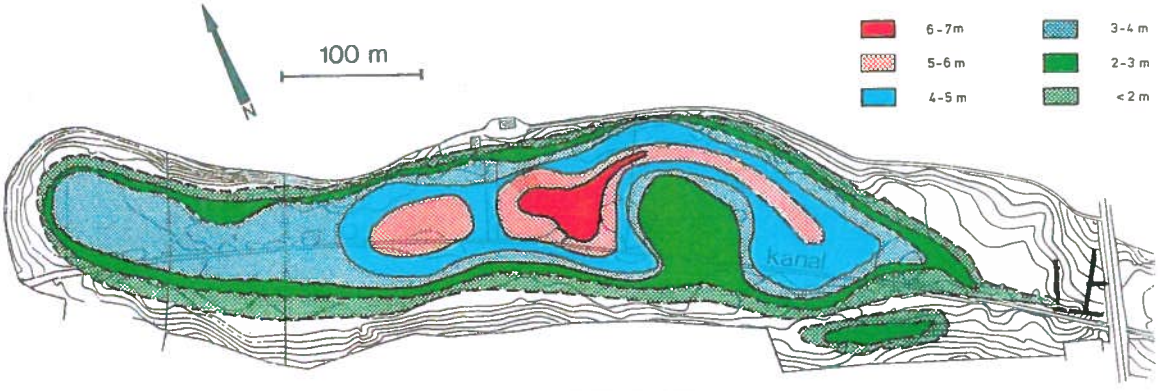
Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser

Nydam Mose. Bassinets geologiske udvikling i relation til offerfundene

af

Charlie Christensen



NNU rapport nr. 11 * 1995

Nydam Mose. Bassinets geologiske udvikling i relation til offerfundene.

Charlie Christensen

NNU rapport nr. 11 * 1995

Resume:

Der har været gravet gentagne gange i Nydam Mose, men først med Nationalmuseets udgravninger 1989-1995 blev det klart at mosen havde en kompliceret og meget spændende udviklingshistorie. Den senglaciale og tidlig postglaciale opfyldning og tilgroning af søen har forløbet normalt, men efter at mosen havde henligget som ellesump i 6000 år gendannedes søen kort før Kr. f. Der ofredes derefter gentagne gange krigsbytte i den nydannede sø, som igen overvoksedes af tørv omkring 400 e. Kr. Et sidste tredie søstadie indtrådte med dannelsen af mølledam i 1500-tallet.

Der er konstateret klare spor efter tørvegravning i mosen inden sødannelsen i jernalderen. Den markante stigning af grundvandspejlet kort før Kr. f. havde en størrelse på mindst 1,6 m. Årsagen til stigningen menes at være opdyrkning i mosens opland, evt. forstærket af en mindre klimaændring. Da bådene ofredes var søens dybde omkring 1 m. De må have raget op over vandet, med mindre de blev skilt ad ved henlæggelsen.

Else Kolstrup har for forskningsrådsmidler udført en pollenanalytisk undersøgelse af to prøveserier fra fundområdet. Der vil blive udarbejdet en samlet geologisk-pollenanalytisk publikation.

Indholdsfortegnelse:

Indledning	side	2
Nordiske moser med krigsbytteofre	side	2 - 5
Geologiske undersøgelser af Nydambassinet		
Metoder	side	6 - 7
Tærskelforholdene	side	7
Lagforholdene i fundområdet	side	8 - 13
Liste over kulstof-14 dateringer	side	13 - 14
Arkæologiske fundforhold	side	14 - 16
Vandstandssvingninger i Nydambassinet	side	17 - 19
Litteraturliste	side	20 - 22
Lagbeskrivelse af fundlagene	bilag	1

Indledning

Danmark er rigt på jernalder-krigsbytteofferfund i moser. Et enkelt af fundene dateres til 4 årh. f. Kr., mens resten ligger i tidsrummet fra 2. til 6 årh. e. Kr. Hyppigt er der ofret to eller flere gange på præcis samme sted i samme mose med op til 200 års mellemrum. I flere af ofringerne indgår både som en del af krigsbyttet.

Nydam mose i Sønderjylland indeholder krigsbytteofre fra yngre romersk og tidlig germansk jernalder. Der er mindst fire tidsmæssigt adskilte offernedlæggelser, hvoraf nedlæggelsen fra sen yngre romertid omfatter to hele både og brudstykker af en tredie.

De første udgravninger i Nydam fandt sted i 1859, 1862 og 1863. Udgraveren C. Engelhardt mente at mosen havde stået i åben forbindelse med det nærliggende Alssund, og at bådene var sejlet derind. Bassinets størrelse og udformning samt fundenes placering i den geologiske lagfølge var stort set ukendt indtil Nationalmuseets seneste udgravninger.

I tilknytning til nye udgravningskampagner i 1984 og 1989-1995 blev geologiske undersøgelser derfor iværksat, omfattende geofysiske målinger, boringer og undersøgelser af profiler i udgravningsfelterne. Hovedindsatsen blev lagt på udredning af lagforholdene omkring offertidspunkterne.

Der er ikke i Danmark udført pollenanalytiske undersøgelser af en af jernalderens offermoser. Selve offerhandlingerne formodes næppe at kunne registreres i pollendiagrammer, men det ville være af interesse at opnå en beskrivelse af det omgivende landskab. Ligger sådanne hellige moser centralt i beboede områder eller i mere afsides liggende, uopdyrkede områder?

To prøveserier fra udgravningsfelter centralt i fundområdet blev derfor udtaget og analyseret af Else Kolstrup. På grund af en stor lakune i lagserien fra ca. 6000 til 0 f. Kr., omfatter den længste af pollenserierne kun tidsrummet fra ca. 0 til ca. 600 e. Kr. Resultaterne af den pollenanalytiske undersøgelse vil ikke blive fremlagt i denne rapport.

Nordiske moser med krigsbytteofre

Det berømte fund fra Hjortespring mose indeholdende en krigskano og en mængde andet krigsbytte dateres til 4. årh. f. Kr (Rosenberg 1937, Kaul 1988). Fra før-romersk jernalder kendes herudover kun få og små fund af våben fra moser. Skikken at ofre krigsbytte i moser praktiseredes næsten udelukkende fra slutningen af det 2. årh. til begyndelsen af 6. årh. e. Kr., og er geografisk begrænset til Sydslesvig, Danmark og sydlige Sverige (fig.1). Fra dette område kendes 27 fundpladser, repræsenterende 49 offerhandlinger. På mindst 15 af pladserne kunne udskilles mere end en nedlægning (Fabech 1991).

