



Impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald

**En studie av myr- och bergimpediment
i ett skogslandskap i Västerbotten**

Charlotte Gessler

Arbetsrapport 45 1998

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
och geomatik
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 090-786 58 25 Fax: 090-14 19 15, 77 81 16

ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR--45--SE

FÖRORD

Detta examensarbete omfattar 20 poäng och har utförts på jägmästarlinjen vid SLU i Umeå. AssiDomän Skog & Trä AB var uppdragsgivare och även finansär av arbetet. Herman Sundkvist, skogsskötselchef på Lycksele skogsförvaltning, fungerade som kontaktperson på företaget. Jag vill tacka Herman för all hjälp och stöd, främst under fältinventeringen. Jag vill också tacka Bo Ernstsson vid Lycksele skogsförvaltning, för hans hjälp med framtagandet av kartor över kronoparken.

Skog Dr Tomas Lämås, som arbetar vid Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, och Skog Dr Greger Hörnberg vid Institutionen för skoglig vegetationsekologi har varit mina handledare. Jag vill rikta ett stort tack till dem, för deras uppmuntran och konstruktiva kritik under arbetets gång.

Ulf Söderberg och Sören Holm, båda vid Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, samt Kristoffer Jasinski, vid Institutionen för naturvårdsbiologi, har också hjälpt mig med fakta och nyttiga kommentarer.

Umeå, 22 juni 1998

Charlotte Gessler

SAMMANFATTNING

Många impedimenttyper anses ha varit förskonade från mänsklig påverkan under lång tid och borde därför uppvisa en lång skoglig kontinuitet. De skulle då innehålla så väl gamla, grova träd som död ved i form av lågor och stående träd, faktorer som är viktiga för ett bibehållande av artdiversiteten hos växter och djur. Syftet med denna studie, som utfördes på uppdrag av AssiDomän Skog & Trä AB, var att analysera impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald. Detta gjordes genom en inventering av ett urval av myrar, hållmarker och rasbranter inom ett geografiskt begränsat och landskapsplanerat område i Västerbottens län. Ett antal parametrar så som grundyta, trädslagsfördelning, krontäckningsgrad, mängd död ved och grova träd, samt kulturpåverkan registrerades.

Det vanligaste trädslaget var tall och lövträd förekom oftare än gran på både myrar och hållmarker. Virkesförrådet var lågt på myrimpedimenten, 24 m³sk/ha, medan det på hållmarkerna var relativt högt, 109 m³sk/ha. Träden var klena och volymen grova träd var därför låg. På hållmarkerna fanns en högre volym grova träd än på myrarna. Grova levande lövträd anses vara viktigare för artdiversiteten än grova levande barrträd. De flesta grova träden på impediment var dock tallar.

Förekomsten av död ved är en faktor som påverkar artdiversiteten hos många växter och djur. På impedimenten var mängden död ved liten. Det fanns mer död ved per hektar på hållmarksimpedimenten än på myrimpedimenten. Ett av de största hoten för de vedlevande organismerna är att det finns för lite senvuxen och grov död ved. På de inventerade impedimenten var den döda veden senvuxen, men klen och bestod mest av tall. All död ved med en diameter över 30 cm var av barrträd. Både på myrar och hållmarker fanns död ved i olika nedbrytningsstadier. På hållmarksimpedimenten var den döda veden mer nedbruten än på myrarna. På myrimpedimenten fanns det mer stående än liggande död ved, medan ett omvänt förhållande rådde på hållmarkerna. I förhållande till det totala virkesförrådet var andelen död ved stor på impediment i jämförelse med andelen död ved på brukad produktiv skogsmark.

Trots att impedimenten under lång tid anses ha varit förskonade från skogsbruk hittades kulturspår på en stor andel av de inventerade provytorna. Stubbar var det vanligaste kulturspåret och återfanns på samtliga hållmarker. På myrarna var även diken vanliga. På hållmark hade 78 procent av provytorna ett eller flera brandljud, medan motsvarande siffra på myr var 14 procent.

Impedimenten är i allmänhet antropogent påverkade, de domineras av klena barrträd och har lågt virkesförråd. Mängden död ved är liten, även om andelen död ved är relativt stor i förhållanden till det totala virkesförrådet. Impedimentens värde för den biologiska mångfalden är därför begränsad. Genom ekologisk landskapsplanering kan deras betydelse dock öka om de tillsammans med kantzoner, korridorer, nyckelbiotoper, reservat samt en ökad naturvårdshänsyn på produktionsytorna, tillåts skapa ett mer mosaikartat skogslandskap.

SUMMARY

It is generally believed that many types of non-productive forest land have not been affected by mankind for a long period of time and can therefore demonstrate long forest continuity. If so, they may contain old trees as well as snags and logs, elements that are important for preserving the diversity of plants and animals. The aim of this study, assigned by AssiDomän Skog & Trä AB, was to analyse the importance of non-productive forest land for biological diversity. This was carried out as an inventory of mires, outcrops of bedrock as well as steep hillsides, within a geographically defined and landscape-planned area in the county of Västerbotten. A number of parameters such as basal area, distribution of tree species, amount of snags, logs and large diameter trees, as well as traces of human activity were registered.

The most common tree species was Scots pine and broad-leaved trees were more common than Norway spruce on both mires and outcrops of bedrock. The timber volume was low on the mires, 24 m³sk/ha, while it was relatively high on the outcrops of bedrock, 109 m³sk/ha. The trees were of small diameter and the volume of large diameter trees was low. The volume was higher on the outcrops of bedrock than on the mires. Old living broad-leaved trees are considered more important than old living conifers. However, the majority of large diameter trees on non-productive forest land were Scots pines.

The occurrence of dead wood is a factor that influences the diversity of many plants and animals. The amount of dead wood was small on the non-productive forest land. There was more dead wood per hectare on the outcrops of bedrock than on the mires. One large threat against wood-inhabiting organisms is that there is too little coarse dead wood from slow-grown trees. On the non-productive forest land, the dead wood came from slow-grown trees with small diameters and it was primarily pine. All dead wood with a diameter of more than 30 centimetres were coniferous. Both on the mires and on the outcrops of bedrock there was dead wood of all degrees of decomposition. On the outcrops of bedrock the dead wood was decomposed to a higher degree than on the mires. On the mires there were more snags than logs, while the condition was reversed on the outcrops of bedrock. In relation to the timber volume, the amount of dead wood on non-productive forest land was high compared to studies carried out on productive forest land.

In spite of the general opinion that non-productive forest land has been set aside from forestry for a long period of time, traces of human activity were found on a high amount of the sample plots. Stumps were the most common trace and were found on all of the sample plots on the outcrops of bedrock. Ditches were also common on the mires. Seventy-eight percent of the sample plots on the outcrops of bedrock had one or more fire scars, while the corresponding figure on mires was fourteen percent.

Humans consequently affect non-productive forest land, conifers of small diameters dominate it and the timber volume is low. The amount of dead wood is small, even though the amount is relatively large in comparison with the total timber volume. The value of non-productive forest land for biological diversity is therefore limited. By means of ecological landscape planning, their value can increase if they, together with edge zones, corridors, woodland key-habitats, protected areas and increased nature conservation on the production areas, are allowed to form a more mosaic-like landscape.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning.....	7
2	Material och metoder	9
2.1	Områdesbeskrivning.....	9
2.2	Metoder.....	9
2.2.1	Flygbildstolkning och val av stickprov.....	9
2.2.2	Fältinventering.....	10
2.2.3	Volymberäkningar	12
2.2.4	Skattningar	13
3	Resultat.....	15
3.1	Myrimpediment	15
3.1.1	Levande träd.....	15
3.1.2	Krontäckning.....	15
3.1.3	Grova träd	16
3.1.4	Död ved.....	18
3.1.5	Vegetationstyp	21
3.2	Bergimpediment	22
3.2.1	Hällmarksimpediment.....	22
3.2.2	Rasbranter	25
4	Diskussion	26
4.1	Myrimpediment	26
4.2	Bergimpediment	28
4.3	Skillnader mellan impediment och produktiv naturskog / kulturskog	29
4.4	Impedimentens roll	30
4.5	Åtgärder för att öka impedimentens betydelse för biologisk mångfald	31
4.6	Avslutande kommentarer.....	32
5	Litteraturförteckning.....	33

Bilaga 1

1 INLEDNING

I dagens skogslandskap råder det brist på gammal skog, grova träd, lövträd samt död ved i olika nedbrytningsstadier och skogsbränder förekommer mycket sällan (Naturvårdsverket 1995 a). Den stora omstruktureringen av naturskogslandskapet till följd av det moderna skogsbruket har även lett till att stora spridningsbiologiska problem har uppstått för vissa arter (Liljelund et al. 1992). Dessa faktorer i kombination med korta omloppstider och en ändrad åldersfördelning anses ligga bakom utarmningen av den biologiska mångfalden som har skett i våra skogar och som har uppmärksamats de senaste åren (Naturvårdsverket 1995 a). Biologisk mångfald definieras ofta som den genetiska variationen inom arter och populationer samt antalet arter inom ett geografiskt område (Liljelund et al. 1992). Då målsättningen är att bevara den biologiska mångfalden samtidigt som ett långsiktigt ekonomiskt lönsamt skogsbruk bibehålls måste skoglig planering och skötsel vara landskapsövergripande.

Ekologisk landskapsplanering är ett sätt att skapa en överblick så att särskilt värdefulla naturområden systematiskt kan undantas från avverkning inom ett större markinnehav. Genom ekologisk landskapsplanering kan arter med stora arealkrav och/eller krav på en kombination av olika biotoper beaktas. Dessutom kan spridningsmöjligheter skapas genom att värdefulla områden får förbindelse med varandra i form av t ex skogsklädda korridorer och kantzoner (Johansson 1998). Skogliga impediment, dvs mark som bär skog eller som har förutsättningar att bära skog men där produktionen understiger 1 m³sk/ha/år (Skogsstyrelsen 1994), kan här utgöra en viktig komponent i den ekologiska landskapsplaneringen.

Impediment är i många fall extrema miljöer med avseende på vatten, näring samt exponering och innefattar bl a myrar, hållmarker, rasbranter och fjällbarrskog. Totalt utgör de ca 15 procent av Sveriges skogsmarksareal, motsvarande 6 034 000 ha (Naturvårdsverket 1997). En speciell typ av impediment, de så kallade tekniska impedimenten, är inte produktionsbegränsade utan ligger på mark som är svår att bruka. De har därför inte varit lönsamma att avverka utan har lämnats mer eller mindre orörda. Dessa tekniska impediment är inte skyddade mot avverkning (Jasinski och Uliczka 1998). Andra typer av impediment får dock ej avverkas numera och har också varit förskonade från mänsklig påverkan under lång tid. Dessa impediment kan därför uppvisa en lång skoglig kontinuitet och kan innehålla så väl gamla träd som död ved i form av lågor och stående träd. Mer än 70 procent av alla rödlistade skogsarter anses vara beroende av tillgång till gamla och döda träd (Naturvårdsverket 1997). På grund av att impedimenten har en låg produktionsförmåga saknas dock många näringskrävande arter samt arter som är knutna till dessa (Naturvårdsverket 1997).

