



# **Egenskaper som påverkar hänsynsarealer och drivningsförhållanden på föryngringsavverkningstrakter**

**-En studie över framtida förändringar inom  
Sveaskog**

**Tobias Petersson**

**Arbetsrapport 121 2004**

---

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
och geomatik  
S-901 83 UMEÅ  
Tfn: 090-786 58 25

Fax: 090-77 81 16

ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG--AR--121--SE

**Egenskaper som påverkar hänsynsarealer och  
drivningsförhållanden  
på föryngringsavverkningstrakter**

**-En studie över framtida förändringar inom Sveaskog**

**Tobias Petersson**

## Förord

Detta arbete är utfört som ett examensarbete inom ramen för skogsvetarutbildningen vid SLU, Umeå. Det skall motsvara 20 poäng högskolestudier, och beskriver fakta kring nutida och vid olika framtida tidpunkter förväntade förnygringsavverkningar. Uppdragsgivare har varit Sveaskog genom Johan Rydin. Min handledare har varit Tomas Lämås vid Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik.

Till ovan nämnda personer vill jag rikta ett stort tack för all den hjälp jag fått med arbetet. Ett stort tack även till:

Staffan Härdelin på Sveaskog i Lycksele, som hjälpte mig med avdelningsregister med mera.

Mats Högström och Holger Dettki som hjälpte mig komma fram till bra tekniska lösningar. Båda vid Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik.

Övriga som på ett eller annat sätt bistått mig under arbetets gång.

Umeå, januari 2004

Tobias Petersson

## Sammanfattning

I föreliggande arbete presenteras hur olika egenskaper som påverkar hänsynsarealer och drivningsförhållanden vid föryngringsavverkning förväntas variera över tiden och för olika delar av Sveaskogs skogsinnehav. Egenskaper som studerats är gränssträcka mot andra ägoslag, bärighet, ytstruktur, lutning, fuktighet, avstånd till väg, avdelningsstorlek, avdelningsform (areal/omkrets), antal polygoner per avdelning samt inslag av småimpediment. Gränssträckan mot andra ägoslag studerades mot myrimpediment, bergimpediment, vatten, vattendrag, betesmark och åkermark.

Beräkningar gjordes på fyra olika områden. I grova drag kan områdena sägas motsvara Norrbottens län, Västerbottens län, Bergslagen samt Götaland. I de två nordligaste områdena studerades hur förhållande beräknas vara idag samt om 10, 30 och 50 år, och i de två sydligaste områdena studerades hur förhållandena beräknas vara idag samt om 10, 20 och 40 år.

Som underlag för beräkningarna användes alla avdelningar i ett av Sveaskogs två avdelningsregister, nämligen Fagus. I de i studien ingående områdena ligger så gott som hela innehavet i avdelningsregistret Fagus. Mindre delar ligger dock i ett annat register och ingår ej i studien. I Fagus finns all den mark som före sammanslagningen av AssiDomän och Sveaskog hösten 2001 tillhörde AssiDomän. Större delen av Sveaskogs innehav ingick alltså i beräkningarna, som i huvudsak utfördes med hjälp av programmen ArcView och Excel.

Vad gäller gränssträckor mot andra ägoslag så är gränssträckan mot myr den klart längsta. Detta gäller framför allt i norra Sverige (i dagsläget en medellängd på 45,6 m/ha och 42,6 m/ha i Norrbotten respektive Västerbotten), där denna sträcka är ungefär dubbelt så lång som i södra Sverige (i dagsläget en medellängd på 36,9 m/ha och 20,1 m/ha i Bergslagen respektive Götaland). I norra Sverige ökar gränssträckan mot myr medan den minskar i södra Sverige. I Bergslagen är denna minskning kraftig.

Den sammanlagda gränssträckan mot andra ägoslag (i dagsläget som mest en medellängd på 68,9 m/ha i Bergslagen, som minst 52,2 m/ha i Götaland) minskar på sikt i de två sydligaste områdena relativt mycket. I Västerbotten och Norrbotten är denna sträcka någorlunda konstant.

I Norrbotten ökar medelstorleken på avdelningarnas figurlagda areal kontinuerligt från dagens 12,0 ha till 15,8 ha om 50 år. I Västerbotten kan ingen tydlig trend urskiljas. Där håller sig medelstorleken på avdelningarna inom intervallet 13,6 till 17,4 ha. I Götaland och Bergslagen är avdelningsstorlekarna betydligt mindre än i norra delen av landet. I dessa två områden är medelstorleken idag 3,9 respektive 4,3 ha, för att om 20 år ha minskat med hela 40 % till 2,4 respektive 2,6 ha. Om 40 år beräknas storlekarna åter ha ökat, fast dock inte till dagens storlekar.

Medelavståndet till väg i Bergslagen och Götaland minskar sakta över tiden. I Norr- och Västerbotten är avståndet om 10 och 30 år något längre än idag sett utifrån befintligt

vägnät. Om 50 år är avståndet jämfört med idag cirka 35 % längre i Norr- och Västerbotten om inga nya vägar byggs.

Variationerna för de övriga egenskaperna är inte lika stora, eller kan inte anses som lika betydelsefulla, som de som nämnts ovan.

## Summary

This study presents different forest characteristics of importance for the area of environmental considerations and for logging conditions in connection with forest harvesting in Sveaskog's holdings. The variation of these characteristics over time and between different parts of the holding are also presented. The studied characteristics included: border lengths towards other land use classes, ground conditions, surface structure, slope, moisture, distance to road, stand size, stand shape (area/circumference), number of polygons per stand and small areas of non productive land. The land use classes in the study of border lengths towards other land use classes comprised mires, rocks, lakes, water courses, pastures and fields.

Calculations were made on four different areas. These areas correspond roughly to the county of Norrbotten, the county of Västerbotten, the area of Bergslagen and the area of Götaland. In the two northernmost areas the study examined the conditions at present, as well as in 10, 30 and 50 years. In the two southernmost areas the corresponding future time points were in 10, 20 and 40 years.

Basic data for the calculations were taken from Sveaskog's stand register called Fagus. Fagus includes all stands from before the merging of the AssiDomän and Sveaskog holdings. The majority of the land owned by Sveaskog was therefore included in the calculations. The calculations were mainly made in the programs ArcView and MS Excel.

Considering the registered border lengths towards other land use classes, the length towards mire makes up the longest length. This is especially the case in northern Sweden (at present on average 45,6 m/ha and 42,6 m/ha in Norrbotten and Västerbotten, respectively) where this length is about twice as long as in the southern part of Sweden (at present on average 36,9 m/ha and 20,1 m/ha in Bergslagen and Götaland, respectively). In northern Sweden the border length towards mire increases in the future while it decreases in the southern part of Sweden. In Bergslagen there is a considerable decrease.

The total border length towards all other land use classes (at present on average as most 68,9 m/ha in Bergslagen and as least 52,2 m/ha in Götaland) decreases over time in the two southernmost areas. In Västerbotten and Norrbotten the total border length is relatively constant.

In Norrbotten the average stand size increases steadily from 12,0 ha today to 15,8 ha in 50 years. In Västerbotten there is no evident trend and the average stand size varies from 13,6 to 17,4 ha. In Götaland and Bergslagen the stand sizes is considerably smaller than in the northern part of the country. In these two areas the average sizes are at present 3,9 and 4,3 ha, respectively. In 20 years these stand sizes will decrease by as much as 40 % to 2,4 and 2,6 ha, respectively. In 40 years the sizes will increase somewhat, but not to the same sizes as at present.

The average distance to truck road is expected to decrease slowly over time in Bergslagen and Götaland. In Norrbotten and Västerbotten the distance in 10 and 30 years is expected to be somewhat longer than today, based on the present road net. In 50 years the distance in Norrbotten and Västerbotten will be about 35 % longer compared to the present situation if no new roads are built.

The variations in the other characteristics are relatively insignificant in comparison with the characteristics mentioned above.

# Innehållsförteckning

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>8</b>
1.1 BAKGRUND.....	8
1.2 SYFTE.....	8
<b>2. MATERIAL OCH METOD</b> .....	<b>9</b>
2.1 OMRÅDESINDELNING.....	9
2.2 DATAMATERIAL .....	9
2.3 ÅLDER FÖR FÖRYNGRINGSÄVVERKNING.....	10
2.4 UTSÖKNING AV AVDELNINGAR .....	11
2.4.1 <i>Arealer som selekterats ut</i> .....	13
2.5 FRAMTAGANDE AV VÄRDEN FRÅN DE SELEKTERADE AVDELNINGARNA .....	14
2.5.1 <i>Gränssträcka mot annat ägoslag</i> .....	14
2.5.2 <i>Gränssträcka mot bäck och dike</i> .....	15
2.5.3 <i>Övriga faktorer</i> .....	15
<b>3. RESULTAT</b> .....	<b>17</b>
3.1 GRÄNSSTRÄCKOR MOT ANDRA ÄGOSLAG .....	17
3.2 DRIVNINGSFÖRHÅLLANDEN OCH AVSTÅND TILL VÄG.....	25
3.2.1 <i>Drivningsförhållanden</i> .....	25
3.2.2 <i>Avstånd till väg</i> .....	25
3.3 AVDELNINGARNAS STORLEK, FORM, ANTAL POLYGONER OCH INSLAG AV SMÅIMPEDIMENT .....	35
<b>4. DISKUSSION</b> .....	<b>40</b>
4.1 METODDISKUSSION .....	40
4.2 RESULTATDISKUSSION.....	41
4.2.1 <i>Gränssträckor mot andra ägoslag</i> .....	41
4.2.2 <i>Drivningsförhållanden och avstånd till väg</i> .....	42
4.2.3 <i>Avdelningarnas storlek, kantlängd, formindex, antal polygoner och inslag av småimpediment</i> .....	43
<b>5. SAMMANFATTANDE KOMMENTARER</b> .....	<b>43</b>
<b>6. REFERENSER</b> .....	<b>44</b>
<b>7. BILAGOR</b>	



# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Det är tänkbart att föryngringsavverkningarnas utseende och egenskaper, såsom terrängfaktorer och mängd kantzoner, skiljer sig mellan olika delar av landet och inom Sveaskogs innehav. Det är också möjligt att egenskaperna idag skiljer sig från egenskaperna hos framtida föryngringsavverkningar inom samma del av landet. Dessa eventuella skillnader gör att kostnaderna för Sveaskogs föryngringsavverkningar kan komma att variera över tiden. Exempelvis kan mängden naturhänsyn (Skogsstyrelsen 2001, Uliczka 2003) som tas enbart genom generell hänsyn komma att variera på grund av utseendet på den skog som föryngringsavverkas. Detta beror på att en stor del av den naturhänsyn som tas sker genom att lämna kantzoner mot andra ägoslag i de bestånd som avverkas. Att mängden kantzoner kan komma att förändras beror på möjligheten att mängden andra ägoslag, till exempel myr, vatten eller bergimpediment insprängda i den skog som är lämplig att avverka någon gång i framtiden förändras jämfört med den skog som avverkas idag.

## 1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet var att få fram och beskriva egenskaper kring nutida och förväntade framtida föryngringsavverkningar. Om en större variation över tiden förekommer, till exempel att en större eller mindre del av arealen i föryngringsavverkningar går bort som naturvård i form av kantzoner, kan det medföra förändrade volymer och netton i Sveaskogs avverkningar. Detta är naturligtvis intressant att veta då prognoser för framtiden görs. För att se om egenskaperna kommer att förändras över tiden så studerades avdelningar som förväntas föryngringsavverkas vid olika tidpunkter inom fyra olika områden i landet.

De olika egenskaper som studerades för de avdelningar som förväntas föryngringsavverkas "idag" och vid vissa tidpunkter i framtiden är:

- Gränssträcka mot andra ägoslag, nämligen: myrimpediment, bergimpediment, vatten, vattendrag, betesmark och åkermark
- Bärighet, ytstruktur och lutning
- Fuktighet
- Avstånd till väg
- Avdelningsstorlek
- Avdelningsform (areal/omkrets)
- Antal polygoner per avdelning
- Inslag av småimpediment

I norra Sverige undersöktes hur egenskaperna ser ut hos de avdelningar som kan vara aktuella för föryngringsavverkning idag, samt hur egenskaperna ser ut hos de avdelningar

som förväntas bli aktuella för förnygringsavverkning om 10, 30 och 50 år. I södra Sverige studerades motsvarande för tidpunkterna idag samt om 10, 20 och 40 år.

## **2. Material och metod**

Arbetet har utförts med hjälp av programmen ArcView, ArcMap och Excel. Förberedelser, utarbetande av metod och rapportskrivande har gjorts vid SLU i Umeå, medan de skarpa beräkningarna har utförts på Sveaskogs kontor i Lycksele.

### **2.1 Områdesindelning**

Det nordligaste av de fyra områden som har studerats består av de två distrikten Norra och Södra Norrbotten (se bilaga 1). Detta område kallas i rapporten för Norrbotten. Området söder om detta utgörs av distrikt Västerbotten, och kallas för just Västerbotten. Distrikten Södra och Norra Bergslagen har slagits ihop till ett område kallat Bergslagen. Det sydligaste området som undersökts utgörs av distrikten Västra och Östra Götaland och kallas för Götaland.

### **2.2 Datamaterial**

Sveaskog i sin nuvarande form bildades i slutet av år 2001 genom att det gamla Sveaskog, med ett skogsmarksinnehav på 900 000 hektar, slogs ihop med AssiDomän (se bilaga 2). Idag är Sveaskogs totala markinnehav 4,4 miljoner hektar, varav 3,3 miljoner är produktiv skogsmark. För närvarande har bolaget två olika indelningsregister. Dels det ”gamla Sveaskogs” register kallat Bass, och dels AssiDomäns register kallat Fagus. För att arbetet ej skulle bli alltför tidskrävande så har beräkningarna avgränsats till registret Fagus, det vill säga de marker som ägdes av AssiDomän. De områden som ej är med i beräkningarna kan i grova drag sägas vara södra halvan av Norrland, norra Norrlands västra delar samt en del geografiskt spridda marker i Svealand och Götaland.

För att utföra beräkningarna behövdes kartor och avdelningsregisterdata för de i studien ingående områdena. Materialet hämtades från en kartserver, vilket tog ganska lång tid då det rörde sig om stora datamängder. Datamaterialet var inte alltid indelat efter de distriktsgränser som gäller idag, vilket medförde att delar av vissa skiften fick tas bort, för att istället läggas till ett annat skifte. Då gränsdragningen och flytten av vissa skiftesbitar var klar slogs skiften samman så att data för ett helt område låg samlat. Detta arbete utfördes i ArcView.

## 2.3 Ålder för föryngringsavverkning

De framtida beräknade slutåldrarna på skogen för de olika landsändarna är tagna från tidigare gjorda - några år gamla - beräkningar med Indelningspaketet (Jonsson et al. 1993). Om några årtionden beräknas åldern för föryngringsavverkning vara lägre än idag. De förväntade slutåldrarna åskådliggörs i tabell 1.

Tabell 1. Beräknad slutålder för skogen i olika landsändar vid olika tidpunkter. Procentuellt tillägg på lägsta tillåtna föryngringsavverkningsålder, LSÅ, enligt Skogsvårdslagen

	Idag	10 år	30 år	50 år
<b>Norra Sverige</b>	LSÅ + 50%	LSÅ + 50%	LSÅ + 30 %	LSÅ + 15%
	Idag	10 år	20 år	40 år
<b>Södra Sverige</b>	LSÅ + 40%	LSÅ + 40%	LSÅ + 25%	LSÅ + 25%

De slutåldrar detta resulterar i för olika ståndortsindex i norra Sverige åskådliggörs i tabell 2. Dagens ålder på dessa bestånd kan avläsas i tabell 3. Motsvarande siffror för södra Sverige åskådliggörs i tabellerna 4 och 5.