Af de danske fund skiller følgende sig ud ved deres størrelse, og de er tilligemed fagligt udgravet: Thorsbjerg (Engelhardt 1863), Nydam (Engelhardt 1865, Vang Petersen 1988, 1994, Bonde et al. 1991), Kragehul (Engelhardt 1867), Vimose (Engelhardt 1869), Ejsbøl

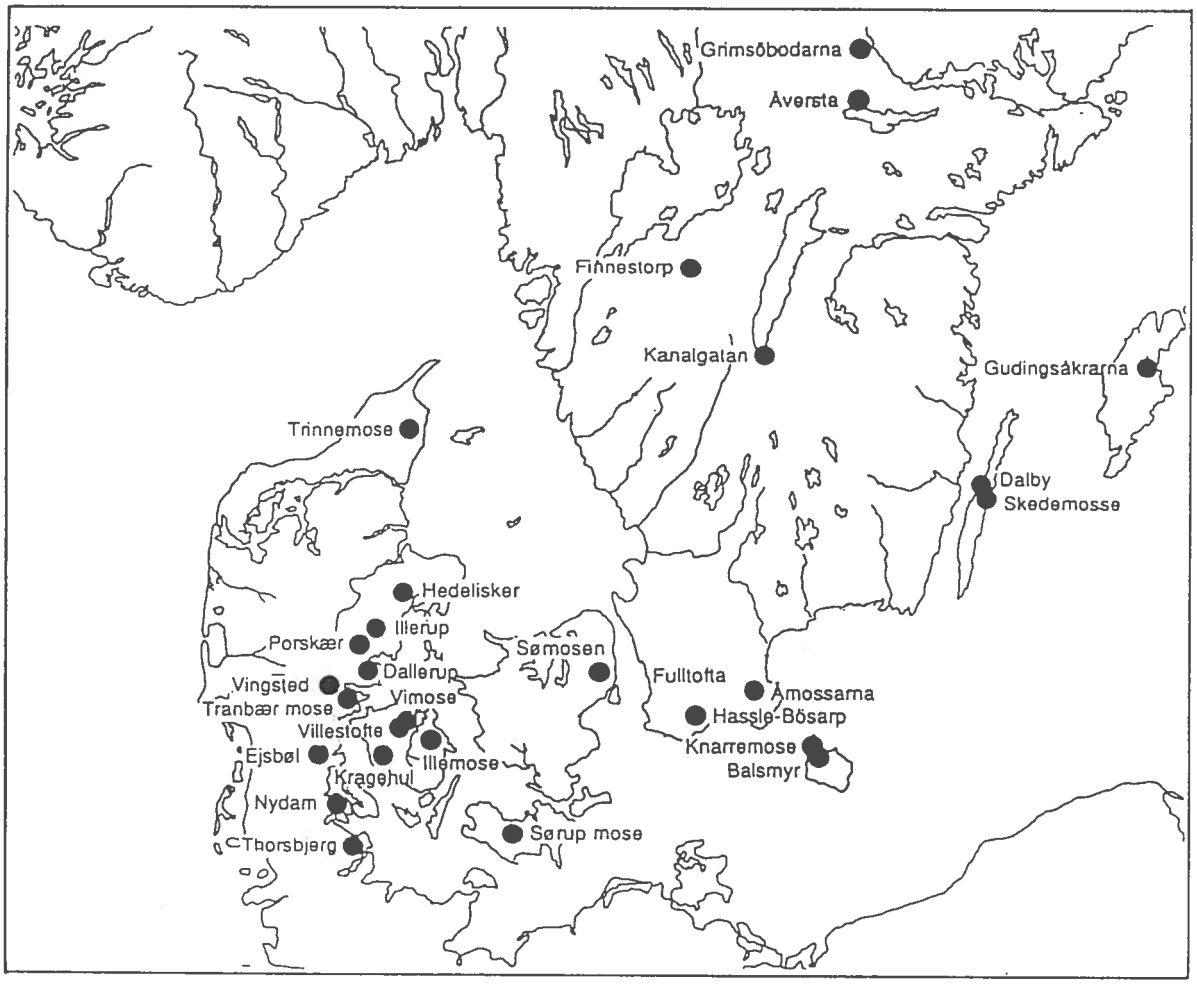


Fig. 1. Kort over de 27 kendte fundpladser med krigsbytteofre fra romersk og tidlig germansk jernalder (efter Fabech 1991).

(Ørsnæs 1988) og Illerup (Ilkjær 1990, 1994).

Er der nogle fællestræk ved disse moser, som er udvalgt til offerhandlingerne? Tilsyneladende ikke. Størrelsesmæssigt spænder de fra Hjortespring mose, ikke meget større end bådens længde, til Illerup mose, der på ofringstidspunktet var en sø på 250 x 400 m. Heller ikke specielle mosetyper eller beliggenhed i en bestemt landskabstype synes at være foretrukket. Bedømt ud fra de talrige fund af små lokale moseofre, bestående af lerkar med fødevarer, dyr, smykker, arbejdsredskaber m.m., var alle moser og søer formentlig helligt område. Det var måske derfor ikke så afgørende i hvilken mose et krigsbytte blev nedlagt. Man kan dog forestille sig, at den udvalgte mose lå i grænseområdet mellem de bygder, der i samarbejde havde overvundet den indtrængende fjende (Fabech 1991). Når først en mose en gang var anvendt til krigsbytteofre, var det tilsyneladende naturligt senere at vende tilbage til den samme mose, til præcis samme sted ved bredden.

Det erobrede krigsbytte er i mange tilfælde ødelagt og eventuelt brændt inden ofringen i

mosen. Det vides ikke om denne destruktion har fundet sted på slagmarken, ved offersøen eller andetsteds. Det er ikke usandsynligt, at der ved offerstedet på fast land har været opført bygninger, opsat gudebilleder, bygget broer, udlagt gangbrædder e.l., men spor efter sådanne er dog aldrig påvist ved udgravninger. Ofte er ofringerne endog foregået fra steder på bredden, hvor terrænet er stærkt skrånende og ikke velegnet til eventuelle anlæg. Her er det nok afgørende, at ved sådan en stejl bred er zonen med sivskov smal, så der er nem adgang til det åbne vand. Og en åben vandflade er tilsyneladende vigtig. Samtlige krigsbytteofre er sket i vand eller sumpet område i umiddelbar tilknytning til vand. Ingen er henlagt i helt tilgroede moser.

Deponeringen af krigsbyttet er oftest sket ved samlet nedlægning fra søbredden af større partier af genstande samt ved udkastning af enkeltgenstande, og i mange tilfælde er handlingen afsluttet med udkastning af store mængder nævestore sten i søen. Ved Illerup-fundet er der tilligemed sket en deponering af våbenpartier fra båd i mere end kasteafstan fra søbredden. Krigsbyttet har efter offerhandlingen normalt ikke været synligt over vandoverfladen. Lodret nedstukne spyd og lanser i sumpede områder nær søen må dog efter visse offerhandlinger, f. eks. Nydam III (Vang Petersen 1988), have stået synlige i nogen tid indtil stagerne er knækkede. Ved Nydam IV (Bonde et al. 1991, Vang Petersen 1994) er der tale om et specielt arrangement med over 25 skråt nedstukne sværd dannende en kegleform, hvorover de øvrige genstande er lagt. Denne anretning må være foretaget i våd sump eller på meget lavt vand fra båd, bro eller fra selve søbredden. Sådanne ofringer i sumpede områder nær søbredden synes at høre hjemme i ældre germanertid (Vang Petersen 1988).