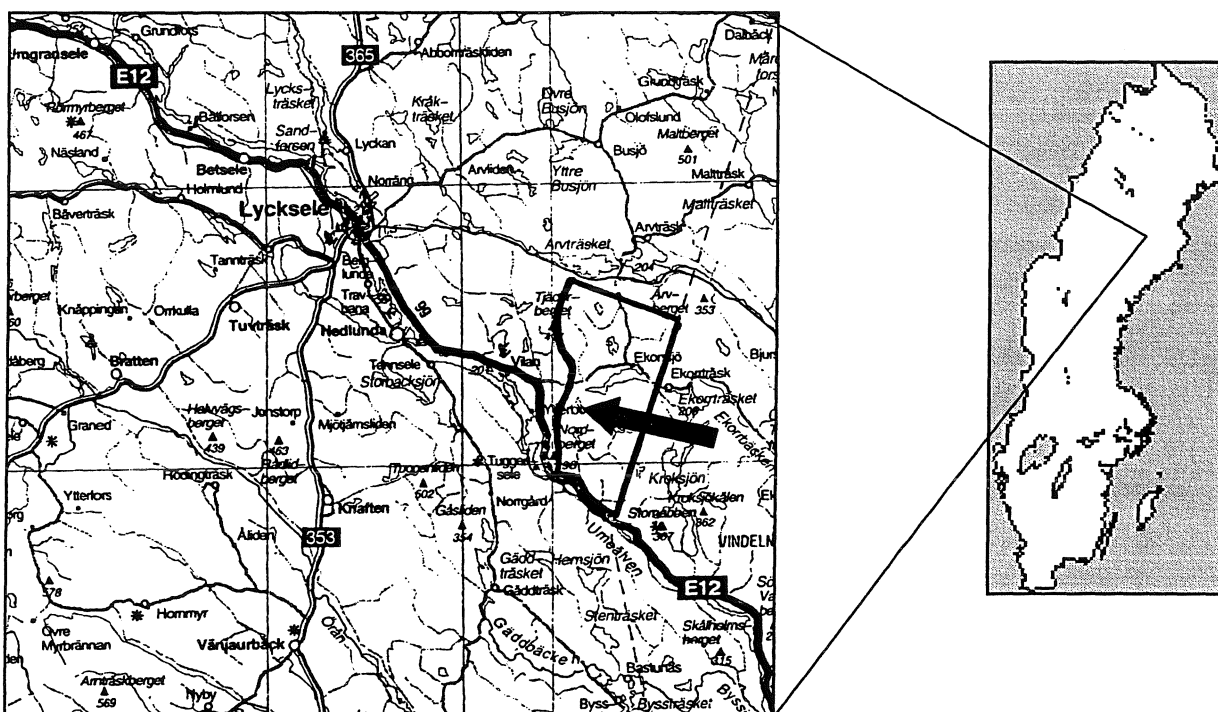
ArtDatabanken har undersökt trädbärande impediment och funnit att de utgör en naturlig hemvist för cirka två procent av de rödlistade arterna, samt att de även har betydelse för överlevnaden av ytterligare cirka fem procent av dessa arter (Cederberg et al. 1997). Impedimentens betydelse för de rödlistade arterna och för den biologiska mångfalden ökar dock om impedimenten tillåts ingå i ett mosaikartat landskap där kantzoner sparas (Naturvårdsverket 1997).

En stor del av AssiDomäns landareal består av impediment, men i dagsläget räknas dessa områden ej med som naturvårdsarealer i den ekologiska landskapsplaneringen (Herman Sundkvist, pers. kom.). Mot bakgrund av detta gav AssiDomän i Lycksele mig i uppdrag att undersöka impedimentens ekologiska roll i skogslandskapet. Min arbetshypotes var att impediment innehåller en förhållandevis stor mängd substrat som död ved och gamla grova träd. Syftet var därför att analysera impedimentens potentiella betydelse för den biologiska mångfalden. Detta gjordes genom att mäta förekomsten av olika substrat och strukturer i olika typer av impediment inom en landskapsplanerad kronopark i Västerbotten.

2 MATERIAL OCH METODER

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Kronoparken Bocken II i Örå distrikt, Lycksele skogsförvaltning, valdes som arbetsområde för studien. Kronoparken ligger ovanför högsta kust-linjen i den mellanboreala vegetationszonen, berggrunden är granit och vegetationsperioden är ca 140 dagar (Sveriges national atlas 1994). Årsmedeltemperaturen under perioden 1961-90 ligger på 0,4°C och årsnederbörden är 442 mm (SMHI 1997). Kronoparken, som ligger sydost om Lycksele (64°30'N, 18°55'Ö), har en total landareal av 6382 ha (figur 1). Av detta är ca 17 procent myrimpediment och arealen bergimpediment uppgår till ca 0,4 procent. Kronoparken Bocken II uppfyllde de kriterier som fastställdes av AssiDomän vid utformningen av detta examensarbete, dvs att kronoparken hade andelar myr- och bergimpediment som var representativa för förhållandena på Lycksele skogsförvaltning samt att kronoparken var ekologiskt landskapsplanerad.



Figur 1. Kronoparken Bocken II (markerad med pil).

2.2 METODER

2.2.1 Flygbildstolkning och val av stickprov

AssiDomäns skogskarta användes som underlag för studien och kartans avgränsningar av impediment följdes vid tolkningen (bilaga 1). Först gjordes en flygbildstolkning av området med hjälp av stereoskop. Svartvita flygbilder från 1985 med skalan 1:30 000 användes. Myrimpedimenten delades in i olika klasser; klass 1: till större delen kalt, klass 2: ett fåtal buskar och träd, klass 3: måttligt trädbevuxet, klass 4: helt trädbevuxet. Gränserna mellan klasserna lades in på digitalkartor i datorprogrammet Arcview (version

3.0 a) för att möjliggöra en arealbestämning av de olika myrimpedimenttyperna (tabell 1). Dessutom markerades alla bergimpediment på kartan och arealbestämdes.

För myrimpediment gjordes ett PPS-urval med områdenas areal som storleksvariabel ur alla klasser. Urvalet togs fram genom beräkning av "steglängder" i Microsoft Excel (version Microsoft Excel 97). I de fall ett objekts areal var större än steglängden, dvs att sannolikheten för ett objekt att ingå i stickprovet var lika med ett, placerades objektet i ett eget strata. På grund av detta kan en impedimentklass innehålla flera strata. Antalet ytor per objekt enskild myr varierade mellan klasserna. I klassen bergimpediment gjordes ett subjektivt urval bland de befintliga objekten utifrån tillgänglighet. Två rasbranter besöktes utöver två hållmarksobjekt (tabell 1).

Tabell 1. Arealer av olika impedimentslag samt uppgifter om stickprovet.

Imp.slag	Total areal (ha)	Antal strata	Stickprov		
			Antal inv. objekt	Summa areal (ha)	Antal inv. provytor
Myrimp. 1	701.95	2	6	178.8	68
Myrimp. 2	251.79	3	10	84.4	98
Myrimp. 3	91.18	1	4	11.9	27
Myrimp. 4	2.09	1	2	1.7	8
Myr, tot.	1047.01	7	22	276.8	201
Hällmark	15.22	1	2	4.7	18
Rasbranter	8.77	1	2	4.2	-
Totalt	1071.00	9	26	285.7	219

2.2.2 Fältinventering

Myr- och hållmarksimpediment

Inventeringen genomfördes under oktober 1997 med cirkelprovytor utlagda i kvadratförband. Vid ett tillfälle frångicks kvadratförbandet på grund av att objektet var långsträckt och ett rektangulärt förband användes istället. Vid utläggningen av provytor användes kompass och trådmätare. Startpunkt valdes slumpmässigt. En avståndsmätare användes för att mäta radierna; 10, 15 och 20 m. På varje provyta bedömdes ett antal parametrar enligt nedan:

Grundyta och trädslagsfördelning (m^2/ha) Med hjälp av relaskopering från provytecentrum bestämdes grundyta. Utifrån denna beräknades andelen tall, gran och löv.

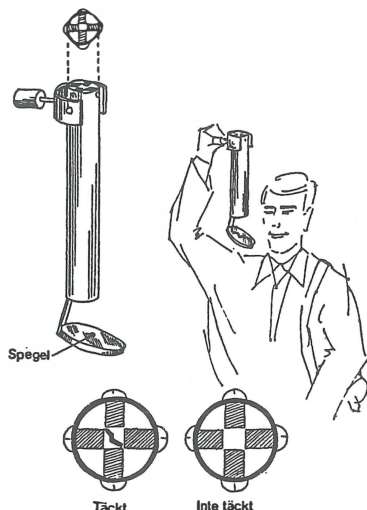
Medelhöjd (m) Medelhöjden uppskattades genom att mäta höjd på representativt träd som valdes ut subjektivt på varje provyta (radie 20 m). Höjdmätare av märket Silva användes.

Skiktning

En subjektiv bedömning gjordes på provytanivå. Två klasser registrerades, en- eller flerskiktat, på en radie av 20 m.

Krontäckningsgrad (%)

Uppmättes med spegelrör (figur 2) på 20 provytor på myrimpediment. Totalt mättes krontäckningsgraden på 33 punkter per provyta, en punkt i provytecenrum samt 4 punkter på 5 m radie, 12 punkter på 10 m radie och 16 punkter på 15 m radie. På varje punkt bedömdes endast om punkten täcktes av krontaket eller inte.



Figur 2. Mätning av krontäckning med spegelrör.

Grova träd (cm, dm)

På en radie av 20 m noterades trädslag och brösthöjdsdiameter samt höjd på varje grovt träd inom provytan mättes med klave och höjdmätare. Minsta diameter var 15 cm för rönn och sälg och för övriga trädslag 25 cm.

Död ved (cm, dm)

Trädslag noterades. Lågor: endast de lågor som hade grovändan inne i ytan och en basdiameter över 10 cm mättes. Basdiameter mättes med klave och längd med måttband. Om stamdel av lågan saknades i toppändan mättes även toppdiameter. Stående: endast träd med en diameter på mer än 10 cm mättes in. Brösthöjdsdiameter och höjd mättes. I de fall träden var avbrutna mättes basdiametern och trädet behandlades på samma sätt som lågor. Provyteradien var 20 m.

Nedbrytning

Graden av nedbrytning av varje bit död ved klassades enligt nedan (SLU 1997):

Grad 1: Hård död ved. Stammens volym består till mer än 90 procent av hård ved med en tillika hård mantelyta. Stammen är mycket lite påverkad av vednedbrytande organismer.

Grad 2: Något nedbruten död ved. Stammens volym består till 10-25 procent av mjuk ved. Resterande andel utgörs av hård ved. En jordsond kan tryckas genom mantelytan men ej genom hela splintveden.

Grad 3: Nedbruten död ved. Stammens volym består till 26-75 procent av mjuk eller mycket mjuk ved.

Grad 4: Mycket nedbruten död ved. Stammens volym består till 76-100 procent av mjuk eller mycket mjuk ved. En jordsond kan tryckas genom hela stammen. Dock kan hård kärna förekomma.

