



Institutionen för skoglig vegetationsekologi
SLU
901 83 UMEÅ

Lövsuccessioner i sluttningar längs nedre Umeälven



Andreas Renström

Examensarbeten nr 9, Biologi 20p
Handledare: Johnny Schimmel
April 2006
ISSN 1652-4918

© Andreas Renström

Institutionen för skoglig vegetationsekologi
SLU
901 83 Umeå

Sammanfattning

Sekundära lövskogar som uppkommit på tidigare betes- och slåttermark i sluttningarna längs nedre Umeälven tros hålla höga naturvärden trots en i många fall ringa ålder. Syftet med studien var att klargöra hur faktorer som historik, exposition, störningsdynamik och successionsålder påverkar naturvärdena i dessa typer av älvnära skogar och hur detta kan användas i naturvårdsarbetet på Umeå kommun. I området lades provytor ut i sju bestånd som hade varierande historik, exposition, störningsdynamik och successionsålder.

Beståndsstruktur, trädföryngring, fältskiktets densitet och sammansättning, mängden död ved samt förekomst av signalarter uppmättes och registrerades. Artsammansättningen skiljde sig mellan bestånd med olika exposition och speciellt trädartsammansättningen uppvisade skillnader beroende på områdets historik. Förekomst och föryngring av gran (*Picea abies* (L.) Karst.) var större i bestånd som vatte mot norr. Volymen död ved var generellt mycket hög i alla bestånd, en högre successionsålder medförde dock att den döda veden förekom i grövre diametrar och större andel i senare nedbrytningsstadier. Äldre bestånd hade fler signalarter än yngre men förekomsten av dessa tycks också bero på tidigare markanvändningshistoria.

Abstract

Secondary deciduous forests, which have their origin in earlier pasture- and meadow-land in slopes along the lower reaches of the Ume river, are thought to contain high nature conservation values, in spite of a relatively low age. The aim of this study was to clarify how factors as historical use, exposition, disturbance dynamics and successional age influences the conservation values in these types of riparian forests and how this can be implicated in the practical work with conservation and management at Umeå municipality. Sample plots were placed in seven stands with a variation of their historical use, exposition, disturbance dynamics and age of succession. Conservation values as structure, tree-regeneration, abundance and composition of vascular plants, amount of dead wood and the abundance of signal-species were measured and registered. The species composition and especially the composition of tree species, differed between forests with different exposition and different historical use. Abundance and regeneration of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) were high in north sloping stands. The volume of dead wood was generally high in all stands, but the proportion of dead wood with large (> 25 cm) diameters and within late decay, increased with successional age. Older stands had more signal species but their abundance also seem to be related to historical land-use.

Förord

Denna studie är gjord som ett examensarbete på 20 poäng inom ramen för min utbildning till Skoglig magister med inriktningen biologi. Handedande institution har varit Skoglig vegetationsekologi på SLU i Umeå. Studien ingår i ett led av inventeringar utav det älvnära området inom Umeå Kommun och har skett på uppdrag av Miljökontoret, Umeå Kommun. Jag skulle framförallt vilja tacka mina handledare Doris Grellmann, Umeå Kommun och Johnny Schimmel på institutionen för Skoglig vegetationsekologi för vägledning och hjälp. Ett tack ska förstås Per-Anders Lindgren på Skogsvårstyrelsen i Umeå samt flera andra anställda på institutionen för Skoglig vegetationsekologi också ha.

Innehållsförteckning	Sida
Inledning	6
Älvnära lövskogar	6
<i>Nedre Umeälvens förhållanden</i>	7
<i>Slätter- och betesmarkers igenväxning</i>	8
<i>Lövskogen i nedre Umeälvens landskap</i>	8
Syfte och frågeställningar	9
Material och metod	10
Beståndsurval och beskrivning	10
<i>Undersökningsområde</i>	10
<i>Undersökta objekt</i>	10
Inventeringsmetod	11
Påverkande faktorer	12
<i>Historik</i>	12
<i>Exponering</i>	13
<i>Störning</i>	13
<i>Successionsålder</i>	13
Naturvärdesvariabler	14
<i>Beståndsstruktur, föryngring och fältskikt</i>	14
<i>Död ved</i>	14
<i>Signalarter</i>	14
Resultat	15
Historik	15
<i>Nipornas historik</i>	16
<i>Beståndens historik</i>	16
Störning	18
Successionsålder	18
Beståndsstruktur och föryngring	19
Fältskikt	23
Död ved	24
Signalarter	26
Diskussion	26
Historik	28
Exponering	29
Störningsdynamik	30
Successionsålder	30
Slutsatser och rekommendationer	32
Referenser	33
Litteraturförteckning	33
Internetkällor	35
Opublicerade källor	35
Muntliga källor	35
Bilaga	36
Bilaga 1	36

Inledning

Älvnära lövskogar

Äldre lövskogar har i allmänhet hög artdiversitet och är bland de artrikaste ekosystemen i den boreala regionen (Esseen *et al* 1997). I norra norrland täcker rena lövskogar 1,1 % av all skogsmark (Anon. 2003a). Inom Västerbottens län består den totala virkesvolymen av 15,7 % lövträd fördelat på 14,4 % björk (*Betula spp.*), 0,5 % asp (*Populus tremula* L.) samt 0,8 % övriga lövträd (Anon. 2003a). En mycket stor andel av både vanliga och rödlistade arter, exempelvis flertalet fåglar, är knutna till triviallövträd (Dahlberg & Stokland 2004). De senaste decenniernas igenväxning av övergivna jordbruksmarker har favoriserat lövträden (Almgren 1990) och en förskjutning av lövträden har till viss del skett från skogslandskapet, där lövsuccesjoner tidigare uppkom i större utsträckning i samband med bränder (Hellberg 2003), till kulturlandskapet.

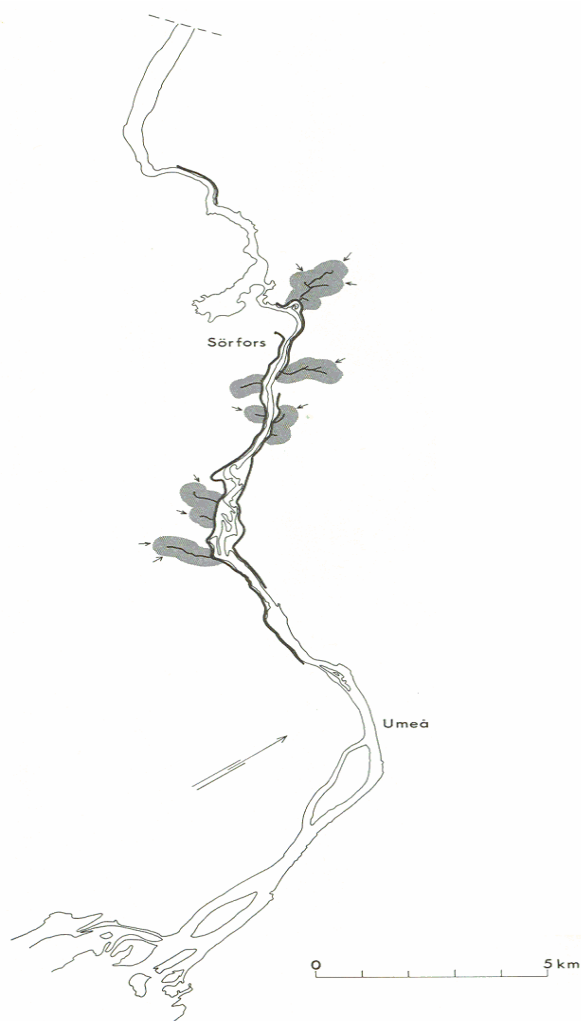
Älvnära lövskogar i synnerhet, har en hög artrikedom. Det har också visat sig att större älvar är extra värdefulla, då landskap längs dessa har större total rikedom på kärlväxter inom många kärlväxtgrupper än mindre biflödens strandområden (Nilsson 1989, Nilsson *et al* 1994). Strandnära skogar har även särskilt gynnsamma miljöförhållande för bryofyter (Dynesius *et al* 2001, Hylander *et al* 2002). I en lav- och svampinventering i lövskogar längs Klarälven (Jansson 1994) indikerades att dessa typer av biotoper innehåller höga naturvärden i form av en stor artdiversitet inom dessa grupper. Tidigare inventeringar av bestånd i älvnära skogar längs nedre Umeälven pekar på att dessa skogar har en hög abundans av lövträd och innehåller stora mängder död ved (Sporrong 1994, Granér 1997, Enetjärn & Granér 1998). Död ved i form av lågor och stående döende/döda träd gynnar mångfalden av främst svampar, insekter och bryofyter (Dahlberg & Stokland 2004). Död ved från strandnära skogar gynnar även en hög artrikedom hos vattenlevande arter som är beroende av död ved i vattendrag. Ved i vatten bryts ner med en långsammare takt vilket förlänger tiden olika arter kan utnyttja detta substrat (Dahlström 2005).

Älvnära skogar omfattar flera olika skogstyper; rena barrskogar, blandskogar och lövträdsdominerade skogar. Inom regioner där ädellövträd kan växa, förekommer också älvnära blandskogar av dessa, företrädesvis i rasbranter. I sankpartier, påverkade av vattenfluktuationer växer klibbal (*Alnus glutinosa* L.). Dess utbredning innefattar också stora delar av Norrlandskusten (Anon. 1984). I boreala älvnära ekosystem finns två typer av lövskogsbiotoper beskrivna. Alluviala lövskogar på översvåmningsmarker och sekundära lövskogar som uppkommit på näringsrika och fuktiga före detta betesmarker. De sekundära skogarna domineras oftast av gråal (*Alnus incana* (L.) Moench) men på vissa marker dominerar asp i ett instabilt övergångsstadium. Gråalbeståndena anses dock mera varaktiga på branta älvsuttningar där ras förhindrar etablering av barrträd (Anon. 1984). Inventeringar (Zackrisson 1976, Jutterström & Nihlén 1992) av Umeälven och andra beskrivningar av branta sluttningar nedanför terrassplanet närmast boreala älvar och bäckraviner (Sjörs 1956) visar att många av dessa skogar innefattar en mängd olika lövträdsarter.

Nedre Umeälvens förhållanden

Brantare älvnära zoner påverkas sällan på samma sätt av höga vattenstånd som de flackare partierna men indirekt genom ras. De brantaste, och mest rasbenägna av dessa sluttningar är niporna (Figur 1). Älverosionen påverkar alla marker som ligger i direkt anslutning till älven och på de platser där finkorniga jordarter förekommer kan brantare sluttningar, nipor, bildas. I de nipor som ligger i direkt anslutning till älven pågår en kontinuerlig omformning p.g.a. erosionsprocesserna, dessa nipor benämns enligt Bergqvist (1986) som recenta nipor. En del nipor ligger inte i kontakt med älven p.g.a. att älvens sträckning eller vattenståndet ändrats under historisk tid (t.ex. vid vattenkraftutbyggnad). Dessa betraktas inte som recenta nipor eftersom erosion orsakad av älven inte längre pågår. Beroende på vilken älv man studerar varierar nipornas utseende och erosionsprocesser. Umeälvens nipor är förhållandevis låga och har p.g.a. vattenkraftutbyggnaden mindre omfattande recenta processer (Bergqvist 1986) men på vissa sträckor påverkar älven med enorm kraft och drar vid högt vattenstånd med sig stora flak från de skogsbevuxna niporna.

Skred skapar nya vittringsytter med stundom frammbrytande grundvatten. Om branten ligger i sydläge kommer solbelysningen att medföra avdunstning av vatten och därigenom sker en anrikning av näringsämnen. Den stora mängden instrålad energi orsakad av lutningen ger generellt en högre temperatur och mindre nattfrost (Sjörs 1956). Dessa förhållanden tillsammans med förhöjd luftfuktighet ger gynnsamma växtbetingelser för kärlväxter (Sjörs 1956, Nilsson 1989), bryofyter (Dynesius *et al* 2001, Hylander *et al* 2002) samt lavar och svampar (Jansson 1994). Detta återspeglas tydligt i de älvnära lövskogarna längs Umeälvens nedre del, där det totalt finns tio registrerade nyckelbiotoper varav sju med mer än 50 % lövträdsinblandning (Anon. 2003b). Ytterligare tre lövdominerade nyckelbiotoper finns dessutom på Umeå kommuns mark (Enetjärn & Granér 1998). Alla skogsbestånd inom nedre Umeälvens dalgång har dock ännu inte hunnit inventerats och man utgår ifrån att det finns fler bestånd som har nyckelbiotopskvalité (D. Grellmann, Umeå kommun, muntl.).



Figur 1. Nipor (svarta markeringar) och bäckraviner (skuggade) längs nedre Umeälven (Bergqvist 1986).

Slätter- och betesmarkers igenväxning

Lövskogsbeklädda nipor är betraktade som ett led i ett successionsförlopp och anses ha sitt ursprung i någon form av hävd (Sjörs 1956, Zackrisson 1976). Nedströms höga kustlinjen skär Umeälven och flera bäckraviner genom sedimentfyllnader vars terrassytor är plana (Bergqvist 1986). Dessa sediment utgörs ofta av silt och sand som är lättbearbetade material för jordbruksändamål, vilket också är fallet i Umeälvens nedre dalgång (Zackrisson 1976).

När jordbruksmark, exempelvis slätter- och naturbetesmark börjar växa igen startar en sekundär succession. Beroende på den föregående markanvändningen, samt på vilka vatten- och näringsförhållanden som påverkar i det initiala skedet så kommer successionen att ta olika riktning (Svensson & Jeglum 2000). Detta innebär att olika arter kommer att kolonisera olika typer av övergivna jordbruksmarker på olika sätt. Äng har t.ex. visat sig koloniseras tidigare av träddarter än åker (Dahlström *et al* 1998). Vilka träddarter som koloniserar och följande succession beror alltså på de initiala grundförutsättningarna. En primär trädslagssuccession på landhöjningskusten i Västerbotten startar vanligtvis med gråal och övergår sedan till gran (*Picea abies* (L.) Karst.). Ibland kan även glasbjörk (*Betula pubescens* Ehrh.) och rönn (*Sorbus aucuparia* L.) förekomma som ett mellansteg före granen (Svensson & Jeglum 2000).

Med tiden konkurrerar granen i allmänhet ut triviallövträden, men förloppet sker mera utdraget utifall störning i form av skred och jordflytning förekommer (Sjörs 1956, Anon. 1984). Stark konkurrensförmåga emot granen verkar även gråal ha på översvänningsmarker (Anon. 1984, Granér 1997, Enetjärn & Granér 1998) och anses kontinuerligt kunna dominera bäckraviner där det pågår omfattande jordflytningsprocesser (Sjörs 1956).

Lövskogen i nedre Umeälvens landskap

De lövskogar som växer i Umeälvens dalgång betraktas som en livsnerv för många arter bundna till lövskogar i det för övrigt barrdominerade landskapet och är dessutom mycket viktiga för rekreation och friluftsliv i Umeåområdet (D. Grellmann, Umeå kommun, muntl.).

