Norra Uppland förr och nu – ett ungt landskaps utveckling

HÅKAN RANHEDEN

Denna artikel handlar om de paleoekologiska studier som pågår inför byggandet av den nya motorvägen mellan Uppsala och Mehedeby i norra Uppland och som är en del av de mycket omfattande arkeologiska utgrävningar som vägbygget orsakar. Artikeln kommer att nämna lite av de resultat som kommit fram men den tar också upp något om norra Upplands nutida natur och miljö.

Naturlandskapet idag

Land och vatten

Många som besöker Uppsalatrakten idag uppfattar kanske landskapet runt staden som både platt och ointressant. I synnerhet om man närmar sig staden från norr och då redan på långt håll ser domkyrkans två torn avteckna sig mot den i övrigt nästan fullkomligt jämna horisonten. Man kan också med rätta säga att de norra delarna av Uppland överlag saknar mer dramatisk topografi även om landskapet i stort kan bjuda på lite mer variation i detta än vad som visar sig runt just Uppsalatrakten. Anledningen till att Uppsalaslätten är så påfallande platt är inte bara den gamla och nedslitna urberggrunden som finns över ett stort område norr om Uppsala utan också förekomsten av finkorniga sediment som här och var har avsats i mäktiga lager och som ytterliggare har slätat ut landskapet. Så ligger exempelvis de centrala delarna av Uppsala på mer än 100 meter lera vilken effektivt har utjämnat den lokala topografi som en gång ändå funnits. Uppsalaåsen som är en av de stora rullstensåsarna inom länet måste ha tett sig mäktig i terrängen innan den eroderades av havet och innan de tjocka lerlagren anrikades på det tidigare låglandet öster om åsen.

Det flacka landet norr och nordost om Uppsala ligger dessutom lågt och, som det mycket tydligt illustreras av kartorna i figur 1, så är en dominerande del av det

beläget under 40 meter över havet. Längre åt öster, ut mot havet, sjunker landytan än mer och hela kustregionen inom den nordostliga delen av Uppland, finns under 20 meter över havet.

Betydligt högre land finns västerut vilket även det framgår tydligt av kartorna i figur 1. Här förekommer mark upp mot och över 100 meter över havet och härifrån sänker sig land successivt åt både norr och söder liksom mot öster. Längre mot syd, ungefär från Uppsala och söderut, vidtar Mälardalens och Södermanlands typiska sprickdalslandskap där berget till följd av stora spänningar har brutits sönder utefter redan befintliga sprick- eller svaghetszoner. Även Roslagskusten lite längre åt sydost präglas av ett liknande sprickdalslandskap. Man kan se hur Mälarens lite spretiga form med djupa, smala och numer allt mer uppgrundande vikar måste ha sitt ursprung i dessa sprickbildningar. Betrakta t.ex. Ekolsundsviken strax väster om Bålsta och se hur den löper norrut och får sin avslutning i den allt mer uppgrundande och fågelrika Hjälstaviken. Se också på sjön Ekoln strax söder om Uppsala, i vilken Lårstaviken sträcker långt in mot Örsundsbro i väster eller hur samma sjö med en södergående passage tränger sig förbi Biskops-Arnö och Övergarns kyrka och ner mot Bålsta vid Mälaren. Livligare trafikerad är kanske Ekolns östligare förgrening söderut förbi Skokloster och Sigtuna vidare mot Kungsängen och Stockholm. Detta är verkligen avsevärt mer varierat topografiskt land än norra Uppland.

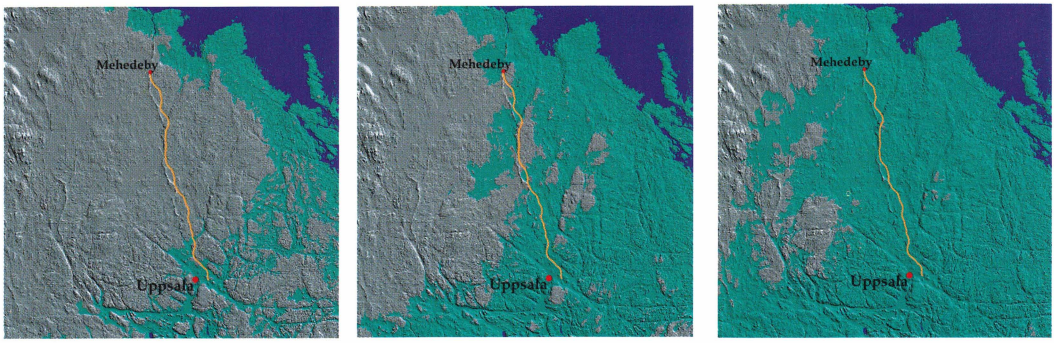
En faktor som starkt har påverkat landskapets östra och centrala delar är landhöjningen, eller som det ofta brukar uttryckas; strandförskjutningen. Det är lätt att inse hur detta flacka land måste ha varit influerat av landhöjningen som under senare tider har varit en dryg halvmeter per sekel. I äldre kameralt material kan man följa hur folket vid flera tillfällen fick flytta hamnar, båthus och annan strandbunden bebyggelse för att behålla dess funktion vid havet. Fram till 1700-talet trodde man att det var havet som sjönk undan, *wattuminskningen* som man kallade det, och det var först på 1800-talet som man började förstå något om mekanismerna bakom strandförskjutningen. I en gammal beskrivning till en geologisk karta över trakterna runt Lövstabruk från 1868 omtalas det... *att sjöboden, vid hvilken för så och så många år sedan var mer än tillräckligt djupt vatten, nu blifvit flyttad ett större eller mindre antal alnar utåt sjösidan, på det att skötbåten må kunna obehindrath flyta in*[1]. Strandförskjutningen var inget teoretiskt problem för befolkningen utefter kusten utan den hade en konkret betydelse för levnadsvillkoren där.

Strandförskjutningen hade emellertid inte bara negativa följder för invånarna vid kusten utan även positiva då den ju hela tiden genererade nytt land utåt öster,

land som ännu inte urlakats och som var rikt på allehanda mineralämnen. Uppgrundande havsvikar bildade frodiga strandängar vilka kunde nyttjas för kreatursbete eller för foderproduktion. Ju närmare nutid vi kommer desto näringsrikare har detta nya land också varit eftersom jordarna är mer ler och kalkrika österut. Dagens nordostkust ute vid Hållnäshalvön är extremt kalkrikt med en mycket rik och speciell flora.