Vegetationstyp	Bestämning av markvegetationstyp på provytan med avseende på fältskiktet skedde i enlighet med Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund och Lundmark 1994) inom tio meters radie.
Markfuktighet	Fyra klasser av markfuktighet; torr, frisk, fuktig och blöt, registrerades inom en radie av tio meter. (Hägglund och Lundmark 1987)
Kulturspår och brandljud	Förekomst (ej antal) av stigar, stubbar, diken, stickvägar, hässjor, barktäkter och brandljud registrerades. En provyteradie på 15 m användes.

Rasbranter

Två rasbranter besöktes och inventerades subjektivt då de på grund av kraftig lutning och viss blockighet var svåra att inventera metodiskt. Grundytor uppmättes på 13 punkter inom de två objekten. Allmänna observationer av vegetation, skiktning och kulturspår gjordes. Mängden död ved uppskattades och faktorer i omgivningen med påverkan på området, t ex bäck och kalhygge, antecknades.

2.2.3 Volymberäkningar

Vid volymberäkning av enskilda träd av tall, gran och björk med avseende på både död ved och grova träd användes Näslunds mindre volymfunktioner på bark för norra Sverige (Näslund 1940). Volymen grova träd och död ved av asp och sälg beräknades enligt Harry Erikssons volymfunktion för stående träd av asp (Eriksson 1973).

Volymen avbrutna stående och liggande träd beräknades enligt formeln för stympad kon:

$$V = (d_b^2 + d_b d_t + d_t^2) * h * \pi / 12$$

där d_b är basdiameter i dm och d_t är toppdiameter i dm. För stående träd beräknades toppdiametern enligt likformiga trianglar efter det att den ursprungliga höjden hade skattats med en höjdfunktion.

Virkesförråd, V ($m^3 sk/ha$), på relaskoppunkterna beräknades som

$$V = g * f * h$$

där

$$f = 0,354 + (0,53/\sqrt{h}) \text{ (bestämde med hjälp av Tor Jonssons formhöjder)}$$

$$\Rightarrow V = g * (0,354h + 0,53 \sqrt{h})$$

där g är grundyta i m^2/ha och h är höjd i m .

2.2.4 Skattningar

Skattningar utfördes på tre nivåer; objekt, stratum och impedimentklass/ägoslag. Noggrannheten för skattningarna, i form av varianser och medelfel, skattades på stratum- och impedimentklass/ägoslagsnivå (se t ex Cochran (1977)). Medelfelen beräknades i samtliga fall som kvadratroten ur den skattade variansen.

Död ved och grova träd

Den totala mängden död ved eller grova träd inom ett objekt skattades som:

$$\hat{Y}_{hi} = A_{hi} * y_{hi} / a_{hi}$$

där \hat{Y}_{hi} är skattningen av det totala värdet (antal eller volym) för objekt i inom stratum h , A_{hi} är arealen av objektet, a_{hi} är den inventerade arealen och y_{hi} står för totalen (antal eller volym) inom den inventerade arealen (provytorna).

Totalerna inom varje impedimentklass skattades som en Horwitz-Thomsonskattning:

$$\hat{Y}_h = A_h / m_h * \sum_{i=1}^{m_h} \hat{Y}_{hi} / A_{hi}$$

där \hat{Y}_h är skattningen av det totala värdet (antal eller volym) inom stratum h och m_h är antalet objekt inom stratum h . A_h är den totala arealen av stratum h .

Variansen för \hat{Y}_h skattades som

$$\hat{V} [\hat{Y}_h] = A_h^2 / m_h * s_h^2$$

där s_h^2 är variansen för de skattade totalerna per arealenhet (\hat{Y}_{hi} / A_{hi}) över alla objekt i stratum h . I de fall ett objekts areal var större än steglängden och objekten placerats i eget stratum ($m_h = 1$) sattes s_h^2 till noll.

Totaler och varianser för hela impedimentklasser/ägoslag beräknades genom att summera över strata:

$$\hat{Y}_{tot} = \sum_{h=1}^L \hat{Y}_h$$

$$\hat{V} [\hat{Y}_{tot}] = \sum_{h=1}^L \hat{V} [\hat{Y}_h]$$

där \hat{Y}_{tot} är totaler och L är antal strata inom en speciell impedimentklass eller ett ägoslag.

Grundyta och virkesförråd

Grundyta och virkesförråd som mätts på ett antal provpunkter (relaskoppunkter) skattades som en storhet per arealenhet, \hat{Y}_h/A_h .

$$\hat{Y}_h/A_h = 1/m_h * \sum_{i=1}^{mh} y'_{hi}$$

där y'_{hi} är medelvärdet för storheten per arealenhet över mätpunkterna inom objekt i , stratum h .

Variansen för skattningen är

$$\hat{V} [\hat{Y}_h/A_h] = 1/m_h * s_{y'h}^2$$

För impedimentklass/ägoslag beräknades storheten Y per arealenhet genom att dividera summan av storheten Y_h med summan av stratumarealerna

$$\hat{Y}/A = \sum_{h=1}^L \hat{Y}_h / \sum_{h=1}^L A_h$$

Varians för skattningen beräknades genom formeln

$$\hat{V} [\hat{Y}/A] = \sum_{h=1}^L \hat{V} [\hat{Y}_h] / (\sum_{h=1}^L A_h)^2$$

Vegetationstyp och markfuktighetsklass

För vegetationstyp och markfuktighetsklass gjordes först en kvotskattning av arealen som tillhör klass c i objekt i , impedimentklass h .

$$\hat{A}_{hi}^c, \text{kvot} = A_{hi} * (\gamma_{hi}^c / n_{hi})$$

där γ_{hi}^c är antal provtytor tillhörande en viss klass c och n_{hi} är det totala antalet provtytor.

Den totala arealen som tillhör klass c inom stratum h skattades som

$$\hat{A}_h^c = A_h/m_h * \sum_{i=1}^{mh} (\gamma_{hi}^c / n_{hi})$$

3 RESULTAT

3.1 MYRIMPEDIMENT

3.1.1 Levande träd

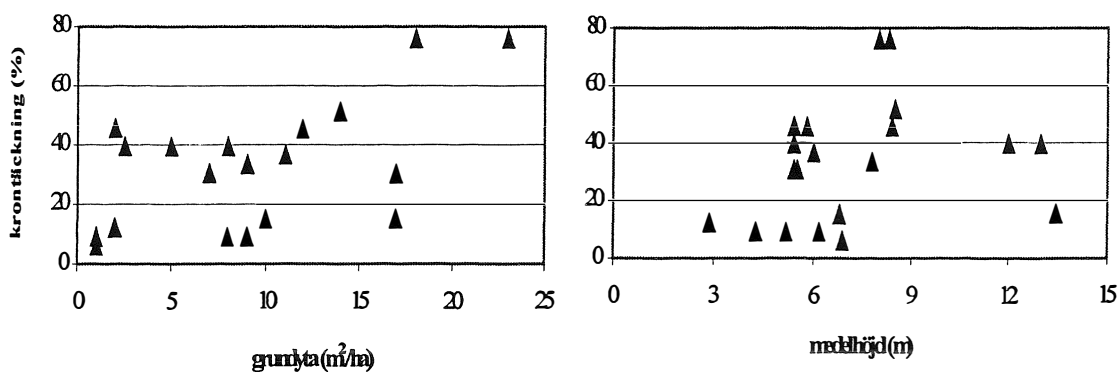
Tall var det vanligast förekommande trädslaget vad gäller levande träd i alla myrimpedimentklasser förutom i klass 4 där lövträden dominerade. Totalt fanns det mer löv än gran på myrarna räknat i grundyta. Den totala grundytan uppgick till 5,74 m²/ha. Virkesförrådet ökar från myrimpedimentklass 1 till 4. Det totala virkesförrådet på myrarna uppmättes till 23,9 m³sk/ha (tabell 2).

Tabell 2. Trädslagsfördelning (grundyta) av levande träd samt virkesförråd per myrimpedimentklass. Det relativa medelfelet (SE) för virkesförrådet redovisas för varje impedimentklass.

Imp.slag	Grundyta, m ² /ha				Virkesförråd	
	Tall	Gran	Löv	Totalt	m ³ sk/ha	SE (%)
Myrimp. 1	2.87	0.26	0.39	3.52	12.4	35
Myrimp. 2	5.14	1.76	2.62	9.52	43.0	12
Myrimp. 3	7.67	1.96	2.46	12.08	58.4	33
Myrimp. 4	4.59	3.26	8.03	15.88	79.7	8
Totalt	3.84	0.77	1.12	5.74	23.9	15

3.1.2 Krontäckning

I figur 3 presenteras förhållandet mellan krontäckning och grundyta respektive medelhöjd. Dessa variabler var de enda som tycktes ha något samband med krontäckningen. Genom tester i statistikprogrammet SPSS framgick att sambandet mellan krontäckning och grundyta respektive medelhöjd samt andra variabler så som trädslagsfördelning var mycket svagt. Det gick därför inte att fastställa en regressionsfunktion för att på så sätt skatta krontäckning för alla provytor.



Figur 3. Krontäckning i förhållande till grundyta, respektive medelhöjd, på 20 provytor på myrmark.

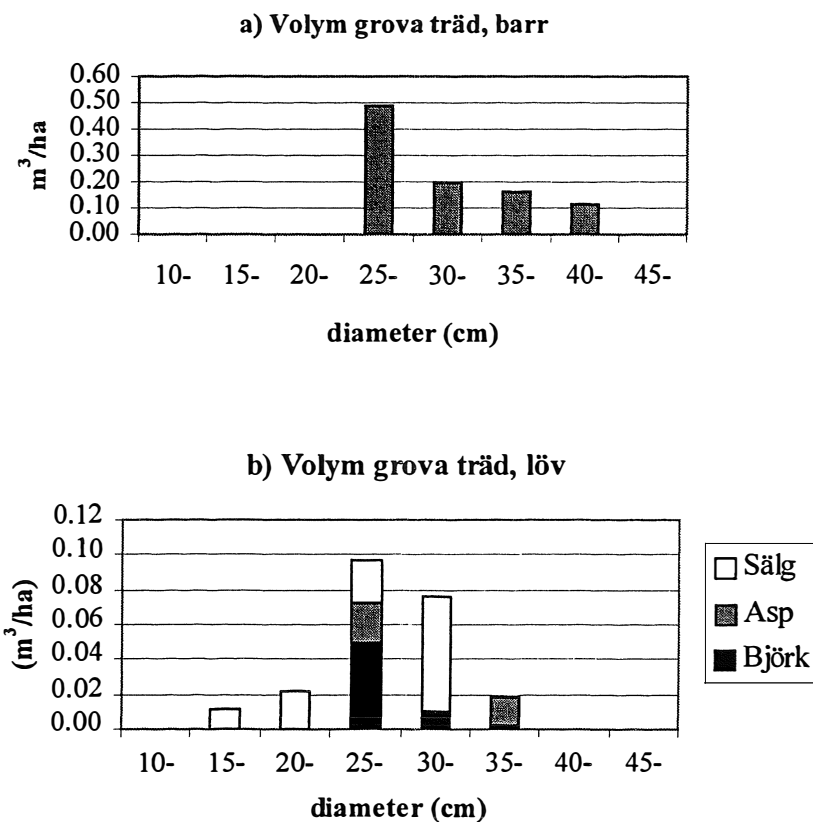
3.1.3 Grova träd

Den totala volymen grova träd på myrar var 1,19 m³/ha varav huvuddelen var barrträd. Det totala antalet grova träd uppmättes till 2,37 stycken/ha. Det vanligast förekommande trädslaget var tall och totalt sett fanns det mer sälg än både björk och asp på provytorna (tabell 3).

