

Detaljerad pollenanalytisk undersökning av två
lagerföljder från Nydala i Värnamo kommun

Leif Björkman



Viscum
pollenanalys & miljöhistoria
Rapport 2

Uppdragsgivare: Jönköpings läns museum
Kontaktperson hos uppdragsgivaren: Ann-Marie Nordman

Uppdraget är utfört av:

Leif Björkman
Viscum pollenanalys & miljöhistoria
Snorres väg 113
224 74 Lund

Telefon: 046-122342
E-post: leif.bjorkman@viscum.se
Hemsida: www.viscum.se

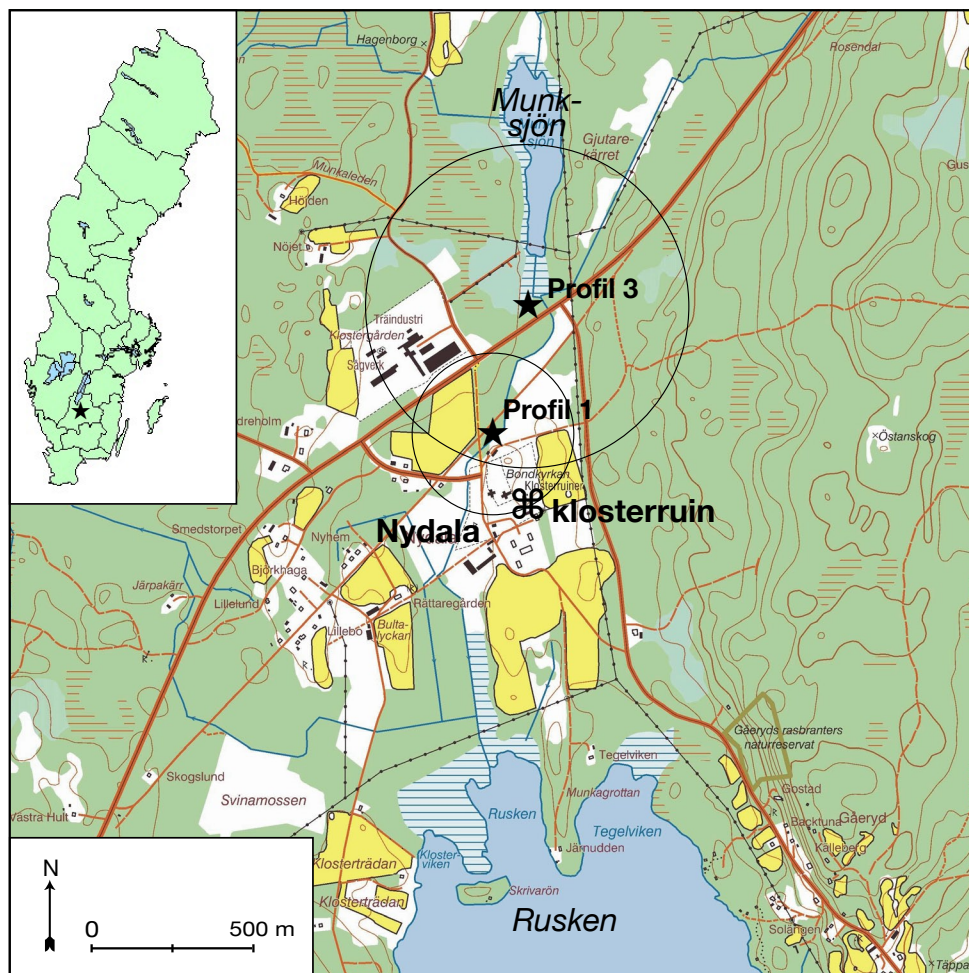
Lund 2007-08-29

Inledning

Vegetationsutvecklingen i Nydalaområdet under det senaste årtusendet har hitintills varit dåligt känd. För att öka kunskapen om vegetationens förändringar under denna tid har en pollenanalytisk undersökning genomförts. Studien har utförts i två steg, varav det första som omfattade rekognosering och översiktlig pollenanalys av tre utvalda lagerföljder har redovisats tidigare, se Björkman (2006). I detta avslutande steg har detaljerad pollenanalys utförts på två lagerföljder kallade profil 1 och 3 (figur 1, tabell 1). Undersökningen har dessutom kompletterats med tre ^{14}C -dateringar på den tidsmässigt sett mest omfattande av dessa lagerföljder, nämligen profil 3. Redan vid den översiktliga pollenanalysen kunde det konstateras att profil 1 – som är tagen i svämsediment invid ån i närheten av kloster ruins – inte omfattade speciellt lång tid, på sin höjd några hundra år. Trots det bedömdes det ändå

vara värdefullt att komplettera analysen av denna profil med ytterligare några nivåer för att på så sätt få en mer detaljerad bild av markanvändningen i de centrala delarna av Nydala under de senaste århundradena. I rapporten nedan kommer dock profil 3 att behandlas mer fylligt eftersom denna har fler analyserade nivåer och omfattar en längre tidsperiod (tabell 1). För detaljer om profil 2, som inte studerats närmare i detta steg, hänvisas till Björkman (2006).

Denna undersökning har utförts av Leif Björkman, *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria, på uppdrag av Jönköpings läns museum (kontaktperson: Ann-Marie Nordman). Den kompletterande studien har omfattat detaljerad pollenanalys, ^{14}C -dateringar, diagramkonstruktion, tolkning av pollendiagrammen och rapportskrivning. För samtliga moment i undersökningen ansvarar Leif Björkman.



Figur 1. Karta över Nydalaområdet med läget för de två detaljerat undersökta lagerföljderna markerade (profil 1 och 3). Läget för profil 2, som endast undersökts översiktligt, redovisas i Björkman (2006). På kartan visas också hypotetiska pollenupptagningsområden för profilerna. Man kan anta att huvuddelen av de pollenkorn som deponerats på provpunkterna har sitt ursprung i vegetationen inom dessa cirklar. Den större cirkeln för profil 3 har en radie på 500 m, medan den för profil 1 har en radie på 250 m.

Metodik

Provtagning och val av nivåer för pollenanalys och dateringar

Vid rekognoseringen kunde inga mäktigare lagerföljder lokaliseras i närheten av klosteruinen. I en fuktig betesmark vid ån strax norr om kyrkan hittades genom provstickningar kortare lagerföljder i svämsediment vars mäktighet uppgick till ca 40 cm (figur 1). Eftersom det inte var möjligt att hitta några bättre lagerföljder så nära klosterområdet bedömdes ändå denna lokal vara värd att provta, trots att det knappast var troligt att den skulle kunna omspanna någon längre tidsperiod (profil 1). Flera längre lagerföljder överstigande 1 m lokaliserades däremot i torvmarker söder om Munksjön omkring 500 m nordnordost om klosterområdet (figur 1). Åtminstone två lagerföljder bedömdes vara värda att provta i detta område (profil 2 och 3). I denna undersökning har detaljerad pollenanalys endast utförts på profil 3. Profil 2 bedömdes efter den översiktliga studien ha sämre förutsättning för en utökad analys, dels på grund av kompaktering av lagerföljden till följd av dräneringar, dels genom sämre pollenbevaring och pollenkoncentration i flera nivåer (Björkman 2006). Rekognoseringen av lagerföljder samt provtagning utfördes den 23 oktober 2006 gemensamt av Leif Björkman och Ann-Marie Nordman, Jönköpings läns museum.

De undersökta profilerna har provtagits med en ryssborr (Jowsey 1966; Aaby och Digerfeldt 1986). I samtliga fall har borrens kanna varit 1 m lång och haft en diameter på 5 cm. De provtagna lagerföljderna utgörs av svämsediment (profil 1) och av olika typer av torv (profil 3). Den använda provtagningsutrustningen var inte optimal för profil 1 där endast 34 cm kunde provtas. För profil 3 bedömdes att det var tillräckligt att endast provta den översta metern av lagerföljden; uppskattningsvis omfattade denna del av lagerföljden

en tidsperiod som var fullt tillräcklig att studera för denna undersökning. I tabell 1 redovisas mer detaljer för de provtagna profilerna. Alla borrhävar förvarades i kylrum fram till dess prover för pollenpreparering och dateringar skulle tas ut. De uttagna pollenproverna, som omfattar mellan 1 till 2 cm³ provmaterial vardera, har fördelats likformigt över profilerna med ett mellanrum av 5 cm. Material för datering av profil 3 uttogs efter det att den översiktliga pollenanalysen var klar (Björkman 2006). Nivåer för de daterade proverna framgår av tabell 2 och figur 2 och 5. Materialet har torkats före inlämningen till Laboratoriet för ¹⁴C-datering vid Kvartärgeologiska avdelningen, Lunds universitet.