Förutom Zackrissons (1976) studie avseende historiken i Umeälvens nedre dalgång, som kortfattat berör älvnära lövskogar främst i Kåddis-Baggböle, så finns det ett mindre antal studier om området. Umeå kommun har producerat ett antal rapporter där inventeringar gjorts och bestånd beskrivits, däribland en del av de älvnära lövskogarna. Bestånden och deras naturvärden har översiktligt beskrivits i dessa studier (Sporrong 1994, Enetjärn & Granér 1998). Litteratur som enbart berör lövskogar inom Umeå kommun är Granérs (1997) rapport om områdets kustnära lövskogar, huvudsakligen primärsuccessionsskogar närmast kusten men även en del av deltaområdets öar och strandskogar. Jutterström & Nihlén (1992) har identifierat ett antal intressanta älvnära lövskogar belägna på branta sluttningar. Studien beskriver parametrarna grundyta (m² per ha), antal stammar per ha och volymen för varje trädslag. De diskuterar naturvärden utifrån dessa parametrar men har i mindre omfattning mätt och diskuterat andra variabler t.ex. död ved, som har visat sig ha stor betydelse som naturvärdesvariabel (Dahlberg & Stokland 2004).

Syfte och frågeställningar

Skogarna längs nedre Umeälvens sluttningar är övervägande sekundära lövskogar på före detta slåtter- och betesmarker som började växa igen i början av 1900-talet. Flera av dessa relativt unga skogar har en stor artrikedom och därmed stora naturvärden. I denna typ av landskap i Västerbottens kustland är naturvärden till stor del knutna till lövträdens abundans och diversitet samt de speciella förhållanden som dessa medför vad gäller fältskikt, död ved, svamp-, bryofyt- och lavflora. Dessa lövskogar kan se mycket olika ut och faktorer som historik, exposition, störning och successionsålder torde påverka förekomsten av naturvärdena. Hur dynamiken på bestånds- kontra landskapsnivå ser ut kommer att vara viktigt för naturvårdsarbetet i området. I denna studie försöker jag besvara följande frågor;

1. Hur påverkar historik, exposition (beståndets läge i förhållande till älven) och störningsdynamik, förekomsten av naturvärden uttryckt som; beståndsstruktur och föryngring i trädskiktet, fältskiktets artsammansättning samt förekomsten av död ved och svampar, bryofyter och lavar med signalartsstatus?
2. Hur kan man gynna uppkomsten av dessa naturvärden?
3. Hur kommer successionen att fortskida, och kommer man då kunna bevara naturvärdena och försäkra framtida förekomst av lövträd i ett bestånds- och ett landskapsperspektiv?

Material och Metod

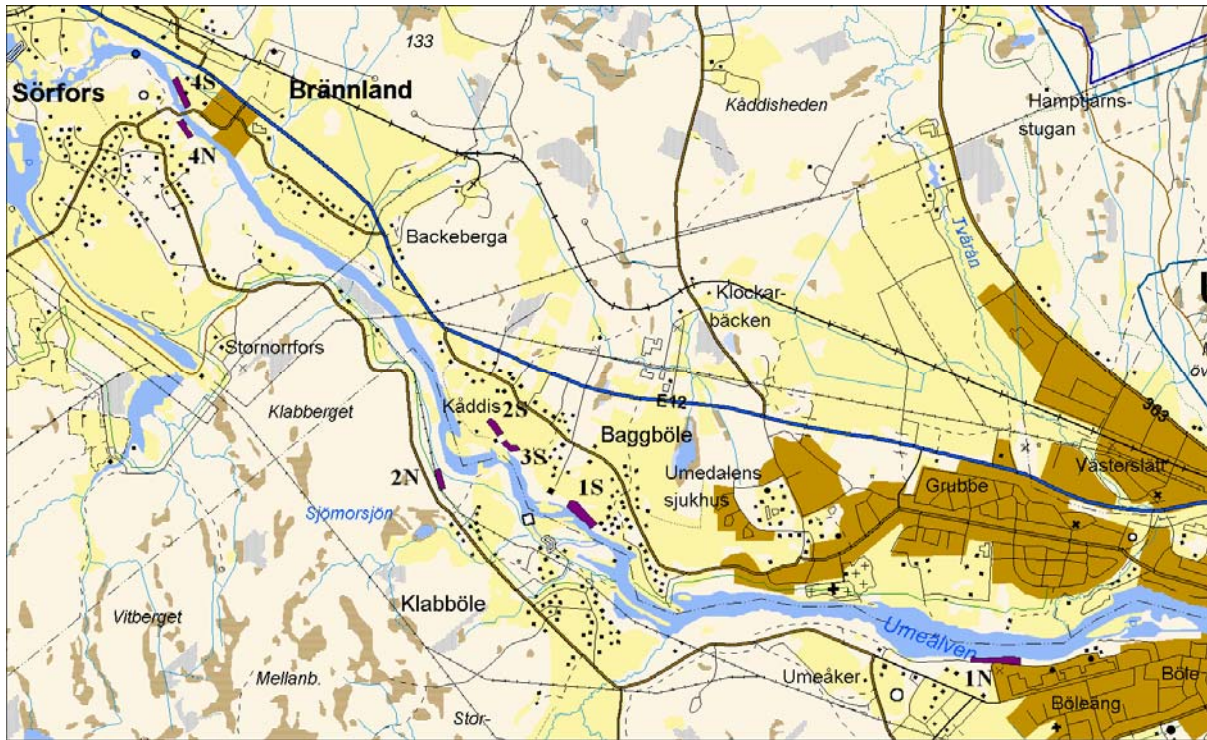
Beståndsurval och beskrivning

Undersökningsområde

Denna studie har förlagts till Umeälvens nedre del på en sträcka mellan Norrforsdammen och Umeå stad (Figur 2). Undersökningsområdet ligger inom den mellanboreala regionen (Sjörs 1965). Älvdalen utmed denna älvsträcka har utav närliggande byar till stor del använts som betes-, slåtter- och odlingsmark (Zackrisson 1976) och i dag är en stor del av markerna huvudsakligen bevuxna med lövträd i olika successionsstadier. Området är heterogent beträffande jordarter. I avgränsade sektioner förekommer silt- och sandsediment, morän, berg i dagen samt ett avsnitt där älven skär en rullstensås (Dahlberg *et al* 1987). Älven har skurit sig ner i sedimentterassyten och beroende på jordart har sluttningar med varierande lutning bildats postglacialt närmast älven (Bergqvist 1986). Flera översvämningsdrabbade, alluviala strandskogar ligger som öar, halvöar eller låglänta stränder i älven. Detta tillsammans med historiken av vattenkraftutbyggnad, dammar och flottning har gjort att området innehåller varierande naturtyper med olika morfologi i den älvnära zonen. Denna studie omfattar nipor som ligger i anslutning till nuvarande älvfåra och äldre, ej recenta nipor (Figur 1).

Undersökta objekt

Flera längre sträckor längs älven är lövbevuxna i olika successionsstadier som fått utvecklas relativt fritt och tros i många fall innehålla höga naturvärden knutna till dessa lövträdshabitat. Låglänta stränder, marker och öar samt tidigare alluviala marker som idag är lövbevuxna av främst gråal har varierande historik. Däremot har de brant sluttande sedimentmarkerna varit eftertraktade som ängsmark och genomgående brukats kontinuerligt under lång tid (Zackrisson 1976), för att efter avslutad hävd koloniserats av lövträd. Vissa av dessa marker verkar ha höga naturvärden och har i vissa fall blivit beskrivna och registrerade som objekt med högt naturvärde eller nyckelbiotop. I allmänhet har skogarna ett flerskiktat trädskikt och en varierad trädslagsfördelning, mycket död ved och en intressant kärlväxtflora (Enetjärn & Granér 1998, Anon. 2003b). Sju älvnära lövträdsdominerade bestånd (>50 % lövträd), med höga naturvärden på brant sluttande sedimentmarker, valdes; tre som vetter mot norr och fyra sydexponerade (Figur 2). Objekten valdes utifrån fältundersökningar och granskning av beskrivande litteratur som berörde dessa typer av bestånd. Målet var att ha både yngre och äldre bestånd på vardera sidan av älven. Bestånden har olika historik men har varit kala eller delvis kala för 30-120 år sedan (Tabell 1). Fältinventeringarna gjordes under sommaren 2004.



Figur 2. Översikt över undersökningsområdet och de undersökta bestånden; 1S, 2S, 3S, 4S, 1N, 2N och 4N.

Endast bestånd större än 0,5 ha har tagits med i studien då denna storlek behövdes för att rymma antalet provytor (Tabell 1). I första hand valdes egentliga nipor men i studien har även flackare erosionsbranter med grövre kornstorlekar tagits med. Enbart bestånd utan eller med ringa synliga ingrepp av veduttag eller gallring valdes. Ursprungligen bestod uppsättningen studieobjekt utav fyra nordexponerade bestånd men ett av dem togs bort eftersom jag under inventeringens gång upptäckte att det hade en stor del som använts till betesmark mycket senare än resterande delar av beståndet. I det läget kunde inget nytt bestånd ersätta det gamla.

Inventeringsmetod

Bestånden delades in i tre zoner. Den första var belägen överst i sluttningen med övre sidan på brytningen mellan terrassen och början av branten. Närmast älven placerades zon 3 vars nedersta gräns sammanföll med vattennivån vid maximalvattenföring, en relativt tydlig gräns med yngre träd, större videinslag (*Salix* spp.) och abrupt förändring i fältvegetationen nedanför, i vissa fall även med en distinkt övergång från stor lutning till en betydligt flackare sådan. Zon 2 omfattade mellersta delen av sluttningen och hade sin mittpunkt på lika avstånd från nedersta sidan på zon 1 och översta sidan på zon 3. I varje bestånd bestämdes fem punkter med jämna mellanrum längs beståndets övre sida. Från varje punkt markerades en linje ned efter sluttningen mot älven. Efter denna linje, i mitten av varje zon lades en provyta ut. Sammanlagt 15 provytor för varje bestånd (Figur 3). Varje provyta täckte 100 m² (kvadrat 10*10 m). Dessa provytor användes i all inventering.

Tabell 1. Beskrivning av de inventerade bestånden. Bokstavs-beteckningen i beståndskoden står för syd- (S) och nordexponering (N), inom parentes anges exakt expositionsriktning . Läget är angivet med koordinater i rikets nät. Åldern är den tid (år) som förflutit sedan beståndet började växa igen. Vegetationstyp (Hö=Högört, Lö=Lågört, Uf=Utan fältskikt, Brgr=Bredbladig grästyp eller Blå=Blåbärstyp) enligt Hägglund & Lundmark (1999). Olika fuktighetsklasser (Frisk eller Fuktig mark) enligt Hägglund & Lundmark (1987) anges här i procent av den inventerade arealen.

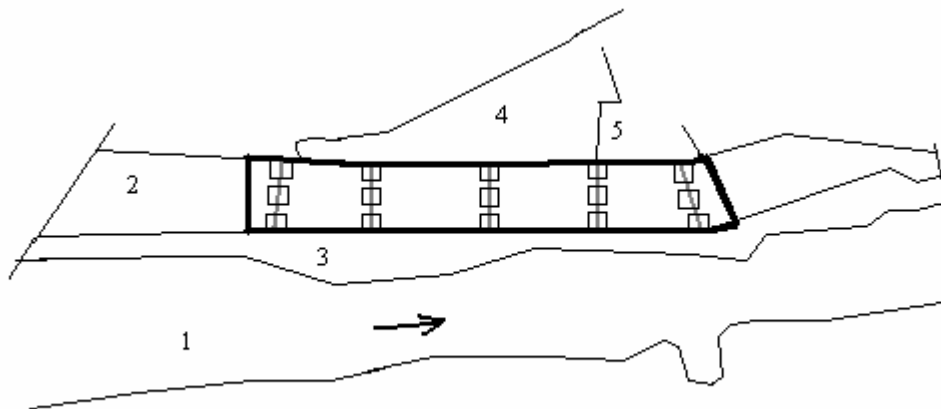
Bestånds-kod, exposition och läge	Ålder (år)	Ägare	Storlek (ha)	Vegetations-typ (%)	Fuktighets-klass (%)	Jordart	Beskrivning		
1S (SSV)	90	Privat	1,6	Hö	80	Frisk	90	Sand	Flertalet bäckraviner inskurna i terrassen.
O 1712400		Kommun		Lö	10	Fuktig	10		Ett flertal större skredärr. Björk och rönn
N 7088250				Brgr	10				i det dominerande trädskiktet.
2S (SSV)	50	Privat	0,5	Hö	60	Frisk	70	Sand	En stor bäckravins samt många skredärr
O 1711700				Lö	30	Fuktig	30		karaktiserar beståndet. Tätt och klen
N 7089050				Brgr	10				björk- och rönnskog.
3S (SV)	65	Kommun	0,6	Hö	80	Frisk	80	Sand	Ej recent nipa, påverkas inte av älvvatten-
O 1711530		Privat		Lö	10	Fuktig	20		föringen. Tre bäckraviner längs beståndet
N 7089200				Uf	10				som domineras av mycket grova gråalar.
4S (SV)	120	Vattenfall	0,8	Hö	80	Frisk	100	Mo	Brant nipa, bevuxen med glasbjörk, rönn och
O 1708500				Lö	10				sälg. Många rotvärtor av glasbjörkar
N 7092400				Brgr	10				med upphissade kronor.
1N (N)	30	Kommun	1,1	Hö	50	Frisk	90	Mo	Brant nipa med många skredärr. Tätt och klen
O 1716250				Lö	50	Fuktig	10		rönn- & aspbestånd. Enstaka bäckraviner.
N 7086870									
2N (NO)	40	Kommun	1,0	Hö	30	Frisk	90	Sand	Ej recent nipa. En del mindre bäckraviner
O 1710930				Lö	60	Fuktig	10		förekommer i detta asplondominerade
N 7088800				Uf	10				bestånd.
4N (NNO)	90	Kommun	0,5	Hö	60	Fuktig	100	Finmo	Ett flackare, fuktigt och brant varierande
O 1708550		Privat		Lö	30				bestånd med asp och grov gran.
N 7092100				Brgr	10				
				Blå	10				

Påverkande faktorer

Historik

Flygbilder tagna 1946 och 1963 tolkades med hjälp av stereolupp för att avgöra i vilket igenväxningsstadium bestånden befann sig eller om de var kala respektive hade utvecklat krontäcke vid tidpunkten för fotografering.

Från äldre indelningskartor användes markanvändnings- och beståndstypuppgifter för att kartlägga bestånds- och markanvändningshistoriken för studieområdena. Indelningskartor i form av gamla geometriska avmätningar från 1693-1760, avvitringskartor från 1784, storskifteskartor från 1764-1815 samt laga skifteshandlingar från 1882 täckande studieobjekten och undersökningsområdet samt en sockenkarta från 1851-59 studerades i detta syfte.



Figur 3. Principskiss över ett bestånd (4S). 1=Umeälven, 2=Lövskogsbevuxen nipa, 3=Översvämningssmark, 4=Åkermark, 5=Tomtmark. Grövre linjer markerar beståndsgränserna, tunnare markerar ägoslagsgränser. Innanför beståndsgränserna är de utlagda provytorna markerade med fem kvadrater i vardera av de tre zonerna. Pilen visar Umeälvens flödesriktning.