Tabell 3. Antal bitar och volym grova träd uppdelat på trädslag och fördelat på olika myrimpedimentklasser. (Notera att minimidiametern för sälg var 15 cm, för övriga trädslag 25 cm.) Det relativa medelfelet (SE) redovisas för totalen.

Imp.slag	Trädslag					Totalt	SE (%)
	Tall	Gran	Björk	Asp	Sälg		
<i>Myrimp. 1</i>							
Antal (st/ha)	1.43	0.00	0.12	0.00	0.36	1.90	85
Volym (m ³ /ha)	0.74	0.00	0.04	0.00	0.13	0.92	89
<i>Myrimp. 2</i>							
Antal (st/ha)	1.34	1.17	0.28	0.29	0.00	3.08	48
Volym (m ³ /ha)	0.71	0.77	0.13	0.17	0.00	1.78	54
<i>Myrimp. 3</i>							
Antal (st/ha)	1.16	0.33	0.00	0.00	2.29	3.78	50
Volym (m ³ /ha)	0.92	0.23	0.00	0.00	0.40	1.55	73
<i>Myrimp. 4</i>							
Antal (st/ha)	4.97	4.97	2.98	0.00	0.00	12.93	8
Volym (m ³ /ha)	2.32	3.03	1.77	0.00	0.00	7.12	4
<i>Totalt</i>							
Antal (st/ha)	1.39	0.32	0.15	0.07	0.44	2.37	48
Volym (m ³ /ha)	0.75	0.21	0.06	0.04	0.12	1.19	50

Den största andelen grova barrträd, $0,49 \text{ m}^3/\text{ha}$, återfanns i diameterklassen 25-30 cm (figur 4a). Störst volym grova lövträd, $0,10 \text{ m}^3/\text{ha}$, fanns också i diameterklassen 25-30 cm (figur 4b). I diameterklassen 30-35 cm återfanns en större volym av sälg än av asp och björk. Det fanns inga lövträd grövre än 40 cm i diameter.



Figur 4. Volymen grova träd på myr uppdelat i diameterklasser, a) barr, b) löv. (Notera att minimidiameteren för sälg var 15 cm, för övriga trädslag 25 cm.)

3.1.4 Död ved

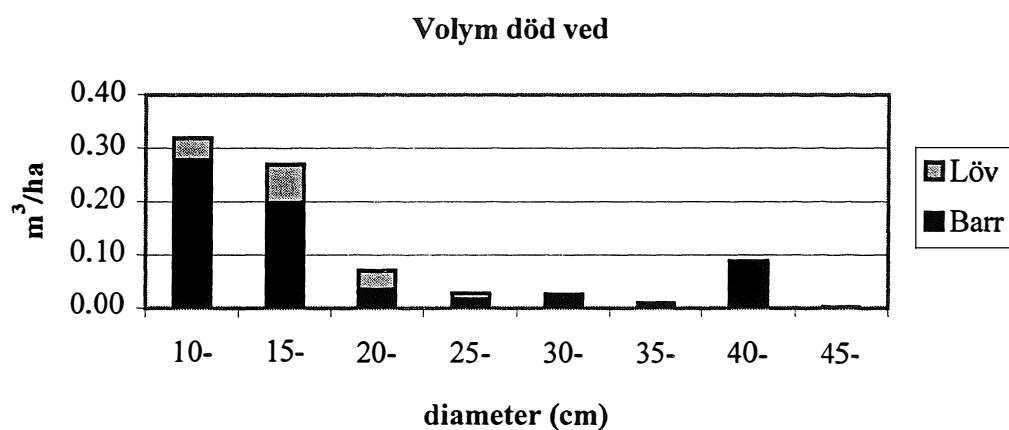
Trädslagsfördelning och uppdelning i diameterklasser

Den totala volymen död ved på myrimpediment skattades till 0,81 m³/ha varav det mesta var tall, följt av björk och gran. Död ved av asp förekom endast i myrimpedimentklass 2 och död ved av sälg endast i myrimpedimentklass 3 (tabell 4).

Tabell 4. Antal bitar och volym död ved på myr uppdelat på trädslag. Det relativa medelfelet (SE) redovisas för totalen.

<i>Imp.slag</i>	Trädslag					Totalt	SE (%)
	Tall	Gran	Björk	Asp	Sälg		
<i>Myrimp. 1</i>							
Antal (st/ha)	6.72	0.24	0.24	0.00	0.00	7.19	25.31
Volym (m ³ /ha)	0.46	0.02	0.01	0.00	0.00	0.49	35.20
<i>Myrimp. 2</i>							
Antal (st/ha)	12.63	2.30	6.22	0.08	0.00	21.23	7.96
Volym (m ³ /ha)	0.81	0.22	0.46	0.01	0.00	1.49	11.23
<i>Myrimp. 3</i>							
Antal (st/ha)	11.64	2.65	4.74	0.00	1.59	20.62	21.84
Volym (m ³ /ha)	0.75	0.18	0.37	0.00	0.08	1.38	21.59
<i>Myrimp. 4</i>							
Antal (st/ha)	5.97	2.98	8.95	0.00	0.00	17.91	55.56
Volym (m ³ /ha)	1.05	0.36	0.97	0.00	0.00	2.39	79.10
<i>Totalt</i>							
Antal (st/ha)	8.57	0.95	2.09	0.02	0.14	11.76	11.44
Volym (m ³ /ha)	0.57	0.08	0.15	0.00	0.01	0.81	15.47

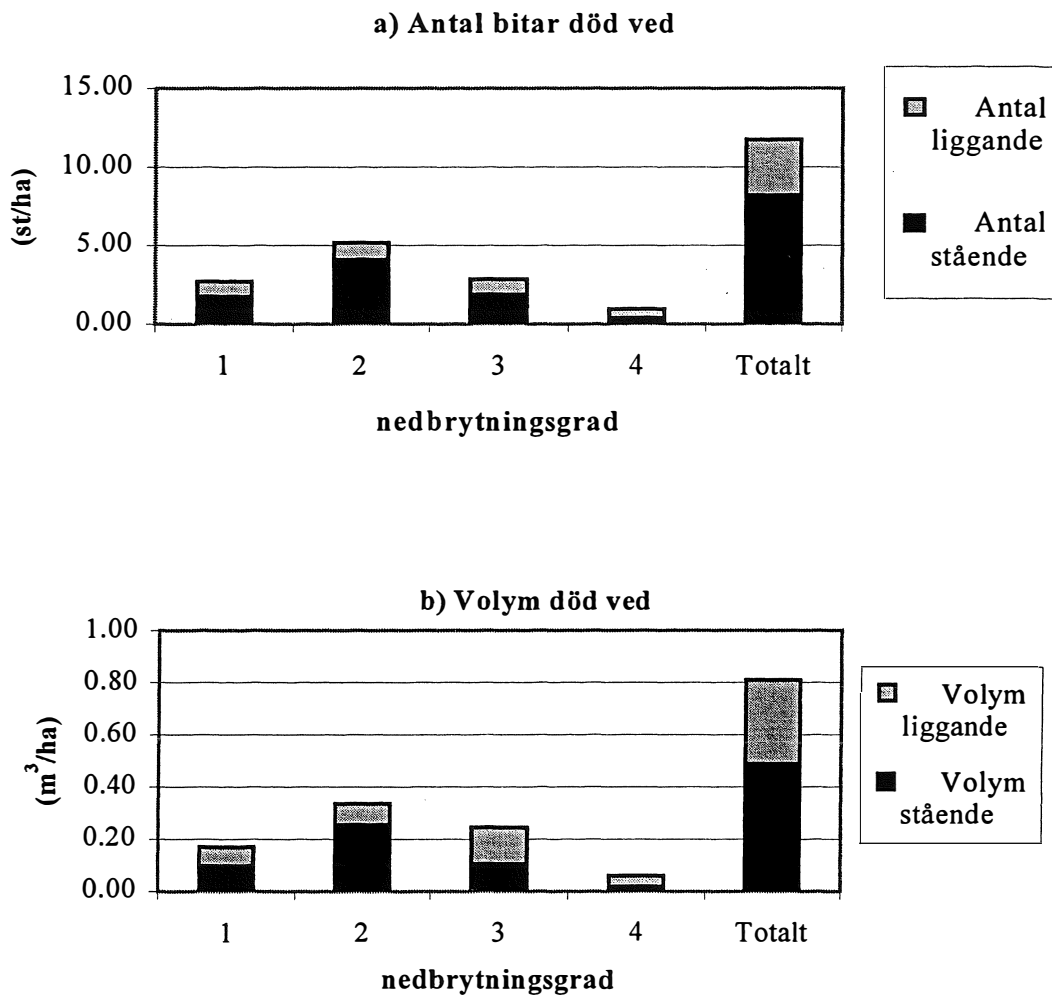
Störst volym död ved fanns i diameterklasserna 10-15 och 15-20 cm. Den totala volymen i dessa klasser uppgick till 0,59 m³/ha. Den grova döda veden, > 30 cm, utgjordes av barrträd (figur 5).



Figur 5. Volymen död ved på myr uppdelat i diameterklasser.

Den döda vedens nedbrytningsgrad

Den största andelen död ved var nedbruten till nedbrytningsgrad 2 (figur 6a). Volymen död ved som var nedbruten till klass 2 uppgick till 0,34 m³/ha (figur 6b). Det fanns mer stående, 0,49 m³/ha, än liggande, 0,32 m³/ha, död ved.



Figur 6. Antal bitar död ved (a) och volym död ved (b) på myr per nedbrytningsgrad, samt totalt.

3.1.5 Vegetationstyp

Starr-fräkentyp och fattigristyp dominerade på myrimpedimenten (tabell 5).

Tabell 5. Areal i hektar av olika vegetationstyper på myrmark.

Imp.slag	Vegetationstyp ¹							totalt
	brgr	smgr	sta-frä	blå	ling	krå-lju	fa-ris	
Myrimp. 1	0	10	448	0	10	0	233	702
Myrimp. 2	7	21	30	6	43	2	143	252
Myrimp. 3	4	8	4	0	16	0	60	91
Myrimp. 4	0	0.5	0	0.5	0.3	0	0.8	2
Totalt	10	40	482	7	69	2	437	1047

¹ brgr = bredbladig grästyp, smgr = smalbladig grästyp, sta-frä = starr-fräkentyp, blå = blåbärstyp, ling = lingontyp, krå-lju = kråkbär-ljungtyp, fa-ris = fattigristyp, enligt Hägglund och Lundmark (1994).

3.1.6 Markfuktighet

Av totalt 1047 ha myr klassades ca 697 ha som fuktig mark. Den högsta andelen blöt mark, 292 ha, återfanns i myrimpedimentklass 1 (tabell 6).

Tabell 6. Areal i hektar av olika markfuktighetsklasser på myr.