De sidste ofringer af krigsbytte finder sted i sidste halvdel af 5. årh. Næsten samtidig ophører også andre offerhandlinger i vådområder. Efter midten af 6. årh. er ofringer henlagt til tørt land, sandsynligvis knyttet til vigtige bebyggelser (Fabech 1991).

Geologiske undersøgelser af Nydambassinet

Mosen er beliggende på Sundeved i Sønderjylland (Fig.1) i nordvestlige ende af en lille tunneldal (Fig.2). Dalen står ret markant nedskåret i det bølgende morænelandskab. Jordbunden i området er helt overvejende moræneler (Jessen 1945). Nydam mose har i postglacial tid udgjort et selvstændigt søbassin, adskilt fra den sydøstlige lavere liggende del af dalen ved en tærskel på det sted, hvor vejen i dag fører over mosen.

Fig. 3. Kort over bassinets udstrækning og tykkelsen af de samlede aflejringer af gytje, tørv og overjord på grundlag af boringer, geoelektrik og georadar. Udarbejdet af H.-M. Friis Møller, Rambøll & Hannemann A/S for Selskabet for Nydamforskning. Placeringen af søgegrøfter i tærskelområdet vest for Nydamvej er indtegnet (Christensen 1994). Fundområdet for krigsbytteofrene ligger syd for de to huse, jf. plan fig. 4.

Metoder

Bassinet er undersøgt ved boringer, geoelektrik og georadar. Der er udført ca. 150 boringer til glacial undergrund, heraf halvdelen af gelogistuderende ved Århus Universitet under ledelse af K. Raunsgaard Pedersen. Selskabet for Nydamforskning har foranstaltet geoelektrisk kortlægning, som er justeret i henhold til boreresultaterne. Der har endvidere været udført forsøg med forskellige former for georadar, dog især med henblik på påvisning af flere både i mosen. Resultatet af disse undersøgelser foreligger blandt andet i form af et kort over de samlede lagmægtigheder i bassinet, fig. 3. Undersøgelserne har ikke resulteret i oldsagsfund i områder udenfor det allerede kendte. Dog er mosens vestlige ende ret dårligt kendt, da der er udført færre boringer her.

I fundområdet har forfatteren udført 28 boringer i to linier, fig. 4. Aflejringerne kan være vanskelige at adskille i hillerbor, så der har i udstrakt grad været anvendt russerbor.

Lagforholdene i fundområdet

I selve fundområdet er bassinets geologiske opbygning mere indgående undersøgt gennem boringer i to linier, fig. 4, og fundenes placering i lagfølgen er fastlagt gennem undersøgelser af profiler i udgravningsfelterne A til F.

Lagforholdene er noget forenklet gengivet i fig. 5 og 6. Der er udført enkelte orienterende pollenanalyser af prøver fra nedre del af lagserien (lag 1-10), som omfatter tidsrummet fra senglacial til midt i atlantisk tid. Herefter er der en meget stor lakune i lagfølgen inden afsættelsen af lag 12-14 gennem subatlantisk tid. Hovedvægten af undersøgelsen har været lagt på den del af lagserien, der har relation til offerhandlingerne, d.v.s. lag 10-13. En mere indgående beskrivelse af lag 10, 12 og 13 er vedlagt som bilag 1. De to analyserede pollenserier, P1 og P2, omfatter også denne del af lagserien.

Bassinets udvikling skal kort beskrives under henvisning til fig. 5 og 6:

Afsættelsen af lag 1-10 viser en normal bassinopfyldning endende i en fuldstændig tilgroning. Lag 1-3 er senglaciale aflejringer, som nær bredden viser skråstilling og flydning. Lag 1, lergytje, afsat i bassinets dybeste del, er formodentlig ældre end Allerød tid. Lag 2, kalkholdig detritusgytje, mere brednært udformet som skovtørv, formodes dannet i Allerød tid. Lag 3 er et markant, ret tykt lag af lergytje, af formodet yngre Dryas alder.

Den postglaciale lagserie starter med afsættelsen af lag 4, olivengrøn detritusgytje, i bassinets sydlige del. Herefter afsættes lag 5, kalkholdig detritusgytje, som i sydlige del er udformet som egentlig søkalk. Lag 6 er en op til en meter tyk aflejring af olivenbrun detritusgytje. Den aftagende vanddybde registreres i efterfølgende afsættelse af grov detritusgytje, lag 7. Den endelige tillukning af den åbne vandflade finder sted i begyndelsen af atlantisk tid ved dannelsen af det overliggende lag 8, frisk filtet sumptørv og det efterfølgende lag 9, lavmosetørv.

Dannelse af ellesump afspejles i lag 10, ellekærtørv, som indeholder grene og stammer af el. Der foreligger to kulstof-14 dateringer af henholdsvis en stamme og grene fra toppen af dette lag, som daterer dannelsen af ellesumpen til før 6000 f. Kr.(kalib.), se kulstof-14 prøve C3 og C5 på fig. 6 og nedenstående liste over kulstof-14 dateringer. Lag 8 og 9 er kun påtruffet i bassinets midte, da de brednært er fjernet ved den nedenfor omtalte erosion. Lag 10 er formentlig ligeledes borteroderet langs bassinets sydlige bred, men ved den stejlere nordlige bred er ellekærtørven til stede, her dog med indhold af sand og ler, udskilt som lag 11. Pollenanalyse af toppen af det brednære lag 11 tyder på, at der her har været mere eller mindre kontinuert tørvedannelse til op i subatlantisk tid.

Frem til og med dannelsen af lag 10, ellekærtørven, er søbassinets udvikling og tilgroning helt normal. Men lidt før Kr. f. indtræder en kraftig vandstandsstigning i bassinet, og den helt eller delvis ellebevoksede mose omdannes atter til en sø af næsten samme størrelse som den tidlig postglaciale sø.

Fra de 6000 år hvor mosen formentlig har ligget hen som ellesump er der ikke fundet aflejringer. Den dannede tørv må være fjernet ved erosion i forbindelse med den efterfølgende sødannelse. Derimod er der klare spor efter menneskets tilstedeværelse på egnen. Flere steder er der nemlig påvist op til 80 cm. dybe tørvegrave fra toppen af ellekærtørven. Stedvis stod tørvegravenes vægge næsten lodret, mens de andre steder var mere skrå som følge af erosion ved sødannelsen. I felt B sås tørvegravning på begge sider af ellestamme, se fig. 6. Tørvegravningen kan have fundet sted i førromersk jernalder, hvorfra tørvegravning er almindelig kendt, men kan også være foregået tidligere.