Ur Västerbottens läns museums folkrörelsearkiv hämtades arkivmaterial från senare delen av 1800-talet fram till 1950-talet. Arkivmaterialet bestod främst av fotografier, handlingar och tidskrifter. Källorna var samlingar från Västerbottens läns hushållningssällskap och Umeälvens flottningförening.

Exponering

Älvsträckans flödesriktning i undersökningsområdet är nordvästlig-sydöstlig och västlig-östlig. Utifrån höjdkurvornas lägen kunde expositionsriktningen för de utvalda bestånden avgöras (Tabell 1).

Störning

Skredandelen bedömdes för varje provyta. Ytor med naken jord orsakad av skred eller äldre skred med nykoloniserande mossor eller växter samt blottad jord orsakad av rotvältor ingick i rasbegreppet. Som ett mått på jordflytningens omfattning (Bergqvist 1986) räknades även antalet krökta stammar på vardera provyta. För att kunna beräkna lutningen inom varje provyta användes två trästavar, en som mätte höjden och en som mätte längden och dessa placerades vinkelräta mot varandra i provytans centrum. Med hjälp av höjd- och längdmåtten kunde således lutningen härledas trigonometriskt.

Successionsålder

De tre grövsta träden inom varje provyta och om möjligt det grövsta trädet för varje trädslag (förutsatt att det var grövre än 10 cm) borrades. Detta gjordes för att kunna rekonstruera beståndsåldern. Borrningen utfördes vid stambasen med syftet att komma nära den verkliga gröningsåldern. På många ytor gick det inte att få alla önskade borrhov p.g.a. röta.

För att bedöma beståndsåldrar daterades borkkärnorna genom årsringsräkning under stereolupp. Dateringen var endast möjlig genom att limma fast borrhovet på trälistor och bearbeta dem med skalpell. Därefter applicerades zinkpasta för att öka kontrasterna mellan höst- och vårved (Stokes & Smiley 1968, Schweingruber 1988).

Naturvärdesvariabler

Naturvärden kan mätas och beskrivas med hjälp av olika variabler. Höga naturvärden innebär en mångfald av arter eller förekomster av sällsynta arter. Sällsynta arter, som delas in i olika hotkategorier, benämns rödlistade arter (Nitare 2000). Eftersom det finns praktiska och tidsmässiga svårigheter att hitta alla arter så kan man använda sig av indikatorer. En typ av indikatorer på mångfald av arter eller förekomster av sällsynta arter kan vara förekomsten av vissa strukturer och substrat, som bedöms vara viktiga inslag i livsmiljön för många av dessa arter. Ett annat tillvägagångssätt är att använda sig av särskilda arter som lever i miljöer där sällsynta arter eller ett större flertal andra arter kan förekomma. I det senare fallet använder sig Skogsvårdsstyrelsen av begreppet signalarter (Nitare 2000, Norén *et al* 2002). I denna studie har båda typerna av indikatorer beskrivits och mätts för att kunna komma åt naturvärdena.

Beståndsstruktur, föryngring och fältskikt

Diameter- och trädslagsfördelning bestämdes genom att mäta brösthöjdsdiamtern på alla träd (>1,3 m höjd) inom provytan. Grundytan mättes med relaskop från provytans centrumpunkt. Antal föryngrade plantor (<1,3 m höjd) räknades inom en cirkelyta som täckte 5,3 m² (1,3 m radie) med mitten i provytans centrum. För att kartlägga vilka växtarter som fanns i bestånden användes en krysslista för varje provyta. Artbestämningen av kärlväxter gjordes huvudsakligen i fält och för varje art och provyta bedömdes även förekomstgraden enligt tre klasser; 1. enstaka förekommande (0,1-1 % marktäckning), 2. måttligt förekommande (1-10 % marktäckning) och 3. rikligt förekommande (>10 % marktäckning). Nomenklaturen följer Mossberg *et al* (2003) för kärlväxter.

Död ved

Volym, antal, trädslagsfördelning och förmultningsgrad för död ved både i stående form som torrakor och liggande som lågor, mättes inom varje provyta. Torrakor klavades i brösthöjd och höjdmättes med en Suunto-höjdmätare. Enbart torrakor med dess centrum innanför provytans gränser mättes. Lågor klavades i basen samt i toppen och längden uppmättes. Endast lågor med basen innanför provytan mättes. Förmultningsgraden för död ved delades in i fyra klasser; 1. ej förmultnad (hård ved), 2. något förmultnad (mjuk yta, yttersta skiktet nedbrutet till den grad så att en sond kunde pressas igenom), 3. förmultnad splintved men ej kärna (en sond kunde pressas in till en hårdare, ej förmultnad kärna) och 4. förmultnad (en sond kunde pressas genom ved och kärna utan större motstånd).

Signalarter

Svampar, lavar och mossor med signalartsstatus på levande träd, lågor och torrakor enligt Nitare (2000) samt kärlväxter med signalartsstatus enligt Norén *et al* (2002) letades i hela bestånden (ej endast på provytorna). Funna arter artbestämdes i fält eller senare inomhus.

Resultat

Historik

Umeälvens nedre dalgång med sina gynnsamma förutsättningar koloniserades troligen tidigt agrart. Redan 800 år f. Kr. finns det i pollendiagram från området spår av jordbruksrelaterad aktivitet men den försvinner helt 400 år f. Kr. då grandominerad skog täcker stora delar av området (Engelmark 1976). År 500 e. Kr. återkommer spår av brukande. Umeå nämns i historiska källor för första gången under början av 1300-talet (Fahlgren 1970). Under samma århundrade är även Kåddis och Hiske namngivna. Baggböle nämns 1531 (Zackrisson 1976) men denna by tillsammans med Klabböle härstammar troligen också från 1300-talet (Fahlgren 1970). De pollenanalytiska undersökningarna i området tyder också på en kraftig ökning av den brukade arealen från 1300-talet (Engelmark 1976).

Den norra sidan av älven är idag till stor del jordbruksmark och här finns några äldre byar; Brännland, Kåddis, Baggböle och Backen (Figur 2). Dessa är alla benämnda på kartmaterial sedan slutet av 1600-talet. På de äldsta kartorna från 1693 (LA: g.a.) finns de största skogsområdena i anslutning till älven utritade väster om Brännland samt mellan Baggböle och Backen (Figur 2). På den södra stranden har det alltid funnits mindre areal jordbruksmark. Den var främst lokaliserad till Sörfors och Klabböles omgivning (Figur 2). Klabböle by bestod 1693 av ett större antal gårdar belägna i närheten av älven och längs ett antal bäckraviner. Jordbruksmarken dominerades av slättermark längs bäckarna, samt nedanför och i niporna. Sörfors var vid samma tid en något större by med större andel åker- och odlingsland än Klabböle. Även här fanns en stor del ängsmarker i nipor och fläckvis på flackare mark nedströms. De största skogsområdena i anslutning till älven på den södra strandsidan är beskrivna som gran- och björkskog (LA: g.a.).

På 1700-talet låg större odlingsmarker inhägnade tillsammans med ängsmark vid bosättningarna och var där karakteristiskt uppdelade i långa strimor. Utöver dessa enhetliga områden fanns även mindre oregelbundna ytor odlingsmark utspridda i skogslandskapet (LA: g.a.). Zackrisson (1976) skriver att dessa områdens form och läge indikerar att de troligtvis är brukade efter bränning av skogen. Under denna tid och fram till någon gång under 1800-talet användes ett ensädesbruk varvid man inom samma hägn efter kombinerad ängsslätter och åkerskörd tillät bete (Ekstam *et al* 1988). Under övrig tid på sommarhalvåret gick djuren på skogsbete. Största delarna av skogsmarken i undersökningsområdet användes troligen för bete (Engelmark 1976). Djurhållning i kombination med slätterbruk som kunde ge vinterfoder har under historisk tid varit omfattande i Norrland eftersom klimatet var mindre lämpligt för odling (Jansson 1995, Ekstam & Forshed 2000). Ängarna i undersökningsområdet har därför haft betydligt mycket större utbredning än odlingsmarken och dess historik sträcker sig ofta längre bak i tiden. Den tidigaste skriftliga dokumentationen av tillvaratagande av hö finns från Backens kyrkas mark under mitten av 1500-talet (Jonsson 1971).

Alluviala skogar har dock alltid varit eftertraktade. Troligen har dessa låglänta marker avverkats och omförts till ängar ända sedan de steg upp ur havet ca 500 e. Kr. (Engelmark 1976). Deposition av organiska och oorganiska sediment under högvattenperioder gör att alluvial mark bibehåller hög produktionsförmåga (Jansson 1995). En typ av sådan mark är vad Jansson (1995) beskriver som raningsmarker, d.v.s. slättermark som är belägen mellan låg- och högvattenlinjerna. Amplituden före vattenkraftsutbyggnad var omkring 3 m i trakterna mellan Kåddis och Baggböle (Zackrisson 1976) och omfattade därför relativt stora arealer. Raningsmarkens oerhörda betydelse som ängar för slätterbruket i Norrland nämns tidigt i litteraturen (Anon. 1897). Raningsmarkerna fanns på flera platser längs den undersökta älvsträckan och benämns ofta i historiska källor och på kartmaterial från 1600-1800-talet (LA:

g.a., a.k., st.k.) Lokaliseringen av raningarna var ibland en låglänt zon nedanför nipan men fanns ofta också längs ner i bäckraviner (LA: g.a., st.k.) och kan troligen vara anledningen till namngivningen av Raningsbäcken vid Klabböle.

Nipornas historik

Till skillnad från raningsmarkerna som lämpligast kan klassificeras som våtmarksäng var slåttermarkerna i niporna fastmarksängar och kunde närmast liknas vid s.k. sidvallsängar. Till skillnad från övriga fastmarksängar tränger grundvatten ut från ytskiktet i sidvallsängarna (Ekstam *et al* 1988) vilket håller produktionsförmågan på en hög nivå (Sjörs 1956, Hägglund & Lundmark 1987). Denna omständighet tillåter i högre grad kontinuerlig slåtter under lång tid (Sjörs 1954). Niporna har därför under lång tid varit eftertraktad mark för slåtter vilket kan verifieras i laga- och storskifteshandlingar där dessa marker värderas högst av alla gräsbärande marker under reformerna (LA: st.k., l.s.). I den äldsta byn Kåddis finns indikationer på att bosättningarna först fanns vid niporna, men att gårdarna flyttades under 1600-talet till den högre belägna terrassen. Orsakerna kan ha varit en tidig delningsform eller jordskredsrisken (Zackrisson 1976). Vissa delar av niporna har varit beskogade åtminstone från 1600-talet och på geometriska kartors förklarande texter från 1693 och 1714 (LA: g.a.) beskrivs att en del av dessa skogsbeklädda nipor hindras att omföras till äng p.g.a. årliga stora jordskred.

En omfattande del av niporna i anslutning till byar, som exempelvis niporna i Baggböle, har alltså kontinuerligt använts som ängar sedan 1600-talet (LA: g.a., st.k.), medan andra nipor periodvis tilläts att återkoloniserats av lövträd, som t.ex. de i Brännland och Sörfors under 1700-talet (LA: g.a., st.k., a.k.). Denna typ av träd bestående av främst buskar eller lövträd var vanlig och många olika typer av stadier finns beskrivna. På många ställen i nipor och på flackare land omvandlade man lövskogen till äng m.h.a. elden. Svedjorna är över hela området beskrivna som ”stubb-land” (LA: g.a.) eftersom stubbarna efter de avverkade lövträden under tiden man ritade kartorna fortfarande kunde uppmärksammas. Nyligen brända ”stubb-land” användes under en kortare period som betesmark (Zackrisson 1976). En del områden var också beskrivna som ”fälla” (LA: g.a.) vilket syftade till svedjefälla. Även i dessa fall svedjade man marken efter att ha fällt skog, vilket var vanligt under 1600-1700-talet (L. Östlund, SLU, muntl.).

Vattenfluktuationernas eroderande effekt på niporna (Bergqvist 1986), och därmed den viktiga störningspåverkan på ekosystemet detta utgör, omintetgörs i och med vattenkraftutbyggnad och reglering (Jansson 1995, Nilsson & Berggren 2000, Johansson & Nilsson 2002). Stornorrfor nuvarande kraftverk har påverkat ekosystemet sedan det togs i bruk 1958, men vattenreglering i området har dock funnits tidigare. 1899 byggdes Klabböle kraftverk vilket togs i bruk år 1900 och genom avtal med ägaren av den norra stranden byggdes en gemensam damm över hela Umeälvens bredd år 1909 (Westrin 1911). Redan då påverkades alltså älvens intilliggande terrestra ekosystem nedströms av reglerad vattenföring och uppströms av förhöjd lågvattenlinje. Före denna tid var älvens fluktuationer relativt obehindrade. En beskrivning av Westrin & Rosén (1892) av undersökningsområdet i slutet av 1800-talet är talande om man har den idag klena vattenförande torrfåran nedanför Norrforsdammen och dagens lövbevuxna stränder i åtanke; ”...med stark ström och ett par forsar, flyter elfven därefter (mötet med Vindelälven) mellan välodlade stränder förbi Umeå...”.

Beståndens historik

IS

Stora delar av beståndet har varit skogsmark åtminstone sedan den första geometriska kartan gjordes 1693 över Baggböle bys ägor (LA: g.a.). Orsaken ligger troligtvis hos älvens och de

djupa bäckravinernas aktiva erosionspåverkan på nipan. Trots att terrassen här består av sand (Tabell 1) är det allmänt förekommande med underliggande skikt av finkorniga material vilka orsakar brantare lutning och större skred (Bergqvist 1976). På 1714 års geometriska karta är följande beskrivet; "...bratt land som årligen faller neder i Elfwen for den starcta och strida fors..." (LA: g.a.). Under samma tidsperiod beskrevs skogen från Baggböle by och nedströms vara gran och lövträdsblandad. Öster om beståndet på flackare land fanns en större ranningsmark. Väster om beståndet på nipan, nedanför nuvarande Baggböle herrgård fanns områden med äng, småvuxen björkskog och äng med "stubb" (d.v.s. "stubb-land"). I dessa två områden samt intilliggande marker på Baggböle bys ägor klassificerades stora delar på mitten av 1800-talet som betesmark (LA: so.k.).