Liksom inom flera andra delar av Mellansverige, genomförde man även i norra Uppland omfattande utdikningar under 1800-talet och början av 1900-talet. Orsaken var att de redan från början grunda sjöarna med tiden hade vuxit igen samtidigt som omkringliggande land blivit försumpat och otjänligt som odlingsmark. Denna mer eller mindre naturliga succession blev i kombination med intensifierade odlingsambitioner under 1800-talet det som initierade utdikningarna. Dikningsföretagen kunde vara stora projekt och man kan än idag följa planeringarna av dem i arkiv över kamerala akter. I samma geologiska beskrivning som citerades ovan: *Flera af de nu uppräknade sjöarna, hafva i senare tider blifvit urtappade i ändamål att dels göra omkringliggande ängar mera gifvande eller odlingsbara, dels af sjelva sjöarna erhålla ängsmark, äfvensom att bereda bättre avfall för den odlade jorden i allmänhet*[2]. Vad man dock inte hade väntat sig var att utdikningarna skulle komma att skapa nya problem i form av ökad förmultning och jordflygt. Den från början humusrika marken kom efter dränering och ökande genomluftning snabbt att oxideras vilket ledde till att jordens organiska fraktion helt enkelt försvann och att mängder av sten istället anrikades. Det blev på vissa håll till en ond cirkel där man fick plocka sten och dränera på nytt osv.

Vad gäller det för den animaliska produktionen så viktiga våtmarkerna så har dessa varit rikligt företrädda i norra Uppland. Även detta har sin orsak i det flacka landskapet som inte spontant innebar effektiv dränering av marken och där de tidigare havsvikarna i många fall växte igen direkt till kärrmark utan något egentligt sjöstadium emellan. Detta fenomen är typiskt för norra Uppland och brukar benämnas *primärförsumpning*. I pollendiagram från regionen brukar de partier som representerar sötvattenstadiet också vara tämligen korta. Enligt en numer ganska gammal indelning av Sveriges myrmarker så tillhör hela Uppland *Svealands lägre fornsjöområde*[3]. Detta betyder att sediment och torvlagerföljder i mossar oftast följer och illustrerar den succession som representerar utvecklingen havsvik – sjö – kärr/mosse, dvs. där den uppgrundande havsviken utformat en sjö vilken efter igenväxning övergått i kärrmark och vid lämplig hydrografi därefter till en mosse. Även denna utveckling kan man tydligt följa i pollendiagrammen.



Figur 1. Kartorna visar norra Uppland vid olika tider där blått är nuvarande hav medan landet som färgats med grönt illustrerar forntidens hav vid de tider som anges. Fr.v.: 20 m.ö.h. (300 e.Kr.), 40 m.ö.h. (2600 f.Kr.) och 60 m.ö.h. (5200 f.Kr.). Den grå-brunt färgade landmassan visar mark som fanns ovan havet vid respektive tid liksom hur högt detta land ligger nu. Bilderna har framställts med hjälp av en höjddatabas från Lantmäteriverket och de åldrar som angivits är än så länge preliminära och kommer att ändras allt eftersom ny kunskap angående strandförskjutningen tillkommer (efter Alm & Risberg 2003).

Berg och jord

Berggrunden i norra Uppland ingår till stora delar i det så kallade *subkambriska peneplanet,* vilket är de nerslitna resterna av vårt gamla urberg och som har en ålder av upp emot två miljarder år. Detta berg utgörs i huvudsak av graniter och gnejser som genom årmiljonernas erosion av överlagrande yngre och mer lättvittrade bergartslager kommit att exponeras på flera håll i landet. Betydligt yngre bergartslager finns dock än idag bevarade ute i Bottenhavet där s.k. kambro-ordoviciska skiffrar och kalkstenar förekommer på havsbottnen i det jättelika tråg som havet där formar och som har skyddat de unga lättvittrade ler och kalkrika bergarterna från oändliga tidsrymder av erosion.

Det är också dessa bergartsrester ute i havet som är källan till de ler och kalkrika jordar som finns i framförallt norra och nordöstra Uppland. Inlandsisen, med sin yngre rörelseriktning från norr mot söder (eller t.o.m. svagt mot sydväst), förde med sig sådant bergartsmaterial från Bottenhavet och avsatte det sedan som mer eller mindre finkorniga och kalkhaltiga moräner över norra och nordöstra delen av landskapet. Längre västerut är moränerna mer grovkorniga liksom kalkfattiga och ansluter mer till den vanliga s.k. sandig-moiga moränen som täcker stora delar av vårt land.

De mäktiga lerlagren i Uppsala nämndes ovan och lerorna i Uppland är i huvudsak olika typer av sedimentleror, dvs. avsatta i och av vatten. Från början har dessa leror varit varviga, dvs. att de har sedimenterat och avlagrats i samband med inlandsisens avsmältning (s.k. glaciallera). Generellt har emellertid ytlagren av dessa varviga leror under landhöjningens gång sköljts ut av havet och därefter återsedimenterat över terrängens lägre delar. Ofta finner man således varviga leror utefter svaga sluttningar upp mot moränkullarna medan den återsedimenterade leran, den postglaciala leran, finns i dalstråken.

Karaktäristiska för Uppland är också de stora rullstensåsarna. Även dessa har bildats av inlandsisens smältvatten som på vissa ställen koncentrerades till tunnlar under isen där vattenflödet kunde vara så oerhört stort att det sannolikt saknar motsvarighet idag. I tunnlarna kunde stora mängder block, sten, grus och sand liksom lera transporteras innan det avsattes nära tunnelmynningen eller längre in under isen. Kärnan i rullstensåsarna byggs upp av grövre fraktioner medan allt finare sediment finns längs sidorna eller mer perifert. Uppsalaåsen är den största åsen inom landskapet och den löper med sina nordliga förgreningar från Billudden i norr till Bålsta i söder. Enköpingsåsen är en annan mer västligt belägen rullstensås. Inte sällan har åsarna också en sträckning som delvis sammanfaller med de sprick eller förkastningslinjer som nämndes om ovan.

Växtligheten

Inom norra Uppland förekommer lite olika typer av skog. Här och var kan man träffa på den s.k. hällmarkstallskogen som man då återfinner på sådana platser som tidigare utgjort exponerade kobbar och skär och där havet under landhöjningens gång sköljt bort de lösa jordlagren. Vanlig vegetation på sådana bergiga marker är lavar liksom en del mossor och ljungväxter. Bland träden märks förstås i första hand tall men även björk kan förekomma och inte sällan finner man eken växande på denna lite kargare mark. Tallen som här kanske står med sina rötter i någon bergsskreva kan ha det ganska magert varför de ofta växer långsamt och även taniga tallar kan hysa en avsevärd ålder. Det är dock inte ovanligt att de tidigare bergskrevorna numer är igenväxta med torv vilken då förstås innefattar en annan flora. Den här typen av terräng brukar också kunna innebära skarpa lokala skillnader i växtmiljön. Hällmarkstallskogen är ännu vanligare söderut inom det mer utpräglade sprickdalslandskapet där.