Imp.slag	Markfuktighet			
	Frisk	Fuktig	Blöt	Totalt
Myrimp. 1	11	399	292	702
Myrimp. 2	14	214	24	252
Myrimp. 3	4	82	6	91
Myrimp. 4	0	2	0	2
Totalt	28	697	322	1047

3.1.7 Kulturspår och brandljud

Det vanligaste kulturspåret på myrarna var stubbar. Ofta förekom även diken och brandljud. Tjugosju procent av provytorna var till synes helt opåverkade av människor (tabell 7).

Tabell 7. Andel ytor på myr med förekomst av olika typer av kulturspår, andelen opåverkade av kulturspår samt andelen ytor med förekomst av brandljud.

Imp.slag	Andel ytor (%)							
	Stig	Stubbe	Dike	Stickväg	Hässjor	Barktäkt	Opåverkad	Brandljud
Myrimp. 1	3	41	1.5	0	0	0	50	15
Myrimp. 2	2	73	22	1	2	3	11	15
Myrimp. 3	0	63	15	0	0	11	33	7
Myrimp. 4	13	88	13	0	0	25	13	13
Totalt	2.5	61	14	0.5	1	4	27	14

3.2 BERGIMPEDIMENT

3.2.1 Hällmarksimpediment

Levande träd

Den totala grundytan var 18,54 m²/ha. Tall var det dominerande trädslaget med en grundyta på 18,11 m²/ha. Lövträden utgjorde en grundyta på 0,38 m²/ha vilket var högre än grundytan för gran som endast låg på 0,05 m²/ha. Virkesförrådet uppgick till 109,0 m³/ha. Det relativa medelfelet var 9,4 procent.

Grova träd

Alla grova träd på hällmarkerna var tallar. Antalet uppgick till 9,6 stycken/ha (rel. medelfel 10,34 %), vilket innebar 4,34 m³/ha (rel. medelfel 8,10 %). De var uppdelade på två diameterklasser; i diameterklassen 25-30 cm fanns 3,11 m³/ha och i diameterklassen 30-35 cm 1,24 m³/ha.

Död ved

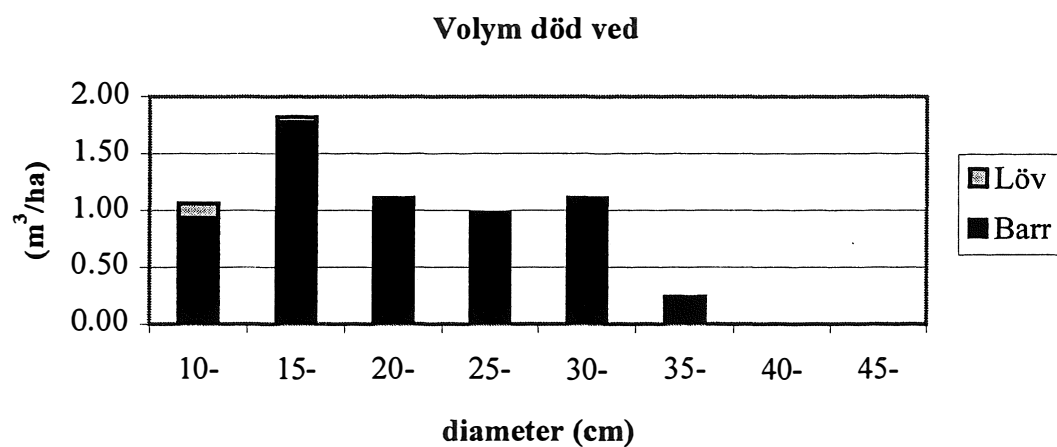
Trädslagsfördelning och uppdelning i diameterklasser

Den totala volymen död ved uppmättes till 6,32 m³/ha. Det dominerande trädslaget var tall. Asp förekom i högre grad än björk. Det fanns ingen död ved av gran eller sälg på hällmarkerna (tabell 8).

Tabell 8. Antal bitar och volym död ved på hällmark uppdelat på trädslag. Det relativa medelfelet (SE) redovisas för totalen.

	Trädslag					Totalt	SE (%)
	Tall	Gran	Björk	Asp	Sälg		
Antal (st/ha)	54.38	0.00	0.66	1.33	0.00	56.37	12.94
Volym (m ³ /ha)	6.16	0.00	0.04	0.12	0.00	6.32	10.81

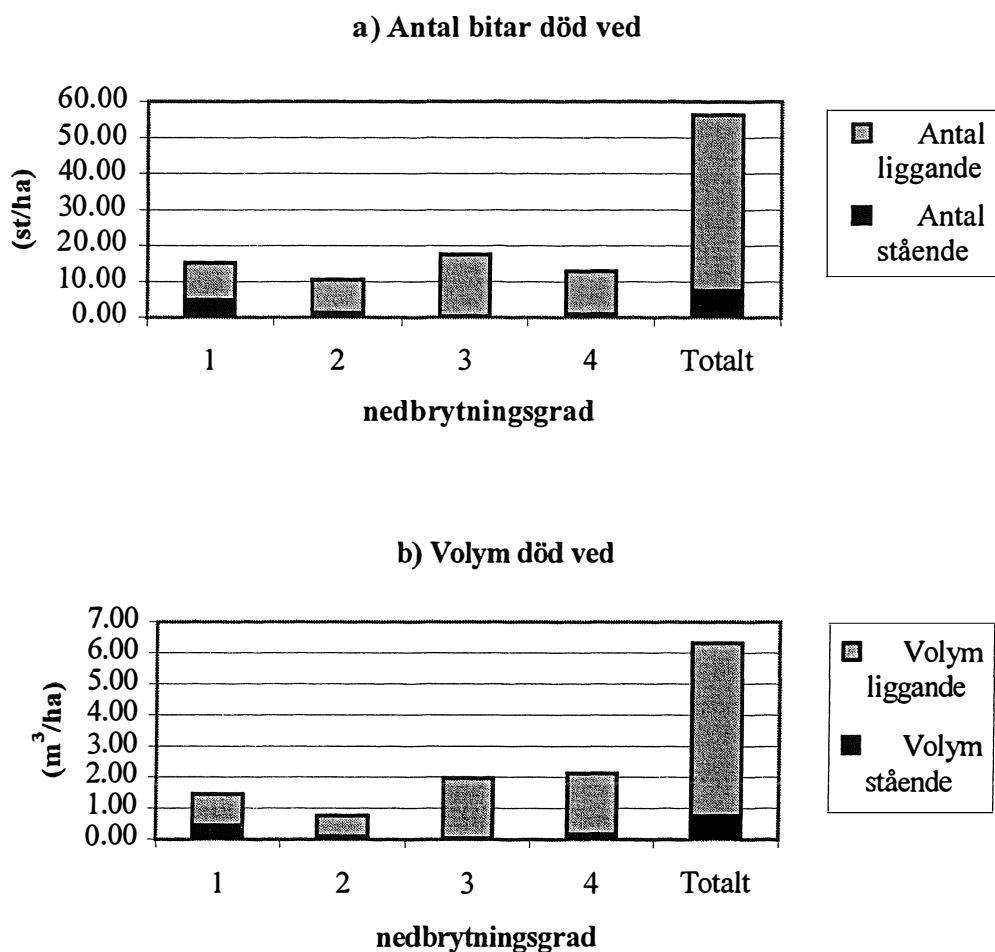
Död lövved förekom endast i diameterklasserna upp till 20 cm. Störst andel död lövved återfanns i diameterklassen 10-15 cm. Det mesta av den totala volymen död ved var 15-20 cm grov. Det fanns ingen död ved grövre än 40 cm (figur 7).



Figur 7. Volym död ved på hållmark uppdelat i diameterklasser.

Den döda vedens nedbrytningsgrad

Räknat i antal var det mesta av den döda veden av nedbrytningsgrad 3 (figur 8a). Räknat i volym var det mesta av nedbrytningsgrad 4 (figur 8b). Det fanns mer liggande än stående död ved (figur 8a).



Figur 8. Antal bitar död ved (a) och volym död ved (b) på hållmark per nedbrytningsgrad samt totalt.

Vegetationstyp och markfuktighet

I samtliga fall var lingontyp den dominerande vegetationstypen. Marken var torr och ofta förekom berg i dagen.

Kulturspår och brandljud

Stubbar var det enda kulturspåret och förekom på samtliga provytor. Detta innebar att inga ytor var helt utan kulturpåverkan. Brandljud återfanns på 78 procent av provytorna.

3.2.2 Rasbranter

Lutningen var mycket kraftig på rasbranterna, men blockigheten var inte fullt lika uttalad som på hällmarkerna. Det dominerande trädslaget var tall. I medeltal var grundytan 16,5 m²/ha. Vegetationen bestod till största delen av lingonris med inslag av kråkbär och ljung. En hel del grova stammar förekom. Mängden död ved uppskattades att vara ringa. Endast ett par stående torrfuror och ett fåtal lågor hittades. Brandljud förekom på levande stammar och i gamla stubbar.

4 DISKUSSION

4.1 MYRIMPEDIMENT

Den totala arealen myr i Norrland är ca 3,7 miljoner hektar, 15 procent av den totala landytan (Skogsstyrelsen 1997). På kronoparken Bocken II var andelen myrimpediment 17 procent av den totala landytan, vilket är högre än genomsnittet för Norrland. De var väl spridda över landskapet och sammanbundna i stråk.

Större delen av arealen bestod av mer eller mindre kala myrar. Grundytan var därför låg, i medeltal ca 5,7 m²/ha och virkesförrådet låg på ca 23,9 m³/ha. Trädskiktet dominerades av tall med inslag av björk, men på många ställen fanns endast tall. Trädslagssammansättningen påverkar antalet arter av t ex lavar och insekter genom att många av dessa arter är knutna till vissa trädslag, framförallt löv (Jasinski och Uliczka 1998). Dominansen av tall och björk på myrimpedimenten gör att många svampar, lavar och insekter som är beroende av andra trädslag inte kan leva där. En av orsakerna till att björkar och barrträd har en annan lavflora än andra träd är att deras bark har ett lägre pH-värde. Träd på impediment växer dock sakta vilket gynnar många arter av lavar (Jasinski och Uliczka 1998).

Träden på myrarna var klena och volymen grova träd uppgick därför endast till ca 1,2 m³/ha (ca 5 procent av virkesförrådet). Enligt Berg et al. (1994) är gamla levande lövträd viktigare för artdiversiteten än gamla levande barrträd. De flesta av de grova träden på myrarna var tallar i diameterklassen 25-30 cm. Av lövträden dominerade sälg. I diameterklassen 30-35 cm återfanns en större volym av sälg än av asp och björk. En förklaring till att det fanns en högre volym grova träd av sälg är att jag under fältinventeringen använde mig av olika diameterkriterier för olika trädslag. För sälg och rönn räknades alla levande träd med en brösthöjdsdiameter över 15 cm som grova, till skillnad mot de andra trädslagen där en brösthöjdsdiameter på 25 cm var ett krav.