2S

På de historiska kartorna hade beståndet direktkontakt med älven vilket efter vattenkraftregleringen inte är fallet idag. Västra delen av beståndet som vetter mot älven brukades tidigt som ängen (LA: g.a.). Denna typ av äng avsåg lövträdsbevuxen mark med en mosaik av solitära träd, ungträdsklungor och öppna slåtterytor (Sjörs 1956). Så här långt norrut är det inte känt att man kontinuerligt praktiserade slåtter i lövträdsbevuxna ängar, s.k. ängen (Zackrisson 1976) men det är känt att träd höggs ner och användes till lövfoder på vissa platser (Sjörs 1956). Troligen var de här observerade ängerna ett stadium i ett igenväxningsskede som varierade i storlek under denna tidsperiod. År 1713 ansågs skogen i östra delen av 2S ha ett markskikt som var för mossbeväxt för att marken skulle kunna användas för slåtter (LA: g.a.). Ängt tilläts växa igen helt på nedre delen av nipan under 1700-talet. Jordskredrisker kan mycket väl vara orsaken till detta också på denna mark men behovet av träda kan vara en annan förklaring. Bäckravinen i beståndet har varit skogsbeväxt i varierande omfattning men närmast bäcken har det alltid stått skog av något slag (LA: g.a.). Någon gång under 1800-talet började beståndet och omgivande område att användas till betesdrift, för på 1850-talet var en stor del av området klassificerad som betesmark (LA: so.k.). Betet upphörde i början av 1900-talet (VM: h.s.). När de första flygbilderna över området togs 1946 fanns tydliga spår av tidigare hävd; glest växande ungträd och buskområden i kanterna med öppna småtytor samt en större dominerande öppen del.

3S

Till skillnad från 2S har hela detta bestånd och resten av nipan uppströms ej varit trädbevuxen. Marken var växelvis äng och ängen 1693, 1713 och 1788 men man tillät aldrig att lövskog utvecklades (LA: g.a., st.k.). Nedom och ovanför nipan på plan mark fick periodvis björkskog växa upp. Liksom i bestånd 2S betades marken under 1800-talet (LA: so.k.) och här upphörde betet troligen omkring år 1940, då hela objektet relativt snabbt koloniserades av lövträd. Utifrån flygbilder från 1946 kan det dock urskiljas att det fanns enstaka äldre solitärer utspridda. I likhet med 2S hade östra halvan av 3S direktkontakt med älven före älvregleringen.

4S

Hela beståndet bestod av skog 1693 (LA: g.a.) och ingick under 1700-talet i ett större gärde. Följande text finns att läsa för delen där beståndet ligger; "Smörbäckes gierde med biorck skogbewäxt" (LA: g.a., st.k.). Delar av beståndet brukades som äng och andra områden var bevuxen av björkskog. Även två ängstarmar som idag är åkermark ligger mot gränsen till nipan. Norrfors öppna marker är utritade även på tidiga kartor och ligger angränsande i väst. Öster om gärdet var nipan i slutet av 1700-talet bevuxen med låg tall- och granskog (LA: st.k.). Mellan 1784 och 1807 omvandlades en stor bit av beståndet till ängsmark (LA: st.k.). Ängsmarken växte igen successivt och minskade i storlek mot mitten av 1800-talet (LA: so.k.) varefter total igenväxning skedde. I det nuvarande beståndet var träden genomgående äldst i den nedre och

mellersta zonen (Bilaga 1), vilket troligen speglar förhållandet mellan den tidigare markanvändningen i övre respektive nedre delen av nipan.

1N

Beståndet är en av få delar av niplängorna i studieområdet, som aldrig verkar ha använts som jordbruksmark. Antagligen har denna nipa och omgivande skog använts till skogsbyte av Böleå by vilket kan styrkas av första kartan över området som gjordes år 1784 (LA: a.k.). Skogen omfattade då ett par 10-tal ha i storlek och var omgiven av diverse jordbruksmark. Området gränsar till Röbbäck men ligger framförallt mycket nära Böleå by (Figur 1). Skogen är inte beskriven i andra källor men flygbilder från 1946 och 1963 indikerar äldre granskog i området även under början av 1900-talet. På 1970-talet avverkades nipan och därefter initierades en lövträdssuccession.

2N

Kontinuerlig ängsmark i nipan och i raningsmarken nedanför, finns beskrivet från slutet av 1600-talet till åtminstone mitten av 1800-talet (LA: g.a., st.k., so.k.). Övre delen av nipan har dock alltid haft delar som varit bevuxen med skog. Den äldsta flygbilden över området från 1946 antyder en äldre tallskog alternativt en lövskog med graninslag. Detta objekt är liksom 1N avverkad under senare tid.

4N

En mindre del av detta bestånd har sedan slutet av 1600-talet varit mer eller mindre kontinuerligt trädbevuxet (LA: g.a., st.k., l.s., a.k.). På de äldsta kartorna var Sörfors jordbruksmark betydligt mindre än idag och angränsande i väster till bestånd 4N som på den tiden huvudsakligen utgjorde ett enskilt trädbevuxet hägn. En mindre del av beståndet ingick också i Sörfors ängsmarker. Öster om hägnet fanns 1693 ett område med slättermark som fläckvis var bevuxen av gran respektive björkskog och benämns som fälla (LA: g.a.). Detta växer igen i stort sett helt mot mitten av 1700-talet (LA: st.k.). På slutet av 1700-talet återtog östra området till ängsmark samtidigt som Sörfors jordbruksmarker expanderade (LA: st.k., a.k.). På vardera sidan av 4N bestod nedre delen av nipan 1764 och 1796 utav skog. Under slutet av 1800-talet växte stora delar av ängsmarken i öster igen och slöt sig till slut samman med studieobjektet. Undantaget var en liten åkerlapp som fortfarande år 1882 brukades nära älven i östra kanten av 4N (LA: l.s). Från perioden kring sekelskiftet 1900 och framåt, består beståndet huvudsakligen av skogsmark men fårbete har under vissa perioder förekommit, åtminstone i de övre delarna av nipan.

Störning

Bestånden hade i medeltal en lutning mellan ca 15-28 grader (Tabell 2). 3S, 4S, 2N och 4N hade 0,6-1,7 % skredpåverkad yta medan de övriga tre (1S, 2S, 1N) hade relativt större skredpåverkan, 4,2-18,6 % (Tabell 2). Uppdelat per zon var skredandelen 5,7 % (0,0-26,7) i zon 1, 3,1 % (0,2-9,0) i zon 2 och 6,9 % (0,0-28,3) i zon 3 (Bilaga 1). 3S, 4S och 4N hade 3,0-6,4 % stamkrökta stammar medan 1S, 2S, 1N och 2N hade en högre andel, 9,6-13,2 % (Tabell 2).

Successionsålder

Åldern på de grövsta träden inom provytorna i de sju bestånden varierade mellan 22-118 år (Bilaga 1). I respektive bestånd låg trädåldern hos de uppmätta träden (de tre grövsta på varje provyta) i olika intervall (Tabell 2). Successionsåldern (Tabell 2) fastslogs utifrån en sam-

manvägning av resultaten från studierna av trädåldrar, flygbildstolkning och historiska källor (LA: st.k., so.k.). Orsaken var att åldern på de äldsta borrade träden inte alltid stämde överens med när successionen startade. Vissa träd stod på platsen innan tidpunkten för att hävden upphörde, i andra fall har det funnits äldre träd som idag är torrakor eller lågor.

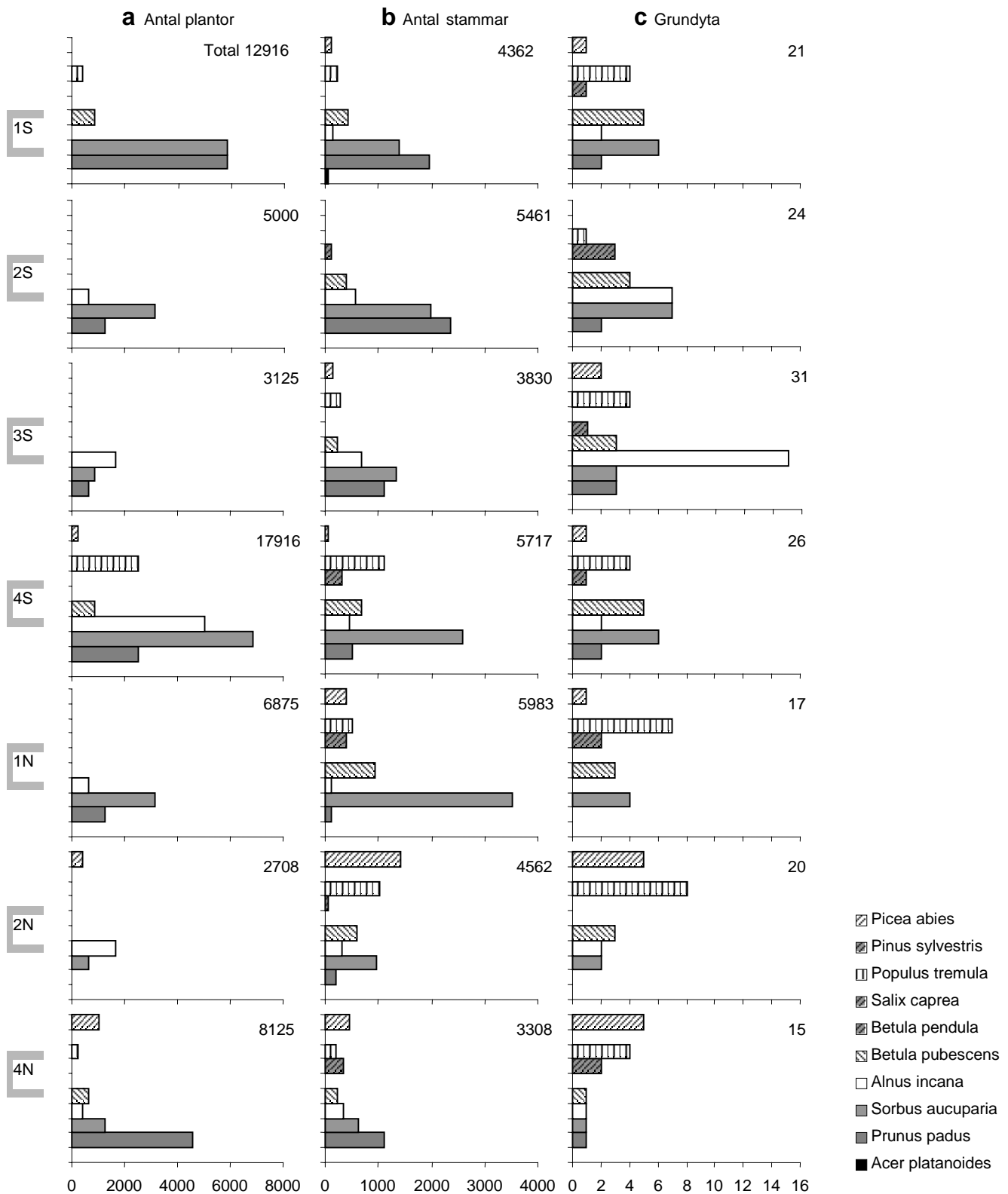
Tabell 2. Exposition, trädåldersintervall (de tre grövsta träden på varje provyta), successionsålder (fastslagen utifrån sammanvägningar av trädåldrar, flygbildstolkning och historiska källor), bonitet (m³sk per ha och år) relaterad till gran (Hägglund & Lundmark 1987), lutning, skredandel (% av markytan) och andel stamkrökta stammar (% av totala stamantalet), grundyta (m² per ha), stamantal (antal stammar högre än 1,3 m per ha), föryngring (antal plantor lägre än 1,3 m per ha), antalet träd grövre än 30 cm i diameter samt volym död ved (m³/ha) uppdelat mellan torrakor och lågor per bestånd.

Beståndskod	1S	2S	3S	4S	1N	2N	4N
Exponering	SSV	SSV	SV	SV	N	NO	NNO
Trädålder (år)	23-74	35-65	35-59	27-118	25-43	22-56	41-83
Successionsålder (år)	90	50	65	120	30	40	90
Bonitet (m ³ sk/ha och år)	5,4	5,3	5,4	5,4	5,4	5,3	5,2
Lutning (grader)	23,1	20,4	15,4	25,9	28,4	18,4	21,0
Skredandel (%)	4,2	18,6	0,6	0,8	9,8	0,9	1,7
Stamkrökta (%)	12,5	13,2	6,4	5,4	9,6	9,5	3,0
Grundyta (m ² /ha)	21	24	31	26	17	20	15
Stammar/ha	4362	5461	3830	5717	5983	4562	3308
Föryngring (plantor/ha)	12916	5000	3125	17916	6875	2708	8125
Grova träd/ha (>30 cm)	200	67	221	100	34	111	244
Volym torrakor (m ³ /ha)	3,8	5,6	9,8	8,6	5,7	6,7	7,7
Volym lågor (m ³ /ha)	23,6	25,4	35,5	45,8	24,9	15,2	19,2

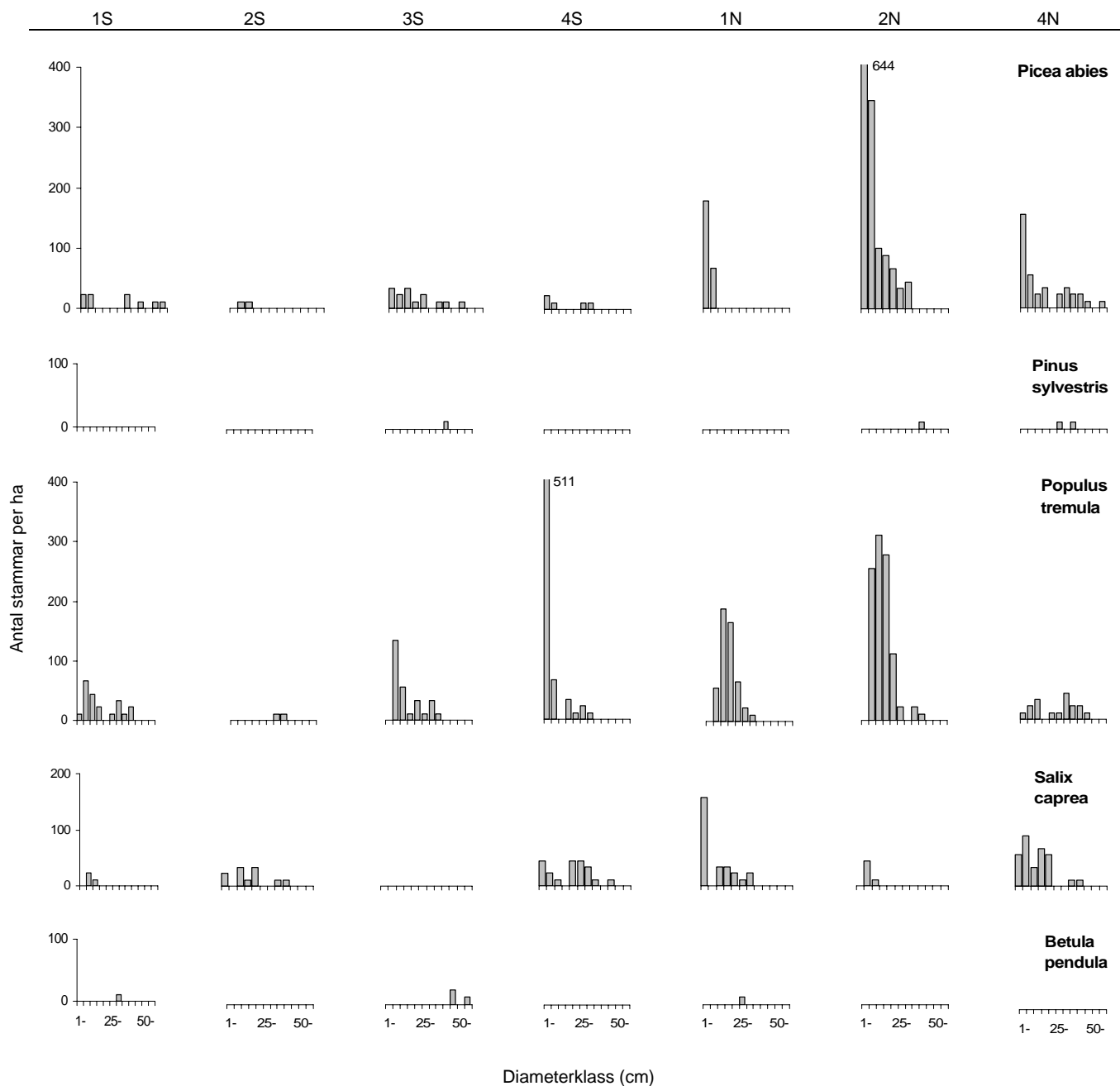
Beståndsstruktur och föryngring

Pionjärlovträden asp (*Populus tremula* L.), gråal (*Alnus incana* (L.) Moench) och glasbjörk (*Betula pubescens* Ehrh.) utgjorde generellt sett den största andelen av grundytan i bestånden. Asp utgjorde en större andel utav grundytan i de norrexponerade (22-31 % asp) än i de sydexponerade bestånden (7-18 % asp)(Figur 4c). Grundytan för gråal var minst i det yngsta beståndet (1N) och störst i det 65-åriga beståndet (3S). I de äldsta bestånden (4S, 4N, 1S) förekom gråal sparsamt (Figur 4c). Antal stammar per ha var störst hos rönn (*Sorbus aucuparia* L.) och hägg (*Prunus padus* L.) (Figur 4b). Huvudsakligen var dessa av klenare diametrar (Figur 5). Föryngring av granplantor (*Picea abies* (L.) Karst.) förekom främst i de norrexponerade bestånden (Figur 4a).