Tabell 2. Slutåldrar i norra Sverige vid olika tidpunkter

Ståndortsindex, gran och tall	Idag	10 år	30 år	50 år
28	98	98	85	75
24	105	105	91	81
20	120	120	104	92
16	135	135	117	104
12	150	150	130	115

Tabell 3. Dagens ålder på skog i norra Sverige som ska föryngringsavverkas vid olika tidpunkter

Ståndortsindex, gran och tall	Idag	10 år	30 år	50 år
28	98	88	55	25
24	105	95	61	31
20	120	110	74	42
16	135	125	87	54
12	150	140	100	65

Tabell 4. Slutåldrar i södra Sverige vid olika tidpunkter

Ståndortsindex, gran och tall	Idag	10 år	20 år	40 år
36 (gran)	63	63	56	56
32 (gran)	70	70	63	63
28	84	84	75	75
24	91	91	81	81
20	98	98	88	88
16	112	112	100	100
12	126	126	113	113

Tabell 5. Dagens ålder på skog i södra Sverige som ska förnygringsavverkas vid olika tidpunkter

Ståndortsindex, gran och tall	Idag	10 år	20 år	40 år
36 (gran)	63	53	36	16
32 (gran)	70	60	43	23
28	84	74	55	35
24	91	81	61	41
20	98	88	68	48
16	112	102	80	60
12	126	116	93	73

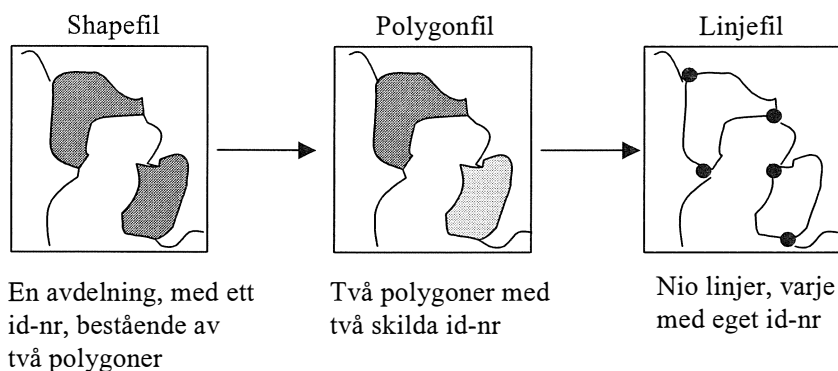
De värden för LSÅ som använts är en förenkling jämfört med SVL där LSÅ anges för varje enskilt SI. Fyra olika SI har här tilldelats en gemensam lägsta tillåtna ålder för förnygringsavverkning. Detta medför att avdelningar med fyra på varandra följande SI fått en och samma beräknad förnygringsavverkningsålder. Till exempel beräknas avdelningar i södra Sverige med SI 23, 24, 25 och 26 alla ha en slutålder på 91 år om de är aktuella för förnygringsavverkning i dagsläget (se tabell 4). Ytterligare ett exempel är att avdelningar med SI 27, 28, 29 och 30 om 20 år är aktuella för förnygringsavverkning om de då har en ålder på 75 år.

## 2.4 Utsökning av avdelningar

För att få fram fakta kring förnygringsavverkningstrakterna måste först de avdelningar som kan bli aktuella för förnygringsavverkning vid de olika tidpunkterna selekteras. Detta gjordes med hjälp av "Query-buildern" i ArcView. Vissa krav ställdes på en avdelning för att den skulle vara aktuell, nämligen: avdelningen skulle vara klassad som målklass PG (produktion generell hänsyn) eller PF (produktion förstärkt hänsyn), och avdelningen skulle ha rätt ålder utifrån SI, tidsperiod för förnygringsavverkning och område. Avdelningar med målklass NO (naturvård orörd) och NS (naturvård skötsel) uteslöts.

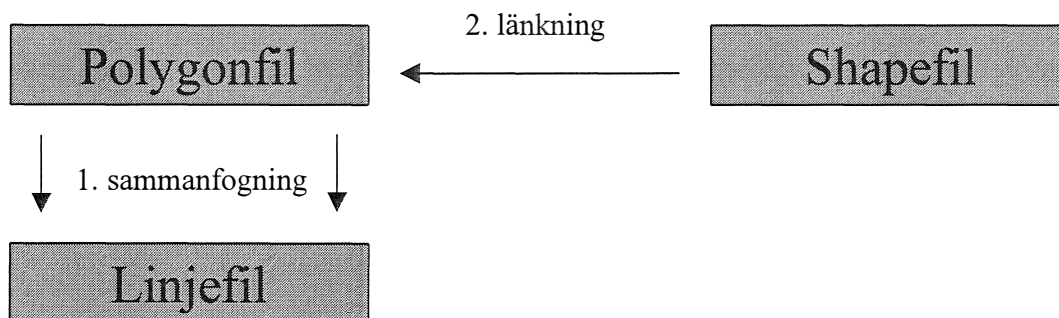
Åldern på avdelningarna i Sveaskogs register är ej alltid helt korrekt. Bland annat på grund av detta så tilläts åldern variera inom ett spann på nio år för att få ett bättre material. Alltså valdes de avdelningar ut, om vi nu bara ser till åldern, som hade ”rätt” ålder plus minus fyra år. Detta gav naturligtvis många fler avdelningar att göra beräkningarna på. Hade åldern tillåtits att variera mer hade samma avdelningar kunnat komma med i beräkningarna två gånger, då spannet mellan vissa av de tidsperioder som studeras inte är mer än tio år. Det hade inte varit önskvärt.

För att beräkna selekterade skogsmarksavdelningars sammanlagda gränssträcka mot annat ägoslag, exempelvis myr, krävdes lite mer arbete än vad man först kunde tro. Genom att i ArcView enbart jobba med shape-filerna i ursprungligt skick kan man inte få fram denna sträcka. Det finns ingen funktion som beräknar sträckan mellan två noder, alltså en del av omkretsen, i en polygon. För att lösa problemet så konverterades shapefilen till coverage-format i ArcCatalog. Den fil som då skapades kan vi kalla för polygonfil. I denna fil fick alla polygoner en egen identitet kopplad till en rad i tillhörande attributtabell. I den ursprungliga shapefilen fanns information om varje avdelning endast på en rad i attributtabellen trots att den kunde bestå av flera polygoner. Efter skapandet av polygonfilen kunde en linjetopologi byggas i ArcInfo (se figur 1). Varje enskild linje fick härigenom en egen identitet. Med enskild linje menas här varje bit av en linje som löper mellan två noder.



Figur 1. Shapefilen konverterades till en polygonfil. Därefter skapades en linjefil

Nästa steg var att öppna de två nya filerna, det vill säga polygonfilen och linjefilen, i Arc View. Dessa filer sammanfogades (join) sedan med varandra två gånger (se avsnitt 2.5.1). Det var polygontabellen som ”togs in i” linjetabellen, som sedan innehöll mycket data. Efter detta länkades den ursprungliga shapefilen till polygonfilen (se figur 2). Tack vare detta förfarande kunde man sedan selektera de linjer som utgjorde gräns för en selekterad avdelning, och även genom en ytterligare selektering välja ut de linjer som hade en selekterad avdelning på ena sidan och ett visst ägoslag på den andra sidan.



Figur 2. Polygonfilen sammanfogades med linjefilen två gånger, varefter den ursprungliga shapefilen länkades till polygonfilen

Den ovan nämnda konverteringen, byggandet av linjetopologi, sammanfogning (join) och länkning upprepades fyra gånger – en gång för varje område som studerades. I de följande stegen krävdes dock många upprepningar av vissa moment. För att få fram till exempel de polygoner med skog i Norrbotten som kan vara aktuella för förnygringsavverkning om 50 år krävdes ett flertal likadana körningar, vilka alla innehöll ett flertal moment. Till att börja med selekterades alla polygoner som innehöll skogsmark ut ur Norrbottens polygonfil. Från dessa valdes sedan de polygoner ut som innehöll skog i målklass PG eller PF. Nästa steg var att från dessa välja de polygoner som hade skog i de fyra SI-klasser som man för tillfället var intresserad av. Därefter selekterades från de kvarvarande polygonerna de som innehöll skog med rätt ålder (utifrån SI, tidsperiod för förnygringsavverkning och område som för tillfället studerades). Efter dessa steg var till exempel endast de polygoner som hade produktiv skogsmark, var klassade som PG eller PF, hade SI 19-22 och ålder 38-46 år. De nu nämnda avdelningarna är några av de avdelningar som kan vara aktuella för förnygringsavverkning i Norrbotten om 50 år.

För att få fram de avdelningar som kan vara aktuella för förnygringsavverkning i Västerbotten och Norrbotten vid respektive tidsperiod krävdes att de ovan nämnda stegen upprepades fyra gånger, medan samma procedur behövdes upprepas hela sju gånger för respektive tidsperiod i Götaland och Bergslagen på grund av ett större antal SI-klasser i södra Sverige. Här finns skogsmark med mycket högre index än i norra Sverige.

#### 2.4.1 Arealer som selekterats ut

De arealer skogsmark som selekterats ut varierade mellan 12 314 ha för Götaland om 20 år och 54 669 ha för Västerbotten om 50 år (se tabell 6). Detta är arealer varifrån arealen insprängda småimpediment är bortdragen. Skillnaden mellan områden och tidsperioder beror på olika arealer skogsmark samt åldersfördelningen inom respektive område.

Tabell 6. Selektade arealer (ha) för olika områden och tidsperioder

	Idag	10 år	20 år	40 år
Götaland	13956	15771	12314	29373
Bergslagen	17211	21911	14121	38333

	Idag	10 år	30 år	50 år
Västerbotten	12504	26622	27181	54669
Norrbottn	27491	32602	31661	52065

Siffrorna i tabellen skulle kunna tyda på att det blir svårare att hitta förnygringsavverkningsarealer i Götaland och Bergslagen om 20 år, då de selekterade arealerna är förhållandevis små samtidigt som den beräknade slutåldern sjunkit jämfört med föregående period (se tabell 1). Möjligen blir det lättare att hitta förnygringsavverkningsarealer i Västerbotten och Norrbotten om 50 år beroende på hur man ser det: de selekterade arealerna är större, men den beräknade slutåldern har sjunkit till LSÅ + 15% (se tabell 1). I vilket fall kan konstateras att det då finns större arealer skog i samma åldersklass som kan vara aktuella för förnygringsavverkning.

Att de arealer som selekterats ut för tidsperioden "idag" kan verka låga är naturligt. Om slutåldern i praktiken för exempelvis norra Sverige i dagsläget ligger på exakt LSÅ + 50% har ju alla de avdelningar som uppnått "rätt ålder" redan förnygringsavverkats (se 2.4, andra stycket).

## 2.5 Framtagande av värden från de selekterade avdelningarna

### 2.5.1 Gränssträcka mot annat ägoslag

Som nämnts ovan gick det att få fram gränssträcka mot annat ägoslag tack vare den linjefil som skapats. Kolumnerna i denna fil namngavs med "vänster- och högeralias", för att kunna avgöra vilket ägoslag som låg på vänster respektive höger sida av en linje. Genom att polygontabellen sammanfogats med denna två gånger så gick det att avläsa vilket ägoslag som fanns på **vardera sidan** av varje linje. Efter den första sammanfogningen gick det att avläsa vilket ägoslag som fanns på ena sidan av linjerna, och efter den andra även vilket ägoslag som fanns på den andra sidan. För att få fram gränssträcka mot till exempel myr selekterade man med hjälp av Query-buildern ut linjerna genom att skriva in följande villkor:

```
(([L Beskrivn] = "Myr") and ([R Beskrivn] = "Skogsmark")) or (([L Beskrivn] = "Skogsmark") and ([R Beskrivn] = "Myr"))
```

"L" är beteckningen för vänster, och "R" är beteckningen för höger. Med "L Beskrivn" avses alltså den typ av ägoslag som finns på linjens vänstra sida, etcetra. När programmet

selekerat ut dessa linjer markerades fältet "length" i attributtabeln, och linjernas sammanlagda längd kunde avläsas. Längderna för varje SI-grupp skrevs upp och lades sedan ihop. Denna procedur fick upprepas för varje ägoslag och tidsperiod som studerades i alla fyra områden.

De gränssträckor som togs fram på detta sätt måste givetvis sättas i relation till den skogsmarksareal som selekterats. I resultatdelen presenteras dessa gränser i formen "längd meter gränssträcka / hektar". Ett medelvärde per tidsperiod och område anges.

### 2.5.2 Gränssträcka mot bäck och dike

Gränssträckan mot bäck och dike definierades på följande sätt: Då en bäck rinner igenom en utvald avdelning, det vill säga då den utvalda avdelningen gränsar mot bäcken på båda sidor av denna, räknas gränssträckan som längden \* 2. Då en bäck utgör gräns mellan en avdelning som är aktuell för förnygringsavverkning och en annan avdelning eller annat ägoslag, så räknas gränssträckan som längden \* 1.

Denna faktor var den som krävde mest arbete för att beräkna. Till att börja med öppnades linjeobjektet bäck/dike. Detta är en shapefil med alla bäckar och diken som finns inlagda i Sveaskogs register. Sedan klipptes de sträckor som låg inom de selekterade avdelningarna ut med hjälp av funktionen Geo Processing Wizard. Då klippning utfördes med polygonfilen kom inte vissa sträckor just i avdelningsgränsen med som de borde. Detta berodde antagligen på att exaktheten mellan avdelningsgränser och de bäckar som utgör avdelningsgräns försvunnit vid konverteringen till coverage-format. I stället var det i detta moment nödvändigt att klippa med den ursprungliga avdelningsfilen.

I nästa steg skapades buffertzoner kring de utklippta bäckarna. Sedan klipptes buffertzoner med de selekterade avdelningarna, varefter kvarvarande areal buffertzona avlästes. Denna areal dividerades med bredden på buffertzonen för att på så vis få fram den sökta längden gränssträcka. Bredden på buffertzonen kunde tyvärr inte sättas till 1 m, utan var tvungen att sättas till 5 m för att datorn skulle klara beräkningarna. Hade det gått att sätta bredden till 1 m hade man sluppit divisionsmomentet.

Det var alltså inte möjligt att avläsa längden bäck redan då den första klippningen gjorts, utan det var nödvändigt att skapa buffertzoner. Detta berodde på att längden på de bäckar som utgjorde gräns räknades en gång och längden på de bäckar som rann igenom avdelningen räknades två gånger. I resultatdelen presenteras även denna gräns i formen "längd meter gränssträcka / hektar", under rubriken gränssträckor mot andra ägoslag. Ett medelvärde per tidsperiod och område anges.

### 2.5.3 Övriga faktorer

Värden för övriga faktorer som studerades togs fram utifrån de avdelningsdata i attributtabeln som tillhörde de selekterade avdelningarna. Data tillhörande de selekterade avdelningarna exporterades i dbase-format för att sedan kunna öppnas i Excel där beräkningar och diagram gjordes. Dels exporterades attributtabeller från polygonfilen



och dels från ursprungsfilen. Export av vardera tabell gjordes för varje SI-grupp i alla fyra områden. I Excel slogs tabellerna samman för att få endast en ”polygonfil” och en ”ursprungsfil” för varje område och tidsperiod.

#### *Bärighet, ytstruktur, lutning och fuktighet*

Uppgifter om faktorerna bärighet, ytstruktur, lutning och fuktighet presenteras för varje område genom att andelen areal i olika klasser anges. Bärighet, ytstruktur och lutning indelas efter Skogforsks terrängtypschema i fem klasser, där klass 1 är den bästa och klass 5 den sämsta (se bilaga 3). Klasserna för fuktighet (1 – torr, 2 – frisk, 3 – fuktig, 4 – blöt) är desamma som de som används vid ståndortsbonitering (Hägglund och Lundmark, 2002). Areal och antalet avdelningar summerades både totalt och för varje klass. Efter detta beräknades andelarna i varje klass.

#### *Avstånd till väg*

Denna faktor presenteras som ett arealvägt medeltal. Ett viktat medelvärde är alltså vad som presenteras för varje tidsperiod och område.

#### *Avdelningsstorlek*

Denna faktor beräknades som ett aritmetiskt medelvärde av varje avdelnings figurlagda areal, inklusive småimpedimenten.

#### *Avdelningsform*

I polygonfilen fanns bland annat kolumner innehållande varje polygons omkrets och areal. Utifrån dessa uppgifter beräknades faktorn avdelningsform som areal dividerat med omkrets. Först räknades detta värde ut för varje polygon var för sig, och sedan beräknades ett aritmetiskt medelvärde för alla polygoner.

#### *Antal polygoner per avdelning*

Denna faktor varierar utifrån hur samlad varje avdelning är. Om exempelvis en väg eller myr delar av en avdelning räknas det som att denna avdelning består av två polygoner. Antalet polygoner samt antalet avdelningar noterades redan då dessa selekterades ut i ArcView. För varje område och tidsperiod summerades dessa antal och en kvot beräknades därefter genom att dividera det totala antalet polygoner med det totala antalet avdelningar.

#### *Småimpediment*

Inslag av småimpediment, det vill säga ej figurlagda impediment, beräknades som den totala arealen småimpediment dividerat med den totala arealen figurlagd areal, det vill säga areal inklusive småimpediment.

## 3. Resultat

### 3.1 Gränssträckor mot andra ägoslag

I norra Sverige ökar gränssträckan mot myr stadigt i framtiden, medan den minskar i södra Sverige (se figur 3). I Norrbotten ökar sträckan från dagens 46 m/ha till 55 m/ha om 50 år, medan ökningen i Västerbotten är mindre. Den största förändringen sker i Bergslagen, där gränssträckan mot myr är 35% kortare om 40 år jämfört med idag. Även i Götaland minskar denna sträcka framgent. Sträckan kan i grova drag sägas vara mer än dubbelt så lång i de två nordligaste områdena jämfört med de två södra.