Flera svenska forskare anser att förekomst av död ved är en förutsättning för långsiktig överlevnad för ett stort antal arter, både rödlistade arter och vanligt förekommande (Ohlson et al. 1997). Döda träd utgör livsmiljöer för ett stort antal arter av lavar, mossor, svampar och insekter (Ehnström och Waldén 1986; Ingelög et al. 1987). På myrimpedimenten var den döda veden mest tall och det fanns mer löv än gran, men lövet var nästan uteslutande björk. Volymen död ved uppgick till ca 0,8 m³/ha på myrarna. Mängden död ved beror på en mängd faktorer, till exempel bonitet, klimat, störningsregim, successionsstadium, trädslagsfördelning och aktivitet av nedbrytande organismer (Linder et al. 1997). Eftersom produktionen är så låg på impediment kan volymen död ved inte heller bli hög. På myr var dock kvoten mellan död ved och virkesförråd hög, 0,034, jämfört med en studie gjord på brukad produktiv skogsmark där kvoten var 0,018 (Lämås och Fries 1994). Enligt Jasinski och Uliczka (1998) kan andelen död ved av den totala virkesvolymen (levande och död) på myr uppgå till hela 7 procent i norra Norrland och 5,5 procent i södra Norrland.

Hur liggande död ved koloniserar och nyttjas av växt- och djursamhällen är en komplicerad process som bland annat beror på stockens storlek, om trädet levde när det

föll till marken samt graden av nedbrytning när stocken blev tillgänglig för markbundna organismer (Svensson 1996). Ett av de största hoten för de vedlevande organismerna är att det finns för lite senvuxen och grov död ved (Samuelsson och Ingelög 1996). Den döda veden på myrarna var senvuxen och gammal, men klen, merparten mellan 10 och 20 centimeter. Grov död ved är gynnsammare tack vare stabilare fuktförhållanden i veden samt att större volym och yta kan koloniserar av ett större antal nedbrytande svampar och insekter (Bader et al. 1995). Grov död ved bryts även ner långsammare och kan härigenom fungera som substrat för fruktkroppar under en längre tid (Bader et al. 1995). Det är även viktigt att det finns död ved i olika nedbrytningsstadier då många arter endast kan utnyttja ett visst stadium (Bader et al. 1995).

Om den döda veden förekommer i ett antal olika former (låga, torraka, högstubbe) och i olika nedbrytningsstadier bidrar den med en mängd olika mikrohabitat som är viktiga för en rad arter (Svensson 1996). Generellt bryts inte den döda veden ner lika snabbt på impediment som i slutna bestånd. En förklaring till detta är att träden på impediment växer långsamt vilket gör veden senvuxen och hård (Jasinski och Uliczka 1998). Ofta är de döda stammarna dessutom mer solexponerade på impediment vilket medför att de blir torra och härigenom svårnedbrytbara. På myrarna fanns det död ved i alla grader av nedbrytning, men i allmänhet var veden inte lika nedbruten som på hällmarkerna. En kombination av lägre tillväxt, högre solexponering och en snabbare överväxning av liggande död ved på myrarna, kan eventuellt förklara denna skillnad i nedbrytningsgrad.

Vilka arter som koloniserar det döda trädet beror på graden av nedbrytning och hur länge det har varit dött (Samuelsson och Ingelög 1996). Vilka egenskaper den döda veden får beror dessutom på om trädet dött stående eller om det fortfarande var vid liv när det föll till marken (Svensson 1996). Enligt Samuelsson och Ingelög (1996) är liggande döda träd generellt viktigare som växtplats för mossor och lavar än stående döda träd. Det förekommer dock fler rödlistade insektsarter på stående döda träd än liggande (Samuelsson och Ingelög 1996). Det mesta av den döda veden på myrarna var stående. En förklaring till detta kan vara att den ved som har fallit till marken snabbt har blivit överväxt av vitmossor och andra växter och därför inte uppmärksammas vid inventeringen.

Eftersom avverkning länge inte har varit tillåten på myrimpediment anses dessa marker ha varit förskonade från mänsklig påverkan under lång tid. På hela 73 procent av provytorna på myr påträffades dock kulturspår. Stubbar var vanligt förekommande och en del myrar var också kraftigt dikade och hade tydliga spår av vedfångst av björk. Myrarnas grad av orördhet kan därför diskuteras. Att människan har påverkat dessa marker under en lång tid är uppenbart, frågan är bara i vilken grad detta har påverkat ekosystemet och impedimentens betydelse för den biologiska mångfalden. Vad gäller brand hade myrarna ej lika många spår av brand som hällmarkerna. Endast 14 procent av ytorna hade ett eller flera brandljud.

4.2 BERGIMPEDIMENT

I Norrland uppgår arealen bergimpediment till cirka 1,4 procent av landytan (Skogsstyrelsen 1997). Andelen bergimpediment på den inventerade kronoparken var 0,4 procent. Bergimpediment förekom endast i liten utsträckning, men var liksom myrarna väl spridda över kronoparken. I motsats till myrarna var de dock inte sammanbundna utan låg som isolerade öar i landskapet.

På hållmarkerna var virkesförrådet liksom grundytan mycket högre än på myrarna, ca 109,0 m³sk/ha respektive ca 18,5 m²/ha. Tall var det dominerande trädslaget och uppgick till hela 97 procent av grundytan, medan andelen löv var högre än andelen gran. Volymen grova träd var högre på hållmarkerna än på myrarna, ca 4,3 m³/ha. I förhållande till virkesförrådet var dock andelen grova träd något lägre på hållmarkerna, bara 4 procent av virkesförrådet utgjorde träd som var grövre än 25 cm i brösthöjd. Alla grova träd var tallar. Hållmarkstallskogar kan ha stora naturvärden trots att tallarna är låga och ofta rätt klena (Anon. 1995). Vissa hållmarkstallskogar kan hysa en värdefull insektsfauna tack vare gynnsamma temperaturförhållanden (Skogsstyrelsen 1995).

På hållmarksimpedimenten bestod den döda veden mest av tall. Det fanns mer död ved av asp än björk, medan död ved av gran och sälg saknades helt. Den totala volymen död ved på hållmark uppgick till ca 6,3 m³/ha, vilket var högre än på myrimpedimenten. Kvoten mellan död ved och virkesförråd uppgick till 0,058, även det en högre siffra än på myrarna. Störst volym död ved återfanns i diameterklassen 15 till 20 cm. All död lövved var klen, under 20 cm i diameter. Det fanns död ved i alla grader av nedbrytning. På hållmarkerna fanns det, till skillnad från myrarna, mer liggande än stående död ved. Det tunna jordtäcket kan vara en anledning till att träden har lättare att falla omkull på hållmarkerna. Den liggande döda veden på hållmarkerna blir inte heller överväxt i samma utsträckning som på myrarna och kan därför vara lättare att hitta.

Stubbar var det enda kulturspåret på hållmarksimpedimenten och förekom på samtliga provytor. Spår av brand förekom i högre utsträckning på hållmarksimpedimenten än på myrimpedimenten och brandljud återfanns på så mycket som 78 procent av provytorna. Enligt litteraturen är andelen orörda eller föga rörda skogar större på hållmarker och åldrarna på tallarna är ofta mycket höga (Anon. 1995). I undersökningsområdet är dock kulturpåverkan högre på hållmarkerna än på myrarna.

På rasbranterna som inventerades subjektivt förekom en hel del grova stammar, vilket troligen beror på att områdena klassats som tekniska impediment. Ofta betraktas bergsbranter och annan grovblockig terräng som impediment trots att produktiviteten är relativt hög. På grund av höga drivningskostnader har tidigare avverkningar ej varit motiverade och detta har lett till att naturvärdena har bevarats. Dessa marktyper, så kallade tekniska impediment, har därför ofta inkluderats i hänsynsområden och reservatbildningar (Cederberg et al. 1997). Det finns dock inga tekniska hinder för att avverka någon skogsmark, däremot är det kanske inte alltid ekonomiskt lönsamt eller tillåtet enligt lag (Cederberg et al. 1997).

4.3 SKILLNADER MELLAN IMPEDIMENT OCH PRODUKTIV NATURSKOG / KULTURSKOG

Produktiv naturskog är rikare på arter än impediment. Det beror, förutom den högre produktionen, bland annat på att det i produktiv naturskog finns fler träd och buskar, fler grova träd som hålhäckande fåglar kan utnyttja samt fler olika trädslag. Andelen död och döende ved är dessutom högre (Jasinski och Uliczka 1998).

På impediment är produktionen låg på grund av ett antal begränsande faktorer. De viktigaste begränsningarna är att jordmånen är näringsfattig, att pH är lågt samt att det förekommer brist eller överskott på vatten. Impedimentens låga produktion gör att de är fattiga på biologiskt material (Jasinski och Uliczka 1998), vilket styrks av mina resultat. Vissa vedlevande skogsarter kan tillfälligt finna lämpligt substrat på impedimentmark. Substrattillgången är dock ofta mycket låg och de kan i regel inte klara en långsiktig överlevnad enbart i impedimentet (Cederberg et al. 1997).

Enligt internationella kriterier utformade av TBFRA 2000 (Temperate Boreal Forest Resource Assessment 2000) är skogsmark mark som bär skog eller har förutsättningar att bära skog med en höjd av minst fem meter och med en kronslutenhet av minst 10 procent (Sven A. Svensson, pers. kom.). Träd- och buskmark definieras som mark, som inte utgör skogsmark, med träd som kan nå en höjd av fem meter och som har en kronslutenhet av minst fem eller högst nio procent eller med lägre träd och buskar som har en sammanlagd kronslutenhet av minst 10 procent. Skog kan alltså sägas vara en funktion av krontäckning och medelhöjd. Min förhoppning var att jag genom att använda mig av de värden på krontäckning som uppmättes skulle kunna skatta hur stor del av arealen impediment som får kallas skog. Att mäta krontäckningen var dock alltför tidskrävande vilket ledde till att underlaget blev för dåligt för att kunna fastställa en regressionsfunktion och på så sätt skatta krontäckning för alla provytor.

4.4 IMPEDIMENTENS ROLL

Myrar och hållmarker är de vanligaste impedimenttyperna i Sverige (Naturvårdsverket 1995 b). Om arealen impediment ställs mot den totala landytan har norra och södra Norrland störst andel impediment (Jasinski och Uliczka 1998). Sverige är ett av de tio myrrikaste länderna i världen (Naturvårdsverket 1998).

Tabell 9. Areal av olika ägoslag samt deras andel av Sveriges totala landyta (Skogsstyrelsen 1997).

Ägoslag	Areal (1000 ha)	% av tot. landytan
Skogsmark	22518	54,9
Myr	4746	11,6
Berg	972	2,4
Fjällbarrskog	457	1,1
Fjäll	3174	7,7
Naturbete	504	1,2
Åkermark	3055	7,4
Fridlyst & Militärt	3831	9,3
Bebyggd mark	1082	2,6
Annan mark	678	1,7
Total landareal	41018	100

De skogsbärande impedimenten bedöms ha störst betydelse för den biologiska mångfalden i norra Sverige. Ett exempel på en biotop som har höga naturvärden och koppling till impediment är övergångszoner mellan skogsmark och myr, där senvuxna granar kan tjäna som substrat för många lavar och insekter (Skogsstyrelsen 1995). Idag anses impediment vara viktigast för de vedlevande insekter som är beroende av solbelyst död ved av tall. Detta substrat är en bristvara i brukad skog (Jasinski och Uliczka 1998). Skogsbeklädda våtmarker är ett av de viktigaste habitaterna för död ved i Sverige idag eftersom stora arealer inte brukas och har en lång kontinuitet (Berg et al. 1994). Många hotade arter har höga krav på obruten kontinuitet. Detta beror på att en art kan behöva mycket lång tid på sig för att uppnå slutlig storlek eller reproduktiv ålder. Dessutom kan arter vara beroende av skogliga element eller strukturer som kräver lång tid för att utvecklas. Vissa arter kan vara beroende av det mikroklimat som råder i en gammal skog, t ex hög fuktighet och låg ljusinstrålning. En del lavararter kräver obrukad skog eftersom de tillväxer långsamt, har en dålig spridningsförmåga och höga krav på fuktighet (Esseen et al. 1997).