En hög andel föryngring av rönn och hägg var framträdande i alla bestånd (Figur 4 och 5). Dessa trädslag dominerade i de minsta diameterklasserna (1-15 cm mätt i brösthöjd, dbh) men hade mycket låga förekomster i diameterklasserna 15-30 cm och saknades med något enstaka undantag i de grövsta diameterklasserna (Figur 5). Glasbjörk, gråal, sälg (*Salix caprea* L.) och till stor del även asp hade en mer förskjuten diameterfördelning och framträdde mera i klasserna 15-30 cm, särskilt sälg och asp stod för en hög andel mellan 30-45 cm (Figur 5). De undersökta områdena innehöll tall (*Pinus sylvestris* L.) endast i ringa utsträckning (Figur 5). I anslutning till Arboretum Norr låg ett bestånd (1S) där skogslönn (*Acer platanoides* L.) återfanns i mindre mängder.

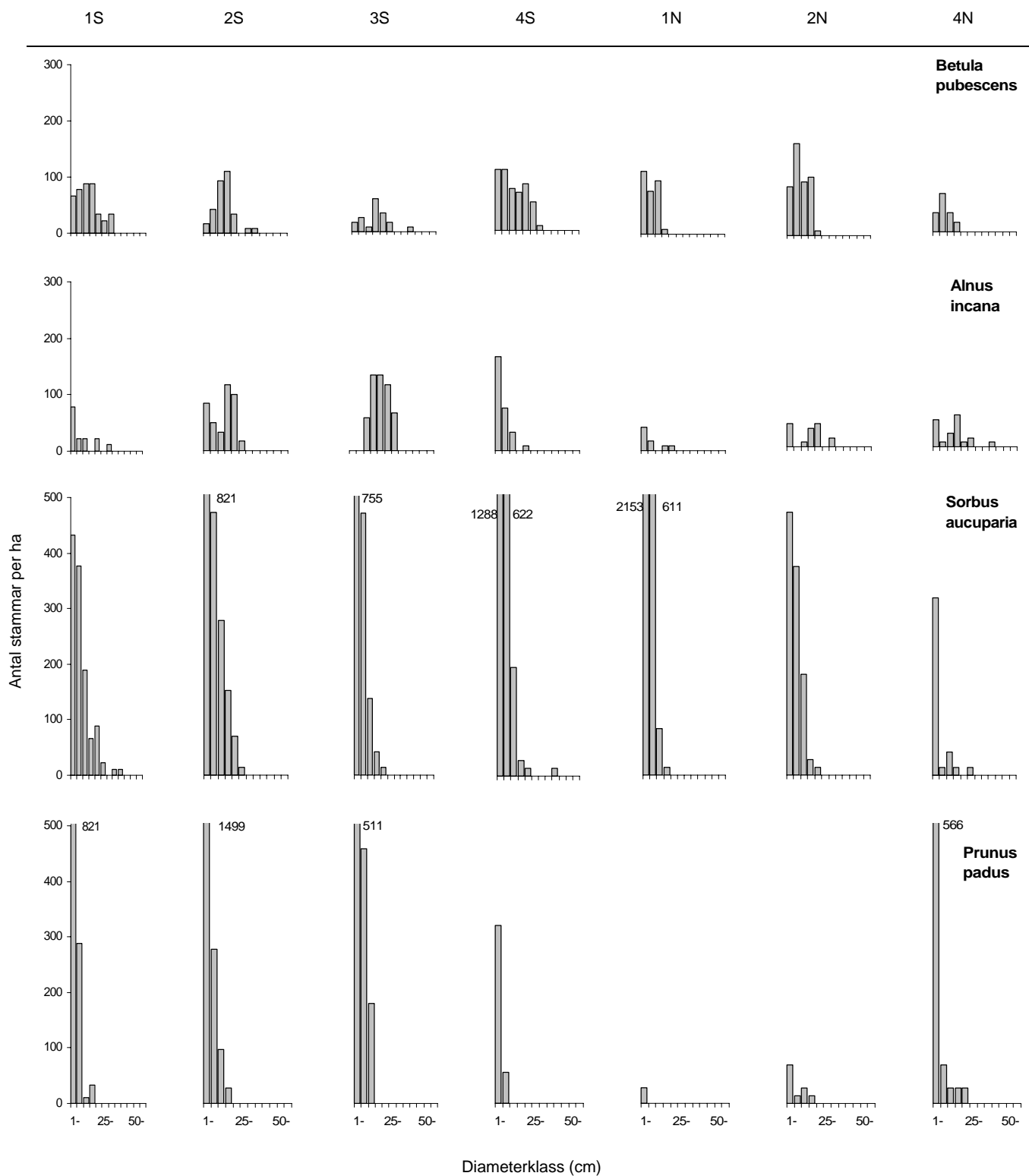


Figur 4. (a) Antal plantor mindre än 1,3 m per trädslag och ha, totala antalet per ha för varje bestånd anges i övre högra hörnet av respektive figur. (b) Antalet stammar större än 1,3 m per trädslag och ha, totala antalet per ha för varje bestånd anges i övre högra hörnet av resp. figur. (c) Trädslagsvis grundyta i m^2 per ha, totala grundytan per ha för varje bestånd anges i övre högra hörnet av resp. figur.



Figur 5. Antal stammar större än 1,3 m av respektive trädslag per ha uppdelat på diameterklasser (1-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45, 45-50, 50-55 samt 55-60 cm i brösthöjdsdiameter, dbh) per bestånd.

I de nordexponerade bestånden (1N, 2N, 4N) visade sig gran utgöra en hög andel av den totala föryngringen (417-1041 plantor <1,3 m per ha) (Figur 4). Antalet granstammar i den minsta diameterklassen (1-5 cm) var relativt många, 155-644 stammar per ha (Figur 5). De sydexponerade bestånden hade få granar i denna diameterklass (22-155 stammar per ha) med en splittrad fördelning, endast 0-33 stammar per ha av 1-5 cm (Figur 5) och låg andel föryngring, 0-208 plantor (<1,3 m) per ha (Figur 4).



Fortsättning figur 5. Antal stammar större än 1,3 m av respektive trädslag per ha uppdelat på diameterklasser (1-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45, 45-50, 50-55 samt 55-60 cm i brösthöjdsdiameter, dbh) per bestånd.

Äldre bestånd (3S, 1S, 4N) med undantag av 4S hade generellt fler grova stammar per ha än de yngre (Tabell 2). Granar grövre än 30 cm återfanns enbart i de fyra äldsta bestånden (3S, 1S, 4N, 4S), grova (>30 cm) björkar förekom i alla de sydexponerade bestånden oavsett successionsålder, men inte i något av de nordexponerade (Figur 5).

Fältskikt

Totalt hittades 63 kärlväxtarter på provytorna varav 13 återfanns i alla bestånd (Tabell 3). Arterna med störst abundans i bestånden var harsyra (*Oxalis acetosella* L.), rönn, hägg, ekbräken (*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman), hallon (*Rubus idaeus* L.) och majbräken (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth). Lönn, strätta (*Angelica sylvestris* L.), kvickrot (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski.), kråkvicker (*Vicia cracca* L.), nordbräken (*Dryopteris expansa* L.), revlumner (*Lycopodium annotinum* L.), bergsyra (*Rumex acetocella* L.) och maskros (*Taraxacum* spp. F.H. Wigg.) hittades bara i ett bestånd (Tabell 3).

Tabell 3. Funna kärlväxters abundansfördelning för respektive bestånd. Baserat på förekomstgraden (1=enstaka (0,1-1 % marktäckning) 2=måttligt (1-10 % marktäckning) och 3=rikligt (>10 % marktäckning)) av varje art på vardera 15 provytor i varje bestånd.

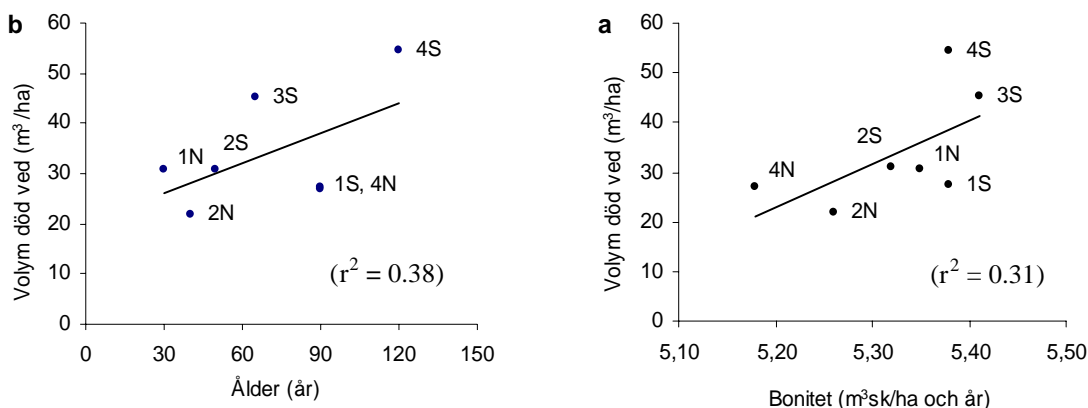
	1S	2S	3S	4S	1N	2N	4N		1S	2S	3S	4S	1N	2N	4N
<i>Acer platanoides</i>	1							<i>Maianthemum bifolium</i>	1	1	1	1	1	2	1
<i>Actaea spicata</i>					1	1		<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1			1		1	1
<i>Alnus incana</i>	1	1	1	1	1	1	1	<i>Melica nutans</i>	1	1		2		1	1
<i>Angelica sylvestris</i>	1							<i>Milium effusum</i>	1	1			1	1	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2		1	1			1	<i>Oxalis acetosella</i>	2	2	2	2	2	2	3
<i>Athyrium filix-femina</i>	2	2	1	1	1	1	1	<i>Paris quadrifolia</i>	1	1	2	1	1	1	1
<i>Betula pubescens</i>	1				1		1	<i>Phegopteris connectilis</i>	1	1	1	1	1	1	2
<i>Cicerbita alpina</i>				1			1	<i>Picea abies</i>	1	1		1	2	1	1
<i>Cirsium helenoides</i>				1			1	<i>Pinus sylvestris</i>		1			1		1
<i>Convalaria majalis</i>	1	3	2	1			1	<i>Poa nemoralis</i>	1	1		3	1	1	1
<i>Daphne mezereum</i>				1			1	<i>Populus tremula</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1	1	1	1			<i>Prunus padus</i>	2	2	1	3	1	1	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	1			1	1	1	<i>Ranunculus acris</i>	1	1	1	1			1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	1	1		3	1	1	<i>Ribes spicatum</i>	2	1	1	1	1		1
<i>Dryopteris expansa</i>							1	<i>Rubus idaeus</i>	1	2	2	1	1	1	2
<i>Epilobium angustifolium</i>	1	1	1	1	1		1	<i>Rubus saxatilis</i>	1	1	1	2		2	1
<i>Epilobium montanum</i>	1		1	1		1	1	<i>Rumex acetosella</i>					1		
<i>Equisetum arvense</i>	1		1		1	1		<i>Salix caprea</i>	1				1		
<i>Equisetum pratense</i>		1	1	1	1	1	2	<i>Silene dioica</i>		1	1		1	1	
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1	2	1	1		1	1	<i>Solidago virgaurea</i>	1	1	1	2	1	1	1
<i>Elytrigia repens</i>		1						<i>Sorbus aucuparia</i>	2	2	1	3	1	2	2
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1			1		1	<i>Stellaria graminea</i>	1				1		
<i>Fragaria vesca</i>	1	1	1	1		1	1	<i>Taraxacum</i> spp.							1
<i>Galium album</i>				1	1			<i>Trientalis europea</i>	1	1	1	1	1	2	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	1	1	1	2		1	1	<i>Urtica dioica</i>	2	1	1	1	1	1	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	1	1	1	2	2	3	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>		1		1	1	1	1
<i>Hieracium</i> spp.				1		1	1	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>				1	1	1	1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1	1	1					<i>Valerina sambucifolia</i>	1	1		1	1		1
<i>Junipeus communis</i>	1			1	1	1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	1			
<i>Linnaea borealis</i>					1	1		<i>Vicia cracca</i>				1			
<i>Luzula pilosa</i>	1	1		1	1	1		<i>Viola palustris</i>		1	1				
<i>Lycopodium annotinum</i>					1										
								Totala artantalet	44	40	32	42	40	37	43

På den sydexponerade sidan av älven hittades totalt 57 arter medan 56 arter hittades på den nordexponerade sidan (Tabell 3). Av arterna som återfanns i mer än ett bestånd hittades springkorn (*Impatiens noli-tangere* L.), teveronica (*Veronica chamaedrys* L.) och kärarviol

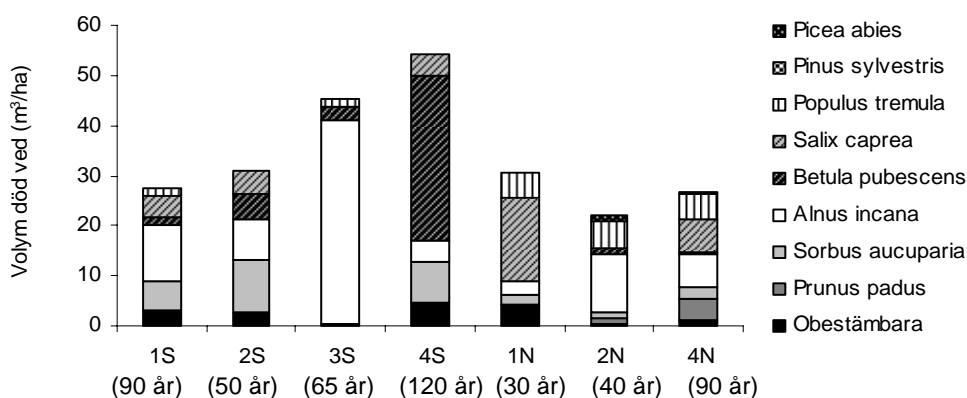
(*Viola palustris* L.) endast på sydexponerade nipor (Tabell 3). Svart trolldruva (*Actaea spicata* L.) och linnea (*Linnaea borealis* L.) återfanns exklusivt i bestånd som vette mot norr (Tabell 3). Enbart i något av bestånden (2S, 1N, 1S) med störst andel skred (Tabell 2) växte sälg och grässtjärnblomma (*Stellaria graminea* L.) (Tabell 3). Antalet kärlväxter var något större ($r^2 = 0.20$, $n = 7$) ju äldre bestånden var (Tabell 3).