Eftersom de provtagna lokalerna utgörs dels av grunda svämsediment och dels av en mindre torvmark kan man på goda grunder anta att de pollenkorn som deponerats i profilerna i huvudsak härstammar från den lokala vegetationen inom en radie av upp till några hundra meter från borrhävarpunkten (Jacobson och Bradshaw 1981; Jackson 1990; Sugita 1993, 1994). För profil 1 kan en radie på ca 250 m vara ett rimligt antagande, medan för profil 3 bör snarare ett något större område med en radie på ungefär 500 m gälla. Dessa hypotetiska pollenupptagningsområden visas som cirklar kring borrhävarpunkterna i figur 1. De framtagna pollendiagrammen bör därmed ha goda förutsättningar att avspegla den lokala vegetationen och markanvändningen i de centrala delarna av Nydalaområdet.

Pollenanalys och diagramkonstruktion

Pollenproverna har preparerats enligt gängse standardmetodik (Erdtman 1960; Berglund och Ralska-Jasiewiczowa 1986; Moore m fl 1991). För att bli av med grövre växtrester som rottrådar och vedfragment har proverna silats genom ett nät med maskvidden 250 µm.

Tabell 1. Kortfattad presentation av de undersökta profilernas lagerföljd, pollenanalyserade nivåer och tidsäckning. Information om profil 2, som endast undersökts översiktligt, finns i Björkman (2006). Läget för profilerna framgår av figur 1.

Prov-punkt	Lokalbeskrivning	Lagerföljd	Pollenprover	Daterade nivåer	Tidsäckning
Profil 1	Borrhävarpunkten utgörs av en fuktig betesmark på grunda svämsediment vid ån norr om kyrkan. Sedimenten har en mäktighet på ca 40 cm, varav endast 34 cm har provtagits.	0–34 cm, svämsediment, mestadels siltigt	Åtta nivåer mellan 0–34 cm, se figur 3.	Lagerföljden har inte daterats.	Ungefär de senaste 200 åren, möjligen något längre.
Profil 3	Mindre torvmarksområde vid Munksjöns södra kant. Lokalen har i dag ett glest trädskikt med yngre granar. Torvmarkens mäktighet överstiger 1 m. Endast den översta metern har provtagits.	0–26 cm, låghumifierad vitmosstorv 26–50 cm, höghumifierad vitmosstorv 50–60 cm, medelhumifierad vitmosstorv 60–100 cm, kärtrorv	21 nivåer mellan 0–100 cm, se figur 4–5.	Tre nivåer, se figur 2 och 5, och tabell 2.	Den undersökta delen av lagerföljden omfattar 2500 år, dvs perioden 500 f Kr till nutid.

Pollenanalysen utfördes med hjälp av ljusmikroskop och skedde huvudsakligen vid 400 gångers förstoring. Även oljeimmersion och 1000 gångers förstoring har använts för vissa kritiska bestämningar. Minst 700 pollenkorn har räknats i varje prov utom i någon nivå från profil 1 där pollenbevaringen var något lägre. Som stöd för bestämningen av pollen och sporer har använts illustrationer och nycklar i Moore m fl (1991), Fægri och Iversen (1989) och Reille (1992, 1995, 1998). I viss mån har också specialnycklar konsulterats för bestämningar av sädeslag (t ex Andersen 1979).

Resultatet av pollenanalysen redovisas dels som fullständiga diagram för de undersökta profilerna (figur 3 och 5), dels som ett förenklat pollendiagram med utvalda pollentyper för profil 3 (figur 4). I det förenklade diagrammet har bara medtagits sådana pollentyper som har störst relevans för tolkningen av markanvändningen och vegetationsutvecklingen under de senaste årtusendena. Samtliga pollendiagram har ritats med hjälp av datorprogrammen TILIA och TILIA-GRAPH (Grimm 1992). I diagrammen, som är uttryckta mot en djupskala, presenteras frekvenser för alla bestämda pollen- och sportyper. Därutöver redovisas frekvenser för träkolspartiklar och obestämbare pollenkorn.

De finare linjerna i flertalet av pollenkurvorna visar en tio gångers förstoring av pollenfrekvensen för att denna skall vara lättare att avläsa i den använda avbildningsskalan. I pollensumman, som utgör bassumma för frekvensberäkningen, inkluderas alla bestämda pollenkorn från träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter. Obestämbare pollenkorn har inte inkluderats i denna summa. Frekvenser för sportyper (ormbunkar, lummerväxter, vitmossor m fl), träkolspartiklar och obestämbare pollenkorn har beräknats utanför pollensumman. Frekvensberäkningen följer de riktlinjer som uppställts av Berglund och Ralska-Jasiewiczowa (1986). Trädpollentyperna har placerats i en ordning som ungefärligen motsvarar trädarternas invandringsföljd i södra Sverige. Ordningen inom övriga grupper är friare, men det har

ändå eftersträvat att placera närstående pollentyper intill varandra, liksom typer som indikerar likartade växtmiljöer eller markanvändning (t ex fuktig mark, åker etc). Bland örtpollentyperna har gräs, sädeslag och halvgräs placerats först, medan typer som indikerar markanvändning har placerats i bokstavsordning sist i gruppen. Nomenklatur för pollentyperna följer i huvudsak Moore m fl (1991). Svensk namnsättning av pollentyperna följer Krok och Almquist (1984). Pollendiagrammet för profil 3 har zonerats med hjälp av datorprogrammet CONISS (Grimm 1987), se tabell 3. För denna zonerings har enbart de mest frekventa pollentyperna använts. Då pollendiagrammet för profil 1 endast omfattar åtta nivåer har det inte bedömts vara nödvändigt att zonera även detta diagram.

Datering och konstruktion av en kronologi för profil 3

Resultatet av dateringarna från profil 3 presenteras i tabell 2. I denna tabell redovisas provernas nivå, provets laboratorienummer, uppmätt ¹⁴C-ålder, kalibrerad ålder, kalenderårsintervallets mittpunkt, ålder för kronologi samt typ av daterat material. Den uppmätta ¹⁴C-åldern redovisas i år BP. Denna ålder redovisas också till vänster i det fullständiga pollendiagrammet (figur 5). Förkortningen BP står för *Before Present* (före nutid) vilket i detta fall avser ¹⁴C-år före nutid och där nutid räknas som år 1950 e Kr. Eftersom ¹⁴C-år inte helt motsvar kalenderår – vilket beror på att ¹⁴C-halten i atmosfären har varierat över tiden – måste dateringarna kalibreras. Den kalibrerade åldern presenteras i tabell 2 som ett intervall vid $\pm 2\sigma$, vilket är vid 95,4 % sannolikhet. Kalibreringen av dateringarna har utförts med hjälp av datorprogrammet OxCal version 3.10 (Bronk Ramsey 1995, 2001). Den senaste kalibreringskurvan *IntCal04* (Reimer m fl 2004) har använts av datorprogrammet för kalibreringen. En kalibreringskurva tas fram genom att datera serier med trädringar av känd ålder. Med kalenderårsintervallets mittpunkt avses en medelpunkt mellan den äldsta respektive yngsta åldern.

Tabell 2. Redovisning av datering för profil 3. Förkortningen BP betyder Before Present, dvs före nutid, och avser år före nutid som i dessa sammanhang räknas som år 1950 e Kr. Kalibrerade åldrar anges vid $\pm 2\sigma$, dvs vid 95,4 % sannolikhet. Kalibreringen har utförts med hjälp av datorprogrammet OxCal version 3.10 (Bronk Ramsey 1995, 2001). Den senaste kalibreringskurvan *IntCal04* (Reimer m fl 2004) har använts vid kalibreringen. Med kalenderårsintervallets mittpunkt avses en medelpunkt mellan den äldsta respektive yngsta åldern. Med ålder för kronologi avses det årtal som använts för att upprätta en kronologi för den studerade lagerföljden (se figur 4–5). Denna ålder är antingen en mittpunkt av kalenderårsintervallet eller ett anpassat årtal som också tar hänsyn till provets stratigrafiska läge och den mest troliga torvutvixthastigheten (se figur 2).

