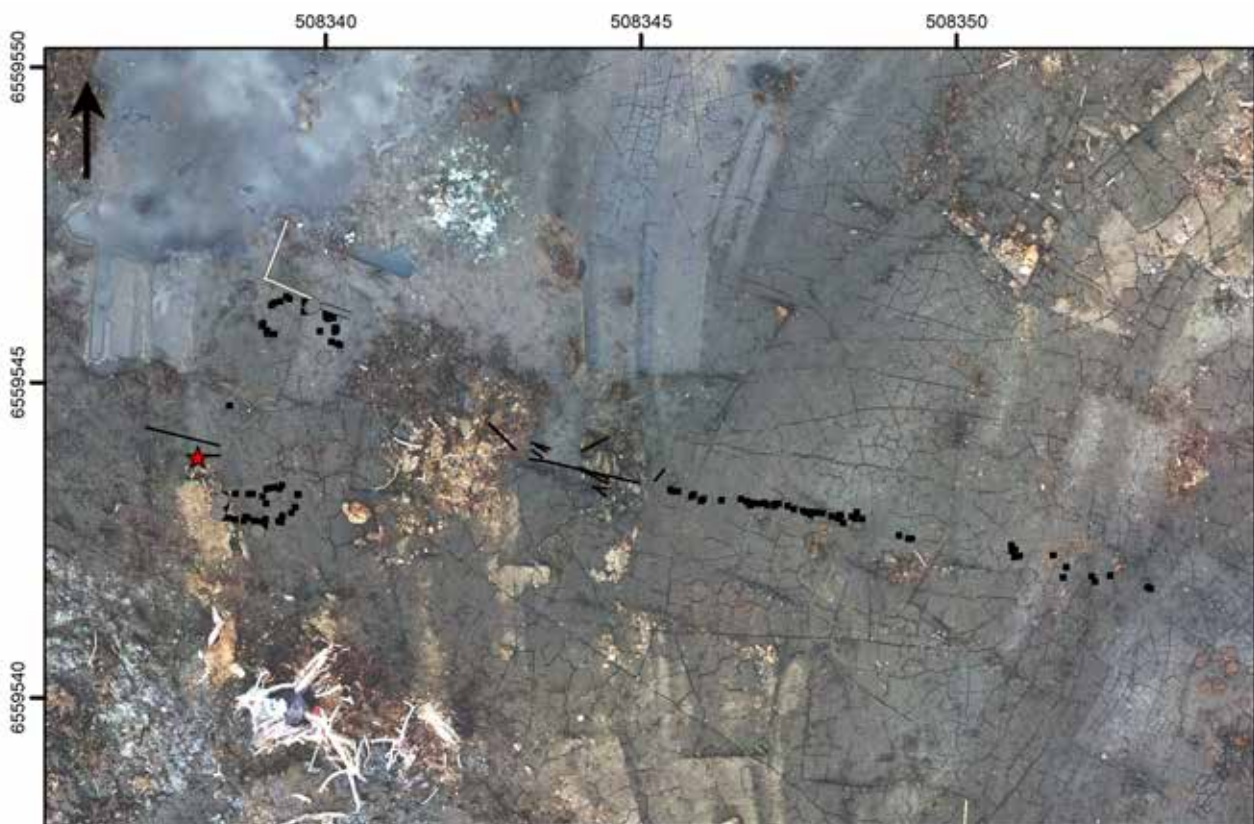
Figur 7.64. En mängd ribbor och några trästörar sticker upp ur gyttjan, en del av fällans labyrint (jfr figur 7.67, 7.68). Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.65. En rad av träribbor skymtar i torrsprickan i gyttjan, en del av katsans ledverk (jfr figur 7.67, 7.68). Foto: Fredrik Hallgren.

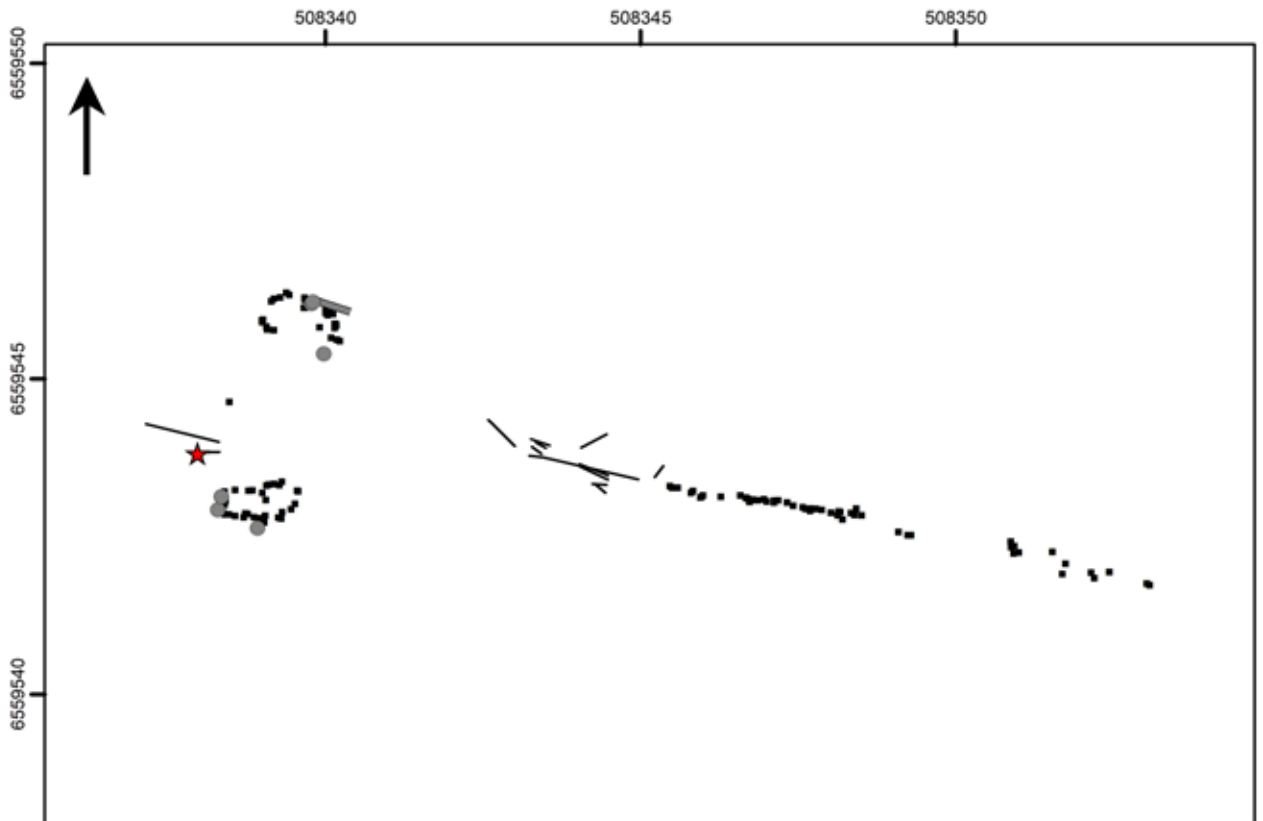


Figur 7.66. Översikt över de nyfunna katsornas läge (gul markering). Området kring katsorna dokumenterades med dronfoto. Bildens bakgrund är Lantmäteriets flygfoto från 2019/2020, då såg miljön annorlunda ut. Skala 1:1000.



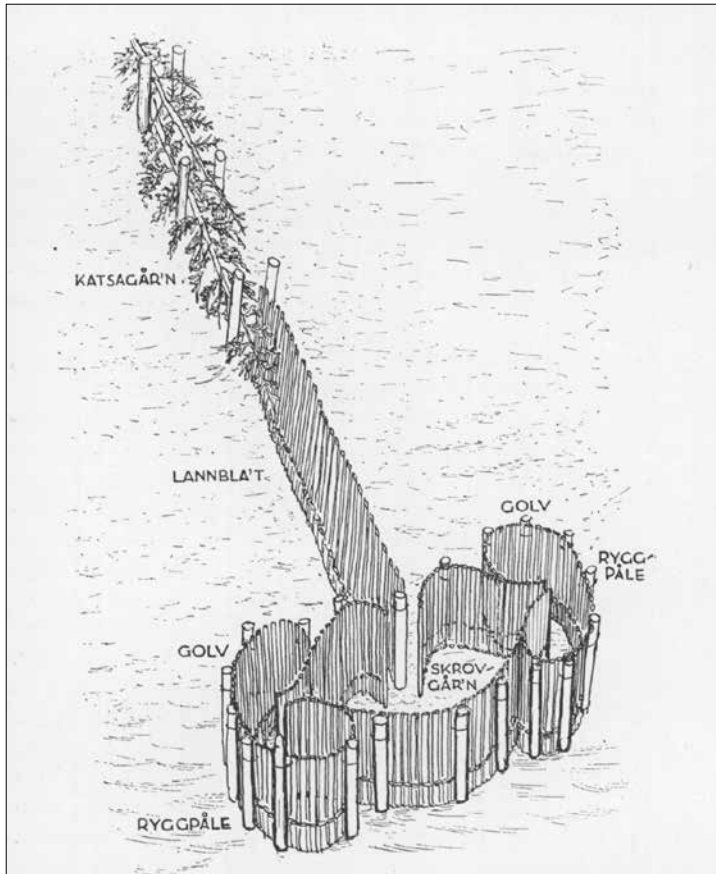
Figur 7.67. Plan över synliga, inmätta delar av den södra katsan (katsa 1) mot en bakgrund av dronfoto. Skala 1:120.

- Grå punkt – vertikala störar.
- ▬ Grå tjock linje – diagonal stö.
- Svart fyrkant – vertikala ribbor
- Tunn svart linje – horisontella ribbor.
- ★ Röd stjärna – snöre.



Figur 7.68. Plan över synliga, inmätta delar av den södra katsan (katsa 1). Skala 1:120.

- Grå punkt – vertikala stölar.
- ▬ Grå tjock linje – diagonal stö.
- Svart fyrkant – vertikala ribbor
- Tunn svart linje – horisontella ribbor.
- ★ Röd stjärna – snöre.



Figur 7.69. Skiss av katsa från sjön Långhalsen, Lerbo socken, Södermanland. Från Claesson 1937.



Figur 7.70. För att utvärdera vad störrar och ribbor som stack upp representerade, grävdes en profil invid en vertikal stör. Profilsnittet blottade en på ytan ej synlig diagonal stör, 90 cm lång, som var nedkörd genom lagerföljden. Förutom den diagonala störrarna anas två vertikala träribbor i profilsnittet. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.71. På en av träribborna påträffades ett fragment tvinnat snöre av växtfibrer, här upplagt på skårsleven för att synas bättre på fotot. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.72. Exempel på träribbor och stör från katsa 2. Foto: Fredrik Hallgren.

Den andra katsan upptäcktes 50 meter norr om katsa 1 (figur 7.65). I detta område var besiktningsförhållandena sämre med mer lösmassor på schaktbotten och delar av ytan var under vatten eller så mjuk att den inte gick att beträda. Konstruktionen var därför bara möjlig att observera punktvis vid besiktningstillfället. Katsan uppvisade dock samma egenskaper som katsa 1, i det att den var byggd av kluvna ribbor och störar (figur 7.72). Den bedömdes som åtminstone 12 meter lång, men var inte avgränsad vid besiktningen.

Det är intressant att katsorna från Ekebymossen är byggda av kluvna ribbor. Den fiskfälla från äldre stenålder som nyligen påträffats i Dagsmosse, Östergötland, är istället byggd av störar och vidjor och det samma är fallet med exemplen från Sydsandinavien (se Syltholm i kapitel 8). Tekniken med kluvna ribbor har däremot paralleller i Ryssland från äldre och yngre stenålder (Lozovski & Lozovskaya 2016), i Finland från yngre stenålder (Koivisto & Nurminen 2015; Koivisto 2017) men också i Sverige i historisk tid (Claesson 1937). Katsorna i Ekebymossen är ¹⁴C-daterade till senneolitikum (se nedan).

På den avschaktade ytan påträffades förutom katsorna sporadiska förekomster av stenar som tolkades som sänkesten, några delvis förkolnade träkäppar, träkol samt sjönötter.

Sänkestenar är stenar som använts som sänken på nät eller andra fiskeredskap (Sjöström & Hammarstrand Dehman 2010; Hallgren 2019). Ibland är de tillformade men ofta har man använt natursten av lämplig form och storlek. Sänkestenarna känns igen då de som här förekommer i ett lager (gyttja) som är bildat av nedbrutet organiskt material och saknar naturligt steninnehåll (figur 7.73). Stenarna ligger alltså i gyttjan som ett resultat av mänsklig aktivitet. De delvis förkolnade träkäpparna är förmodligen facklor som använts vid fiske nattetid. Sjönöt är en vattenväxt som bildar ätliga nötter (figur 7.74). Den är numera utdöd i Sverige, men förekommer i Syd- och Mellansverige under värmeperioden under stenålder och bronsålder. De påträffade sjönötterna kan vara ett naturligt inslag i gyttjan, men det kan också vara så att de samlats in som föda.



Figur 7.73. En sänkesten, ett främmande inslag i den i övrigt stenfria gyttjan. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.74. Fynd av sjönöt (*Trapa natans*). Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.75. På en delvis igenväxt teg i den nordvästra delen av tälten påträffades en samling troliga sänkestenar samt en vertikalt stående spetsad trästöten. På bilden syns en vit sänkesten, något bortom och till höger om den sticker stöten upp. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.76. Stolphålet stören stod i syns som en mörk färgning i den rensade profilen. Till höger ligger den upplockade och granskade trästöten. Foto: Fredrik Hallgren.

Den andra fyndplatsen ligger i nordvästra delen av torvtäkten (figur 7.59). I denna del av täkten har man, såvitt jag kan bedöma, brutit torv med frästörvsmetoden (harv eller liknande). Tegen var delvis överväxt med ogräs (figur 7.75) och förmodligen bryter man inte där längre, även om det är sannolikt att den även denna del kommer att slutbanas småningom. Fynden på platsen omfattar en enstaka vertikalt nedkörd spetsad stör, samt en ansamling av stenar som förmodligen är sänkestenar till nät eller andra fiskeredskap.

Stören stod vertikalt nedkörd i marken i ett ”stolphål” som syntes som en mörk färgning när stören plockades bort (figur 7.76). Trästören var uttorkad och sprucken, men den tillhuggna spetsade änden är fortfarande tydlig. Stenarna påträffades i uppfräst torv eller gyttja på tege (figur 7.75). Eftersom de låg i rubbat läge, så är det inte säkerställt att de är ett resultat av mänsklig aktivitet. Det finns en naturlig stenförekomst längre ner i marken, i sediment som avsatts under eller strax efter senaste istiden. Stenar från sådana djupare lager kan ibland hamna på täktytan när diken grävs mellan tegarna. En bedömning av det visuella intrycket av stenarna är att de motsvarar just sådana sänkestenar som påträffas i säkra kontexter, och att de hittats intill en vertikal stör talar också att de är spår efter mänsklig aktivitet. Sammantaget utgör dessa indikationer på att de kan finnas en fornlämning på platsen, men den är inte lika tydlig som katsorna som påträffats längre österut i täkten. Förutsättningarna att bedöma lämningens ålder utifrån stratigrafiska observationer, är sämre än på den nyschaktade ytan där katsorna påträffades, men åldern bör vara ungefär densamma (yngre stenålder eller bronsålder).

Kommentar Ekebymossen

Vid besiktning av Ekebymossens torvtäkt våren 2021 påträffades fornlämning i form av två fiskfällor (katsor) byggda av störor, träribbor och snöre. Katsorna kan utifrån lagerföljden dateras till en tidpunkt när Ekebymossen var en sjö under yngre stenålder eller bronsålder. I området kring katsorna fanns även spår av mänsklig aktivitet i form av sänkestenar, ett avslag, samt delvis förkolnade facklor.

Katsorna i Ekebymossen är de första fiskfällor från yngre stenålder/bronsålder som hittats i Mälardalen. De är anmärkningsvärt välbevarade tack vare att de till nyligen legat begravnade under grundvattennivå och täckta av flera meter torv. När de exponerats för syre och uttorkning så kommer de att börja brytas ner. I pm:et efter besiktningen betonades det att det var angeläget att genomföra en arkeologisk förundersökning, för att avgränsa och fastställa status för fornlämning samt dokumentera och provta konstruktionerna.

Länsstyrelsen beslutade att lämningarna skulle undersökas med anslag från Riksantikvarieämbetet. En arkeologisk förundersökning genomfördes under hösten 2021 och en arkeologisk slutundersökning hösten 2022 (figur 7.77, 7.78, 7.79, 7.80). Under loppet av undersökningarna påträffades ytterligare lämningar efter fiskfällor, samt flera enstaka vertikalt nedkörda trästöror och ett barkflöte. De första ¹⁴C-dateringarna från utgrävningarna tidsfäster katta 1 och 2 till slutet av senneolitikum (figur 7.81). Resultaten av förundersökning och slutundersökning avrapporteras separat (Hallgren under arbete).



Figur 7.77. Utgrävning av del av katsa 1 under förundersökningen hösten 2021. Gyttjan på den forna sjöbotten har spruckit till följd av uttorkning. Foto: Fredrik Hallgren.



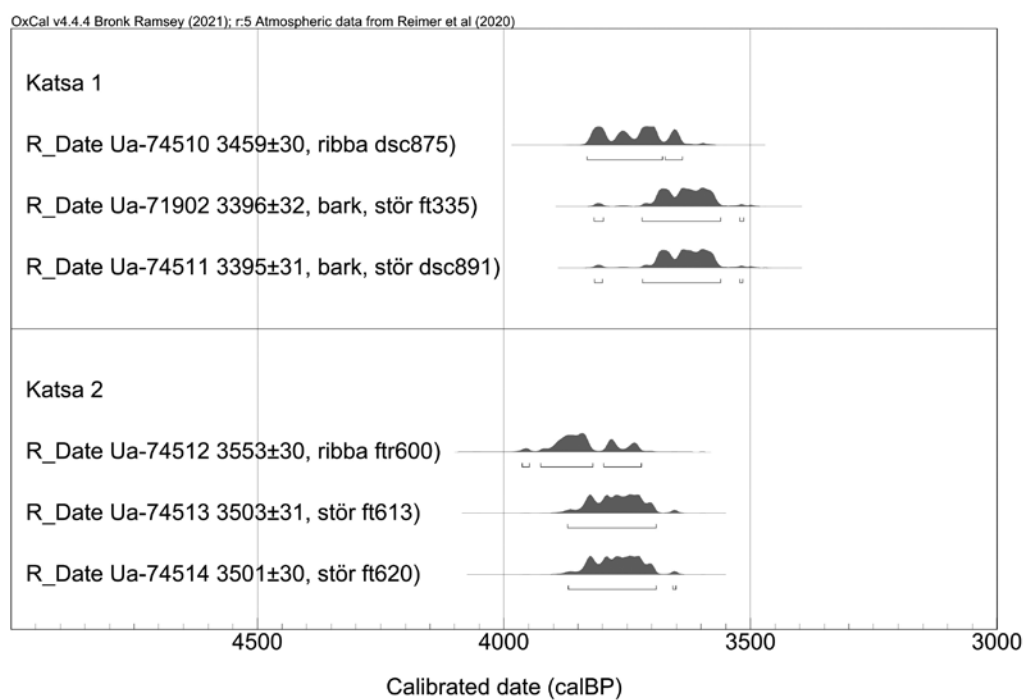
Figur 7.78. Utgrävning av del av katsa 4 under förundersökningen hösten 2021. Denna katsa påträffades på en hårt schaktad yta där det mesta av gyttjan fjärmats. Bakom fotografen finns djupbanade vattentäckta ytor. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.79. Utgrävning av labyrinten i västra änden av katsa 1 vid slutundersökningen hösten 2022. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 7.80. Labyrinten i änden av katsa 1, foto från slutundersökningen på Ekebymossen, hösten 2022. Foto: Paulina Blaesild.



Figur 7.81. ¹⁴C-dateringar av katsa 1 och 2 från Ekebymossen kalibrerade med OxCal 4.4 och kurvan IntCal20 (Bronk Ramsey 2001; Reimer m.fl. 2020).

8 Exempel på arkeologiska undersökningar i våtmarksmiljöer

Att bedriva arkeologiska utredningar och undersökningar i våtmarker möter flera hinder och möjligheter jämfört konventionell arkeologi på torr mark. Försvårande omständigheter är att lämningar kan finnas gömda på stort djup, under tjocka lagerföljder och under vatten, de är därför både svåra att lokalisera och att undersöka. Samma faktorer påverkar också tafonomiskt status på lämningarna, i våtmarker finns möjligheten att påträffa konstruktioner och fynd av organiskt material, som är nedbrutet i torr mark.

I det följande görs en genomgång av ett urval exempel på exploateringsarkeologiska våtmarksundersökningar från de senaste tre decennierna, med fokus på arkeologisk fältmetod (figur 8.1). Efter genomgången följer en sammanfattande diskussion av metodval i kapitel 9.

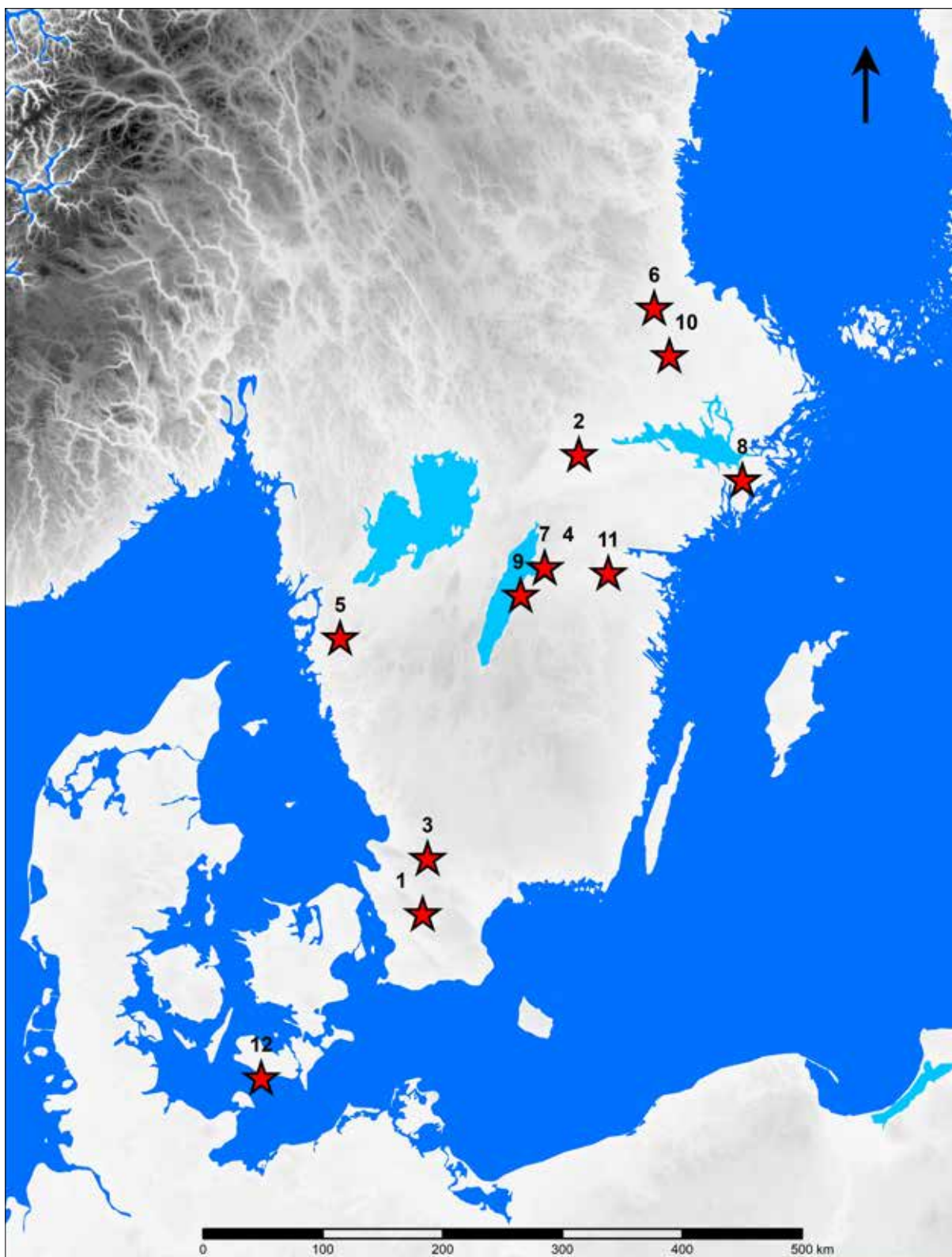
Rönneholms Mosse, Stehag socken, Skåne, 1993–2022

På torvtäkten i Rönneholms mosse i Stehag socken, Skåne, bröts det torv mellan 1886 och 2021 (figur 8.1). År 1979 gav länsstyrelsen Lunds universitets historiska museum i uppdrag att göra tillsyn på torvtäkten. En mer regelbunden och återkommande antikvarisk tillsyn i form av inventering av täkten inleddes 1993, varvid rikligt med stenåldersfynd påträffades, bland annat flera fyndrika mesolitiska boplatser. Under åren mellan 1995 och 2018 beslutade länsstyrelsen om en serie arkeologiska förundersökningar och arkeologiska undersökningar med Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet som utförare. År 1995 genomfördes arkeologiska förundersökningar av tre mesolitiska boplatser, och år 1997 och 1998 genomfördes arkeologiska undersökningar av tre mesolitiska boplatser och ett större mesolitiskt lämningsskomplex som omfattar sex närbelägna lokaler (Sjöström 1995, 2004).

Efterföljande decennium genomfördes inventeringar på frivillig basis av doktorand Arne Sjöström, innan antikvarisk tillsyn enligt länsstyrelsebeslut återupptogs år 2008 då det genomfördes en arkeologisk förundersökning i form av inventering av täktytan med löpande dokumentation av fynd och arkeologiska kontexter (Hammarstrand Dehman & Sjöström 2009). Under perioden 2009–2017 genomförde Institutionen för arkeologi och antikens historia årliga förundersökningar i form av schaktningsövervakning, inventering och undersökning av framkomna arkeologiska kontexter, allt enligt länsstyrelsebeslut (Sjöström 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018). Torvbrytningen på Rönneholms mosse upphörde 2021, då hade all kommersiellt brytbar torv avlägsnats. Detta sista år av torvbrytning gjorde Sydsvensk Arkeologi antikvarisk tillsyn av täktarbetet (Karina Hammarstrand Dehman, muntlig uppgift). Kostnaden för de arkeologiska undersökningarna i Rönneholms mosse har finansierats av torvproducenten – tidigare Kronmull – sedan 2008 Econova.

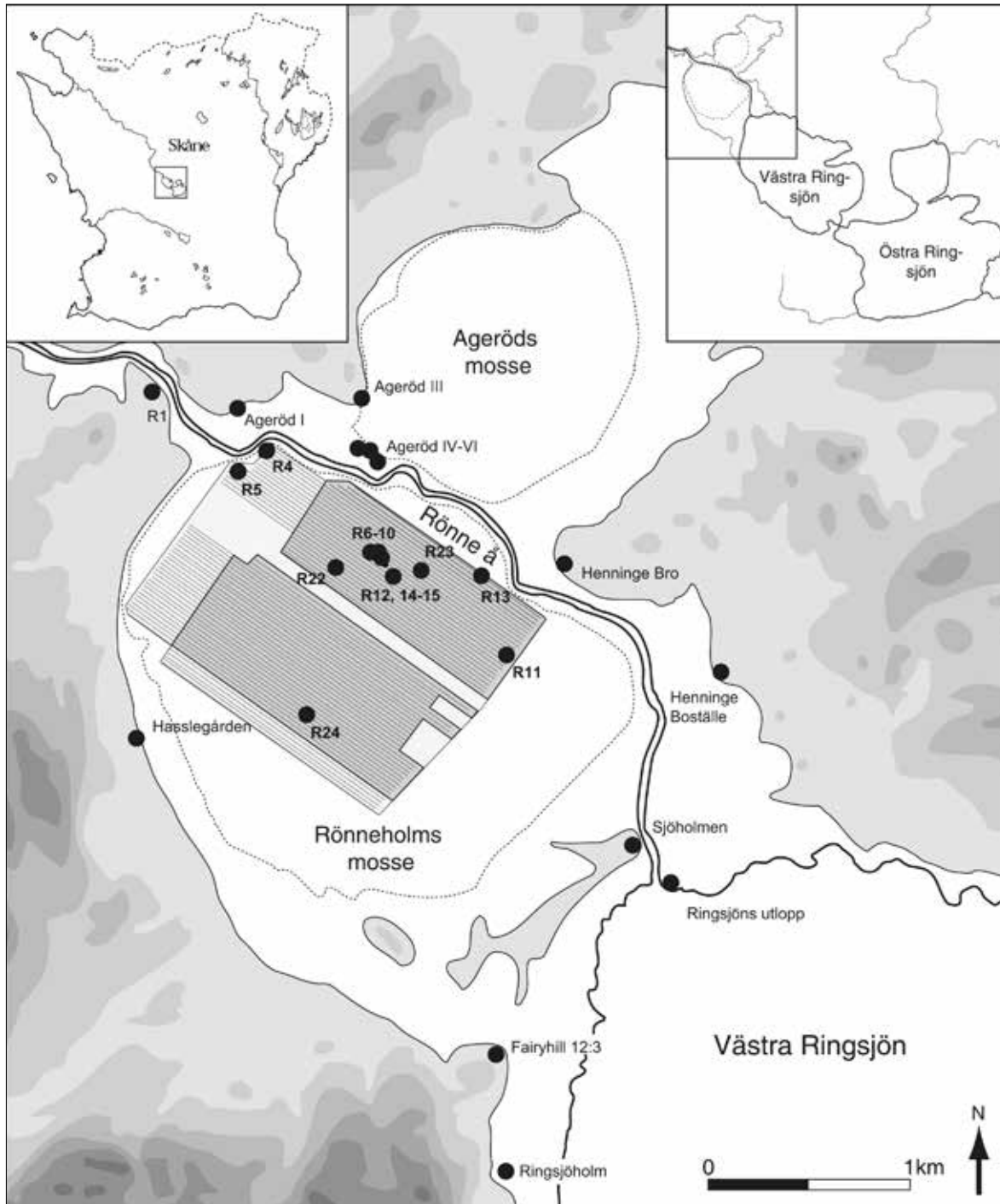
Rönneholms mosse var en sjö under mesolitisk tid, som gradvis växte igen till kärr och småningom utvecklades till mosse. De arkeologiska undersökningarna och inventeringarna av torvtäkten har påvisat ett omfattande fornlämningsskomplex från mesolitisk tid, från tiden cirka 10 700–7 500 år före nu. Dels finns en rad mycket fyndrika mesolitiska lokaler av boplatstyp (figur 8.2), dels finns en glesare fyndförekomst spridd över stora delar av den torvtäkten (figur 8.3).

Boplatserna har delundersökts genom handgrävning och dokumentation (figur 8.4), och har sedan enligt länsstyrelsebeslut skyddats för fortsatt torvtäkt. Inom delarna av



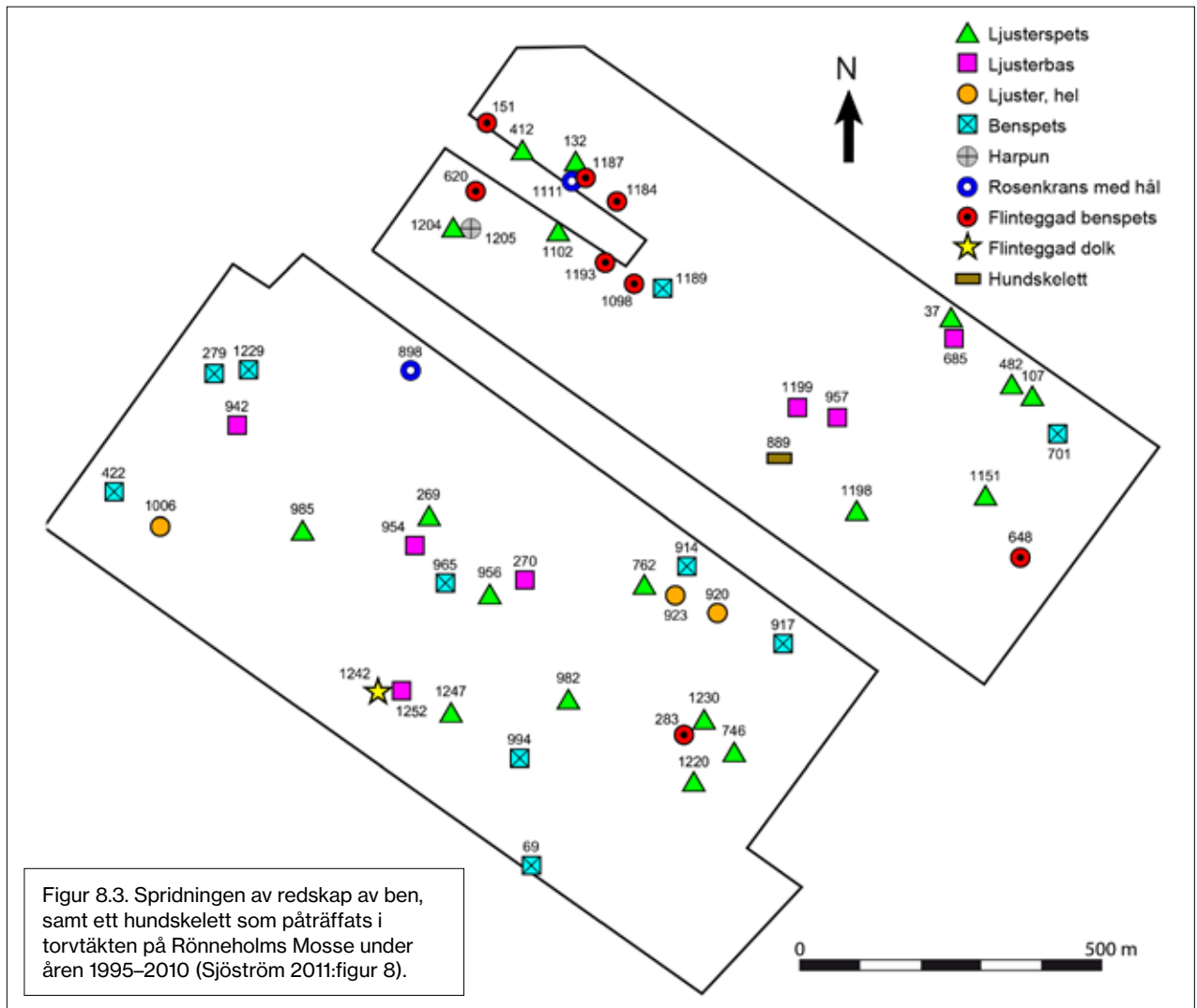
Figur 8.1. Karta som visa läget för de här diskuterade exemplen på våtmarksundersökningar. Skala 1:5 000 000.

- | | | |
|-----------------------------|----------------|---------------------|
| 1 Rönneholm. | 5 Grönån. | 9 Dagsmosse. |
| 2 Skogsmossen. | 6 Vännmuren. | 10 Hönsbäcksrännan. |
| 3 E4-projektet norra Skåne. | 7 Kanaljorden. | 11 Bäckeby. |
| 4 Strandvägen | 8 Kvarnsjön. | 12 Syltholm. |



Figur 8.2. Karta över Rönneholms mosse och Ageröds mosse med några mesolitiska lokaler utpickade. Torvtäkten i Rönneholms mosse är markerad med striering (Sjöström 2011:figur 6).

täkten där fyndförekomsten är glesare har torvbrytningen fortsatt, men täktytan har regelbundet inspekterats, påträffade fynd har dokumenterats, mätts in och tagits tillvara (figur 8.5). När mindre omfattande intakta kontexter påträffats på täktytan, så som till exempel en rad av sänkestenar (figur 8.6) eller en eldstad med en handfull fynd kring (figur 8.7) så har dessa grävts ut och dokumenterats på plats, fynd har tagits tillvara och torvbrytningen har sedan tillåtits fortsätta.



Lämningarna är mycket välbevarade, bortsett från åverkan från torvbrytningen. Tack vare att fynd och kontexter snabbt blivit överlagrade av och legat skyddade under en tjock lagerföljd av torv är den rumsliga informationen i fyndbilden mycket hög. Stenredskap ligger kvar där de använts eller deponerats (figur 8.8), avfall från flintslagningen ligger kvar på verkstadsplatsen och trästörar till träkonstruktioner står fortfarande kvar i torven på platsen för konstruktionen (figur 8.9). Det faktum att trä bevarats i den fuktiga lagerföljden gör att unika exempel på redskap av trä bevaras, till exempel en pilbåge och en pilspets med kvarsittande flinteggar (figur 8.10). I eldstäderna påträffas välbevarade delvis förkolnade trästycken och tjärblöss (figur 8.11).

Tack vare att torvbrytningens dikning dränerat lagerföljden, så har boplatsernas lager kunnat undersökas under förhållandevis torra förhållanden och liknar därför konventionell arkeologi (figur 8.12). När schakt grävts genom kalkgyttjan har dock vatten trängt upp underifrån och fyllt schakten med vatten.

En mycket speciell omständighet är att den organiska lagerföljden i Rönneholms mosse saknar ett naturligt steninnehåll. Alla stenar och gruskorn och sandfläckar som påträffas, finns på platsen som ett resultat av mänskliga handlingar. Detta är en omständighet som ställer höga krav på dokumentationen, det räcker inte med att dokumentera vanliga



Figur 8.4. Undersökning av den mesolitiska boplatsen Rönneholm 10. Stakkäpparna markerar läget för vertikalt stående träkäppar som påträffats vid undersökningen (Sjöström 2011, omslag).



Figur 8.5. Exempel på ett inventeringsfynd från Rönneholms mosse – udden till en avbruten ljusterspets av ben. Skala 1:1. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.6. Arne Sjöström rensar fram ett stråk av sänkestenar som ligger *in-situ* i lagerföljden på Rönneholms mosse. I bakgrunden pågår torvbrytningen. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.7. Arne Sjöström dokumenterar en samling tjärbloss som exponerats av torvbrytning på Rönneholms mosse. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.8. En depå flintspån som påträffats vid undersökningen av lokalen Rönneholm 8:1 (Sjöström 2004:figur 28).

fynd som flintavslag eller djurben, det finns också en stor informationspotential i det som i vanliga fall skulle betraktas som naturliga stenar eller gruskorn.