Även mer regelrätta tallhedar finns i norra Uppland. Dessa förekommer inom områden med mer väldränerad mark där jorden består av grövre sediment. Här handlar det alltså inte om frånvaron av jord som på de tidigare kobbarna och

skären utan om platser där jordlagren ofta är tämligen mäktiga men ändå näringsfattiga och genomsläppliga för vatten och luft. Vegetationen är här avsevärt mer ensartad gentemot hällmarkstallskogens men har ändå en hel del gemensamt med denna. Man kan observera denna typ av skog då man åker längs nuvarande E4:an norr om Björklinge liksom norr om avfarten till Tierp.

Barrskog med större eller mindre inslag av lövträd är i övrigt den skogstyp som har störst utbredning i norra Uppland. Denna kan vara ganska mossrik liksom här och var örtrik med i första hand gran som dominerande trädslag men även tall kan förekomma. I trakterna norr om Tierp längs nuvarande E4:an kan denna skogstyp te sig ganska enahanda och sett från bilfönstret tycks den utefter en lång sträcka nästan uteslutande bestå av tall, gran och björk.

Då det gäller inslaget av örter så kan denna typ av skog dock vara varierande, speciellt österut ut mot kusten där skogarna mer får karaktären av blandskog, åtminstone om man lyfter blicken något. Inte sällan har delar av dessa marker också ett förflutet som hagmark vilket man brukar kunna skönja i vegetationen då man ser mer eller mindre markanta inslag av hasselsnår liksom enstaka förekomst av ek vilka kan vara rester av en tidigare mer utvecklad lövvegetation. Bland örterna märker man ganska stora skillnader beroende på var man befinner sig i terrängen där olika grader av ljus och markfukt förstås också ger skiftande förutsättningar för olika örter. Blåbärsriset t.ex. kan vara mycket frekvent och så även lingonriset på lite torrare och magrare mark och bland de gräs som är mer iögonfallande kan nämnas den silvrigt skimrande kruståteln i öppnare och inte allt för fuktiga partier. Likaså den vackra och resliga hässlebrodden som man kan finna på friskare mark som inte är för mager, gärna inne i skogen. Väl representerad här är också det tidigt blommande vårfrylet liksom kovallen och gullriset eller skogsstjärnan och skogsvickern, den senare under lite frodigare omständigheter.

Med tiden har barrskogen i norra Uppland också kommit att dominera i allt högre grad. Så har det blivit av flera skäl, bland annat för att barrskogen utgör ett naturligt slutstadium för stora delar av regionen, speciellt efter det att granen slutgiltigt har etablerat sig i landet. Människans roll i denna vegetationsförändring skall dock inte underskattas då hon numer i allt högre grad har övergivit de gamla kulturmarkerna liksom också medvetet planterat gran på de tidigare brukade markerna. Och för att återigen nämna landhöjningen så måste denna ha påskyndat själva förändringen av landskapets nyttjandegrad från foderproducerande mark till mark som varit mindre lämpad för just det.

Ett varierat inslag av diverse lövsko-

Figur 2. Häverö Prästäng i sin fagraste våraspekt. Foto: Håkan Ranheden, Raä.

gar förekommer dock även i norra Uppland. Framförallt så är de vanliga ut mot kusten eller på marker som fortfarande står under påverkan av människans verksamheter. Mest frekventa bland lövträden är de mindre näringskrävande arterna björk, asp och al (främst då klibbal). Då denna vegetation dominerar kan den också vara ett minne av ett gammalt markutnyttjande för t.ex. betesgång eller för slåtter. På många platser med rikare jordar kan det därtill finnas inslag av mer "ädla" lövträd som alm, ask, lönn, lind och ek, ofta på marker med en historia av kulturpåverkan. Äldre ängsmarksbruk på sådan mer näringsrik mark kan på sina håll än idag skönjas genom de mer krävande trädarterna. Särskilt kända och uppskattade är de ålderdomliga lund eller ängsmarkerna där man kan få ta del av en fantastisk rik flora under försommaren. Ett fint exempel på en plats som

än idag sköts enligt de gamla ängsmarkstraditionerna är Häverö prästäng strax norr om Hallstavik ute vid norra Roslagskusten (fig 2). Här dominerar olika ädellövträd skogsvegetationen som tillsammans med mer eller mindre täta hasselbestånd formar lundarna medan en generöst mångformig flora av ängsmarksväxter exponeras på de öppnare partierna. Välkänd inom botaniska kretsar är också Andersby-Gisselbyreservatet i södra änden av Dannemorasjön några kilometer söder om Österbybruk. Området har varit ängs och hagmark ända sedan sekelskiftet mot 1900-talet och är numer det största sammanhängande ädellövskogs och hagmarksområdet i Uppland.

De vegetationshistoriska studierna inom E4-undersökningarna

Då de omfattande arkeologiska utgrävningarna i samband med motorvägsbygget mellan Uppsala och Mehedeby skulle påbörjas fick undertecknad i uppdrag att sätta samman ett förslag på paleoekologiska undersökningar för projektet i stort. Utgångspunkten var att ett så pass omfattande exploateringsföretag som detta också skall kunna innefatta mer grundläggande naturvetenskapiga studier vilka kan vara giltiga för regionen mer i stort. Eftersom landskapsutvecklingen liksom den agrara utvecklingen är betydligt mindre känd i norra Uppland jämfört med den i Mälardalen finns det också allmänna motiv för sådana mer omfattande undersökningar.

Inom de flesta utgrävningar som i regel också omfattar lokala förhållanden brukar paleoekologiska studier begränsas till analyser av makroskopiska växtrester från boplatsernas olika anläggningar. Syftet med analyserna brukar vara att försöka rekonstruera den flora som funnits i området men också att se vilket växtmaterial man har hanterat inom hushållet. Genom denna s.k. makrofossilanalys försöker man artbestämma så mycket växtmaterial som möjligt, framförallt frön eller frukter av olika växter men även andra identifierbara växtdelar vilka kan ha bevarats. Analyserna svarar alltså på sådana frågor som rör den aktuella boplatsens produktionsekonomi dvs. vad man levde på, eller på frågeställningar angående eventuella funktioner av påträffade lämningar liksom på frågor av mer kronologisk art. Ett stort antal sådana analyser har också gjorts inom detta projekt. I de fall då utgrävningen ifråga behandlar flera olika tidsmässiga skeden vilka man önskar koppla samman brukar man också kunna motivera för pollenanalytiska undersökningar. Pollenanalysens främsta styrka ligger i just det att binda samman spåren av olika skedens aktiviteter där man alltså utan avbrott kan följa människans verksamhet och inverkan på landskapet.