Gränssträckan mot bergimpediment är bra mycket kortare än gränssträckan mot myr, framför allt i norra Sverige (se figur 4). Sträckan minskar stadigt i de två nordligaste områdena, medan den i de två sydligaste minskar de första 20 åren för att sedan öka igen.

Endast i Norrbotten kan en tydlig trend för gränssträcka mot vatten noteras, nämligen att sträckan minskar stadigt (se figur 5). I övriga områden varierar sträckan över tiden.

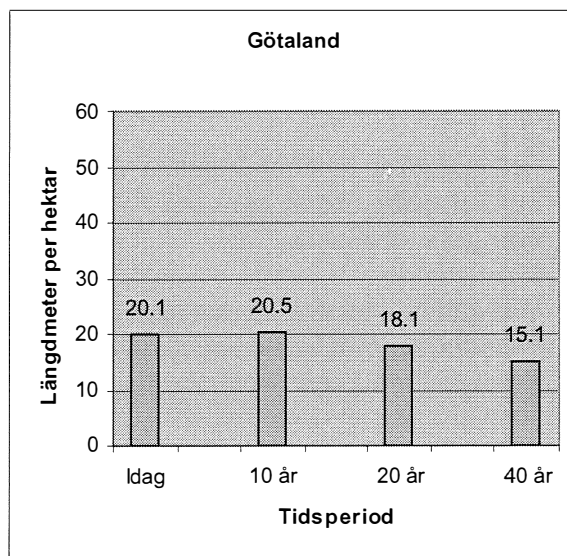
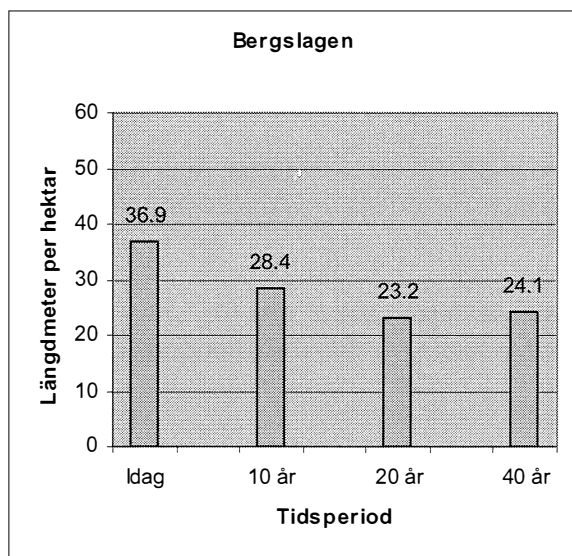
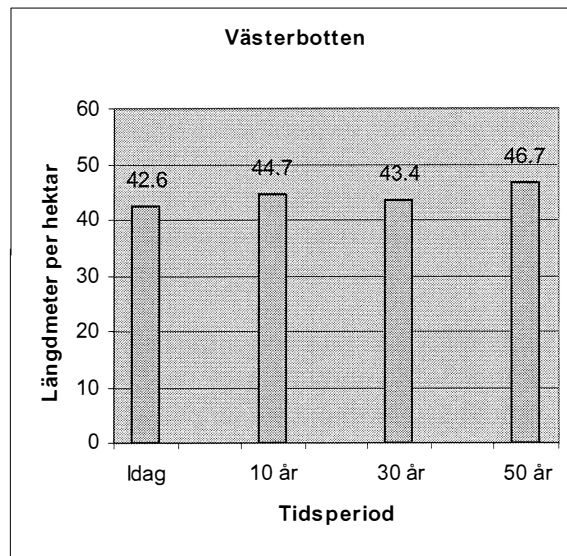
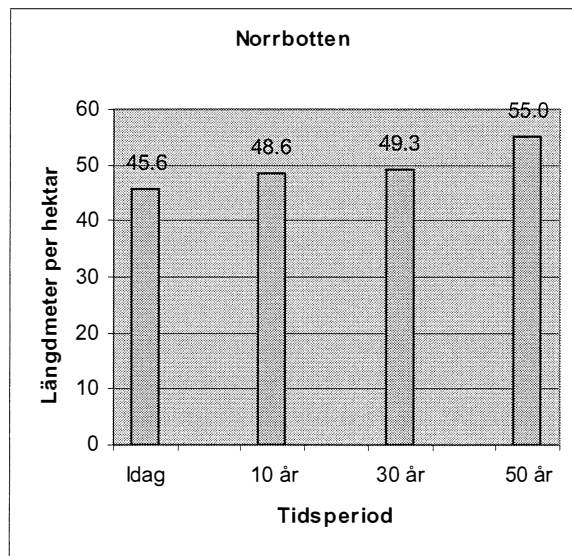
Gränssträckan mot bäckar och diken är klart minst i Norrbotten (se figur 6). Stor skillnad märks mellan norra och södra Sverige. Noterbart är även hur väl de två områdena Bergslagen och Götaland följs åt med en ökning till år 20 varefter gränssträckan blir kortare.

Gränssträckan mot betesmark är väldigt kort, framför allt i norra Sverige (se figur 7). En mycket tydlig ökning syns om 30 år i de två nordligaste områdena, och om 20 år i de två sydligaste områdena.

Vad gäller gränssträcka mot åkermark kan i stort sett samma mönster som för gränssträcka mot betesmark skönjas (se figur 8). Ett undantag är den förhållandevis långa sträckan för Västerbotten i dagsläget.

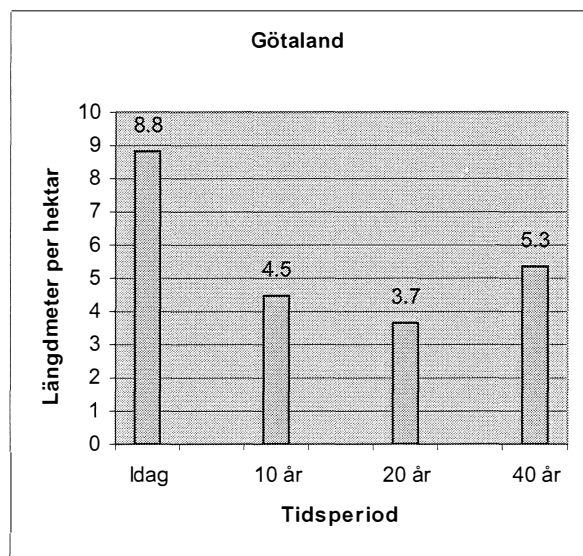
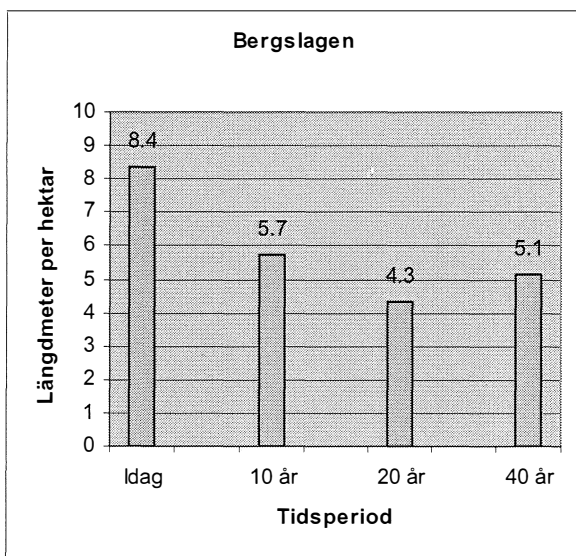
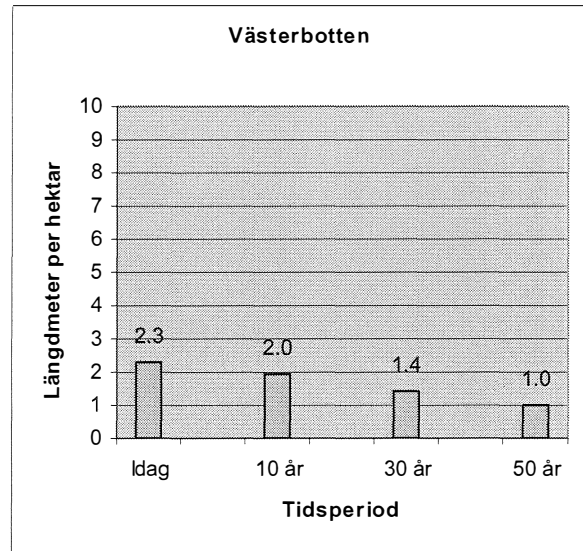
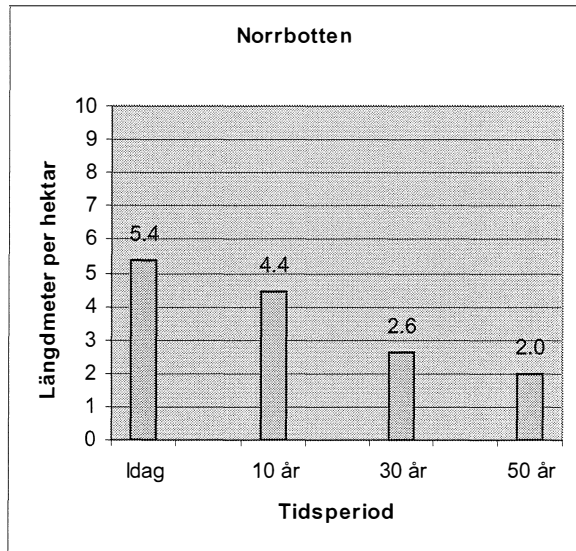
Den sammanlagda gränssträckan mot andra ägoslag (myrimpediment, bergimpediment, vatten, bäckar och diken, betesmark och åkermark) är i Norrbotten och Västerbotten i stort sett konstant över tiden (se figur 9). I Bergslagen är trenden sjunkande medan den i Götaland är någorlunda konstant i 20 år varefter den sjunker.

## Gränssträcka mot myrimpediment



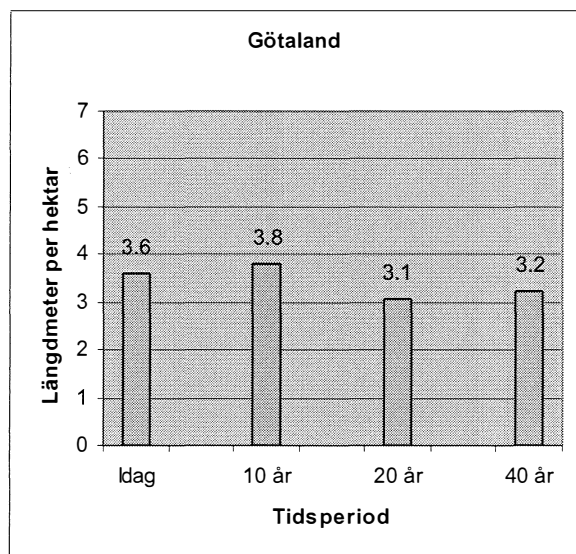
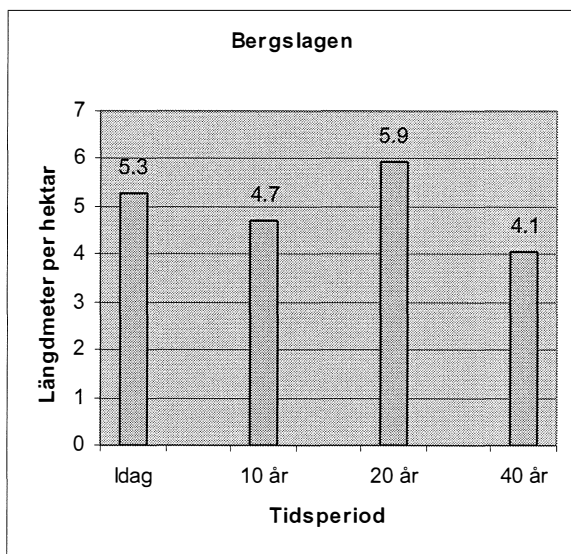
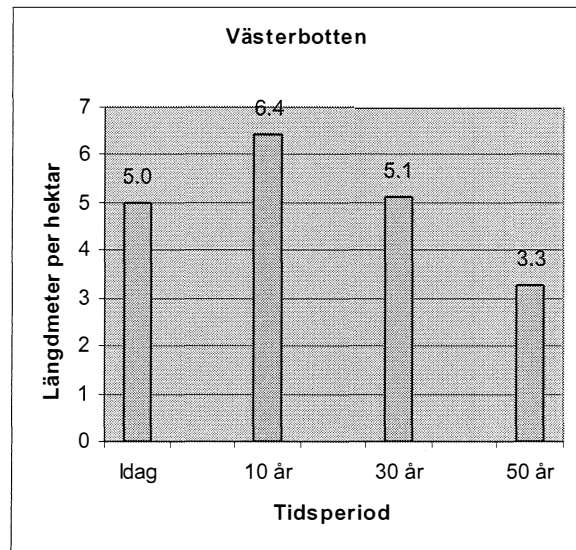
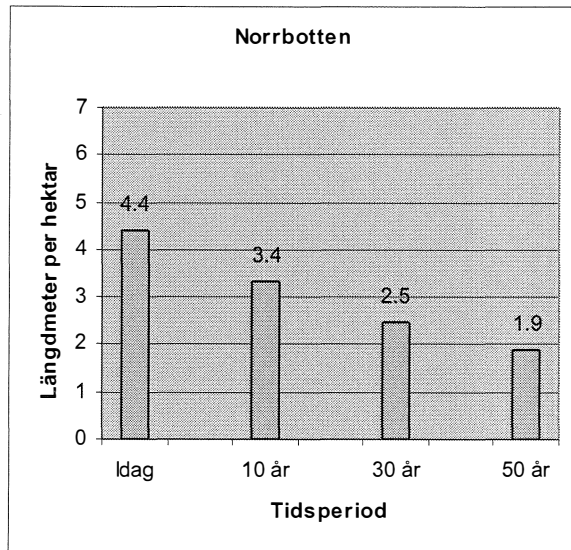
Figur 3. Gränssträcka mot myrimpediment vid olika tidpunkter

## Gränssträcka mot bergimpediment



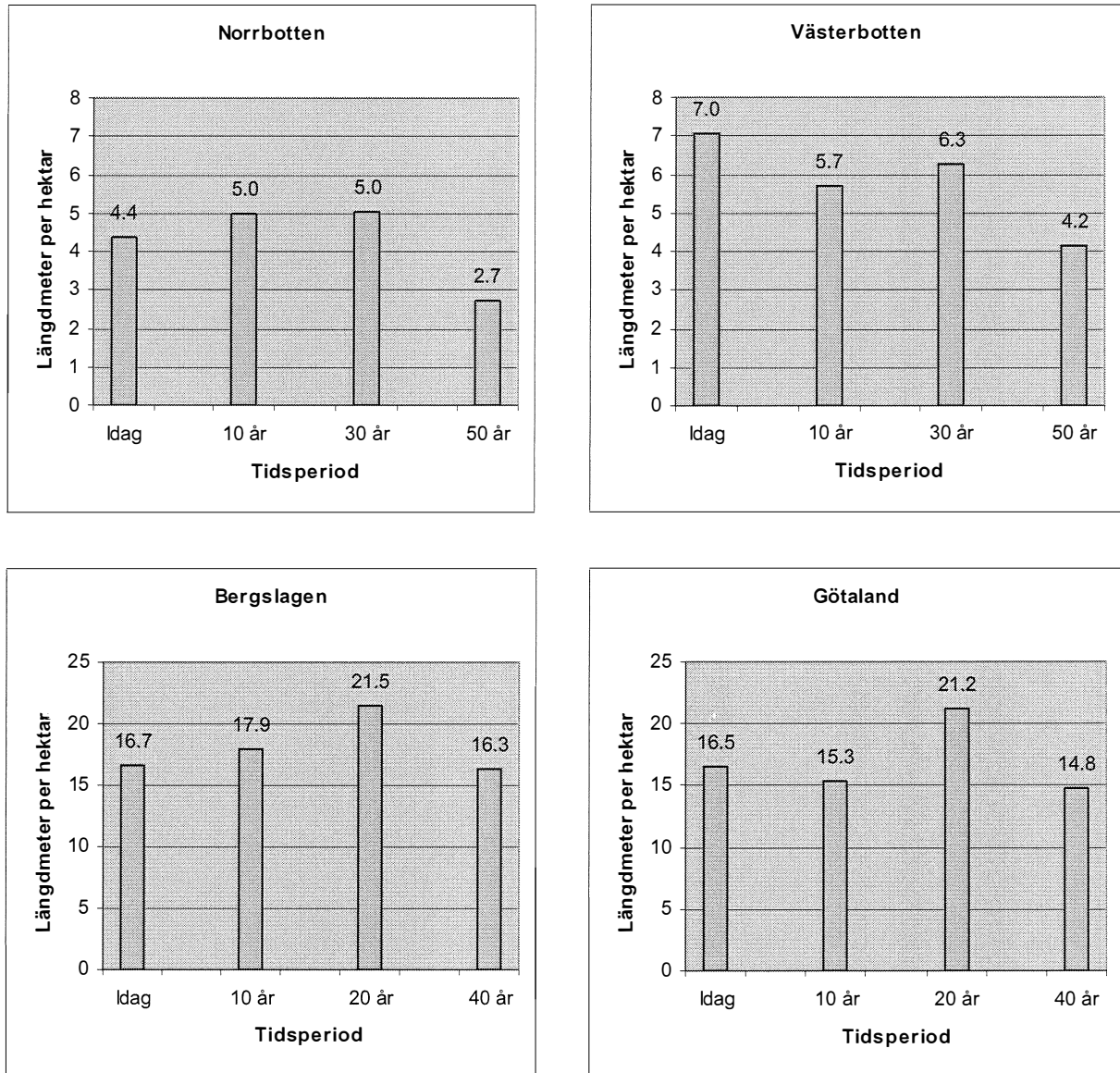
Figur 4. Gränssträcka mot bergimpediment vid olika tidpunkter