Som regel är inte ben bevarade i boplatsernas kulturlager, däremot innehåller utkastlagren i den forna strandzonen intill boplatserna välbevarade djurben. Välbevarade redskap av ben och horn påträffas också på den forna sjöbotten kring och bortom boplatserna (figur 8.5). En del av detta är redskap som till exempel benljuster som troligtvis förlorats vid fiske, annat kan vara rituella depositioner. Exempel på rituella depositioner är också depåer av flintspån, som det har hittats flera av (figur 8.8).

Vid sidan av det unika arkeologiska fyndmaterialet så finns också ett välbevarat paleobotaniskt material i lagerföljden, till exempel fröer från insamlade växter (figur 8.12). Lagerföljden innehåller också paleoekologiska proxydata i form av exempelvis pollen, som kan ge information om den lokala miljön i och kring den forna sjön, om människors påverkan på naturen, samt ge information om variationer i klimat över tid.



Figur 8.9. Vertikalt nedkörda stölar och käppar av trä på Rönneholm 23:1. Fotot är taget efter det att det fyndförande lagret undersökts och fjärmats (Sjöström & Hammarstrand Dehman 2009:figur 30).



Figur 8.11. Tjärbloss av tall från en samlad blossamling (Sjöström 2015:figur 12).



Figur 8.10. Pilskaft av trä, med mikroliter av flinta fastlimmade med harts, funnen vid inventering av Rönneholms torvtäkt (Sjöström & Hammarstrand Dehman 2009:figur 16).



Figur 8.12. Samling av hallonkärnor från Rönneholm 23:1 (Sjöström & Hammarstrand Dehman 2009:figur 33).

Skogsmossen, Fellingsbro socken, Örebro län, 1995

Skogsmossen är en boplats och offerplats från tidigneolitisk trattbägarkultur, belägen i skogsområdet Käglan mellan Örebro och Arboga (Hallgren m.fl. 1997). Skogsmossen undersöktes 1995 inför bygget av ny järnväg – Mäljarbanan. Fornlämningen hittades vid den arkeologiska utredningen som utfördes inför järnvägsbygget. Boplatsen avgränsades i utredningsskedet topografiskt, i väster var den begränsad av ett grustag och i öster av en våtmark (figur 8.13). Denna typ av topografisk begränsning av fornlämningar i utredningar, eller i samband med definition av undersökningsområden, är inte ovanlig.

Vid förundersökningens början väcktes dock frågan om inte våtmarken kunde vara en del av fornlämningen, varför även denna yta inkluderades i undersökningsområdet. Våtmarkens utbredning inom undersökningsområdet för järnvägen var 350 kvadratmeter. Närmast boplatsytan fanns ett kärr med öppet vatten (150 m²), bortanför det ett område med sumpskog (200 m²). Vattendjupet i kärret var som mest 0,5 meter vid undersökningens början, och den organiska lagerföljden var upp till 0,6–0,7 meter tjock.



Figur 8.13. Offerkärret på Skogsmossen innan undersökning. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.14. Arkeolog Maarit af Geijerstam (numera Gustavsson) gräver en provgrop i kärret på Skogsmossen. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.15. Utgrävning i kärret på Skogsmossen efter det att vattnet pumpats bort. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.16. Utgrävning av kärret på Skogsmossen. Centralt i bild syns ett dike som grävts för att leda bort vattnet till en två meter djup dräneringsgrop som innehöll länsumpen, som pumpade bort vattnet. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.17. Kärret på Skogsmossen åter vattenfyllt efter en regnig helg när pumpen var avstängd. Foto: Fredrik Hallgren.

Det grävdes initialt provrutor i våtmarken, utgrävningen genomfördes delvis under vatten (figur 8.14). De rutor som togs upp i våtmarkens grundare delar innehöll enstaka respektive inga fynd, medan de provgropar som placerades i kärrets våta delar innehöll rikligt med fynd av keramik, lerklining, porfyritavslag samt fragment av malstenar.

Under den efterföljande slutundersökningen så dränerades kärret med hjälp av bensindriven vattenpump och ett maskingrävt utloppsdike, som ledde vattnet mot en djupgrävd dräneringsgrop. Kärret kunde därefter grävas ut under förhållandevis torra förhållanden (figur 8.15, 8.16), men vattenfylldes vid regn och fick åter pumpas torr (figur 8.17).

Vid utgrävningen av kärret påträffades cirka 100 kilo keramik, skärvor från 155 deponerade trattbägare, kragflaskor och lerskivor (figur 8.18). Dessutom hittades bland annat 30 hela och fragmentariska yxor, 20 handkvarnar och en skifferkniv (Hallgren m.fl. 1997; Hallgren 2000; Graner 2004). Till skillnad från en del andra våtmarker som beskrivs här, så var lagerföljden i kärret på Skogsmossen blygsam, blott dryga halvmetern. Det är troligt att kärret periodvis varit uttorkat under årtusendena sedan tidigneolitikum. Organiskt material var därför inte bevarat, endast förkolnat och bränt material fanns kvar, som brända sädeskorn, träkol och brända ben.

E4-projektet norra Skåne 1997–2003

Under åren 1997 till 2003 bedrevs ett utredningsarbete inför byggnation av ny E4-dragning i norra Skåne, som i ovanligt hög grad involverade försök att identifiera våtmarkslokaler (Lagerås 2003, 2004; Cronberg & Kjällquist 2006; Knarrström 2006; Knarrström & Cronberg 2007). Den aktuella vägsträckningen var 35 kilometer varav 10 kilometer utgjordes av torvmark.

Under utredning steg 1 provborrades våtmarker längs hela vägkorridoren med ryssborr. Målet var främst att bedöma om våtmarkerna varit sjöar eller om de var försumpningstorvmarker, vilket påverkar vilken typ av fornlämningar som kan tänkas finnas i våtmarkerna. Man var också intresserade av att utvärdera förutsättningarna för paleoekologisk analys, som till exempel pollenanalys. Under utredning steg 2 gjordes sedan tätare ryssborringar i anslutning till objekt som bedömdes kunna hysa fornlämningar. Målet var att få en mer detaljerad bild av våtmarkernas botten-topografi och lagerföljd, lokalisera övertorvade lämningar samt påvisa djupt liggande utkastlager. Resultaten av borrhöjningarna användes sedan vid planering av utredningsgrävningen.

Vid utredningsgrävning i våtmarkslager användes grävmaskin, som med hjälp av körmattor med vissa besvär kunde ta sig fram på det mjuka underlaget (figur 8.19). Schakten grävdes med hjälp av stapelbara kassuner om 2x4 meter som trycktes ner i torven och sedan tömdes av grävmaskin (figur 8.20). På detta sätt kunde man undersöka ner till ett djup av 4 meter i torv och 2 meter i gyttja. I tjockare gyttjelagerföljder pressades gyttja upp underifrån av det omgivande trycket, vilket omöjliggjorde att gräva djupare än 2 meter. I dessa lager var det också svårt att dra upp kassunerna, som sög fast i gyttjan. Som regel skedde däremot tillrinningen av vatten inom kassunen så pass långsamt att man hann undersöka lagerföljden innan schaktet vattenfylldes.

Med undantag för djupare gyttjelagerföljder så fungerade metoden att gräva i kassuner bra, dock blir den undersökta ytan mycket mindre än vad som är brukligt vid utredningsgrävning på torr mark. Utfallet i termer av påträffade lämningar beskrivs som "ganska magert" (Lagerås 2003:115). På en lokal påträffades spån och avslag av flinta från mesolitikum under torven, men inget bevarat organiskt material från stenålder annat än naturligt förekommande bävergnagt trä och sjönötter. På en annan lokal hittades tre spetsade ekpålar som ¹⁴C-daterats till bronsålder-förromersk järnålder.

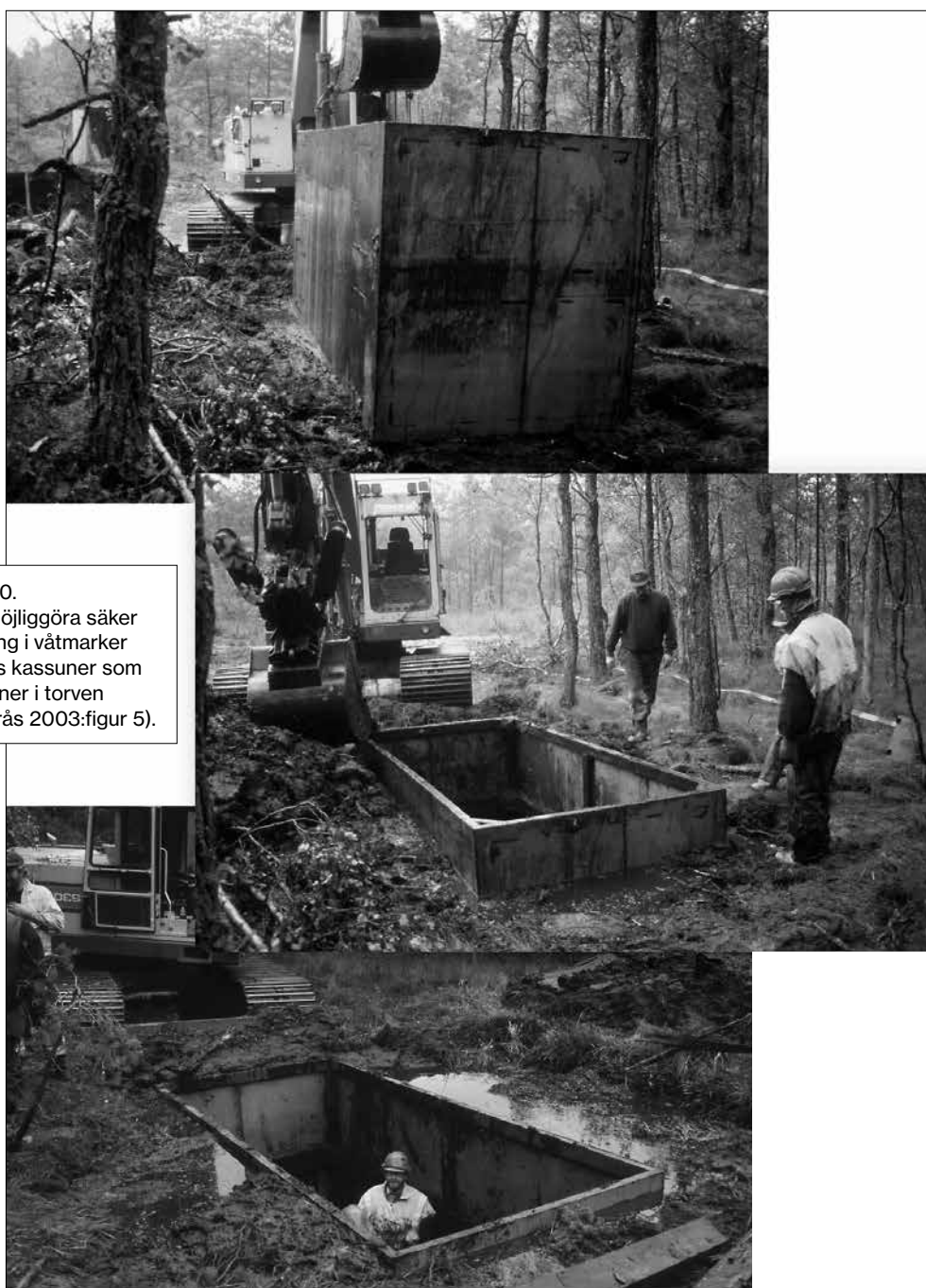


Figur 8.18. En del av en trattbägare från offerkärret på Skogsmossen. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.19. Vid sökschaktning i våtmarker inom E4-projektet norra Skåne användes stockmattor vid förhindra att grävmaskinen sjönk ner i det mjuka underlaget (Lagerås 2003:figur 6).

Under förundersökningen vid lokalen Järingsholm gjordes ett försök att sänka grundvattennivån inom ett område där man hoppades påträffa ett utkastlager (Knarrström & Cronberg 2007:36–39). Med hjälp av geoteknisk expertis installerades ett hundratal vakuumsugspetsar. Målet var att pumparna efter en månads arbete skulle ha sänkt grundvattennivån till 4–5 meter under mossens yta, inom det planerade undersökningsområdet. Till följd av logistiska problem och ett större inflöde av grundvatten än väntat så misslyckades ansatsen. Grundvattennivån sänktes cirka 2 meter, vilket var för lite för att frilägga den arkeologiskt intressanta delen av lagerföljden. Vid de fortsatta för- och slutundersökningarna inom E4-projektet var fältarbetet mera konventionella utgrävningar av lämningar på torr mark (Knarrström & Cronberg 2007).



Figur 8.20.
För att möjliggöra säker
schaktning i våtmarker
användes kassuner som
trycktes ner i torven
(ur Lagerås 2003:figur 5).

Strandvägen, Motala, Östergötlands län, 1999–2013

Den mesolitiska boplatsen och gravfältet Strandvägen i Motala undersöktes 1999–2003, samt 2009–2013, inför bygget av en ny järnväg. Undersökningen berörde både lämningar på fast mark och på botten av Motala Ström. Våtmarkslämningarna inkluderade både mesolitiska fynd och konstruktioner samt lämningar från järnålder och historisk tid (Carlsson 2004a, 2004b; Molin m.fl. 2014, 2018; Lindberg & Lindeblad 2017; Gruber m.fl. 2021).

Under den första fältarbetsfasen undersöktes lämningarna i vattnet med hjälp av dykare (figur 8.21) (Carlsson 2004a, 2004b; Arbin 2004:102–105). Initialt grävde dykarna provgropar för att kontrollera om det fanns lämningar på strömmens botten. I nästa skede karterades lagerföljden i bottensedimenten med ryssborr. Därefter grävdes mindre schakt. Yngre täckande lager avlägsnades maskinellt och de mesolitiska lagren grävdes för hand. Strandnära användes grävmaskin för att ta bort överliggande lager, längre från stranden användes ejektorsug för att avlägsna yngre sediment. Vid handgrävningen plockade de flesta fynd för hand, men även i detta skede användes ejektorsug för att fjärma sediment. Massorna från ejektorsuget samlades i nätsäckar och vattensällades på land.

Vid de fortsatta undersökningarna 2009–2013 undersöktes bland annat en yta som varken dykare eller landarbeologer kunnat komma åt, strandzonen där fyllnadsmassor täckte förhistoriska lager som låg under vattennivån. För att möjliggöra undersökningen anlades en vall mot strömmen, ytan bakom vallen pumpades torr av en serie dränkpumpar och kunde sedan grävas ut (figur 8.22) (Fredrik Molin muntlig uppgift; Lindberg & Lindeblad 2017; jfr Molin m.fl. 2014, 2018; Gruber m.fl. 2021).

Undersökningens grävmaskinist Börje Klockner och Peabs ingenjörer som jobbade med järnvägsbygget, tog tillsammans fram en plan på invallning som innefattade en vall byggd av stora mängder bergkross, vallen kläddes med lager av markduk och byggplast och det anlades dräneringsrör för pumpar av olika storlekar (figur 8.22, 8.23, 8.24). De invallade ytorna grävdes i segment/fack, och det konstruerades kontinuerligt dämmande mellanväggar mellan ytor under loppet av utgrävningen.

Undersökningen av våtmarkslagren på Strandvägen resulterade i att unika fynd och kontexter kunde dokumenteras och tas om hand, bland annat ett mycket stort organiskt fyndmaterial. Samlingen av mesolitiska redskap av ben och horn från Strandvägen är förmodligen den största i Europa (Gummesson & Molin 2019; figur 8.25). Detta är särskilt anmärkningsvärt om man betänker att det inte fanns några kända fynd av ben eller horn från Motala innan undersökningarna på Strandvägen inleddes.

Grönån, Skepplanda, Västergötland 2006–2008

Åren 2006–2008 utredningsgrävde, förundersökte och slutundersökte Riksantikvarieämbetet, UV Väst, våtmarkslämningar från järnålder som påträffats i en avsnörd del av Grönåns åfåra i Skepplanda socken, Västergötland (Nordqvist 2011). Åfåran har över tid meandrat och en äldre åfåra har småningom avsnörts och sedan vuxit igen. I våtmarkslagren påträffades ett rikt fyndmaterial av trä som inkluderar hela och trasiga föremål samt avfall från träbearbetning. I den forna strandkanten hittades flera båtrännor. Materialet dateras till perioden cirka 20–650 e.Kr.

Undersökningsområdet låg strax intill och parallellt med Grönåns nuvarande fåra. Belägenheten gjorde att skredrisk förelåg, under slutundersökningen användes därför en grävmaskin med lång räckvidd för att maskinen skulle kunna stå så långt bort från ån som möjligt (figur 8.26). Av samma anledning placerades dumphögar så långt som



Figur 8.21. En dykare visar upp benljuster funnet på botten av Motala Ström vid Strandvägen (Carlsson 2004b:76).



Figur 8.22. Vid undersökningen på Strandvägen 2009–2013 byggdes en vall mot Motala Ström, för att möjliggöra undersökning av konstruktioner och utkastlager på den strömmens botten (Molin under arbete).



Figur 8.23. Invallad yta som undersöktes på Strandvägen 2011. Förfarandet medgav att lämningar belägna under strömmens vattenyta kunde undersökas under torra förhållanden. Foto: Fredrik Hallgren.



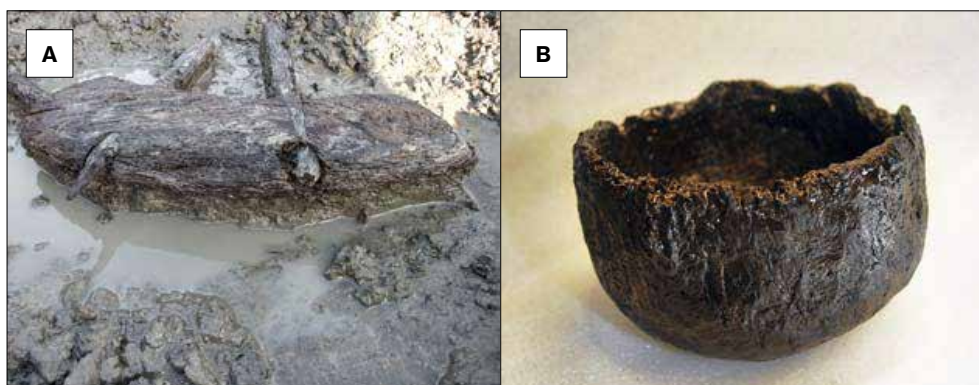
Figur 8.24. Invallad yta som undersöktes på Strandvägen 2010. Den invallade ytan på strandvägen torrlades med hjälp av eldrivna dränkpumpar. Foto: Fredrik Hallgren.

Figur 8.25. Mesolitiska ljusterspetsar av ben från Strandvägen (Gummesson & Molin 2019:figur 2).





Figur 8.26. Vid undersökningen vid Grönån så användes av säkerhetsskäl grävmaskin med lång räckvidd (Nordqvist 2011:figur 5 och 18).



Figur 8.27. I de fuktiga sedimenten i Grönåns gamla åfåra påträffades bevarade föremål av trä. A. Vagnshjul av trä, B. Träskål (Nordqvist 2011:figur 69 och 54).

möjligt från åkanten. Till att börja med grävdes två mindre sedimentationsdammar utanför fornlämningen. Vatten från undersökningsytan leddes med diken från fornlämningen till sedimentationsdammarna, därefter vidare ut till Grönån.

Undersökningsområdet frilades sedan med grävmaskin. Överliggande yngre lager schaktades bort ner till fyndförande lager på ett djup av cirka 1 meter under markytan, vilket medförde att stora mängder dumpmassor fick hanteras. Vål nere på fyndförande nivå finbanades med osthysel-teknik.

Påträffade träfynd rensades fram för hand och rengjordes med vattenspruta för att underlätta visuell bedömning, de klassades sedan till en av tre prioritetsskisser:

Lägst prioritet hade avhuggna grenar och kvistar. Endast ett mindre antal av denna av kategori mättes in och fotograferades. Denna dokumentation av denna typ av träfynd utfördes endast under den initiala fasen av undersökningen. Syftet var att skapa ett begränsat referensmaterial till övriga fyndkategorier. De träfynd som tillhörde denna lägst prioriterade kategori, grävdes sedan fortsättningsvis bort utan någon form av dokumentation. Nästa grupp i prioritets ordning var de fynd som utgjordes av kategorin bearbetningsrester. Dessa utgjordes av föremålskategorierna huggspån, radially klivna och tillhuggna käppar. Ett mindre urval av dessa togs tillvara: Syftet med dessa insamlade träfynd var att de eventuellt skulle kunna konserveras. Alla föremål i denna kategori mättes in och fotograferades. Den högst prioriterade fyndkategorin var bruksföremål i någon form, såsom förarbeten, hela föremål och kasserade föremål. Dessa mättes först in med totalstation. Därefter fotograferades fyndet tillsammans med en tumstock och en fyndsticka som visade föremålets intrasisnummer. Därefter packades fyndet in i plastfolie tillsammans med sin nummerade fyndsticka varefter föremålet lades i en skuggad och fuktig miljö (det vill säga i vår container). Alla prioriterade och högt prioriterade fynd registrerades i Intrasis och fotografierna nummerades med föremålets intrasis nummer. Efter registrering fördes träföremålen till konservering (SVK).

(Nordqvist 2011:14)

Fyndmaterialet från undersökningen inkluderar bland annat skålar av trä, svepkärl, trädetaljer från vagnar, samt fragment av båt (figur 8.27).

Vännmuren, Gästrikland 2007

Vid Vännmuren i Årsunda socken, Gästrikland (figur 8.1), genomförde Stigfinnaren Arkeologi och Kulturhistoria Consulting en arkeologisk utredning inför anläggandet av en torvtäkt år 2007 (Hovanta 2008). Vännmuren, eller Vännmossen, är en högmossa med anslutande kärr. I södra änden av torvmarken finns en ännu öppen tjärn – Lövpusstjärn (Asklund & Sandegren 1934). Den sedermera anlagda torvtäkten är cirka 2,2 kilometer från norr till söder och drivs av Neova AB.

I närområdet kring mossen finns flera mesolitiska boplatser och fyndplatser för trindyxor. En av dessa boplatser, L1950:5935, ligger strax intill mossen, och i detta område genomfördes en schaktkontroll av en 150 meter lång sträcka, när torvbolaget grävde det avskärmande diket kring täkten (figur 8.28). Diket grävdes till ett djup av 1,5 meter, men på en punkt framför stenåldersboplatzen ökades schaktdjup till 2,5 meter. Diket vattenfylldes snabbt vilket försvårade schaktkontrollen. Uppgrävda schaktmassor av torv genomsöktes, torven innehöll rikligt med stock och kvist men inget av arkeologiskt intresse framkom. Undersökaren Elise Hovanta reflekterar i rapporten kring att en förundersökning med järnkasson, vattenpumpar och sällning av gyttjelager framför boplatserna hade varit önskvärt (Hovanta 2008:18–19).



Figur 8.28. Schaktövervakning av dikesgrävning i Vännmuren, intill stenåldersboplatsen L1950:5935 (Hovanta 2008:figur 33).



Figur 8.29. Markradarundersökning på Vännmuren, Gästrikland, år 2007 (Hovanta 2008:figur 29).

På en annan punkt i mossen, där en halvveg leder fram till torvmarken, eftersöktes en kavelbro under två dagars markradarundersökning. Markradarundersökningen genomfördes av Heikki Sutinen från Geological Survey of Finland (figur 8.29). Tre olika antenner användes i sökningen, 200, 270 och 400 MHz, effektivt sökdjup bedömdes vara av 0,1–2 meter. Undersökningen kunde inte lokalisera den förmodade kavelbron. Vid efterkontroll av dikesskärningar som anlagts i samband med täktarbetet påträffades inget bearbetat trä (Hovanta 2008:17–18).

Kanaljorden, Motala, Östergötlands län, 2008–2013

I samband med järnvägsbygge genom Motala genomfördes arkeologiska för- och slutundersökningar av den mesolitiska våtmarkslokalen Kanaljorden under åren 2008–2013 (Molin 2009; Hallgren m.fl. 2021). Undersökningen berörde bland annat en igenvuxen och delvis överbyggd torvmark, som ursprungligen varit en havsvik, sedan en sjö som vuxit igen till kärr. Torvlagerföljden var upp till 1,5 meter djup, och kraftigt komprimerad av utdikning och överliggande påförda massor (figur 8.30).

Vid förundersökningarna användes grävmaskin för att gräva sökschakt genom torvlagerföljden. Schakten grävdes skiktvis under övervakning och med regelbunden handrensning. När fynd eller strukturer påträffades så rensades dessa fram och dokumenterades, varvid provrutor grävdes genom den återstående lagerföljden (Molin 2009; Hallgren m.fl. 2021).

Vid slutundersökningen avbanades hela ytan ner till fynd-/strukturförande nivå och handrensades. Kompletterande provrutor grävdes med ett jämnt intervall för att ge information om lagerföljd och fyndförekomst. Våtmarken innehöll två bassänger åtskilda av en grundklack. I den norra bassängen vattenfylldes schakten vid 2009–2010 års undersökning och en eldriven slampump användes för att pumpa torrt (figur 8.31). Den södra våtmarksbassängen, som låg strax intill Göta kanal, höll inte vatten, troligtvis på grund av kanalens dränerande effekt (figur 8.32).

Baserat på observationer från avbaning och rutgrävning delades sedan undersökningsområdet in i delytor som undersöktes med skilda metoder beroende på lämningarnas art. Prioriterade ytor handgrävdes i schakt avskilda av profilbänkar på vilka lades spänger för att skydda våtmarkslagerföljden. Schaktens bredd anpassades så att det var möjligt att lägga spänger tvärs schakt, vilket möjliggjorde att man kunde undersöka känsliga kontexter utan att beträda schaktet (figur 8.33).

Initialt vattensällades alla massor från de handgrävda schakten. Vid undersökningen av den komplexa rituella kontext som påträffades i södra våtmarksbassängen, grävdes så försiktigt så att även små fynd som mikrospån påträffades vid handgrävning. Vid den efterföljande vattensällningen av massorna påträffades väldigt få fynd. Vattensällning var mycket tidsödande på grund av den stora mängden organiskt material i gyttjan och torven. Då det stod klart att ingen ny information tillkom vid vattensällning ströks detta moment för undersökningen av schakt i våtmarken. För handgrävda schakt i våtmarkens strandzon, där torven var mer lucker, bibehölls vattensällning.

Fynd av trä, ben och stenredskap dokumenterades genom inmätning och fotografering samt relaterades till lager och grävenhet. Schakten dokumenterades i flera nivåer genom lodfoto och vid behov också genom ritning. Anlagda strukturer undersöktes på sedvanligt kontextuellt sätt, genom grävning i plan och profil, ritning, digital inmätning och fotografering.

Ytor som klassades som prio 2 undersöktes med en mer tidsbesparande grävning och rensning med skärsliv och hacka. Arbetet utfördes i fria grävenheter, det vill säga inte bundet till ett rutnät. Ytor som klassades som prio 3 finbanades i tunna lager följt av handrensning. Påträffade fynd togs tillvara och dokumenterades som ovan. Delar av våtmarken djupbanades i det avslutande skedet.

Obränt benmaterial granskades under utgrävningssituationen av fältosteologer, för att avgöra om det var ben från människa eller djur. Humanben placerades i vattenbad i fyndpåsar och/eller plastlådor med lock i kylcontainer och kylskåp, i väntan på



Figur 8.30. Utgrävning på Kanaljorden 2010. Vid fototillfället är vattenpumpen avstängd och vattnet har återfyllt delar av den forna våtmarken. I bakgrunden pågår undersökningen av stenpackningen med rituella depositioner från mesolitisk tid. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.31. Utgrävningen på Kanaljorden 2010. I förgrunden syns den blå slangen till slampumpen som torrlagt denna del av undersökningsytan. Foto: Fredrik Hallgren.

dokumentation och provtagning. Redskap av horn och ben placerades i vattenbad i kylförvaring inför dokumentation och konservering. Obrända djurben tilläts torka långsamt i öppna behållare med lätt fuktad polyestervadd.

Träfynd lyftes och placerades i vattenbad. Sköra och/eller tunna fynd av trä eller bark lyftes som preparat med sediment och stödjande platta under, och slogs in i plastfolie. Ett mindre antal fynd packades in i ett skyddande hölje av plastfolie (innerst) och stabiliserande gips (ytterst) innan de lyftes.



Figur 8.32. Undersökningen av stenpackningen i våtmarken på Kanaljorden. När Göta kanal konstruerades på 1800-talet genomgrävdes denna del av våtmarken och dränerade den delvis. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.33. Storleken på de handgrävda schakten inom den rituella kontexten på Kanaljorden anpassades så det var möjligt att lägga spänger tvärs schakten. Exponerade träkonstruktioner och andra känsliga fynd täcktes med fuktad polyestervadd för att förhindra uttorkning. Foto: Ilona Carlsson.



Figur 8.34. Kraniet av en människa från mesolitisk tid grävs fram på Kanaljorden. Foto: Anna Arnberg.

Vid undersökningen på Kanaljorden påträffades och undersöktes en komplex rituell kontext i form av en stenpackning som anlagts på botten av den forna sjön. På stenpackningen hade bland annat skallar från människor, redskap av ben och horn, samt styckade djur lagts ner (figur 8.34). Lämningsarna är cirka 7700 år gamla. I våtmarken påträffades också lämningar efter fiskfällor i form av vertikalt och diagonalt nedkörda trästörar och mjärdar.



Figur 8.35. Konstruktion av träslanor som påträffades vid utredningen av Kvarnsjömossen (Grusmark & Hansson 2011:figur 5).

Kvarnsjön, Botkyrka, Södermanland 2010–2014

Under 2010 genomförde Riksantikvarieämbetet, UV Mitt, en utredning av torvmark i anslutning till den utdikade Kvarnsjön i Botkyrka, inför planerad torvtäkt (Grusmark & Hansson 2011). Utredningen var föranledd av att det tidigare påträffats två stockbåtar samt en spång vid torvbrytning i våtmarken, stockbåtarna är daterade till vikingatid respektive medeltid (Andersson 1997; Ljung 1999). Vid utredningen grävdes sökschakt, dels i anslutning till det ena stockbåtsfyndet, dels längs den tänkta strandlinjen. Sökschakten grävdes skiktvis genom torven ner till den forna sjöbotten, och sedan vidare ner till sterila lager. I närheten av stockbåten påträffades en rad av pålar och en nätnål av trä. I ett annat sökschakt, 120 meter sydväst därom, påträffades brända avbarkade slanor, brända stockar och skörbränd sten (figur 8.35). Fynd och strukturer var belägna på ett djup av cirka 0,8–1,0 meter under markytan (Grusmark & Hansson 2011).

Utredning följdes av en förundersökning och en slutundersökning, samt en kompletterande utredning (Wertwein 2015, 2018). Vid förundersökningen grävdes schakt skiktvis med grävmaskin ner till fyndförande nivå vilket som regel var 1,2–1,5 meter under markytan (figur 8.36). Fyndförande nivå rensades med skärslev och fyllhammare (figur 8.37). Vid slutundersökningen utvidgades den schaktade ytan till dess lämningen var avgränsad i plan, den fyndförande ytan rensades som vid förundersökningen och grävdes sedan ut för hand. Slampump användes för att pumpa bort vatten som trängde in genom schaktväggarna (figur 8.38). Vid den kompletterande utredningen användes samma metodik som vid den tidigare utredningen.

Vid förundersökningen hittades bland annat spetsade och kolade stölar och två härdar, som ¹⁴C-daterades till cirka 5 000 år före nu, flöten av bark samt en samling gropkeramik. Det hittades också rester av en 45 meter lång hägnad av vertikala stölar och flätverk, som daterats till yngre järnålder.

Vid slutundersökningen undersöktes den neolitiska lokalen som befanns vara 18×10 meter stor. Lämningen innehöll bland annat en hel del liggande träslanor och pinnar, några vertikala stölar, fyra härdar, en del av en paddel, keramik och barkflöten (figur 8.39).



Figur 8.36. Avbaning i mossen vid Kvarnsjön. I förgrunden syns en rad med störrar (Wertwein 2015:figur 10).



Figur 8.37. Handgrävning i mossen vid Kvarnsjön (Wertwein 2015:figur 15).



Figur 8.38. Slampump som användes vid undersökningen i mossen invid Kvarnsjön (Wertwein 2015:figur 14).



Figur 8.39. Flöte av bark från utgrävningen i mossen vid Kvarnsjön (Wertwein 2015:figur 23).

Dagsmosse, Västra Tollstad, Östergötland 2012–2023

Sedan 2012 har det bedrivits arkeologiska inventeringar och undersökningar av mesolitiska lämningar i torvtäkten Ombergs Torv i Dagsmosse, Östergötland (figur 8.1). Under mesolitisk tid var Dagsmosse en öppen sjö, och fynd och lämningar påträffas på vad som då var öar, stränder och sjöbotten kring och i den forna sjön. Åren 2012–2016 bedrevs inventeringar inom ramen för ett forskningsprojekt (Hallgren 2015a, 2015b). Perioden 2017–2020 genomfördes en serie arkeologiska förundersökningar i form av inventering och utgrävning enligt beslut av Länsstyrelse, bekostade med anslag från Riksantikvarieämbetet (Hallgren 2019, manus under layout 2023). Sedan 2021 genomförs inventeringar och utgrävningar åter inom ramen för ett forskningsprojekt (Hallgren in press 2023).

Vid fältinventeringarna inspekteras täktytor och dikesskärningar efter fynd och konstruktioner. Torvbrytningen exponerar gradvis allt djupare liggande delar av lagerföljden, varför arkeologiska besiktningar behöver genomföras årligen. Påträffade arkeologiska lämningar dokumenteras med kamera och GPS och fynd tas tillvara (figur 8.40, 8.41). Vid behov rensas intakt täktyta fram vid fyndplatsen, för att utröna om fynd/fyndhopningar påträffats i lösa massor eller sticker upp ur exponerad men intakt torv/gyttja. Vid ett urval fyndplatser tas jordprover för paleoekologisk analys, antingen med skårslev eller med ryssborr (figur 8.42).

De påträffade lämningarna har en varierande karaktär, vissa tolkas som boplatser, andra som kortvariga aktivitetsytor på stranden eller botten av sjön, en annan kategori är konstruktioner av trä som påträffas på den forna sjöbotten. En av boplatserna, Dagsmosse Jussberg, utmärker sig genom att ha upp till halvmeter tjocka kulturlager och 1,5 meter tjocka utkastlager med mycket välbevarat organiskt material i form av ben, fiskfjäll, horn, trä och fröer. Denna lokal är tillfälligt undantagen torvtäkt, enligt muntlig överenskommelse med torvtäktens produktionsledare.



Figur 8.40. Dokumentation av en fyndplats med en mesolitisk mjärde, som exponerats och trasats sönder av torvbrytningen, Dagsmosse Lundtorp. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.41. Framrensning av en 10000 år gammal älgkalv, som påträffats i kanten av en av torvtäktens diken, Dagsmosse Hässleby. Foto: Paulina Blaesild.



Figur 8.42. Provtagning med ryssborr i den forna sjöbotten intill Dagsmosse Jussberg [montage]. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.43. Utgrävning i handgrävda schakt på boplatsen Dagsmosse Jussberg. Mellan schakten löper ett av torvtäckens diken, vars kanter rensats och dokumenterats. Foto: Fredrik Hallgren.

Några av de påträffade lämningarna har undersökts genom utgrävningar i små handgrävda schakt (figur 8.43, 8.44 8.45). Vid Dagsmosse Jussberg har också grävmaskin använts för att frilägga toppen av utkastlager på toppen av den forna sjöbotten intill boplatsen (figur 8.45). I det maskingrävda schaktet grävdes sedan för hand, dels för att frilägga en del av en träkonstruktion (figur 8.45), dels för att dokumentera lagerföljden genom utkastlagren (figur 8.46).

Grundvattennivån i torvtäkten har sänkts som en följd av dikningen inför torvbrytning. Utgrävning av lämningar på täktytan sker därför som regel under torra förhållanden. Vid undersökningar av lämningar som påträffas i dikeskanter eller i djupt grävda schakt är dock vatten ett problem. Då de undersökta djupschakten varit av begränsad storlek, har inträngande vatten som regel kunnat ösas med hinkar i langkedjor, i ett fall har en bensindriven vattenpump använts för att torrlägga ett schakt. Vid undersökningar i diken har provisoriska dammar konstruerats som tillfälligt hållit tillrinnande vatten borta, ytan innanför dämningarna har sedan östs för hand.



Figur 8.44. Fotodokumentation av en mesolitisk träkonstruktion som påträffats på den forna sjöbotten intill Dagsmossen Jussberg. Konstruktionen är byggd av horisontellt liggande och vertikalt stående störrar. Ovanpå konstruktionens störrar ligger en kasserad mjärde. Foto: Fredrik Hallgren.

Figur 8.45. I förgrunden syns ett maskingrävt schakt som grävts till toppen av utkastlagret på den forna sjöbotten intill boplatsten Dagsmossen Jussberg. På botten av maskingschaktet grävdes sedan mindre handgrävda schakt. I det vattenfyllda schaktet syns en träkonstruktion. I bakgrunden grävs i schakt på boplatsten. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.46. Arne Sjöström dokumenterar lagerföljden i ett djupt dokumentations-schakt som grävts genom utkastlagren på botten av det maskingrävda schaktet i figur 8.45. Schaktet har kontinuerligt öst på vatten under grävning. Att gräva så här djupa och snäva schakt rekommenderas inte den ovane då det är förenat med risk. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.47. Vertikalt stående stövar som ingår i en mesolitisk träkonstruktion som påträffats på den forna sjöbottnen intill Dagsmosse Jussberg. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.48. Detalj av mesolitisk mjärde med tunna vidjor som sammanbundits med snöre av växtfibrer, påträffad på den forna sjöbottnen intill Dagsmosse Jussberg. Foto: Arne Sjöström.



Figur 8.51. Välbevarade fiskfjäll i kulturlagret på Dagsmosse Jussberg. Foto: Jon Lundin.



Figur 8.49. Exempel på mesolitiska inventeringsfynd från torvtäkten Ombergs Torv i Dagsmosse. Harpun av ben från Dagsmosse Bårstad (ca 9700 år före nu), ljuster av ben från Dagsmosse Bårstad (ca 8000 år före nu), nätflöte av trä från Dagsmosse Forsby (cirka 9500 år före nu). Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.50. En kvartseggad benspets som påträffats vid utgrävningen av boplatzlagren på Dagsmosse Jussberg (ca 8700 år före nu). Foto: Fredrik Hallgren.