Det stora E4-projektet har inneburit mycket speciella omständigheter eftersom de undersökta platserna finns inom en ca 8 mil lång sträcka där de södra delarna är belägna inom Uppsalatraktens lerslättsområde som också har varit mer centrala för bebyggelseutveckling under flera perioder medan de nordligaste delarna norr om Tierp ligger i norra Upplands moränmarker vilka har utgjort marginalbygder. Det finns en lite ovanlig potential i detta förhållande och den ligger i möjligheten att studera eventuella skillnader i landskapsutnyttjande respektive olika faser i bebyggelseutveckling för de olika regionerna inom samma tidsmässiga skeden, liksom att också följa hur denna relation har förändrats med tiden.

För de paleoekologiska studierna planerade vi provtagning och analys av pollenkärnor från flera platser utmed vägsträckningen. Dessa skulle förstås helst ligga nära de arkeologiska objekt som undersöktes, men framförallt ville vi hitta sådana platser som fristående kunde ge mer eller mindre sammanhängande information angående landskapsutvecklingen. Ambitionen var alltså att paleoekologins egna behov skulle få vara vägledande för val av provtagningsplats och målet var att få fram två eller helst tre s.k. referensdiagram vilka skall vara tillräckligt signifikanta för att kunna tjäna som underlag för landskapshistoriska tolkningar. Parallellt med pollenanalyserna har också ganska omfattande strandförskjutningsstudier gjorts eftersom vår kunskap om detta förlopp är mindre angående norra Uppland jämfört med t.ex. Mälardalen.

Sammanfattat kan man alltså säga att de landskapshistoriska studierna inom projektet i stort har bestått i mer övergripande undersökningar i form av pollenanalyser och strandförskjutningsstudier samt mer platsbundna undersökningar i form av i första hand makrofossilanalyser. Även makrofossilanalyserna har varit mycket omfattande och ett ganska stort antal prov har analyserats inom flera av de utgrävda boplatserna med lite varierande utfall. Vad beträffar pollenanalyserna så pågår arbetet med dessa fortfarande och det slutliga arbetet med att tolka samman alla de naturvetenskapliga analyserna kommer att påbörjas under hösten 2005. Nedan skall det nämnas en del om det som hittills framkommit genom pollenanalyserna liksom något angående makrofossilanalyserna.

Pollendiagrammen

Som nämnts ovan så finns pollenanalysens kanske främsta förtjänst i att kunna belysa och följa ett landskaps utveckling under långa tider, dvs. att den är lämplig för s.k. kontinuitetsstudier. Arbetet med pollenanalyserna görs av Elisabeth Almgren vid Uppsala Universitet och

Sven Karlsson vid Stockholms Universitet. Det är ännu för tidigt att dra allt för många växlar av analyserna då ett par av diagrammen ännu inte är klara liksom att flera dateringar återstår att komplettera. De än så länge preliminära resultaten som diskuteras något nedan bygger i allt väsentligt på de pollendiagram som hittills utarbetats av Elisabeth Almgren och Sven Karlsson.

Natur och kulturlandskapets utveckling

Det är landhöjningen och de hydrografiska förändringar som följt på denna som har haft den allra starkaste influensen på naturlandskaptes dynamik i norra Uppland och det är också spåren av dessa som dominerar bland pollendiagrammens tydligaste signaler. På samma sätt som man kan följa de hydrografiska förändringarna i sedimentens sammansättning så visar också pollendiagrammen hur vegetationen anpassat sig till dessa. Så brukar t.ex. diverse kärrmarksväxter vara mycket frekventa vid just kärrstadiet i denna hydrografiska utveckling vilket kan ge skarpa kast i respektive pollenkurvor.

Även sammansättningen av träd och den pollenspridning som detta genererar förändras naturligtvis i samband med landhöjningen. De allra tidigaste pollenkornen kommer ofta från träd vars pollen kan flyga långt i luften, framförallt de från tall. Eftersom pollen från större skogsområden ofta koncentreras till havsvikarnas sediment brukar tallens pollen kunna dominera i diagrammen vid de nivåer som korrelerar mot havsviksstadiet. Senare då havsviken övergått i en insjö eller kärr brukar i stället alen kunna dominera starkt bland träden, många gånger tillsammans med björk och under kortare perioder kanske också tillsammans med sälg eller viden. I samband med dessa moment i kärrutvecklingen är det också vanligt att man i pollendiagrammen finner spår av människans kreatursskötsel vilket ofta innebar ingrepp bland skogsträden i syfte att förbättra betet. Forntidens bönder utnyttjade kärrmarkerna för slåtter och lät sina djur beta där. Man brukar också kunna observera kronologiska samband mellan sådana indikationer och med växande indicier på rent agrara verksamheter, dvs. odling av spannmål. Detta är en ganska naturlig följd av att människan successivt etablerat sig på sådan ny mark som havet släppt ifrån sig genom landhöjningen (det är emellertid inte ovanligt att man kan urskilja en succession i markutnyttjandet där ängsmarksindikationer föregår mer uttalade odlingsspår). Två av de diagram som ingår i E4 studierna och som hittills är klara bygger på prov tagna ur kärrmark medan de två andra är tagna ur sjöar, där kärrmarksutvecklingen förstås inte finns representerad i de senare.

De fortsatta förändringarna i pollendiagrammen är ganska sammansatta men en faktor som starkt influerat på för-

delningen av skogens träd är granens etablering i markerna. Granen som är en sen invandrare till Sverige efter inlandsisens avsmältning spreds över Finland norrifrån och ner över landet och den fanns i Uppland ungefär under förromersk järnålder, kanske redan under yngre bronsålder. I allt fler undersökningar har det kommit fram indikationer på att granens etablering i Mellansverige skedde lite tidigare än vad man ansåg för något decennium sedan. De tidiga pollenkorn av gran som man förr har förklarat som långflugna tror man numer vara genererade av mycket lokala och tidiga bestånd eller enstaka träd av gran. Då granen slutligt etablerat sig så får dess pollen också avgörande inflytande på pollendiagrammen. I diagrammet från Oxkärret sammanfaller granens närvaro tidsmässigt med platsens hydrografiska skifte då den tidigare sjön övergick i ett kärr, dvs. där sedimentet (gyttja) överlagras av torv. Precis vid detta parti i lagerföljden uppträder granens pollen samtidigt som kulturmarksinfluenserna framstår som allra mest tydliga. Att kulturmarksnyttjandet verkar ha ökat i samband med granens etablering märks i flera av diagrammen från regionen och förklaras av att det var under just denna tid som de agrara aktiviteterna accentuerades på flera platser inom denna del av norra Uppland.