## Gränssträcka mot vatten



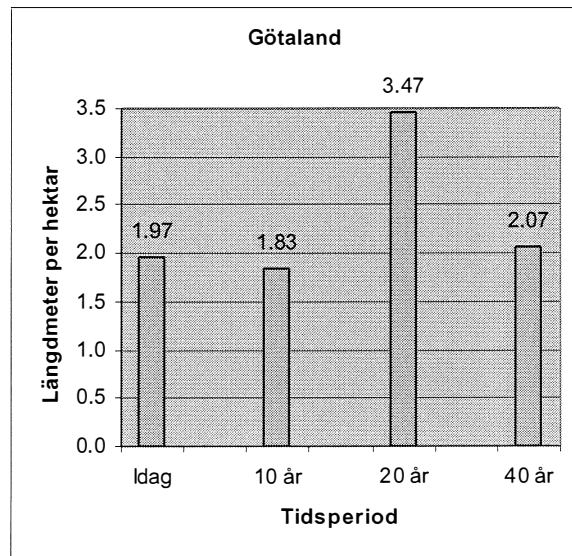
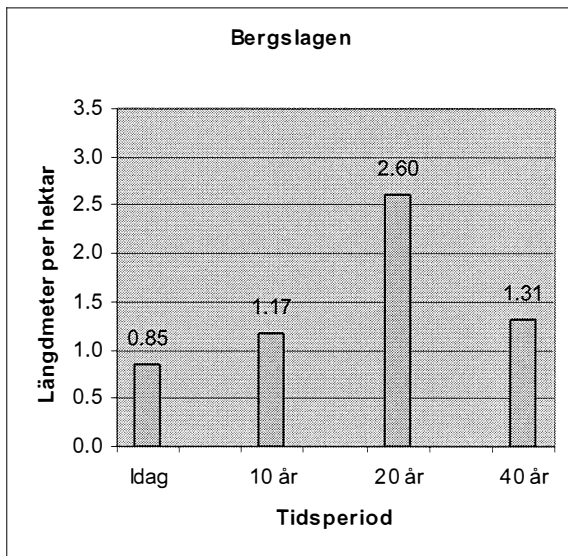
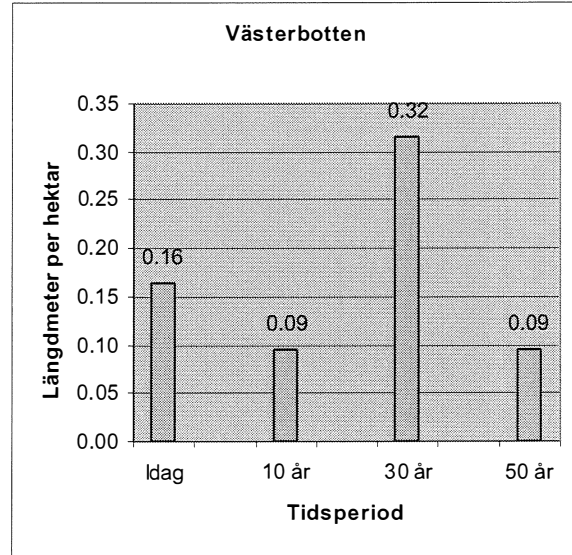
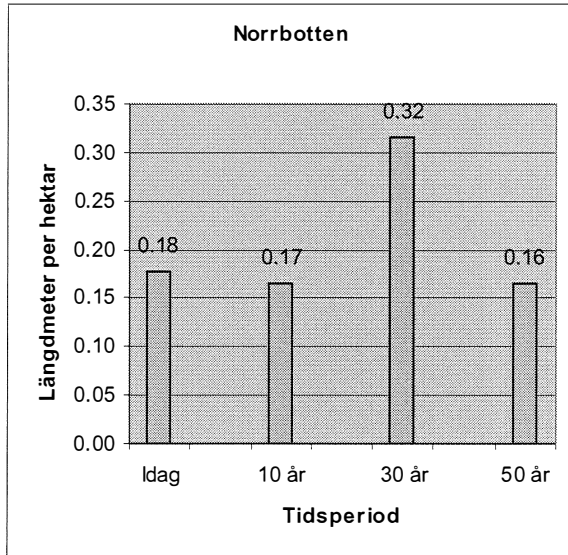
Figur 5. Gränssträcka mot vatten vid olika tidpunkter

## Gränssträcka mot bäckar och diken



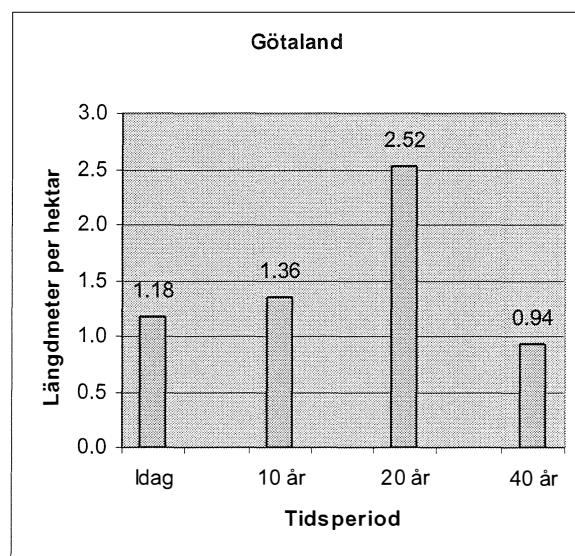
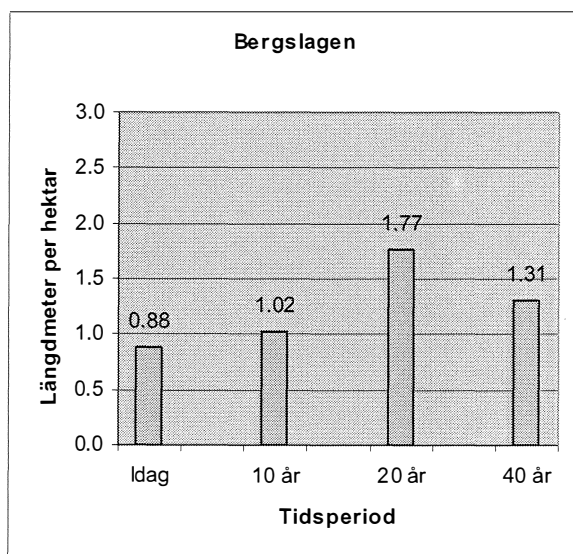
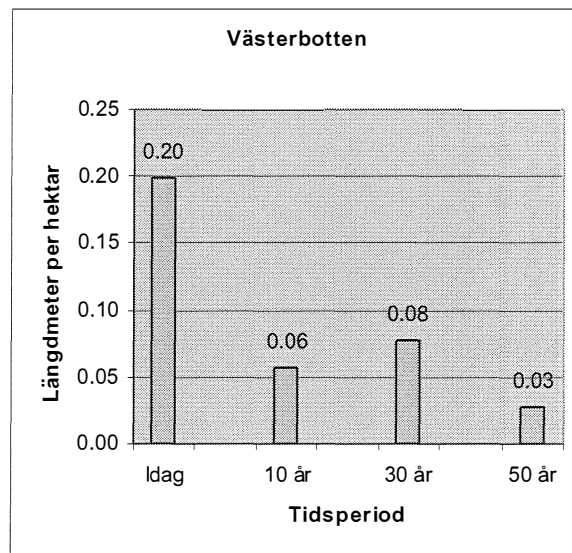
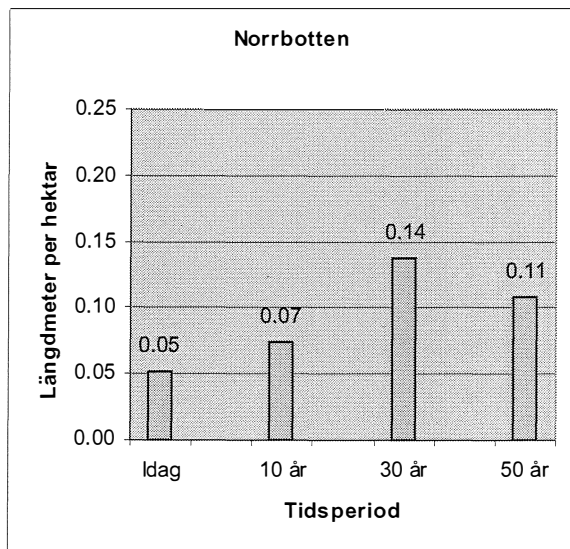
Figur 6. Gränssträcka mot bäckar och diken vid olika tidpunkter. Observera de två olika skalorna!

## Gränssträcka mot betesmark



Figur 7. Gränssträcka mot betesmark vid olika tidpunkter. Observera de två olika skalorna!

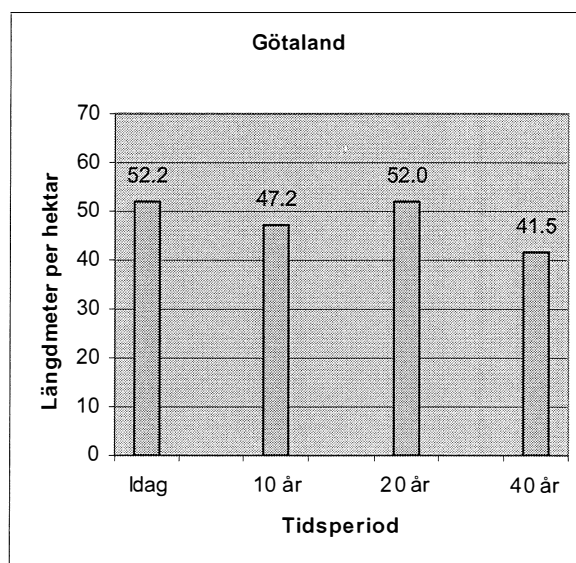
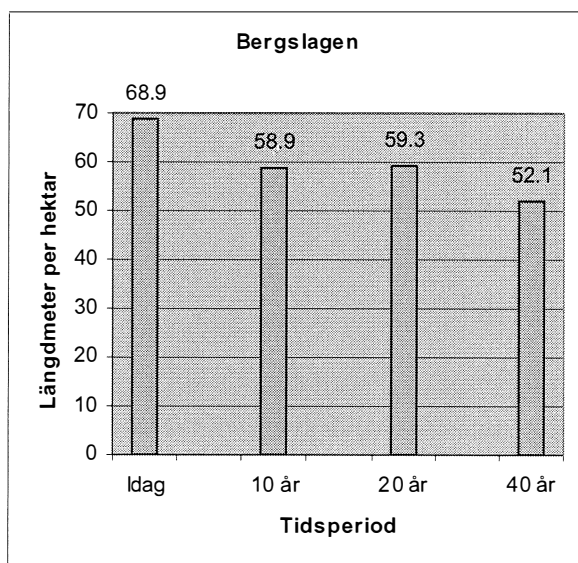
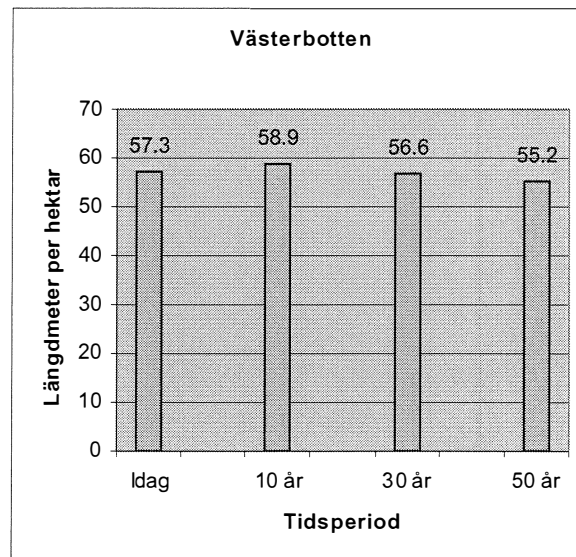
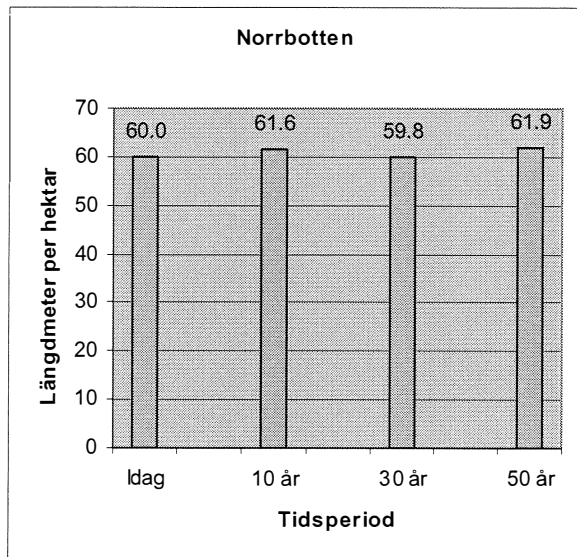
## Gränssträcka mot åkermark



Figur 8. Gränssträcka mot åkermark vid olika tidpunkter. Observera de två olika skalorna!



## Total gränssträcka



Figur 9. Total gränssträcka mot andra ägoslag (myrimpediment, bergimpediment, vatten, bäckar och diken, betesmark och åkermark) vid olika tidpunkter

## **3.2 Drivningsförhållanden och avstånd till väg**

### **3.2.1 Drivningsförhållanden**

Vad gäller terrängens beskaffenhet på förnygringsavverkningstrakterna visar studien att inga stora förändringar är att vänta. Värt att notera kan ändå vara att det i Norrbotten och Västerbotten om 30 år kommer att vara något sämre bärighet på avverkningstrakterna (se figur 10). Samma sak gäller för framför allt Bergslagen men även Götaland om 20 år.

Ytstrukturen blir kontinuerligt något bättre i Norrbotten (se figur 11). I Västerbotten kan knappast någon trend alls urskiljas. Bergslagen och Götaland ser i detta avseende ut att ha sina bästa förhållanden om 20 år.