Provnivå (cm)	Provets labnr	¹⁴ C-ålder BP	Kalibrerad ålder i kalenderår (vid $\pm 2\sigma$)	Kalenderårsintervallets mittpunkt	Ålder för kronologi	Daterat material
26,5–27,5	LuS 7196	1150 \pm 45	770–990 e Kr (95,4 %)	880 e Kr	1200 e Kr	vitmosstorv
57,5–58,5	LuS 7197	1710 \pm 45	230–430 e Kr (95,4 %)	330 e Kr	330 e Kr	vitmosstorv
97–98	LuS 7198	2345 \pm 60	750–200 f Kr (95,4 %)	475 f Kr	475 f Kr	kärrtorv

För att konstruera en kronologi utifrån dateringarna behöver man dels ta hänsyn till den statistiska fördelningen inom kalenderårsintervallen, dels ta hänsyn till provets stratigrafiska läge. En sådan bedömning görs enklast i ett så kallat tid/djup-diagram som beskriver en lagerföljds tillväxt över tiden. Genom att plotta dateringarna i ett sådant diagram och ta hänsyn till det stratigrafiska läget för provnivåerna kan man konstruera en rimlig tillväxtkurva för lagerföljden. Ett tid/djup-diagram för profil 3 presenteras i figur 2. Det som i tabell 2 redovisas som *ålder för kronologi* utgör antingen en mittpunkt av kalenderårsintervallet eller, när denna avviker från den förväntade, ett anpassat årtal som bättre tar hänsyn till provets stratigrafiska läge och den mest troliga tillväxten hos lagerföljden. Den konstruerade tillväxtkurvan redovisas som en streckad linje i tid/djup-diagrammet (figur 2). De åldrar som redovisas under ålder för kronologi i tabell 2 har använts för att ta fram den icke-linjära tidsskalan i pollendiagrammet (figur 4–5). På grund av att diagrammet är uttryckt mot en linjär djupskala kan tidsskalan inte på samma gång vara det.

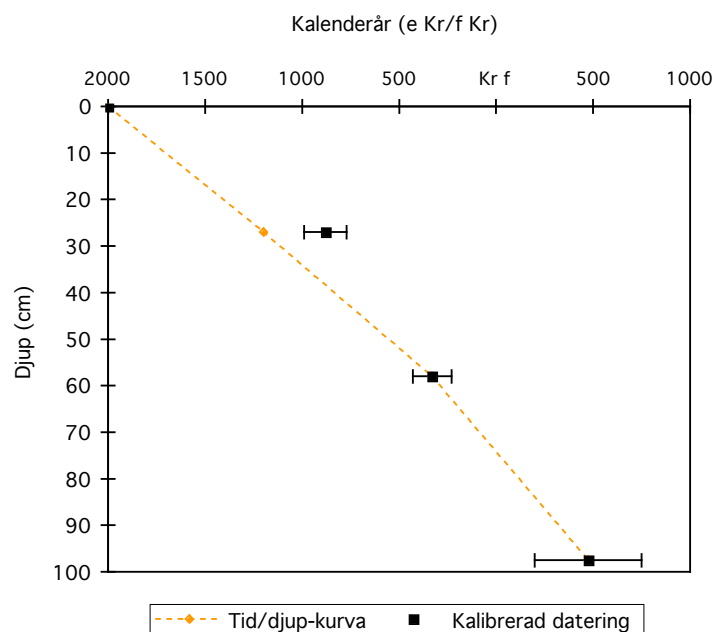
Resultat och tolkning

Profil 1

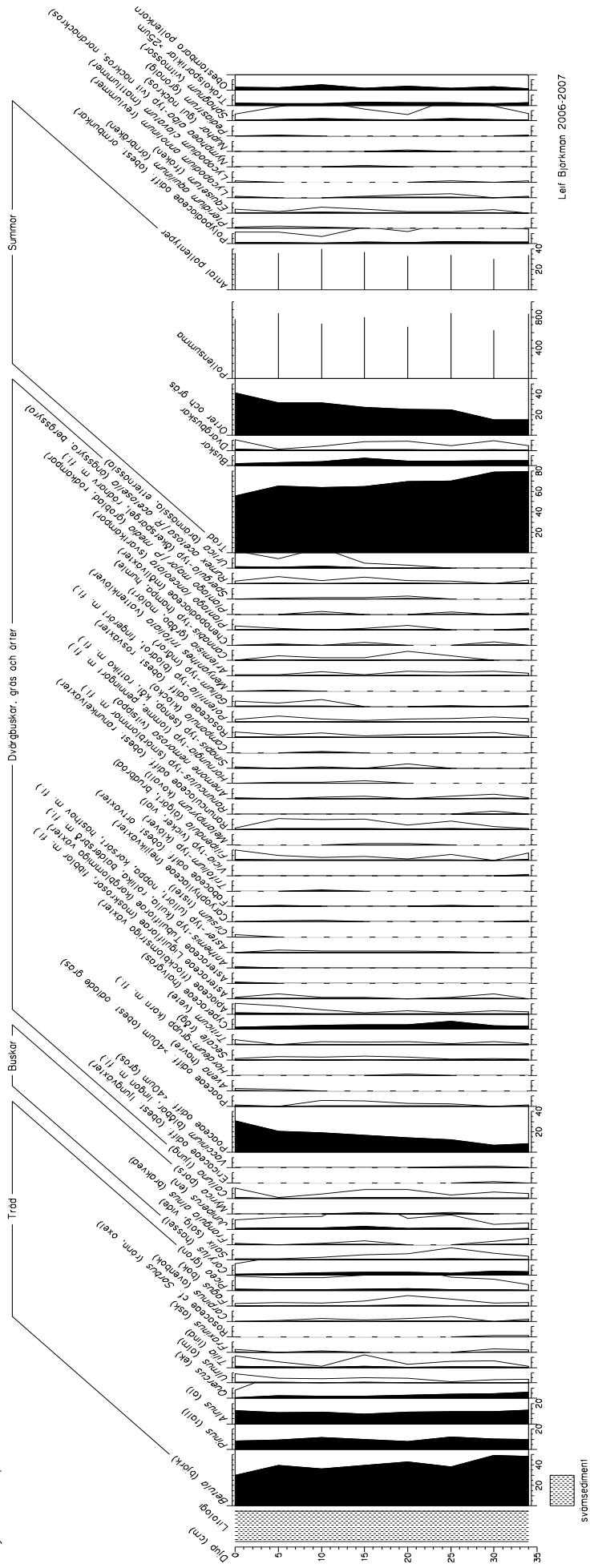
Det lokalt präglade pollendiagrammet för profil 1 som visar markanvändningen och vegetationsutvecklingen i Nydala under de senaste århundradena redovisas i

figur 3. Det är svårt att bedöma hur lång tid profilen omfattar då några dateringar inte har utförts. Det mesta talar dock för att den på sin höjd omfattar några hundra år. Dels är profilen kort, bara 34 cm, och den kan därför inte ha byggts upp under någon längre tid. Dels pekar förekomsten på pollentyper som *Picea* (gran) och *Fagus* (bok) på ett tämligen sentida skede eftersom dessa träd blev vanliga i området relativt sent (jämför Björkman 1996; se också profil 3). Förekomsten av pollen från olika sädeslag, bl a havre (*Avena*) och råg (*Secale*), indikerar dessutom en sentida odlingsfas eftersom de inte började odlas i området i större omfattning förrän under de senaste århundradena (jämför profil 3 nedan).

Samtliga prover har hög pollenkoncentration. Pollenbevaringen är dessutom god i flertalet av proverna. Även om det förekommer en hel del korroderade pollen i nivåerna – vilket är pollen som visar tecken på nedbrytning – har proven ändå varit förhållandevis lätta att analysera. Den höga pollenkoncentrationen vittnar om fuktiga förhållanden där marken, och därmed lagerföljden, inte torkat ut under någon längre period. Eftersom profilen är tagen i svämsediment är den mycket minerogent präglad, framför allt av siltfraktionen. En nackdel med sådana sediment är att en stor del av det deponerade materialet är omlagrat, dvs har transporterats till lokalen. I huvudsak sker denna omlagring i samband med höga vattenflöden under våren då ån svämmar över sin fåra. Problemet med omlagring är antagligen inte så stort i detta fall, dels genom att översvämningssperioderna har varit kortvariga och skett vid tidpunkter på året då ett fåtal växter sprider pollen,



Figur 2. Tid/djup-diagram för de daterade nivåerna från profil 3. Detaljer för de daterade nivåerna redovisas i tabell 2. Den konstruerade mest troliga tillväxtkurvan för lagerföljden redovisas som en streckad linje i diagrammet.