En annan tidigare förändring i skogsvegetationen som ofta omtalats och som märks mer eller mindre tydligt i de flesta pollendiagram är det s.k. almfallet. Detta handlar om hur almens pollenandelar i diagram från stora delar av södra och Mellansverige liksom stora delar av Europa minskar markant vid de nivåer som representerar tiden för ca 5000 år sedan. Orsakerna har diskuterats ända sedan det upptäcktes för flera decennier sedan och numer anser man mest att det var almsjukan som slog till över stora delar av västvärlden. Almfallet syns också i flera av de nya diagrammen från E4 studierna. Det intressanta i dessa diagram är att almens mycket kraftiga minskning i skogsvegetationen tycks ha haft tämligen långvarig inverkan på skogens sammansättning av träd. Elisabeth Almgren visar och diskuterar detta på ett belysande sätt i en preliminär rapport angående pollendiagrammet från Sjödyn. Ganska snart efter almens tämligen skarpa nedgång ökade framförallt eken momentant sin närvaro på de bättre markerna men även linden drog fördel av almens försvinnande.

Det är med utgångspunkt från flera diagram från regionen också slående hur almen egentligen aldrig har kunnat återhämta sig ordentligt efter almfallet för ca 5000 år sedan. Förmodligen har också klimatet haft en roll i detta, då det blivit lite kärvare i det hänseendet efter den postglaciala värmetidens slut. Denna klimatförsämring verkar dock inte ha undertryckt de andra ädellövträden i samma

grad som almen varför det måste ha funnits andra orsaker till almens mer varaktiga minskning. Kanske har människans extensiva bruk av skogsmarkerna gynnat respektive missgynnat de olika ädellövträden på olika sätt eller kanske hade almsjukan en mer varaktig influens på almens förekomst. Frågan är komplex och det är just det som fascinerat pollenanalytiker under den tid som problemet diskuterats.

I viss mån tycks almen dock ha återhämtat sig något under den yngre bronsåldern. Då emellertid granen gjorde sin entré i de mellansvenska skogsmarkerna under förromersk järnålder så inledde detta också en ny tid i skogen där ädellövträden aldrig skulle återta sina ursprungliga positioner. Det är också möjligt att människan kan ha påskyndat denna skogsförändring genom att mer lägga vikt vid ett intensivt bruk av mark, dvs. på odling. I den mån detta medfört att det extensiva bruket av mark minskat, borde det ha gynnat granen, vilken i sin tur knappast gav spelrum för någon ädellövskog, med mindre än att omfattande mänskliga ingrepp gjordes.

Och kanske är det ungefär så det förhåller sig nu i mer generella termer vad denna region beträffar. Ädellövskog finns i mer renodlad form på platser där vi vill ha den som exempelvis på sådana ängsmarker som nämndes om ovan där man medvetet hugger bort granen liksom i parker eller annan mark som sköts med något speciellt mål eller inriktning. Längre ut mot norra Upplandskusten där moränerna är mer finkorniga och kalkhaltiga kan emellertid ädellövträden ha lättare att konkurrera med granen. Skogens utseende idag är i väsentlig grad en följd av vilken mark man ser på och pollendiagrammens variationer genom de högsta nivåerna är avhängiga provtagningsplatsen och den nuvarande markanvändningen där.

Tidigaste agrara kolonisationen

Spåren av människans tidigaste aktiva närvaro i landskapet är olika väl exponerade i de olika pollendiagrammen. I ett av de fyra pollendiagram som är mer eller mindre färdiga, det från Sjödyn ca 10km NNO om Uppsala, finns mycket tidiga indikationer på mänsklig verksamhet i markerna. Det är enstaka pollen av svartkämpar (Plantago lanceolata), mållor (Chenopodiaceae), några stora gräspollen (vilka kan härröra från äldre former av säd) samt ett par pollen av vete som tillsammans utgör de samlade indikationerna på någon form av tidigt markutnyttjande i området. Indikationerna tycks enligt diagrammets dateringar motsvara aktiviteter under yngsta neolitikum eller äldsta bronsålder. Sjödyn ligger ganska högt, ca 38 meter över havet, varför den mycket väl kan representera gamla förhållanden. Det är svårt att avgöra dessa signalers styrka och om de speglar en begynnande aktivitet mer

lokalt eller om avståndet till de platser där man tidigt nyttjat naturens resurser var något större och att detta kan förklara de ändå ganska svaga indikationerna. Dock måste fynden av vetepollen betyda att man odlat vete redan under denna tid i regionen.

I ett annat diagram från Lilla Hjortronmyren beläget ca 10 km norr om Uppsala, tycks de första spåren av människan vara från ungefär samma tid som de från Sjödyn eller möjligen något senare, förmodligen från den äldre delen av bronsåldern. Spåren utgörs av indikationer på bl.a. skogsröjningar samt odling av korn. Genom undersökningar av en närliggande ganska sammansatt boplats, Kyrsta, har det framkommit mer eller mindre kontinuerliga bosättningsspår från yngsta neolitikum och ända fram till nutid.

Ett tredje diagram bygger på material från Oxtjärret strax söder om Månkarbo ca 40 km norr om Uppsala. Platsen ansluter geografiskt ganska väl till några boplatser från den yngre stenåldern vilka kallas för Postboda 1–3. I pollendiagrammet syns de första tecknen på agrart markutnyttjande dock först i nivåer som kopplar till den senare delen av förromersk järnålder. Odlingsspåren i detta diagram är emellertid överlag ganska svaga och dessutom representeras själva lagerföljden strax under denna nivå av kärrtorv vilket medfört att lagerföljden är mer eller mindre komprimerad varför kultmarksindikationerna ifråga kan vara äldre (eller att vissa skeden t.o.m. helt saknas). Den tidigaste kulturmarksutvecklingen är alltså svår att få fram i detta diagram.