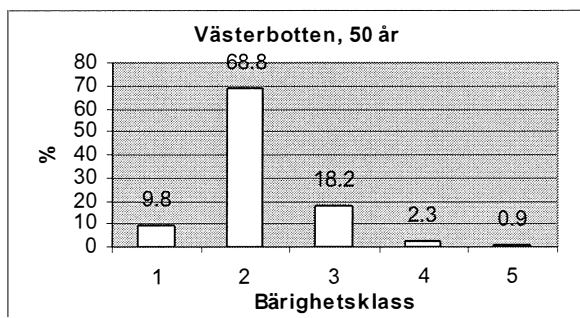
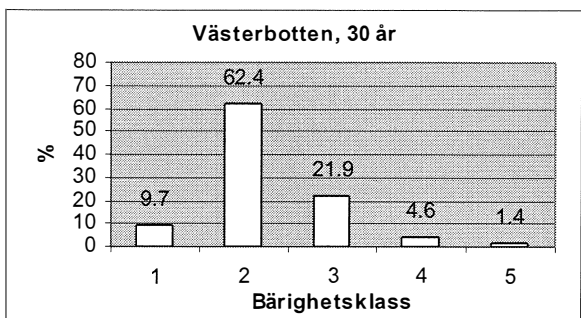
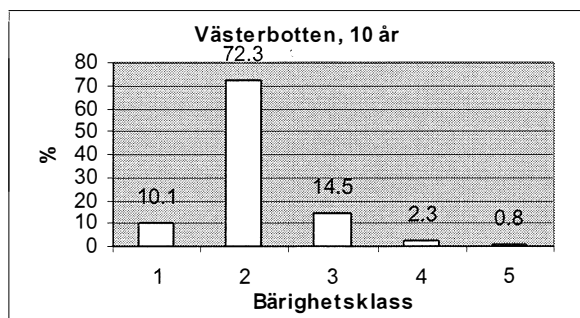
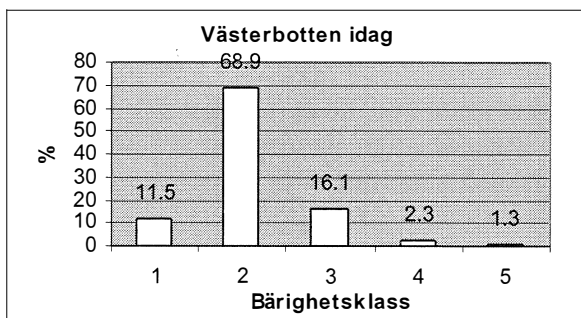
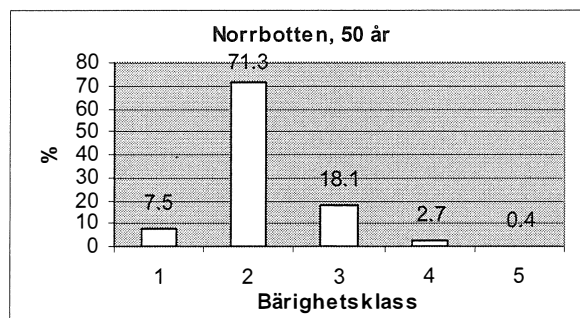
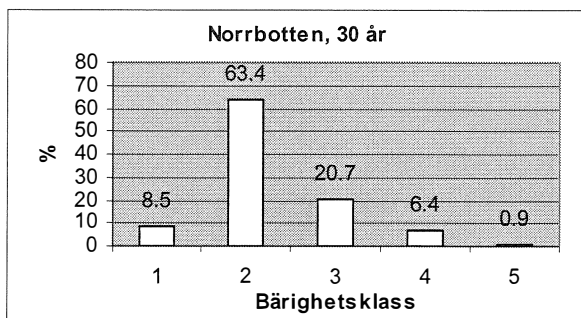
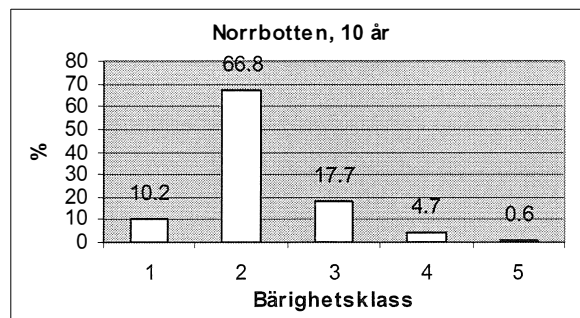
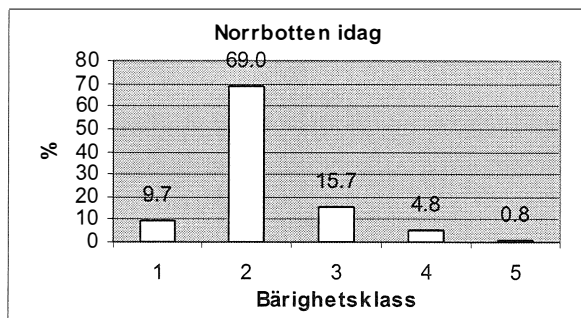
Det blir kontinuerligt större andel arealer i lutningsklass 1 och 2 i både Västerbotten och Norrbotten (se figur 12). Förändringarna är dock små. I Bergslagen är andelen arealer i olika klasser i stort sett konstant. En viss försämring kan möjligen urskiljas. I Götaland är lutningen som minst om 20 år. Generellt är lutningen som minst i de två sydligaste områdena och störst i Västerbotten. Om en avdelning hamnar i lutningsklass 1 eller 2 torde dock inte ha någon praktisk betydelse.

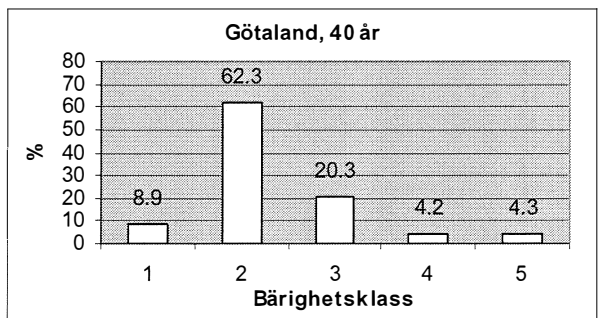
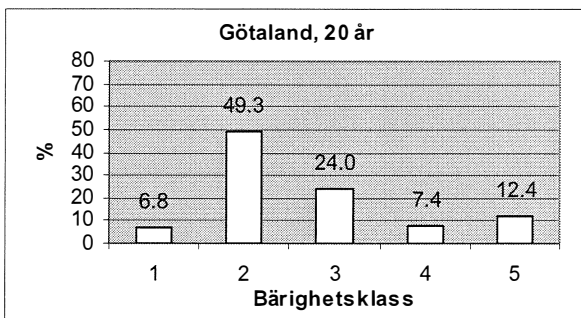
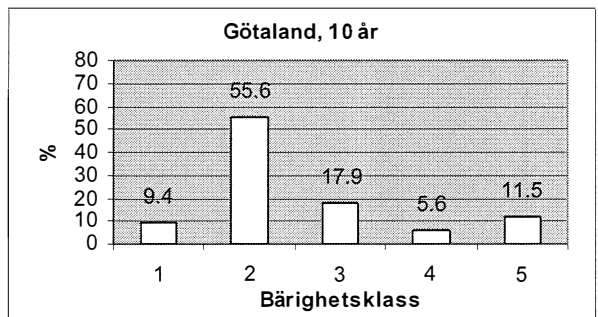
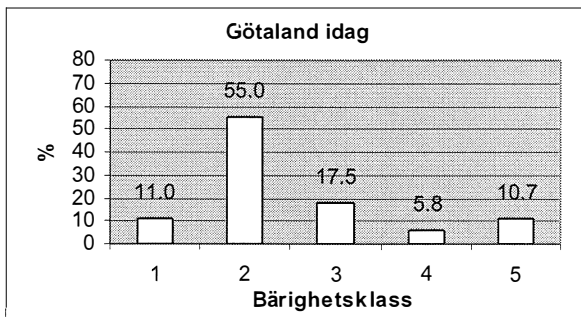
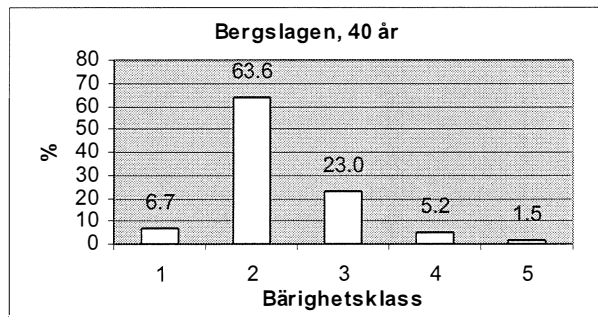
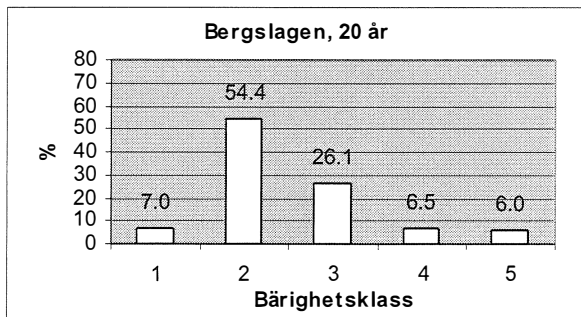
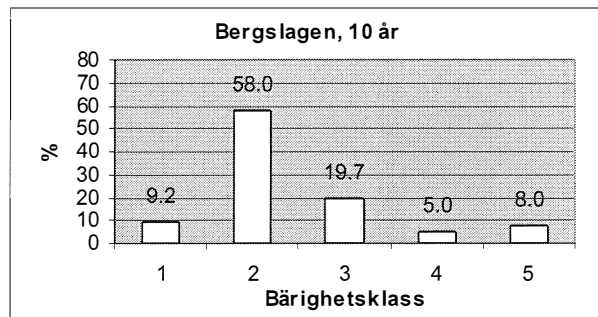
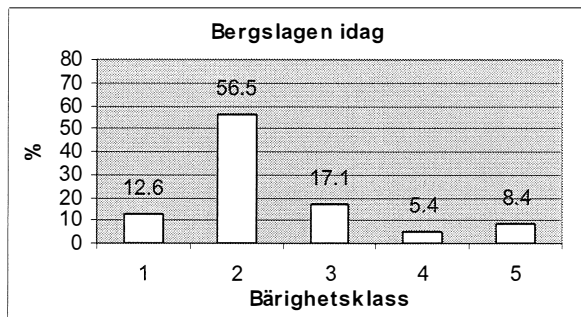
Andelen arealer i olika fuktighetsklasser skiljer sig inte nämnvärt åt över tiden (se figur 13). Inte heller är skillnaderna så stora områdena emellan.

### **3.2.2 Avstånd till väg**

Avståndet till väg i Bergslagen och Götaland minskar sakta över tiden (se figur 14). I Norr- och Västerbotten är avståndet om 10 och 30 år något längre än idag sett utifrån befintligt vägnät. Om 50 år skulle avståndet jämfört med idag vara cirka 35 % längre i Norr- och Västerbotten om inga nya vägar byggs.

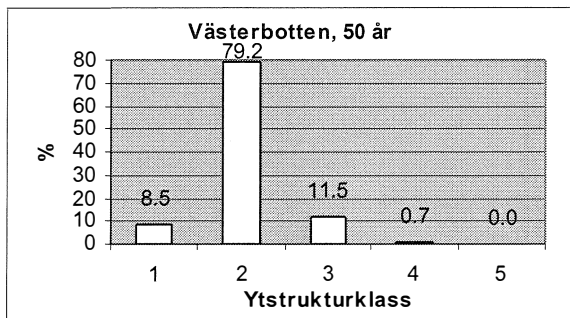
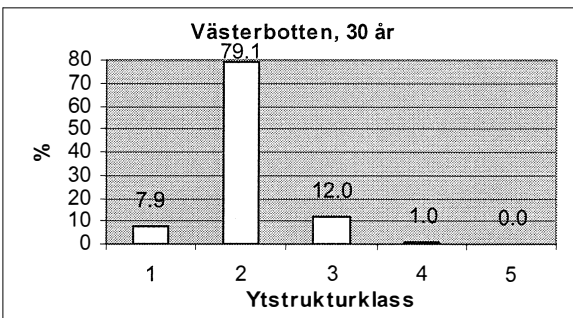
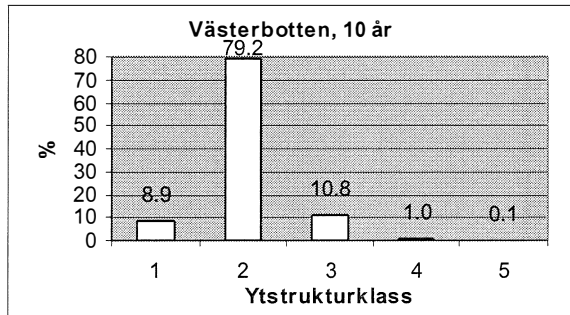
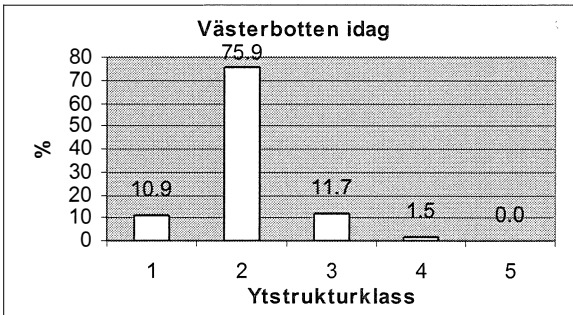
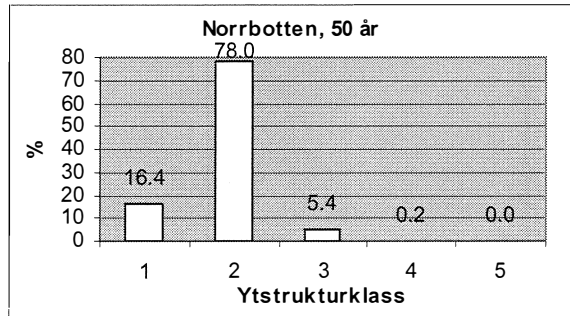
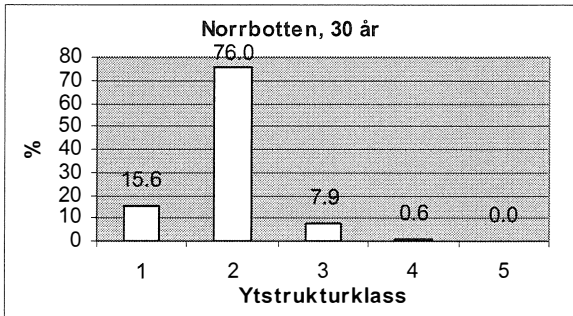
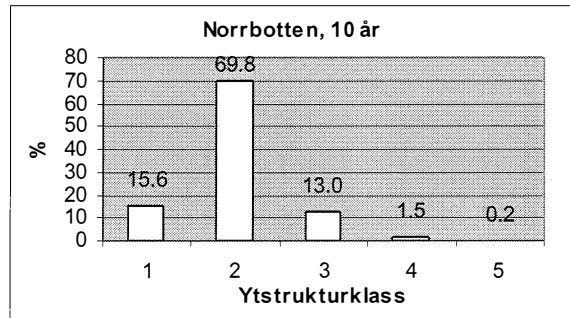
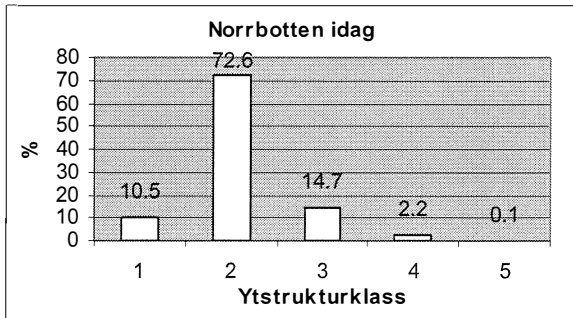
## Bärighet