Dateringen af vandstandsstigningen er baseret på Pollenserie P1 og P 2, hvor pollen af Secale optræder sparsomt i nederste analyser. Der er ikke velegnet materiale til kulstof-14 datering i nedre del af lag 12, som er det først afsatte lag i søen. I felt A er dateret prøve C1, nederste 2,5 cm af lag 13, sumptørv, som ligger over lag 12, se fig. 5. Datering: 160 f. Kr. - 60 e. Kr. (Kalib. 1 stand. dev.). Denne datering er nok lidt for gammel på grund af indhold af undervandsplanter. Dette er nemlig tilfældet med dateringerne af sumptørvprøverne C2 og C4, som begge er omkring 100 år ældre end alderen af de oldsager de ligger over (omtales senere). Vandstandsstigningen må nok derfor dateres til lidt før Kr. f.

Uden denne markante vandstandsstigning havde der ikke været en sø at ofre i jernalderen. Størrelsen af vandstandsstigningen og de mulige årsager til denne vil blive behandlet i et senere afsnit.

Ved vandstandsstigningen borteroderedes allerede afsatte gytje- og tørvelag, især i bassinets sydlige del, se fig. 5. Det ses generelt i udgravningsfelterne at partier af tørven med stort indhold af trærødder rager højere op end omgivende træfrie og derfor mindre modstandsdygtige partier.

Lag 12, lys kalkholdig detritusgytje, er det først afsatte lag efter vandstandsstigningen, det vil sige det første jernalderlag. Det overlejrer lag 10 med oftest knivskarp grænse, og udfylder tillige tørvegravene. Der ses ikke omlejrede partier af ellekærtørv eller træstumper i nedre del af laget, som man måske kunne forvente. Det er heller ikke grovere i nedre del, selv ikke i bunden af tørvegravene. Sedimentationen er tilsyneladende først startet ved større vanddybde, efter at søbunden er kommet under erosionsniveauet. Laget er, til lige med det efterfølgende lag 13, nærmere beskrevet i tilknytning til pollenserierne.

Lag 12 er i fundområdet oftest omkring 50-60 cm. tykt, men kan i tørvegravene nå op på en meters tykkelse. Laget er afsat på 400-500 år vurderet ud fra det pollenanalytisk fastlagte starttidspunkt, alderen af offerfundene i lagets top samt de overliggende sumptørvsdateringer. Der er altså tale om ret høj sedimentationshastighed. Laget har derfor på ofringstidspunkterne været meget ukonsolideret, som der senere vil blive redegjort for. Krigsbytteofrene ligger som sagt i toppen af dette lag eller brednærest nederst i den overliggende sumptørv. Dette vil blive nærmere beskrevet i afsnittet om de arkæologiske fundforhold.

Lag 13 er en samlebetegnelse for flere lag af sumptørv af skiftende humificeringsgrad.

Mosholdige horisonter forekommer i nedre del af den op til 1,2 m tykke sumptørvserie. Sumptørven overlejrer lag 12 for det meste med en skarp grænse. En mindre vandstandssænkning må derfor formodes at finde sted kort tid efter ofringerne, se senere afsnit om vandstandssvingninger. De tre kulstof-14 dateringer af nedre del af lag 13 fra udgravningsfelterne A, B og C viser at tilgroningen finder sted over ca. 300 år fra omkring 100 f. Kr. til 200 e. Kr., se prøve C1, C 2 og C4 på fig. 5 og 6 samt nedenstående liste over kulstof-14 dateringer. Dateringerne fra felt B og C er, som tidligere omtalt, omkring 100 år ældre end den arkæologisk anslåede alder af våben i det underliggende lag 12. Det skyldes formentlig et lille indhold af undervandsplanter i sumptørven. Der kan næppe være tale om hængesækdannelse i søen. Fra øvre del af lag 13 i udgravningsfelt E, nær toppen af den analyserede Pollenserie P1 (se fig. 6), foreligger kulstof-14 datering C7 på 390-550 e. Kr. (Kalib. 1 stand. dev.).

Ved den nordlige bred i området omkring boreprofil 2 samt øst herfor fortsætter udviklingen endnu en gang med fremvoksning af ellesump, lag 14, og det er sandsynligt at større eller mindre dele af mosen har været ellebevokset inden dens omdannelse til mølledam i 1500-tallet. I fundområdet er der aldrig påtruffet aflejringer fra denne mølledam, men i det lidt lavereliggende område nær Nydamvej er der klart udformede gytjeaflejringer fra dette vandreservoir (Christensen 1994).

Mosens overflade i fundområdet ligger i dag omkring kote 3,75, men der er ingen tvivl om at afbrydelsen i 1930'erne af vandtilførslen fra Snogebækken og senere uddybninger af afvandingskanalen gennem mosen har resulteret i en sænkning af mosens oprindelige overflade. Der er registret talrige tørvegrave i udgravningsområdet. Det er kun den øvre sumptørv, lag 13, der er udnyttet. Tørvegravene når heldigvis aldrig ned i den underliggende gytje og dermed oldsagsniveauet. Tørvegravene fremtræder sammensunkne, og det er helt tydeligt sumptørvlaget der har været udsat for den største sammensynkning.

Liste over kulstof-14 dateringer

Prøve C1. K 5570. Sumptørv. Udtaget i felt A i østlige profilvæg af de nederste 2,5 cm af lag 13 fra kote 3,20 til 3,25. Prøven omfatter fraktionen større end 1,0 mm.
Datering: 2050 ± 75 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 160 f. Kr. - 60 e. Kr

Prøve C2. K 5571. Sumptørv. Udtaget i felt C i nordlige profilvæg af de nederste 3 cm af lag 13 fra kote 2,55 til 2,65. Prøven omfatter fraktionen større end 1,0 mm.
Datering: 1830 ± 60 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 120 - 320 e. Kr.

Prøve C3. K 5569. Elletræ, yderste ca. 10 årringe af 40-50 cm tyk stamme. Udtaget i felt

B hvor stammen lå vandret i øvre del af lag 10, ellekærtørv. Stammens flade overside når i feltet op på maksimalt kote 2,46 og overlejres af lag 12, lys kalkholdig detritusgytje.
Datering: 7030 ± 115 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 5970 - 5730 f. Kr.

Prøve C4. K 5644. Sumptørv, formentlig en startue. Udtaget i felt B af vestlige profilvæg af de nederste ca 5 cm af lag 13 fra kote 2,55 til 2,60. Prøven omfatter fraktionen større end 1,0 mm.
Datering: 1730 ± 75 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 240 - 410 e. Kr.