Vad de just citerade pollendiagrammen berättar i ett preliminärt tolkningsperspektiv är alltså att de tidigaste agrara aktiviteterna bör ha förekommit under senneolitikum eller tidig bronsålder i de södra delarna utefter vägsträckningen medan vi fortfarande väntar på analysresultat angående den tidigaste agrara utvecklingen längre norrut. Detta måste emellertid inte vara liktydigt med människans allra tidigaste närvaro i området. Alla former av mänsklig närvaro ger inte utslag i några pollendiagram och i de fall människan funnits i dåtidens kust eller skärgårdsområden och kanske levt på jakt och fiske så lär detta knappast framgå av pollendiagrammen.

Övergången äldre/yngre järnålder

Det finns flera spörsmål och problem att behandla då alla analysinsatser skall utvärderas och samtolkas samt relateras mot de arkeologiska indikationerna vilket ännu inte påbörjats. Ett av dessa omdiskuterade spörsmål berör odlingsutvecklingen under den dynamiska tiden yngre bronsålder och äldre järnålder. Här är det dock framförallt makrofossilanalyserna som förhoppningsvis kommer att kasta mer ljus över vad och hur man har odlat liksom hur förändringar i

detta relaterar mot bebyggelseutvecklingen. Eftersom makrofossilanalyserna ännu inte är sammanställda och tolkade så får vi dock tillsvidare lämna denna fråga här och istället nämna något om ett annat spörsmål som vi också undrat över, nämligen förhållandena under övergången äldre/yngre järnåldern.

Genom flera arkeologiska undersökningar har det kunnat visas att gårdar och annan bebyggelse har övergivits under övergången mot yngre järnålder. Vi har sett det på ett par undersökta platser i Östergötland, Järnstad och Väderstad, och det har också framkommit i de just avslutade utgrävningarna för nya Norrortsleden mellan Sollentuna och Täby norr om Stockholm. Ungefär samma scenario tycks ha utspelat sig där vi kunnat följa hur de agrara aktiviteterna påbörjats under bronsåldern eller förromersk järnålder och hur de sedan accentuerats under den äldre järnåldern men hur verksamheten därefter helt upphört under Vendeltiden.

Ett märkligt och intressant förhållande är att detta i flera fall inte har kunnat följas i pollendiagrammen. Så visade t.ex. pollendiagrammen från Järnstad och Väderstad inga tecken på att något egentligt avbrott i de agrara aktiviteterna hade skett trots de väl belagda arkeologiska resultaten angående just detta. För Väderstads del återfann man spåren av befolkningen i form av en historisk bebyggelse från 1600-talet och som då fanns koncentrerad till byar belägna i gränstrakterna mellan det sedimentrika slättlandet i norr och utmarksområdena längre i söder. Vad som hade hänt däremellan vet vi inte. Eftersom pollendiagrammen inte visade något egentligt övergivande vad markutnyttjandet beträffar kan man kanske anta att man flyttat bosättningarna till nära angränsande platser eller alternativt att man fortsatt att bruka marken på samma ställen trots att man flyttat boendet. Förhoppningarna är att E4-studierna skall ge information som mer förklarar huruvida detta fenomen handlar om kontinuitetsbrott eller mer om organisatoriska förändringar.

Ganska säkert är det så att pollendiagrammen mycket väl skulle kunna fånga upp lokala övergivanden i de fall provmaterialen vore tillräckligt lokala i sin representation. Sådana provtagningsplatser är emellertid inte så lätta att hitta. På motsvarande sätt borde man också följaktligen kunna fånga upp den nya aktiviteten på det ställe dit man flyttat om bara pollendiagrammet hade tillräckligt lokal representation för just denna plats (men man skulle då förstås inte se de tidigare aktiviteterna). För att lösa dessa frågor med hjälp av pollenanalys så handlar det alltså i stor utsträckning om tillgången på goda provtagningspunkter där dessa kan kopplas strikt till de platser som man vill undersöka och detta är en av de stora svårigheterna med pollenanalys.

Växtmaterialhanteringen

Breddat analytiskt underlag

Då vi planerade undersökningarna inför den nya vägsträckningen underströk jag önskemålet om att alla större fornlämningskomplex utefter vägsträckan skulle bli provtagna för makrofossilanalys. Proverna skulle tas i de olika typer av anläggningar som påträffades, som t.ex. ur stolphål, härdar, kokgropar, ugnar, nedgrävningar, kulturlager etc. Målet eller åtminstone önskemålet var att minst 10 % av påträffade anläggningar skulle bli undersökta med avseende på växtmakrofossil. Kanske kan 10 % tyckas vara en liten andel men antalet anläggningar inom en mer komplex utgrävning kan vara oerhört stort varför det ändå blir många prov.

Det främsta skälet till att genomföra analyserna är att vår reella kunskap angående växtmaterialhanteringen inom regionen är knapphändig i förhållande till den mer centrala Mälardalen liksom den i södra Sverige. I trakterna runt Mälardalen finns numer ett ganska stort antal makrofossilanalyser gjorda. Så har t.ex. bygget av nya E20 söder om Mälaren genererat flera stora undersökningar med också ganska omfattande analytiska insatser. Samma gäller för området norr om Mälaren där utbyggnaden av E18 också möjliggjorde mer omfattande dokumentation av fossilt växtmaterial. Dock har ännu inga egentliga sammanställningar och uttolkningar av alla dessa analyser gjorts vilket borde vara ytterst angeläget. Men då det gäller norra Uppland så har det varit ganska magert med sådana undersökningar som kunnat inrymma mer omfattande studier av den forntida växtmaterialhanteringen.

Det är också angeläget att fånga upp information om hur hanteringen av säd har varierat mellan olika platser utmed en längre lokal sträcka. Den lokala variationen i odling och sädesslagshantering har underskattats och inom flera undersökningar har utfallen av analyserna inte kunnat leda till annat än tämligen ensidiga slutsatser angående odlingarna. Det finns å andra sidan exempel på hur tydliga resultat av några enskilda undersökningar format underlag för teorier och modeller vilka sedan tagits som norm för någon period och som även applicerats på andra regioner än de undersökta. Vi är i Mellansverige till viss del fortfarande adapterade till teorier och modeller angående odlingsutveckling som till väsentliga delar bygger på sydskandinaviska forskningsresultat.

Om man jämför olika lokaler inom samma region vilka representerar samma kronologiska skeden så kan man ändå komma fram till att man hanterat korn på den ena platsen och vete på den andra utan att man finner någon egentlig förklaring till skillnaden (se exempel nedan). Frågan är emellertid om det finns någon hållbar och relevant mening

i denna observerade skillnad. Om man kunde visa att invånarna i en av de aktuella bosättningarna verkligen konsekvent hade valt det ena sädesslaget framför det andra så vore detta naturligtvis intressant men oftast har man för lite material för att kunna slå fast detta. Det betyder alltså att utfallen av analyserna, så som de omsätts i slutsatserna, i själva verket blir en följd av att man inte lyckats fånga upp den mer fullständiga sammansättningen av odlingsrester. Ett möjligt sätt att kompensera detta är att försöka se växtmaterialspridningen över flera, helst många, lokaler inom samma region. Det är också detta behov som har gjort det angeläget att undersöka varje boplatslämning utefter den nya vägsträckningen med avseende på fossilt växtmaterial.