Död ved

Volymen död ved var stor (22-31 m³ per ha) i samtliga bestånden (Tabell 2). Högre bonitet innebar mer död ved och två av de sydexponerade bestånden med hög bonitet (3S, 4S) hade avsevärt större mängder död ved än övriga bestånd (Tabell 2, Figur 6a). Generellt sett ökade mängden död ved med successionsålder, men det var stora skillnader mellan de tre äldsta bestånden (Figur 6b). Det var också stora skillnader i trädslagsfördelningen hos den döda veden mellan de olika bestånden (Figur 7). Mängden död ved i form av gråal ökade från de yngsta bestånden (1N, 2N, 2S) till 65 års ålder (3S) varvid volymen (41 m³ per ha) och andelen (90 %) död gråal var mycket hög. Mängden minskade (Figur 7) därefter i de äldre bestånden (1S, 4N, 4S). Aspandelen död ved var större i de nordexponerade bestånden (16-25 %) än i de sydexponerade (0-5 %), i ett av bestånden (2S) saknades alltså död ved av asp helt (Figur 7). Motsatt förhållande gällde andelen glasbjörk (0,5-6 % i nordexponerade resp. 5-60 % i sydexponerade) (Figur 7).



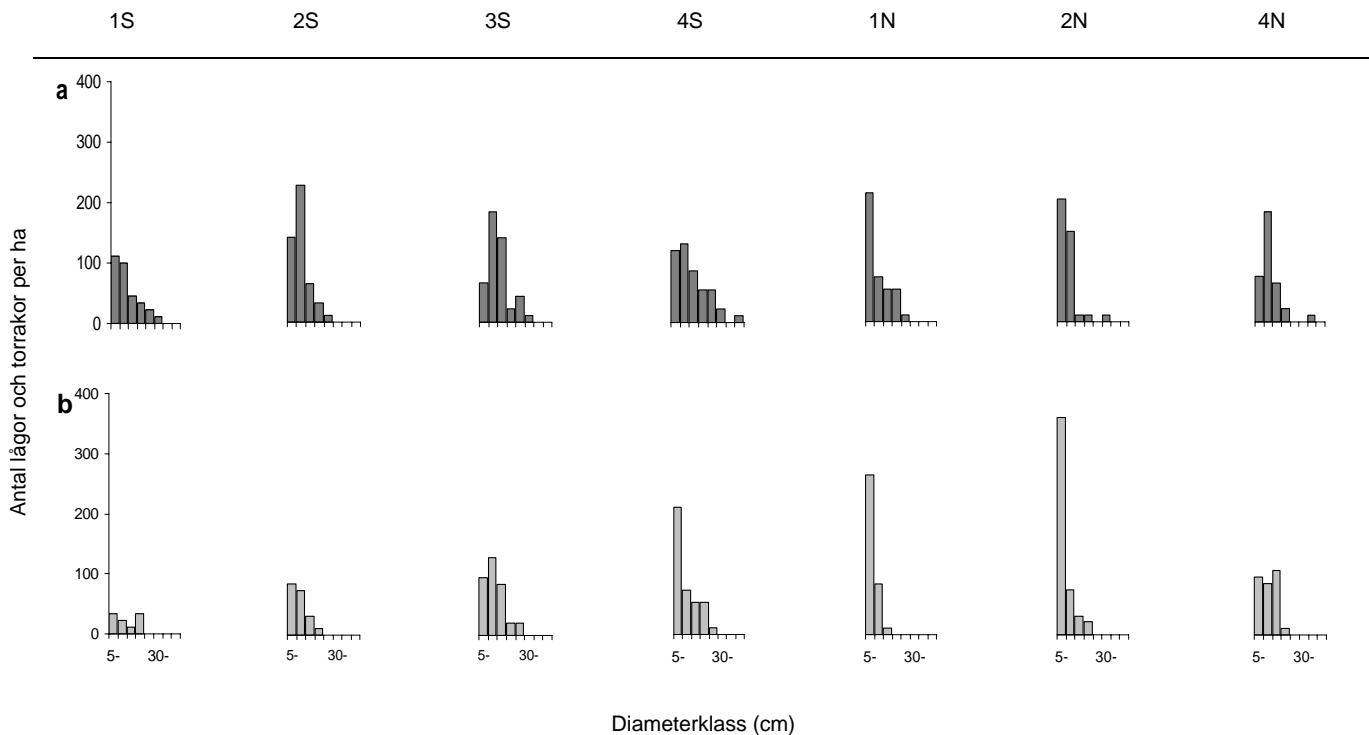
Figur 6. Sambandet mellan bonitet (a) uttryckt i m³sk per ha och år ($r^2 = 0.38$, $n = 7$) samt beståndsålder (b) i år ($r^2 = 0.31$, $n = 7$) och volymen död ved (m³ per ha).



Figur 7. Totala volymen död ved trädslagsvis fördelade på de undersökta bestånden.

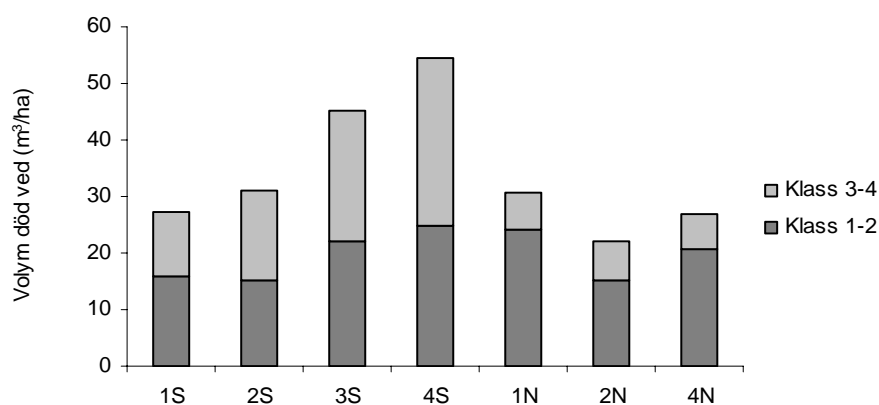
Liggande död ved i form av lågor i grova diameterklasser (>25 cm mätt vid basen) var mer frekvent i de äldre bestånden (3S, 1S, 4S) med undantag av 4N (som dock hade enstaka mycket

grova lågor), medan de yngre bestånden (1N, 2N, 2S) innehöll mer lågor i diameterklasserna 5-15 cm (Figur 8a). Totala volymen död ved var störst (46 m³) i det 120-åriga beståndet 4S (Tabell 2), medan antalet torrakor i grova diameterklasser (>20 cm) var flest i bestånd 3S och 4S. De två yngsta bestånden (1N, 2N) innehöll flest torrakor i diameterklassen 5-10 cm (Figur 8b).



Figur 8. Antal lågor (a) och torrakor (b) per ha uppdelat på diameterklasser (5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-35 samt 35-40 cm mätt vid basen respektive i bröst höjd, dbh) per bestånd.

Andelen mer nedbruten död ved ved (klass 3-4) var högre i de sydexponerade bestånden i jämförelse med de nordexponerade (Figur 9). Det fanns ingen relation mellan förmultningsklass och ålder.



Figur 9. Volymen död ved i respektive förmultningsklass (1=färsk död ved, 4=mycket nerbruten död ved) fördelat på bestånd utifrån exponering mot norr (N) och söder (S).

Signalarter

Antalet signalarter var fler i de äldre bestånden (4N, 4S) än i de yngre (1N, 2N, 2S, 3S) med undantag av det 90-åriga beståndet 1S. I de två yngsta (1N, 2N), och tillika tidigare avverkade bestånden, hittades inga kryptogamer med signalartsstatus. Alla signalartsmossorna hittades i direkt anslutning till rännil- eller bäckmiljöer i de bestånd (1S, 2S, 4N) där dessa miljöer var rikligt förekommande och marken var blöt eller fuktig (Tabell 1). Lavar med signalartstatus förekom endast i två av de äldre (4N, 4S) bestånden (Tabell 4). Kärlväxter med signalartsstatus (Tabell 4) var flest till antalet i det äldsta beståndet (4S) och i ett av de 90-åriga bestånden (4N).

Tabell 4. Signalarter funna i respektive bestånd.

Art		1S	2S	3S	4S	1N	2N	4N
Svampar								
Clitocybe lignatilis	Vedtratts kivling(NT)				x			
Encoelia furfuracea	Läderskål			x				
Ocyporus corticola	Barkticka				x			
Lavar								
Leptogium teretiusculum	Dvärgtufs							x
Nephroma bellum	Stuplav				x			
Nephroma parile	Bårdlav				x			x
Mossor								
Herzogiella striatella	Trind spretmossa			x				
Pseudobryum cinclidioides	Källpraktmossa		x					
Rhytidiadelphus subpinnatus	Skogshakmossa							x
Kärlväxter								
Actaea spicata	Svart trolldruva					x	x	
Cicerbita alpina	Torta				x			x
Daphne mezereum	Tibast				x			x
Impatiens noli-tangere	Springkorn	x	x	x				
Paris quadrifolia	Ornbär	x	x	x	x	x	x	x

Diskussion

Samtliga bestånd var flerskiktade och uppvisade stor diversitet av olika trädslag, framförallt var många trivallövträd representerade; asp, glas- och vårtbjörk, gråal, hägg, rönn och sälg. Av vedlevande rödlistade arter på trivallövträd förekommer enligt Dahlberg & Stokland (2004), flest på asp (255) följt av björk (248), sälg (139), al (139) och rönn (85). De härskande träden (diameterklasser 20-40 cm) i studieobjekten bestod främst av asp, gråal och glasbjörk (Figur 5). Sälgar i de grövre diameterklasserna (20-40 cm) påträffades ofta som enstaka individer utspridda över bestånden (Figur 5) och återfanns företrädesvis i den övre zonen (Bilaga 1). Denna zon har ibland hävdats längre än övriga delar. Sälgen växer ofta i skogsbryn (Almgren 1990, Karlsson 2001) och de sälgar man i dag ser en bit in i bestånden har troligtvis tidigare stått i ett dåvarande skogsbryn. Detta styrks av att de åldersbestämda grova sälgarna i äldre bestånd (4N, 4S), i större utsträckning var yngre än de grova individerna av andra trädslag (Bilaga 1).

Bland medhärskande träd (diameterklasser 10-20 cm) och i någon form av mellanskikt växte också asp och gråal samt i många fall också förhållandevis grova rönnar. I dessa skikt påträffades också en stor del av granarna (Figur 5). I underbeståndet dominerade rönn och hägg med successivt ökad abundans ju lägre diameterklass (Figur 5). Dessa arter utgjorde även en stor del av plantföryngringen (Figur 4). Dessa arter uppvisade alltså en s.k. omvänd J-formad diameterfördelning vilket tyder på god förmåga till nyetablering även i ett relativt slutet bestånd (Hörnberg 1995, Linder 1998).



Figur 10. Rotvälta med lucka. Klen rönn och rotskotts-föryngring av asp. Glasbjörkar och asp som överståndare (4S).

Tidigare har rönntred alltid gynnats på gårdar och inägor (Zackrisson 1976). Denna favorisering av rönntred på inägor i området har troligen medfört att dessa fungerat som goda frökällor och kan förklara nipornas stora antal rönnstammar (Figur 4). Rönn och hägg uppvisade hög abundans och tydlig inväxning i samtliga bestånd oavsett successionsålder. Antalet minskade successivt till ca 20 cm i diameter (Figur 5). Eftersom även yngre bestånd uppvisade denna trend borde de äldre ha haft liknande inväxning i ett tidigare stadium. De uppvisade dock få hägg- och rönnstammar i grövre diameterklasser (Figur 5). En förklaring på detta kan vara ett högre älgbetetryck under tiden för regenerering i dessa bestånd. Älgen har en preferens för bl.a. rönn som idag har blivit ett problem eftersom rönnen i trädform blir allt ovanligare i skogslandskapet (Linder 1998). Älgtätheten var dock som störst under 1980-talet och har tidigare varit betydligt lägre (Angelstam & André 1992). Rönnen torde därför vid den aktuella tidsperioden påverkats i liten grad. Älgtätheten idag är hög ([www.jagareforbundet .se](http://www.jagareforbundet.se)) men har uppenbarligen haft liten påverkan i dessa skogar då ingen betad rönn kunde noteras på någon av provytorna. Anledningen till att älgen förekommer så sparsamt är troligen att områdena huvudsakligen är belägna mellan älven och bebyggelse. Föryngringen har under flera decennier vuxit in i högre diameterklasser (Figur 5). Den faktiska inväxningen, som föryngringen (Figur 4a) och den omvända J-formade diameterfördelningen visar (Figur 5), är också stor i jämförelse med övrig skogsmark. Lokalt i området på skogsmark utgjorde rönnen enligt Zackrisson (1976) enbart 0,1 % av trädslagsfördelningen på 1970-talet, vilket troligen inte ändrats nämnvärt till dagsläget. Detta är att jämföra med 6,7-29,2 % i dessa bestånd (Figur 4c).

Det är känt att rönnen klarar av att växa in i slutna bestånd (Sjörs 1956) vilket också framgår av denna studie. Framförallt torde inväxten vara god i bestånd som dessa där luckor ofta och kontinuerligt skapas. I ett av de äldre bestånden (1S) fanns många grova rönningar varav några med diameter över 40 cm (Figur 5). Även det 50-åriga beståndet (2S) har en kontinuerlig inväxning av både rönn och hägg samt grova rönnstammar för sin ålder (Figur 5). Historiska källor visade att domesticerade djur tilläts beta i niporna periodvis under 1900-talet. Bestånd 3S betades under 1940-talet vilket kan förklara varför detta bestånd har färre rönningar i diameterklasserna 20-30 cm än det närliggande 15 år yngre beståndet 2S. Övrig förnyring av trädslag som asp, björk och sälg vilka är begärliga för betesdjur (Johansson & Hedin 1991) verkar också ha betats i 3S. Beståndet hyser nämligen idag endast ett färre antal grövre träd av dessa arter (Figur 5). Istället domineras beståndet av gråal som betesdjur i högre grad ratar (Sjörs 1956, Johansson & Hedin 1991). Luckorna i de äldre diameterklasserna hos rönn är därför också troligast orsakade av tillfälligt bete i niporna under 1900-talet.