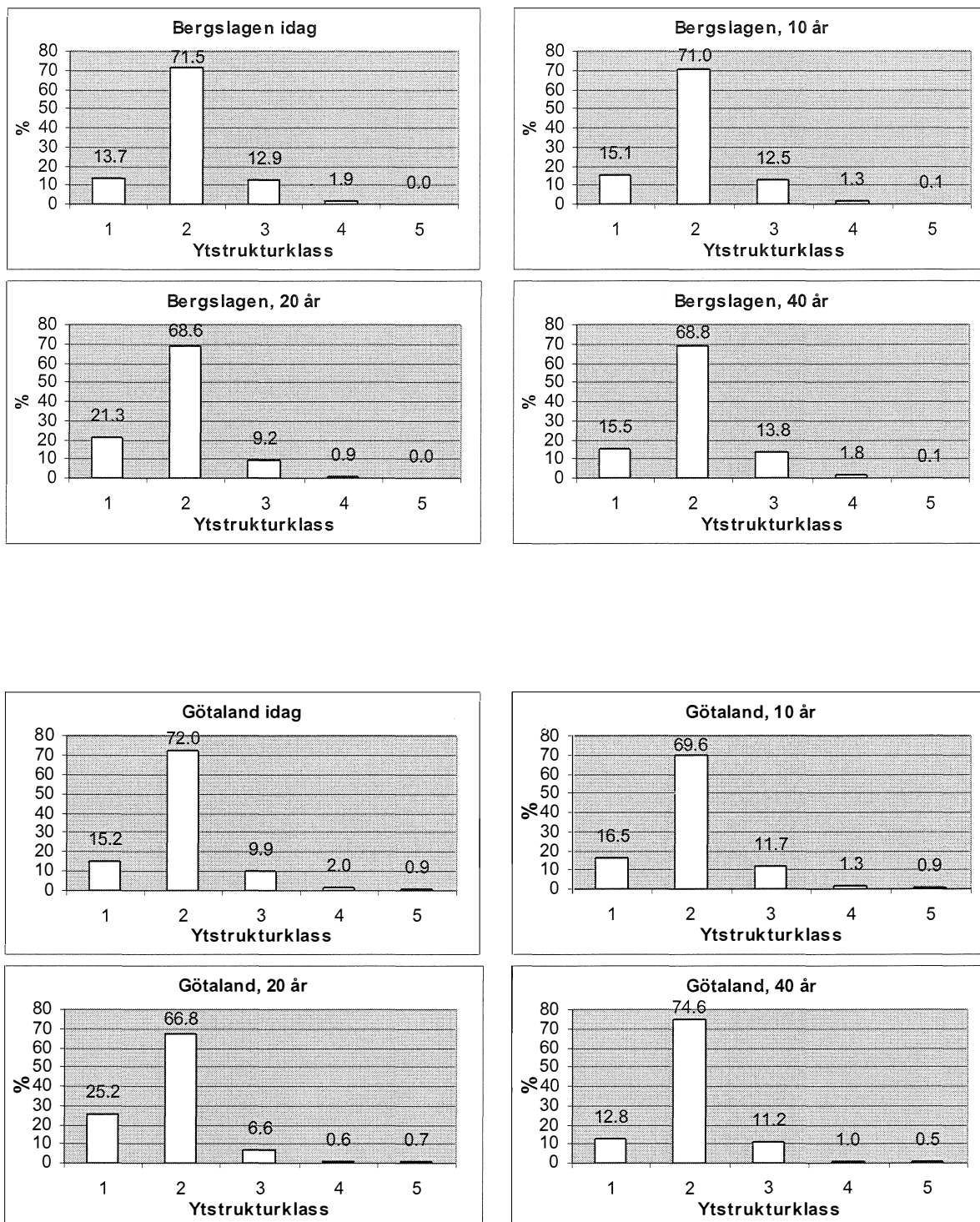




Figur 10. Arealfördelning på olika bärighetsklasser

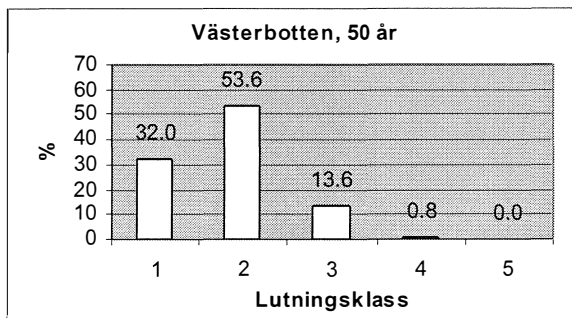
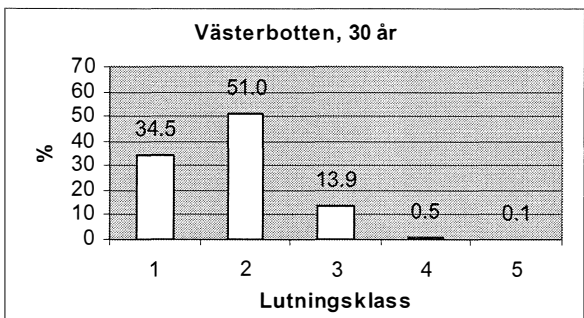
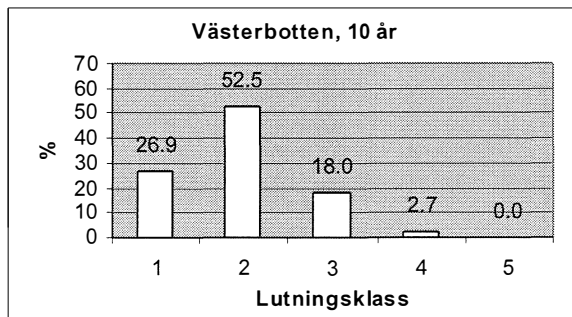
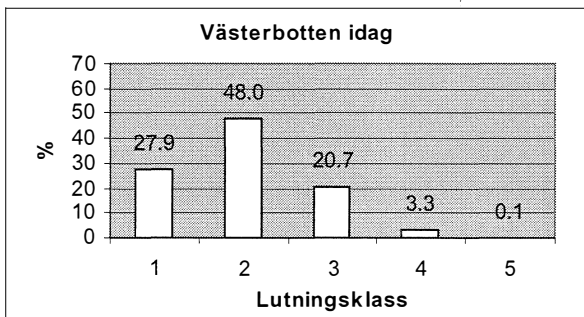
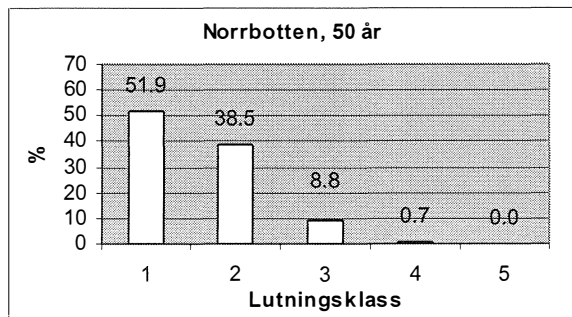
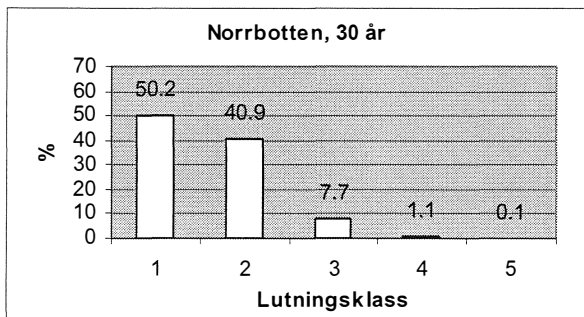
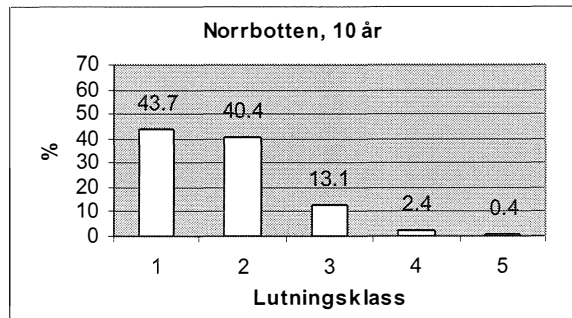
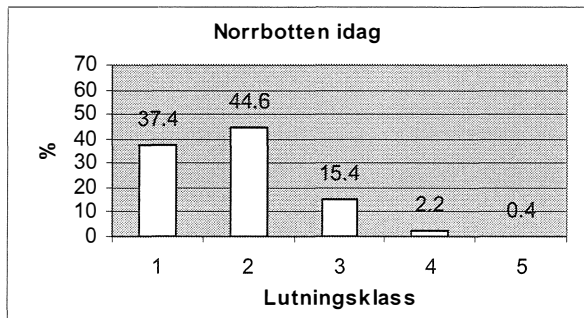
## Ytstruktur

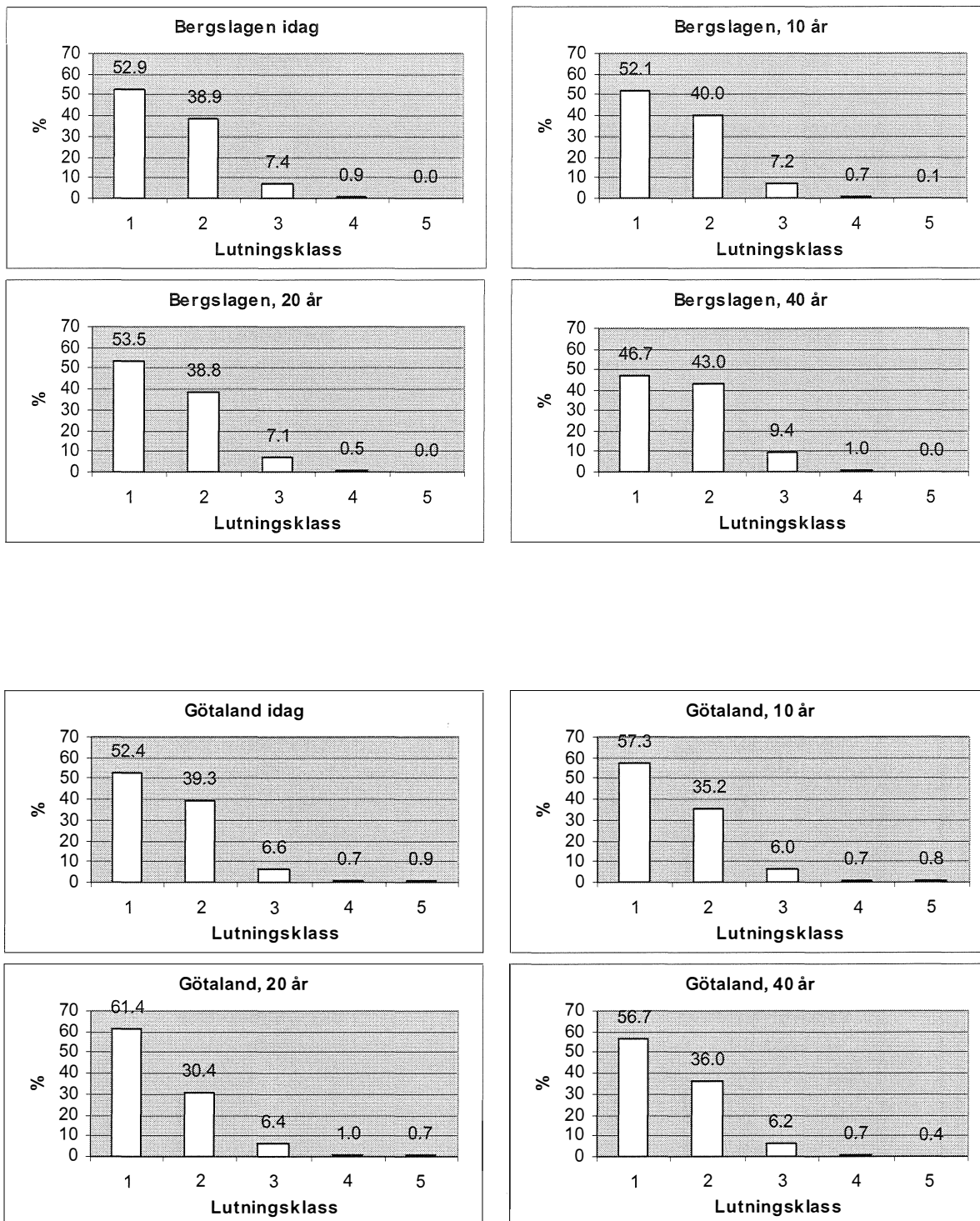




Figur 11. Arealfördelning på olika ytstrukturklasser

## Lutning

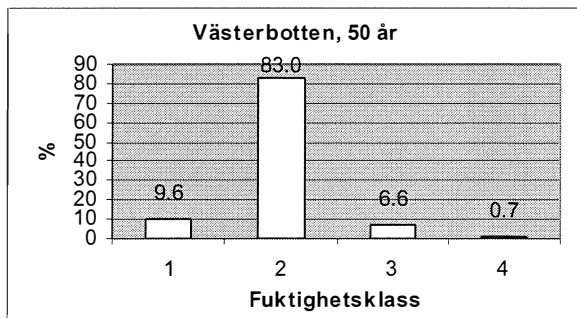
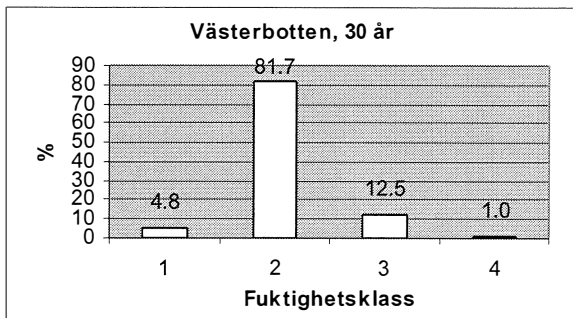
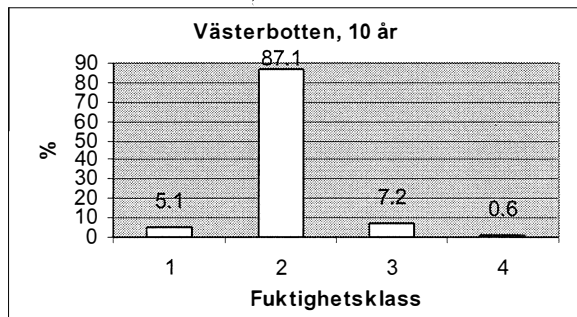
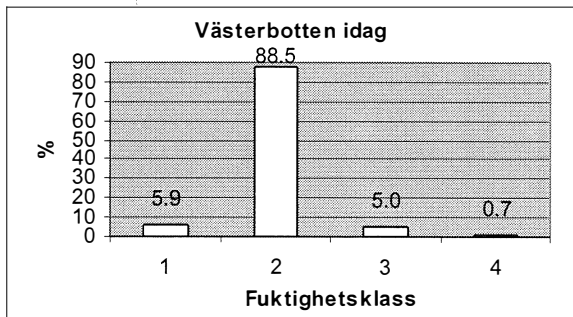
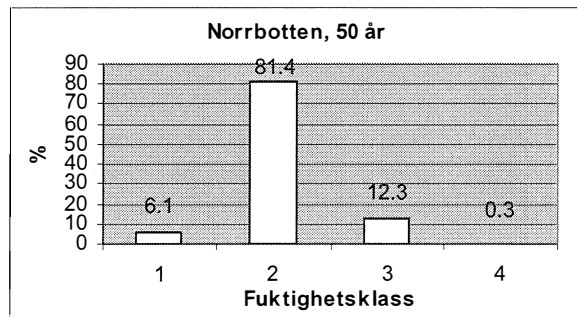
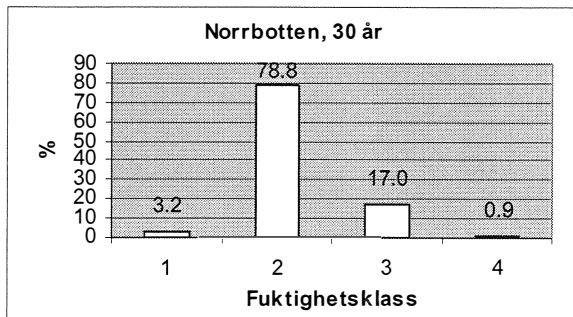
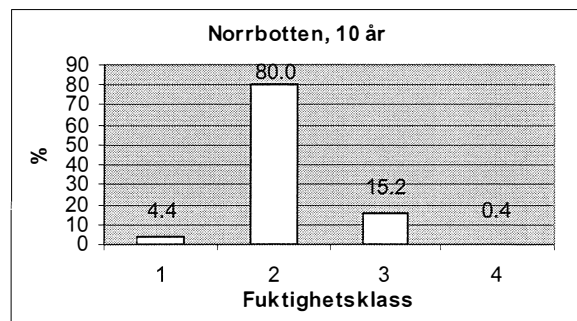
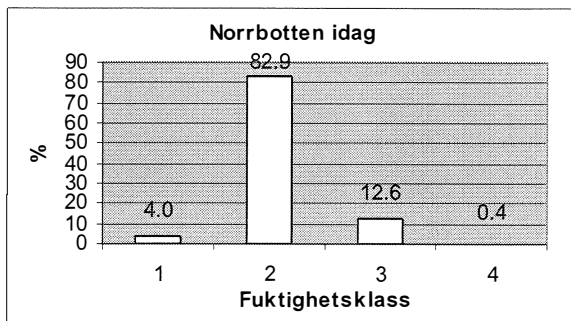