Impedimenten har uppenbarligen utsatts för skogsbruk under lång tid genom att större, solitära träd plockats ut i samband med avverkning på angränsande skogsmark. Ofta röjs siktgator i samband med älgjakt på myrar och hållmarker. Torrakor och tallhögstubbar nyttjas som ved. Från och med SVL (§30) 1994 är det för första gången förbjudet att utföra skogsskötselåtgärder på impediment (Skogsstyrelsen 1994). Avverkning av enstaka träd är dock tillåten (Cederberg et al. 1997). Den årliga avverkningen på myr uppgår till 215 000 m³sk i Sverige. För bergimpediment är den siffran 83 000 m³sk (Jasinski och Uliczka 1998). Dessa uttag minskar avsevärt impedimentens betydelse för den biologiska mångfalden.

AssiDomäns skogskarta användes som underlag för studien och kartans avgränsningar av impediment följdes vid tolkningen (bilaga 1). Dessa avgränsningar baseras på en indelning gjord internt på AssiDomän Skog & Trä AB där även praktiska överväganden gjorts. Detta leder till att det troligen ingår en del områden med produktiv mark i impedimenten.

4.5 ÅTGÄRDER FÖR ATT ÖKA IMPEDIMENTENS BETYDELSE FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD

För skogsmark finns ett antal åtgärder som kan höja den biologiska mångfalden. Framförallt bör mer skogsmark undantas från skogsbruk. Dessutom kan inslaget av lövträd ökas, liksom andelen död ved. Omloppstiden bör förlängas och nedfallet av försurande ämnen bör minskas. Vissa bränder kan få utvecklas fritt i begränsade områden och följas av en lövfas. Inhemska trädslag och plantor av regionalt ursprung är skäligen att använda vid plantering (Naturvårdsverket 1995 b). Det är också viktigt att nyckelbiotoper och reservat lämnas och att korridorer skapas mellan isolerade områden (Naturvårdsverket 1997).

Åtgärder för att öka impedimentens naturvärde saknas däremot. Dikning och gödsling är numera förbjudna åtgärder på impediment då dessa metoder förändrar hela områdets ekosystem. Dikningsåtgärder som utförts under åren på torvmark har försämrats och ibland till och med förstört myrarnas främsta naturvärden (Cederberg et al. 1997). Ett sätt som kan vara verksamt för att återskapa våtmarker är igenläggning av diken (Cederberg et al. 1997).

Impedimentens värde för biologisk mångfald ökar dock om de ingår i en landskapshelhet med sparade kantzoner, korridorer, mosaikartade bestånd, nyckelbiotoper och reservat samt god naturvårdshänsyn på själva produktionsytorna (Cederberg et al. 1997). Myrimpedimentens och hållmarksimpedimenten innehåller alltför få stora träd, men genom att lämna större träd i kantzoner mot impediment kan dessa marktypers naturvärden förstärkas (Naturvårdsverket 1997). Avverkning av grova träd innebär alltid att naturvärdena inom området försämrats (Cederberg et al. 1997). Det är av stor betydelse att stora grova träd inte avverkas på impedimenten eftersom de är viktiga för bland annat hackspettar, lavar, vedlevande insekter och tickor. Just de enstaka större träden är den viktigaste förutsättningen för de rödlistade arterna (Jasinski och Uliczka 1998). Plockhuggning av enstaka mindre träd får däremot oftast ingen direkt negativ effekt varken på de rödlistade arterna eller den biologiska mångfalden som helhet (Cederberg et al. 1997). Däremot försvårar det återväxten av presumtiva grova träd i framtiden och äventyrar härigenom många arters existens på längre sikt.

Den bästa metoden att skapa död ved i olika former är att lämna en skog för fri utveckling. Då uppnås oftast en flerskiktad trädstruktur och stor trädslags- och åldersvariation. Träden dör av ålderdomssvagheter, torka, sjukdom, brand, snöbrott eller stormfällning och därför bildas ny död ved successivt (Samuelsson och Ingelög 1996). På impedimenten råder idag fri utveckling. Det räcker dock inte till för att skapa tillräckliga mängder död ved eftersom produktionen av biologiskt material är för dålig.

Det sektorsmål som har satts upp för skogsbruket innebär för impediment att skogsbruksåtgärder endast skall utföras i undantagsfall på impediment och då i så begränsad omfattning att karaktären och de biologiska kvaliteterna bibehålls. En åtgärd som föreslås är en ökning av skyddszonerna mot impediment (Skogsstyrelsen 1995). Det är viktigt att impedimenten får ett fortsatt skydd mot skogsbruk och skogsvårdsåtgärder (Jasinski och Uliczka 1998).

I ArtDatabankens utredning rekommenderas att tillämpningsföreskrifterna till SVL §30 förtydligas så att inga avverkningar eller röjningar tillåts på impediment annat än de som är direkt motiverade av naturvårdsskäl, t ex frihuggning av viktigare naturvårdsträd (Cederberg et al. 1997). Eventuellt kan en ny definition av impedimentgränsen ($1\text{m}^3\text{sk/ha,år}$) vara önskvärd, bl a efter läge i landet. I Sydsverige skulle gränsen kanske behöva höjas något (Cederberg et al. 1997).

Enligt Herman Sundkvist, skogsskötselchef, AssiDomän Skog & Trä AB, Lycksele skogsförvaltning, räknas impedimenten ej med i den ekologiska landskapsplaneringen i dagsläget. Inga skogliga åtgärder utförs överhuvudtaget på dessa marker. I den ekologiska landskapsplaneringen lämnas dock skyddszoner mot impediment och naturvårdshänsyn tas på omkringliggande produktiv mark.

4.6 AVSLUTANDE KOMMENTARER

Impedimenten är i allmänhet antropogent påverkade, de domineras av klena barrträd och har lågt virkesförråd. Mängden död ved är liten, även om andelen död ved är relativt stor i förhållanden till det totala virkesförrådet. Impedimentens värde för den biologiska mångfalden är därför begränsad. Genom ekologisk landskapsplanering kan deras betydelse dock öka om de tillsammans med kantzoner, korridorer, nyckelbiotoper, reservat samt en ökad naturvårdshänsyn på produktionsytorna, tillåts skapa ett mer mosaikartat skogslandskap. En ökad mångfald av olika mikromiljöer skulle förmodligen underlätta för många arter att sprida sig och fortleva långsiktigt.

5 LITTERATURFÖRTECKNING

Anon. 1995. Art- och biotopbevarande i skogen: med utgångspunkt från Gävleborgs län. Skogsvårdsstyrelsen i Gävleborgs län. 288 s.

Bader, P., Jansson, S., Jonsson, B.G. 1995. Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. University of Umeå. Biological Conservation 72: 355-362.

Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M., Weslien, J. 1994. Threatened plant, animal and fungus species in Swedish forests: distribution and habitat associations. Conservation Biology 8 (3); 718-731.

Cederberg, B., Ehnström, B., Gärdenfors, U., Hallingbäck, T., Ingelög, T., Tjernberg, M. 1997. De trädbärande impedimentens betydelse för rödlistade arter. ArtDatabanken rapporterar 1. SLU. Uppsala. 51 s.

Cochran, W. G. 1977. Sampling techniques. New York. 428 s.

Ehnström, B. Waldén, H. W. 1986. Faunavård i skogsbruket. Del 2 – Den lägre faunan. Skogsstyrelsen. Jönköping.

Eriksson, H. 1973. Volymfunktioner för stående träd av ask, asp, klibbal och contortatall. Rapporter och uppsatser. Institutionen för skogsproduktion. Skogshögskolan. Stockholm. 26 s.

Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L., Sjöberg, K. 1997. Boreal forests. Ecological Bulletins 46: 16-47. Köpenhamn.

Hägglund, B., Lundmark, J-E. 1987. Bonitering del 1. Definitioner och anvisningar. SLU. Umeå. s 28-30.

Hägglund, B., Lundmark, J-E. 1994. Bonitering. Markvegetationstyper. Skogsmarksflora. SLU. Umeå. s 14-15.

Ingelög, T., Thor, G., Gustafsson, L. 1987. Floravård i skogsbruket. Del 2 – Artdel. Skogsstyrelsen. Jönköping.

Jasinski, K., Uliczka, H. 1998. De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter. Institutionen för naturvårdsbiologi. SLU. Grimsö forskningsstation. Opubl. 67 s.

Johansson, O. 1998. Handledning för ekologisk landskapsplanering (ELP). AssiDomän Skog & Trä AB. 13 s.

Liljelund, L.-E., Pettersson, B., Zackrisson, O. 1992. Skogsbruk och biologisk mångfald. Svensk Botanisk Tidskrift. Volym 86. Häfte 2. Statens naturvårdsverk. Solna. s 227-232.

Linder, P., Elfving, B., Zackrisson, O. 1997. Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. Forest Ecology and Management 98: 17-33.

Lämås, T., Fries, C. 1994. An integrated forest inventory in a managed north-swedish forest landscape for estimating growing stock and coarse woody debris. SLU. Umeå. 17 s.

Naturvårdsverket. 1995 a. Fakta om biologisk mångfald. Faktablad nr 1. Solna. 6 s.

Naturvårdsverket. 1995 b. Bevara biologisk mångfald. Sammanfattning av Naturvårdsverkets aktionsplan för Biologisk Mångfald. 31 s.

Naturvårdsverket. 1997. Skogsreservat i Sverige: rapport om skogsreservatens utveckling och omfattning efter den nya skogspolitiken. Rapport 4707. Stockholm. 68 s.

Naturvårdsverket. 1998. Skyddad natur. Rapport 4738. Stockholm. 75 s.

Näslund, M. 1940. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i norra Sverige. Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt. Häfte 32, nr 4. s 87-142.

Ohlson, M., Söderström, L., Hörnberg, G., Zackrisson, O., Hermansson, J. 1997. Habitat qualities versus long-term continuity as determinants of biodiversity in boreal old-growth swamp forests. Biological Conservation 81: 221-231.

Samuelsson, J., Ingelög, T. 1996. Den levande döda veden – bevarande och nyskapande i naturen. ArtDatabanken, SLU. Uppsala. 89 s.

Skogsstyrelsen. 1994. Skogsvårdslagen. Jönköping. 66 s.

Skogsstyrelsen. 1995. Aktionsplan för biologisk mångfald och uthålligt skogsbruk. Jönköping. 76 s.

Skogsstyrelsen. 1997. Skogsstatistisk årsbok. Jönköping. 351 s.

SLU. 1997. Instruktion för fältarbetet vid riksskogstaxeringen. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik. Umeå. s 6:13.

SMHI. 1997. Väder och vatten. Väderåret 1997. SMHI, Jönköping.