Träkonstruktionerna som påträffats på flera ställen i torvtäkten är byggda av vertikalt stående och horisontellt liggande trästörar (figur 8.47). I anslutning till träkonstruktionerna har det påträffats flera mjärdar bundna av tunna vidjor som sammanbundits med snöre av växtfibrer (figur 8.48). Troligtvis är träkonstruktionerna fiskegården som leder fisken mot mjärdarna, möjligen har några av träkonstruktionerna också fungerat som spänger eller plattformar.

Trä och växtfibrer som påträffas i lager som ännu håller fukt är mycket välbevarade (figur 8.48, 8.49). Trä som tagits tillvara har lagts i vattenbad inför analys och/eller konservering. Delar av mjärdar har lyfts som preparat på skivor inslagna i plastfolie inför analys/och eller konservering. Tack vare att grundvattnet i området är basiskt så är även ben, horn och fiskfjäll välbevarade i Dagsmosse (figur 8.50). Dessa material har som regel inte krävt konservering utan har torkats långsamt i öppna behållare.

Hönsbäcksrännan, Nora socken, Uppsala län, 2014

Under 2014 genomfördes en arkeologisk slutundersökning av en mesolitisk lokal benämnd Hönsbäcksrännan, Nora 430, Uppland (Carlsson m.fl. manus 2018; Carlsson 2019) (figur 8.1). Undersökning omfattade grävning i en mosse intill boplatsen. Mossen är cirka 300×90 meter, varav 80×17 meter föll inom undersökningsområdet. I slutundersökningsrapporten skrivs följande om förundersökningen:

Mossen bedömdes vid förundersökningarna potentiellt rymma utkastlager med bevarat organiskt material från den närliggande mesolitiska boplatsen. [...] Två provrutor grävdes i mossen så djupt som det var möjligt, cirka en meter, men utan att nå igenom torvlagret. Inga fynd påträffades (Björck & Larsson 2011).

(Carlsson m.fl. manus 2018)

Jag hittar inte denna information i förundersökningsrapporten (Björck & Larsson 2011). På planen över provgröpar, är en markerade inom en yta som anges som sankmark, men enligt tabellen över grävnheter ska den ha haft ett innehåll av sandigt grus (Björck & Larsson 2011: bilaga 1). Våtmarkslager eller utkastlager nämns inte. Möjligen handlar det om muntligt förmedlad information.

I samband med slutundersökningen av Hönsbäcksrännan i november 2014, gjordes en kompletterande förundersökning i mossen, där två sökschakt grävdes. Schakten vattenfylldes mycket snabbt varför stratigrafien endast kunde dokumenteras översiktligt, utan jordartsbestämningar. Schaktmassorna lades upp bredvid schakten och gick genom av arkeologer utrustade med hackor. Cirka 10 meter ut i mossen påträffades spetsiga pinnar på cirka 0,7–1,0 meter djup, två av dessa ¹⁴C-daterades senare till järnålder. Innan dess resultaten av dateringarna förelåg beslutades om en kompletterande slutundersökning i mossen i form av en fem dagar lång undersökning, som genomfördes i månadsskiftet november/december 2014.

Vid undersökningen grävdes ett tjugotal schakt med en bredd av 1,6 meter. Schakten orienterades i huvudsak öst–västlig riktning, det vill säga vinkelrätt mot stranden. Även nu vattenfylldes schakten mycket snabbt (figur 8.52, 8.53), schaktbottens djup dokumenterades därför genom inmätning i de vattenfyllda schakten (figur 8.54). Massorna från schaktningen lades i en sträng bredvid schaktet och gick genom med hacka och spade (figur 8.55). Alla träfynd som misstänktes vara bearbetade samt delar av ett näverlager som påträffades samlades in för vidare granskning och analys. Arbetet försvårades av att utgrävningen genomfördes i november och december, med regn, kyla och mörker. Delar av arbetet utfördes i ljuset av grävmaskinens lyktor (figur 8.55).

Vid sökschaktningen påträffades ett svårtolkat lager med mycket björknäver och albark i två av schakten. Under detta lager påträffades en träkonstruktion, som tolkas som en spång eller brygga. Konstruktionen frilades i ett 42 kvadratmeter stort schakt, där vatten pumpades bort med dränkpump. Konstruktionen undersöktes under svåra förhållanden (figur 8.55). Spången/bryggan påträffades på ett djup av 0,8–1,0 meter under markytan och bestod av parallellt liggande störrar inom en yta av cirka 6×3 meter. Huvuddelen av träet låg i riktning öst–väst, en mindre andel i norr–söder. Konstruktion är ¹⁴C-daterad till cirka 6 500 år sedan.

En bit näver från det ovanliggande lagret med björknäver och albark är daterat till cirka 6 300 år sedan. Makroprov som samlades in i lagret visades sig innehålla kulturarter som råg, korn och lin samt fjäll från abborre. Ett sädeskorn av korn har ¹⁴C-daterats till folkvandringstid–vendeltid, och ett linknippe har daterats till sen vikingatid–tidig medeltid. Serien av dateringar är svårbegriplig, men visar samtidigt på informationspotentialen i våtmarkslämningar.



Figur 8.52. Den arkeologiska undersökningen vid Hönsbäcksrännan, Uppland, 2014. Till höger syns utgrävning på den torra delen av den mesolitiska boplatsen. Till vänster pågår schaktning i mossen intill boplatsen. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.53. Schakten i mossen på Hönsbäcksrännan vattenfylldes mycket snabbt. Foto: Fredrik Hallgren.



← Figur 8.54. Inmätning av botten av ett vattenfyllt schakt på Hönsbäcksrännan. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.55. Uppgrävda massor genomsöktes efter bearbetat trä och andra fynd, Hönsbäcksrännan. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.56. Undersökning av spången i mossen vid Hönsbäcksrännan, under svåra förhållanden i december 2014 (Carlsson m.fl. manus 2018:figur 137).



Figur 8.57. Schaktning i våtmarken vid Bäckeby, Östergötland 2019. Foto: Fredrik Hallgren.

Bäckeby, Skärkind socken, Östergötlands län 2019

Vid Bäckeby i Skärkind, Östergötland, förundersöktes år 2019 en 130×50 meter stor våtmark belägen invid fornlämningar från stenålder, bronsålder, järnålder och historisk tid (Hagberg & Molin 2020) (figur 8.1). Efter isoleringen från havet under mesolitikum var våtmarken under en period en tjärn, som gradvis växte igen till kärr och mosse. Ännu i modern tid hade våtmarken en mindre öppen spegel där traktens barn badade.

Våtmarken provborrades med ryssborr under utredningen och då grävdes även två mindre schakt i strandzonen. I en av borrhörnorna iaktogs flera tunna sot och kolhorisonter i lagren från våtmarkens sjöfas och ¹⁴C-dateringar visar att dessa är samtida med de mesolitiska lämningarna på stranden intill.

Vid förundersökningen grävdes två sökschakt från mitten av kärret till norra strandkanten (figur 8.57). Schaktningen genomfördes med stockmattor som underlag för grävmaskinen. Inströmmade vatten pumpades kontinuerligt bort med hjälp av dränkpump, som fick el från ett bärbart elaggregat (figur 8.58). Avsikten var att handrensa



Figur 8.58. Vid grävningen i våtmarken i Bäckeby användes en eldriven slampump, som drevs av ett bärbart dieselaggregat, för att pumpa bort vatten från schakten. Foto: Fredrik Hallgren.

och fingröva de mesolitiska lagren, men på grund av den stora mängden inströmmande vatten kunde endast delar av schakten handgrävas. Lagerföljden i schakten var blott en dryg meter tjock. Undersökaren reflekterar i rapporten över att en djupare våtmark skulle kräva en mer omfattande utrustning, till exempel spontning eller kassun, en säk-rare elförsörjning till pumpar och fler och större pumpar.

I våtmarkens grundare lager påträffades bland annat en flätad spånkorg och ett tunnband. Korgen är ^{14}C -daterad till 1664–1949 e.Kr., mest sannolikt till intervallet 1720–1819 e.Kr. I gytjtjan från sjöstadiet fanns flera vertikalt neddrivna spetsade käppar. En av dessa har ^{14}C -daterats till 1474–1640 e.Kr.

I strandzonen mot de mesolitiska lämningarna påträffades en knacksten och enstaka skärvstenar i sjölagren, men inga organiska fynd som kan knytas till mesolitisk tid. Undersökaren kommenterar:

I det här skedet hade vi behövt vattensålla delar av leryttjan samt tagit hjälp av paleoekologisk expertis för att genomföra en makroskopisk jordartsanalys, helst redan på plats i fält, för att på så sätt kunna identifiera ekofakter och ben av liten storlek ej synliga för blotta ögat.

(Molin i Hagerg & Molin 2020:116)

Syltholm, Rødbyhavn, Lolland, Danmark 2009–2021

Under perioden 2012–2021 har det genomförts arkeologiska undersökningar vid Syltholm intill Rødbyhavn på Lolland, inför byggandet av Femern Bält-tunneln (Mortensen m.fl. 2015; Sørensen 2016, 2020; Måge m.fl. 2023) (figur 8.1). Jag besökte undersökningen 2015. Undersökningen berör en yta som sedan 1880-talets slut är invallad torrlagd havsbotten. Undersökningsområdet ligger således delvis under havets yta, men är torrlagt genom invallning och pumpning. Under stenåldern var delar av undersökningsområdet land, delar var lagun/havsbotten.



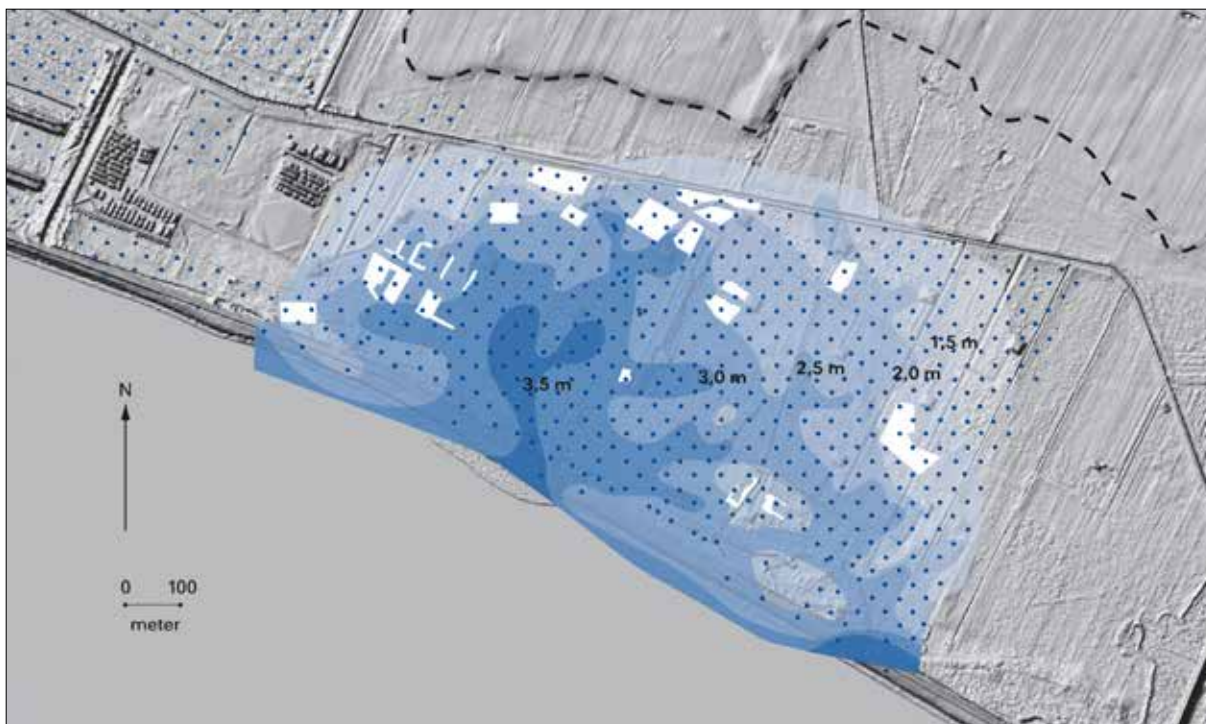
Figur 8.59. Prospekteringsborrning med kärnborr, för att klargöra lagertjocklek och bottentopografi inför de arkeologiska undersökningarna i Syltholmprojektet. Foto: @ Museum Lolland-Falster.

Förundersökningen inleddes med prospekteringsborrning med kärnborr, för att klargöra lagertjocklek och bottentopografi (figur 8.59, 8.60). Data från kärnborrningen användes för att skapa en landskapsmodell av området (figur 8.61). I nästa skede, förundersökning fas 2, borrade man med snigelborr och gick igenom borrhörnorna efter spår efter fornlämningar (figur 8.62). Borrpunkter för snigelborrning valdes med utgångspunkt i landskapsmodellen. På ett urval av de platser där man påträffade indikationer på fornlämning slogs det ner kassuner om 4x4 meter, med hög och sänkbara väggar (figur 8.63, 8.64). Lagerföljden inom kassunerna grävdes ut. Några av kassunerna träffade intressanta lämningar, andra bommade. Vid en senare utvärdering kom det fram att en del av de flintsplitter som påträffats vid borrningen, och föranlett placering av kassuner, var naturlig flinta som krossats av borren (muntlig uppgift personal Syltholmprojektet).

Baserat på resultat av borrningar och kassungrävning så valdes sedan delar ut för slutundersökning i öppna schakt. Initialt så uppstod problem med skred i de vattensjuka lagren, vilket ledde till att schakt kollapsade och återfylldes på ett okontrollerbart sätt (muntlig uppgift personal Syltholmprojektet). Efter det att byggingenjörer från tunnelprojektet anlagt ett system med pumpar som dränerade respektive schakt, så gick det att genomföra utgrävningen (figur 8.65, 8.66).

Vid undersökningen påträffades ett rikt organiskt fyndmaterial, bland annat flera fångstarmar till fiskfällor (figur 8.67, 8.68). Det hittades också boplatslämningar, samt rituella depositioner och utkastlager i våtmarkslagren (figur 8.71). Ett urval välbevarade kontexter grävdes ut under stora byggtält, andra ytor grävdes utomhus (figur 8.67, 8.68, 8.69, 8.70).

I föreliggande kapitel har ett urval om ett dussin våtmarksarkeologiska undersökningar och projekt presenterats som exempel på våtmarksarkeologiska exploateringsundersökningar från de senaste tre decennierna. Exempelen varierar i skala, metod och genomförande och har mött skilda utmaningar, till exempel vad gäller hur djupa och hur våta de undersökta våtmarkerna varit. I nästa avsnitt förs en sammanfattande diskussion kring att utreda och undersöka arkeologiska lämningar i våtmarker, bland annat baserat på erfarenheter från ovan presenterade exempel.



Figur 8.61. Karta över undersökningsområdet vid Syltholm, Rödbyhavn, med borrhöjningar markerade som punkter, och grävda schakt markerade i vitt. De blå isaritmer visar bottenpografien i den forna lagunen som fanns på platsen under stenåldern (Mortensen m.fl. 2015:figur 2).



Figur 8.60. Borrhöjningar från prospekteringsborrning med kärnbör, Syltholmprojektet. Foto: @ Museum Lolland-Falster.



Figur 8.62. Borrning med snigelbör (Mortensen m.fl. 2015:figur 3).



Figur 8.63. En kassun placeras ut och trycks ner i lagerföljden vid Syltholm. Foto: @ Museum Lolland-Falster.



Figur 8.65. Syltholmundersökningen 2015. I förgrunden syns en dräneringsgrop som hyser två pumpmunstycken, själva pumpen är avbildad i figur 8.66. Foto: Fredrik Hallgren.

Figur 8.64. Dokumentation av lagerföljd i kassun.
Foto: Museum @ Lolland-Falster.



Figur 8.66. Vattenpump för sänkning av grundvattennivån, Syltholmprojektet. Foto: Fredrik Hallgren.

Figur 8.67. Undersökning av fångstarmar till fiskfällor från stenåldern i ett byggtält, Syltholmprojektet 2015. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.69. Undersökning av delar av fiskfällor från stenåldern utanför byggtält, Syltholmprojektet i mars 2015. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.68. Undersökning av en panel till en fångstarmar från en fiskfälla från stenåldern, Syltholmprojektet i mars 2015. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.70. Undersökning av delar av fiskfällor från stenåldern utanför byggtält, Syltholmprojektet i mars 2015. Foto: Fredrik Hallgren.



Figur 8.71. En skaftad tunnackig flintyx som påträffades nedkörd i gytjan på havsbotten, Syltholmprojektet. Foto: @ Museum Lolland-Falster.

9 Avslutande kommentar

Så som framgått av de våtmarksarkeologiska exemplen som diskuterats i föregående kapitel, så finns det flera utmaningar och möjligheter med arkeologiska utredningar, förundersökningar och slutundersökningar i våtmarker.

Liksom vid vanliga arkeologiska utredningar behöver en arkeologisk utredning av en våtmark sätta in utredningsobjektet såväl i ett landskaps- och naturmiljösammanhang som i ett kulturhistoriskt sammanhang. För att detta ska vara möjligt behöver man beakta och utreda vad för slags våtmark det rör sig om (Nilsson m.fl. 2020; Beckman-Thoor & Bergman 2022). Är det en igenväxningstorvmark, en försumpningstorvmark eller en översilningstorvmark? Om våtmarken i ett skede varit en öppen sjö är förutsättningarna att hitta fornlämningar helt andra än om det är en försumpningstorvmark (kapitel 5).

Ofta är det möjligt att fastställa våtmarkens karaktär, genom att studera publicerad geologisk litteratur, som SGU:s kartbladsbeskrivningar till jordartskartan. Man ska då inte nöja sig med att kolla upp den nu gällande kartbladsserien. Äldre geologiska kartblad från första halvan av 1900-talet har stundom mer utförliga beskrivningar av våtmarker än de sista decenniernas publikationer från SGU. En annan källa är SGU:s torvarkiv, som innehåller mängder med opublicerad information om våtmarker, som karterades som led i linjeinventeringen och den kvalitativa karteringen i början av 1900-talet (kapitel 5). En tredje källa är historiska kartor och dikningshandlingar i till exempel Lantmäteriets digitala arkiv (Nilsson m.fl. 2020; Beckman-Thoor & Bergman 2022).

Om det saknas information i arkiv och publicerat material, kan det bli aktuellt med fältarbetet för att fastställa lagerföljd. I gynnsamma fall kan våtmarker innehålla djupa diken vars kanter kan inspekteras, eventuellt efter rensning från en stege. Detta är till exempel möjligt på många torvtäkter. I andra fall kan provborring med ryssborr (figur 9.1), eller som i exemplet Syltholm i kapitel 8 – maskinell kärnborring, vara ett alternativ. Schaktning är ett tredje alternativ, men om det är en vattenförande våtmark kan detta alternativ vara opraktiskt.

När man erhållit informationen om våtmarkens karaktär, är det möjligt att uttala sig om den forntida naturmiljön, och sätt in våtmarken i en landskapskontext och ett kulturhistoriskt sammanhang (Nilsson m.fl. 2020; Beckman-Thoor & Bergman 2022). Exempelen på konstruktioner, fynd och fyndsammanhang i kapitel 6 kan ge uppslag på typer av lämningar som kan förväntas hittas i våtmarker i Örebro län. Eftersom våtmarker är föränderliga över tid är det i själva verket kanske inte *en* landskapskontext utan flera, och potentiellt även flera kulturhistoriska sammanhang som bör beaktas.

Det sker en kontinuerlig lagertillväxt i torvmarker. Gräver man på djupet i en våtmark kan man finna spänger från historisk tid i vitmossлагret, offer från järnåldern i laggen (en då öppen vattenspegel som bildas i högmossens kant), stenåldersboplatser i kärrtorvens strandzon mot den forna sjön och fiskfällor från stenålder i gyttjelagren på fornsjöns botten. Dessa lämningar kan överlagras varandra på samma punkt, men de kan också ligga rumsligt skilda. För att förstå respektive lämningens topografiska sammanhang behöver man söka en förståelse för det aktuella skedets datering och lagertillhörighet, samt granska paleoekologiska data från lagerföljden.

Kontemplerar man en hypotetisk fornlämningsbild kring en sjö så förväntas vanligen skilda typer lämningar i olika landskapsnischer. Boplatser hittas vanligen på fast mark men ofta strandnära, hamnlämningar förväntas i själva strandzonen, fiskfällor på sjö-



Figur 9.1. Provbörning med ryssbör i våtmark under fältworkshop i samband med våtmarksarkeologisk utredning inför bygget av Ostlänken i Södermanland (jfr Beckman-Thoor & Bergman 2022). Foto: Fredrik Hallgren.

botten och så vidare. Betraktar man en fornsjö kan samma perspektiv anläggas. Samtidigt bör man beakta att strandens läge sällan varit statisk över tid. De flesta torvmarker som varit fornsjöar har gradvis vuxit igen, vilket innebär att torv gradvis kommit att överlagra gytta och strandens läge därmed förskjutits mot sjöns centrum. Under vissa omständigheter, som vid klimatförändringar mot ett fuktigare klimat med större nederbörd, kan sjöar också stiga och svämma över sina forna bräddar. Fornlämningstyper som varit bundna till en bestämd landskapsnisch kan därför förväntas att ha förskjutits i rummet över tid.

För att korrekt kunna förstå en torvmarks arkeologiska potential under fältarbetsfasen krävs att arkeologerna som gräver, eller specialister kopplade till projektet, kan utföra en något så när korrekt klassifikation av jordarterna så det är möjligt att avgöra om man gräver i lager från en havsvik, en fornsjö, ett kärr eller en mosse.

Förutom att våtmarkens karaktär säger något generellt om naturmiljön i närområdet kan våtmarken i egenskap av naturhistoriskt och kulturhistoriskt arkiv bidra med konkreta data på naturlandskapets och kulturlandskapets specifika karaktär och historia. För att komma åt denna information krävs kvartärgeologiska och paleoekologiska analyser av prover från våtmarken, som till exempel pollenanalys för data på vegetation (t.ex. Karlsson & Risberg 1997), diatoméanalys för information om landhöjningsförlopp och den akvatiska miljöns karaktär (Karlsson & Risberg 1997; Risberg m.fl. 2017), eller sediment-DNA, för information om växter och djur som levit i närområdet i förhistorisk tid (Allaby m.fl. 2023).

Om våtmarken bedöms ha potential att hysa fornlämningar kan det vara aktuellt med sonderande undersökningar, som till exempel georadar eller kartering med borrar av olika slag (Nilsson m.fl. 2020; Beckman-Thoor & Bergman 2022). Syltholmprojektet i kapitel 8 är ett exempel på det senare. Det är dock knappast möjligt att avskriva en våtmark som ointressant baserat på att inget syns i georadar eller borrhärdar.

I våtmarker där det redan pågår markarbete kan det vara möjligt att genomföra fältbesiktningar till fots, eller med hjälp av drönare, om marken är för vattensjuk att beträda. Exempel på sådana förhållanden är torvtäkterna i Rönneholms mosse, Dagsmosse och Ekebymossen (kapitel 8 respektive 7), samt anläggandet av våtmarken i Tjugestamossen (kapitel 7).

Nästa steg är att utredningsgräva. I grundare våtmarker, som exemplet Skogsmossen (kapitel 8), kan det vara möjligt att gräva för hand. Även i exempelvis torvtäkter kan handgrävning vara första steg vid en undersökning, om man lokaliserat en lämning genom fältbesiktning. I många fall är dock maskinschaktning nödvändigt. I vattensjuka våtmarker behövs stockmattor eller körplåtar användas för att undvika att fastna, som exemplet E4:an i norra Skåne i kapitel 8. En alternativ åtgärd är att använda maskin med extra lång grävarm, som i exemplet Grönån i kapitel 8. Tillströmmande grundvattnen som fyller schakten är mycket vanligt, som till exempel Hönsbäcksrännan i kapitel 8. Ibland kan detta problem avhjälpas med hjälp av slampumpar. Då det sällan finns elström tillgängligt vid exploateringar i våtmarker behövs vanligen dieseldrivna elaggregat för att driva pumparna, alternativt bensindrivna pumpar. Det är inte alltid som pumpar förslår, men de kan åtminstone sänka hastigheten med vilket schakt vattenfylls.

Om det ska schaktas till större djup i våtmarker så är kollapsande schaktväggar en påtaglig risk. Vid E4 projektet i norra Skåne och Syltholm användes kassuner för att möjliggöra grävning (kapitel 8). Nackdelen med kassuner är att de endast tillåter att små ytor undersöks och det är svårt att placera dem rätt i förhållande till intressanta kontexter. Vid E4 projektet så visade det sig att det inte var möjligt att använda kassun på djup större än 4 meter i torv och max till 2 meters djup i gyttja (Lagerås 2003). Förhållandena varierar mellan våtmarker. I områden med marina leror som har hög halt av salt i sedimenten, som till exempel vid svenska västkusten, är skredrisk förhöjd.

En annan möjlighet att lösa problemet med vattenfyllda och kollapsande schakt är att senarelägga den arkeologiska utredningsgrävningen till ett skede när exploatören påbörjat dikning av våtmarken.

För förundersökningar och slutundersökningar i våtmarker står man inför samma potentiella problem vad gäller vatten och instabila schaktkanter, som vid utredningar. Det är dock lättare att planera åtgärder som dränering, slampumpar och eventuellt spontning, när väl fornlämningen är lägesbestämd (t.ex. Strandvägen-projektet i kapitel 8). Alternativet att senarelägga en undersökning till dess exploatören påbörjat dikning är en möjlighet också i detta skede, och måhända lättare att genomföra än under utredningsskedet. För en del projekt är det också tänkbart att exploatörer är beredda att hjälpa till med logistiken kring dränering, för att snabba på processen för den arkeologiska undersökningen.

Vid sidan av säkerhetsproblematiken kring våtmarksundersökningar så finns det skäl att planera för omhändertagandet av organiskt fyndmaterial som annars inte påträffas vid arkeologiska undersökningar. Som nämnts för flera exempel i kapitel 8, så behöver fynd av trä förvaras i vatten inför eventuell analys och konservering. Konstruktioner och fynd som tas som preparat på sediment går kanske inte att förvara i vatten, om så är fallet är noggrann inslagning i plastfilm ett alternativ. De flesta organiska fynd mår bäst av att förvaras mörkt och svalt, vid undersökningen på Kanaljorden användes därför kylcontainrar (kapitel 8).

Som redan berörts ovan i diskussionen av utredningar i våtmarker så erbjuder våtmarker sällsporda möjligheter till paleoekologisk provtagning. Provtagning bör också

genomföras under för- och slutundersökningarna, då de bästa förutsättningarna att provta arkeologiska kontexter vanligen föreligger.

I den mån den aktuella våtmarken också har förutsättningar för ben att bevaras så öppnar sig många möjligheter till analyser, inte bara osteologisk analys utan även DNA-analys för att belysa härkomst och släktskap, isotop-analys för dietrekonstruktion, strontium-analys av tandemalj för att spåra geografisk variation, peptidanalys av redskap av ben och horn för artbestämning, och så vidare.

Det laborativa arkeologiska forskningsfältet utvecklas snabbt, så det finns skäl att hålla sig ajour. För flera av dessa laborativa fält är lämpligt provmaterial en bristvara. Det är därför stundom möjligt att få sällsynt organiskt fyndmaterial från en våtmarksarkeologisk undersökning analyserat till en ringa kostnad mot det att labbet får publicera resultaten i en peer-review tidskrift.

Sammantaget erbjuder våtmarksarkeologiska undersökningar både logistiska utmaningar och möjligheter att nå kunskap som arkeologi på torra land sällan kan erbjuda.

Summary

Länsstyrelsen i Örebro län (The County Administrative Board in Örebro County) has commissioned Fredrik Hallgren, Stiftelsen Kulturmiljövård, to write a knowledge base document that highlights the problems of doing archaeological surveys and excavations in wetlands in Örebro County.

The knowledge base has the following layout: After the goal-setting and implementation are described in two introductory sections, a presentation of Örebro County's natural geography follows in chapter 4. The natural geography can be said to create conditions for the occurrence of wetlands in the county. In chapter 5, different types of wetlands and their nature and characteristics are discussed. Something is also said about the potential of different types of wetlands to contain ancient remains and finds.

In chapter 6, there is a review of examples of prehistoric and historic remains and finds found in Örebro County. The overview is mainly based on information in the National Heritage Board's Antiquarian Topographical Archive (ATA), *Fornsök* and literature studies. The digital catalogue of Statens Historiska Museum and picture catalogue of the Örebro County Museum in the *Digital Museum* have also been used. Identified remains are presented in a series of distribution maps and briefly commented on in the text. Appendix 4 contains a simplified version of the database that forms the basis of the maps. Distribution maps and catalogues do not aim to be complete, but rather to serve as examples. It is important to emphasize that the location descriptions are vague and imprecise for the majority of the remains. The coordinates given in the catalogue are therefore rough estimates, they only serve the purpose of reproducing the approximate location of the remains on a zoomed-out map of the entire Örebro County, such as in the figures in chapter 6. It is not possible to use the coordinates in the catalogue to find the exact provenience. The purpose of the catalogue and distribution maps is to give examples of types of remains that can be found in wetlands, and where in the county such finds have been made so far.

Chapter 7 discusses case studies of a number of wetland exploitations that were planned and/or ongoing during the period 2018–2021. The case studies include studies of maps, literature and archives and in several cases also inspections of ongoing earthworks. In two cases, ancient remains were found during field inspections.

In chapter 8, a dozen examples of archaeological investigations in wetland environments from Sweden and Denmark are presented. The briefings focus on method selection, give examples of challenges that can occur when excavating in wetlands and also address practical solutions that have been applied within those projects.

The concluding chapter 9 discusses how one can practically proceed to investigate and examine archaeological remains in wetlands.

As with ordinary archaeological investigations, an archaeological investigation of a wetland needs to place the object of investigation in a landscape and natural environment context, as well as in a cultural-historical context. For this to be possible, one needs to consider and investigate what kind of wetland it is. Is it a primary mire formation, a spring mire, or a hydrosere succession from lake to fen and bog? If the wetland was at one stage an open lake, the conditions for finding ancient remains are completely different than if it is a primary mire.

It is often possible to determine the character of the wetland by studying published geological literature, such as SGU's map sheet descriptions for the soil type map. One should not be satisfied with checking the current map series, older geological map sheets from the first half of the 20th century sometimes have more detailed descriptions of wetlands than the last decades' publications from SGU. Another source is SGU's peatland archive, which contains amounts of unpublished information about wetlands, which were mapped as part of the "linjeinventering" and "kvalitativa inventeringen" in the early 20th century. A third source is historical maps and ditching documents in, for example, the digital archive of Lantmäteriet.

If there is a lack of information in archives and published material, it may necessary to do fieldwork to determine the stratigraphy. In favourable cases, wetlands may contain deep ditches whose edges can be inspected, possibly after clearing sections from a ladder. This is possible, for example, on many peat extraction sites. In other cases, test coring can be an alternative. Excavation is a third option, but if it is a water-bearing wetland, this option may be impractical.

Once the information about the character of the wetland has been obtained, it is possible to make a statement about the ancient natural environment, and place the wetland in a landscape context and a cultural-historical context. The examples of constructions, finds and find contexts in chapter 6 can provide clues to the types of remains that can be expected to occur in wetlands. As wetlands change over time, it may not actually be *one* landscape context but several, and potentially several cultural-historical contexts as well, that should be considered.

There is continuous layer growth in peatlands. If excavate in a wetland, you can find wooden trackways from historic times in the white moss layer, offerings from the Iron Age in the lagg (a then open water that forms at the edge of the raised bog), Stone Age settlements in the past shoreline zone of the fen peat towards the former lake, and fish traps from the Stone Age in the gyttja layers on bottom of the ancient lake. These remains can overlap each other at the same spot, but they can also be spatially separated. In order to understand the topographical context of the respective remains, one needs to seek an understanding of the layer affiliation and dating, as well as to review palaeoecological data from the sequence of layers.

If one contemplates a hypothetical picture of ancient remains around a lake, different types of remains are usually expected in different landscape niches. Settlements are usually found on solid ground but often close to the shore, harbour remains are expected in the beach zone itself, fish traps on the lake bed and so on. If one considers an ancient lake, the same perspective can be established. At the same time, it should be taken into account that the location of the beach has rarely been static over time. Most of the peatlands that were ancient lakes have gradually grown over, which means that peat has gradually come to overlay gyttja, and the position of the shore has thus shifted towards the centre of the lake. Under certain circumstances, such as climate change towards a wetter climate with greater precipitation, lakes may also rise and overflow their surroundings. Ancient remains that were tied to a specific landscape niche can therefore be expected to have shifted in space over time.

In order to correctly understand the archaeological potential of a peatland during the fieldwork phase, it is required that the archaeologists who dig, or specialists connected to the project, can carry out a somewhat accurate classification of the soil types, so it is possible to determine whether you are digging in layers from a bay of the sea, an ancient lake, a fen or a bog.

In addition to the character of the wetland saying something general about the natural environment in the area, the wetland as a natural and cultural historical archive can contribute concrete data on the specific character and history of the natural and cultural landscape. To access this information, Quaternary geological analysis of samples from the wetland are required, such as pollen analysis for data on vegetation, diatom analysis for information on land uplift and the nature of the aquatic environment, or sediment DNA, for information about plants and animals that lived in the vicinity in prehistoric times.

If the wetland is judged to have the potential to harbour ancient remains, it may be appropriate to use probing surveys such as georadar, or mapping with drills of various types. However, it is hardly possible to write off a wetland as uninteresting based on nothing visible in georadar or drill cores.

In wetlands where earthwork is already underway, it may be possible to carry out field surveys on foot, or with the help of drones, if the ground is too waterlogged to walk on.

The next step of the survey is to excavate. In shallower wetlands it may be possible to dig by hand. Even in, for example, peat extraction sites, hand digging can be the first step in an investigation, if remains have been located through a field surveys. In many cases, however, machine excavation is necessary. In waterlogged wetlands, log mats or steel plates need to be used to avoid getting stuck. An alternative measure is to use a machine with an extra long digging arm. Inflowing groundwater that fills the trench is very common. Sometimes this problem can be remedied with the help of sludge pumps. Since there is rarely electricity available during development in wetlands, usually diesel-powered power units are needed to drive the pumps, alternatively petrol-powered pumps. Pumps do not always suffice, but they can at least reduce the speed with which the trench is filled with water.

If it is to be excavated to a greater depth in wetlands, collapsing trench walls are a significant risk. In these cases caissons can be used to enable digging. The disadvantage of caissons is that they only allow small areas to be examined, and it is difficult to place them correctly in relation to interesting contexts. Conditions vary between wetlands. In areas with marine clays that have a high content of salt in the sediments, such as on the Swedish west coast, the risk of landslides is elevated.

Another possibility to solve the problem of water-filled and collapsing trenches, is to postpone the archaeological investigation excavation to a stage when the developer has started ditching the wetland.

For the next stages of the antiquarian process, preliminary excavations and final excavations, you are faced with the same potential problems with regard to water and unstable trench walls, as with survey excavations. However, it is easier to plan measures such as drainage, sludge pumps and possibly mechanically stabilized and reinforced trench walls, once the ancient remains are located. The option of postponing an investigation until the developer has started ditching is also a possibility at this stage, and perhaps easier to implement than during the investigation stage. For some projects, it is also conceivable that developers are prepared to help with the logistics of drainage, to speed up the process of the archaeological investigation.

Alongside the safety issues surrounding wetland investigations, there are reasons to plan for the handling of organic find material that is otherwise not encountered during archaeological investigations. As mentioned for several examples in chapter 8, finds of wood need to be stored in water prior to possible analysis and conservation. Construc-

tions and findings that have been stabilised, wrapped and lifted with surrounding sediments on a disc, may not be possible to store in water, if this is the case, careful wrapping in plastic film is an alternative. Most organic finds are best kept dark and cool, therefore refrigerated containers may be used.

As already touched upon above in the discussion of investigations in wetlands, wetlands offer rare opportunities for palaeoecological sampling. Sampling should also be carried out during the preliminary and final investigations, when the best conditions for sampling archaeological contexts usually exist.

To the extent that the wetland in question also has the conditions for bones to be preserved, many opportunities for analysis open up, not only osteological analysis but also DNA analysis to shed light on origin and kinship, isotope analysis for diet reconstruction, strontium analysis of tooth enamel to tracking geographic variation, peptide analysis of bone and antler tools for speciation, and so on. The field of laboratory archaeology research is developing rapidly, so there is reason to stay up to date. For several of these laboratory research fields, suitable sample material is in short supply. It is therefore sometimes possible to have rare organic finds from a wetland archaeological survey analysed at a small cost, in exchange for the lab being allowed to publish the results in a peer-reviewed journal.

Overall, wetland archaeological investigations offer both logistical challenges and opportunities to reach knowledge that archaeology on dry land can rarely offer.