I skred, störda partier efter rotvältor och i luckorna som skapats av dessa skedde en förnyring (Tabell 2, Bilaga 1), där bl.a. rotskottstammar av asp och gråal var vanligt (Figur 10). Liknande förnyringstrender har björk visat på störda markfläckar i slutna granskog (Jonsson & Esseen 1993). Fältskiktet bestod huvudsakligen förutom lövträdsförnyring av harsyra, ekbråken, hallon och majbråken (Tabell 3) vilket tyder på god näringsstatus (Hägglund & Lundmark 1999, Mossberg & Stenberg 2003) och hög bonitet (Tabell 2). Boniteten i de älvnära skogarna är höga, 5,18-5,38 m³sk/ha⁻¹år⁻¹ (Tabell 2), i jämförelse med produktiv skogsmark generellt i norra Norrland där den är 2,8 m³sk/ha⁻¹år⁻¹ (Anon 2003a).

Historik

Inom den nedre zonen i de två bestånd (4N, 4S) där lavar med signalartstatus förekom (Tabell 4, bilaga 1) har det kontinuerligt funnits skog. Huruvida denna skog bestod av lövträd förtäljer inte de historiska källorna. Återkommande höga vattenflöden som störningsdynamik kan ha medfört nykolonisering av lövträd och bibehållit ett kontinuerligt inslag av lövträd, även äldre träd. Därigenom kan Nitares (2000) antagande om arternas krav på långvarig förekomst av äldre lövträd i detta fall åtminstone vara en bidragande faktor. Nipan där bestånd 1S ingår har alltid varit till stor del skogsbeklädd p.g.a. skredriskerna men hyser inga lavar av signalartstatus trots att gamla lövträd troligen funnits kontinuerligt över tiden. Här finns emellertid ormbär (*Paris quadrifolia* L.), springkorn och källpraktmossa (*Pseudobryum cinclidioides*) (Tabell 4) vars förekomster troligen är kopplade till hydrologi och bördighet snarare än till lövträd.

Granskningen av de historiska källorna och kopplingar till dagens artsammansättning visade att bestånd som tidigare varit slåtter- eller naturbetesmark (2S, 3S) beskogs av nästintill rena lövträdssuccessioner. De två bestånden som huvudsakligen varit kontinuerligt skogbeväxta (1S, 4N) har troligtvis haft högt betestryck från tamboskap som även här påverkat artsammansättningen. På igenväxande slåttermark sker successionen utan påverkan från betesdjur, vilket antagligen ger en högre diversitet av lövträdsdrag än på igenväxande betesmark. Beroende på typ av betesdjur sker en viss selektion av arter (Johansson & Hedin 1991). Däremot kan det även under brukandet ha stått fler träd på betesmarken än på slåtterängen (Sjörs 1956), vilka idag är grova träd. Till exempel står i bestånd 3S enstaka äldre och mycket grova vårtbjörkar och granar utspridda i beståndet (Figur 5). Dessa stod även på marken när beståndet betades för 65 år sedan och tidigare. Vissa träd har även tillåtits växa i kanterna på bestånden med slåtterhistorik och dessa är idag mycket grova (Bilaga 1). Det fanns flera exempel på grova flerstammiga sälgar och grova rönningar, samt en 55 cm grov hägg (i bestånd 4S) (Figur 11), vilka fanns på plats redan vid tidpunkten för upphörande slåtter.



Figur 11. Mycket grov hägg i översta zonen i nipan (zon 1), klaven mäter 55 cm (4S).

Exponering

Det fanns skillnader i trädslagssammansättning mellan norr- och sydexponerade bestånd, då gran och i viss mån asp hade en tydlig preferens för norrexponerade nipor medan motsatt förhållande gällde för björk (Figur 4). Likartat tillstånd speglade sig även hos den döda vedens trädslagsfördelning där asp förekom i större volym på de nipor som vette mot norr medan björkvolymen var större på de sydexponerade. Förklaringar till granens lägre abundans i sydvända nipor torde främst stå att finna i mer gynnsamma lokala klimat- och näringsförhållanden för lövträden vilket behåller ett lövträdsstadium som under en längre tid kan konkurrera med granen (Sjörs 1956). En annan förklaring kan vara att de sydvända niporna ligger insprängda bland åkermark jämte lövsuccessioner på äldre jordbruksmark. Ovanför, på terrassen ligger stora områden åkermark med byar därtill (Figur 2). Större granfrökällor ligger således längre bort än för de norrexponerade niporna där granområden ligger belägna ovanför och även insprängda bland bestånden. Därigenom allokeras troligtvis transporten av granfrön till dessa nipor i större omfattning. Skillnaden i aspförekomst kan vara slumpartad men kan också bero på skillnader i djurhållningen under de perioder som den initiala successionen startade. Om får till skillnad från nötkreatur betar missgynnas aspen kraftigt (Johansson & Hedin 1991).

Det fanns inga skillnader i antalet kärlväxtarter beroende på exponering. Större skillnader fanns däremot i artsammansättningen (Tabell 3). Åtta arter fanns enbart på de sydexponerade av niporna (lönn, strätta, tibast, kvickrot, springkorn, teveronica, kråkvicker och kärrviol) och sex på de norrexponerade (svart trolldruva, nordbräken, linnea, revlumner, bergsyra och maskros). Några av dessa arters habitatkrav, t.ex. springkorns, anses vara helt eller delvis påverkad av instrålning (Mossberg & Stenberg 2003). För svart trolldruva och framförallt springkorn utgör älvlandskapet en nordlig gräns för deras huvudutbredningsområden och de växer troligen på dessa marker p.g.a. gynnsamma närings- och mikroklimatologiska förhållanden.



Figur 12. Lågor av asp och lövträdsföryngring i nipan.

Störningsfaktorer i de branta niporna förutom människan har främst varit erosion skapad av älven, ytvatten och bäckars erosionsverkan i ravinerna som skär igenom niporna. Beroende på jordart och lutning skiljer sig förekomsten av skred och jordkrypning mellan de olika bestånden. Dessutom regleras erosionsintensiteten av älvens fluktuationer och meandring (Bergqvist 1986). Alla studieobjekt bestod av sediment (Tabell 1) och lutade mer än 15 grader; de flesta över 20 grader, men hade varierande andel (0,6-19 %) skredpåverkad yta (Tabell 2). Andelen stamkrökta stammar var till stor del över 9 % (Tabell 2) vilket indikerar att jordflytningen är en påtaglig faktor (Bergqvist 1986). De mest ostabila bestånden med väsentligt mer skred (Tabell 2) än övriga var 2S, 1N och 1S. Sju kärlväxtarter (lönn, strätta, kvickrot, revlumner, bergsyra, sälg och grässtjärnblomma) fanns enbart i något av dessa bestånd (Tabell 3). Flera av dessa arter anses vara nykolonisatorer på störd mark eller växa på öppnare ytor (Mossberg & Stenberg 2003). Revlumner och kvickrot koloniserar störd mark med utlöpande skott, sälg och grässtjärnblomma har små vindspridda frön och bergsyra är en fröbanksart. Rotvältor var vanliga i många av bestånden (Bilaga 1) vilket ytterligare skapar störd mark för nykolonisation av t.ex. pionjälövträd (Figur 12). Rotvältor bidrar antagligen också till en högre diversitet bland bryofyter i dessa lövskogar. En studie av Jonsson & Esseen (1990) visar att rotvältor är viktiga för att upprätthålla bryofytdiversiteten i boreala granskogar.

Successionsålder

Alla bestånden hade stora volymer död ved (22-54 m³ per ha) om jämförelser görs med skogsmark generellt som i medeltal enbart beräknas innehålla ca 4 m³ per ha i Västerbottens kustland (Anon. 2003b). Mängden död ved var delvis beroende av successionsålder och bonitet (Figur 6). Kvaliteten på den döda veden skiljde sig åt mellan yngre och äldre bestånd. Ju äldre bestånd desto grövre dimensioner kunde uppmätas medan yngre bestånd innehöll mycket klen död ved (Figur 8). Flera äldre bestånds döda ved bestod av lika delar i tidigt respektive sent nedbrytningsstadium till skillnad från den döda veden i yngre bestånd som tenderade att bestå av mer färsk ved. Skillnaderna var dock större beroende på exponering, det fanns större andel

färsk död ved i nordexponerande bestånd än i sydexponerade (Figur 9). Den mycket klena, färsk döda veden och ett högt stamantal inom klena diametrar (Figur 5) tyder på en självgallringsfas i de unga bestånden.

De två bestånden (3S, 4S) som innehöll större mängder död ved än de övriga (Figur 7) hade visserligen höga boniteter (Tabell 2) men skillnaderna var så stora att det inte enbart kunde vara förklaringen. Bestånd 3S (Figur 13) har ett relativt lågt stamantal men stor grundyta (Figur 4) beroende på att många av stammarna är grova (tabell 2). Största delen av stammarna, även de grova var gråal (Figur 5). Det låga stamantalet kan kopplas till den stora volymen död ved av huvudsakligen gråal (Figur 7). En stor del av gråalspopulationen är alltså inne i en avdöendefas utöver självgallring. Arten har relativt kort livslängd och börjar generellt dö redan vid 45 års ålder (Svensson & Jeglum 2000) vilket är en ålder som många redan överstigit (Bilaga 1). Bestånd 4S har däremot ett stort stamantal som mestadels är klena och medelgrova dimensioner till stor del av glasbjörk (Figur 5) med upphissade kronor (Tabell 1) och beståndet har trots sin ålder relativt få grova träd (Tabell 2). Trots sin ringa grovlek är glasbjörkarna gamla (Bilaga 1) och många har dött (Figur 7) eller blåst ut (Bilaga 1). Även i detta fall rör det sig om ett avdöende som bidrar till stora mängder död ved.

Ett något större antal kärlväxtarter hittades också i de äldre bestånden men det kunde inte fastställas huruvida skillnader i artsammansättning berodde på beståndsåldern eller bonitets-skillnader. De flesta signalarter av mossor, lavar och svampar som hittades fanns i de äldre bestånden. Enligt Nitare (2000) signalerar arterna god förekomst av död ved och fuktigt mikroklimat på exempelvis igenväxningsmarker, vilket många ovanligare och rödlistade arter, t.ex. insekter är beroende av. Mossorna växte fuktigt till i bäckraviner, ofta intill rännilar, och indikerar enligt Nitare (2000) hög och jämn luftfuktighet samt en artrik mossflora. Samtliga lavar hade sina förekomster nära älven i zon 3 och återfanns på äldre aspar (Bilaga 1). De lokalklimatologiska kraven är för dessa lavar densamma som för mossorna och de anses växa där det funnits en långvarig förekomst av äldre lövträd (Nitare 2000).



Figur 13. Gråalar (3S).

Slutsatser och rekommendationer

Ett bestånds historik är avgörande för successionen och därmed förekomsten av naturvärdena som följer därefter. Historiken kan vara svår att avgöra i fält men trädåldrar, diameter- och trädslagsfördelning kan ge vägledning. Bestånd med en stor variation av lövträdsarter i trädskiktet är troligtvis före detta slättermark. Har däremot bete förekommit innan eller under successionen kommer antalet av framförallt rönn men även asp, hägg och björk att minska medan andelen av gråal ökar p.g.a. betesdjurens preferenser. Ett tätt underbestånd av hägg verkar vara mindre vanligt i avverkade bestånd (1N, 2N) (Figur 5). Zonen högst upp i nipan visade sig vara den mest triviala med avseende på naturvärden (Bilaga 1). På terrassen i anslutning till den övre delen av nipan låg i de flesta fall öppen jordbruksmark som troligen har en negativ påverkan på beståndet. Zon 2 var heterogen och väldigt rik på död ved, främst rotvältor (Bilaga 1). Närmast älven hade skogen i några fall en äldre historia och där hittades även fler signalarter.

Skötsel- och bevarandenaspekter i lövskogsbeväxtade nipor skiljer sig från i andra lövskogar. Sydexponerade bestånd verkar till synes relativt stabila som lövträdshabitat under en något längre tid än vad som är vanligt på plana marker och i nordexponerade bestånd. Störningsdynamiken tillsammans med den höga boniteten och den ökade solinstrålningen verkar gynna lövträden och delvis missgynna granen. I de fall granen börjar växa in i beståndet behöver man åtminstone på beståndsnivå ta ut den. Väntar man för länge kommer granen att förhindra inväxningen av lövträd och den äldre generationen kommer att få upphissade kronor som kan få problem att klara en friställning (Almgren 1990).

Naturvärdesvariablerna hade knappast en övertygande korrelation med successionsålder men successionsstadiet verkade spela en större roll. När beståndens dominerande trädslag är inne i ett avdöende så ackumuleras stora mängder död ved. Olika trädslag har olika livslängd och i denna studie kunde två avdöendefaser belysas. Första fasen när gråalen når sin maximalålder av ca 50 år och den andra när glasbjörken når sin av ca 100 år. I de bestånd där asp har ett starkt fäste kan man tänka sig ett avdöende på samma sätt inom en nära framtid. Mellan avdöendefaserna var volymen död ved relativt konstant, möjligen korrelerad med bonitet och ålder. Den döda vedens kvalitet varierade dock markant mellan olika successionsåldrar. Yngre bestånd producerade stora mängder döda trädstammar i en självgallringsfas vilket resulterade i att huvuddelen av den döda veden var kläna stammar i ett ungt nedbrytningsstadium. Äldre bestånd hade också självgallring men i mindre omfattning och utav grövre stammar vilket resulterade i ett jämnare förhållande mellan yngre och äldre nedbrytningsstadier. Detta ger i sin tur ett större antal arter som kan nyttja substraten (Dahlberg & Stokland 2004).

Bortsett från vissa arter knutna till täta gråalsbestånd, är de arter som lever i de älvnära lövskogarna ljuskrävande. En skötsel på beståndsnivå som öppnar upp och släpper in ljus torde gynna nyetablering även av andra lövträd än hägg och rönn. Någon form av luckhuggning, gallring och friställning av vissa träd kan vara fördelaktigt, kanske främst i de yngre skogarna och delar med tät och likåldrig stamfördelning. Att de kvarlämnade träden varierar med avseende på trädslagsfördelning och dimensioner bör eftersträvas. I bestånd där ingrepp av sådana här slag görs, torde friställda träd växa sig grova och slutligen ge nytillförsel av grov död ved. Större luckor eller mindre hyggen, som lämnas för igenväxning med lövträd, borde tas upp för att återskapa tidiga successionsstadier och därmed en framtida förekomst av denna typ av skogar i landskapet. Andra alternativ, som stämmer överens med den historiska markanvändningen är att släppa ut betesdjur i niporna, men också att bränna lämpliga avsnitt. På samma sätt som övriga ingrepp kan dessa åtgärder främja nyetablering av lövträd. Vissa delar bör förstås också lämnas orörda för att gynna mera skugg- och fuktföredragande arter, andra mindre delar kan med fördel om möjligt återföras till slättermark, allt för att öka mångfalden. De lämpligaste delarna för skötselåtgärder enligt förslagen ovan bör främst ske i

den övre zonen (zon 1) och i vissa fall den nedre zonen (zon 3). I eller i direkt anslutning till dessa två zoner går småvägar, stigar och Umeleden, och att öppna den täta ”snåriga” skogen på vissa platser längs dessa ökar kanske även rekreativsvärdet samtidigt som det görs i ett naturvårdande syfte.