Leif Björkman 2006-2007

Figur 3. Fullständigt pollendiagram uttryckt mot en djupskala för profil 1. I diagrammet redovisas samtliga pollen- och sporttyper som bestämdes vid analysen samt antalet räknade mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn. Vidare redovisas sammakurvor för träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter samt den totala pollensumman och antalet pollentyper. De finare linjerna i flertalet av pollenkurvorna visar en tio gångers förstoring av pollenfrekvensen för att denna skall vara lättare att avläsa i den använda avbildningsskalan. I pollensumman, som utgör bassumma för frekvensberäkningen, inkluderas alla bestämda pollenkorn från träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter. Obestämbara pollenkorn har inte inkluderats i denna summa. Frekvenser för sporttyper (orrbunkar, lammerväxter, vimossor m fl), träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn har beräknats utanför pollensumman.

dels genom att det omlagrade materialet mestadels bara är transporterat en kort sträcka. Fynd av enstaka pollenkorn från gul näckros (*Nuphar*) och vit näckros (*Nymphaea alba*-typ) i några av proverna indikerar sådan omlagring (figur 3). Dessa vattenlevande växter kan inte ha förekommit vid borrpunkten utan snarare i en lugnare del av ån eller uppströms i Munksjön. Eftersom endast ett fåtal uppenbart omlagrade pollenkorn påträffades i proverna kan man förmoda att problemet är relativt ringa för denna profil.

En hög pollenkoncentration kan ibland bero på att annat organiskt material har brutits ned och bara sådant som är mycket beständigt, som exempelvis pollenkorn, blivit kvar. Om så är fallet kan även en relativt kort lagerföljd omspänna lång tid. Det som talar mot denna möjlighet är förekomsten av granpollen i alla prover, och att granfrekvensen dessutom är relativt hög. Detta talar för att profilen har bildats under en tid då granen utgjort ett påtagligt inslag i områdets skogar. Utifrån andra pollenanalytiska undersökningar är det känt att den började etableras på de centrala delarna av det småländska höglandet för omkring 1000 år sedan (Björkman 1996). Oftast blev den inte dominerande i skogarna förrän långt senare, ibland först under de senaste 300 åren. Detta indikeras också av resultaten från profil 3 vilka beskrivs i detalj nedan (se zon N:5).

De åtta analyserade proverna karaktäriseras av tämligen höga örtpollenfrekvenser och stor pollendiversitet (över 35 pollentyper noterades i flera av proverna; högst diversitet hade nivån vid 10 cm där 40 pollentyper bestämdes). Högst örtpollenfrekvens (över 40 %) noterades i det översta provet vilket tidsmässigt motsvarar det nutida landskapet. De dominerande pollentyperna är *Betula* (björk) och Poaceae odiff <40 µm (gräs). Tillsammans utgör dessa typer genomgående ungefär 50 % av pollensumman. Därutöver förekommer också *Pinus* (tall), *Alnus* (al), *Quercus* (ek), *Picea* (gran), *Corylus* (hassel), *Juniperus* (en) och Cyperaceae (halvgräs) med tämligen höga frekvenser. Av övriga pollentyper som påträffades mer frekvent kan nämnas *Fagus* (bok), *Salix* (sälj, vide), *Calluna* (ljung), Poaceae odiff >40 µm (obestämda sädesslag), *Secale* (råg), *Triticum* (vete), Apiaceae (flockblomstriga växter), *Filipendula* (älgört, brudbröd), Ranunculaceae odiff (obestämda ranunkelväxter), Rosaceae odiff (obestämda rosväxter), *Artemisia* (gräbo, malört), *Cannabis*-typ (hampa, humle), *Plantago lanceolata* (svartkämpar), *Rumex acetosa*/*R. acetosella* (ängssyra, bergssyra) och *Urtica* (brännässla, etternässla). Av andra pollentyper med högt indikatorvärde som bara noterades enstaka gånger i profilen kan nämnas *Avena* (havre), *Hordeum*-gruppen (korn m fl), Caryophyllaceae (nejlikväxter), *Trifolium*-typ (klöver), *Sinapis*-typ (senap, kål, rättika m fl), Chenopodiaceae (mållväxter), *Plantago major*/*P. media* (groblad, rödkämpar) och *Spergula*-typ (åkerspärjel, rödnarv m fl).

Pollentyperna i proverna avspeglar framför allt två dominerande miljöer, dels vegetation på fuktig mark, dels öppen betad eller odlad mark. Att pollentyper som indikerar fuktig mark utgör ett karaktäristiskt inslag i proverna är inte så konstigt med tanke på provpunktens närhet till ån – där bl a träd som al och björk växer i nutid – och att det i dag finns en fuktpräglad betesmark på platsen. Pollentyper som indikerar fuktig vegetation är t ex Cyperaceae (halvgräs). Att det funnits en omfattande åkerareal i området styrks av förekomsten av pollenkorn från sädesslag (bl a råg och vete) och flera åkerogräs (t ex gräbo/malört, mållväxter och åkerspärjel/rödnarv). Man kan utifrån pollenfynden belägga att det vid olika tidpunkter, och ibland också samtidigt, odlats havre, korn, råg och vete. Under en tid har dessutom odlingen av hampa varit betydande. Att betesmarkerna haft stor utbredning, inte minst under sen tid, indikeras av den höga gräspollenfrekvensen men också av förekomsten av svartkämpar.

De analyserade nivåerna visar också att det över tiden skett en förändring av den lokala vegetationen. I botten dominerar proverna av björkpollen, medan gräspollen däremot är mest frekventa i toppen. Den tydliga förändringen av pollenkurvorna för björk och gräs visar att den lokala vegetationen med tiden blivit allt öppnare. Det har tidigare funnits ett trädskikt med björk på platsen. Denna vegetationstyp kan exempelvis visualiseras som en glest bevuxen björkhage. Efter hand har björkskiktet blivit allt glesare och vegetationen har fått en mer öppen och betespräglad karaktär.

Profil 3

Resultatet av den detaljerade pollenanalysen och dateringarna presenteras i diagramform i figur 4 och 5. De daterade nivåerna redovisas dessutom separat i tabell 2. Lagerföljdens tillväxt över tiden framgår av tid/djup-diagrammet i figur 2. Pollendiagrammet har indelats i fem lokala pollenzoner (N:1–N:5). Dessa zoner bildar utgångspunkt för redovisningen av diagrammet nedan. Pollenzonerna beskrivs även i detalj i tabell 3.

Dateringarna och pollensammansättningen visar att den undersökta delen av lagerföljden avspeglar den senholocena utvecklingen från ca 500 f Kr fram till nutid, dvs en period på drygt 2500 år (figur 4–5; tabell 2). Tidsupplösningen är mycket god i den nedre delen av profilen. Där omfattar varje centimeter av lagerföljden omkring 25 år. Upp till är upplösningen något lägre till följd av att torvmarken har dränerats. Dessutom är det troligt att lagerföljdens tillväxt var låg under en period då torvmarken användes som slättermark (se beskrivning nedan). Tidsmässigt motsvarar detta utnyttjande framför allt senare delen av zon N:4. Denna zon motsvarar enligt den upprättade kronologin perioden 1300 till 1600 e Kr. Det är

dock troligt att den lägre tillväxten under denna tid i kombination med sentida dräneringar medfört att kronologin är något osäker för den översta delen av profilen. Den igenväxning av lokalen med björk och gran som indikeras av pollenproverna för zon N:5 kan ha skett betydligt senare än vad som kronologin nu visar. Nu pekar den mot att igenväxningen påbörjats efter 1600 e Kr, men i själva verket kan den ha skett flera århundraden senare, exempelvis under slutet av 1800-talet. Om så är fallet kan dock inte utredas med säkerhet utan hjälp av fler dateringar.