Prøve C5. K 5809. Ellerødder, op til 3 cm tykke. Udtaget i felt E af sydlige profilvæg umiddelbart ved pollenserien P1, af de øverste 5-10 cm af lag 10, ellekærtørv, fra kote 1,97 til 2,07.
Datering: 7020 ± 110 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 5970 - 5720 f. Kr.

Prøve C6. K 5808. Grenstykker. Dele af to lange, tilspidsede, vandretliggende stager med bark, 2-3 cm tykke. Udtaget i felt E af sydlige profilvæg i øvre del af lag 12, lys kalkholdig detritusgytje. De to stager lå i profilvæggen henholdsvis 0.5 og 1,3 m øst for pollenserie P1 på kote 2,57 og 2,61. De to stager repræsenterer en offerfase i mosen.
Datering: 1660 ± 75 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 270 - 500 e. Kr.

Prøve C7. K 6054. Sumptørv. Udtaget i felt E af sydlige profilvæg umiddelbart ved pollenserien P1 i øvre del af lag 13 fra kote 3,04 til 3,07. Prøven omfatter fraktionen større end 1,0 mm.
Datering: 1610 ± 75 ^{14}C-år f. 1950
Kalibreret (Stuiver og Pearson, 1993) ± 1 stand. dev.: 390 - 550 e. Kr.

Arkæologiske fundforhold

Udgravningerne i Nydam mose har strakt sig over mere end 130 år. På fig. 4 er angivet de kendte udgravningsfelter. Engelhardts felt fra 1859 består af mange små felter, hvis placeringer er ukendte. Felterne A-F er fra udgravningerne 1989-1995 (Bonde et al. 1991, fig. 10, ajourført til 1995).

Som nævnt udgravedes offerfundene Nydam Ia og Ib i 1859-63 (Engelhardt 1865). Ia er deponeret i første halvdel af 200-tallet (tidlig yngre romertid), mens Ib, hvortil bådene menes at høre, er deponeret omkring midten af 300-tallet (sen yngre romertid).

Nydam II fremkom ved tørveskær i 1888, men en tysk udgravning på fundstedet i 1893 gav ikke yderligere fund (Splieth 1894, Kjær 1902). Nydam II er fra første halvdel af 400-tallet.

C.J. Becker gravede i 1939 fire prøvehuller, som kun gav enkelte fund, men vigtige oplysninger om lagforholdene. Det blev således for første gang helt klart, at ofringerne var sket i en sø, som det er tilfældet ved alle de andre krigsbytteofre (Ørsnæs 1970).

Nydam III udgravedes i 1984 (Vang Petersen 1988) og Nydam IV i 1990-91 (Bonde et al. 1991, Vang Petersen 1994). Nydam III og IV er fra henholdsvis første og anden halvdel af 400-tallet (tidlig ældre germanertid).

Den nøjagtige placering af de to hele både har altid været usikker, idet Engelhardts udgravningsplaner er gået tabt. Først ved Nationalmuseets udgravninger i 1992 blev det gamle udgravningsfelt lokaliseret ved gravning af en række søgegrøfter, se felt F på fig. 4, og derefter blev der i 1993-1995 udgravet i og omkring dette felt. Udgravningerne vil blive fortsat i 1996, således at hele Engelhardts felt og en zone af urørte lag omkring dette vil være udgravet.

Som nævnt ligger de ofrede våben oftest i øverste 10-15 cm af lag 12, kalkholdig detritusgytje. Det er ikke muligt at iagttage en klar niveauforskel, hvor fund af forskellig alder ligger i samme udgravningsfelt. Derimod er der tydelig niveauforskel mellem genstande af forskellig størrelse, form og vægt. Skjoldbrædder ligger typisk vandret øverst, mens mindre eller tungere genstande som spydspidser, skjoldbuler, sværd, beslag o.l. ligger dybere. Dybest ligger de talrige op til nævestore sten som er kastet ud i forbindelse med ofringerne. Enkelte af disse sten er endog sunket så dybt, at de hviler på ellekærtørvens overflade. Her ses bort fra de genstande der er stukket ned eller arrangeret af mennesker.

Enkelte våben nærmest søbredden ligger dog i nederste del af sumptørven, lag 13. Det vil sige de må være henlagt i bredvegetationen og formentlig hurtigt overvokset. At der til tider må have været lidt højere vandstand på deponeringsstedet ses af, at trægenstande i sumptørven ofte findes overbrudte og spredt ved vandbevægelser, der har fundet sted efter at de var mørnede.

Hovedparten af det ofrede krigsbytte ses altså klart at være deponeret i åbent vand. Der forekommer i tilknytning til de to hele både en del lodret nedpressede spyd eller lanser, hvis spidser går dybt ned i ellekærtørven. Disse stager må være nedstukket fra både, gangbrædder eller broer. Fra Nydam III-fundet kendes som omtalt lodret nedstukne sværd, spyd og lanser med spidsen stående i sumptørv (Vang Petersen 1988). Nydam IV, i felt D, fundet med de mange skråt nedstukne sværd, ses at være arrangeret under et ældre - fundlag, som er gennembrudt ved placeringen.

Søens dybde under ofringerne må skønnes til omkring 1,0 m i fundområdet, jf. senere afsnit om vandstandssvingninger i bassinet. Der er frem til dette tidspunkt normalt afsat 50-60 cm gytje (lag 12) over ellekærtørven (lag 10). Gytjen må være meget ukonsolideret at dømme efter nedsynkningen af genstande, i overensstemmelse med den hurtige

sedimentation. Man må forestille sig, at hvis mennesker gik på søbunden, ville de synke ned indtil fødderne hvilede på overfladen af den meget kompakte ellekærtørv. Hvis de under udsættelsen af bådene trådte ned på søbunden, ville de da lige netop have hovedet oven vande. Ligeså ville bådene efter alt at dømme synke ned og stedvis hvile mere eller mindre direkte på ellekærtørvens overflade.

Det kan altså fastslås, at vanddybden har været tilstrækkelig til at bådene kan have flydt på søens vandflade, når de først var trukket ud gennem bredvegetationen. Til gengæld må bådenes stævne og mere eller mindre af rælingerne have raget op over vandet efter at de var gået til bunds. Det passer udmærket med den bevaringstilstand, der kan iagttages på Nydambåden, som den i dag fremtræder på Gottorp Slot efter Engelhardts ret hårde rekonstruktion. Formentlig har bordplankerne efter nogle års nedbrydning løsnet sig fra stævnene, og det hele har derefter været vanddækket. Der vides meget lidt om bådenes fremtræden ved udgravningen i 1863. Det kan således ikke helt udelukkes, at de har været skilt ad inden nedlæggelsen.