Referenser

Litteraturförteckning

- Anon. 2004. Skogsstatistisk årsbok 2004. Skogsstyrelsen. Jönköping.
- Anon. 2003a. Skogsdata 02. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från riksskogstaxeringen. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik. Umeå.
- Anon. 2003b. Registrerad nyckelbiotop. Skogsvårdstyrelsen. Inventeringsdatum 1997-10-27, 1998-07-29, 2002-10-29, 2003-07-18.
- Anon. 1984. Vegetationstyper i Norden. Nordiska ministerrådet. Stockholm. 539 s.
- Anon. 1897. Våra ängar. Uppsatser i Lantbrukstidskrift. Tidning för Jordbrukarna inom Westerbottnens län.
- Almgren, G. 1990. Lövskog: björk, asp och al i skogsbruk och naturvård. Skogsstyrelsen, Jönköping. 261 s.
- Andersson, R. & Östlund, L. 2003. Spatial patterns, density changes and implications on biodiversity for old trees in the boreal landscape of northern Sweden. *Biological conservation* 118: 443-453, Elsevier.
- Angelstam, P. & Andrén, H. 1992. För mycket älg hotar arterna? *Tidningen Skogen* 1:20-27.
- Bergqvist, E. 1986. Svenska nip- och ravinlandskap. Processer och former, översikter och förslag till naturreservat. UNGI Rapport 63, Uppsala universitet. 171 s.
- Dahlberg, A. & Stokland, J. N. 2004. Vedlevande arters krav på substrat sammanställning och analys av 3600 arter. Rapport 7. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Dahlberg, N., Eklund, A. & Lindén, A.G. 1987. Kvartergeologiska kartan. SGU serie AK nr 5 del 1, jordarter. 20K Umeå/20C Holmön.
- Dahlström, A., Borgegård, S.-O. & Rydin, H. 1998. Kärlväxtfloran på nedlagda ängar och åkrar vid torp i Kilsbergen efter 50 och 90 års igenväxtning. *Svensk Botanisk tidskrift* 92(4): 211-226.
- Dahlström, N. 2005. The dynamics of coarse woody debris in boreal regions are similar between streamchannels and adjacent riparian forests. Manuscript. Department of Natural science, Mid Sweden University, Sundsvall.
- Dynesius, M., Hylander, K. & Nilsson, C. 2001. Boreal streamside forests are bryophyte diversity hotspots and retain more species after clear-cutting than non-riparian forests. Manuskript. Landscape Ecology Group, Department of Ecology and Environmental Science.
- Ekstam, U., Aronsson, M. & Forshed, N. 1988. Ängar. Naturvårdsverket. Helsingborg. 208 s.
- Ekstam, U. & Forshed, N. 2000. Svenska naturbetesmarker – historia och ekologi. Naturvårdsverket, Värnamo. 188 s.
- Enefjäll, A. & Granér, A. 1998. Nyckelbiotoper i kommunens egna skogar. Umeå kommun. Miljökontorets rapportserie. Rapport 1.
- Engelmark, R. 1976. The vegetational history of the Umeå area during the past 4000 years. *Early Norrland* 9: 75-111. Stockholm 1976.
- Fahlgren, K. 1970. Umeå sockens historia. Umeå.
- Granér, A. 1997. Kustnära lövskogar i Umeå Kommun. Miljökontorets rapportserie. Rapport 2.
- Hellberg, E. 2003. Historical variability of deciduous trees and deciduous forests in northern Sweden. Effects of fires, land-use and climate. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 308. Swedish University of Agricultural Sciences. Doktorsavhandling.

- Hellström, P. 1917. Norrlands jordbruk. Norrländskt Handbibliotek 6. Cited in: Zackrisson, O. 1976. Vegetation dynamics and land use in the lower reaches of the river Umeälven. Early Norrland 9:7-74, Stockholm.
- Hylander, K., Jonsson, B.-G. & Nilsson, C. 2002. Evaluating buffer strips along boreal streams using bryophytes as indicators. *Ecological Applications* 12(3): 797-806.
- Hägglund, B. & Lundmark, L-E. 1999. Handledning i bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem. Del 3: markvegetationstyper-skogsmarksflora. Skogsstyrelsen, Jönköping. 127 s.
- Hägglund, B. & Lundmark, J-E. 1987. Handledning i bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem. Del 1: Definitioner och anvisningar. Skogsstyrelsen, Jönköping. 53 s.
- Hörnberg, G. 1995. Boreal old-growth *Picea abies* swamp-forests in Sweden: disturbance history, structure and regeneration patterns. Doktorsavhandling.
- Jansson, B. 1994. Lav- och svampfloran i Klarälvdalens strandnära skogar vid Fastnäs, Mjönäs, Elindebol, Lernäs, Fiskenasängen och Åftnäs 1993. Länsstyrelsen Värmland, Naturvårdsenheten. Rapport nr 1994:12.
- Johansson, O. & Hedin, P. 1991. Restaurering av ängs- och hagmarker. Naturvårdsverket. Solna. 146 s.
- Jonsson, B.-G. & Esseen, P.-A. 1990. Treefall disturbance maintains high bryophyte diversity in a boreal spruce forest. *Journal of Ecology*, 78:924-936.
- Jonsson, B.-G. & Esseen, P.-A. 1993. Patterns of plant recovery after experimental disturbance of boreal forest floor patches. Manuscript. Department of Ecological Botany, University of Umeå.
- Jonsson, I. 1971. Jordskatt och kameral organisation i Norrland i äldre tid. *Acta Societatis Skytteanae*.
- Jutterström, S. & Nihlén, P. 1992. Älvnära lövskog och dess naturvärden inom och Umeå Kommun. Arboretum Norr, Umeå.
- Karlsson, K. 2001. Vad styr förekomsten av sälg och asp? En studie av olika beståndstyper inom Hamra kronopark i Dalarna. Examensarbete. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Skoglig vegetationsekologi, Umeå.
- Linder, P. 1998. Stand structure and successional trends in forest reserves in boreal Sweden. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 72. Swedish University of Agricultural Sciences. Doktorsavhandling.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2003. Den nya nordiska floran. Wahlsröm & Widstrand. Norge. 928 s.
- Nilsson, C., Berggren, K. 2000. Alterations of riparian ecosystems caused by river regulation. *BioScience* 50(9): 783-792.
- Nilsson, C., Ekblad, A., Dynesius, M., Backe, S., Gardfjell, M., Carlberg, B., Hellqvist, S. & Jansson, R. 1994. A comparison of species richness and traits of riparian plants between a main river channel and its tributaries. *Journal of Ecology* 82:281-295.
- Nilsson, C., Grelsson, G., Johansson, M. & Sperens, U. 1989. Patterns of plant species richness along riverbanks. *Ecology* 70:77-84.
- Nitare, J. 2000. Signalarter – indikatorer på skyddsvärd skog. Flora över kryptogamer. Skogsstyrelsen. Jönköping. 384 s.
- Norén, M., Nitare, J., Larsson, A., Hultgren, B. & Bergengren, I. 2002. Handbok för inventering av nyckelbiotoper. Skogsstyrelsen, Jönköping. 108 s.
- Schweingruber, F.H. 1988. Tree rings. Basics and Applications of Dendrochronologi. Kluwer. Dordrecht. 276 s.
- Sjörs, H. 1965. Forest regions. *Acta Phytogeographica Suecica* 50.
- Sjörs, H. 1956. Nordisk växtgeografi. Scandinavian University books. Stockholm. 240 s.
- Sjörs, H. 1954. Slätterängar i Grangärde finnmark. *Acta Phytographica Suecica* 34.
- Sporrong, H. 1994. Översiktlig naturinventering. Umeå Kommun. Miljökontoret. 237 s.
- Stokes, M. & Smiley, T. 1968. An introduction to tree-ring dating. Univer. of Chicago Press. Chicago. 73 s.

- Svensson, J. & Jeglum, J. 2000. Primary succession and dynamics of Norway spruce coastal forests on land-uplift ground moraine. *Studia Forestalia Suecica* 209. SLU. Faculty of Forestry. Uppsala.
- Westrin, T(red.). 1911. Nordisk familjebok. Konversationslexikon och realencyklopedi. Fjortonde bandet. Kikarsikte-Kroman. Nordisk familjeboks förlag, Stockholm.
- Westrin, T. & Rosén, J (red.). 1892. Nordisk familjebok. Konversationslexikon och realencyklopedi. Sextonde bandet. Teniers-Uxkull. Gernandts boktryckeri, Stockholm. 193-194.
- Zackrisson, O. 1976. Vegetation dynamics and land use in the lower reaches of the river Umeälven. *Early Norrland* 9:7-74, Stockholm.

Internetkällor

Jägareförbundets hemsida – www.jagareforbundet.se. 2005-12-01.

Opublicerade källor

LA, LANTMÄTERIETS ARKIV, Gävle

- Flygbilder
 - 20K8b, 20K7c, 20K7d; år 1946, 1963
- G.a., Geometriska avmätningar
 - Baggböle; år 1693, 1714
 - Brännland; år 1693, 1743
 - Klabböle; år 1690, 1735, 1760
 - Kåddis; år 1713, 1730
 - Sörfors; år 1696, 1729
- St.k., Storskifteskartor
 - Brännland; år 1784, 1807
 - Klabböle; år 1788, 1815
 - Kåddis; år 1788
 - Sörfors; år 1764, 1796
- A.k., Avvittringskartor
 - Böleå; år 1784
 - Sörfors; år 1784
- L.s., Laga skifteshandlingar
 - Sörfors; år 1882
- So.k., Sockenkartor
 - Umeå socken; år 1851-59

VM, VÄSTERBOTTENS MUSEUM, Folk rörelsearkivet, Umeå

- H.s., Hushållningssällskapet
 - F- och H-serien
 - Fotografisamling
 - Handlingar: Beten 1909-1982
 - Tidskrift: 1861-1934
- Umeälvens flottningsarkiv
 - Fotografisamling
 - Vattendomstolshandlingar
 - Strandskadeersättningar

Muntliga källor

Doris Grellmann. Naturvårdare, Miljö- & Hälsoskydd, Umeå Kommun.

Lars Östlund. Forskare, Institutionen för Skoglig Vegetationsekologi, SLU.

Bilagor

Bilaga 1

Bestånd	1S			2S			3S			4S		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Zon												
Exponering	SSV			SSV			SV			SV		
Störning												
Skredandel (%)	6,2	4,7	1,7	26,7	0,7	28,3	1,7	0,2	0,0	0,0	1,3	1,0
Lutning (grader)	22,5	21,3	25,4	18,3	17,2	25,6	15,5	17,0	13,6	27,5	23,1	27,0
Andel stamkrökta (%)	14,6	12,8	9,9	18,1	9,2	12,6	7,0	3,7	9,1	1,3	4,2	10,4
Bedömd (flygbild, kartor)	90			50			65			120		
successions ålder (år)												
Ålder (år, äldsta/zon)												
Asp		64	47	35	40		46	53	63	27		54
Glasbjörk	59	74	45	49	57	65	59	41	56	89	113	104
Gran	75	54	75				44	51	48		118	106
Gråal		53	39	49	53	36	52	54	59	72		
Hägg						35						
Lönn	23											
Rönn	36	49	52	45	43	37	35			76	50	90
Sälg				37						58		
Tall							57					
Vårtbjörk	50											
Beståndsstruktur												
Stamantal (stammar/ha)	4566	4167	4367	4967	5100	6333	3333	4467	3700	5100	6300	5767
Grova stammar (>30 cm/ha)	233	170	200	167	0	34	201	267	198	233	0	68
Föryngring (plantor/ha)	15723	10062	4402	4402	3145	3145	2516	629	5660	8805	15723	17609
Fältskikt (artantal)	33	32	37	29	21	24	27	21	25	32	37	33
Död ved												
Torrakor (m3/ha)	3	7	1	10	3	3	5	11	13	16	3	7
Lågor (m3/ha)	7	50	14	12	37	27	24	49	33	18	63	60
Ursprung rotvälta (m3/ha)	1	22	0	4	21	4	7	21	3	0	47	35
Signalarter												
Vedtrattskivling											x	
Läderskål								x	x			
Barkticka												x
Dvärgtufs												
Stuplav												x
Bårdlav												x
Trind spretmossa						x						
Källpraktmossa		x	x									
Skogshakmossa												

Fortsättning bilaga 1

Bestånd	1N			2N			4N		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Zon									
Exponering	N			NO			NNO		
Störning									
Skredandel (%)	4,3	9,0	16,0	0,0	2,2	0,7	1,0	3,3	0,7
Lutning (grader)	29,6	21,9	33,7	21,5	18,2	15,4	27,1	18,8	17,1
Andel stamkrökta (%)	8,9	14,5	7,9	6,0	13,5	8,5	8,6	2,0	5,5
Bedömd (flygbild, kartor)	30			40			90		
successions ålder (år)									
Ålder (år, äldsta/zon)									
Asp	30	36	34	40	42	43	43	62	65
Glasbjörk	34	36	38	40	35	22			
Gran	30			64*	94**		55*	64**	60*
Gråal				39		55	42	66	59
Hägg						45			59
Lönn									
Rönn	43*	27			32	56	59*		
Sälg	27	31	25				41	52	83
Tall							77*	80	
Vårtbjörk			33						
Beståndsstruktur									
Stamantal (stammar/ha)	6733	3667	7567	4433	4933	4333	3500	3400	3033
Grova stammar (>30 cm/ha)	0	67	33	167	33	134	300	300	132
Föryngring (plantor/ha)	5031	0	5660	629	1887	2516	3145	6918	5031
Fältskikt (artantal)	26	22	28	23	22	27	28	26	37
Död ved									
Torrakor (m3/ha)	6	4	7	3	4	13	6	4	13
Lågor (m3/ha)	14	45	16	5	24	17	5	25	27
Ursprung rotvälta (m3/ha)	9	11	0	0	12	1	0	10	9
Signalarter									
Vedträttskivling									
Läderskål									
Barkticka									
Dvärgtufs									x
Stuplav									
Bårdlav									x
Trind spretmossa									
Källpraktmossa									
Skogshakmossa								x	

* Tätt med årsringar i ungdom (5-10 årsringar mindre än halva bredden av efterföljande 10 årsringar).

** Mycket tätt med årsringar i ungdom (10-30 årsringar mindre än halva bredden av efterföljande 10 årsringar)