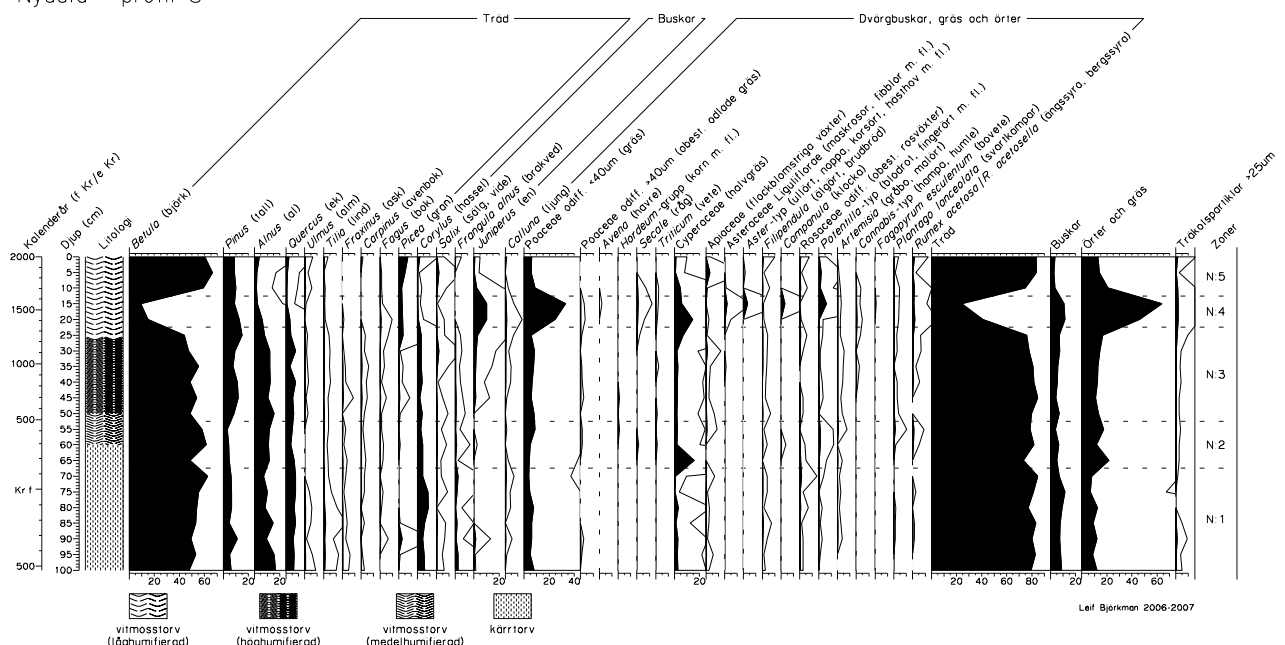
Även pollendiagrammet för profil 3 är lokalt präglat, men lagerföljdens pollenupptagningsområde är betydligt större än det för profil 1 (jämför figur 1). De miljöer som avspeglas i pollenproverna är dels den lokala kärrvegetationen, dels växtligheten på omgivande fastmarker. Även om kärrets vegetation är något överrepresenterad i proverna, bl a genom den höga björkfrekvensen, avspeglas ändå omgivningen väl. Pollenbevaringen är genomgående god i alla proverna. Pollenkonzentrationen är dessutom hög. Huvuddelen av proverna karaktäriseras av höga trädpollenfrekvenser. Det är endast i den övre delen av profilen, motsvarande zon N:4 mellan 22,5–12,5 cm, som högre örtpollenfrekvenser förekommer (tabell 3). Den allra högsta pollendiversiteten i ett prov noteras också i denna zon. I provet vid 15 cm bestämdes 36 pollentyper. *Betula*

(björk) är den genomgående mest frekventa pollentypen i profilen. I de flesta proverna, utom i zon N:4, ligger dess frekvens över 50 %. Av andra pollentyper som förekommer frekvent kan nämnas *Pinus* (tall), *Alnus* (al), *Quercus* (ek), *Corylus* (hassel) och Poaceae odiff <40 µm (gräs). Till de pollentyper som uppvisar högre värden bara i enstaka prover eller delar av profilen kan räknas *Picea* (gran), *Juniperus* (en) och Cyperaceae (halvgräs).

Zon N:1, ca 500 fKr till 150 e Kr; ekblandskog, svag betespåverkan

Under det tidsintervall som denna zon representerar täcktes området av en relativt öppen skog dominerad av ek (*Quercus*). I skogen fanns också ett tämligen stort inslag av hassel (*Corylus*) och lind (*Tilia*). Busk- och fåltskikten var välutvecklade och hade inslag av bl a rosväxter (Rosaceae odiff), kovall (*Melampyrum*) och vitsippa (*Anemone nemorosa*), se figur 5. Enstaka pollenkorner av svartkämpar (*Plantago lanceolata*) indikerar en svag betespåverkan på skogen, eller att det fanns mindre ytor med betesmark spridda här och var i området (figur 4). Förekomsten av enstaka pollenkorner från gråbo/malört (*Artemisia*) och ängssyra/bergssyra (*Rumex acetosa/R. acetosella*) indikerar vidare en förekomst av kulturskapad vegetation i trakten. Förekomsten av markanvändningsindikatorer är dock

Nydala - profil 3



Figur 4. Förenklat pollendiagram uttryckt mot en djupskala för profil 3. I diagrammet har endast de för tolkningen av markanvändningen och vegetationsutvecklingen mest betydelsefulla pollentyperna medtagits. Längst till vänster visas en icke-linjär tidsskala, och längst till höger redovisas de uppställda lokala pollenzonerna (N:1–N:5) som utgör utgångspunkt för beskrivningen av pollendiagrammet. De finare linjerna i flertalet av pollenkurvorna visar en tio gångers förstoring av pollenfrekvensen för att denna skall vara lättare att avläsa i den använda avbildningsskalan. Ett fullständigt pollendiagram redovisas i figur 5.

ringa varför man kan sluta sig till att påverkan på den lokala vegetationen var svag. Det är möjligt att det bedrevs ett extensivt skogsbete och att det fanns mindre ytor med brukad mark i området, men påverkan på skogen närmast provpunkten var mycket liten.

En nivå i zonen avviker dock med en något annorlunda pollensammansättning. Detta gäller provet vid 90 cm som bl a utmärks av högre pollendiversitet. Intressant nog förekommer där också högre värden för bok (*Fagus*), gran (*Picea*) och en (*Juniperus*), dvs pollentyper som är karaktäristiska framför allt för nivåerna ovan 30 cm (figur 4; tabell 3). Nivån kan dateras till ca 300 f Kr. Den avvikande sammansättningen kan indikera att den lokala vegetationen utsattes för en störning, eller att markanvändningen mer allmänt ökade i området. I vilket fall var denna fas tämligen kortvarig, i intilliggande prover saknas sådana pollentyper nästan helt.

Det provtagna kärret var bevuxet med björk (*Betula*) och al (*Alnus*). En del viden (*Salix*) och brakved (*Frangula alnus*) förekom också. Fältskiktet var antagligen välutvecklat på lokalen, bl a med gräs (Poaceae odiff <40 µm), halvgräs (Cyperaceae) och älgört/brudbröd (*Filipendula*). Bland halvgräsen var det främst arter ur släktet *Carex* (starr) som var vanligast. Pollentypen *Filipendula* avspeglar i detta fall mestadels den mer fuktkrävande arten älgört (*F. ulmaria*).

Zon N:2, 150–500 e Kr; ekskog, ökad betespåverkan

Området täcktes under detta tidsintervall av en tämligen öppen ekskog. I denna skogstyp fanns också ett inslag av hassel och björk. Lindens förekomst hade minskat betydligt jämfört med tidigare. Detsamma gällde för hassel, men den fanns fortfarande kvar tämligen rikligt i skogarna.

Det som utmärker denna zon är framför allt högre örtpollenfrekvenser och en ökad pollendiversitet (tabell 3); det gäller speciellt den övre delen av zonen från omkring 300–400 e Kr. En förhöjd frekvens för gräbo/malört, svartkämpar och ängssyra/bergssyra, speciellt omkring 400 e Kr, indikerar en markant ökad markanvändning, antagligen främst orsakad av ett ökat betestryck och att mer permanenta betesmarker skapats. Det har också anlagts åkermark i området, vilket inte minst förekomsten av pollen från sädeslag visar. Detta gäller bl a pollen från korn (*Hordeum*-gruppen), råg (*Secale*) och vete (*Triticum*). Av dessa sädeslag är det troligt att åtminstone korn och vete odlades i området. Det är däremot mer osäkert om råg odlades, förekomsten under denna tid kan lika väl avspegla en närvaro av arten som ogräs på åkrarna (jämför Behre 1992). Denna odlingsfas är i huvudsak centrerad omkring 300–400 e Kr. Den totala

åkerarealen var antagligen liten eftersom frekvensen för sädeslag är låg. Sannolikt låg dessa åkrar heller inte i närheten av provtagningslokalen.