Referenser

LITTERATUR

- Albert, B., Innes, J., Blackford, J., Taylor, B., Conneller, C. & Milner, N. 2016. Degradation of the wetland sediment archive at Star Carr: An assessment of current palynological preservation. *Journal of Archaeological Science: Reports* 6, s. 488–495.
- Allaby, R., Ware, R., Cribdon R. *et al.* Pleistocene-Holocene sedaDNA reconstruction of Southern Doggerland reveals early colonization before inundation consistent with northern refugia., 21 September 2023, PREPRINT (Version 1) available at Research Square (<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3296992/v1>).
- Andersson, K. 1997. *En vikingatida stockbåt från Riksten: arkeologisk undersökning av ett stockbåtsbynd från Kvarnsjön vid Riksten, Botkyrka socken och kommun, Södermanland*. Stockholms läns museum, Stockholm.
- Andersson, L. 1989. Forntiden. *Från bergslag och bondebygd* 1986–87, s. 24–106.
- Annuswer, B. 2007. De arkeologiska undersökningarna vid Hassle. I: Karlenby, L. (red.), *Om makt och offer: röster om centralmaktens utveckling i tiden före historien*. Riksantikvarieämbetets förlag, Stockholm, s. 29–42.
- Arfalk, K. & Sjölin, M. 2012. *Älgevad – boplatz och röjningsrösen, arkeologisk förundersökning*. Riksantikvarieämbetet, UV rapport 2012:172. Linköping.
- Asklund, B. & Sandegren, R. 1934. *Beskrivning till kartbladet Storvik*. SGU Aa 176, Stockholm.
- Audy, F. & Burström, N. 2020. Närkes vikingatida skatter och mynt: elitnätverk och unika föremål. I: Ljunge, M. (red.), *Metalldetektering inom arkeologi och forskning*. Örebro läns museum, Örebro.
- Beckman-Thoor, K. & Bergman, J. 2022. *Vätmarksarkeologi inom Ostlänken, Trosa och Nyköpings kommuner. Arkeologisk utredning*. Kraka kulturmiljö rapport 2022:1, Älvsjö.
- Bennike, O. & Jessen, C. 2023. Environmental changes after the last deglaciation, southern Lolland, Denmark. I: Groß, D. & Rothstein, M. (red.) 2023, *Changing identity in a changing world: Current studies on the Stone Age around 4000 BCE*. Sidestone Press, Leiden. s. 33–42.
- Bergdahl, A. 1961. Det glaciala landskapet. I: *Kumlabygden, forntid – nutid – framtid. Del I, Berg, jord och skogar*. Kumla.
- Bergman, I., Pässe, T., Olofsson, A., Zackrisson, O., Hörnberg, G., Hellberg, E. & Bohlin, E. 2003. Isostatic land uplift and Mesolithic landscapes: Lake-tilting, a key to the discovery of Mesolithic sites in the interior of Northern Sweden. *Journal of Archaeological Science* 30(11): s. 1451–1458.
- Björck, N. & Larsson, F. 2011. *Stenålder längs nya riksväg 56: sträckan Stingtorpet-Tärnsjö, Uppland*. Riksantikvarieämbetet, UV rapport 2011:41. Uppsala.
- Boethius A., Hollund, H., Linderholm, J., Vanhanen, S., Kjällquist, M., Magnell, O. & Apel, J. 2020. Quantifying archaeo-organic degradation – A multiproxy approach to understand the accelerated deterioration of the ancient organic cultural heritage at the Swedish Mesolithic site Ageröd. *PLoS ONE* 15(9): e0239588.
- Boethius, A., Kjällquist M., Magnell, O. & Apel, J. 2020. Human encroachment, climate change and the loss of our archaeological organic cultural heritage: Accelerated bone deterioration at Ageröd, a revisited Scandinavian Mesolithic key-site in despair. *PLoS ONE* 15(7): e0236105, s. 1–23.
- Boreham, S., Conneller, C., Milner, N., Needham, A., Boreham, J. & Rolfé, C.J. 2011. Geochemical indicators of preservation status and site deterioration at Star Carr. *Journal of Archaeological Science* 30(10), s. 1–25.
- Bratlie, F.H., Skare, K., Persson, P.Å., Wammer, E.U. & Winther, T. 2016. *Osensjøen på vippen? Rapport fra arkeologiske forundersøkelser 2016 knyttet til sektoravgiften*. Kulturhistorisk Museum, Oslo.

- Bronk Ramsey, C. 2001. Development of the Radiocarbon Program OxCal. *Radiocarbon* 43(2A), s. 355–363.
- Carlsson, T. 2004a. *Mesolitikum och yngre järnålder på Strandvägen 1. Arkeologisk slutundersökning*. Dokumentation av fältarbetsfasen 2004:2. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Carlsson, T. (red.) 2004b. *Mötesplats Motala: de första 8000 åren*. Riksantikvarieämbetet, Avdelningen för arkeologiska undersökningar, UV Öst. Linköping.
- Carlsson, T. 2019. Mesolithic variances. Variations in late Mesolithic settlement patterns and land use in western Uppland. I: Stenbäck, N. & Carlsson, T. (red.). *Stone Age studies from the northern part of Uppland, Sweden*. Societas Archaeologica Upsaliensis, Uppsala. s. 62–78.
- Carlsson, T., Kennebjörk, J., Stenbäck, N., Guinard, M., Andersson, F., Sundström, L. & Ahlbäck, M. Manuskript 2018. *Sex arkeologiska undersökningar mellan Heby och Tärnsjö i Västra Uppland. Riksväg 56 Norra*. Stiftelsen Kulturmiljövård Rapport 2018:31. Västerås.
- Claesson, C. 1937. ”Slå ut en katsa”: ålderdomligt fiske i en Sörmlandssjö. *Fataburen* 1937, s. 63–78.
- Cronberg, C. & Kjällquist, M. 2006. Tidigmesolitiska boplatser i Nordvästskånes skogsmarker: undersökningar i Maglemosekulturens nordligare trakter. *Stenalderstudier: tidligt mesolitiska jägare og samlere i Sydsandinavien*. s. 287–297.
- Damell, D. 2007. Hassle-Åversta-Husby: några inledande reflektioner. I: Karlenby, L. (red.), *Om makt och offer: röster om centralmaktens utveckling i tiden före historien*. Riksantikvarieämbetets förlag, Stockholm. s. 7–14.
- Damell, D. 2008. Om järnproduktion under yngre bronsålder och äldre järnålder i Linde bergslag. *Gropar & monument: en vänbok till Dag Widholm*. s. 353–362.
- Ekholm, T., Karlenby, L. & Ramström, A. 2011. *Röjningsrösen vid Ulvsätter i Hallsberg*. Närke, Hallsberg socken, fastighet Ulvsätter 2:4 och 3:4, RAÄ 218. Arkeologgruppen AB, rapport 2011:17.
- Ekman, T. 2003. De första 9000 åren. I: *Brukat och byggt i Örebro län. Länsstyrelsen i Örebro län. Program för kulturmiljövård i Örebro län, del 1*. Länsstyrelsen Örebro län, Örebro.
- Florin, S. 1961. De äldsta skogarna och det första åkerbruket. I: *Kumlabygden, forntid – nutid – framtid. Del I, Berg, jord och skogar*. Kumla.
- Fredengren, C. 2011. Where wandering water gushes: the depositional landscape of the Mälaren valley in the late Bronze Age and earliest Iron Age of Scandinavia. *Journal of wetland archaeology* 2011(10), s. 109–135.
- Fromm, E. 1972. *Beskrivning till geologiska kartbladet Örebro SV*. SGU Ae 5. Sveriges Geologiska Undersökning, Uppsala.
- Graner, G. 2004. Skogsmossens rituella rum. Om offer på en tidigneolitisk boplat. I: Holm, J. (red.). *Neolitiska nedslag – arkeologiska uppslag*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm. s. 9–34.
- Gruber, G., Westermark, A., Hagberg, L., Zetterlund P. & Molin, F. 2021. *Verkstadsvägen – järn framställning och mesolitisk boplat. Arkeologi Motala – del 1*. Rapport 2021:97. Arkeologerna, Linköping.
- Grusmark, C. & Hansson, J. 2011. *Stenålder och förhistoriskt fiske vid Kvarnsjön i Riksten*. Riksantikvarieämbetet, UV Rapport 2011:56. Stockholm.
- Gummesson, S. & Molin, F. 2019. Points of bone and antler from the Late Mesolithic settlement in Motala, eastern central Sweden. I: Gross, D., Lubke, H., Meadows, J. & Jantzen, D. (red.). *Working at the Sharp End: From Bone and Antler to Early Mesolithic Life in Northern Europe*. Untersuchungen und Materialien in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum 10. Kiel/Hamburg. s. 263–287.
- Gutehall, A. 1997. Huskvarnaviken. Ett kulturlandskap under vatten. I: Persson, C., Nordström, M. & Varenius, L. 1997. *Det nära förflutna, om arkeologi i Jönköpings län*. Jönköpings läns museum, Jönköping. s. 58–69.

- Hagberg, L. & Molin, F. 2020. *9000 år på Bäckebykullen*. Arkeologerna Rapport 2020:143. Linköping.
- Hagberg, U.E. 1961. Skedemosse – en första presentation. *Fornvännen* 1961, s. 237–255.
- Hallgren, F. 2000. Lineage Identity and Pottery Design. I: Olausson, D. & Vandkilde, H. (red.), *Form, Function & Context*. Acta Archaeologica Lundensia, No 31. Almqvist & Wiksell, Lund, s. 173–191.
- Hallgren, F. 2015a. *Inventering av stenålderslämningar i torvtäkten på Dagsmosse 2012–2014*. Uppsala.
- Hallgren, F. 2015b. *PM över stenålderslämningar påträffade i Dagsmosse 2015, (version 2, 2015-11-19)*. Uppsala.
- Hallgren, F. 2019. *Stenålderslämningar i Dagsmosse. Fornlämning exponerad vid torvbrytning i torvtäkten Ombergs Torv, Arkeologisk förundersökning del 1*. Stiftelsen Kulturmiljövård Rapport 2017:68, Västerås.
- Hallgren, F. 2022a. *Mesolitiska våtmarkslämningar i Tjugestamossen vid Stora Tjugesta i Lekeberg*. Stiftelsen Kulturmiljövård Rapport 2022:25, Västerås.
- Hallgren, F. 2022b. *Rapport över arkeologisk utredning av den utdikade och uppodlade Spångamossen*. Stiftelsen Kulturmiljövård Rapport 2022:28, Västerås.
- Hallgren, F. (in press) 2023. *Arkeologisk forskningsundersökning av mesolitiska lämningar på torvtäkten Ombergs Torv i Dagsmosse 2021*. Stiftelsen Kulturmiljövård, Västerås.
- Hallgren, F. (under layout) 2023. *Arkeologisk förundersökning av mesolitiska lämningar i Dagsmosse 2017–2020*. Stiftelsen Kulturmiljövård, Västerås.
- Hallgren, F., Djerw, U., af Geijerstam, M. & Steineke, M. 1997. Skogsmossen, an Early Neolithic settlement site, and sacrificial fen, in the northern borderland of the Funnel-beaker Culture. *Tor* 29, s. 49–111.
- Hallgren, F., Berggren, K., Arnberg, A., Hartzell, L. & Larsson, B. 2021. *Kanaljorden, Motala. Rituelle våtmarksdepositioner och boplatzlämningar från äldre stenålder, yngre stenålder och järnålder*. Stiftelsen Kulturmiljövård Rapport 2021:12, Västerås.
- Hammarstrand Dehman, K. & Sjöström, A. 2009. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk förundersökning 2008. Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet, Nr 2.
- Heaton, T., Köhler, P., Butzin, M., Bard, E., Reimer, R., Austin, W., [...] & Skinner, L. 2020. Marine20—The Marine Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55,000 cal BP). *Radiocarbon* 62(4), s. 779–820.
- High, K., Milner, N., Panter, I., & Penkman, K.E.H. 2015. Apatite for destruction: Investigating bone degradation due to high acidity at Star Carr. *Journal of Archaeological Science* 59, s. 159–168.
- High, K., Milner, N., Panter, I., Demarchi, B. & Penkman, K.E.H. 2016. Lessons from Star Carr on the vulnerability of organic archaeological remains to environmental change. *PNAS* 113(46), s. 12957–12962.
- High, K., Penkman, K., Milner, N., & Panter, I. 2013. Fading Star: Towards understanding the effects of acidification on organic remains (wood) at Star Carr. In T. Grant, & C. Cook (red.), *Proceedings of the 12th ICOM-CC Wet organic archaeological materials conference, Istanbul 2013*. International Council of Museums, Committee for Conservation, Working Group on Wet Organic Archaeological Materials. s. 28–35.
- Holm, J. & Lindgren, C. 2008. *Tre mesolitiska boplatser vid Fornvätterns strand*. Riksantikvarieämbetet, UV Bergslagen, rapport 2008:17. Arkeologisk undersökning. Stockholm.
- Hovanta, E. 2008. *Vännmuren. Arkeologisk utredning av Vännmuren, Årsunda socken, Gästrikland*. Arkeologi och Kulturhistoria 22. Knights Förlag, Hedesunda.
- Karlenby, L. 2016. *Gravfältet Hardemo 13:1, arkeologisk förundersökning*. Arkeologgruppen AB Rapport 2016:31, Örebro.

- Karlsson, S. & Risberg, J. 1997. *Holocen miljöhistoria i centrala Närke*. Riksantikvarieämbetet, UV Stockholm, rapport 1997:38. Stockholm.
- Karlsson, V. 1873. *Beskrifning till kartbladet "Segersjö"*. SGU Aa 49, Stockholm.
- Karsten, P. & Knarrström, B. 2001. *Tägerup specialstudier. Skånska spår*. Riksantikvarieämbetet, UV Syd. Lund.
- Karsten, P. & Knarrström, B. 2003. *The Tägerup excavations*. Riksantikvarieämbetet, UV Syd. Lund.
- Knarrström, B & Cronberg, C. 2007. *Stenåldersjägarna*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Knarrström, B. 2006. Tidigmesolitiska fynd i norra Skåne: resultat från sjöinventeringar i skogsmiljö. *Stenålderstudier: tidligt mesolitiska jägare og samlere i Sydskandinavien*. s. 277–286.
- Koivisto, S. 2017. *Archaeology of Finnish wetlands: With special reference to studies of Stone Age stationary wooden fishing structures*. Unigrafia, Helsinki.
- Koivisto, S. & Nurminen, K. 2015. Go with the flow: Stationary wooden fishing structures and the significance of estuary fishing in Subneolithic Finland. *Fennoscandia Archaeologica* 32 (XXXII), s. 55–77.
- Lagerås, P. 2003. Approaches and methods for commissioned archaeology in wetlands. Experience from the E4 project in Skåne, southern Sweden. *European journal of archaeology* 6:3, s. 231–249.
- Lagerås, P. 2004. Koppla greppet om torvmarkerna! Metoder för arkeologisk och paleoekologisk rekognosering. *Aktuella metodfrågor* 1, s. 142–156.
- Larsson, G. 2007. Ship and Society. Maritime Ideology in Late Iron Age Sweden. *Aun* 37, Uppsala universitet, Institutionen för arkeologi och antikens historia. Uppsala.
- Larsson, L.-E. 1982. *Torvtillgångar i Sverige*. Nämnden för energiproduktionsforskning.
- Lennqvist, J. 2007. *Våtmarkshistoria. Hjälmarens och Kvismarens stränder under 1800- och 1900-talen*. Örebro universitet, Örebro.
- Lindberg, S. & Lindeblad, K. 2017. *Medeltida metallhantverk vid Strandvägen*. *Arkeologi Motala*. Arkeologerna Rapport 2017:120. Arkeologerna, Linköping.
- Lindén, B. 2015. *Kvävetillgång i odlade mulljordar i Kvismardalen i Närke*. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, Rapport 16. Uppsala.
- Lindqvist, S. 1910. Ett "Frös-vi" i Nerike. *Fornvännen* 5, s. 119–138.
- Lindqvist, S. 1918. Nordens benålder och en teori om dess stenåldersraser. *Rig* 1918, s. 65–84.
- Lindqvist, S. 1963. *Forn-tidsliv. I: Kumlabygden, forntid, nutid, framtid. Del II, Forn-tidsliv*. Kumla.
- Ljung, J.-Å. 1988. *Rapport förundersökning – Likvägen över Skagerhultamossen*. Riksantikvarieämbetet.
- Ljung, J.-Å. 1992. *Södra Västkärr*. Riksantikvarieämbetet, UV Stockholm, Rapport 1992:38. Stockholm.
- Ljung, J.-Å. 1999. *Stockbåt och spång i Kvarnsjön*. Riksantikvarieämbetet, UV Mitt, Rapport 1999:14. Stockholm.
- Loughheed, B.C., Filipsson, H.L. & Snowball, I. 2013. Large spatial variations in coastal ¹⁴C reservoir age. A case study from the Baltic Sea. *Climate of the Past* 9, s. 1015–1028.
- Lozovski, V. & Lozovskaya, O.V. 2016. Olga V. New Evidence of the Fishing Economy of Stone Age Waterlogged Sites in Central and North-Western Russia, The Example of Zamostje 2. *New sites, new methods: proceedings of the Finnish-Russian archaeological symposium, Helsinki, 19–21 November, 2014*. The Finnish Antiquarian Society, Helsinki.
- Luhó, V., Hyypä, E. & Gustafsson, Ch. 1956. En i Helsingfors funnen stenålderskanot. *Finskt Museum* LXIII, s. 17–29.

- Manker, E. 1971: Fennoskandias fornskidor. Preliminär rapport från en inventering. *Fornvännen* 1971/2, s. 77–91.
- Milner, N., Conneller, C., Elliott, B., Koon, H., Panter, I., Penkman, K., Taylor, B. & Taylor, M. 2011. From Riches to Rags: Organic Deterioration at Star Carr. *Journal of Archaeological Science* 38(10), s. 2818–2832.
- Molin, F. 2009. *Kanaljorden, mesolitisk boplats norr om Göta kanal. Arkeologisk förundersökning inför nytt järnvägsspår mellan Göta kanal och Motala bangård*. Riksantikvarieämbetet, UV Öst, Rapport 2009:11. Linköping.
- Molin, F., Gruber, G. & Hagberg, L. 2014. Motala – a North European focal point? I: Riede, F. & Tallaavaara, M. (red.), *Lateglacial and postglacial pioneers in Northern Europe*. Archaeopress, Oxford. s. 91–102.
- Molin, F., Hagberg, L. & Westermark, A. 2018. Living by the shore: Mesolithic dwellings and household in Motala, eastern central Sweden, 5600–5000 cal BC. *Journal of Archaeological Science: Reports* 18, s. 913–924.
- Mortensen, M., Bennike, O., Jensen, L., Jessen, C., Juul, A., Petersen, A., Sørensen, S. & Stafseth, T. 2015. Fortidens spor og fremtidens forbindelse – bevaring og naturvidenskab på Femern Bælt projektet, Danmarks største arkæologiske udgravning. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 2015, s. 22–35.
- Måge, B.T., Groß, D. & Kanstrup, M. 2023. The Femern project. A large-scale excavation of a Stone Age landscape. I: Groß, D. & Rothstein, M. (red.) 2023, *Changing identity in a changing world: Current studies on the Stone Age around 4000 BCE*. Sidestone Press, Leiden. s. 21–32.
- Nilsson, P., Bergman, J., Ericsson, A., Molin, F. & Petersson, M. 2020. *Vätmarksarkeologi längs Ostlänken. Arkeologisk utredning, etapp 1*. Arkeologerna Rapport 2020:85, Linköping.
- Nordeman, K. 1982. *Rapport nyupptäckt kavelbro. Skagershultamossen, Tängeråsa sn, Närke*. Riksantikvarieämbetet.
- Nordqvist, B. 2011. *Vätmarksfynd från den forna åbädden vid Grönån, träföremål, tillverkningsrester och båtrännor – ett omfattande och variationsrikt trämaterial från romersk järnålder till vendeltid*. Riksantikvarieämbetet, UV Rapport 2011:124. Mölndal.
- Pässe, T. & Andersson, L. 2005. Shore-level displacement in Fennoscandia calculated from empirical data. *GFF* 127, s. 253–268.
- Pässe, T. & Daniels, J. 2015. *Past shore-level and sea-level displacements*. SGU Rapporter och meddelanden 137, Sveriges geologiska undersökning, Uppsala.
- Reimer, P., Austin, W., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P., Bronk Ramsey, C., [...] & Talamo, S. 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon* 62(4), s. 725–757.
- Rieck, F. & Crumlin-Pedersen, O. 1988. *Både fra Danmarks oldtid*. Vikingskibshallen, Roskilde.
- Risberg, J., Katrantsiotis, C. & Persson, K.M. 2017. Strandförskjutning omkring Kjulaåsen ca 5500–3500 BC. I: Guinard, M. (red.), *Kjulaboplatserna, stenålder vid Kjulaåsen*. SAU rapport 2017:16. Societas archaeologica Upsaliensis, Uppsala.
- Rundkvist, M. 2015. *In the landscape and between worlds. Bronze Age deposition sites around lakes Mälaren and Hjälmarén in Sweden*. Department of Historical, Philosophical and Religious Studies, Umeå university, Umeå.
- Sjöström, A. & Hammarstrand Dehman, K. 2010. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk förundersökning 2009*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet, Nr 3. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 1995. *Rönneholm 4, 5, 7 och 8. Arkeologisk förundersökning av fyra mesolitiska boplatser å Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Grävningsrapport från Arkeologiska Institutionen/LUHM. Lunds universitet, Lund.

- Sjöström, A. 2004. *Rönneholm 6–10, 12, 14 och 15. Arkeologisk undersökning av ett mesolitiskt boplatsskomplex i Rönneholms mosse*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet, Nr 1. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2011. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk förundersökning 2010 Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet. Nr 4. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2012. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk förundersökning 2011. Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet. Nr 5. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2013. *Slabälta 1 – en boplatss från sen maglemosetid vid Ageröds mosse: Arkeologisk undersökning 2012: Munkarp 2:3, Munkarp socken, Höörs kommun, Skåne*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet Nr 6. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2014. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk förundersökning 2013. Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet. Nr 12. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2015. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk förundersökning 2014. Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet, Nr 14. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2016. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse: Arkeologisk förundersökning 2015. Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia Nr. 15. Lunds universitet, Lund.
- Sjöström, A. 2018. *Mesolitiska lämningar i Rönneholms mosse. Arkeologisk undersökning 2016 och 2017. Hassle 32:18, Stehag socken, Eslövs kommun, Skåne*. Rapporter från Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lunds universitet 16. Lunds universitet, Lund.
- Sokulu, S. & Ejstrud, B. 2014. Stockbåtar i Sverige, typologi och datering. *Fornvännen* 109:1, s. 34–48.
- Stafseth, T. & Groß, D. 2023. Stone Age Fishing in the prehistoric Syltholm Fjord. I: Groß, D. & Rothstein, M. (red.) 2023, *Changing identity in a changing world: Current studies on the Stone Age around 4000 BCE*. Sidestone Press, Leiden. s. 235–248.
- Stolpe, M. 1874. *Kartbladet Riseberga*. SGU Aa54. Stockholm.
- Stolpe, M. 1875. *Beskrivning till kartbladet Riseberga*. SGU Aa54. Stockholm.
- Sørensen, S. A. 2016. Femernprojektet – tre år efter start. *Museum Lolland-Falster Årsberetningen* 2016, s. 78–86.
- Sørensen, S. A. 2023. Neolithisation in Denmark from a depositional perspective. I: Groß, D. & Rothstein, M. (red.) 2023, *Changing identity in a changing world: Current studies on the Stone Age around 4000 BCE*. Sidestone Press, Leiden. s. 165–176.
- Sørensen, S.A. 2020. Ritual depositions in the coastal zone, in: Schülke, A. (ed.). *Coastal Landscapes of the Mesolithic. Human Engagement with the Coast from the Atlantic to the Baltic Sea*. Routledge, London/New York. s. 394–414.
- Tiderman, K. (red.). 1995. *Svenskt vattenarkiv, Sänkta och torrlagda sjöar*. SMHI Hydrologi 62. SMHI, Norrköping.
- von Arbin, S. 2004. Att gräva under vattnet. I: Carlsson, T. (red.), *Mötesplats Motala: de första 8000 åren*. Riksantikvarieämbetet, Avdelningen för arkeologiska undersökningar, UV Öst, s. 102–105. Linköping.
- von Heland, B. 1971. Ett vikingatida svärd från Mosjöns botten. *Från bergslag och bondebygd* 1971, s. 137–140.
- von Post, L. & Sernander, R. 1910. *Pflanzen-physiognomische Studien auf Torfmooren in Närke*. Norstedt, Stockholm.

- von Post, L. & Granlund, E. 1926. *Södra Sveriges torvtillgångar*. SGU serie C. 335. SGU, Stockholm.
- von Post, L. 1909. Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke, *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar* 31:7, s. 629–706.
- von Post, L. 1916. Einige südschwedischen Quellmoore. *Bulletin of the geological institutions of the University of Uppsala* 15, s. 219–278.
- Wertwein, G. 2015. *Vätmarksfynd i Kvarnsjön. Gropkeramisk fiskestation och en järnåldershägnad*. Arkeologisk Rapport 2015:16, Stockholm.
- Wertwein, G. 2018. Neolitiskt insjöfiske, en gropkeramisk fiskestation i Kvarnsjö mossen, Botkyrka, Södermanland. *Fornvännen* 113(2), s. 103–107.
- Westerdahl, C. 1980. Ett tioårsprojekt om stockbåtar. I: *Meddelanden från marinarkeologiska Sällskapet* 1980:4, s. 9–19.
- Westerdahl, C. 1997. Skepp och sjöfart på innanfarvatten i Sverige. De stora sjöarna, en teori om transportzoner och maritima enklaver. *Forum navale* 52, s. 51–68.
- Westin, Å. 2008. *Ulsätters industriområde – norr om Tälledalen*. Arkeologisk förstudie – utredning, etapp 1. Riksantikvarieämbetet, UV Berslagen, rapport 2008:10. Örebro.
- Westin, Å. 2011. *Äldre bebyggelse och stenröjning vid Ulsätters industriområde*. Arkeologisk utredning etapp 2. Riksantikvarieämbetet, UV rapport 2011:31. Stockholm.
- Åkerlund, A. (red.) 2002. *Projektet "Människan i det tidiga landskapet": inventeringar i höglänta skogsområden i nordvästra Södermanland, sydöstra Närke och nordöstra Östergötland*. Rapport. Stockholms universitet, Institutionen för arkeologi. Stockholm.
- Åström, K. & Norberg, O. 1984. Förhistoriska och medeltida skidor. *Västerbotten* 1984:2, s. 82–88.

ARKIVHANDLINGAR

- Ahlén, A. 1934. Fynd av kanoter m.m. i Porrtjärnarna i Nysunds s:n, Örebro län. Arkivhandling ATA.
- Andersson, E. 1963. Brev om fynd av katts i Alvsjön, Bo socken, Örebro län. Arkivhandling ATA.
- Esbjörnsson, E. 1985. Fynd av kavelbro vid torvtäkt, Porlamossen, Laxåskogen 1:116, Ramundeboda socken, Örebro län. Arkivhandling ATA.
- Wallgren, E. 1906. Skisser öfver 9 st båtfragment, Ingelsgårdstjärn, Svennevad socken, Örebro län. Arkivhandling ATA.

Bilaga 1. Mät rapport Spångamossen, Astacus AB



Mät rapport – Spångamossen

Innehåll

1	Mät rapport Spångamossen	2
2	Mätuppdraget.....	2
	2.1 Bakgrund och projektbeskrivning	2
3	Metod	3
4	Resultat	4
5	Slutsats	9

1 Mät rapport Spångamossen

Beställare/projektägare:

Stiftelsen Kulturmiljövård
Stora Gatan 41
72212 Västerås

Fredrik Hallgren

Tel: 073-8107101

E-post: fredrik.hallgren@kmm.se

Utförare/Konsult:

Astacus AB
Strandvägen 3
59136 Motala

Carl Hoffstedt

Tel: 0141-540 41

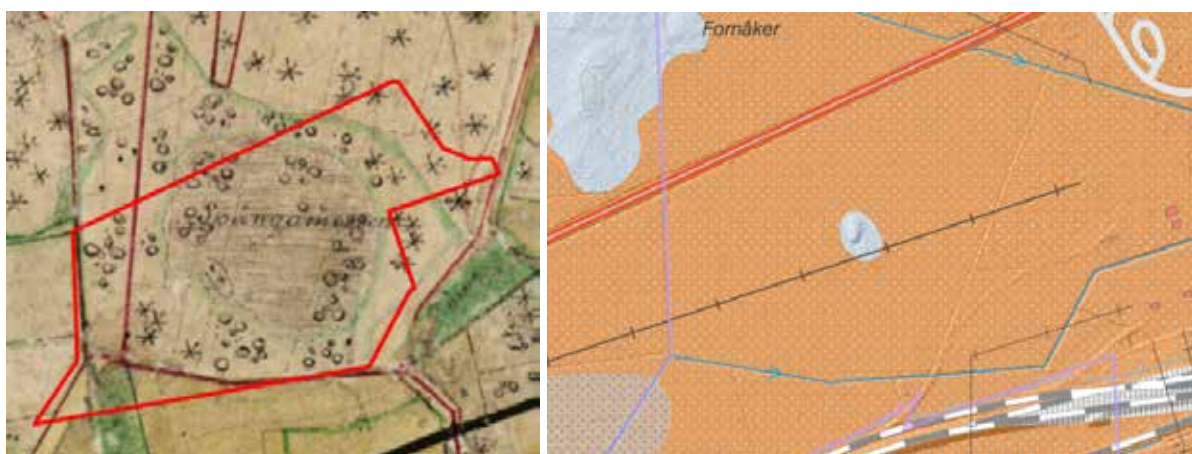
E-post: carl.hoffstedt@astacus.se

2 Mätupdraget

2.1 Bakgrund och projektbeskrivning

Stiftelsen Kulturmiljövård gav Astacus i uppdrag att undersöka en ca 170 ha stor åker utanför Hallsberg i syfte att identifiera spår av torv under befintlig åker.

Den häradsekonomiska kartan från 1864/67 (Tomta: J112-64-15) gör gällande att ett stort område mitt i åkern har varit våtmark. Vidare visar SGU:s jordartskarta att området ska bestå av postglacial sand. Mitt i åkern finns dock en bevuxen kulle som mestadels ser ut att bestå av sten. Enligt jordartskartan är området markerat som sandig morän.



T.v. visas häradskartan, t.h. SGU:s jordartskarta. Längst ner i sydväst finns ett område klassat som kärrtorv enligt SGU. Det finns dock inga spår av det området i häradskartan.

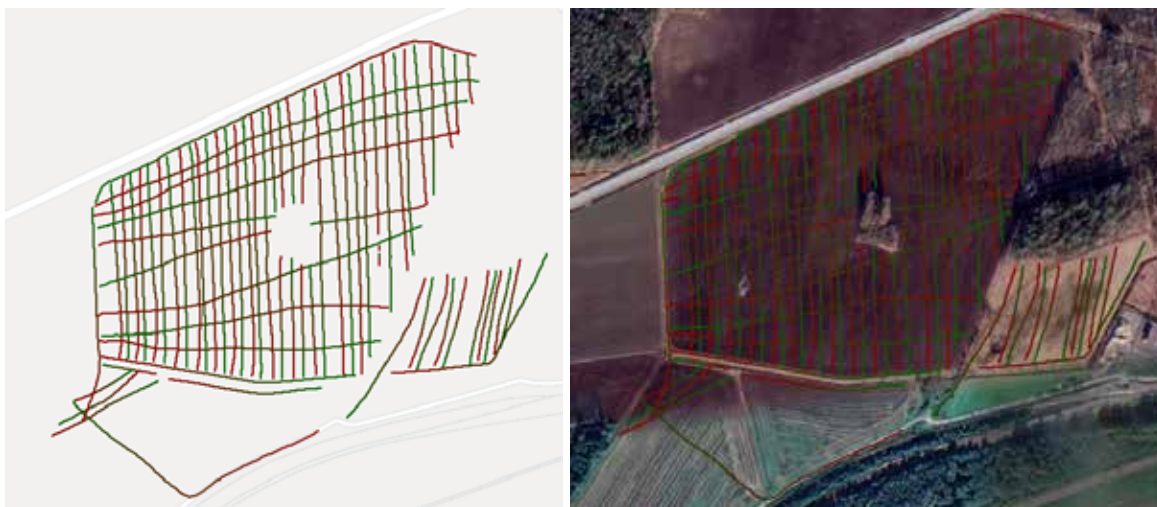
3 Metod

Astacus använde sig av en georadarantenn (Malå RTA 100 MHz) som drogs efter en fyrhjuling i ruttmönster över hela åkern. Antennen består av en lång slang med sändar- och mottagarantenn som är separerade med 2.2 meter.



Antennen ser ut som en lång slang som är fäst i fyrhjulingen. En RTK-GPS loggar positionen medan man kör.

Signalen skickas ner i marken och likt ett ekolod avbildas signalförändringen (hastigheten) genom marken som ett radargram. Mätavståndet mellan varje signal (trace) i körriktningen var ca 10 cm. Totalt mätdjup (tidsfönster) sattes till ca 20 m för att undersöka om vi även kunde se berggrunden som enligt SGU ska finnas sig på 10-15 meter under markytan. Alla mätprofiler koordinatsattes i WGS84.

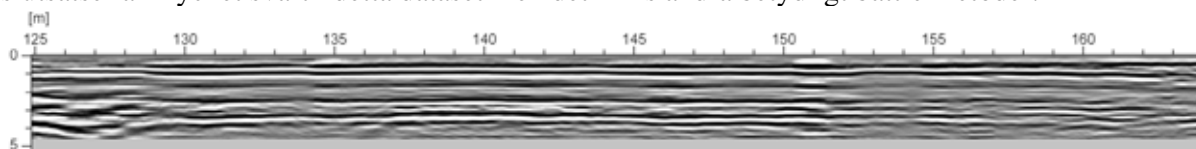


Rutmönstret redovisas ovan där varje linje är en mätprofil.

4 Resultat

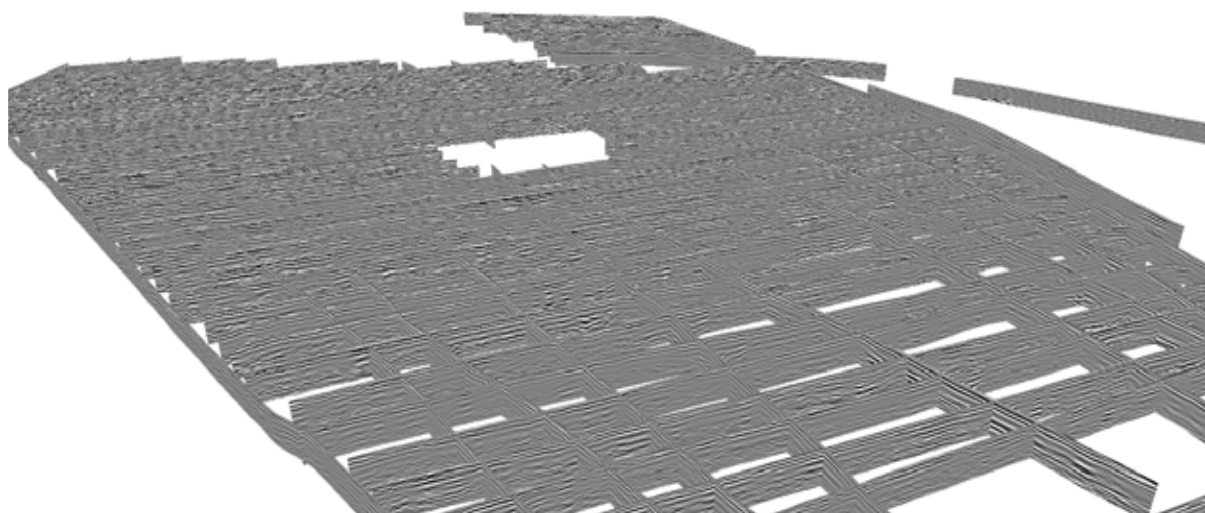
All insamlad data processerades för att förstärka jordlagerstrukturerna och för att rensa bort störningar från objekt ovan mark. Vi kunde inte identifiera någon tydlig berggrund på djup 10-20 meter. Därför valde vi att klippa bort all data under ca 4 meters djup och istället fokusera på de ytliga jordlagren.

Nedan visas ett radargram för en av profilerna. Vi ser här att strukturerna i marken tycks vara väldigt homogena utan några större anomalier. Att titta på enskild profil för att dra några slutsatser är mycket svårt i detta dataset men det finns andra betydligt bättre metoder.



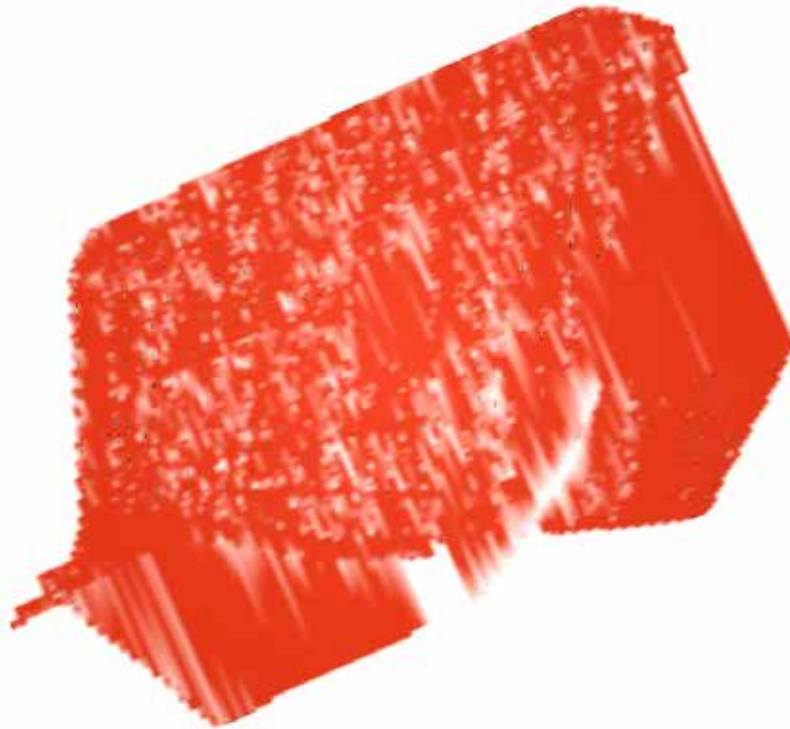
Exempel på radargram från undersökningen.

Vi kan visualisera alla mätprofiler i 3D för att på så sätt skaffa oss en uppfattning om strukturerna i profilerna varierar i området.



I bilden ovan ses de flesta linjer i fågelperspektiv, snett uppifrån. Vi kan här med blotta ögat inte se några större varianser.