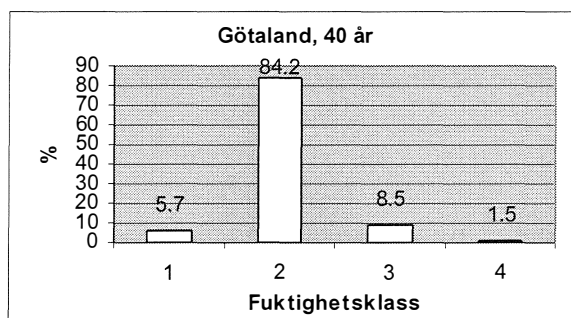
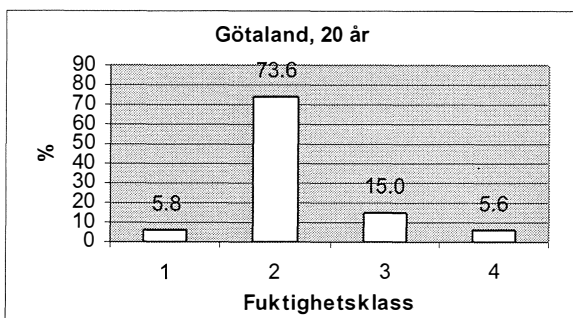
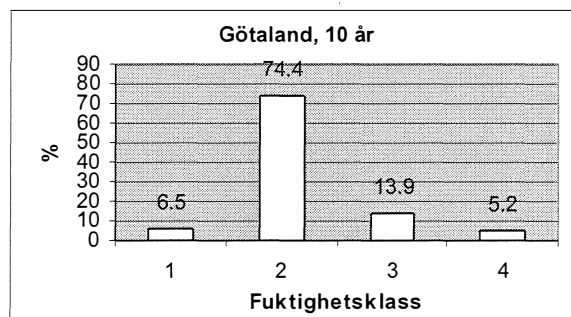
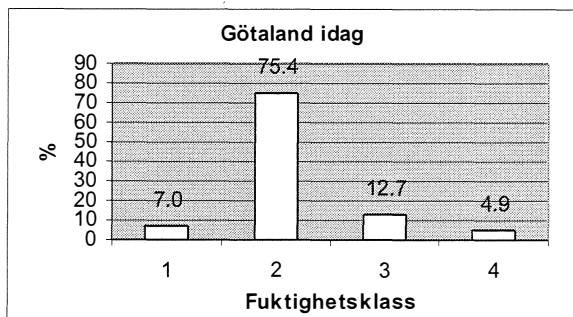
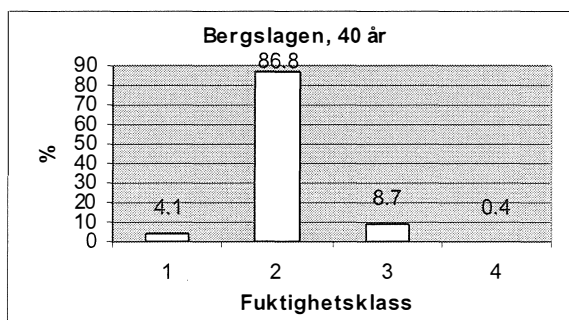
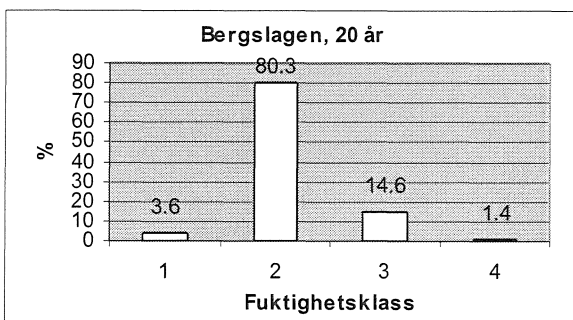
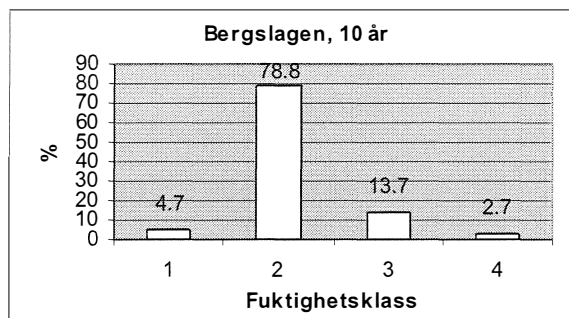
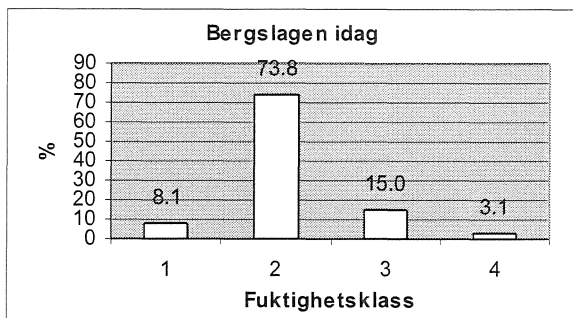


Figur 12. Arealfördelning på olika lutningsklasser



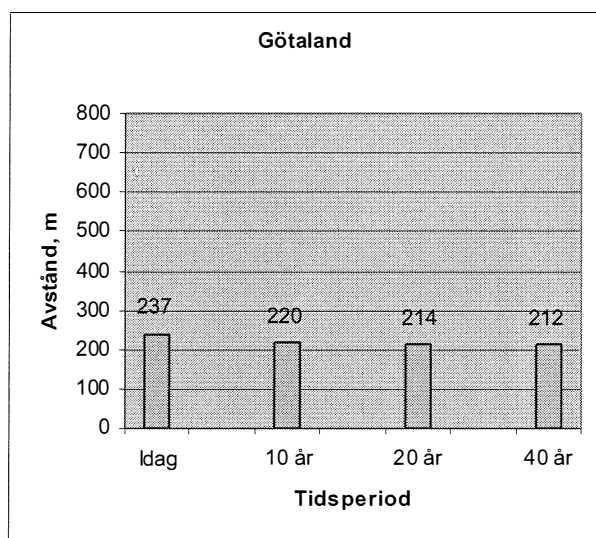
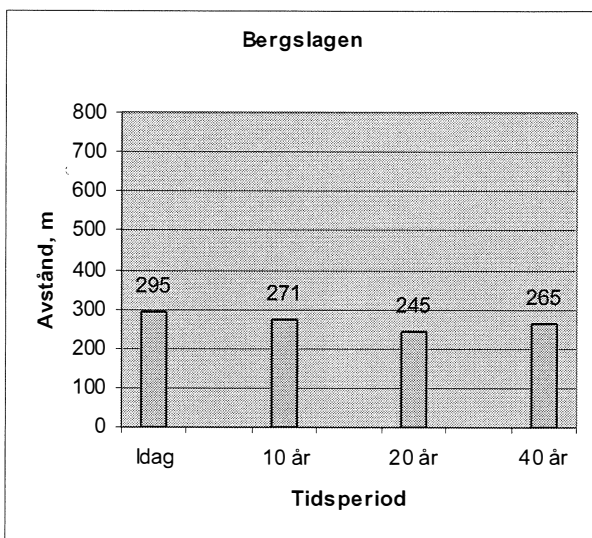
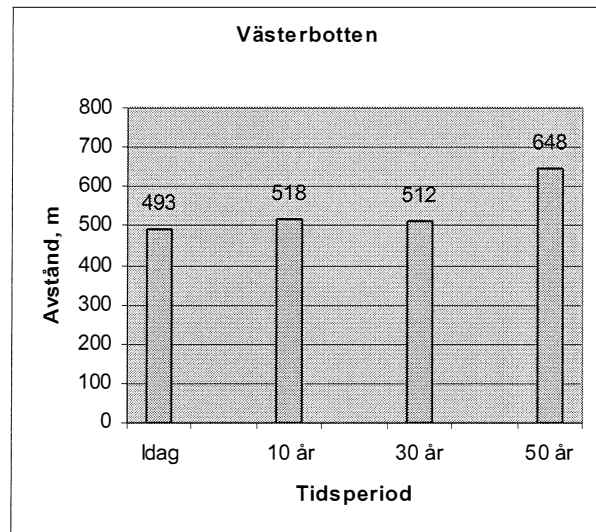
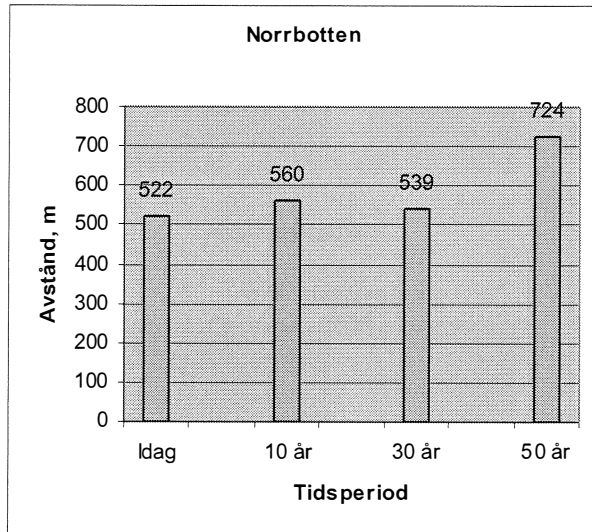
## Fuktighet





Figur 13. Arealfördelning på olika fuktighetsklasser

## Avstånd till väg



Figur 14. Arealvägt medelavstånd mellan avdelning och väg vid olika tidpunkter

### 3.3 Avdelningarnas storlek, form, antal polygoner och inslag av småimpediment

I Norrbotten ökar storleken på avdelningarnas figurlagda areal kontinuerligt från dagens 12,0 ha till 15,8 ha om 50 år (se figur 15). I Västerbotten håller sig storleken på avdelningarna inom intervallet 16,1 till 17,4 ha med undantag för de avdelningar som väntas bli aktuella om 30 år. Då är storleken på avdelningarna nere i 13,6 ha.

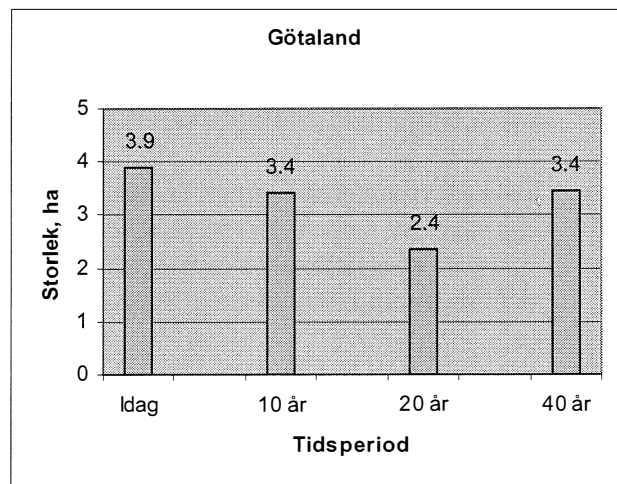
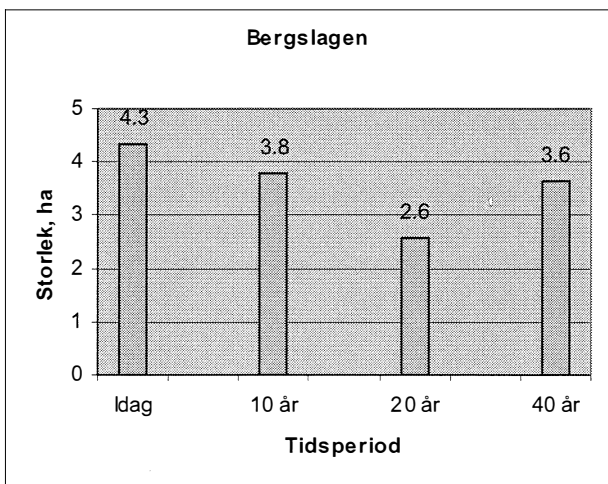
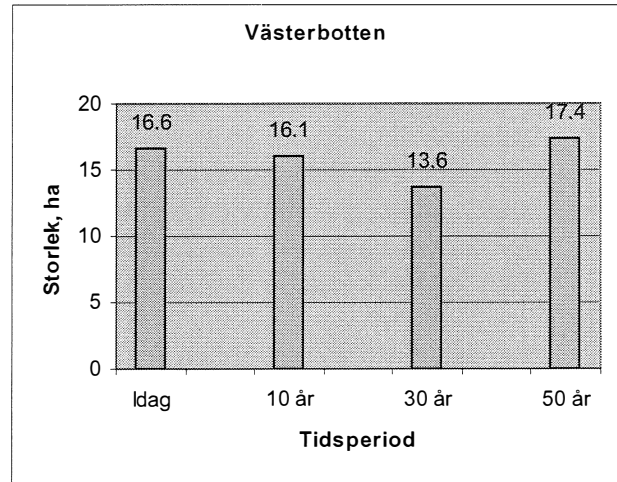
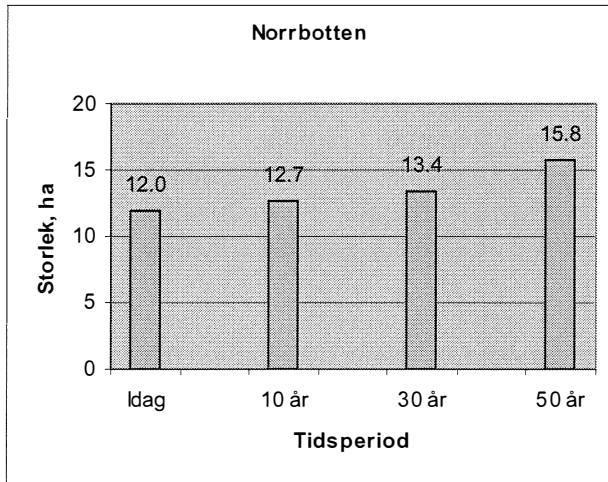
I Götaland och Bergslagen är avdelningsstorleken betydligt mindre än i norra delen av landet. I dessa två områden är storleken idag 3,9 respektive 4,3 ha, för att om 20 år ha minskat med hela 40 % till 2,4 respektive 2,6 ha. Om 40 år beräknas storleken åter ha ökat, fast dock inte till dagens storlekar.

Vad gäller avdelningsformen ger större värden mer areal per omkrets, och därmed bättre form. Måttet är inte ”skaloberoende”, vilket medför att större värden kan härröra från större avdelningsarealer. Variationerna för avdelningsformen följer variationerna för avdelningsstorleken ganska väl (se figur 16). Svängningarna för denna faktor blir dock inte så stora som för svängningarna vad gäller avdelningsstorleken.

Antalet polygoner per avdelning är relativt konstant över tiden i alla fyra områden (se figur 17). Störst skillnad – en minskning från 1,95 idag till 1,74 om 50 år – märks i Västerbotten. Trots denna minskning är antalet polygoner per avdelning störst i Västerbotten under alla tidsperioder jämfört med de andra tre områdena.

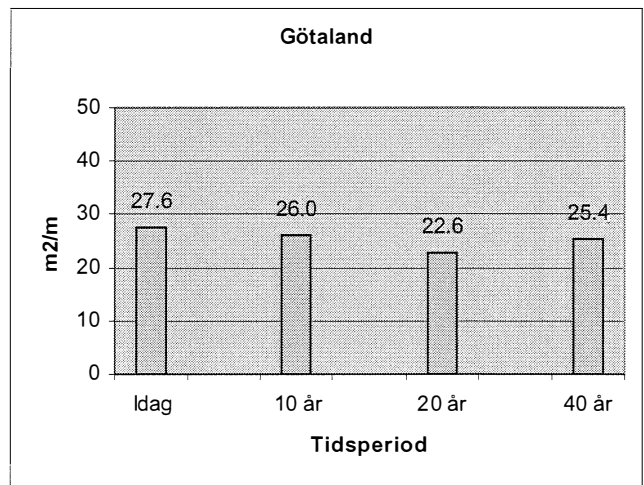
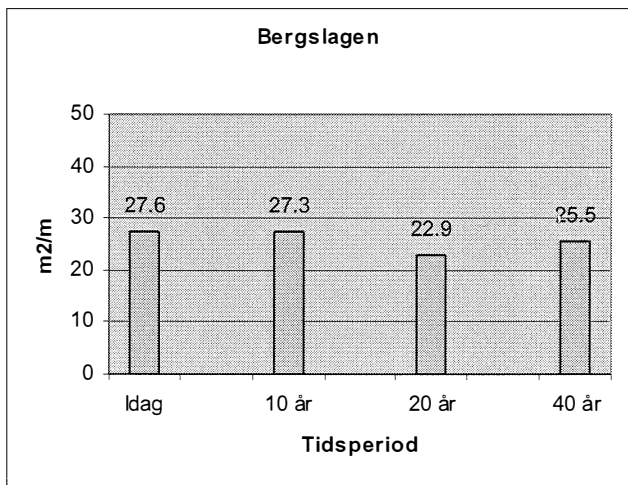
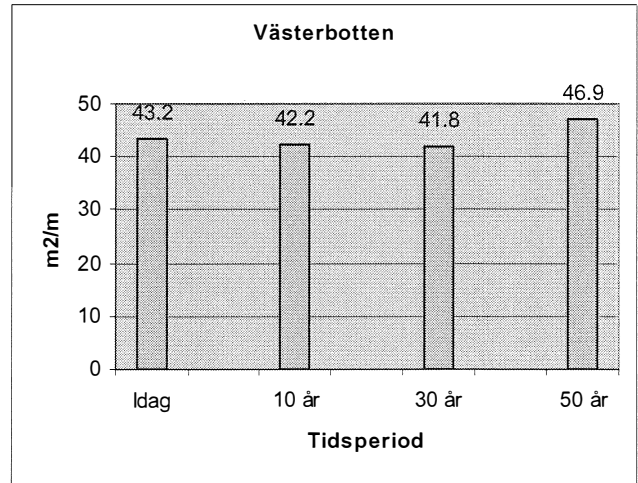
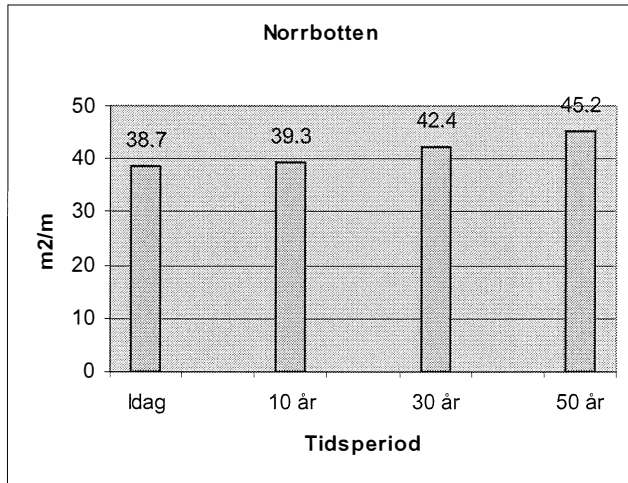
Inslaget av småimpediment är ganska lika för alla de studerade områdena. I grova drag kan sägas att cirka två procent av den figurlagda arealen är klassad som småimpediment. Vad gäller variationerna över tiden följs Västerbotten och Norrbotten åt ganska väl, samtidigt som Götaland och Bergslagen följer varandra (se figur 18).