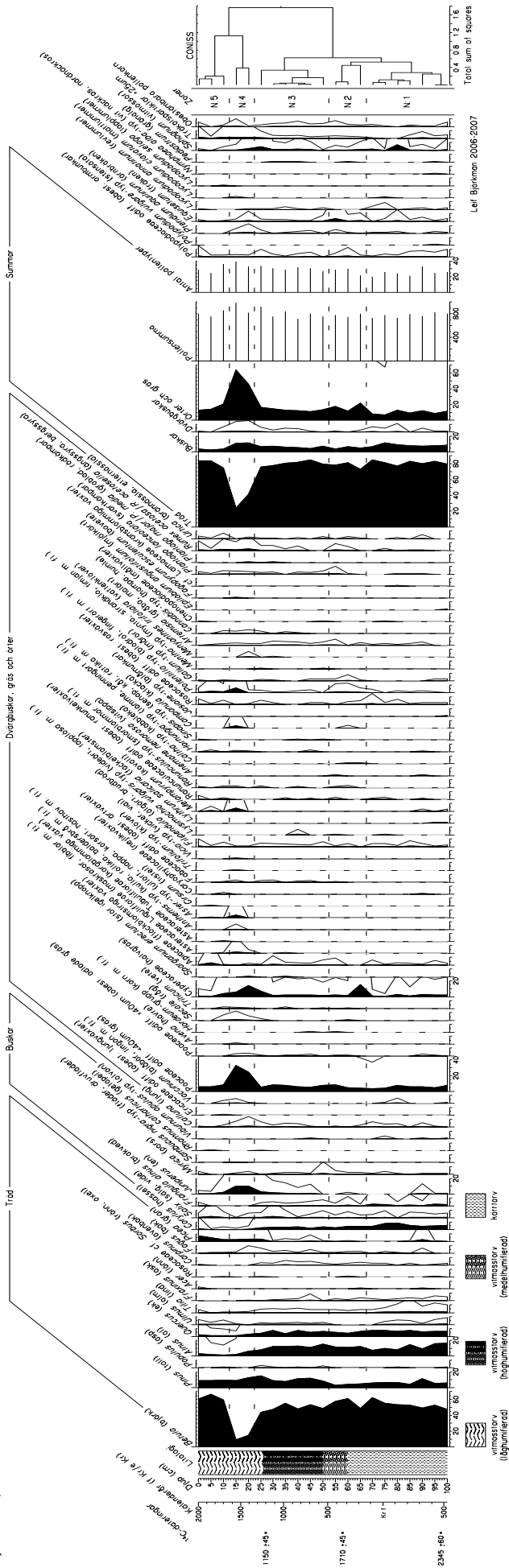
Det provtagna kärret var fortsatt bevuxet med björk och al. Alens frekvens hade ökat kraftigt jämfört med tidigare (figur 4). Videarter förekom ungefär lika frekvent som tidigare, men däremot hade förekomsten av brakved minskat. Torvmarkens fältskikt hade dock blivit betydligt öppnare. Detta märks främst genom ökningen av halvgräs. Ett toppvärde på omkring 15 % noteras nämligen i provet vid 65 cm. Den öppnare torvmarksvegetationen märks också genom högre frekvenser för flockblomstriga växter (Apiaceae) och blodrot/fingerört (*Potentilla*-typ), detta gäller speciellt för den övre delen av zonen.

Zon N:3, 500–1300 e Kr; öppen ekskog, betesmarker

Även under detta tidsintervall täcktes området i huvudsak av ekskog. Liksom tidigare fanns det i skogen även ett stort inslag av hassel och björk. Lind och andra ädellövträd var nu ovanliga i området. Skogen hade en öppen struktur, vilket inte minst de tämligen höga gräsfrekvenserna vittnar om. Dessutom indikeras detta också av den relativt höga örtpollenfrekvensen.

I zonen nedre del, ungefär omkring 700 e Kr, börjar frekvenserna för avenbok (*Carpinus*), bok och gran att öka. De högre frekvenserna visar att dessa träd hade börjat förekomma i regionen men sannolikt ännu inte lokalt i Nydalatrakten. För avenbok och bok är dock frekvenserna låga och det är inte troligt att deras förekomst i regionen var särskilt stor. Det är först i zonen övre del som bokfrekvensen blir så hög att man kan misstänka att arten hade etablerats i området. Avenboken tycks däremot inte ha kunnat etablera sig på allvar i regionen. I den övre delen av zonen sjunker nämligen dess frekvens. Granen verkar ha etablerats lokalt under 1100-talet. När väl granen börjat expandera kan man skönja en minskning för både ek och hassel. Eftersom granen framgångsrikt kan etablera sig i öppna ekskogar utgjorde denna skogstyp inget större hinder för arten när den väl började expandera. Granens lokala etablering stämmer tidsmässigt väl överens med vad man vet från andra paleoekologiska undersökningar på det småländska höglandet (t ex Björkman 1996; Björkman 2003).

Den i stort sett regelbundna förekomsten av låga frekvenser av svartkämpar visar att det förekommit betesmarker i området. Frekvensen är dock något lägre än under slutfasen av den föregående zonen. Förekomsten av andra kulturmarksindikatorer är likvärdig den som noterades i zon N:2. Det noterades också enstaka pollen från sädeslag i zonen, bl a från korn och vete. Det förekommer vidare enstaka pollen från hampa/humle (*Cannabis*-typ) – i detta



Figur 5. Fullständigt pollendiagram uttryckt mot en djupskala för profil 3. I diagrammet redovisas samtliga pollen- och sportyper som bestämdes vid analysen samt antalet räknade mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn. Vidare redovisas summakurvor för träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter samt den totala pollensumman och antalet pollentyper. Längst till vänster redovisas de daterade nivåerna samt en icke-linjär tiåskala. Längst till höger redovisas de lokala pollenzonerna (N:1–N:5) samt resultatet av den statistiska beräkningen med hjälp av datorprogrammet CONISS som ligger till grund för zonereringen av diagrammet. Dessa pollenzoner utgör också utgångspunkt för beskrivningen av pollendiagrammet. De femare linjerna i flertalet av pollenkurvorna visar en tio gångers förstoring av pollenfrekvensen för att denna skall vara lättare att avläsa i den använda utbildningsskalan. I pollensumman, som utgör bassumma för frekvensberäkningen, inkluderas alla bestämda pollenkorn från träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter. Obestämbara pollenkorn har inte inkluderats i denna summa. Frekvenser för sportyper (ornbunkar, lammväxter, vimmosor m fl), träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn har beräknats utanför pollensumman. Ett förenklat pollendiagram redovisas i figur 4.

fall mest sannolikt hampa – men odlingen av denna art var antagligen inte så omfattande. Sammantaget indikerar dessa förekomster en markanvändning som var jämförbar med den som belagts för den föregående zonen. Jordbruket har antagligen fortsatt haft en rörlig karaktär och åkermarken har sannolikt inte funnits i närheten av provlokalen. Betesmarken har även den funnits spridd i området. I zonen märks också en ökning av pollenkor av en (*Juniperus*). Eftersom denna ökning inte sammanfaller med förhöjda frekvenser för andra kulturmarksindikatorer kan den knappast avspegla en ökad markanvändning. Däremot kan den visa att betesmarkerna började ändra karaktär och bli något utarmade.

Det provtagna kärret var även under detta tidsintervall bevuxet med björk och al. Det fanns också en del viden och brakved på lokalen. Kärrets fältskikt var tämligen välutvecklat och dominerades av halvgräs, flockblomstriga växter och älgört.

Zon N:4, 1300–1600 e Kr; blandskog, omfattande betesmarker och åkrar

Under detta tidsintervall förändrades vegetationen dramatiskt på såväl fastmarkerna som på det provtagna kärret. Denna förändring märks framför allt genom den kraftigt minskade trädpollenfrequensen samt ökningen för många örtpollentyper (figur 4). Det provtagna kärret hade fram tills början av denna zon varit täckt med skog som dominerades av björk och al. Då minskningen för dessa trädarter är så kraftig, björkens frekvens faller exempelvis från över 45 % ned till under 15 %, kan den knappast förklaras på annat sätt än genom en röjning av den lokala vegetationen. Förekomsten av viden och brakved minskar också vilket bör innebära att även dessa buskar påverkades av röjningen. I samband med denna minskning ökar frekvensen bl a för gräs, halvgräs och blodrot/fingerört. Sannolikt har röjningen på kärret haft som syfte att skapa slättermarker. I zonen övre del ökar frekvensen dessutom för flera pollentyper som härstammar från arter som troligen växte på denna marktyp. Det rör sig exempelvis om flera arter av korgblommiga växter (t ex Asteraceae Liguliflorae och *Aster*-typ) och klockor (*Campanula*). Dessutom bör det ha förekommit rikligt med gräs och starr i denna vegetation.

Även fastmarkernas vegetation blev öppnare under denna tid. Detta indikeras av de mycket höga frekvenserna för en och gräs, men även av de högre värdena för ljung (*Calluna*), obestämda odlade gräs (Poaceae odiff >40 µm), råg, svartkämpar, hampa och syror (figur 4). De högre frekvenserna för flertalet kulturmarksindikatorer visar att både betesmarkernas och åkrarnas areal ökade i omfattning. Den kraftiga ökningen av enpollen samt den förhöjda frekvensen av ljung visar att betesmarken utnyttjades intensivt

och att den relativt snabbt blev utarmad och täckt av enbuskar. Någon utpräglad ljunghed var det dock inte tal om eftersom ljungfrekvensen trots allt är låg. På åkermarken, som nu sannolikt också fanns i närheten av provpunkten, odlades framför allt råg och vete. En förekomst av enstaka pollenkor av havre (*Avena*) och bovete (*Fagopyrum esculentum*) visar att även dessa arter odlades i området. Förekomsten av pollenkor från hampa är dessutom tämligen hög vilket visar att odlingen av denna art hade blivit mer omfattande.