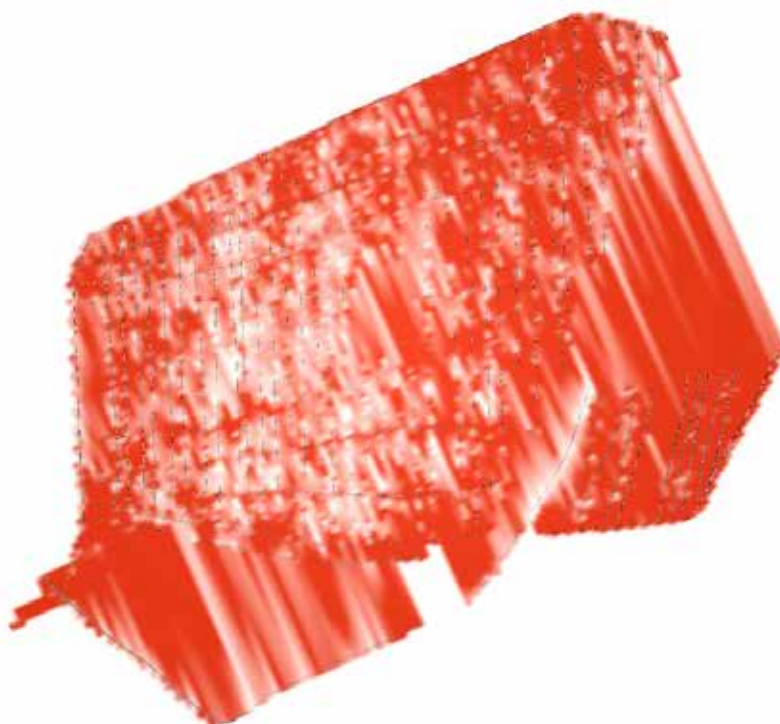
När profilerna är strukturerade med XYZ-koordinater i WGS84, enligt ovan finns möjligheten att interpolera mellan varje punkt i varje profil med de profiler som ligger närmast. Det gör att man kan få mönster att framträda i datavolymen som skapas.



Snitt 1: Ca 50 cm ner i marken.



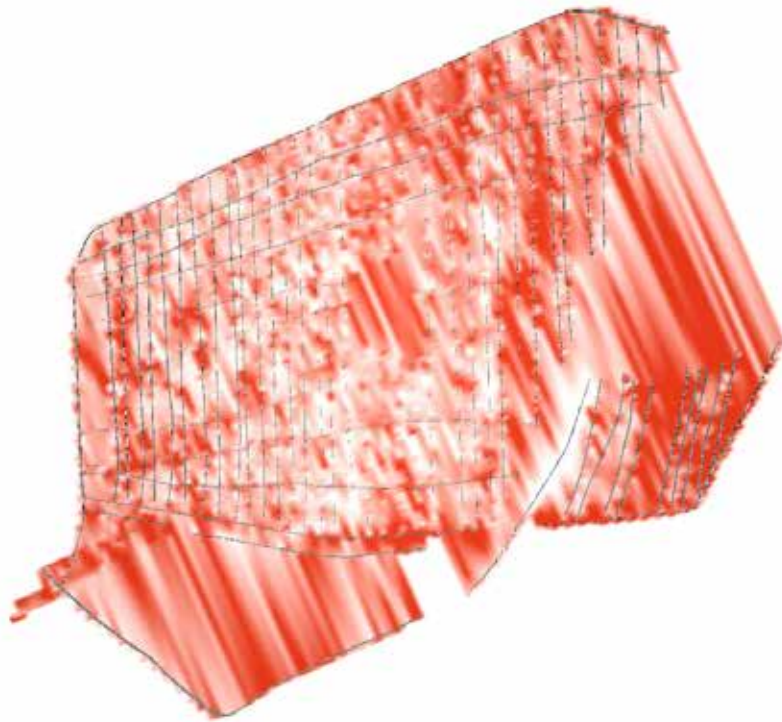
Snitt 2: Ca 75 cm ner i marken.



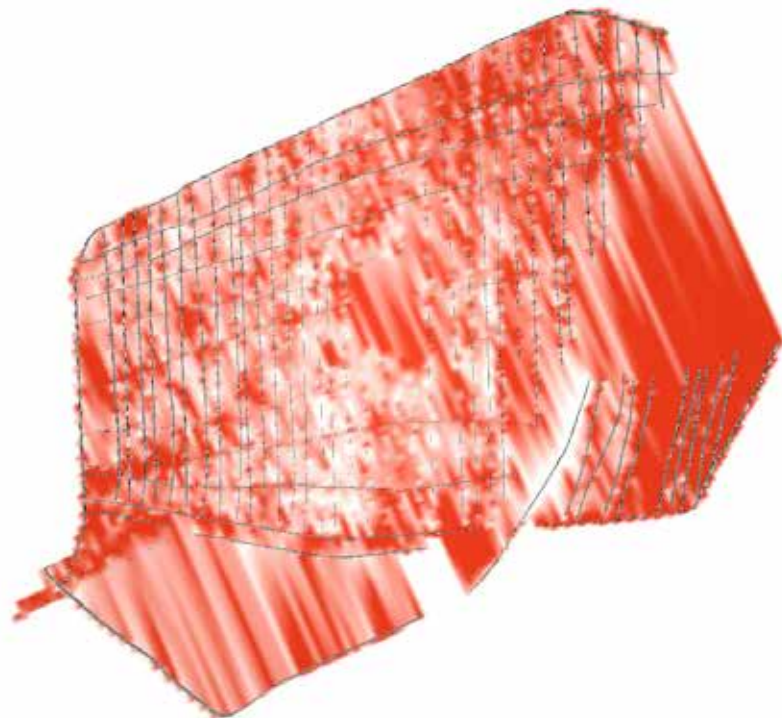
Snitt 3: Ca 100 cm ner i marken.



Snitt 4: Ca 125 cm ner i marken.

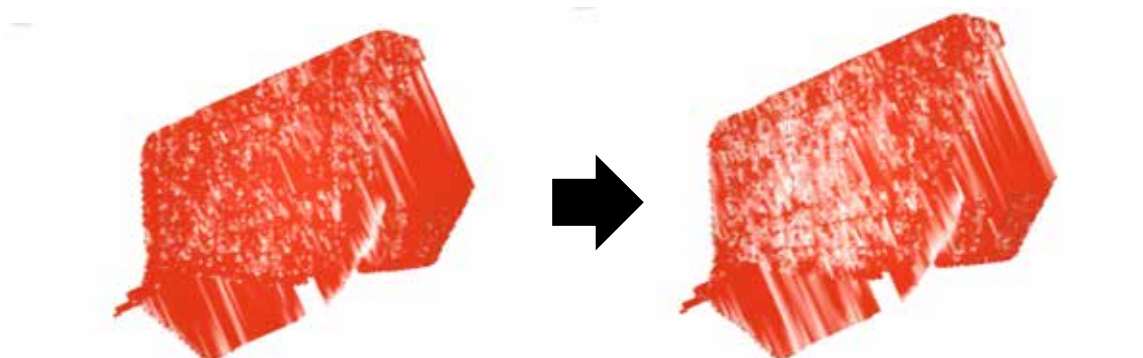


Snitt 5: Ca 150 cm ner i marken



Snitt 6: Ca 175 cm ner i marken.

Om vi fokuserar på Snitt 2, 3 och 4 så händer det något i strukturen. Ett större vitt område framträder för att sedan försvinna mellan 100-150 cm och hela ytan blir förhållandevis homogen igen.



Bilderna ovan visar hur strukturerna förändras från ca 100 cm ner i marken till ca 125 cm.

Skillnaden i färg tolkar vi här som att det är skillnader i den hydrauliska konduktiviteten. Sand har hög hydraulisk konduktivitet ($10^{-3} - 5^{-5}$ m/s) medan torv har betydligt lägre, ($10^{-5} - 3^{-7}$ m/s). Med det som utgångspunkt kommer torven kunna hålla vatten bättre än sand vilket gör att våta områden kommer att framträda som vita i bilderna ovan.

Om vi lägger ihop snittet på 125 cm med översiktskartan med alla mätprofiler får vi bilderna nedan.



Det finns ett cirkulärt område mitt i åkern som har en annan sammansättning än omkringliggande mark.

5 Slutsats

Vår bedömning är att det cirkulära område vi ser i den interpolerade datavolymen mycket väl skulle kunna vara resterna av en våtmark som då ligger 1-1.25 m ner i marken.

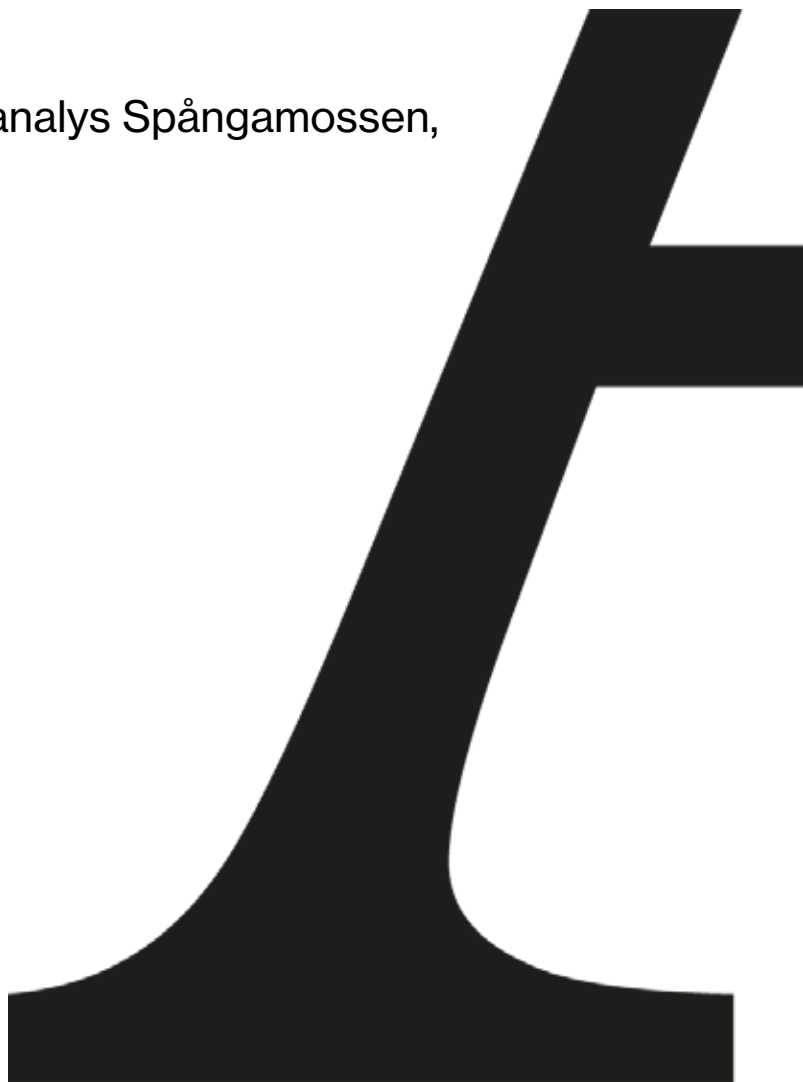
Denna hypotes bör vidare undersökas med borrhning alt. sökschakt för att hitta spår efter mer humösa jordlager.

Motala 2021-04-30



Carl Hoffstedt

Bilaga 2. Makrofossilanalys Spångamossen, Per Lagerås



Spångamossen

Makrofossilanalys av fem prover
från en torvmarkslagerföljd

Per Lagerås

Rapport, 2022-04-21

Inledning

Fem jordprover analyserades med avseende på växtmakrofossil. Proverna var tagna i samband med en arkeologisk utredning i Spångamossen, strax väster om Hallsberg, Närke (Sweref 99TM: N6546500, E502000, 67 m.ö.h.). Analysen utfördes av Per Lagerås vid Arkeologerna på uppdrag av Fredrik Hallgren vid Stiftelsen Kulturmiljövård.

Material och metod

Torvmarken var utdikad ock uppodlad och torvlagren var därför uttorkade och dåligt bevarade. Det underst tagna provet (1530) utgjordes av sandig lergyttja, de övriga av mörkbrun, smulig och kraftigt humifierad torv. Proverna löstes i vatten och silades (maskvidd: 0,4 mm). Silatet gick igenom i stereolupp med $\times 6,3$ – 63 förstoring. Samtliga växtmakrofossil bestämdes och räknades och övrigt identifierbart innehåll noterades. Silatet förvarades i vatten under analysen.

Resultat

Proverna innehöll relativt rikligt med rötter men i övrigt var växtmaterialet nedbrutet och det fanns ingen bevarad cellstruktur i torvmassan. Det gick därför inte att säkert avgöra om det rörde sig om höghumifierad vitmosstorv eller kärrtorv.

Som framgår av Tabell 1 var innehållet av bestämbara växtmakrofossil mycket sparsamt. Lergyttjan och den understa torven innehöll enstaka fröer av viol. Dessa gick inte att säkert bestämma till art, men var storleksmässigt överensstämmande med skogsviol och närbesläktade arter. I lergyttjan noterades även ett frö av andmat. Andmat är en flytbladsväxt som indikerar stillastående vatten. I den övre delen av torven fanns enstaka fröer av starr, samt tre fröer av pors. Starr kan växa i olika miljöer men företrädesvis i torvmarker och andra våtmarker. Pors växer framför allt i torvmarker eller på stränder till näringsfattiga sjöar och vattendrag.

Utöver fröer och rötter innehöll proverna en del träkol, insektsrester och äggkapslar av hinnkräfta. Särskilt det översta provet (PM1553) innehöll relativt rikligt med täckvingar och andra delar av marklevande skalbaggar. Det var också detta prov som hade flest fröer bevarade (se Figur 1).

Slutsats

Det sparsamma innehållet av makrofossil indikerar en utveckling från sjö till mager torvmark. Det går dock inte att utifrån artsammansättningen säga något närmare om typen av torvmark eller om de olika lagrens datering.

Tabell 1. Resultatet av makrofossilanalysen. (* sparsamt, ** måttligt, *** rikligt)

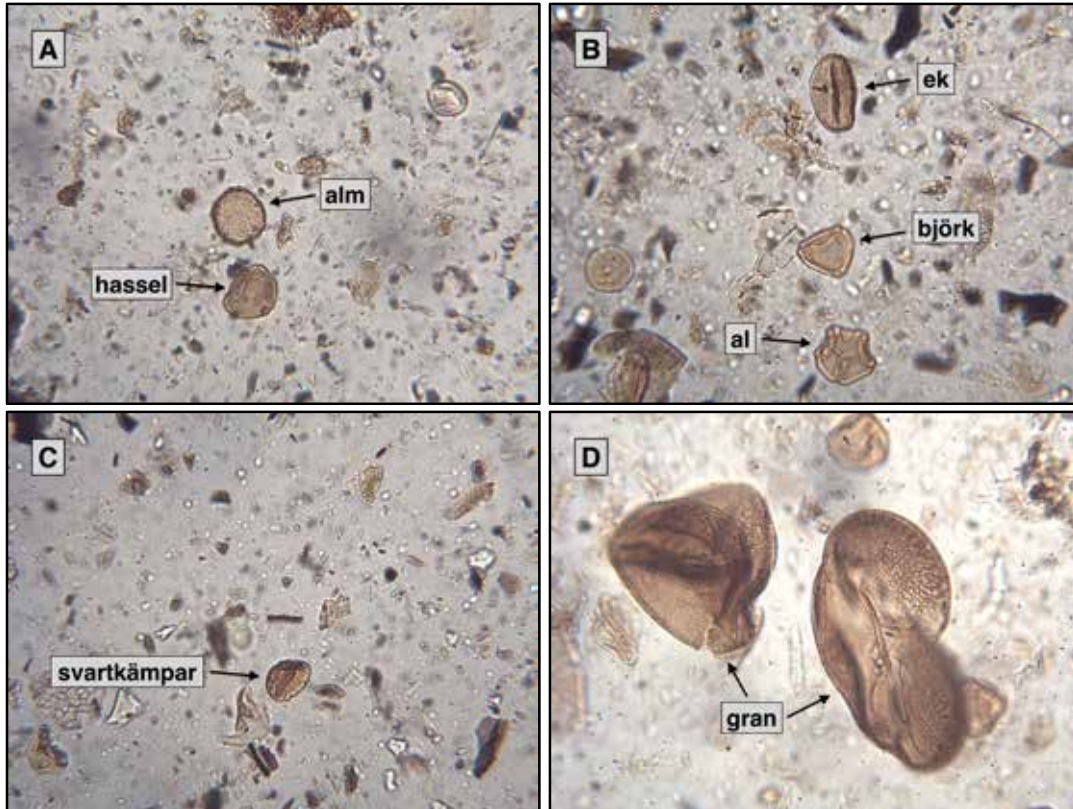
			Lager:	102	104	106	106	108
			PM:	1530	1528	1526	1524	1553
			Volym (l):	1,0	0,5	0,6	0,4	0,4
Andmat	<i>Lemna</i> sp.	Frö	Oförkolnat	1				
Pors	<i>Myrica gale</i>	Frö	Oförkolnat					3
Starr	<i>Carex</i> sp.	Frö	Oförkolnat				1	12
Viol	<i>Viola</i> sp.	Frö	Oförkolnat	1	1			
Rötter				**	**	**	**	***
Kvistar								*
Träkol				*	**	**	**	*
Jordgryn	<i>Cenococcum</i>			*		*		
Insekter				*	*	*	*	**
Hinnkräftor	<i>Cladocera</i>	Äggkapsel				*		**



Figur 1. Makrofossil från PM1553. Fröer av starr och pors (de tre nere till vänster), insektsdelar, samt en äggkapsel av hinnkräfta (längst upp till vänster). Foto Per Lagerås

Bilaga 3. Pollenanalys Spångamossen, Leif Björkman

Pollenanalytisk undersökning av en lagerföljd från Spångamossen i Hallsbergs kommun



Uppdragsgivare: Stiftelsen Kulturmiljövård, Västerås
Kontaktperson hos uppdragsgivaren: Fredrik Hallgren

Uppdraget är utfört av:

Leif Björkman

Viscum pollenanalys & miljöhistoria
Ånhult 1
571 91 Nässjö

Telefon: 0708-566777
E-post: leif.bjorkman@viscum.se
Hemsida: <http://www.viscum.se>

Ånhult, 2022-11-03

Ovan visas några mikroskopbilder som tagits i samband med analysen (bilderna är tagna vid 400 gångers förstoring). A) Pollen från alm och hassel i nivån vid 21,9 cm (ca 5700 f Kr). B) Pollen från ek, björk och al vid 15,1 cm (från tiden runt Kr f). C) Ett pollen från svartkämpar vid 15,1 cm som indikerar betesmark (från tiden runt Kr f). D) Granpollen vid 0 cm (ca 575 e Kr). Foton: Leif Björkman, 2022-11-02.

Inledning

På uppdrag av Stiftelsen Kulturmiljövård har Leif Björkman, *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria, utfört en pollenanalytisk undersökning av prover från en kortare lagerföljd med organogena jordarter som påträffades i samband med en arkeologisk utredning av Spångamossen (Hallgren 2022) som ligger strax väster om centralorten Hallsberg i Hallsbergs kommun (figur 1). Lokalen är i dag kraftigt utdikad och till största delen uppodlad. Av den häradsekonomiska kartan över området (bladet Tomta, skala 1:20000) framgår att Spångamossen under 1860-talet sannolikt var föga påverkad av dikningar (figur 2). Utdikningen av torvmarken inleddes någon gång under 1880-talet vilket påtalas av dikeshandlingar från den tiden.

I samband med schaktningar anträffades i den centrala och nordvästra delen av utredningsområdet fläckvisa ytor med bevarade våtmarkslager bl a i form av kärrtorv och lergyttja (Hallgren 2022). Lagrens mäktighet var dock ringa, som mest uppgick de till ca 30 cm. Vid undersökningen tillvaratogs dels en profil för pollenanalys, dels togs sex prover för ¹⁴C-datering som utgjordes av träkol som hittades på olika nivåer i de lager som bestod av torv. Något lämpligt material att datera upptäcktes inte i det underliggande lergyttjelagret. Tidsbestämningarna visade att torven började deponeras runt övergången mellan bronsåldern och den förromerska järnåldern men också att den fortsatt att tillväxa under åtminstone den romerska järnåldern och folkvandringstiden (Hallgren 2022: tabell 2). Åldern på sekvensen med lergyttja är däremot osäker men troligen är den äldre och har bildats långt före den tidpunkt då torvtillväxten inleddes.

Från den tillvaratagna lagerföljden med torv och lergyttja har elva nivåer uttagits för pollenanalys (appendix 1). De har fördelats över profilen på så sätt att proven ska kunna belysa vegetationsutvecklingen under såväl den period då det bildades torv på platsen (dvs under järnålderns äldre del), som det skede då det avsattes lergyttja (rimligen under mesolitisk tid). Då de gjorda dateringarna kommer från olika platser spridda över en längre sträcka av det upptagna schaktet genom våtmarkslagren och dessutom uppvisar åldrar som inte ligger i kronologisk ordning är de inte möjliga att direkt överföra till motsvarande provnivåer i den pollenanalyserade profilen. En hypotetisk men ändå rimlig kronologi för de analyserade nivåerna har därför tagits fram genom en modellering av de befintliga dateringarna (se tid/djup-diagram i figur 4).

Uppdraget har omfattat preparering av pollenprover, pollenanalys samt sammanställning och tolkning av resultaten i en rapport. Samtliga moment, förutom prepareringen av pollenproven, har utförts av Leif Björkman, *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria. Prepareringen av proven har utförts av Git Klintvik Ahlberg i ett pollenlaboratorium på Geologiska institutionen vid Lunds universitet.

Områdesbeskrivning

Det arkeologiskt utredda området vid Spångamossen är flackt och ligger huvudsakligen på nivån 67–68 m ö h (figur 1). Berggrunden utgörs på platsen av sedimentära bergarter i form av sandsten som bildats under den geologiska perioden kambrium, dvs för ca 542–488 miljoner år sedan (Wikström och Karis 1991). Den täcks helt inom utredningsområdet av yngre minerogena jordarter väsentligen bestående av sand som omlagrats under postglacial tid genom svallningsprocesser (Björnbom 1991). I mindre omfattning finns också partier med sandig morän.

Högsta kustlinjen, dvs den högsta nivå till vilken havet eller Östersjön i något av sina stadier nått under eller efter den senaste istiden, ligger i regionen på ca 140 m ö h. Det innebär att den undersökta lokalen var täckt av vatten när inlandsisen hade försvunnit.

Den berördes då av det s k Yoldiahavet (ca 9600–8700 f Kr), ett stadium då Östersjöns föregångare hade kontakt med havet över den Mellansvenska sänkan. Yoldiahavet hade i huvudsak sött vatten förutom under en kortare tid runt 9500 f Kr när det delvis var bräckt. Den snabba landhöjningen ledde sedan till att sundet genom den Mellansvenska sänkan grundades upp och att Yoldiahavet avsnördes och återgick till att vara en insjö.

Nivåer från omkring 110 m ned till 60 m ö h har påverkats av Yoldiahavets efterföljare, först Ancylussjön (ungefär mellan 8700–7800 f Kr) vilket var ett Östersjöstadium med sött vatten, därefter av Littorinahavet som till en början hade svagt bräckt vatten och som uppkom när Ancylussjön fick kontakt med havet genom Bälten och Öresund. I figur 3 visas en serie kartor som illustrerar strandförskjutningen i området under perioden mellan 8000–7000 f Kr. Av denna kartserie framgår att bassängen där Spångamossen är belägen avsnördes från Littorinahavet mellan 7200–7000 f Kr. Strax före detta tidsavsnitt omgavs lokalen av en skärgårdsliknande miljö som snabbt höll på att grundades upp.

Det studerade områdets vegetationshistoria sedan Littorinahavet drog sig tillbaka under den allra yngsta delen av tidigmesolitikum är föga studerad. Den generella utvecklingen för regionen är känd genom en del äldre pollenanalytiska undersökningar av lagerföljder från olika lokaler i Närke (t ex Bergström 1959). Genomgående för de äldre studierna är att ¹⁴C-dateringar saknas och att antalet analyserade nivåer är få, likaså att pollensummorna är låga.

Det finns emellertid några pollendiagram av modernare snitt med ett mindre antal ¹⁴C-dateringar som kan användas för en jämförelse med proven från Spångamossen, bl a från Öjamossen väster om Kumla (Fromm 1972) och Restamossen sydsydost om Örebro (Magnusson och Lundegårdh 1972). Av dessa diagram täcker det från Öjamossen längst tid, ungefärligen från 6500 f Kr fram till nutid. Det från Restamossen belyser lite kortare tid, från ca 1500 f Kr fram till i dag. Det kan också nämnas att det finns ett översiktligt diagram från en lokal i närområdet nämligen Årtebrunnen som är ett slutningskärr som ligger 2 km sydost om Spångamossen (Vestbøe Franzén 2017: Bilaga 2). Som helhet täcker den profilen utvecklingen mellan ca 3500 f Kr fram till nutid.

Den undersökta torvmarken och provtagningen

I nutid återstår inte mycket av den ursprungliga Spångamossen då den är kraftigt utdikad och mestadels uppodlad. I den östra delen finns ett parti kvar som är bevuxet med yngre björksumpskog, men provstickningar visar att även i den delen är torvlagren ringa (Hallgren 2022). Av den häradsekonomiska kartan (figur 2) som åskådliggör lokalen under 1860-talet framgår att dess storlek var ca 350 x 350 m och att den bara delvis var bevuxen med lövträd. Den centrala delen hade då sannolikt en tämligen öppen vegetation.

I samband med undersökningen tillvaratogs en kortare lagerföljd som i toppen utgörs av lövkärrtorv, därefter följer i tur och ordning kärrtorv, lergyttja och i botten en något gyttjig lera/silt (Hallgren 2022: tabell 1, figur 19). Provpunktens läge framgår av figur 1–2 (dess koordinat angiven i SWEREF 99 TM är N6546563,91, E501935,43). Utifrån denna profil har pollenprover uttagits i valda lager som är spridda mellan nivåerna 0–27,1 cm (för exakta provnivåer se appendix 1).

På teoretiska grunder kan man anta att en provpunkt på en mindre torvmark som är några hundratal meter i diameter har ett pollenuptagningsområde, dvs ett område varifrån huvuddelen av de pollenkorn som deponeras på platsen härstammar ifrån, som motsvarar en yta med en radie på ungefär 500–750 m (se t ex Jacobson och Bradshaw 1981; Jackson 1990; Sugita 1993, 1994). Det förmodade pollenuptagningsområdet för lagerföljden har markerats som en streckad cirkel med radien 500 m i figur 1. Det innebär att vegetationsutvecklingen på fastmarkerna i närområdet också kan belysas av ett pollendiagram från lokalen.

Pollenanalys och diagramkonstruktion

Inom ramen för denna undersökning har elva pollenprover analyserats. Ur de provpåsar som levererats till *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria har ca 2 cm³ material uttagits för pollenpreparering. Proven har preparerats enligt gängse standardmetodik (Berglund och Ralska-Jasiewiczowa 1986; Moore m fl 1991). För att bli av med grövre växtrester som exempelvis rottrådar och vedbitar har de vid prepareringen silats genom ett nät med maskvidden 250 µm.

Pollenanalysen utfördes med hjälp av mikroskop och skedde huvudsakligen vid 400 gångers förstoring. Minst 1000 pollenkorn har bestämts och räknats i varje nivå (antalet varierar från 1052 till 1093, med ett medelvärde på 1072), se appendix 1. Utöver pollen har även sporer från ormbunkar, fräken, lummerväxter och vitmossor räknats samt antalet mikroskopiska träkolspartiklar med en storlek över 25 µm och obestämbara pollenkorn. I de fyra nedersta nivåerna som omfattar vattenavsatta gyttjelager påträffades en del kolonibildande grönalger (tagghjul) som likaså räknades. Som stöd för bestämningen av pollen och sporer har i förekommande fall använts illustrationer och identifikationsnycklar i bl a Moore m fl (1991) och Fægri och Iversen (1989).

Resultatet av pollenanalysen presenteras dels i tabellform (appendix 1), dels i form av ett pollendiagram (figur 5) som har ritats med hjälp av datorprogrammet TILIA version 2.6.1 (Grimm 1992; se också <http://www.tiliait.com>). I tabellen redovisas antalet räknade och identifierade pollen- och sportyper samt antalet mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn. Vidare anges antalet bestämda pollentyper i varje prov. I diagrammet presenteras frekvenserna för de bestämda pollen- och sportyperna, samt motsvarande för mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn. De finare linjerna i flertalet av kurvorna anger en tio gångers förstoring av frekvensen för att den skall vara lättare att avläsa i den använda avbildningsskalan.

Det kan poängteras att pollendiagrammet (figur 5) är uttryckt mot en djupskala som redovisar proven i stratigrafisk ordning med den översta (yngsta) nivån upptill (0 cm) och den nedersta (äldsta) i botten (27,1 cm). Som ett komplement anges till vänster en hypotetisk icke-linjär kronologi som för torvlagret baseras på en modellering av de gjorda ¹⁴C-dateringarna (figur 4) och för gyttjedelen av pollenanalytiskt överförda åldrar.

Pollendiagrammet har därtill indelats i lokala pollenzoner som summerar de viktigaste förändringarna i pollendeponeringen och därmed i vegetationens sammansättning under olika tidsavsnitt (figur 5). Det handlar här om fyra zoner benämnda Spå:1 till Spå:4, där Spå står för Spångamossen. Zoneringen har framtagits genom numerisk analys av ett urval av de för tolkningen betydelsefullaste pollentyperna. I detta fall baseras den på tio pollentyper varav huvuddelen kommer från träd och buskar och som uppträder mer eller mindre frekvent i olika delar av lagerföljden.

Den använda numeriska metoden benämns CONISS och har utförts med hjälp av det ovan nämnda datorprogrammet TILIA. Zoneringen presenteras i form av ett dendrogram längst till höger i pollendiagrammet (figur 5) och det ger en god uppfattning om vilka nivåer som kan grupperas tillsammans i en zon. Det är väsentligen de mest frekventa pollentyperna som får genomslag i zoneringen. Att indelningen är rimlig har dessutom kontrollerats visuellt genom en granskning av pollenkurvorna. En kortfattad beskrivning av zonerna redovisas i tabell 1–2. De är för övrigt ett bra hjälpmedel för att förenkla beskrivningen av ett pollendiagram. De kan även användas för att korrelera diagram mellan närbelägna lokaler.

I pollensumman, som utgör bassumma för frekvensberäkningen, inkluderas alla bestämda pollenkorn från träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter (figur 5). Sporer och obestämbara pollen har inte inkluderats i denna summa. Frekvenser för sportyper (ormbunkar, fräken, lummerväxter och vitmossor), grönalger (tagghjul), mikroskopiska

träkolpartiklar samt obestämbara pollen har beräknats utanför pollensumman. Frekvensberäkningen följer de riktlinjer som uppställts av Berglund och Ralska-Jasiewiczowa (1986).

Trädpollentyperna har i tabellen (appendix 1) och pollendiagrammet (figur 5) placerats i en ordning som ungefärligen motsvarar de avspeglade trädens postglaciala (efteristida) invandringsföljd i södra Sverige. Ordningen inom övriga grupper är friare, men det har ändå eftersträvats att placera närstående (besläktade) pollentyper intill varandra, liksom sådana som påvisar likartade växtbetingelser eller markanvändning (t ex fuktig miljö, åkermark etc). Bland örtpollentyperna har gräs, obestämda sädeslag och halvgräs placerats först, medan typer som indikerar olika former av markanvändning har inordnats i bokstavsordning sist i gruppen. Nomenklatur för pollentyperna följer i huvudsak Moore m fl (1991). Svensk namnsättning av de arter, släkten eller familjer som pollentyperna härstammar från följer Krok och Almquist (1994).

Observera att förkortningen *odiff* som används för några av typerna i tabellen och pollendiagrammet står för odifferentierad, och det betyder i det här sammanhanget att bestämningen inte har kunnat göras längre än till växtfamiljen (appendix 1; figur 5). Det kan ha sin förklaring i att pollenkorn från olika arter inom vissa växtfamiljer är närmast identiska vid mikroskopering, eller att bevaringsförhållandena inte varit fullgoda så att karaktärer på pollenväggen som är avgörande för bestämningen försvunnit eller att de inte går att se tydligt.

Resultat och tolkning

Nedan följer en beskrivning och tolkning av den provtagna lagerföljden och de pollenanalyserade nivåerna från Spångamossen. Pollenproven redovisas i sin helhet även i tabellform (appendix 1) och ett diagram (figur 5). De urskilda pollenzonerna (Spå:1–4) utgör utgångspunkt för redovisningen av vegetationsutvecklingen (se också tabell 1–2).

Lagerföljdens sammansättning och kronologi

För en mer utförlig beskrivning av den tillvaratagna lagerföljden hänvisas till den arkeologiska rapporten (Hallgren 2022). Den pollenanalyserade delen av profilen omfattar drygt 27 cm med olika typer av organogena jordarter (figur 5). I den undre delen mellan nivåerna 27,1–21 cm finns skikt med en något gytjtig lera/silt och lerygttja. Därefter följer mellan 21–0 cm olika lager med torv huvudsakligen bestående av kärrtorv och lövkärrtorv. Lagerföljden visar att lokalen i ett inledande skede haft en öppen vattenyta, dvs att den varit en havslagun eller en fornsjö.

Direkt på lerygttjan följer lager med torv (figur 5) som påtalar att det senare utvecklats ett kärr på platsen. Till en början har kärrvegetationen varit öppen vilket avspeglas av deponeringen av kärrtorv, senare har lokalen fått en mer sluten växtlighet med sumpskog som återspeglas av avsättningen av lövkärrtorv. Pollenanalysen visar dessutom att det finns ett tidsmässigt hopp mellan den översta delen av gytjesekvensen och den överlagrande torven. Pollenspektrumet indikerar att gytjelagret bildats under mesolitisk tid (se beskrivning av zon Spå:1 nedan), med stor sannolikhet under tidsintervallet 6500–5500 f Kr.

En modellering av dateringarna från torvlagret antyder att torvtillväxten inleddes ca 550 f Kr, dvs under bronsålderns allra yngsta del, och fortgick åtminstone fram till och med den äldsta delen av vendeltiden runt ca 575 e Kr (se figur 4). Det innebär att torvlagret som helhet har bildats under en period på ungefär 1000 år. Dateringarna talar vidare för att det finns en ansenlig hiatus (lagerlucka) i profilen mellan gytje- och torvlagren som tidsmässigt omfattar närmare 5000 år.

Under det saknade tidsavsnitt som inrymmer den yngre delen av mesolitikum via neolitikum fram till den yngsta av bronsåldern har det inte skett någon nettotillväxt av organogena jordarter på platsen. Sannolikt har den lokala grundvattenytan inte varit tillräckligt hög för att det ska kunnat ske en tillväxt av exempelvis torvlager. Det fuktigare klimat som belagts bl a genom förhöjda nivåer i sjöar i de södra delarna av Sverige under övergången mellan brons- och järnåldern (t ex Digerfeldt 1988) kan ha varit en bidragande orsak till att torvlagren kunde börja tillväxa vid den tidpunkten.

Pollendiagrammet

De pollen- och sportyper som bestämts i proven redovisas dels i en tabell (appendix 1), dels ett diagram (figur 5). Tolkningen av de analyserade nivåerna bygger till stor del på de mest frekventa pollentyperna, men viss vikt läggs också på pollenslag som trots ringa förekomst är starkt indikativa för en specifik vegetationstyp eller viss form av markanvändning (t ex Behre 1981). För ytterligare information om de identifierade pollentyperna och särskilt för sådana som inte diskuteras närmare i redovisningen hänvisas till appendix 2.

Pollenkoncentrationen varierar en del mellan proven men är huvudsakligen hög förutom i nivåerna från zon Spå:2 där den i stället är påfallande låg (tabell 1). Pollenbevaringen är genomgående mycket god, det är bara provet vid 20 cm i zon Spå:2 som sticker ut med en sämre bevaring. Förekomsten av mikroskopiska träkolspartiklar med en storlek på mellan 25–250 µm är ganska ringa i proven från zon Spå:1 och Spå:4, men däremot riklig i de från zon Spå:2–3 (tabell 2). Allra talrikast är den i nivån vid 18,7 cm i zon Spå:2. Den ymniga närvaron med sådana partiklar i zon Spå:2–3 avspeglar skogsbränder i området eller att eld brukats i samband med markanvändningen i lokalens närhet (t ex Patterson m fl 1987).

Sammanlagt bestämdes 47 pollentyper från olika kärlväxter i de analyserade nivåerna (figur 5; appendix 1). De fördelas på tolv typer från träd, fem från buskar, tre från dvärgbuskar och 27 från gräs och örter. Av dessa förekommer ungefär sex regelbundet med påtagliga värden i flertalet av proven. Till denna grupp kan *Betula* (björk), *Pinus* (tall), *Alnus* (al), *Quercus* (ek), *Corylus* (hassel) och Poaceae odiff <40 µm (gräs) räknas. Några pollenslag uppträder endast mer rikligt i delar av profilen, det gäller exempelvis *Ulmus* (alm), *Tilia* (lind), *Picea* (gran), Cyperaceae (halvgräs) och Rosaceae odiff (obestämda rosväxter). Övriga typer noterades oftast i mindre omfattning och vissa endast i delar av lagerföljden. Det gäller bl a sådana som *Populus* (asp), *Frangula alnus* (brakved) och Fabaceae odiff (obestämda ärtväxter). Utöver pollen bestämdes sju sportyper från olika ormbunkar, fräken, lummerväxter och vitmossor.

Pollendiversiteten, som kan uttryckas som antalet bestämda typer per nivå, varierar en del mellan proven (tabell 2). Den är låg i zon Spå:1 där den i medeltal ligger på 17 typer. I zon Spå:2–3 är den något högre och ligger på omkring 22. Högst diversitet uppnås i zon Spå:4 där den i medeltal uppgår till 26. Under förutsättning att ungefär lika många pollen räknats i varje prov ger pollendiversiteten en viss indikation på växtmiljöernas struktur på så sätt att en högre diversitet avspeglar en heterogenerare vegetation än vad en lägre gör. Det är därför troligt att den växtlighet som representeras av nivåerna i zon Spå:4 (figur 5) var mer fragmenterad, dvs omfattade fler vegetationstyper i närområdet, än den som påvisas av proven från zon Spå:1.

Den sammanlagda frekvensen för pollen från träd och buskar är hög och överstiger 80 % av pollensumman i alla de analyserade nivåerna (figur 5). Detta förhållande indikerar att provlokalens omgivning huvudsakligen var täckt av sammanhängande skogar under de tidsavsnitt som proven avspeglar. De mest frekventa pollentyperna företräder arter eller växtgrupper som under perioder dominerat fuktpräglad vegetationen på eller i närheten av den provtagna lokalen (gäller t ex björk, al, brakved, gräs och halvgräs) eller på väl-dränerad mark i omgivningen (bl a tall, ek, alm, lind, gran och hassel).

Pollentyper som direkt eller indirekt reflekterar mänsklig markpåverkan, som exempelvis Poaceae odiff >40 µm (obestämda odlade gräs), *Plantago lanceolata* (svartkämpar) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra) är mycket svagt representerade i nivåerna och påträffas nästan enbart i zon Spå:3–4 (figur 5). Med utgångspunkt i de framtagna lokala pollenzonerna (tabell 1–2) ges nedan en mer detaljerad beskrivning av vegetationsutvecklingen i området.