Det är dock inte helt oproblematiskt att extrahera fram relevanta växtrester i en boplatsgrävning eftersom det är långt ifrån alla fornlämningskomplex som innehåller sådana. Den sannolikt vanligaste orsaken bakom bristen på noterat växtmaterial är att detta helt enkelt har förstörts under tidens gång. För att säkert kunna härröra från förhistorisk tid måste lämningarna vara brända och bränt växtmaterial kan vara mycket fragilt varför det ofta helt saknas i marklagren. Det problemet gäller i synnerhet lämningar av diverse ogräs liksom överhuvudtaget frön eller frukter från örter där dessa i många fall är mycket hållbara som obrända men där de blir oerhört fragila då de bränts. Med sädesslagsfrön är det annorlunda eftersom sådana stärkelserika frön kan bli mycket hårda och motståndskraftiga av eld medan de har minimal bevaringsförmåga som obrända. Därför är brända sädesslagsfrön ofta överrepresenterade bland växtresterna på boplatser från järnåldern.

Det just nämnda problemet med att hitta relevanta makrofossil gör det extra angeläget att man inom större utgrävningar tar fram de rester av odlade växter som i många fall ändå finns. Inom E4-projektet har också mer än 1000 jordprov från olika anläggningar analyserats med avseende på växtrester varav undertecknad har arbetat med huvuddelen men där också en väsentlig del har gjorts av Anneli Ekblom vid Uppsala universitet. Som redan nämnts är analyserna ännu inte sammanställda eller uttolkade och även om det är för tidigt att kunna ge en korrekt bild av analysutfallen, framförallt då det gäller de kronologiska aspekterna, så kan några exempel ändå visas här.

Sädesslagsmaterialet – variationer

Ett mycket uppmärksammat växtmaterialfynd inom projektet har kommit ur en anläggning från Bredåker några km norr om Uppsala. Anläggningen var en grop eller en nedgrävning, ca två meter i diameter och hade en fyllning som var bemängd med ett oerhört stort antal sädes-

Figur 3. Några av de talrika kornfröerna vilka påträffades i sädeshärden från Bredåker. Bilden är tagen genom ett stereomikroskop med ungefär 10 gångers förstorning. Foto: Håkan Ranheden, Raä.

slagsfrön, säkert flera tiotals tusen sådana (figur 3). Bredåker ingår som en del i ett ganska omfattande boplatsområde som en gång fanns på slättlandet en bit norr om Gamla Uppsala. Inom området finns boplatslämningar och gravar från perioden 1000 f.Kr. till 600 e.Kr., dvs. från yngre Bronsålder och fram genom äldre järnålder. Då boplatskomplexen i Bredåker undersöktes sommaren 2003 hittade man bland annat mer än 40 huslämningar av varierande storlekar samt den just nämnda gropen med säd vilken man först tolkade som resterna av en större

härd. Genom träkolsanalys kunde man dock se att det knappast varit en härd eftersom kolet i den endast utgjordes av små kvistar varför man istället antog att lämningen varit en förrådsgrop för säd. Möjligen har gropen också varit täckt med någon form av skydd eller tak. Man vet också att huset ifråga har brunnit och den samlade säden måste ha kolats på sådant sätt att kornen blivit genombrända men ändå inte helt förstörda.

Säden utgörs så gott som fullständigt av korn, vanligt s.k. skalkorn och en datering av ett av dessa har visat att härden är från den tidigare delen av romersk järnålder. Trots att tre ganska omfattande prover från lämningen analyserades så påträffades inga veten. Det som i övrigt noterades i proverna var ett antal havrefrön i varje prov samt sporadiska förekomster av frön eller frukter från några ogräsväxter. Bilden av kornets dominans går igen även i de andra proven från platsen. Korn förekom i 18 av de 53 makrofossilprov som analyserades från Bredåker medan vete endast fanns i tre.

Den intressanta liksom förstås svåra frågan är vad denna fördelning betyder för relationen mellan korn och vete i odlingen. Är den fördelning man ser resultatet av mer eller mindre avskilda moment, en odlingssäsong eller ett antal års odlingar (eller alternativt endast hantering av säd). Förrådsgropen med sin koncentration av just korn representerar i vilket fall som helst sannolikt ett moment i sädesslagshanteringen men det är svårare att uttala sig om vad det totala antalet prov från platsen egentligen avspeglar.

Resultaten från Bredåker pekar alltså generellt på kornets ganska totala dominans över vetet och analyserna skulle kanske befästa just denna bild om inte angränsande boplatser gett kompletterande resultat. Om man tittar på resultaten från Lövstaholm bara någon km söder om Bredåker så får man en annan bild av sädesslagen där. Lämningarna från Lövstaholm härrör i huvudsak även dessa från den tidigare delen av romersk järnålder men analyserna visar ingen dominans för skalkorn. Tvärtom var det här vanligt vete som dominerade tydligt i proverna även om också korn noterades. Samma gäller för ännu en i huvudsak samtida plats, Berget, som ligger nära Lövstaholm och som undersöktes sommaren 2002. I proverna från Berget gjordes mer sporadiska fynd av säd men dessa var uteslutande av vete.

Det är alltså ganska tydligt hur utfallen av makrofossilanalyser kan variera från plats till plats och det är ytterst vanskligt att dra för långtgående slutsatser av enskilda boplatsers resultat oavsett hur givande dessa har varit. Återigen framträder potentialen i E4-sträckans många boplatser där vi förhoppningsvis kommer att kunna uttolka mycket av en komplexitet och mångfald som man annars inte ser.

Det finns också andra aspekter av sädesslagen som främst berör äldre former av säd, t.ex. emmervetet som var vanligt förekommande i boplatslämningar från bronsåldern. Ett annat sädesslag är kubbvetet som allt oftare blivit noterade i samband med främst järnåldersboplatser, bl.a. i Mälardalen. Både emmervetet och kubbvetet har påträffats inom flera av de lämningar som undersökts utefter nya E4:an. Eftersom analysutfallen kommer att tolkas och relateras mot övrig arkeologisk information först under hösten 2005 så är det dock ännu för tidigt att vidare diskutera dessa analysresultat här.