Även om markanvändningen var omfattande fanns det kvar en del skog i området. Denna skog hade dock blivit fragmentiserad och fått en mer blandad sammansättning än tidigare. I och med granens etablering och expansion började arter som ek och hassel att bli ovanligare. Eken var fortfarande vanlig, men efter hand blev den alltmer sällsynt. Hasseln liksom ädellövträd som lind hade nästan helt försvunnit från området. Under en tid fanns det även en del bok i trakten men efter en tid när markanvändningen ökade försvann även denna art.

Zon N:5, 1600 e Kr till nutid; barrblandskog, minskad markanvändning och igenväxning

Denna zon representerar utvecklingen under de senaste århundradena. På grund av osäkerheter i kronologin för den övre delen av profilen är det möjligt att zonen egentligen bara avspeglar utvecklingen från senare delen av 1800-talet fram till nutid, och inte en så lång period som antyds av den använda tidsmodellen (jämför figur 2).

Den mest markanta förändringen jämfört med föregående zon är den synnerligen kraftiga ökningen av björk (figur 4). Mellan två nivåer (15 och 10 cm) ökar frekvensen från omkring 10 % till upp över 60 %. Den snabba ökningen indikerar att torvmarken invaderades av björkskog. Den snabba björkexpansionen hänger samman med att brukandet av torvmarken upphörde. Men även markanvändningen generellt i området hade minskat vilket inte minst märks genom lägre frekvenser för flertalet odlingsindikatorer. I de två översta proverna noteras exempelvis inga pollenkor från sädeslag. Även betestrycket hade minskat. Detta märks genom lägre frekvenser för gräs och svartkämpar. Det finns dock kvar en del betesmark i trakten, men den finns nu inte längre i närheten av provpunkten.

Den skogstyp som finns i området i nutid kan betecknas som en barrblandskog där gran, tall och björk är dominerande arter. Pollendiagrammet indikerar att granen har expanderat ytterligare under senare tid. Denna ökning hänger samman med ett förändrat skogsbruk där den blivit en allt mer betydelsefull art. Av andra träd är det endast al och ek som uppvisar några högre frekvenser i zonen.

Tabell 4. Beskrivning av lokala pollenzoner (N:1–N:5) för diagrammet för profil 3 (se också figur 4–5). Med frekventa pollentyper menas sådana som i huvudsak uppvisar frekvenser överstigande 5 %. Under övriga pollentyper redovisas typer som har sammanhängande kurvor inom intervallet 0,5 till 5 %. Under denna rubrik presenteras även pollentyper som trots ringa frekvens (t ex förekomst med enstaka pollenkorn) har högt indikatorvärde. Under rubriken förändring redovisas endast de pollentyper som uppvisar en markant ökning eller minskning i förhållande till närmaste föregående zon.

Lokala pollen-zoner	Djup (cm)	Ålder	Frekventa pollentyper (>5 %)	Övriga pollentyper (0,5–5 %) och typer med högt indikatorvärde	Förändring + = ökning - = minskning	Övrigt
N:1	100– 67,5	ca 500 fKr till 150 e Kr	<i>Betula, Pinus, Alnus, Quercus, Corylus, Poaceae</i> odiff <40 µm	<i>Ulmus, Tilia, Fraxinus, Fagus, Picea, Salix, Frangula alnus, Calluna, Cyperaceae, Filipendula, Rosaceae</i> odiff, <i>Artemisia, Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i>	X	Relativt låg pollendiversitet. Nivån vid 90 cm avviker något med högre diversitet och förhöjd frekvens för pollentyper som <i>Pinus, Fagus, Picea</i> och <i>Juniperus</i> . Relativt låga frekvenser för <i>Polypodiaceae</i> odiff och <i>Sphagnum</i> . Liten förekomst av träkolspartiklar.
N:2	67,5– 52,5	150–500 e Kr	<i>Betula, Alnus, Quercus, Poaceae</i> odiff <40 µm, <i>Cyperaceae</i>	<i>Pinus, Tilia, Fraxinus, Carpinus, Corylus, Salix, Frangula alnus, Poaceae</i> odiff >40 µm, <i>Hordeum</i> -gruppen, <i>Secale, Triticum, Campanula, Potentilla</i> -typ, <i>Artemisia, Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i>	 + <i>Cyperaceae, Potentilla</i> -typ, <i>Artemisia, Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i> – <i>Pinus, Quercus, Ulmus, Tilia, Corylus, Frangula alnus</i>	Markant ökning av örtpollenfrekvensen. Något ökad pollendiversitet. Ökad frekvens av <i>Equisetum</i> .
N:3	52,5– 22,5	500–1300 e Kr	<i>Betula, Pinus, Alnus, Quercus, Poaceae</i> odiff <40 µm	<i>Tilia, Fraxinus, Carpinus, Fagus, Picea, Corylus, Salix, Frangula alnus, Juniperus, Calluna, Poaceae</i> odiff >40 µm, <i>Hordeum</i> -gruppen, <i>Triticum, Cyperaceae, Apiaceae, Artemisia, Cannabis</i> -typ, <i>Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i>	 + <i>Pinus, Carpinus, Fagus, Picea, Juniperus, Calluna, Apiaceae, Rumex acetosal R. acetosella</i> – <i>Betula, Corylus, Plantago lanceolata</i>	Genomgående låga frekvenser för <i>Polypodiaceae</i> odiff, <i>Equisetum</i> och <i>Sphagnum</i> .
N:4	22,5– 12,5	1300–1600 e Kr	<i>Betula, Pinus, Alnus, Juniperus, Poaceae</i> odiff <40 µm, <i>Cyperaceae</i>	<i>Quercus, Fagus, Picea, Corylus, Salix, Calluna, Poaceae</i> odiff >40 µm, <i>Avena, Secale, Triticum, Asteraceae</i> Liguliflorae, <i>Aster</i> -typ, <i>Campanula, Potentilla</i> -typ, <i>Artemisia, Cannabis</i> -typ, <i>Fagopyrum esculentum, Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i>	 + <i>Picea, Juniperus, Calluna, Poaceae</i> odiff <40 µm, <i>Poaceae</i> odiff >40 µm, <i>Secale, Cyperaceae, Asteraceae</i> Liguliflorae, <i>Aster</i> -typ, <i>Campanula, Potentilla</i> -typ, <i>Cannabis</i> -typ, <i>Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i> – <i>Betula, Alnus, Quercus, Tilia, Carpinus, Corylus, Frangula alnus, Apiaceae</i>	Drastisk minskning av trädpollenfrekvensen. Markant ökning av örtpollenfrekvensen. Hög pollendiversitet. Ökad frekvens för <i>Pteridium aquilinum</i> och <i>Equisetum</i> . Förhöjd förekomst av träkolspartiklar.
N:5	12,5–0	1600 e Kr till nutid	<i>Betula, Pinus, Picea, Poaceae</i> odiff <40 µm, <i>Cyperaceae</i>	<i>Alnus, Quercus, Ulmus, Corylus, Salix, Juniperus, Secale, Triticum, Apiaceae, Filipendula, Rosaceae</i> odiff, <i>Potentilla</i> -typ, <i>Plantago lanceolata, Rumex acetosal R. acetosella</i>	 + <i>Betula, Ulmus, Picea, Salix, Apiaceae</i> – <i>Alnus, Quercus, Fagus, Juniperus, Calluna, Poaceae</i> odiff <40 µm, <i>Poaceae</i> odiff >40 µm, <i>Secale, Cyperaceae, Aster</i> -typ, <i>Campanula, Potentilla</i> -typ, <i>Cannabis</i> -typ, <i>Plantago lanceolata</i>	Kraftigt ökad trädpollenfrekvens samt minskad pollendiversitet. Minskade frekvenser för <i>Pteridium aquilinum, Equisetum</i> och <i>Sphagnum</i> .

Sammanfattning

De två undersökta lagerföljderna visar med god detaljgrad förändringarna i markanvändning och vegetation i Nydalaområdet (figur 1). Den kortare av dessa lagerföljder (profil 1) är mest lokalt präglad och visar utvecklingen främst i närheten av Nydala kyrka under de ungefär senaste 200 åren (figur 3). Eftersom denna profil inte har daterats är dess kronologi och tidsupplösning osäker. Utifrån pollenanalysen av profilen kan man belägga att det centralt i Nydala funnits en omfattande areal med både åker och betesmark. Man kan vidare konstatera att det under de senaste århundradena odlats grödor som havre, korn, råg och vete på åkern. Dessutom har det även stundtals odlats hampa.