Zon Spå:1 (ca 6500–5500 f Kr)

Denna pollenzon omfattar en period på omkring 1000 år under ett skede av atlantisk kronozon. I den arkeologiska tidsskalan motsvarar den en fas under mellanmesolitikum. Zonen avspeglas av fyra nivåer (vid 27,1–21,9 cm) och tidsupplösningen mellan dem uppgår till ca 250 år (tabell 1).

Eftersom det saknas direkta dateringar på material från gyttjesekvensen har dessa lager endast kunnat tidfästas genom jämförelser med andra pollendiagram från regionen eller de södra delarna av landet. Redan i den nedersta nivån vid 27,1 cm ligger frekvensen för al på 19,1 % av pollensumman (figur 5). Värdet signalerar att det vid denna tidpunkt fanns betydande partier med alkärsmiljöer i omgivningen. Alen invandrade till nordvästra Skåne strax före 7500 f Kr (t ex Björkman 2007) och på Småländska höglandet runt 500 år senare. Vid Öjamossen väster om Kumla etablerades trädslaget antagligen strax före 6500 f Kr (Fromm 1972). Detta innebär att den nedersta nivån som äldst kan dateras till ca 6500 f Kr.

Därtill antyder den ringa förekomsten med lindpollen i proven (figur 5) att de sannolikt kan åldersbestämmas till ett skede innan arten blev ett betydelsefullt trädslag i skogarna. Detta skedde i regionen först efter ca 5500 f Kr (Fromm 1972), vilket innebär att zonen som helhet bör vara äldre än den tidpunkten. Den begränsade närvaron med pollen från ek talar på samma sätt för en fas före 5500 f Kr. Den måttliga almfrekvensen som ligger på drygt 2 % visar att zonen antingen representerar en period efter almfallet som inträffade ca 3800 f Kr (t ex Nilsson 1964; Skog och Regnéll 1995), eller ett tidsavsnitt innan den blev mer spridd i skogarna men ändå var vanligare än lind och ek, dvs mellan ca 6000–5800 f Kr. En samlad bedömning av förekomsten med pollen från alm, lind och ek pekar mot att avsättningen av leryttja bör ha upphört på platsen omkring 5500 f Kr. Att deponeringen slutar runt den tiden överensstämmer med ett skede präglat av ett torrare klimat och minskande sjönivåer som belagts i de södra delarna av landet (Digerfeldt 1988).

De dominerande pollentyperna i proven är *Betula* (björk), *Pinus* (tall), *Alnus* (al) och *Corylus* (hassel), se figur 5 och tabell 2. Tillsammans utgör de i alla nivåerna mer än 75 % av pollensumman. Frekvenserna för dessa typer ligger inom intervallet 18–25 %. I två av nivåerna (vid 23,7–21,9 cm) kan dessutom Poaceae odiff <40 µm (gräs) räknas till de dominanta pollenslagen med ett värde som överstiger 10 %. I de andra proven (vid 27,1–25,5 cm) är gräsfrekvensen något lägre då den varierar mellan 4–8 %. Därutöver förekommer det endast någorlunda talrikt med pollen från *Ulmus* (alm) som når ett värde på 2,4–2,9 %. Vid 21,9 cm kan likaså Cyperaceae (halvgräs) inkluderas i gruppen med en frekvens på 1,3 %. I de andra nivåerna är förekomsten mer begränsad.

Det påträffades även enstaka eller ett mindre antal pollen från flera andra typer (figur 5), varav sådana som *Populus* (asp), *Quercus* (ek), *Tilia* (lind), *Salix* (sälj, vide) vid 27,1 och 21,9 cm, *Sparganium erectum* (stor igelknopp), *Filipendula* (älgört, brudbröd), *Artemisia* (gräbo, malört) vid 25,5 och 21,9 cm och *Cannabis*-typ (hampa, humle) vid 27,1–25,5 cm kan nämnas då flera av dem har betydelse för vegetationstolkningen. Vid sidan av pollen hittades det en del sporer av typen Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar). Ett fåtal kolonier av grönalgen tagghjul (*Pediastrum*) i varje prov bör likaså påtalas då de bekräftar att bestämningen av jordarten som ett vattenavsatt sediment är korrekt.

Pollenspektrumen från zonen indikerar att det omgivande landskapet täcktes av sammanhängande skogar. På väl-dränerade jordarter utgjordes bestånden av blandskog dominerad av tall, björk och hassel vilket de höga värdena för dessa pollenslag belägger (figur 5). Det fanns i skogstypen även ett påtagligt inslag av alm. En almfrekvens som överstiger ca 2 % kan tas som en tämligen säker indikation på en lokal etablering i skogarna (Huntley and Birks 1983). I mindre omfattning fanns det asp i bestånden. Förekomsten av ek och lind var dock begränsad. Beträffande lind kan det till en början bara ha handlat om några enstaka träd i närområdet. Senare under perioden ökar närvaron med lindpollen vilket gör det troligt att den då började expandera i skogsmiljöerna.

På sämre dränerad mark förekom det i trakten omfattande partier med sumpskog som dominerades av al och björk (figur 5). Den höga alfrekvensen antyder därtill att provlokalen omgavs av sådana biotoper. Trots att gräsfrekvensen generellt stiger i nivåerna och uppnår ett högt värde vid 21,9 cm påvisar den knappast att öppenheten i landskapet skulle vara stor, snarare beskriver den att det runt fornsjön fanns ansenliga ytor med kärr som präglades av öppen vegetation. Ökningen av pollen från halvgräs i den översta nivån i zonen avspeglar likaså sådana miljöer. Sannolikt återspeglas här att fornsjön höll på att grundas upp och ställvis började övergå till ett kärr. Närvaron av pollen från exempelvis stor igelknopp och älgört/brudbröd talar på samma sätt för att lokalen kantades av kärrmiljöer. Beträffande typen älgört/brudbröd handlar det rimligen om arten älgört (*Filipendula ulmaria*) som är knuten till öppen och fuktig mark, speciellt i kärr eller på fuktängar. Brudbröd (*F. vulgaris*) förekommer främst på öppen och torr ängsmark, och en sådan växtlighet fanns inte i närheten av provpunkten under detta tidsavsnitt.

Förekomsten av pollen av typen hampa/humle i nivåerna vid 27,1–25,5 cm (figur 5) kan dessutom vara värd att kommentera. De arter det handlar om är antingen hampa (*Cannabis sativa*) eller humle (*Humulus lupulus*). Ibland kan pollen av denna typ åtskiljas men oftast är de svårbestämda genom att de utmärkande karaktärerna överlappar varandra (Moore m fl 1991). Även om pollen från hampa anses vara något större, och ha en mer utskjutande por, än de från humle (t ex Godwin 1967; Punt och Malotaux 1984; Whittington och Gordon 1987), är det svårt att säkert bestämma enskilda pollen. I normalfallet brukar därför sådana pollen föras till typen hampa/humle.

Oavsett problematiken med att göra en säker artbestämning går det ändå att utifrån en sannolikhetsbedömning komma fram till vilken art det rör sig om. Med tanke på provets tidsställning (figur 5) handlar det rimligtvis om humle. Hampa är en ettårig växt som härstammar från Asien och den började odlas i sydöstra Europa för ungefär 3000 år sedan, men det var först under århundradena omkring Kristi födelse som användningen blev mer omfattande (t ex Mercuri m fl 2002). De äldsta beläggen för odling i Sverige kommer från Malmötrakten där subfossila rester av hampa har daterats till århundradena efter Kristi födelse (Larsson och Lagerås 2015) och Kristianstadsslätten där pollenfynd påvisar småskalig odling runt 50–100 e Kr (Björk m fl 2019: Bilaga 1).

Eftersom odling av hampa helt kan uteslutas vid den tidpunkt som nivåerna avspeglar (figur 5) är det skäligen att anta att pollentypen uttrycker arten humle. Även om humle har odlats under senare perioder, framför allt med början under tidig medeltid då den blev en populär ölkrydda (Thunæus 1968), har den också förekommit naturligt inte minst i snår- och buskvegetation längs vattendrag och invid sjöar (Suominen 1990; Tyler m fl 2007). Pollentypen påträffas ofta i tidigholocena lagerföljder (t ex Björkman 2007) och kan ibland vara talrik under vissa perioder. Antagligen växte arten under denna tid i snårvegetation som omgav provlokalen.

Det saknas i zonen pollentyper som direkt kan knytas till mänsklig markpåverkan i form av odling eller bete. Det förekommer dock i några av nivåerna pollen av typen gråbo/malört, det gäller vid 25,5 och 21,9 cm (figur 5). Närvaron av sådana pollen kan däremot knappast på egen hand påvisa mänskliga aktiviteter då de likaväl kan avspegla

naturligt störda växtmiljöer som kan uppstå efter exempelvis skogsbränder och stormar eller finnas vid stränder och på rasbranter. Det är först när de uppträder i kombination med andra kulturmarksindikatorer som de kan tas som ett bevis för mänsklig påverkan.

Zon Spå:2 (ca 550–225 f Kr)

Tidsintervallet på ca 225 år som zonen representerar påvisar vegetationsutvecklingen under en period runt avslutningen av subboreal och början av subatlantisk kronozon. Det motsvarar i den arkeologiska tidsskalan den allra yngsta delen av bronsåldern och den äldsta av förromersk järnålder. Det kan påpekas att det mellan denna zon och den föregående föreligger en lagerlucka som närapå uppgår till 5000 år. Pollenzonen byggs upp av två nivåer (vid 18,7–20 cm) och tidsupplösningen mellan dem ligger på ca 125 år (tabell 1). Tilläggas kan att pollenbevaring är betydlig sämre vid 20 cm än i någon annan av de analyserade proven. Förklaringen till detta kan vara att det inblandats pollenkorn i nivån som har sitt ursprung i äldre borteroderade jordartslager.

Betula (björk), *Pinus* (tall), *Alnus* (al) och *Corylus* (hassel) är de dominerande pollentyperna även i dessa prover (figur 5; tabell 2). Deras sammanlagda frekvens överstiger drygt 85 % av pollensumman i nivåerna. Den talrikaste av dessa är björk vars värde ligger på 22,5 respektive 30,0 %, där den högre frekvensen uppnås vid 18,7 cm. Värdena för övriga i gruppen varierar huvudsakligen inom intervallet 17–24 %. Det förekommer därtill endast rikhaltigt med pollen från Poaceae odiff <40 µm (gräs) som uppvisar en frekvens på 5,4 och 7,4 %. Därutöver noterades i proven ett fåtal typer med värden på runt 0,8–1,3 %. Det gäller Cyperaceae (halvgräs), *Tilia* (lind) vid 20 cm, *Ulmus* (alm) vid 18,7 cm och *Picea* (gran) vid 18,7 cm. Vid 18,7 cm anträffades bara ett mindre antal pollen från lind, detsamma gäller för alm och gran vid 20 cm.

Vidare kan nämnas att det hittades enstaka eller ett mindre antal pollen från flera andra pollenslag (figur 5), varav sådana som *Quercus* (ek), *Frangula alnus* (brakved) vid 18,7 cm, *Calluna* (ljung), *Sparganium erectum* (stor igelknopp), Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl), *Filipendula* (älgört, brudbröd) och *Artemisia* (gråbo, malört) kan påtalas. Utöver pollen observerades det ett mindre antal sporer av vilka typer som Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar), *Lycopodium annotinum* (revlumner) och *Sphagnum* (vitmossor) var mest företrädda i åtminstone en av nivåerna.

Pollenproven visar även för denna zon att området som helhet täcktes av skogar. På fastmarkerna utgjordes bestånden av blandskog dominerad av tall, björk och hassel (figur 5). Det fanns till en början ett betydande inslag av lind i biotoperna, men förekomsten minskade efter hand kraftigt. Den stigande närvaron med granpollen kan därtill vara värd att belysa då den vid 18,7 cm uppgår till 0,8 %. Trots ökningen är det inte troligt att trädslaget hade etablerats i trakten vid denna tidpunkt. Den förhöjda frekvensen avspeglar rimligen att granen börjat expandera i regionen. Vid Restamossen sydsydost om Örebro kan man belägga granens etablering till ca år 400 f Kr (Magnusson och Lundegårdh 1972), medan den vid Öjamossen väster om Kumla skedde något senare omkring år 50 f Kr (Fromm 1972).

Den tydliga minskningen för lind (figur 5) kan likaså vara intressant att kommentera. Trädslaget var betydligt vanligare i skogarna i södra Sverige under tidigare skeden, framför allt under senmesolitikum och den äldre delen av neolitikum (t ex Hultberg m fl 2017). Att linden uppvisar en vikande trend som börjar redan omkring 3500 f Kr är inte en lokal företeelse utan ett väldokumenterat förlopp för både subboreal och subatlantisk kronozon över större delen av Nordeuropa (t ex Huntley och Birks 1983). Samma förlopp kan spåras i diagram från regionen, exempelvis i det ovan nämnda från Öjamossen (Fromm 1972) där den gick tillbaka markant under den förromerska järnåldern.

Det har genom åren framförts en rad faktorer som ansetts vara orsaken till nedgången, det gäller exempelvis förhållanden knutna till naturlig skogsdynamik, klimatförändringar (speciellt kopplade till lägre sommartemperatur som missgynnar frösättningen; t ex Pigott och Huntley 1981) och mänsklig påverkan på skogsbiotoper inte minst genom betesdrift. Men även kombinationer av dessa faktorer kan ha bidragit till tillbakagången (t ex Hultberg m fl 2017). För det undersökta området är det mindre troligt att det var mänskliga aktiviteter som specifikt bidrog till minskningen eftersom det inte går att påvisa någon betydande markanvändning under tidsavsnittet. Därför är det mer rimligt att det var ett förändrat klimat möjligen i kombination med pågående skogsdynamik som fick lindpopulationen att börja minska.

De höga frekvenserna för både björk och al (figur 5) vittnar om att det på fuktigare markslag fanns utbredda sumpskogar som hade ett trädskikt som dominerades av björk eller al. Den förhöjda björkfrekvensen vid 18,7 cm antyder att björkdominerad sumpskog expanderade på lokalen som under denna tid utgjordes av en kärrmiljö. Att det fanns partier av torvmarken som inte var täckt av sumpskog påtalas av den relativt höga gräsfrekvensen men också genom fynden av pollen från bl a halvgräs, stor igelknopp och älgört.

Även i denna zon saknas det pollentyper som på ett otvetydigt sätt kan indikera mänsklig påverkan på biotoperna. Närvaron av typen gråbo/malört kan inte ensamt belägga sådan markpåverkan. Eftersom den vanligen härrör från arten gråbo (*Artemisia vulgaris*), som är en god producent av pollen som dessutom kan transporteras långa sträckor med vinden, finns en möjlighet att dessa utöver naturligt störda miljöer kan påvisa markanvändning på andra platser i trakten. Den rikliga förekomsten med mikroskopiska träkolspartiklar i proven visar att det brunnit i skogarna under tidsavsnittet, men det mesta tyder på att det var naturliga skogsbränder det handlade om.

Zon Spå:3 (ca 225 f Kr till 175 e Kr)

Zonen avspeglar ett intervall på ca 400 år under den äldre delen av subatlantisk kronozon. I den arkeologiska tidsskalan motsvarar den en period från den yngre delen av förromersk fram till den äldre av romersk järnålder. Den omfattar två nivåer (vid 16,7–15,1 cm) och tidsupplösningen mellan dem är ungefär 125 år (tabell 1).

De dominerande pollentyperna i proven är *Betula* (björk) och *Alnus* (al), se figur 5 och tabell 2. Tillsammans når de en frekvens som ligger på drygt 70 % av pollensumman. Av dessa är emellertid björk den klart talrikaste med ett värde som ligger på 56,3 vid 15,1 cm och 68,9 % vid 16,7 cm. Alfrekvensen är mer likartad då den bara varierar mellan 15,4–15,8 %. Det förekommer därtill någorlunda rikhaltigt med pollen från *Pinus* (tall), *Quercus* (ek), *Picea* (gran) och *Corylus* (hassel). Av dessa är tall vanligast med ett värde som ligger på 4,8–7,7 %. Därpå följer ek och hassel med frekvenser inom intervallet 2,7–4,3 %. Värdet för gran varierar från 0,9 vid 16,7 cm till 3,2 % vid 15,1 cm. Vid 15,1 cm kan likaså Poaceae odiff <40 µm (gräs) och Cyperaceae (halvgräs) föras till gruppen med frekvenser på 3,4 respektive 1,9 %. Vid 16,7 cm är däremot förekomsten mer begränsad då värdet för gräs bara uppgår till 0,7 % och pollen från halvgräs helt saknas.

Det påträffades därutöver enstaka eller ett mindre antal pollen från flera andra typer (figur 5), av vilka sådana som *Ulmus* (alm), *Tilia* (lind), *Frangula alnus* (brakved), Poaceae odiff >40 µm (obestämda odlade gräs), *Filipendula* (älgört, brudbröd) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra) bör nämnas då de har betydelse för vegetationstolkningen. Det har likaså fyndet vid 16,7 cm av ett pollen av *Polygonum aviculare*-typ (trampört). Detsamma gäller för närvaron vid 15,1 cm av pollenslag som *Juniperus* (en), Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl), *Artemisia* (gråbo, malört), *Epilobium angustifolium* (mjölkört) och *Plantago lanceolata* (svartkämpar). Vid sidan av pollen noterades det en del

sporer, främst gäller det typer som Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar), *Lycopodium annotinum* (revlumner) och *Sphagnum* (vitmossor).

Pollenspektrumen för denna zon indikerar att det omgivande landskapet fortsatt till stor del täcktes av skog. På väl-dränerade marktyper utgjordes bestånden av ekdominerad lövskog med inslag av tall, björk, lind och hassel (figur 5). Sällsynt kan det ha funnits enstaka almar i skogen, men trädslaget minskade efter hand. Under periodens senare del kan även granen ha etablerats i närområdet. Granfrekvensen uppgår vid 15,1 cm till drygt 3 % vilket knappast påvisar någon större population i de omgivande skogarna, men däremot att arten höll på att expandera kraftigt i regionen. En granexpansion under denna tid ligger i linje med vad som är känt från Öjamossen väster om Kumla där den skedde under århundradet före Kristi födelse (Fromm 1972).

Den synnerligen höga björkfrekvensen (figur 5) visar att sämre dränerad mark i omgivningen präglades av björkdominerad sumpskog. Rimligen kom också den provtagna torvmarken under denna tid att domineras av sådan sumpskog. Det fanns även betydande partier med alkärr i trakten vilket antyds av den höga alfrequensen. Att provlokalen under perioden fick en alltmer slutna struktur indikeras av den minskade förekomsten med pollen från bl a gräs och halvgräs. Det är först i zonen yngre del som en viss ökad öppenhet märks genom lite högre värden för sådana typer.

För första gången går det under detta skede att med säkerhet belägga mänsklig påverkan på vegetationen. Sådan inverkan påvisas framför allt av typer som obestämda odlade gräs och syror i båda nivåerna, samt av trampört vid 16,7 cm och svartkämpar vid 15,1 cm (figur 5). Närvaron är dock ringa vilket kan bero på att markanvändningen var begränsad eller att den inte ägde rum på markslag i närområdet. En annan förklaring kan vara att sådana pollentyper blivit underrepresenterade i pollenspektrumen till följd av den höga björkfrekvensen.

Fyndet av pollen från obestämda sädeslag visar otvetydigt att det fanns ytor med åkermark i omgivningen. Även närvaron av pollen från syror antyder brukad mark. Förekomsten av ett pollen från svartkämpar vid 15,1 cm påvisar därtill att det fanns betad gräsmark (t ex Sagar och Harper 1964; Behre 1981). Upptäckten av ett pollen från trampört vid 16,7 cm signalerar att det fanns lågvuxen och kreaturstrampad vegetation i närheten. Detsamma gäller för ett pollen från en (*Juniperus*) vid 15,1 cm som påtalar att det existerade öppna miljöer i form av hed- eller betesmark (Ekstam och Forshed 1992; Thomas m fl 2007). Närvaron av ett pollen från mjölkört vid 15,1 cm talar vidare för att det fanns hårt brukad mark. Arten gynnas dessutom av bränder (t ex Myerscough 1980). Att det brunnit i området eller att eld använts i samband med markanvändningen påvisas i proven av den förhållandevis rikliga förekomsten med mikroskopiska träkolpartiklar.

Zon Spå:4 (ca 175–575 e Kr)

Denna zon representerar ett tidsavsnitt på ca 400 år under den äldre delen av subatlantisk kronozon. Den avspeglar i den arkeologiska tidsskalan en period från ungefär den mellersta delen av romersk järnålder fram till den äldsta av vendeltiden. Zonen baseras på tre nivåer (vid 7,6–0 cm) och tidsupplösningen mellan dem är ca 100 år (tabell 1).

Betula (björk) och *Alnus* (al) är de klart dominerande pollentyperna i proven (figur 5; tabell 2). Deras sammanlagda frekvens överstiger minst 73 % av pollensumman. Björk är den vanligaste typen med ett värde som ligger inom intervallet 49,1–54,8 %. Frekvensen för al är något lägre då den varierar mellan 22,5–30,9 %. Vid sidan av dessa förekommer det i alla nivåerna också tämligen rikligt med pollen från *Pinus* (tall), *Quercus* (ek), *Picea* (gran), *Corylus* (hassel) och Poaceae odiff <40 µm (gräs). Mest frekventa av denna grupp är tall och gran med värden på 3,6–5,2 respektive 2,6–4,4 %. Frekvenserna för ek, hassel och gräs är något lägre och uppgår till 0,9–2,5 %. I några av nivåerna kan likaså *Frangula alnus*

(brakved), Cyperaceae (halvgräs), Fabaceae odiff (obestämda ärtväxter), *Filipendula* (älgört, brudbröd) och Rosaceae odiff (obestämda rosväxter) räknas till gruppen. För brakved och älgört gäller det vid 4,3 cm medan obestämda ärtväxter och rosväxter är mest företrädda vid 0 cm. I de andra nivåerna förekommer dessa typer med undantag av älgört mestadels i mindre omfattning.

Det registrerades därtill enstaka eller ett mindre antal pollen från flera andra typer (figur 5), varav sådana som *Tilia* (lind), *Salix* (sälga, vide), *Calluna* (ljung), Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter), Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl), *Melampyrum* (kovall), *Thalictrum* (ruta), *Artemisia* (gråbo, malört), *Plantago lanceolata* (svartkämpar) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra) förekommer i åtminstone några av proven och har betydelse för tolkningen. Utöver pollen noterades det en del sporer av vilka typer som Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar), *Equisetum* (fräken) och *Sphagnum* (vitmossor) var vanligast.

Även under detta tidsavsnitt påtalar pollenproven att det omgivande landskapet till stor del präglades av skogar. På fastmarkerna utgjordes bestånden av ekdominerad lövskog med inslag av björk och hassel (figur 5). I mindre omfattning fanns det också en del gran i biotoperna, framför allt gäller det för zonens yngsta del avspeglad av nivån vid 0 cm där granfrekvensen uppgår till 4,4 %. Att trädslaget verkligen fanns i området under denna tid bekräftas genom två av ¹⁴C-dateringarna som är gjorda på träkol från gran (Hallgren 2022: tabell 2). Dessa dateringar ger åldrar med mittpunkter på ca 315 e Kr (Ua-71814: 1758 ±30 BP) respektive 485 e Kr (Ua-71813: 1583 ±29 BP).

Linden var däremot mycket sällsynt under perioden eftersom endast enstaka pollen från trädslaget hittades i nivåerna (figur 5). Den minskning som påvisats under tidigare skeden fortgick således. Tallen tycks likaså ha gått tillbaka jämfört med de föregående tidsintervallen och sannolikt var den nu ovanlig i skogarna. De höga björkfrekvenserna som bara är marginellt lägre än innan indikerar att fuktiga biotoper i trakten inklusive den studerade lokalen huvudsakligen täcktes av björksumpskog. I denna miljö fanns även ett inslag av brakved. Det fanns därtill betydande parter med alkärsmiljöer i omgivningen.

Vissa delar av den undersökta torvmarken tycks ha fått en öppnare struktur vilket antyds av en ökad närvaro med pollen från bl a älgört (figur 5). Den påtagliga förekomsten med pollen från halvgräs vid 4,3 cm och obestämda ärt- och rosväxter vid 0 cm belyser också sådana miljöer. De förhöjda värdena för de sistnämnda, 2,1 % för obestämda ärtväxter, respektive 3,6 % för obestämda rosväxter, är svårtolkade då typerna omfattar mångformiga växtfamiljer som inkluderar ett stort antal arter som är knutna till såväl fuktigare som torrare växtplatser. Då pollen från dessa typer saknas eller är fåtaliga i de andra nivåerna talar detta för att de reflekterar arter som vuxit nära provpunkten och därigenom blivit överrepresenterade i pollenspektrumet vid 0 cm. Mest troligt är att de avspeglar arter som gynnas av öppna och våta förhållanden. Även fyndet av sporer från fräken pekar på en fuktpräglad växtmiljö vid provplatsen.

Den mänskliga markpåverkan i form av odling och bete som kunde påvisas under det föregående tidsavsnittet tycks i denna zon ha minskat i omfattning. Avsaknaden av sädesspollen gör att det inte går att belägga någon åkermark. Närvaron av typer som gråbo/malört och syror (figur 5) kan dock tala för odlad mark, men om sådan fanns var den knappast belägen i den närmaste omgivningen. Att det förekom en del ytor med betad mark under en äldre fas påvisas av fyndet av ett pollen från svartkämpar vid 7,6 cm. Senare verkar betet ha upphört i trakten. Den ringa förekomsten med mikroskopiska träkolpartiklar i pollenproven är tillika ett tecken på en reducerad markanvändning.

Sammanfattning

I samband med en arkeologisk utredning av Spångamossen som ligger strax väster om centralorten Hallsberg i Hallsbergs kommun (figur 1–2) upptäcktes genom schaktningar att det inom lokalen fanns fläckvisa och tunna lager bevarade med organogena jordarter (Hallgren 2022). Som mest uppgick dessa skikt som bestod av lövkärrtorv, kärrtorv, lergyttja och något gyttjig lera/silt till drygt 30 cm. Vid undersökningen tillvaratogs en profil för pollenanalys och samtidigt gjordes sex ^{14}C -dateringar på träkol som påträffades i den övre delens torvjordarter. Dessa tidsbestämningar visade att torven började deponeras runt övergången mellan brons- och järnåldern och att den fortsatt att tillväxa åtminstone fram till vendeltiden. Den underlagrande gyttjesekvensen daterades ej men det förmodades att den var äldre och att det fanns en lagerlucka mellan dess överyta och torvens undre skikt.

Från den provtagna lagerföljden har elva nivåer pollenanalyserats (appendix 1). Proven har fördelats över profilen så att de ska kunna belysa vegetationsutvecklingen under såväl det tidsavsnitt då det bildades torv på platsen som under den period då det deponerades lergyttja. Eftersom de gjorda ^{14}C -dateringarna kommer från nivåer som finns utspridda över en längre sträcka av provschaktet genom våtmarkslagret och därtill ger åldrar som ej ligger i kronologisk ordning kan de inte direkt överföras till motsvarande positioner i den pollenanalyserade profilen. En hypotetisk kronologi för de analyserade proven har därför modellerats fram utifrån de befintliga dateringarna (se tid/djup-diagram i figur 4).

Den pollenanalyserade delen av profilen omfattar drygt 27 cm (figur 5). I den undre delen mellan nivåerna 27,1–21 cm finns lager med gyttjig lera/silt och lergyttja. Därefter följer mellan 21–0 cm olika skikt med kärrtorv och lövkärrtorv. Lagerföljden visar att lokalen i ett inledande skede haft en öppen vattenyta, dvs att den varit en havslagun eller en fornsjö. Torven som överlagrar lergyttjan påtalar att det senare utvecklats ett kärr på platsen. Till en början har kärrvegetationen varit öppen vilket avspeglas av deponeringen av kärrtorv, senare har lokalen fått en mer sluten växtlighet med sumpskog som reflekteras av avsättningen av lövkärrtorv. Pollenanalysen visar dessutom att det finns ett tidsmässigt hopp mellan gyttjesekvensen och torven. Pollenspektrumen indikerar att gyttjelagret bildats under mesolitisk tid, med stor sannolikhet under tidsintervallet ca 6500–5500 f Kr. Torvtillväxten inleddes först ca 550 f Kr vilket innebär att lagerluckan mellan gyttje- och torvsekvensen nästan uppgår till 5000 år.

I zon Spå:1 (ca 6500–5500 f Kr) återspeglar pollenspektrumen att det omgivande landskapet till största delen täcktes av sammanhängande skogar. På väl-dränerade marktyper utgjordes bestånden av blandskog som dominerades av tall, björk och hassel (figur 5). Det fanns även ett påtagligt inslag av alm i skogstypen. I viss mån förekom det asp medan däremot trädslag som ek och lind var mindre vanliga. Efter hand ökade förekomsten med lind något. På sämre dränerad mark förekom det ansevärt partier med sumpskog som dominerades av al och björk. Runt fornsjön fanns det ytor med mer öppen kärrvegetation med inslag av gräs och halvgräs. I snårvegetation intill lokalen förekom det humle.

Likaså i zon Spå:2 (ca 550–225 f Kr) påvisas att området som helhet täcktes av skogar. På fastmarkerna bestod bestånden av blandskog dominerad av tall, björk och hassel (figur 5). Till en början fanns det också ett betydande inslag av lind. Det förekommer en del granpollen i proven som antyder att trädslaget hade börjat expandera, men ännu inte etablerats i de lokala bestånden. De höga frekvenserna för både björk och al visar att det på sämre dränerade marktyper fanns utbredda sumpskogar som hade ett trädskikt med dessa trädslag. Den förhöjda björkfrekvensen vid 18,7 cm påvisar att björkdominerad sumpskog expanderade på den undersökta lokalen. Att det fanns partier av torvmarken som inte var täckt med sumpskog påtalar av den förhållandevis höga gräsfrekvensen. Den talrika närvaron med mikroskopiska träkolpartiklar visar att det brunnit i skogarna. Det mesta

tyder dock på att det var naturliga skogsbränder det handlade om eftersom det inte finns några belägg för en mänsklig påverkan på vegetationen under tidsavsnittet.

Zon Spå:3 (ca 225 f Kr till 175 e Kr) vittnar sammaledes om att det omgivande landskapet till stor del täcktes av skog. På väldränerade marktyper utgjordes bestånden av ekdominerad lövskog med inslag av tall, björk, lind och hassel (figur 5). Under periodens senare del kan granen ha etablerats i närområdet. Den synnerligen höga björkfrekvensen visar att fuktigare marktyper i trakten inklusive den provtagna lokalen präglades av björkdominerad sumpskog. Att kärret under tidsintervallet fick en alltmer sluten struktur påvisas av den minskade närvaron med pollen från gräs och halvgräs. Det går för första gången att belägga viss mänsklig påverkan på växtligheten i form av odling och bete. Detta indikeras främst genom fynden av pollen från obestämda sädeslag och syror i båda nivåerna och av trampört vid 16,7 cm och svartkämpar vid 15,1 cm. Att det brunnit i omgivningen eller att eld har använts i samband med markanvändningen påtalas av den rikliga förekomsten i proven med mikroskopiska träkolpartiklar.

Likaledes i zon Spå:4 (ca 175–575 e Kr) visar pollenproven att det omgivande landskapet präglades av skogar. På fastmarkerna utgjordes bestånden av ekdominerad lövskog med inslag av björk och hassel (figur 5). I mindre omfattning fanns det också en del gran i biotoperna, framför allt gäller det för zonens yngsta del där granfrekvensen vid 0 cm uppgår till 4,4 %. Att trädslaget verkligen fanns i området under 300- till 400-talet e Kr bevisas genom två av ¹⁴C-dateringarna som är gjorda på träkol som bestämts till gran (Hallgren 2022: tabell 2). Linden var nu mycket ovanlig, dessutom hade tallen gått tillbaka kraftigt. De fortsatt höga björkfrekvenserna talar för att fuktiga miljöer inklusive den studerade lokalen täcktes av björksumpskog. Den mänskliga markpåverkan i form av odling och bete som påvisades under det föregående tidsavsnittet tycks i denna zon ha minskat i omfattning. Någon odling går inte belägga och betad mark verkar endast ha förekommit under ett äldre skede. Den ringa förekomsten med mikroskopiska träkolpartiklar pekar på samma sätt mot en reducerad markanvändning.

Referenser

- Berglund, B. E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. I: Berglund, B. E. (red): *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*, 455–484. John Wiley & Sons, Chichester.
- Bergström, R. 1959: Postglacial skogsutveckling i Närke. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 81, 588–602.
- Behre, K.-E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* 23: 225–245.
- Björk, T., Björkman, L., Brink, K. & Vestbö Franzén, Å. 2019: Väg E22 Sätaröd–Vä. Arkeologiska undersökningar 2016–2018. Linderöds, Västra Vrams & Vä socknar, Kristianstads kommun, Skåne län. *Sydsvensk Arkeologi Rapport 2019:10* (Rapport samt Bilaga 1–23: <https://pub.raa.se/dokumentation/2f041600-5298-4f86-8abb-07f2b38042d6/original>).
- Björkman, L. 2007: *Från tundra till skog. Miljöförändringar i norra Skåne under jägarstenåldern*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Björnbom, S. 1989: Beskrivning till jordartskartan Finspång NV. *Sveriges Geologiska Undersökning Serie Ae 92*, 1–45.
- Digerfeldt, G. 1988: Reconstruction and regional correlation of Holocene lake-level fluctuations in Lake Bysjön, South Sweden. *Boreas* 17, 165–182.
- Ekstam, U. & Forshed, N. 1992: *Om hävden upphör. Kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker*. Naturvårdsverket, Solna.

- Fromm, E. 1972: Beskrivning till geologiska kartbladet Örebro SV. *Sveriges Geologiska Undersökning Serie Ae 5*, 1–100.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989: *Textbook of pollen analysis*. 4th ed, revised by K. Fægri, P. E. Kaland & K. Krzywinski. John Wiley & Sons, Chichester.
- Godwin, H. 1967: Pollen-analytical evidence for the cultivation of *Cannabis* in England. *Review of Palaeobotany and Palynology 4*, 71–80.
- Grimm, E. C. 1992: Tilia and Tilia-graph: Pollen spreadsheet and graphics programs. *Programs and Abstracts, 8th International Palynological Congress, Aix-en-Provence, September 6-12, 1992*, s. 56.
- Hallgren, F. 2022: Rapport över arkeologisk utredning av den utdikade och uppodlade Spångamossen. Arkeologisk utredning, Ulvsätter 2:4, Hallsbergs socken, Hallsbergs kommun, Örebro län, Närke. *Stiftelsen Kulturmiljövård Rapport 2022:28* [https://static1.squarespace.com/static/624490e50e350d6e6e3cd5e7/t/634c57a44025cd19b885cc1d/1665947578289/KM2022_28.pdf].
- Hallingbäck, T. 1996: *Ekologisk katalog över mossor*. Artdatabanken, Uppsala.
- Hallingbäck, T. 2016: *Mossor – en fältguide*. Naturcentrum, Stenungsund.
- Hultberg, T., Lagerås, P., Björkman, L., Sköld, E., Jacobson, G. L., Hedwall, P.-O. & Lindbladh, M. 2017: The late-Holocene decline of *Tilia* in relation to climate and human activities – pollen evidence from 42 sites in southern Sweden. *Journal of Biogeography 44*, 2398–2409.
- Huntley, B. & Birks, H. J. B. 1983: *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0–13000 years ago*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jackson, S. T. 1990: Pollen source area and representation in small lakes of northeastern United States. *Review of Palaeobotany and Palynology 63*, 53–76.
- Jacobson, G. L. & Bradshaw, R. H. W. 1981: The selection of sites for paleovegetational studies. *Quaternary Research 16*, 80–96.
- Krok, T. O. B. N. & Almquist, S. 1994: *Svensk flora. Fanerogamer och ormbunskväxter*. 27:e uppl. bearbetad av L. Jonsell & B. Jonsell. Liber, Stockholm.
- Larsson, M. & Lagerås, P. 2015: New evidence on the introduction, cultivation and processing of hemp (*Cannabis sativa* L.) in southern Sweden. *Environmental Archaeology 20*, 111–119.
- Magnusson, E. & Lundegårdh, P. H. 1972: Beskrivning till geologiska kartbladet Örebro SO. *Sveriges Geologiska Undersökning Serie Ae 8*, 1–96.
- Mangerud, J., Andersen, S. T., Berglund, B. E. & Donner, J. J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas 3*, 109–128.
- Mercuri, A. M., Accorsi, C. A. & Mazzanti, M. B. 2002. The long history of *Cannabis* and its cultivation by the Romans in central Italy, shown by pollen records from Lago Albano and Lago di Nemi. *Vegetation History and Archaeobotany 11*: 263–276.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E. 1991: *Pollen analysis*. 2nd ed. Blackwell, Oxford.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1992: *Den nordiska floran*. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Mossornas vänner 1995: *Vitmossor i Norden*. 4:e uppl. Mossornas vänner, Göteborg.
- Myerscough, P. J. 1980: Biological Flora of the British Isles: *Epilobium angustifolium* L. *Journal of Ecology 68*, 1047–1074.
- Nilsson, T. 1964: Standardpollendiagramme und C¹⁴-Datierungen aus dem Ageröds Mosse im mittleren Schonen. *Lunds Universitets Årsskrift, N. F., Avd. 2, Bd 59, Nr 7*, 1–52.
- Patterson, W. A. III, Edwards, K. J. & Maguire, D. J. 1987: Microscopic charcoal as a fossil indicator of fire. *Quaternary Science Reviews 6*, 3–23.