Vandstandssvingninger i Nydambassinet

Der er ikke udført detaljerede geologiske undersøgelser med henblik på påvisning af mindre vandstandssvingninger i bassinet. Dette afsnit vil derfor kun omhandle den markante vandstandsstigning og gendannelse af søen som indtræder omkring Kr. f.

Som nævnt i afsnittet om tærskelforholdene har den postglaciale tærskel ligget omkring kote 3,6o. Tærsklen udgøres af senglacial lergytje og flydejord. Før den omtalte kraftige erosion ved søens gendannelse kan tærsklen have ligget noget højere. I fundområdet er senglacial lergytje registreret til kote 3,30 ved sydbredden, boring B18 og B19, se fig. 5. Tidlig postglaciale kalkgytje- og søkalkaflejringer er ligeledes ved søens sydbred registreret til højeste niveau i bassinet: kote 3,30, boring B18, se fig. 5. Dannelsen af de nævnte gytjelag kræver en lidt større vanddybde, så formentlig er der her et bevis på at tærsklen er sænket ved erosion i forbindelse med søens gendannelse i jernalderen.

Overfladen af ellekærtørven, lag 10, ligger efter erosionen omkring kote 2,00 i fundområdet, se fig. 5 og 6. Der har formentlig ikke været tale om synderlig kompaktion efter dette tidspunkt. Grundvandspejlet i mosen må inden vandstandsstigningen have ligget i niveau med ellekærtørven, d.v.s. omkring kote 2,00. Der må derfor regnes med en vandstandsstigning på mindst 1,60, nemlig op til tærskelhøjden, ved søens gendannelse omkring Kr. f.

Størrelsen af den opståede sø er ikke fastlagt, men det kan siges at den må have haft en udstrækning af mindst 150 x 150 m. I de to borelinier ses jernaldersøen at have strakt sig næsten lige så langt ind mod dalsiderne som den tidlig postglaciale sø.

Hvad er årsagen til denne pludselige stigning i grundvandspejlet og dermed sødannelse for første gang efter at mosen har henligget tilgroet i omkring 6000 år?

Følgende muligheder må tages under overvejelse:

1. Kunstig regulering af søbassinet
2. Klimatisk betinget grundvandsstigning
3. Relativ stigning af havniveauet i denne del af landet
4. Skovrydning, ændringer i dyrkningsformer o.l. i søens opland

Ad. 1. Tærskelforholdene er beskrevet i tidligere afsnit og mere indgående i Christensen (1994). Tærsklen er så højtliggende i forhold til det datidige grundvandspejl, at den tillader en vandstandsstigning på 1,60 m. Der er ikke truffet opdæmmende anlæg ældre end den nævnte dæmning fra 1500-tallet.

Ad. 2. Detaljerede undersøgelser af vandstandssvingninger i søer er ikke udført i Danmark og slet ikke indenfor det relevante tidsrum. Fra sydlige Sverige foreligger undersøgelser fra søer udvalgt specielt til påvisning af klimatisk betingede vandstandssvingninger. Sammenfatninger findes i Gaillard (1985), Digerfeldt (1986, 1988), Gaillard and Berglund

(1988), Gaillard et al. (1991), Gaillard and Digerfeldt (1991) og Harrison and Digerfeldt (1993). I Polen er der udført lignende undersøgelser (Hjelmroos 1981; Ralska-Jasiewiczowa and Starkel 1988). Det er næppe tilrådeligt at foretage sammenligninger over større afstande end de her nævnte. Disse undersøgelser viser generelt en stigende vandstand i søerne gennem de sidste 3500 år frem til den nuværende vandstand, som er den højeste i postglacial tid. Der er intet der peger på speciel hurtig stigning omkring Kr. f. En kort vandstandssænkning synes at indtræde omkring 500 e. Kr. Den kan måske være årsag til Nydambassinets hurtige tilgroning efter offerhandlingerne.

Den klimatiske ændring gennem de sidste 3500 år mod et mere fugtigt og køligt klima har foregået i ryk, som det er vist ved undersøgelser i højmoser (Aaby and Tauber 1975). Det er dog svært at forestille sig, at et blandt disse mange mindre klimaskift skulle forårsage at søen gendannedes efter at have været tilgroet i 6000 år. Et klimaskift kan have været medvirkende, men kan næppe have været den eneste årsag.

Ad. 3. Det er kendt at havet lige siden slutningen af boreal tid generelt har været transgrederende i den sydvestlige del af Danmark. Det stigende havniveau må i hvert fald i kystnære landområder have bevirket en tilsvarende og samtidig stigning i grundvandspejlet, og dermed i vandspejlet i søbassiner og vådområder.

Oplysninger om sene subboreale og tidlig subatlantiske transgressioner har derfor interesse, og helst fra så nærliggende lokaliteter som muligt.

Fra nærliggende danske områder foreligger der fra Bundsø på Als oplysninger om en havstigning på 1,5 m siden mellem-neolitisk tid, ca 3000 f. Kr, kalib. (Mathiassen et al. 1939, samt upublicerede undersøgelser på samme lokalitet ved forfatteren). Fra den nu udtørrede Slivsø ved Haderslev, knapt 30 km nord for Nydam, er kystlinien ligeledes i mellem-neolitisk tid fastlagt til kote -1,5 til -2,0, men er kort før Kristi fødsel steget til omkring nuværende havniveau (upublicerede undersøgelser ved forfatteren). Havstigning af samme størrelsesorden og i samme tidsrum kendes også fra sydlige Langeland.

Fra tysk område foreligger en omfattende litteratur fra Østersøkysten og Nordsøkysten. Sammenfatninger findes i Pirazzoli (1991), hvor eksisterende strandforskydningskurver fra de to områder er gengivet. Det er ikke muligt at diskutere de mange relevante oplysninger, men der er som på dansk område tale om generelt stigende havniveau gennem subboreal og subatlantisk tid afbrudt af mindre regressioner. Begyndende omkring 600 f. Kr. registreres således på hele Nordsøkysten Dunkirk I-transgressionen, efterfulgt af en lige så veldokumenteret regression fra 100 f. Kr. til 100 e. Kr. (Behre 1986).

Der er ingen undersøgelser der peger på et stigende havniveau sammenfaldende med vandstandsstigningen i Nydam. Snarere tværtimod, som det fremgår af ovennævnte.

Ad. 4. Det er kendt at vegetationsændringer i søers opland kan influere på vandstanden (Moore 1986). Således skønnes afstrømningen fra et område at øges med 50 %, hvis naturskov omdannes til græsningsarealer (Dearing and Foster 1986). Det er i disse forhold

årsagen til vandstandsstigningen efter alt at dømme må søges.

Nydam-bassinet ligger i en markant dal, som gennemskærer landskabet. Dalen indgår ikke i et større afstrømningssystem af åløb og vådområder. Alligevel har bassinet et topografisk opland på omkring 3,5 km^2 (Møller 1992). 90 % af dette areal ligger sydvest for mosen, op til syd for V. Sottrup, se fig. 2. Mosen må derfor især være følsom for ændringer i dette område.