Den mäktigare lagerföljden (profil 3) är även den lokalt präglad, men eftersom den provtagna torvmarken är något större har den ett vidare pollenupptagningsområde än det som antagits gälla för profil 1 (jämför figur 1). De gjorda dateringarna visar att pollendiagrammet för profil 3 täcker utvecklingen från ungefär 500 f Kr fram till nutid (tabell 2; figur 2 och 4–5). Lagerföljden har genomgående god tidsupplösning, dock råder viss osäkerhet i kronologin för den övre delen som är något kompakterad till följd av dräneringar och att torvmarken under en tid använts som slättermark.

Pollendiagrammet för profil 3 har indelats i fem lokala pollenzoner (N:1–N:5), se tabell 3 och figur 4–5. En kortfattad sammanfattning av resultaten presenteras

dessutom i tabell 4. Pollenanalysen visar att området fram tills omkring 150 e Kr täcktes av en relativt öppen ekskog som även hade ett stort inslag av lind och hassel (zon N:1; 500 f Kr–150 e Kr). Det förekom under denna tid endast en svag betespåverkan på skogen vilket indikeras av enstaka pollenkorn av svartkämpar. Omkring 150 e Kr ökade markanvändningen något, framför allt var det betestrycket som ökade (zon N:2; 150–500 e Kr). Det anlades även åkrar i området, vilket indikeras av pollenkorn från sädeslag som korn och vete. Denna odlingsfas är centrerad omkring 300–400 e Kr. Skogen hade under denna tid en tämligen öppen karaktär. Den dominerades av ek men även hassel och björk var vanliga. Däremot hade lindens frekvens minskat.

Efter hand övergick skogen till en allt mer öppen typ (zon N:3; 500–1300 e Kr). I denna skogstyp var eken fortsatt dominerande, men både hassel och björk förekom rikligt. Under 1100-talet började skogen förändras genom att granen invandrade. Pollenkorn från sädeslag och andra kulturmarksindikatorer visar att det förekom både odlad och betad mark i området. Man kan belägga att det odlats korn, vete och hampa under denna period. Jordbruket har antagligen haft en rörlig karaktär eftersom odlingsindikatorerna endast förekommer sporadiskt i proverna.

Omkring 1300 e Kr (zon N:4; 1300–1600 e Kr) skedde en dramatisk förändring av den lokala vegetationen genom att björkvegetationen rövades och

Tabell 5. Sammanfattning av pollendiagrammet för profil 3 (se också tabell 3 och figur 4–5).

Zoner, ålder	Vegetation på omgivande fastmarker	Markanvändning
N:1, ca 500 f Kr– 150 e Kr	Relativt öppen ekdominerad skog med inslag av lind och hassel	Enstaka pollenkorn av svartkämpar indikerar svag betespåverkan på skogen.
N:2, 150–500 e Kr	Tämligen öppen ekskog med inslag av hassel och björk. Linden har blivit ovanlig.	En förhöjd frekvens av svartkämpar och syror indikerar ökad markanvändning, främst orsakad av ökat betestryck. En förekomst av pollenkorn från korn och vete indikerar odling i närområdet, speciellt omkring 300–400 e Kr.
N:3, 500–1300 e Kr	Öppen ekskog med inslag av hassel och björk. Granen etablerades under 1100-talet.	Pollenkorn från bl a råg, obestämda sädeslag, syror och svartkämpar indikerar odlad och betad mark i området.
N:4, 1300–1600 e Kr	Mosaik med glesa blandskogsdungar, betesmarker och åkerlyckor. I skogsdungarna förekom främst gran, ek och björk. Eken minskade efter hand. Enstaka bokar förekom i området.	Den lokala björkdominerade lövkärsvvegetationen rövades och ersattes med slättermark. Både betesmarkernas och åkrarnas areal ökade när markanvändningen intensifierades. På åkern odlades främst råg och vete. Även havre, hampa och bovete odlades i området. Betesmarken blev efter hand utarmad och bevuxen med enbuskar.
N:5, 1600 e Kr till nutid	Barrblandskog dominerad av gran, tall och björk.	Slätterbruket har upphört på torvmarken som återigen växt igen med björkskog. Markanvändningen har minskat och närbelägna åkrar och betesmarker har beskogsats.

en slättermark skapades på platsen. Samtidigt ökade också markanvändningen och både betesmarker och åkrar anlades i närheten av provpunkten. Det var främst råg och vete som odlades under denna tid, men även havre, hampa och bovete odlades till viss del. Landskapet omkring provtagningslokalen kan under denna tid beskrivas som en mosaik med glesa blandskogsdungar, betesmarker och åkerlyckor. I skogsdungarna förekom främst gran, ek och björk. Efter hand minskade dock ekens frekvens. Det förekom också under en tid en del bok i området.

Under senare tid har markanvändningen upphört på lokalen, dessutom har betes- och åkermarkerna i närheten av provpunkten växt igen med barrblandskog (zon N:5; 1600 e Kr till nutid). Denna skogstyp domineras numera av gran, tall och björk. När torvmarken inte längre användes som slättermark började den växa igen med björkskog.

Referenser

- Aaby, B. & Digerfeldt, G. 1986: Sampling techniques for lakes and bogs. I: Berglund, B. E. (red): *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*, 181–194. John Wiley & Sons, Chichester.
- Andersen, S. T. 1979: Identification of wild grass and cereal pollen. *Danmarks Geologiske Undersøgelse, Årbog 1978*, 69–92.
- Behre, K.-E. 1992: The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany 1*, 141–156.
- Berglund, B. E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. I: Berglund, B. E. (red): *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*, 455–484. John Wiley & Sons, Chichester.
- Björkman, L. 1996: The Late Holocene history of beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies* at stand-scale in southern Sweden. *LUNDQUA Thesis 39*, 1–44.
- Björkman, L. 2003: Paleoeologisk slutundersökning av tre torvmarkslokaler från Öggestorps och Rogberga socknar inför ombyggnaden av Riksväg 31, delen Öggestorp–Åkarp, Jönköpings kommun. *LUNDQUA Uppdrag 45*, 1–22.
- Björkman, L. 2006: Översiktlig pollenanalytisk undersökning av tre lagerföljder från Nydala i Värnamo kommun. *Viscum pollenanalys & miljöhistoria, Rapport 1*. [Opublikerad uppdragsrapport beställd av Jönköpings läns museum]
- Bronk Ramsey, C. 1995: Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: the OxCal program. *Radiocarbon 37*, 425–430.
- Bronk Ramsey, C. 2001: Development of the radiocarbon program OxCal. *Radiocarbon 43*, 355–363.
- Erdtman, G. 1960: The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift 54*, 561–564.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989: *Textbook of pollen analysis*. 4th ed, revised by K. Fægri, P. E. Kaland & K. Krzywinski. John Wiley & Sons, Chichester.
- Grimm, E. C. 1987: CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum squares. *Computer & Geosciences 13*, 13–37.
- Grimm, E. C. 1992: Tilia and Tilia-graph: Pollen spreadsheet and graphics programs. *Programs and Abstracts, 8th International Palynological Congress, Aix-en-Provence, September 6-12, 1992*, s. 56.
- Jackson, S. T. 1990: Pollen source area and representation in small lakes of northeastern United States. *Review of Palaeobotany and Palynology 63*, 53–76.
- Jacobson, G. L. & Bradshaw, R. H. W. 1981: The selection of sites for paleovegetational studies. *Quaternary Research 16*, 80–96.
- Jowsey, P. C. 1966: An improved peat sampler. *New Phytologist 65*, 245–248.
- Krok, T. O. B. N. & Almquist, S. 1984: *Svensk flora. Fanerogamer och ormbunsväxter*. 26:e uppl. bearbetad av L. Jonsell & B. Jonsell. Esselte Studium, Uppsala.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E. 1991: *Pollen analysis*. 2nd ed. Blackwell, Oxford.
- Reille, M. 1992: *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord*. Laboratoire de botanique historique et palynologie, Marseille.
- Reille, M. 1995: *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Supplement 1*. Laboratoire de botanique historique et palynologie, Marseille.
- Reille, M. 1998: *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Supplement 2*. Laboratoire de botanique historique et palynologie, Marseille.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Bertrand, C. J. H., Blackwell, P. G., Buck, C. E., Burr, G. S., Cutler, K. B., Damon, P. E., Edwards, R. L., Fairbanks, R. G., Friedrich, M., Guilderson, T. P., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S., Bronk Ramsey, C., Reimer, R. W., Remmele, S., Southon, J. R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F. W., van der Plicht, J. & Weyhenmeyer, C. E. 2004: IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr. *Radiocarbon 46*, 1029–1058.
- Sugita, S. 1993: A model of pollen source area for an entire lake surface. *Quaternary Research 39*, 239–244.
- Sugita, S. 1994: Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *Journal of Ecology 82*, 881–897.