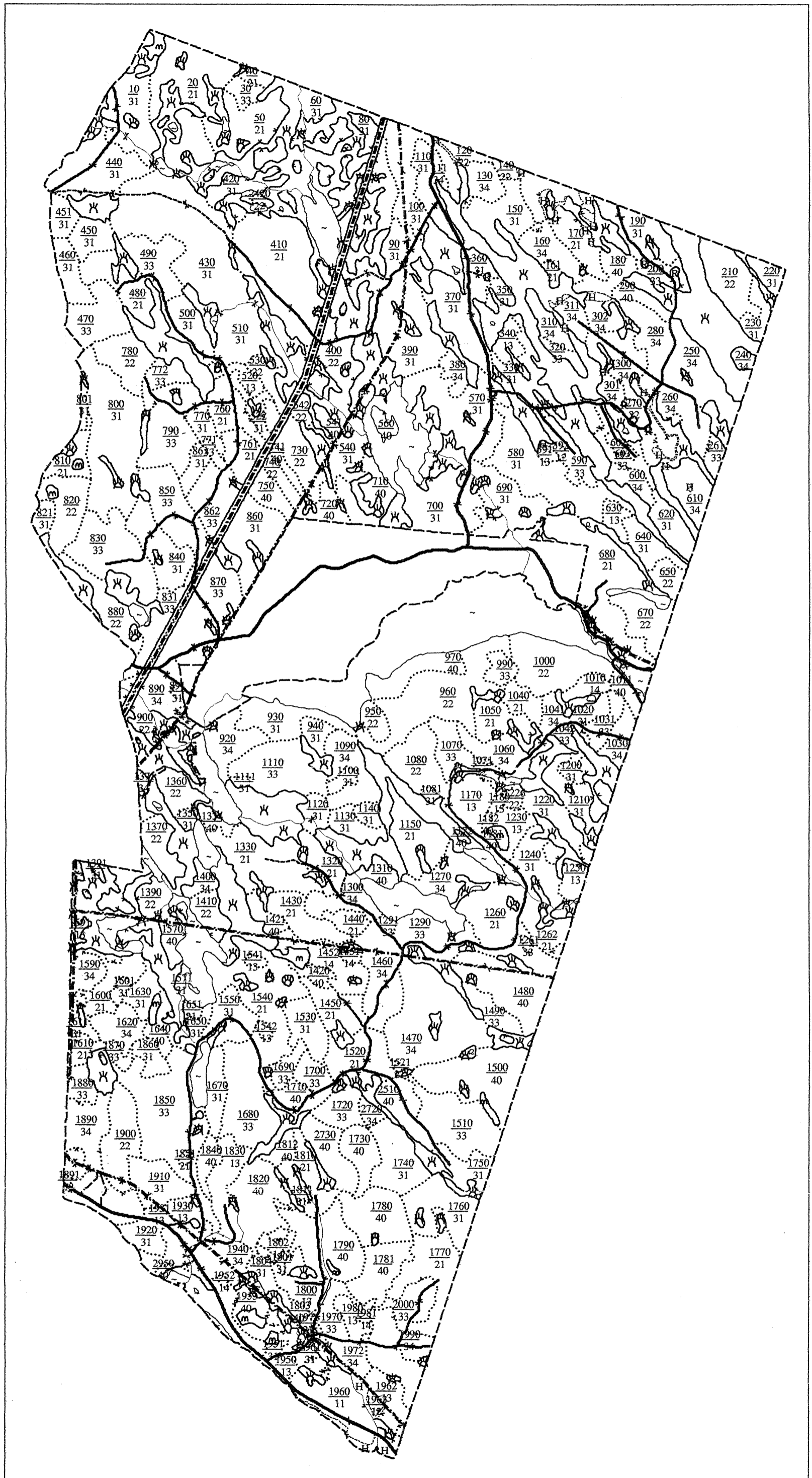
Svensson, L. 1996. Biologisk mångfald i skogslandskapet. Rapport 4644. Naturvårdsverket. Stockholm. 137 s.

Sveriges National Atlas. 1994. Berg och jord. Temareaktör Curt Fredén. LM Kartor. Kiruna. 208 s.

PERSONLIG KOMMUNIKATION

Sundkvist, H. 1998. Lycksele skogsförvaltning, AssiDomän Skog & Trä AB, Lycksele.

Svensson, S. A. 1998. Analysenheten. Skogsstyrelsen. Jönköping.



410 Bocken sk2 (79)

1:39067 0 1000

Serien Arbetsrapporter utges i första hand för institutionens eget behov av viss dokumentation. Rapporterna är indelade i följande grupper: Riksskogstaxeringen, Planering och inventering, Biometri, Fjärranalys, Kompendier och undervisningsmaterial, Examensarbeten samt Internationellt. Författarna svarar själva för rapporternas vetenskapliga innehåll.

Riksskogstaxeringen:

- 1995 1 Kempe, G. Hjälpmedel för bestämning av slutenhet i plant- och ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--1--SE
- 2 Riksskogstaxeringen och Ståndortskarteringen vid regional miljöövervakning. - metoder för att förbättra upplösningen vid inventering i skogliga avrinningsområden. ISRN SLU-SRG-AR--2--SE.
- 1997 23 Lundström, A., Nilsson, P. & Ståhl, G. Certifieringens konsekvenser för möjliga uttag av industri- och energived. - En pilotstudie. ISRN SLU-SRG-AR--23--SE.
- 24 Fridman, J. & Walheim, M. Död ved i Sverige. - Statistik från Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--24--SE.
- 1998 30 Fridman, J., Kihlblom, D. & Söderberg, U. Förslag till miljöindexsystem för naturtypen skog. ISRN SLU-SRG-AR--30--SE.
- 34 Löfgren, P. Skogsmark, samt träd- och buskmark inom fjällområdet. En skattning av arealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--34--SE.
- 37 Odell, G. & Ståhl, G. Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och 90-talet. -En studie grundad på Ståndortskarteringen. ISRN SLU-SRG-AR--37--SE.
- 38 Lind, T. Quantifying the area of edge zones in Swedish forest to assess the impact of nature conservation on timber yields. ISRN SLU-SRG-AR--38--SE.

Planering och inventering:

- 1995 3 Holmgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Columbia 1-14 augusti 1995. ISRN SLU-SRG-AR--3--SE.
- 4 Ståhl, G. The Transect Relascope - An Instrument for the Quantification of Coarse Woody Debris. ISRN SLU-SRG-AR--4--SE.
- 1996 15 van Kerkvoorde, M. A sequential approach in mathematical programming to include spatial aspects of biodiversity in long range forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE.
- 1997 18 Christoffersson, P & Jonsson, P. Avdelningsfri inventering - tillvägagångssätt och tidsåtgång. ISRN SLU-SRG-AR--18--SE.

- 19 Ståhl, G., Ringvall, A. & Lämås, T. Guided transect sampling - An outline of the principle. ISRN SLU-SRG-AR--19--SE.
- 25 Lämås, T. & Ståhl, G. Skattning av tillstånd och förändringar genom inventerings simulering - En handledning till programpaketet "NVSIM".
ISRN SLU-SRG-AR--25--SE
- 26 Lämås, T. & Ståhl, G. Om dektektering av förändringar av populationer i begränsade områden. ISRN SLU-SRG-AR--26--SE

Biometri:

- 1997 22 Ali, Abdul Aziz. Describing Tree Size Diversity. ISRN SLU-SRG-AR--22--SE.

Fjärranalys:

- 1997 28. Hagner, O. Satellitfjärranalys för skogsföretag. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE.
29. Hagner, O. Textur i flygbilder för skattning av beståndsegenskaper.
ISRN SLU-SRG-AR--29--SE.
- 1998 32. Dahlberg, U., Bergstedt, J. & Pettersson, A. Fältinstruktion för och erfarenheter från vegetationsinventering i Abisko, sommaren 1997. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE.
- 43 Wallerman, J. Brattåkerinventeringen. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE.

Kompendier och undervisningsmaterial:

- 1996 14 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 92/96. En analys av skogstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri.
ISRN SLU-SRG-AR--14--SE.
- 21 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 93/97. En analys av skogstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en stor del av Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--21--SE.
- 1998 42 Holm, S. & Lämås, T. samt jägm.studenter kurs 93/97. An analysis of the state of the forest and of some management alternatives for the Östad estate.
ISRN SLU-SRG-AR--42--SE.

Examensarbeten:

- 1995 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det?. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning.
ISRN SLU-SRG-AR--5--SE.
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning.
ISRN SLU-SRG-AR--6--SE.

- 7 Henriksson, L. The thinning quotient - a relevant description of a thinning? Gallringskvot - en tillförlitlig beskrivning av en gallring? Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--7--SE.
- 8 Ranvald, C. Sortimentinriktad avverkning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE.
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnsköldsviks förvaltning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE.
- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (*Quercus Robur L.*) in Sweden. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--10--SE.
- 11 Djurberg, H. Den skogliga informationens roll i ett kundanpassat virkesflöde. - En bakgrundsstudie samt simulering av inventeringsmetoders inverkan på noggrannhet i leveransprognoser till sågverk. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--11--SE.
- 12 Bredberg, J. Skattning av ålder och andra beståndsvariabler - en fallstudie baserad på MoDo:s indelningsrutiner. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--12--SE.
- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE.
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE.
- 1997 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls arbetsomsåde, SCA. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN-SRG-AR--17--SE.
- 20 Cedervind, J. GPS under krontak i skog. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--20--SE.
- 27 Karlsson, A. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--27--SE.
- 1998 31 Bendz, J. SÖDRAs gröna skogsbruksplaner. En uppföljning relaterad till SÖDRAs miljömål, FSC's kriterier och svensk skogspolitik. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--31--SE.
- 33 Jonsson, Ö. Trädskikt och ståndortsförhållanden i strandskog. - En studie av tre bäckar i Västerbotten. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--33--SE.
- 35 Claesson, S. Thinning response functions for single trees of Common oak (*Quercus Robur L.*) Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--35--SE.

- 36 Lindskog, M. New legal minimum ages for final felling. Consequences and forest owner attitudes in the county of Västerbotten. Examensarbete. ISRN SLU-SRG-AR--36--SE.
- 1998 40 Persson, M. Skogsmarksindelningen i gröna och blå kartan - en utvärdering med hjälp av riksskogstaxeringens provytor. ISRN SLU-SRG-AR--40--SE.
- 41 Eriksson, F. Markbaserade sensorer för insamling av skogliga data - en förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--41--SE.
- 45 Gessler, C. Impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald. -En studie av myr- och bergimpediment i ett skogslandskap i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--45--SE.

Internationellt

- 1998 39 Sandewall, M., Ohlsson, B & Sandewall, R.K. People's options on forest land use. - a research study of land use dynamics and socio-economic conditions in a historical perspective in the Upper Nam Nan Water Catchment Area, Lao PDR. ISRN SLU-SRG-AR--39--SE.
- 1998 44 Sandewall, M., Ohlsson, B., Sandewall, R.K., Vo Chi Chung, Tran Thi Binh & Pham Quoc Hung. People's options on forest land use. Government plans and farmers intentions - a strategic dilemma. ISRN SLU-SRG-AR--44--SE.