- Pigott, C. D. & Huntley, J. P. 1981: Factors controlling the distribution of *Tilia cordata* at the northern limits of its geographical range. III. Nature and causes of seed sterility. *New Phytologist* 87, 817–839.
- Punt, W. & Malotau, M. 1984: The Northwest European Pollen Flora 31. Cannabaceae, Moraceae and Urticaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 42, 23–44.
- Sagar, G. R. & Harper, J. L. 1964: Biological Flora of the British Isles: *Plantago major* L., *P. media* L. and *P. lanceolata* L. *Journal of Ecology* 52, 189–221.
- Skog, G. & Regnéll, J. 1995: Precision calendar-year dating of the elm decline in a Sphagnum-peat bog in southern Sweden. *Radiocarbon* 37, 197–202.
- Sugita, S. 1993: A model of pollen source area for an entire lake surface. *Quaternary Research* 39, 239–244.
- Sugita, S. 1994: Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *Journal of Ecology* 82, 881–897.
- Suominen, J. 1990: Vild humle i Finland – hur är det i Sverige? *Svensk Botanisk Tidskrift* 84, 259–265.
- Thomas, P. A., El-Barghati, M. & Polwart, A. 2007: Biological Flora of the British Isles: *Juniperus communis* L. *Journal of Ecology* 95, 1404–1440.
- Thunæus, H. 1968: Ölets historia i Sverige. I. Från äldre tider till 1600-talets slut. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Tyler, T., Olsson, K.-A., Johansson, H. & Sonesson, M. (red) 2007: *Floran i Skåne. Arterna och deras utbredning*. Lunds Botaniska Förening, Lund.
- Vestbøe Franzén, Å. 2017: Inför planerad utvidgning av bergtäkt i Dalaberget. Arkeologisk förundersökning av förmodade röjningsrösen. Hallsberg 303, 306 och 308 inom Tomta 1:3 och 1:6, Hallsbergs socken och kommun i Örebro län. *Jönköpings läns museum, Arkeologisk rapport 2016:42* (Rapport samt Bilaga 1–2: <https://jonkopingslansmuseum.se/wp-content/uploads/2017/12/2016-42.pdf>).
- Whittington, G. & Gordon, A. D. 1987: The differentiation of the pollen of *Cannabis sativa* L. from that of *Humulus lupulus* L. *Pollen et Spores* 29, 111–120.
- Wikström, A. & Karis, L. 1991: Beskrivning till berggrundskartorna Finspång NO, SO, NV, SV. *Sveriges Geologiska Undersökning Serie Af* 162, 163, 164, 165, 1–216.

Ordförklaringar

Nedan ges lite fylligare förklaringar till några av de kvartärgeologiska termer som används i rapporten.

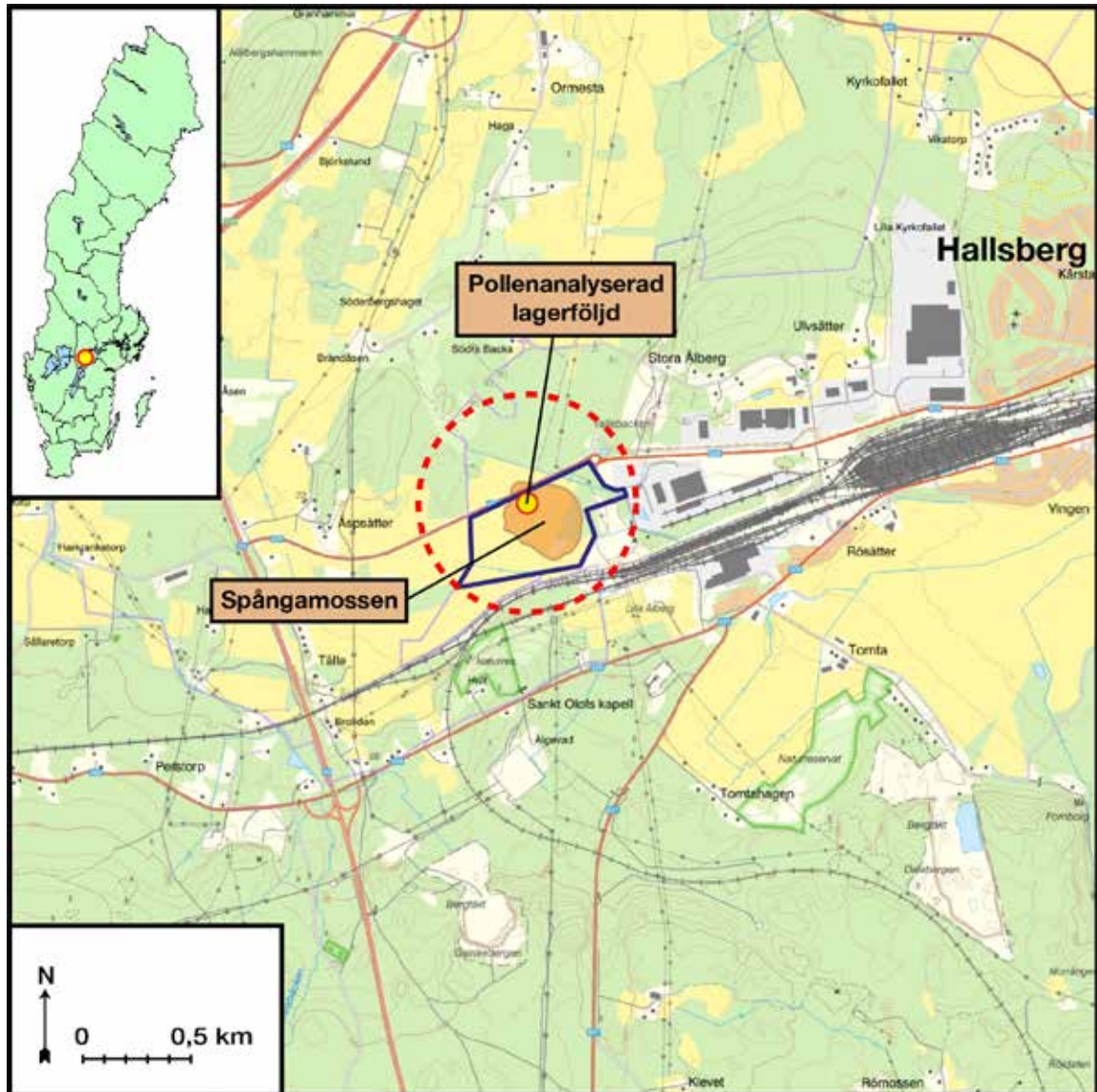
Almfallet: är en abrupt minskning i almpollenkurvan som sker omkring 3800 f Kr och som syns i pollendiagram över stora delar av Nordvästeuropa (t ex Huntley och Birks 1983). Det är speciellt utmärkande för områden där almen var en betydande komponent i skogsmiljöerna under atlantisk kronozon. Almkurvan återhämtar sig sällan till samma nivå efter denna minskning. Almfallet är en mycket omdiskuterad händelse i paleoekologisk litteratur och har förklarats med exempelvis klimatförändringar eller mänsklig påverkan i samband med introduktionen av jordbruket. Den troligaste förklaringen anses numera vara att det rör sig om ett sjukdomsutbrott liknande den almsjuka som spridits i Europa under senare delen av 1900-talet.

Ancylussjön: är ett Östersjöstadium som varade ungefärligen mellan 8700–7800 f Kr. Stadiet präglades av sötvatten och uppkom när förbindelsen med havet i väster över Mellansvenska sänkan stängdes genom landhöjningen.

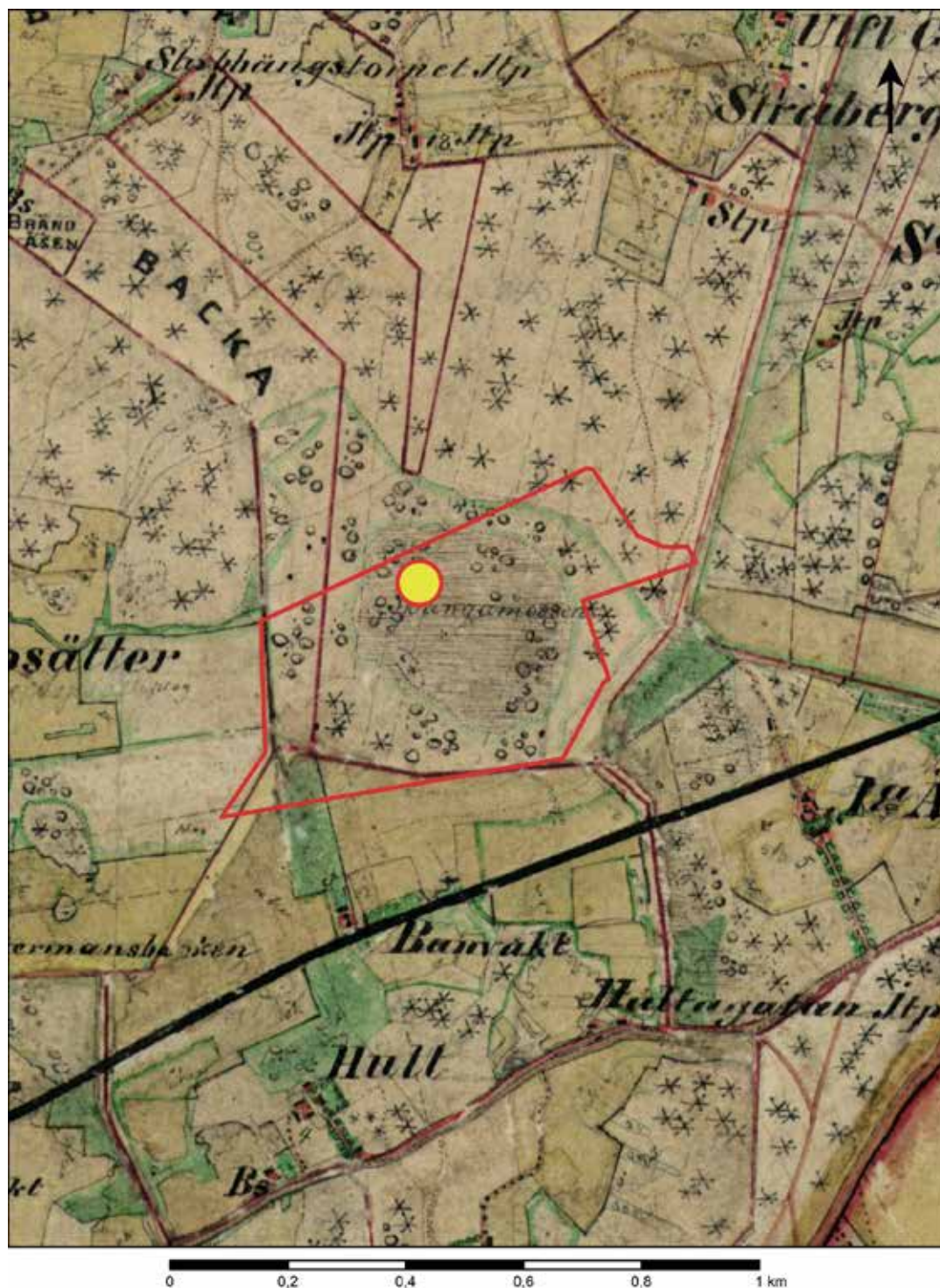
Atlantisk kronozon: omfattar tidsintervallet mellan 7000–4000 f Kr; i den arkeologiska kronologin motsvarar denna period ungefär mellan- och senmesolitisk tid.

- Fornsjö*: är en lokal som i ett tidigare skede varit en sjö, men som senare växt igen, dränerats eller torkat ut. Dess utbredning kan studeras genom bl a avlagringar som avsatts på botten, som t ex gyttjor, eller genom äldre strandvallar.
- Gyttjig*: innebär att det avlagrade materialet, t ex en lera, silt eller kärrtorv, innehåller en viss andel gyttja, dvs sedimentärt (till platsen transporterat) organiskt material som främst brutits ned genom anaeroba (syrefria) processer.
- Hiatus*: eller lagerlucka är en saknad sekvens i en lagerföljd. Den kan uppkomma genom att befintliga lager bryts ned eller eroderas och transporteras bort. Även långa tidsperioder utan avsättning eller nybildning av jordarter kan medföra luckor i en profil.
- Holocen*: eller postglacial tid är den tidsepok (interglacial) vi nu lever i. Den inleddes för ca 11600 år sedan (ca 9600 f Kr) i samband med den snabba klimatförbättring som då skedde och som definitivt avslutade den senaste nedisningsperioden (Weichselistiden).
- Högsta kustlinjen*: avser den högsta nivå i ett område som berörts av havet eller några av Östersjöstadierna efter den senaste nedisningen. Den kan beroende på de geologiska förutsättningarna på en plats vara mer eller mindre tydligt markerad i terrängen genom bl a olika former av strandbildningar.
- Jordart*: är en beteckning på i marken förekommande lösa enhetliga lager som övertäcker den fasta berggrunden. Jordarten kan byggas upp av såväl minerogent som organogent material, eller blandningar därav. Det ingående materialet kan ha bildats på platsen eller transporterats dit av exempelvis vatten eller vind.
- Kronozon*: är den minsta enheten i den geologiska tidsskalan. Den holocena eller postglaciala (efteristida) perioden indelas i fem kronozoner: preboreal (9600–8000 f Kr), boreal (8000–7000 f Kr), atlantisk (7000–4000 f Kr), subboreal (4000–500 f Kr) och subatlantisk (500 f Kr till nutid). Namnen på zonerna härstammar från äldre benämningar på biostratigrafiska enheter som karaktäriserades av likartad vegetations- eller klimatutveckling. Zongränserna har definierats utifrån ¹⁴C-dateringar (Mangerud m fl 1974).
- Kärr*: är en minerotrof torvbildande miljö som får sin näring genom både vatten från nederbörden och från sådant som dräneras ut från omgivande fastmarker. Kärren är vanligen belägna i terrängens lågpunkter, men kan även bildas på sluttningar där grundvatten tränger fram. De kan variera från extremt näringsfattiga till mycket näringsrika. Deras näringsstatus beror bl a på omgivnings berggrund och jordarter. Vegetationen på kärret avspeglar ofta dess näringsstatus, vilket innebär att det normalt är olika arter som dominerar i ett fattigkärr jämfört med ett rikkärr.
- Kärrtorv*: är en sedentär (på platsen bildad) organogen jordart som byggs upp i minerotrofa miljöer (kärr) av de dominerande växterna, i många fall är starr (släktet *Carex*) en betydelsefull komponent. Även vitmossor kan förekomma vilket främst gäller för fattigkärr.
- Lagerföljd*: är en beskrivning av den vertikala ordningsföljden av olika minerogena eller organogena jordarter som påträffas i marken.
- Lagerlucka*: se *Hiatus*.
- Lera*: är en mycket finkornig minerogen jordart där huvuddelen av partiklarna tillhör lerfraktionen och har en diameter som är mindre än 0,002 mm. Den avsätts främst på djupt vatten där vattenrörelserna är ringa.
- Lergyttja*: är en gyttja som består av både en sedimentär minerogen komponent (lera och silt) och en organogen komponent (detritus). Den har ofta en ljus färg på grund av den minerogena beståndsdel.
- Littorinahavet*: är det Östersjöstadium som gäller än i dag. Det uppkom ungefär 7800 f Kr när havsnivåhöjningen fortskridit så långt att Öresund och Bälten översvämmades och havet fick kontakt med Ancylussjön. Det präglas av saltvatten.

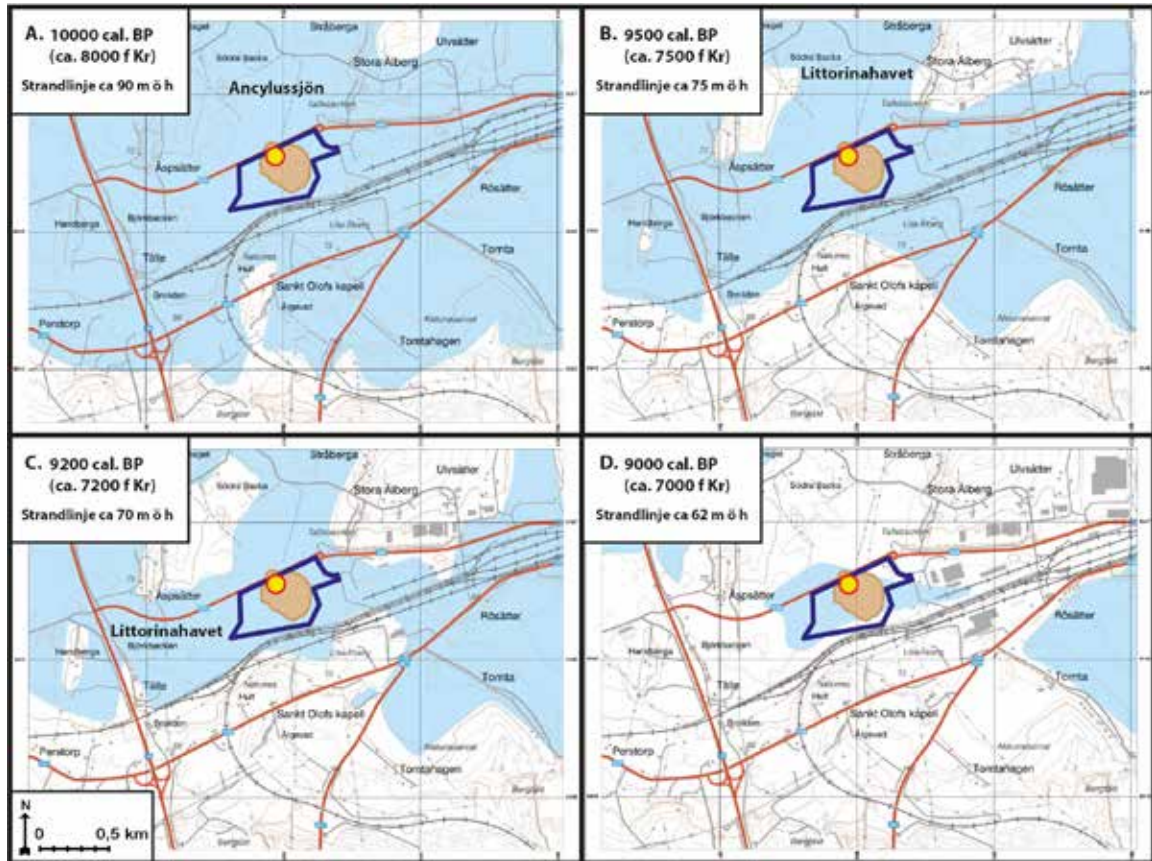
- Lövkärrtorv*: är en sedentär (på platsen bildad) organogen jordart som byggs upp i minerotrofa miljöer (kärr) som är bevuxna med sumpskog, dvs med träd och buskar. Lövkärrtorv kännetecknas ofta av ett stort innehåll av grövre växtrester som bitar av ved, bark och pinnar. Jordartens huvudmassa är ofta mycket nedbruten.
- Minerogen jordart*: är en jordart som i huvudsak består av oorganiska mineralpartiklar, dvs innehåller så mycket minerogent material att det sätter sin prägel på den (ger dess färg, konsistens, struktur mm). Exempel på sådana jordarter är lera, sand och morän.
- Morän*: är en osorterad minerogen jordart som bildats av inlandsis eller lokala glaciärer. Den kan innehålla allt från större block till lerpartiklar. Dominerar exempelvis sand- eller lerpartiklar kan den benämnas som en sandig eller lerig morän. Dess sammansättning avspeglar ofta den berggrund som inlandsisen har eroderat. I områden med urbergsberggrund är moränen mestadels grövre, vanligen grusig eller sandig, medan den i regioner med mjukare sedimentär berggrund i många fall är siltig eller lerig.
- Organogen jordart*: är en jordart som i huvudsak består av organiskt material, dvs innehåller så mycket organiskt material att det sätter sin prägel på den (ger dess färg, konsistens, struktur mm). Exempel på sådana jordarter är vitmosstorv och detritusgyttjor.
- Postglacial tid*: är den tidsepok som följer efter senglacial tid. Perioden som även kallas holocen inleddes för ca 11600 år sedan (ca 9600 f Kr) i samband med den snabba klimatförbättring som avslutade den senaste nedisningsperioden (Weichselistiden).
- Sand*: är en av vatten eller vind sorterad minerogen jordart där huvuddelen av partiklarna tillhör sandfraktionen och har en diameter inom intervallet 0,06–2 mm.
- Sediment*: är ett material som har transporterats innan det deponerats, t ex med vatten. Ett exempel på ett organogent sediment är gyttja.
- Sedimentär*: innebär att det avlagrade materialet har transporterats innan det deponerades, t ex med vatten. Ett exempel på en sedimentär organogen jordart är gyttja.
- Silt*: är en sorterad minerogen jordart där huvuddelen av partiklarna tillhör siltfraktionen och har en diameter inom intervallet 0,002–0,06 mm.
- Subatlantisk kronozon*: omfattar tidsintervallet från 500 f Kr fram till nutid; i den arkeologiska kronologin motsvarar denna period järnåldern, medeltiden och nyare tid.
- Subboreal kronozon*: omfattar tidsintervallet mellan 4000–500 f Kr; i den arkeologiska kronologin motsvarar denna period slutfasen av mesolitikum, hela neolitikum och bronsåldern.
- Torv*: är en organogen jordart som i huvudsak består av sedentärt (på platsen bildat) material som främst brutits ned genom aeroba processer. Torv bildas i fuktiga miljöer, t ex i kärr och på mossar, och består till stor del av rotträdar och grövre rötter eller andra växtdelar.
- Torvmark*: är ett område som täcks av organogena jordarter med en mäktighet som överstiger ca 40 cm (ett mått som används bl a vid jordartskartering). Ofta används begreppen våtmark och torvmark som synonymer. Med våtmark menas dock i strikt bemärkelse ett område som under större delen av året har grundvattenytan nära eller vid marknivån eller som täcks av grunt vatten och där vegetationen domineras av fuktkrävande arter. En våtmark kan ha en lagerföljd med organogena jordarter, men behöver inte ha en sådan (gäller t ex miljöer som strandängar, fukthedar mm där det inte sker någon nettotillväxt av torv). De flesta torvmarker kan betecknas som våtmarker så länge de inte har dränerats i sådan omfattning att den organogena jordartsbildningen har upphört.
- Yoldiahavet*: är ett Östersjöstadium som varade ungefärligen mellan 9600–8700 f Kr. Det präglades huvudsakligen av sötvatten förutom en kort fas omkring 9500 f Kr då det delvis var bräckt. Det uppkom när förbindelsen med havet i väster över Mellansvenska sänkan öppnades till följd av inlandsisens tillbakadragande.

Figurer

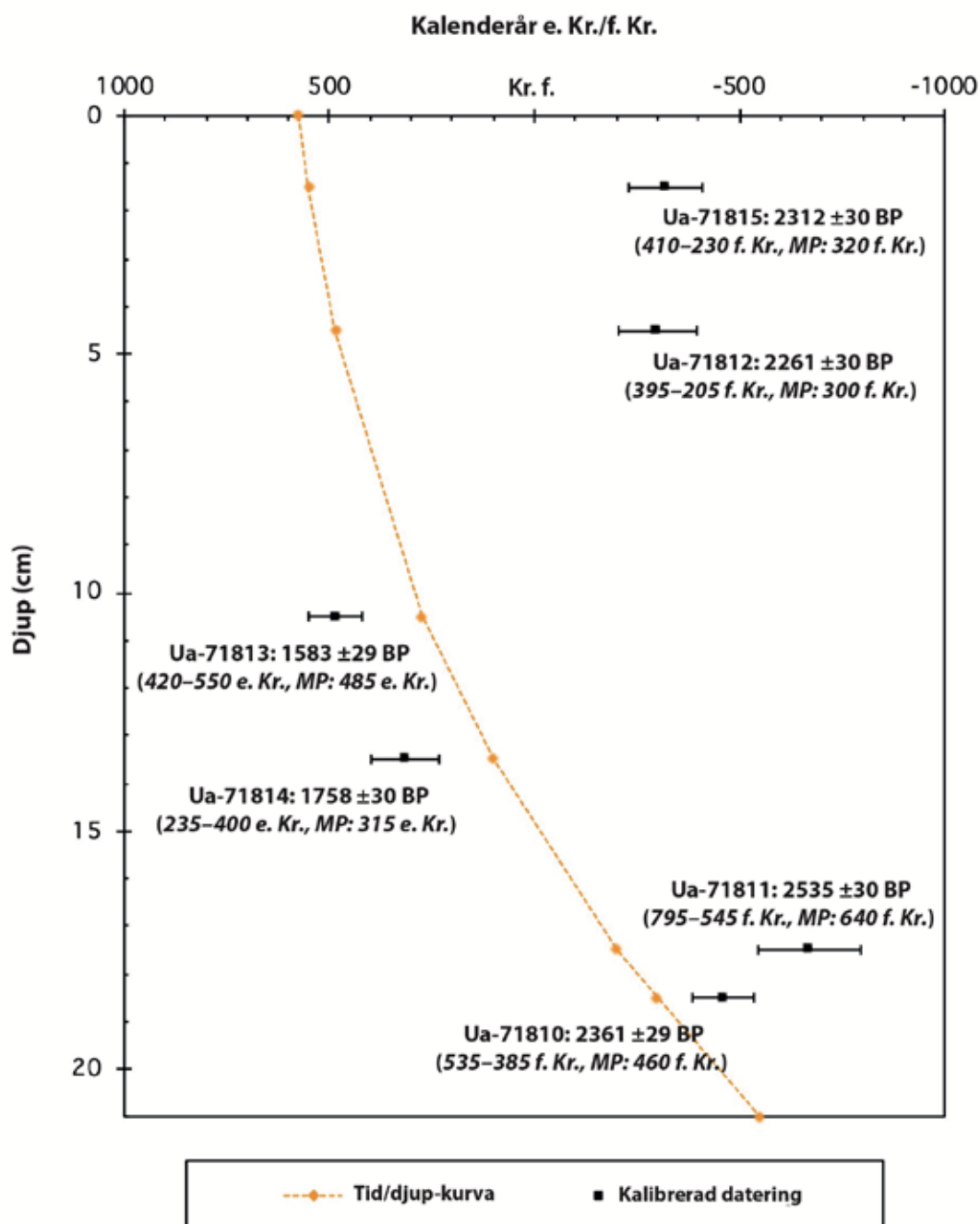
Figur 1. Karta över det arkeologiska utredningsområdet (mörkblå linje) vid Spångamossen strax väster om centralorten Hallsberg i Hallsbergs kommun där platsen för den studerade lagerföljden med organogena jordarter har markerats. Det förmodade pollenupptagningsområdet, dvs det område varifrån huvuddelen av de pollenkorn som deponerats på provpunkten härstammar ifrån, har markerats med en streckad cirkel som har en radie på 500 m. En mer detaljerad karta över provlokalens närhet som visar markförhållandena under 1860-talet återfinns i figur 2.



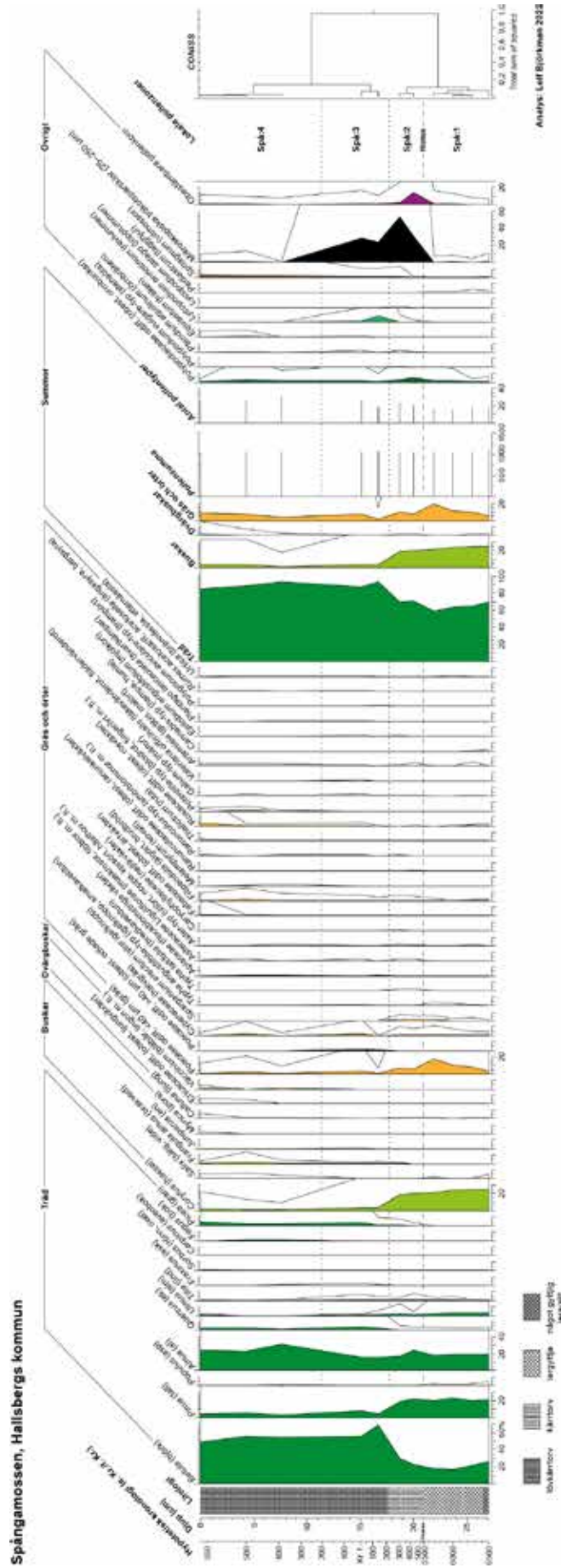
Figur 2. Utsnitt av den häradsekonomiska kartan från år 1864–1867 (Bladet Tomta, ursprunglig skala 1:20000) som visar Spångamossen och den närmaste omgivningen. Det arkeologiska utredningsområdet (röd linje) och platsen för den pollenanalyserade lagerföljden (gul cirkel) har också markerats. Kartan antyder att lokalen vid denna tidpunkt inte var påverkad i någon större omfattning. Utsnittet har erhållits från Stiftelsen Kulturmiljövård.



Figur 3. Kartserie som visar strandförskjutningen och fördelningen mellan vatten och land i området runt Spångamossen vid fyra tidpunkter. A) Omkring 8000 f Kr täcktes lokalen av Ancylussjön. B) Runt 7500 f Kr täcktes platsen av Littorinahavet. C) Omkring 7200 f Kr täcktes den fortsatt av Littorinahavet, men omgavs nu av en grund skärgårdsmiljö. D) Runt 7000 f Kr fanns det på platsen en sjö som varit avsnörd från Littorinahavet i drygt 100 år.



Figur 4. Hypotetisk tid/djup-kurva för den pollenanalyserade lagerföljden från Spångamossen som framtagits genom en modellering av de befintliga dateringarna som gjorts på träkol som påträffats på olika nivåer i den överlagrande torvsekvensen i ett schakt genom våtmarkslagren (Hallgren 2022: tabell 2). Då dateringarna ger åldrar som i flera fall inte ligger i strikt kronologisk ordning och dessutom kommer från lägen en bit från pollenprofilen innebär detta att de inte direkt kan överföras till motsvarande provnivåer i pollendiagrammet (figur 5).



Figur 5. Detaljerat pollendiagram för lagerföljden från Spångamossen i Hallsbergs kommun med samtliga identifierade pollen- och sportyper uttryckta mot en djupskala. Till vänster i diagrammet redovisas litologin, dvs lagerföljdens sammansättning, och en hypotetisk icke-linjär kronologi som för torvlagret baseras på en modellering av de gjorda ¹⁴C-dateringarna (figur 4), och för gytjesekvansen på pollenanalytiskt överförda åldrar. De finare linjerna i flertalet av kurvorna ger tio gångers förstoring av frekvensen. Längst till höger presenteras ett dendrogram som grafiskt visar resultatet av den numeriska analysen som indelningen i lokala pollenzoner (Spå:1–4) baseras på. Pollenproven redovisas dessutom i appendix 1.

Tabeller

Tabell 1. Översikt över de framtagna pollenzonerna (Spå:1–4) för pollendiagrammet för lagerföljden från Spångamossen som täcker perioden mellan ca 6500–5500 f Kr (Spå:1) och ca 550 f Kr till 575 e Kr (Spå:2–4), se figur 5 och appendix 1. Zonerna redovisas i kronologisk ordning med den äldsta överst och den yngsta nederst. I tabellen beskrivs utöver zonens **ålder** och **djup** i lagerföljden även **antalet nivåer** (pollenprover) som den omfattar liksom den ungefärliga **tidsupplösningen** mellan proven. Under **övrigt** redovisas iakttagelser kring pollenkoncentrationen och pollenbevaringen. En beskrivning av zonerna utifrån de funna pollentyperna ges i tabell 2.

Zon	Ålder	Djup (cm)	Antal nivåer	Tidsupplösning	Övrigt
Spå:1	ca 6500–5500 f Kr	27,1–20,95	4	ca 250 år mellan nivåerna	hög till måttlig pollenkoncentration; mycket god pollenbevaring
Spå:2	ca 550–225 f Kr	20,95–17,7	2	ca 125 år mellan nivåerna	låg till mycket låg pollenkoncentration; varierande pollenbevaring, dålig vid 20 cm, god vid 18,7 cm
Spå:3	ca 225 f Kr till 175 e Kr	17,7–11,35	2	ca 125 år mellan nivåerna	hög pollenkoncentration; mycket god pollenbevaring
Spå:4	ca 175–575 e Kr	11,35–0	3	ca 100 år mellan nivåerna	hög till måttlig pollenkoncentration; mycket god pollenbevaring

Tabell 2. Beskrivning av lokala pollenzoner (Spå: 1–4) för pollendiagrammet för lagerföljden från Spångamossen som täcker perioden mellan ca 6500–5500 f Kr (Spå: 1) och ca 550 f Kr till 575 e Kr (Spå: 2–4), se figur 5 och appendix 1. Zonerna beskrivs i tabellen i kronologisk ordning med den äldsta överst och den yngsta nederst. Med **dominerande pollentyper** avses sådana som inom en zon uppnår frekvenser på omkring 10 % eller högre. Med **frekventa pollentyper** menas sådana som inom en zon i huvudsak har frekvenser inom intervallet 1–10 %. Under **övriga pollentyper** redovisas ett urval typer som har sammanhängande kurvor inom intervallet 0,5–1 %. Dessutom förtecknas typer med högt indikatorvärde, dvs sådana som trots ringa frekvens kan ha stor betydelse för tolkningen av vegetationen och eventuell markanvändning. Inom grupperna redovisas typerna i den ordning de presenteras i pollendiagrammet, oavsett deras inbördes frekvensordning. Under **övrigt** redovisas andra iakttagelser som är relevanta för zonen, gällande exempelvis pollendiversiteten och förekomsten av andra växtgrupper som inte är inkluderade i pollensumman.

Zon	Ålder, Djup	Dominerande pollentyper (>10 %)	Frekventa pollentyper (1–10 %)	Övriga pollentyper	Övrigt
Spå:1	ca 6500–5500 f Kr; 27,1–20,95 cm	<i>Betula, Pinus, Alnus, Corylus</i> , Poaceae odiff <40 µm (vid 23,7–21,9 cm)	<i>Ulmus</i> , Poaceae odiff <40 µm (vid 27,1–25,5 cm), Cyperaceae (vid 21,9 cm)	<i>Populus, Quercus, Tilia, Salix</i> (vid 27,1 och 21,9 cm), Cyperaceae (vid 27,1–23,7 cm), <i>Sparganium erectum</i> , <i>Filipendula, Artemisia</i> (vid 25,5 och 21,9 cm), <i>Cannabis</i> -typ (vid 27,1–25,5 cm)	låg pollendiversitet (medelvärde: 17; toppvärde: 19); relativt få sporer från ormbunkar; enstaka tagghjulskolonier; få mikroskopiska träkolspartiklar
Spå:2	ca 550–225 f Kr; 20,95–17,7 cm	<i>Betula, Pinus, Alnus, Corylus</i>	<i>Ulmus</i> (vid 18,7 cm), Poaceae odiff <40 µm, Cyperaceae	<i>Quercus, Ulmus</i> (vid 20 cm), <i>Tilia, Picea, Salix</i> (vid 18,7 cm), <i>Frangula alnus</i> (vid 18,7 cm), <i>Calluna, Sparganium erectum, Typha latifolia</i> , Asteraceae Liguliflorae, <i>Aster</i> -typ, <i>Filipendula, Artemisia</i>	måttlig pollendiversitet (medelvärde: 21,5; toppvärde: 23); en del sporer från ormbunkar, lummerväxter och vitmossor; rikligt till mycket rikligt med mikroskopiska träkolspartiklar
Spå:3	ca 225 f Kr till 175 e Kr; 17,7–11,35 cm	<i>Betula, Alnus</i>	<i>Pinus, Quercus, Picea, Corylus</i> , Poaceae odiff <40 µm (vid 15,1 cm), Cyperaceae (vid 15,1 cm)	<i>Ulmus, Tilia, Fraxinus, Salix</i> (vid 16,7 cm), <i>Frangula alnus, Juniperus</i> (vid 15,1 cm), Poaceae odiff >40 µm, Asteraceae Liguliflorae (vid 15,1 cm), <i>Filipendula</i> , Rosaceae odiff, <i>Galium</i> -typ (vid 15,1 cm), <i>Artemisia</i> (vid 15,1 cm), <i>Plantago lanceolata</i> (vid 15,1 cm), <i>Polygonum aviculare</i> -typ (vid 16,7 cm), <i>Rumex acetosa/R. acetosella</i>	måttlig till relativt hög pollendiversitet (medelvärde: 22,5; toppvärde: 26); få sporer från ormbunkar och vitmossor, tämligen rikligt med sporer från revlummer vid 16,7 cm; rikligt med mikroskopiska träkolspartiklar
Spå:4	ca 175–575 e Kr; 11,35–0 cm	<i>Betula, Alnus</i>	<i>Pinus, Quercus, Picea, Corylus, Frangula alnus</i> (vid 4,3 cm), Poaceae odiff <40 µm, Cyperaceae (vid 4,3 cm), Fabaceae odiff (vid 0 cm), <i>Filipendula</i> , Rosaceae odiff (vid 0 cm)	<i>Ulmus</i> (vid 0 cm), <i>Tilia</i> (vid 7,6 och 0 cm), <i>Fagus</i> (vid 7,6–4,3 cm), <i>Salix, Frangula alnus</i> (vid 7,6 och 0 cm), <i>Calluna</i> , Ericaceae odiff, <i>Vaccinium</i> (vid 7,6 och 0 cm), Cyperaceae (vid 7,6 och 0 cm), Asteraceae Liguliflorae (vid 4,3–0 cm), Fabaceae odiff (vid 4,3 cm), <i>Thalictrum</i> , Rosaceae odiff (vid 7,6–4,3 cm), <i>Potentilla</i> -typ, <i>Artemisia, Plantago lanceolata</i> (vid 7,6 cm), <i>Rumex acetosa/R. acetosella</i>	relativt hög pollendiversitet (medelvärde: 26; toppvärde: 26); få sporer från ormbunkar och fräken, tämligen rikligt med sporer från vitmossor; få mikroskopiska träkolspartiklar

Appendix

Appendix 1. Redovisning av samtliga identifierade pollen- och sportyper i lagerföljden från Spångamossen i Hallsbergs kommun (figur 1–2). Observera att det är antalet räknade pollen och sporer som anges i tabellen. Förkortningen odiff står för odifferentierad. Notera att proverna också redovisas i form av ett pollendiagram i figur 5. För en närmare beskrivning av de provtagna lagren och jordarterna, se den arkeologiska rapporten (Hallgren 2022).