På grund af den omfattende lakune i lagserien findes ikke pollenanalytiske undersøgelser i bassinet fra tiden frem til sødannelsen omkring Kr. f. Pollenanalyserne af de først afsatte søsedimenter viser et meget opdyrket landskab omkring Kr. f. Arkæologiske fund i området optræder fra begyndelsen af romersk jernalder, men der foreligger ikke videregående analyser af disse (mundtlig meddelelse fra Erik Jørgensen, Haderslev Museum). Den konstaterede tørvegravning inden sødannelsen viser dog klart, at der har været menneskelige aktiviteter og formentlig bosættelse i før-romersk jernalder eller tidligere.

Vandstandssvingningerne i de sydsvenske søer betragtes næsten udelukkende som klimatisk betingede. Dog anføres kulturelle faktorer ind i mellem som mulig årsag. Således i Bjäresjösjön, hvor søen gendannes ca 2700 BP, efter at have været helt tilgroet gennem flere tusinde år (Gaillard and Berglund 1988, Gaillard et al. 1991). Her er tilsyneladende en parallel til Nydam, blot tidligere.

Forfatteren har på dansk område udført endnu upublicerede undersøgelser på to lokaliteter, hvor der også må antages at være kulturelle årsager til markante grundvandsstigninger:

I Borremose i Himmerland, nordlige Jylland, er udført undersøgelser i mosen omkring den kendte befæstede landsby fra før-romersk jernalder. Her registreres en stigning i grundvandspejlet, der ændrer forholdene fra tilgroet birkemose til lavvandet sø. Denne stigning dateres til omkr. 1000 f. Kr. I Himmerland vides kraftig skovrydning og opdyrkning at have fundet sted i ældre bronzealder. Årsagen til grundvandstigningen i mosen må nok tilskrives en ret lokal opdyrkning.

I Illerup ved Skanderborg, Midtjylland, er en kraftig stigning i vandspejlet registreret i den sø, hvor der, som i Nydam, er ofret store mængder våben i jernalderen. Ved stigningen øges søen størrelse betydeligt og fin gytje afsættes ovenpå ellekærtørv i en bred zone rundt om søen. Der eroderes herunder voldsomt i allerede afsatte lag. Vandstandsstigningen er foreløbelig dateret til begyndelsen af jernalderen. Det er den eneste vandstandsstigning der umiddelbart registreres i sedimenterne i dette bassin.

Konklusionen må være at årsagen til Nydamsøens gendannelse omkring Kr. f. skal søges i menneskelig påvirkning af vegetationen i søens opland, hvor en skovrydning helt klart ville have den største effekt. En klimatisk ændring menes højest kun at have haft en forstærkende effekt.

Litteraturliste

Aaby, B. and Tauber, H. (1975) Rates of peat formation in relation to degree of humification and local environment, as shown by studies of a raised bog in Denmark. Boreas 4, 1-17.

Behre, K.-E. (1986) Meeresspiegelverhalten und Besiedlung während der Zeit um Christi Geburt in den Nordseemarschen. Offa, 43, 45-53.

Bonde, N., Christensen, C., Rieck, F. and Petersen, P. V. (1991) Jernalderbåde og våbenofre. Nationalmuseets Nydamprojekt. Nationalmuseets Arbejdsmark. København.

Christensen, C. (1994) Hertug Hans den Yngre's dæmning i Nydam fundet. Undersøgelse af tærskelforholdene i Nydambassinet. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 1994, nr. 26.

Dearing, J. A. and Foster, I. D. L. (1986) Lake sediments and palaeohydrological studies. In: Berglund, B. E. (ed) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology, pp 67-90. Wiley, Chichester.

Digerfeldt, G. (1986). Studies on past lake-level fluctuations. In: Berglund, B.E. (ed.), Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology, pp. 127-143. Wiley, Chichester.

Digerfeldt, G. (1988) Reconstruction and regional correlation of Holocene lake-level fluctuations in Lake Bysjön, South Sweden. Boreas, 17, 165-182.

Engelhardt, C. (1863) Thorsbjerg Mosefund. København.

Engelhardt, C. (1865) Nydam Mosefund. København.

Engelhardt, C. (1867) Kragehul Mosefund. København.

Engelhardt, C. (1869) Viemosefundet. København.

Fabech, C. (1991) Samfundsorganisation, religiøse ceremonier og regional variation. In Fabech, C. and Ringtved, J. (eds): Samfundsorganisation og Regional Variation. Norden i romersk jernalder og folkevandringstid. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter XXVII, pp. 283-352.

Friis-Møller, H.-M. (1992) Skov- og Naturstyrelsen. Nydam Mose vandbalance og vandkemi. Rambøll, Hannemann & Højlund A/S. København.

Gaillard, M-J. (1985) Postglacial palaeoclimatic changes in Scandinavia and central Europe: a tentative correlation based on studies of lake-level fluctuations. Ecologica Mediterranea, 11, 159-175.

Gaillard, M.-J. and Berglund, B. E. (1988) Land-use history during the last 2700 years in the area of Bjäresjö, southern Sweden. In: Birks, H. H., Kaland, P. E., and Moe, D. (eds) The cultural landscape - Past, Present and Future. Cambridge University Press, Cambridge, pp 409-428.

Gaillard, M.-J, Dearing, J.A., El-Daoushy, F., Enell, M. and Håkansson, H. (1991) A late Holocene record of land-use history, soil erosion, lake trophy and lake-level fluctuations at Bjäresjösjön (South Sweden). Journal of Paleolimnology 6, 51-81.

Gaillard, M.-J. and Digerfeldt, G. (1991) Palaeohydrological studies and their contribution to palaeoecological and palaeoclimatic reconstructions. In: Berglund, B. E. (ed) The cultural landscape of the past 6000 years in southern Sweden. Ecological Bulletins 41, 275-282.

Harrison, S. P. and Digerfeldt, G. (1993) European lakes as palaeohydrological and palaeoclimatic indicators. Quaternary Science Reviews 12, 233-248.

Hjelmroos-Ericsson, M. (1981) Holocene development of Lake Wielkie Gacno area, north-western Poland. Lundqua Thesis (Lund University, Department of Quaternary Geology), 10.

Ilkjær, J. (1990) Illerup Ådal. 1. Die Lanzen und Speere. Jutland Archaeological Society Publications XXV: 1.

Ilkjær, J. (1994) Illerup Ådal. Mosefundenes kronologi og proveniens. Et resume. Jysk Arkæologisk Selskab.

Jessen, A. (1945) Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark. Kortbladet Sønderborg. Danmarks Geologiske Undersøgelse, I Rk., 20.