Ogräslämningarna och brunnarna

Ett spännande men i praktiken mycket svårt fält inom arkeobotaniken är uttolkningarna av ogräslämningar. Det är till stor del fynden av diverse ogräsfrön eller frukter som kan ge information om mer subtila förhållanden inom t.ex. en boplats. Så berättar ogräsfloran en hel del om markens näringsgrad, fuktighet, markaktiviteter liksom om den odlade markens gödslingar, markberedningar etc. Det stora problemet är emellertid att det i de allra flesta fall är oerhört svårt att få fram dessa växtlämningar. Som nämndes ovan så är frön av ogräs generellt ganska tåliga mot mekanisk påverkan då de inte är brända eftersom många av dem har starka skaldelar. Då de emellertid utsätts för eld brinner de ofta upp helt eller så blir deras skaldelar kvar som fragila rester vilka snart fragmentariseras av markaktiviteter etc. I vanliga marklager som inte är våta måste också växtlämningarna vara brända för att de överhuvudtaget skall kunna antas vara gamla eftersom obränt växtmaterial ganska snabbt bryts ner på vanligt vis, dvs. i huvudsak genom kemisk nedbrytning. Bränt växtmaterial är ju i princip redan nedbrutet och påverkas då endast av mekanisk destruktion.

Brända ogräslämningar i form av frön eller frukter kan här och var ändå observeras i skyddade lägen och t.ex. stolphålsfyllningar brukar kunna ge en del sådana fynd. Dock vet vi att centrala områden för agrara aktiviteter eller boplatser har varit mer berörda av markslitage än andra marker vilket minskar förutsättningarna för att bränt växtmaterial skall finnas bevarat. Den förbehållslösa uttolkningen av ogräslämningarnas frånvaro är förvisso att platsen ifråga inte härbärgerade en sådan typ av flora men den tolkningen är knappast riktig. Det är också intressant att jämföra det ofta ganska magra inslaget av brända ogräsfrön med den inte sällan oerhört talrika frekvensen av obrända sådana. Även om man utgår ifrån att de obrända lämningarna är unga, vilket de oftast också är, så ger de ändå en vink om hur den forntida ogräsfröbanken kan ha varit sammansatt.

Det är här som de gamla brunnarna blir intressanta. I brunnarnas bottensediment kan organiskt material bevaras länge och fyllningarna kan innehålla

mängder av gamla frön eller frukter vilka man inte behöver tveka huruvida de kan vara gamla eller inte. Det är förmodligen så att brunnarna med tiden fyllts med sådant material som spolats ut från markytan och som alltså återdeponerats i brunnens botten. Växtresterna i brunnar bör därför kunna berätta om den åtminstone lokala vegetationen runt brunnen och det är ganska troligt att ogräsfloran på boplatsen hade en hel del gemensamt med den på åkermarkerna.

Det är i Mälardalen vanligen så att brunnarnas fyllningar består av ett sedimentliknande material i botten vilket inte sällan har ett varvigt utseende. Detta visar att materialet där avsatts som sediment, dvs. i vatten. Ibland kan man se hur de olika skiktens jord har olika mörkhet eller svärta vilket i vissa fall utgörs av variationer i sotmängd. Möjligen förklaras detta med att mörkare lager relaterar mot vårens snösmältning och där snöns ackumulerade sot från vinterns eldning inlagrats i brunnsfyllningen. Det finns i sådana fall indicier på en säsongsmässighet i fyllningsprocessen av dessa gamla brunnar. Huruvida de därför kan vara användbara för kronologiskt skiktade studier är dock mer komplicerat att reda ut eftersom man inte kan veta vilka marklager som eroderats liksom hur detta ursköljda material sedan blandats med nygenererat, t.ex. växtmaterial, i samband med återdepositionen i brunnens botten.

Inom Mälardalens sedimentområden tycks det också som om många brunnar blivit igenfyllda efter en tids användning och det är lätt att tänka sig hur finsediment kan ha tätat till brunnarnas bottnar vilka då förlorat kontakten med vattenförande lager på djupet. Kanske är detta anledningen till att en del boplatser på slättlandet verkar ha haft ett så rikligt antal brunnar; de har helt enkelt bara kunnat användas under kortare tider. I många fall brukar man också kunna se hur brunnarna så småningom blivit medvetet igenfyllda, sannolikt då de förlorat sin funktion.

Det är främst just bottenlagren av brunnarna som är användbara för fossilanalys och inom E4-grävingarna har vi utfört makrofossilanalyser i flera brunnar från olika platser samt även insektsanalyser i ett par brunnar från Lövstaholm några km norr om Uppsala. Då det gäller makrofossilanalyserna av brunnarna så är resultaten av dessa tämligen rika och mångfasetterade. De växtrester som observerats sammanfaller till viss del med innehållet i de övriga makrofossilproverna men innefattar därutöver flera fynd som inte noterats i de senare. Studierna av brunnarnas växtmaterial kommer att vara värdefulla komplement till de övriga analyserna då tolkningsarbetet skall göras.

Avslutningsvis

Det är ett digert arbete att tränga in i och få ett sammanhang av alla de analyser som gjorts eller fortfarande görs inom projektet och en relevant helhetsbild av landskapsutvecklingen kommer inte att framstå förrän resultaten vägts samman med den övriga arkeologins slutsatser. Den här artikeln har också mest handlat om några exempel på hur analyserna hittills har utfallit liksom att den pekat på några av de problem som vi hoppas på att kunna bearbeta då vi väl börjat med det slutliga tolkningsarbetet. Det skall bli mycket intressant att få börja med detta arbete och det kommer, som redan nämnts, att ske med början under hösten 2005 och under ca ett år framåt.

Noter

1 Wahlquist 1868 s.6
2 Wahlquist 1868 s. 18
3 enligt von Post och Granlunds klassificering från 1926

Litteratur

Alm, G. & Risberg, J., 2003: Landhöjning i norra Uppland. *In*: Arkeologi E4, årsberättelse 2003. Upplandsmuseet. Uppsala. ISBN 91-631-4248-1

von Post, L. & Granlund, E., 1926: Södra Sveriges torvtillgångar I. *Sver. Geol. Unders. C 335*, 127 pp. Stockholm.

Wahlquist, A.H., 1868: Några ord till upplysning om bladet "Leufsta". *Sver. Geol. Unders., 29*, 54 pp. Stockholm.

Håkan Ranheden är paleoekolog och verksam vid Riksantikvarieämbetets avdelning för arkeologiska undersökningar i Stockholm, UV Mitt. Håkan har ansvarat för de miljöhistoriska studierna inom E4-undersökningarna.