	0	4,3	7,6	15,1	16,7	18,7	20	21,9	23,7	25,2	27,1
Provdjup (cm)	0	4,3	7,6	15,1	16,7	18,7	20	21,9	23,7	25,2	27,1
Provnivå (m ö h)	67,125	67,082	67,049	66,974	66,958	66,938	66,925	66,906	66,888	66,87	66,854
PM-Nr	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453
Lager	108	108	108	107	107	105	104	102	102	102	101
Jordart	torv	torv	torv	torv	torv	torv	torv	gyttja	gyttja	gyttja	gyttja
Hypotetisk ålder (e Kr/f Kr), se figur 4	575	490	375	20	-140	-320	-450	-5700	-6000	-6250	-6500
Träd											
<i>Betula</i> (björk)	519	598	587	602	749	319	237	193	183	236	283
<i>Pinus</i> (tall)	52	56	39	82	52	203	234	210	249	222	231
<i>Populus</i> (asp)	-	-	1	-	-	-	-	3	2	3	5
<i>Alnus</i> (al)	259	241	331	165	172	184	256	196	206	208	209
<i>Quercus</i> (ek)	23	27	18	46	29	5	4	4	3	3	4
<i>Ulmus</i> (alm)	2	-	-	2	6	14	5	26	29	31	31
<i>Tilia</i> (lind)	1	-	1	7	5	4	9	4	5	1	1
<i>Fraxinus</i> (ask)	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus</i> (rönn, oxel)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus</i> (avenbok)	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fagus</i> (bok)	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picea</i> (gran)	46	24	28	34	10	9	3	-	-	-	-
<i>Corylus</i> (hassel)	24	14	10	42	41	206	213	230	257	267	267
<i>Salix</i> (sälg, vide)	5	7	4	-	1	1	-	2	-	-	5
<i>Frangula alnus</i> (brakved)	3	15	5	2	3	2	-	-	-	-	-
<i>Juniperus</i> (en)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrica</i> (pors)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dv.											
<i>Calluna</i> (ljung)	6	2	1	-	-	2	2	1	-	2	1
Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter)	7	6	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Vaccinium</i> (blåbär, lingon m fl)	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Poaceae odiff <40 µm (gräs)	14	23	10	36	8	79	57	186	109	87	42
Poaceae odiff >40 µm (obest. odlade gräs)	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Cyperaceae (halvgräs)	3	18	3	20	-	11	9	13	8	5	5
<i>Spartanium erectum</i> (stor igelknopp)	-	-	-	-	-	8	6	6	2	4	1
<i>Typha angustifolia</i> -typ (igelknopp m fl)	-	-	-	1	-	-	-	4	3	1	-
<i>Typha latifolia</i> (bredkaveldun)	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Apiaceae (flockblomstriga växter)	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Asteraceae Liguliflorae (maskrosor m fl)	1	2	-	2	-	2	2	-	-	-	-
<i>Aster</i> -typ (ullört, noppa, korsört m fl)	-	-	2	-	-	2	1	-	-	1	-
Carvophyllaceae (neilikväxter)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Fabaceae odiff (obestämda ärtväxter)	22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Filipendula</i> (älgört, brudbröd)	10	16	10	7	4	7	6	3	1	2	2
<i>Melampyrum</i> (kovall)	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ranunculaceae odiff (obest. ranunkelväxt.)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Ranunculus</i> -typ (smörblommor m fl)	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum</i> (ruta)	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosaceae odiff (obestämda rosväxter)	38	3	3	4	1	-	1	-	1	2	3
<i>Potentilla</i> -typ (blodrot, fingerört m fl)	4	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium</i> -typ (måra)	-	2	1	3	1	1	1	-	-	1	-
<i>Valeriana officinalis</i> -typ (vänderot m fl)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia</i> (gråbo, malört)	3	3	3	2	-	2	4	1	-	6	-
<i>Cannabis</i> -typ (hampa, humle)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Epilobium angustifolium</i> (mjölkört)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i> (svartkämpar)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> -typ (trampört)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa/acetosella</i> (ängs-/bergsyra)	1	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica</i> (brännässla, etternässla)	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-
Pollensumma	1073	1071	1069	1087	1065	1052	1082	1059	1083	1093	1073
Antal pollentyper	26	31	26	19	23	20	16	15	19	17	26
Övrigt											
Polypodiaceae odiff (obestämda)	4	34	15	23	11	31	54	26	17	5	7
<i>Polygonum vulgare</i> -typ (stensöta)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (ömråken)	-	1	-	3	-	2	1	-	-	-	-
<i>Equisetum</i> (fräken)	8	9	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopodium annotinum</i> (revlumner)	-	-	1	19	82	9	3	-	-	-	-
<i>L. selago</i> (lopplumner)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum</i> (tagghjul)	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	2
<i>Sphagnum</i> (vitmossor)	36	26	28	12	12	14	1	-	-	-	1
Mikroskop. träkolspartiklar (25–250 µm)	10	15	2	442	346	1247	469	8	9	5	12
Obestämbare pollenkorner	13	11	9	19	12	29	179	19	14	9	8

Appendix 2. Förteckning över alla identifierade pollen- och sportyper i den studerade lagerföljden från Spångamossen i Hallsbergs kommun (figur 1–2). De analyserade proven redovisas även i form av ett pollendiagram i figur 5 och en tabell i appendix 1. Nomenklatur för pollentyperna följer i huvudsak Moore m fl (1991). Svensk namnsättning av de arter, släkten eller familjer som de härstammar från följer Krok och Almquist (1994). I tabellen redovisas även de vanligaste arterna eller grupperna som typerna kommer ifrån och i vilka biotoper (växtmiljöer) de i södra Sverige främst påträffas. Uppgifter om biotoper baseras på information i bl a Mossberg m fl (1992), Krok och Almquist (1994), Mossornas vänner (1995) och Hallingbäck (1996, 2016).

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Träd	<i>Betula</i> (björk)	<i>B. pendula</i> (vårtbjörk): välldränerad, ofta näringsfattig mark, hagmark; <i>B. pubescens</i> (glasbjörk): fuktig mark, sumpskog, kärr, mossar; <i>B. nana</i> (dvärgbjörk): sumpskog, kärr, mossar – mindre vanlig i södra Sverige [dvärgbjörk har mindre pollen än både glasbjörk och vårtbjörk, men viss överlappning i storlek förekommer]
	<i>Pinus</i> (tall)	<i>P. sylvestris</i> : torr och näringsfattig mark, hållmark, sandhed, mossar
	<i>Populus</i> (asp)	<i>P. tremula</i> : lövskog, skogsbryn, hagmark, rasbranter
	<i>Alnus</i> (al)	<i>A. glutinosa</i> (klibbal): fuktig, ofta näringsrik mark, kärr, stränder; <i>A. incana</i> (gråal): fuktig, ofta sandig mark, kärr, stränder – mindre vanlig i södra Sverige
	<i>Quercus</i> (ek)	<i>Q. robur</i> ([skogs]ek): välldränerad, ofta näringsrik mark, lövskog, hagmark; <i>Q. petraea</i> (bergeek): mager mark, hållmark – vanligast på bergig, kustnära skogsmark
	<i>Ulmus</i> (alm)	tre arter i Sverige varav endast <i>U. glabra</i> ([skogs]alm) är allmänt förekommande: frisk, näringsrik mulljord, lövskog, skogsbryn, raviner
	<i>Tilia</i> (lind)	två arter i Sverige varav endast <i>T. cordata</i> (lind) är allmänt förekommande: frisk, näringsrik mulljord, skogsmark, skogsbryn, lundar, rasbranter
	<i>Fraxinus</i> (ask)	<i>F. excelsior</i> : frisk näringsrik mark, lövskog, lundar
	<i>Sorbus</i> (rönn, oxel)	<i>S. aucuparia</i> (rönn), <i>S. intermedia</i> (oxel): skogsmark, skogsbryn, hagmark, hållmark
	<i>Carpinus</i> (avenbok)	<i>C. betulus</i> : stenig mull- eller lerjord, skogsmark, lövskog, skogsbryn
	<i>Fagus</i> (bok)	<i>F. sylvatica</i> : välldränerad mager eller näringsrik mark
	<i>Picea</i> (gran)	<i>P. abies</i> : näringsrik fuktig mark, sumpskog, kärr
	Buskar	<i>Corylus</i> (hassel)
<i>Salix</i> (sälg, vide)		<i>S. caprea</i> (sälg): fuktig mark, skogsmark, skogsbryn, hagmark, stränder; <i>S. spp.</i> (viden): drygt 8 arter med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>S. pentandra</i> , jolster; <i>S. myrsinifolia</i> , svartvide; <i>S. repens</i> , krypvide; fuktig mark, sumpskog, kärr, fuktängar, diken, stränder
<i>Frangula alnus</i> (brakved)		fuktig näringsfattig mark, stränder, sumpskog, kärr
<i>Juniperus</i> (en)		<i>J. communis</i> : torr till frisk öppen mark, skogsmark, hedar, hagmark, betesmark
<i>Myrica</i> (pors)		<i>M. gale</i> : fuktig till blöt mager mark, stränder, kärr, mossar

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Dvärgbuskar	<i>Calluna</i> (ljung)	<i>C. vulgaris</i> : näringsfattig, såväl torr som fuktig mark, hedar, sandig mark, hagmark, hållmark, mossar
	Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter)	ca 10 arter i södra Sverige (t ex <i>Ledum palustre</i> , skvattram; <i>Vaccinium myrtillus</i> , blåbär; <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , mjölon): fuktig, kalkfattig torvjord, sandig jord, hedmark, skogsmark, sumpskog, kärr, mossar, stränder
	<i>Vaccinium</i> (blåbär, lingon m fl)	fem arter varav <i>V. oxycoccos</i> (tranbär), <i>V. vitis-idaea</i> (lingon), <i>V. myrtillus</i> (blåbär) och <i>V. uliginosum</i> har större utbredning i södra Sverige: kärr, mossar, gungflyn, torr till frisk mark, skogsmark, sumpskog, hedar
Gräs och örter	Poaceae odiff <40 µm (gräs)	ca 60 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Poa pratensis</i> , ängsgröe; <i>Deschampsia flexuosa</i> , kruståtel; <i>Anthoxanthum odoratum</i> , vårbrodd; <i>Phragmites australis</i> , vass): ängsmark, betesmark, hagmark, väggenar, ruderatmark, trädgårdar, diken, stränder, fuktängar, kärr, skogsmark, hyggen, torrbackar, hållmark
	Poaceae odiff >40 µm (obestämda odlade gräs)	omfattar i huvudsak pollen från odlade sädeslag (<i>Avena</i> , havre; <i>Hordeum</i> , korn; <i>Secale</i> , råg; <i>Triticum</i> , vete) som inte med säkerhet kunnat bestämmas till art eller släkte om exempelvis bevaringen varit dålig [ett fåtal vilt förekommande grässläkten har dock stora pollen som till viss del överensstämmer med de odlade arterna, det gäller t ex <i>Glyceria</i> (mannagräs)]
	Cyperaceae (halvgräs)	ca 60 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Schoenoplectus lacustris</i> , säv; <i>Eriophorum vaginatum</i> , tuvull; <i>Rhynchospora alba</i> , vitag; <i>Carex rostrata</i> , flaskstarr): fuktig mark, fuktängar, sumpskog, kärr, mossar, gungflyn, diken, stränder, vissa arter även i frisk ängsmark och väggenar
	<i>Sparganium erectum</i> (stor igelknopp)	på lera i näringsrika vatten, dammar, diken, åar, kärr
	<i>Typha angustifolia</i> -typ (igelknopp, smalkaveldun)	omkring fem arter med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Typha angustifolia</i> , smalkaveldun; <i>Sparganium emersum</i> , igelknopp; <i>S. natans</i> , dvärgigelknopp): på lera eller gyttja i grunt näringsrikt vatten, sjöar, åar, diken, vissa arter även i kärr och gungflyn
	<i>Typha latifolia</i> (bredkaveldun)	grunda, näringsrika vatten, diken, stränder
	Apiaceae (flockblomstriga växter)	ca 20 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Anthriscus sylvestris</i> , hundkåx; <i>Aegopodium podagraria</i> , kirsåål; <i>Angelica sylvestris</i> , strätta): frisk, näringsrik mark, skogsmark, betesmark, hagmark, ängsmark, sandig mark, väggenar, diken, kärr, strandängar, ruderatmark, trädgårdar
	Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl)	pollenkorn med speciell skulptering från 15 släkten inom underfamiljen Lactucoideae, drygt 35 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Hypochoeris maculata</i> , slätterfibbla; <i>Leontodon autumnalis</i> , höstfibbla; <i>Scorzonera humilis</i> , svinrot; <i>Taraxacum</i> sekt. <i>Ruderalia</i> , ogräsmaskrosor; <i>Hieracium pilosella</i> , gråfibbla): skogsbryn, hedmark, ängsmark, betesmark, åkermark, ruderatmark, väggenar, vissa arter även på fuktig mark [inom släktena <i>Taraxacum</i> (maskrosor) och <i>Hieracium</i> (fibblor) ingår grupper med ett stort antal apomiktiska småarter, det kan t ex handla om flera hundra inom ogräsmaskrosorna (<i>T.</i> sekt. <i>Ruderalia</i>) och mer än 500 inom skogsfibblorna (<i>H.</i> grupp <i>Sylvaticiformia</i>)]

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Örter (fortsättning)	<i>Aster</i> -typ (ullört, noppa, korsört, hästhov m fl)	ca 25 arter från drygt 15 olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Filago arvensis</i> , ullört; <i>Gnaphalium sylvaticum</i> , skogsnoppa; <i>Senecio vulgaris</i> , korsört; <i>Tussilago farfara</i> , hästhov; <i>Arnica montana</i> , slättergubbe; <i>Carduus crispus</i> , krustistel): betesmark, ängsmark, hedmark, skogsbryn, åkermark, ruderatmark, vägrenar, diken, stränder
	Caryophyllaceae (nejlikväxter)	ca 35 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Stellaria media</i> , våtarv; <i>S. graminea</i> , grästjärnblomma; <i>Cerastium fontanum</i> , hönsarv; <i>Sagina procumbens</i> , krypnarv): åkermark, ruderatmark, vägrenar, torrbackar, sandig mark, betesmark, hagmark, trädgårdar, vissa arter även på frisk, mullrik mark och fuktängar
	Fabaceae odiff (obestämda ärtväxter)	ca 30 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Astragalus glycyphyllos</i> , sötvedel; <i>Vicia cracca</i> , kråkvicker; <i>Medicago lupulina</i> , hummelusern; <i>Trifolium repens</i> , vitklöver; <i>Anthyllis vulneraria</i> , getvåppling): skogsbryn, ängsmark, hedmark, sandig mark, betesmark, åkermark, vägrenar, ruderatmark, vissa arter även i lövskog och på fuktig mark [en del släkten inom familjen har tämligen karaktäristiska pollen som går att bestämma om de är välbevarade, t ex <i>Vicia</i> -typ (vicker, vial) och <i>Trifolium</i> -typ (klöver)]
	<i>Filipendula</i> (älgört, brudbröd)	<i>F. ulmaria</i> (älgört = älggräs): fuktig till våt mark, fuktängar, kärr, sumpskog, diken; <i>F. vulgaris</i> (brudbröd): torr, öppen mark, ängsmark, vägrenar
	<i>Melampyrum</i> (kovall)	fem arter varav två, <i>M. pratense</i> (ängskovall) och <i>M. sylvaticum</i> (skogskovall), har större utbredning i södra Sverige: torr till frisk mark, skogsmark, skogsbryn, ängsmark, hagmark
	Ranunculaceae odiff (obestämda ranunkelväxter)	ca 25 arter från flera olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Anemone ranunculoides</i> , gulsippa; <i>Hepatica nobilis</i> , blåsippa; <i>Trollius europaeus</i> , smörboll; <i>Caltha palustris</i> , kabbleka): frisk, mullrik jord, lövskog, lundar, ängsmark, hagmark, fuktängar, diken (kabbleka) [en del arter och släkten inom familjen har tämligen karaktäristiska pollen som går att bestämma om de är välbevarade, t ex <i>Anemone nemorosa</i> (vitsippa), <i>Caltha</i> -typ (kabbleka, akleja), <i>Ranunculus</i> -typ (smörblommor m fl)]
	<i>Ranunculus</i> -typ (smörblommor m fl)	ca 15 arter från flera olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Ranunculus acris</i> , smörblomma; <i>R. repens</i> , revsmörblomma; <i>R. ficaria</i> , svalört; <i>Actaea spicata</i> , trolldruva; <i>Pulsatilla vulgaris</i> , backsippa): ängsmark, betesmark, åkermark, vägrenar, lövskog, skogsbryn, sandig mark (backsippa), näringsrik mulljord i skogsmark (trolldruva), vissa arter även på fuktig mark, i kärr och sjöar
	<i>Thalictrum</i> (ruta)	<i>T. simplex</i> (backruta): torr till frisk näringsrik mark, betesmark, ängsmark; <i>T. flavum</i> (ängsruta): våt till fuktig näringsrik mark, fuktängar, lundar, diken, stränder

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Örter (fortsättning)	Rosaceae odiff (obestämda rosväxter)	mångformig växtfamilj som omfattar såväl träd, buskar som örter, drygt 45 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Rubus idaeus</i> , hallon; <i>Rosa dumalis</i> , nyponros; <i>Fragaria vesca</i> , smultron; <i>Prunus spinosa</i> , slån): skogsmark, skogsbryn, torrbackar, sandig mark, betesmark, ängsmark, hagmark, fuktängar, vägrenar, vissa arter även på fuktig mark [en del släkten inom familjen har karaktäristiska pollen som oftast går att bestämma, t ex <i>Filipendula</i> , <i>Potentilla</i> och <i>Sorbus</i> , medan andra bara kan bestämmas med säkerhet om de är välbevarade, som exempelvis <i>Crataegus</i> , <i>Geum</i> och <i>Prunus</i>]
	<i>Potentilla</i> -typ (blodrot, fingerört m fl)	ca 10 arter från släktena <i>Potentilla</i> (blodrot, fingerört) och <i>Fragaria</i> (smultron) med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Potentilla erecta</i> , blodrot; <i>P. argentea</i> , femfingerört; <i>P. palustris</i> , kråklöver; <i>F. vesca</i> , smultron): frisk sandig mark, torrbackar, ängsmark, betesmark, vägrenar, stränder, vissa arter även på fuktig mark och i kärr, fuktängar och diken (t ex kråklöver och blodrot)
	<i>Galium</i> -typ (mårör)	ca 10 arter från främst släktet <i>Galium</i> med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>G. boreale</i> , vitmåra; <i>G. palustre</i> , vattenmåra): sandig mark, betesmark, ängsmark, hedmark, vägrenar, skogsmark, rasbranter, fuktängar, diken, kärr
	<i>Valeriana officinalis</i> (läkevänderot, flädervänderot)	<i>V. officinalis</i> (läkevänderot): frisk till fuktig näringsrik mark, ängsmark, kärr, diken; <i>V. sambucifolia</i> (flädervänderot): fuktig till våt mark, kärr, fuktängar, sumpskog, stränder
	<i>Artemisia</i> (gråbo, malört)	<i>A. vulgaris</i> (gråbo): torr, näringsrik kulturpåverkad mark, åkermark, ruderatmark, vägrenar; <i>A. absinthium</i> (malört): torr, sandig näringsrik mark, kulturpåverkad mark, ruderatmark, vägrenar
	<i>Cannabis</i> -typ (hampa, humle)	<i>C. sativa</i> (hampa): åkermark, ruderatmark, odlad art; <i>Humulus lupulus</i> (humle): fuktig, näringsrik mark, gårdsmiljöer, odlad art, under tidigholocen även i snårmiljöer vid sjöar och längs vattendrag
	<i>Epilobium angustifolium</i> (mjölkört)	= <i>Chamaenerion angustifolium</i> = mjölke: öppen, frisk näringsrik mark, sandig mark, vägrenar, kulturpåverkad mark, hyggen, ruderatmark, rasbranter
	<i>Plantago lanceolata</i> (svartkämpar)	öppen, torr till frisk mark, betesmark, ängsmark, vägrenar
	<i>Polygonum aviculare</i> -typ (trampört)	<i>P. aviculare</i> : betesmark, trampad mark, vägrenar, ruderatmark, stränder
	<i>Rumex acetosa</i> / <i>R. acetosella</i> (ängssyra, bergsyra)	<i>R. acetosa</i> (ängssyra): ängsmark, vägrenar, torrbackar; <i>R. acetosella</i> (bergsyra): berghällar, torrbackar, sandig mark, åkermark
	<i>Urtica</i> (brännässla, etternässla)	<i>U. dioica</i> (brännässla): kväverik mulljord, kulturpåverkad mark, strandsnår; <i>U. urens</i> (etternässla): öppen, odlad mark, trädgårdar

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Kärlkryptogamer, grönalger, mossor	Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar)	drygt 15 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Athyrium filix-femina</i> , majbräken; <i>Dryopteris filix-mas</i> , träjon; <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , ekbräken): fuktig skogsmark, källdrag, sumpskog, kärr, klippor, rasbranter
	<i>Polypodium vulgare</i> -typ (stensöta)	<i>P. vulgare</i> : berghällar, klippor, block, stenmurar, stenig ängsmark
	<i>Pteridium aquilinum</i> (örnbräken)	välldränerad skogsmark, både mager och näringsrik löv- eller barrskog, hedmark, skogsbryn
	<i>Equisetum</i> (fräken)	sex arter med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>E. arvense</i> , åkerfräken; <i>E. pratense</i> , ängsfräken; <i>E. palustre</i> , kärrfräken): frisk till fuktig mark, skogsmark, stränder, kärr, diken, vägrenar, vissa arter även på sandig mark och åkermark
	<i>Lycopodium annotinum</i> (revlummer)	fuktig mager mark, kärr
	<i>Lycopodium selago</i> (lopplumner)	= <i>Huperzia selago</i> : fuktig skogsmark, sumpskog, kärr
	<i>Pediastrum</i> (tagghjul)	artrikt släkte inom grönalger med platta kolonier som främst lever i sötvatten
	<i>Sphagnum</i> (vitmossor)	drygt 20 arter inom släktet med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>S. magellanicum</i> , praktvitmossa; <i>S. palustre</i> , sumpvitmossa; <i>S. girgensohnii</i> , granvitmossa); kärr, mossar, fuktig skogsmark

Bilaga 4. Våtmarksfynd i Örebro län

Plats	Socken	Kategori	Typ	Kontext	Lämningsnr	Inventariernr	N	E	Kommentar till koord.
Hjälmaren vid Sundby	Almby	Fyndplats	Flintdolk	Sjö		SHM1917	6569121	521554	Inexakt
Odensbacken	Asker	Fyndplats	Hacka av älghorn	?			6558692	530049	Inexakt
Längsjön	Askersund	Båtlämning	Stockbåt	Sjö	L1981:36		6526358	486094	Fornsök
Gottsättermosen	A-xberg	Fyndplats	Lerkärl	Mosse		SHM10255	6580384	511004	Sernander & Kjellmark 1896
Alvsjön	Bo	Fångstänläggning	Katsa	Sjö			6526088	531735	Inexakt
Eketorp	Edsberg	Depåfynd	Skattfynd	Mosse	L1981:1927	ÖLM22461	6557551	495185	Fornsök
Fjugestaån, Löten	Edsberg	Fyndplats	Holkya av brons	Å	Rundkvist:2015	SHM13962	6557713	492715	Inexakt
Frösåvimmossen	Edsberg	Fyndplats	Stenyxa	Mosse		SHM12833 m.fl.	6554191	494256	Inexakt
Frösåvimmossen	Edsberg	Färdväg	Spång	Mosse	L1981:1892		6553948	494183	Fornsök
Frösåvimmossen	Edsberg	Offerplats	Offerplats	Mosse	L1981:1892	SHM13012	6553948	494183	Fornsök
Loggsjön	Edsberg	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6553612	490631	Inexakt
Loggsjön	Edsberg	Fyndplats	Stenyxa	Sjö		SHM6517	6553293	490484	Inexakt
Svartån vid Backa kvarn	Edsberg	Fyndplats	Stenyxa	Å	L1981:201	SHM6517	6557170	489470	Inexakt
Högtorpsmossen	Ekeby	Benfynd	Människoben, djurben	Mosse		SHM24217	6553182	514072	Inexakt
Mosjön	Ekeby	Båtlämning	Stockbåt	Sjö		SHM6012	6557564	512899	Inexakt
Mosjön	Ekeby	Fyndplats	Flintdolk	Sjö		SHM13142	6559440	512342	Inexakt
Järlmossen	Ervala	Färdväg	Kavelbro	Mosse	L1981:2074		6592190	508936	Fornsök
Klockarebäcken, Prästgården	Ervala	Fyndplats	Flintyxa	Bäck		SHM15180	6589707	513387	Inexakt
Våringen, Österrasta	Ervala	Fyndplats	Budkavle av trä	Sjö	L1981:1138		6588725	517262	Fornsök
Arbogaån, Oppboga	Fellingsbro	Fyndplats	Skaffhalsyxa med träskaff	Å	L1981:2971		6587695	531437	Fornsök
Degerånsbäcken	Fellingsbro	Fyndplats	Stenyxa	Bäck		SHM20570	6600905	534603	Inexakt
Sjö vid Spannarboda	Fellingsbro	Båtlämning	Stockbåt	Sjö		SHM7445	6605113	527913	Inexakt
Skogsåvimmossen	Fellingsbro	Offerplats	Offerkärr	Kärr		SHM33251	6582527	531217	Korrekt
Stora Borrnsjön	Fellingsbro	Båtlämning	Stockbåt	Sjö	L1981:2382		6598438	523629	Fornsök
Sverkestaån	Fellingsbro	Fyndplats	Båtyxa	Å		SHM12871	6590930	527234	Inexakt
Östhammarssjöns utlopp i Åssingån	Fellingsbro	Fyndplats	Doppsko	Sänkt sjö		ÖLM6691	6596803	529882	Fornsök
Mosse vid Nyborg	Finnerödja	Benfynd	Vildsvinsbetar	Mosse			6533424	470735	Inexakt
Norra Julömmosjön	Finnerödja	Båtlämning	Stockbåt	Sjö	L1981:2836		6539049	466448	Fornsök
Äverstaån, Hassle	Gianshammar	Depåfynd	Bronsföremål	Å	L1981:2595	SHM21513	6578930	521869	Fornsök
Äverstaån, Äversta	Gianshammar	Depåfynd	Vapen och människoben	Å	L1981:3202	SHM12973, SHM13202	6577500	522343	Fornsök

Plats	Socken	Kategori	Typ	Kontext	Lämningsnr	Inventariennr	N	E	Kommentar till koord.
Tysslingen, Åkerby	Gräve	Fyndplats	Stenxyxa	Sjö		Örebro	6572193	503081	Inexakt
Tysslingen, Åkerby	Gräve	Fyndplats	Svärd av järn	Sjö		Örebro	6572193	503081	Inexakt
Mosjön	Gällersta	Fyndplats	Svärd av järn	Sjö		Örebro	6560285	511775	Inexakt
Tjugestamossen	Hackvad	Fyndplats	Benredskap, djurben, störar	Sjö			6552751	494265	Korrekt
Torvmosse vid Gippersta	Hackvad	Fyndplats	Guldbrakteat	Mosse			6550031	494206	Inexakt
Tisaren	Hallsberg	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6540463	510572	Inexakt
Tisaren	Hallsberg	Fyndplats	Stenxyxa	Sjö			6540463	510572	Inexakt
Mårsätter	Hammar	Fyndplats	Bryne eller eiddon	Mosse		SHM7591:99	6518516	501921	Inexakt
Nyhyttan	Hammar	Fyndplats	Mångkantig stridsxyxa	Tidigare sjö		SHM16758	6524464	502270	Inexakt
Vättern, Stora Röknen	Hammar	Båtlämning	Skeppsvrak	Sjö	L1980:7651		6506232	489992	Fornsök
Vättern, Stora Röknen	Hammar	Båtlämning	Skeppsvrak	Sjö	L1980:7650		6506128	490028	Fornsök
Vättern, Stora Röknen	Hammar	Båtlämning	Skeppsvrak	Sjö	L1980:7649		6506162	490031	Fornsök
Vättern, Stora Röknen	Hammar	Båtlämning	Skeppsvrak	Sjö	L1980:7609		6506057	488874	Fornsök
Övre Forsa	Hammar	Fyndplats	Stenxyxa	Kärr			6510773	498925	Inexakt
Dymark vid Åkerön	Hardemo	Fyndplats	Skaftålsxyxa	Kärr			6549184	496465	Inexakt
Skarbynsjön, Åkerön	Hardemo	Fyndplats	Spiutspets av flinta	Sjö			6549283	495760	Inexakt
Sävsjön	Hällefors	Benfynd	Musselskal	Mosse			6641713	474785	Inexakt
Spårjärnen	Karlskoga	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6578924	483340	Inexakt
Svartälven	Karlskoga	Fyndplats	Hollyxa av brons	Å	Rundkvist 2015	ÖLM3828	6576237	476468	Inexakt
Dike Nedra Östa (Larsbo)	Knista	Fyndplats	Spiutspets av skiffer	Bäck		SHM12807	6562665	494791	Inexakt
Gystabäcken	Knista	Fyndplats	Skaftålsxyxa	Bäck		SHM6517	6559133	494650	Inexakt
Täljeån, Folkavi	Kräcklinge	Båtlämning	Stockbåt	Å			6560849	500721	Inexakt
Täljeån, Folkavi	Kräcklinge	Fyndplats	Eidslägningssten	Å		SHM6517	6560813	500683	Inexakt
Ekebymossen	Kumla	Båtlämning	Stockbåt	Mosse			6558580	507521	Inexakt
Ekebymossen	Kumla	Fyndplats	Bärnstenshalsband	Mosse	L1981:7217	Örebro	6557812	507997	Fornsök
Ekebymossen	Kumla	Fyndplats	Handkvarn av sten	Mosse	L1981:7217	Örebro	6557812	507997	Fornsök
Ekebymossen	Kumla	Fångstaniläggning	Katsa	Sjö			6559544	508341	Korrekt
Ekebymossen	Kumla	Träkonstruktion	Flotte	Mosse			6558850	507769	Inexakt
Mosjön	Kumla	Båtlämning	Stockbåt	Sjö		SHM30713	6558877	509865	Inexakt
Mosjön, Sätra	Kumla	Fyndplats	Fiskekrok av ben	Sjö			6558511	512288	Inexakt
Stenebäcken, Ekeby	Kumla	Fyndplats	Flintdolk	Bäck			6557379	506340	Inexakt
Sörbybäcken, Vesta	Kumla	Fyndplats	Båtyxa	Bäck			6550584	510095	Inexakt
Bäck i Kvistbro sn	Kvistbro	Fyndplats	Avsatsxyxa brons	Bäck		ÖLM1627	6557919	489560	Socken
Gässlingen/Kroksjön	Kvistbro	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6564043	475444	Inexakt
Mosse vid Tebo	Kvistbro	Fyndplats	Slipsten	Mosse			6553284	479938	Inexakt

Plats	Socken	Kategori	Typ	Kontext	Lämningsnr	Inventariernr	N	E	Kommentar till koord.
Skagershultamossen, Stockås	Kvistbro	Fyndplats	Skida	Mosse		Örebro	6554950	485583	Inexakt
Stormossen	Kvistbro	Färdväg	Kavelbro	Mosse	L1981:8187		6560293	488516	Inexakt
Hemmosen	Lerbäck	Fyndplats	Blåshorn	Mosse		SHM29999	6520630	510559	Inexakt
Lerbäcksmossen	Lerbäck	Benfynd	Ben från älg och rådjur	Mosse			6534443	503380	Inexakt
Mosse i Lerbäck	Lerbäck	Fyndplats	Morgonsjärna av brons	Mosse			6534316	502767	Inexakt
Hjärtjärn i närheten av Dammsjön	Linde	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6610031	514386	Inexakt
Hästmosen	Linde	Fyndplats	Trindyxa	Mosse			6608836	515598	Inexakt
Lilla Orrjärn	Ljusnarsberg	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6637755	494216	Inexakt
Lilla Orrjärn	Ljusnarsberg	Fångstänläggning	Katsa	Sjö			6637755	494216	Inexakt
Lilla Orrjärn	Ljusnarsberg	Träkonstruktion	Flotte	Sjö			6637755	494216	Inexakt
Baronbackarna	Långbro	Benfynd	Säl	Hav		SHM24967	6572244	511403	Inexakt
Hjälmaren, Dimbo	Lännäs	Fyndplats	Skaftålsyx	Sjö		SHM14424	6555474	542278	Inexakt
Hjälmaren, Djursnäs	Lännäs	Fyndplats	Tjocknackig stenyxa	Sjö			6555610	542776	Inexakt
Open, Gainetorp	Lännäs	Fyndplats	Benharpun	Utdikad sjö	L1983:9227		6553172	546028	Fornsök
Mosjön, Mosås	Mosjö	Fyndplats	Flintmeisel	Utdikad sjö			6561926	510007	Inexakt
Däveln	Nysund	Båtlämning	Stockbåt	Sjö			6557929	459318	Inexakt
Norra Porrtjärn	Nysund	Träkonstruktion	Träkonstruktion	Sjö			6558904	468566	Inexakt
Norra Porrtjärnen	Nysund	Båtlämning	Stockbåt	Sjö	L1981:9519		6558883	468588	Fornsök
Södra Porrtjärnen	Nysund	Båtlämning	Stockbåt	Sjö	L1981:8982		6558235	467551	Fornsök
Östra Porrtjärn	Nysund	Träkonstruktion	Träkonstruktion	Sjö			6558760	468658	Inexakt
Grimsobodarna	Ramsberg	Depåfynd	Järnvapen m.m	Mosse?	L1981:9123	ÖLM14319-14335	6622646	526752	Fornsök
Porlamossen	Ramundebo	Färdväg	Kavelbro	Mosse			6542748	480046	Karta ATA
Rockebro källa	Ramundebo	Offerplats	Offerkälla	Mosse	L1981:7490		6530287	483263	Fornsök
Kismaren, Kallsta	Sköllersta	Färdväg	Broläggning	Kärr	L1980:4250		6558324	520733	Fornsök
Kismaren, Sköllersta	Sköllersta	Fyndplats	Flintdolk	Kärr		SHM13228	6558862	520368	Inexakt
Mosse vid Kärr	Sköllersta	Fyndplats	Avsatsyx	Mosse		SHM1658	6547536	518588	Inexakt
Mosse vid Nygård	Shavlunda	Fyndplats	Flintdolk	Mosse		SHM9901	6540956	493305	Inexakt
Träsjön, Björstorp	Shavlunda	Båtlämning	Stockbåt	Mosse			6537608	497037	Inexakt
Hjälmaren, Helgesta	Stora Mellösa	Fyndplats	Skaftålsyx	Sjö		SHM14129	6559503	531813	Inexakt
Hjälmaren, Västra Rynninge	Stora Mellösa	Båtlämning	Båt, svärd, spännbuckla	Sjö	L1980:3470		6567742	528270	Fornsök
Högby	Stora Mellösa	Fyndplats	Mynt	Kärr		SHM7888	6563772	529927	Inexakt
Sjö vid Ängdalen, Hjälmar snäs	Stora Mellösa	Fyndplats	Pilspets av järn	Sjö			6566780	524040	Inexakt

Plats	Socken	Kategori	Typ	Kontext	Lämningsnr	Inventariernr	N	E	Kommentar till koord.
Ingelsgårdstjärnen	Svennevad	Båtilämning	Stockbåt	Sjö			6532944	521110	Inexakt
Holmstorp	Tysslinge	Fyndplats	Depåfynd	Mosse		SHM1898	6569138	499206	Inexakt
Tysslinge	Tysslinge	Fyndplats	Skifferyxa	?		SHM13376	6572000	501000	Inexakt
Sandhagsmossen	Tångeråsa	Båtilämning	Stockbåt	Mosse			6548086	484310	Karta ATA
Sandhagsmossen	Tångeråsa	Färdväg	Kavelbro	Mosse			6548024	484236	Fornsök
Sandhagsmossen	Tångeråsa	Färdväg	Kavelbro	Mosse			6548146	484161	Fornsök
Skagershultamossen, Västkärr	Tångeråsa	Färdväg	Kavelbro	Mosse			6551101	484356	Karta ATA
Sandtorp	Viby	Depåfynd	Skattfynd	Mosse		SHM14935	6542303	494073	Inexakt
Nybbleängarna, Hidingemosse	Vintrosa	Fyndplats	Skaftålsyxa	Mosse		SHM6517	6563079	499267	Inexakt
Stenhusviken, Våringen	Ödeby	Träkonstruktion	Träpålar	Sjö			6585152	523747	Fornsök
Våringen, Sånaboda	Ödeby	Fyndplats	Skaftålsyxa	Sjö		SHM12903	6585119	524736	Inexakt
Hjälmarén, Örebro	Örebro	Fyndplats	Skifferspets	Sjö		SHM20118	6571009	515441	Inexakt
Hjälmarén?	Örebro	Fyndplats	Mynt	?			6571158	515145	Inexakt
Svartån ovan Storbron	Örebro	Fyndplats	Tennfat n.m.	Å			6570580	512148	Inexakt
Svartån vid Skebäck	Örebro	Fyndplats	Holkysa av brons	Å		ÖLM1370	6570493	514021	Inexakt
Svartån vid Skebäck	Örebro	Fyndplats	Holkysa av brons	Å	Rundkvist 2015	ÖLM1371	6570493	514021	Inexakt
Svartån, Fiskartorpet	Örebro	Fyndplats	Holkysa av brons	Å			6570593	513541	Inexakt
Svartån, Örebro	Örebro	Fyndplats	Stenyxa	Å			6570548	513529	Inexakt
Örebro stad	Örebro	Fyndplats	Skaftålsyxa med träskaff	?			6570577	512052	Inexakt