Kaul, F. (1988) Da våbnene tav. Hjortspringfundet og dets baggrund. København

Kjær, H. (1902) Et nyt Fund fra Nydam Mose. Nordiske fortidsminder, I, 4. København.

Mathiassen, T., Jessen, K. and Degerbøl, M. (1939) Bundsø, en yngre Stenalders Boplads på Als. Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie.

Moore, P. D. (1986) Hydrological changes in mires. In: Berglund, B. E. (ed) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology, pp 91-107. Wiley, Chichester.

Petersen, P. Vang (1988) Nydam III - et våbenoffer fra ældre germansk jernalder. Årbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie 1987, 105-137.

Petersen, P. Vang (1994) Einige Ergebnisse der neuen Ausgrabungen im Mooropfer von Nydam, Südjütland (Dänemark). In: Beitrage zu römischer und barbarischer Bewaffnung in der ersten vier nachchristlichen Jahrhunderten. Marburger Kolloquium 1994. Lublin/Marburg.

Pirazzoli, P. A. (1991) World atlas of holocene sea-level changes. Elsevier Oceanography Series, 58. Amsterdam.

Ralska-Jasiewiczowa, M. and Starkel, L. (1988). Records of the hydrological changes during the Holocene in the lake, mire and fluvial deposits of Poland. Folia Quaternaria, 57, 91-127.

Rieck, F. (1994) Jernalderkrigernes skibe. Gamle og nye udgravninger i Nydam Mose. Vikingeskibshallen, Roskilde.

Rosenberg, G. (1937) Hjortspringfundet. Nordiske fortidsminder, III, 1. København

Splieth, W. (1894) Ausgrabungen in Nydam Moor. Nachrichten über deutsche Althertumsfunde. Schleswig.

Troels-Smith, J. (1955) Karakterisering af løse jordarter. Danmarks Geologiske Undersøgelse. IV Rk., 3, 10.

Ørsnæs, M. (1970) Om Nydamfundet. Forord til genoptryk af Engelhardt, C. 1865: Nydam mosefund. København.

Ørsnæs, M. (1988) Ejsbøl I. Waffenopferfunde des 4.-5. Jahrh. nach Chr. København.

Lagbeskrivelse

Profilvæg 537-541/496,20. Umiddelbart sydøst for Engelhardts bådudgravningsfelt.

De tre vigtigste lag er beskrevet: ellekærtørven, den efterfølgende "jernaldergytje" med offergenstande, og den overliggende sumptørv.

Beskrevet 22-24/6-1994 af Charlie Christensen.

Ellekærtørv
Nig. 3, ilter til 4-, elas. 1, strf. 0, sic. 2, lim.s. gennemsnitlig 2, men stedvis 3 (evt. 4).
Color: chokoladebrun til rødbrun, mørkner hurtigt til næsten sort.
Structur: Kompakt tørv, som man må have kunnet gå på ved udsætning af bådene. Fremtræder tør og mat. Elastisk, men smuldrer ved hårdere tryk. Forholdsvis homogen grundmasse, gennemsat af rodfilt. Kun få barkstykker. Spredte rødder af alle tykkelser, ofte kun forekommende som barkhylstre. Kun få urteagtige plantedele.
Diagnose: Tl^{2-3} 4, Th^{2} ++, Th^{0} + (padderokkerhizomer)
Fos. veg.: Trærødder, måske også grene og kviste. Enkelte urteagtige plantedele.

Sumptørvholdig detritusgytje, "Jernaldergytjen"
Nig. 3-, ilter til 3, elas 2, strf. 1, sic. 2, lim.s. 1-3, (alm. 1-2).
Color: mørk olivenbrun. Mørkner kun lidt, men ændrer farve til mere grønlig.
Structur: Noget grov grundmasse, tæt gennemvævet af rodfilt. Spalter bedst langs lagflader, hvorpå ses en del mosstængler med bevarede blade. I væg er gytjen fin og blank, og der ses stort set ingen grove plantedele.
Diagnose: Ld^{2} 2, Dg 1, Dh ++, Th^{2} 1+, Th^{0} (+) (padderokkerhizomer), Tb^{1} ++ til +++, Lc +.
Diagnosen er fra toppen af laget. Nedadtil ændrer laget sig ikke meget. Der ses dog klart aftagende mosindhold til så godt som intet i bunden. I nedre 5 cm ses låg af Bithynia, [α] +.
Fos.veg.: Fint rodfilt.
Diverse ubestemmelige plantedele, måske lidt tiltagende nedefter.
Spredte åkande-rhizomer.

Forskellige mosarter med bevarede blade.
Frø af Potamogeton og Menyanthes.
Få blade af pil o.a.
Dryopteris-stilke i øvre del.
Ingen Phragmites-rhizomer.
Recente padderokkerhizomer.

Fos.ani.: Låg af Bithynia tentaculata i nederste 5 cm. Andre steder i fundområdet er hele skaller set.
Anodonta sp., spredt forekommende, kun hornlaget bevaret

Rud.cult.: Talrige kulturrester forekommer i øvre del.
Sten op til nævestørrelse, udkastet ved offerhandlingen, er sunket noget dybere. Enkelte hviler endog direkte på ellekærtørven.

Mærkeligt nok ses slet ikke grene, tørveklumper eller andet i lagets nedre del. Der er overhovedet ikke tale om overgangslag af nogen art mellem dette lag og det underliggende.

Sumptørv

Nedre 12 cm, beskrevet på hjembragt lagsøjle.

Nig. 2--, ilter til 3+ til 4-, elas. 3-4, strf. 1. sic. 2.
Color: Gulbrun til lidt mørkere rødbrun. Mørkner meget hurtigt til mørkebrun til næsten sort. I væg fremtræder de lysere, gulbrune sumptørvlag efter iltning med et lidt gulligt skær i forhold til de mørkere, rødbrune.
Struc.: Tæt filtet, præget af den velbevarede rodfilt, som gennemvæver tørven. Tørven skiller dog ofte efter lagflader på steder, hvor vandrette plantedele dominerer. Der ses ikke grundmasse mellem plantedelene (set under mikroskop).

På beskrivelsesstedet er der meget lidt variation i sammensætningen fra bund til top.
Diagnose: Th^1 4, Tb^1 (+), Th^0 (+) (padderokkerhizomer).

Fos.Veg.: Domineret af rodfilt og grovere urterødder.
Blanke liniefornede blade udgør stedvis næsten hele grundmassen, formentlig er der tale om startuer. Disse kan danne skarp undergrænse til den under liggende gytje.
Dryopteris-lignende plantedele forekommer spredt.
Der er ikke set mos i den hjembragte lagsøjle (stereomikroskop anvendt).
Ingen frø set.
Ingen Phragmites-rhizomer eller -stængler set.

Rud.cult.: Enkelte offergenstande forekommer mere brednært i nedre del af dette lag.