## Avdelningsstorlek



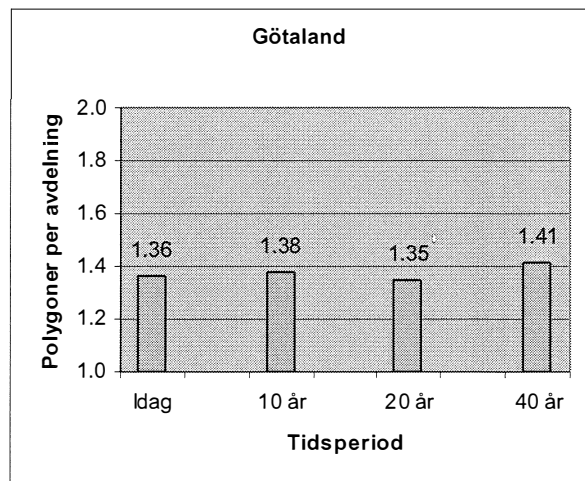
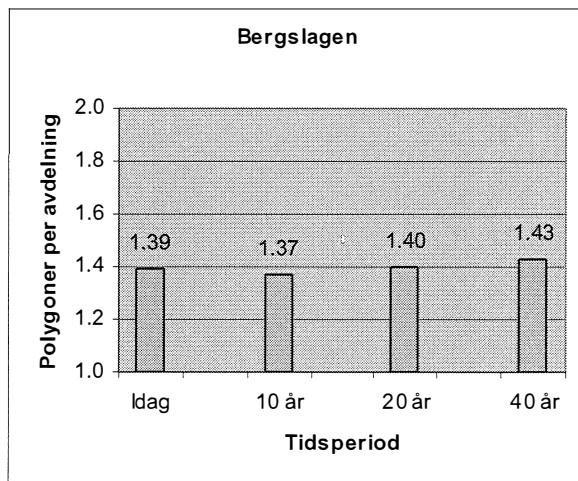
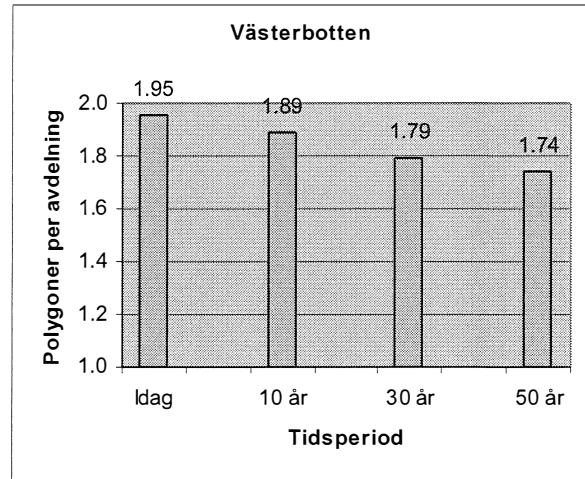
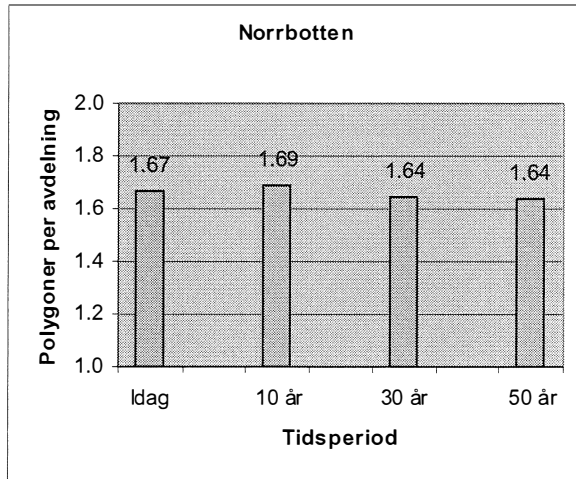
Figur 15. Avdelningsstorlek vid olika tidpunkter. Observera de två olika skalorna!

## Avdelningsform



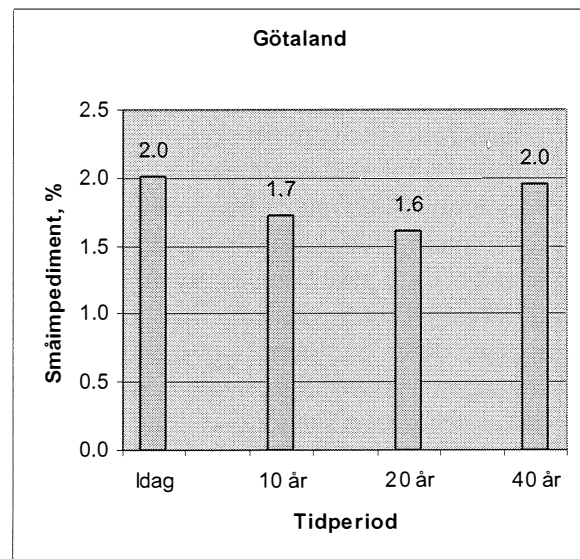
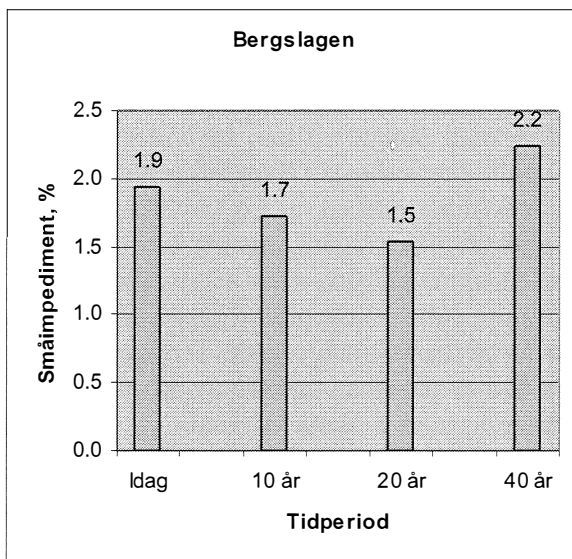
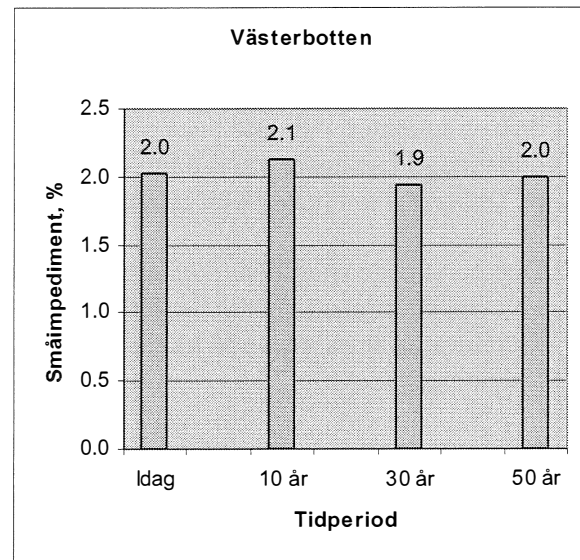
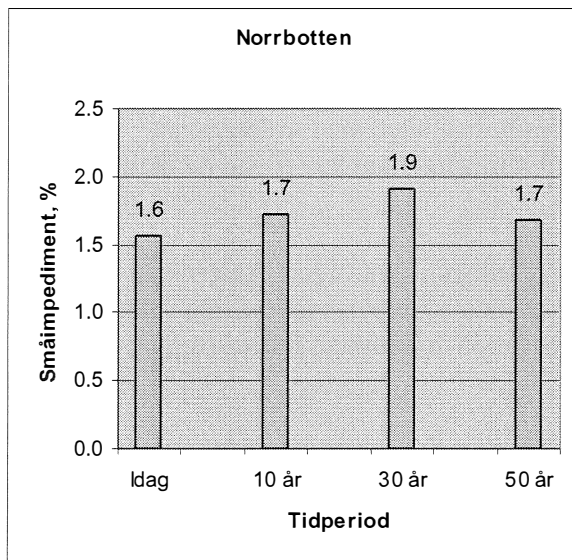
Figur 16. Avdelningsform vid olika tidpunkter. Uttryckt som areal dividerat med omkrets

## Antal polygoner per avdelning



Figur 17. Antal polygoner per avdelning vid olika tidpunkter

## Inslag av småimpediment



Figur 18. Inslag av småimpediment vid olika tidpunkter. Uttryckt som procentuell andel av total figurlagd areal



## 4. Diskussion

### 4.1 Metoddiskussion

Alla avdelningar i Fagus fanns tillgängliga då selekteringen gjordes. Att beräkningarna gjordes på alla avdelningar som förväntas bli aktuella för förnygringsavverkning vid olika tidpunkter, och inte bara på ett stickprov, gör att resultaten med avseende på datamängd kan anses vara så bra de kan bli. De samplingsfel man kan få vid beräkningar på stickprov kan helt enkelt inte uppkomma.

Den beräknade slutåldern som använts i arbetet är sjunkande över tiden. Åldern kan givetvis komma att ändras beroende på skogsbrukets och Sveaskogs utveckling framöver. Slutåldrarna är baserade på några år gamla prognoser och är hämtade från körningar med Indelningspaketet.

I varje SI-grupp ( $\leq 14$ , 15-18, 19-22, 23-26, 27-30, 31-34,  $> 35$ ) användes vid selekteringen "rätt" ålder för det näst understa ståndortsindexet. I gruppen  $\leq 14$  utfördes beräkningarna på rätt ålder för SI = 12. Man kunde givetvis varit mer noggrann och räknat ut en slutålder för ett SI liggande 0,5 meter högre och sedan använt den åldern för gruppen. Skillnaden hade då blivit något år jämfört med de åldrar som nu använts. Denna skillnad torde ha mycket liten betydelse i sammanhanget.

Vad gäller resultatens tillförlitlighet för de olika faktorerna torde resultaten för gränssträckorna vara mycket nära sanningen. En brist med den metod som användes är att gränssträckan endast räknades fram på de marker som ligger inlagda i Sveaskogs register, och därmed togs ingen hänsyn till vilken mark en avdelning intill en rågång gränsar till. Detta medför dock förmodligen endast försumbara fel eftersom rågångarna nästan alltid är raka. Tack vare detta är typen av ägoslag oftast detsamma på båda sidor av en rågång, då exempelvis en gräns mellan skogsmark och bergimpediment knappast är rak. Enda gången detta "problem" kan ha någon betydelse är för gräns mot inägomark. Troligen går rågången i vissa fall i ett rakt dike, med inägomark ägd av en annan markägare på ena sidan och skogsmark ägd av Sveaskog på den andra. På grund av detta kan den framräknade gränssträckan mot åker och bete vara något för låg. Även om så skulle vara fallet så är de trender över tiden som kan urskiljas i resultaten riktiga. I södra Sverige ligger Sveaskogs markinnehav uppdelat i flera och mindre skiften än i norr, vilket medför en längre yttergräns per arealenhet i söder. En eventuell underskattning skulle därför vara större i de två sydligaste områdena som studerats.

Kartmaterialet som användes var inte helt fritt från fel. Vissa småpolygoner som över huvud taget inte har något som helst berättigande till existens fanns insmugna på vissa ställen. Alla dessa småpolygoner fick ett id-nummer i polygonfilen och kopplades per automatik till någon av de "riktiga" polygonerna. Detta gav en något för hög siffra på antalet områden per avdelning, även om trenden torde vara korrekt.

Övriga faktorerers tillförlitlighet beror på förrättningsmännens noggrannhet, exempelvis då markens bärighet skattades. Det mycket stora antalet avdelningar borde bidra till att

”jämna ut” fel åt ena eller andra hållet i olika avdelningar. Även om de absoluta siffrorna för till exempel arealandel mark med bärighetsklass 2 inte är exakt så gäller även för dessa faktorer att trenderna inom varje område borde vara riktiga.

För de två områdena Västerbotten och Bergslagen saknades uppgifter om bärighet, ytstruktur, lutning, fuktighet och avstånd till väg för en del av avdelningarna. Dessa avdelningar plockades helt enkelt bort ur underlaget för beräkningarna av dessa faktorer. I Västerbotten utgjorde dessa avdelningar mellan två och fyra procent av arealen (olika för olika tidsperioder), och i Bergslagen mellan tre och tio procent.

## 4.2 Resultatdiskussion

### 4.2.1 Gränssträckor mot andra ägoslag

Den totala gränssträckan mot andra ägoslag ökar i Norrbotten marginellt. I de övriga tre områdena minskar denna sträcka i mer eller mindre jämn takt. Störst blir minskningen i Bergslagen, följt av Götaland. Om 40 år är denna sträcka i Bergslagen respektive Götaland 24 % respektive 20 % kortare. Vid samma instruktion i framtiden vad gäller lämnande av naturhänsyn kan något större virkesvolym då tas ut i dessa områden förutsatt att virkesförrådet per hektar är detsamma eller högre.

#### *Gränssträcka mot bäckar och diken*

Ganska iögonfallande är den stora skillnaden mellan södra och norra Sverige för faktorn ”gränssträcka mot bäckar och diken”. I runda tal är denna sträcka tre gånger så lång i de två sydligaste områdena jämfört med de två norra. Vad kan då denna stora skillnad bero på?

En bidragande orsak torde vara att det i norr finns mycket mer myrmark än i söder. I Norrland är 23 % myr, beräknad utifrån den sammanlagda arealen skogsmark och myr. Motsvarande siffror för Svealand och Götaland är 12 % respektive 8 % (Hånell, 1989). Denna skillnad gör att vattendrag och diken i norr till stor del går fram genom just myrmark, och skogsmarken gränsar därmed inte lika ofta direkt mot vattendrag och diken. En större andel av torvmark och våt fastmark är också dikad i söder än i norr (Hånell, 1989). Att så är fallet torde också bidra till den stora skillnaden för denna typ av gränssträcka.

Ytterligare en orsak till att ”gränssträcka mot bäckar och diken” är längre i söder än i norr skulle kunna vara att man i kartmaterialet i de två nordligaste områdena inte lagt in alla de bäckar och diken med den storlek som kanske skulle ha lagts in i de två sydligaste områdena. Om så är fallet är svårt att säga. De förut nämnda orsakerna borde rent teoretiskt ensamma kunna förklara skillnaden.

### *Götaland och Bergslagen om 20 år*

När man studerar hur olika faktorer förändrar sig över tiden märker man att staplarna för Götaland och Bergslagen om 20 år märker ut sig mer eller mindre genomgående. Mest markant är det för gränssträckan mot åker- och betesmark, där en tydlig topp syns. En förklaring till detta borde kunna vara att mycket inägomark planterades igen under 50- och 60-talen. Dessa skogar gränsar förmodligen ofta till inägomark som fortfarande hävdas. En stor del av dessa växtliga skogar förväntas bli aktuella för förnygringsavverkning om cirka 20 år.

#### **4.2.2 Drivningsförhållanden och avstånd till väg**

Att det i Norrbotten och Västerbotten om 30 år, och i Bergslagen och Götaland om 20 år, kommer att vara något sämre bärighet på avverkningstrakterna torde till viss del, åtminstone vad gäller Bergslagen och Götaland, kunna förklaras av att en större andel av denna skog förmodligen växer på gammal inägomark med sämre bärighet än marken i snitt. Dock är ju som redan nämnts skillnaderna små.

Det är svårt att säga varför ytstrukturen kontinuerligt blir något bättre i Norrbotten, och varför det i Västerbotten knappast går att urskilja någon trend alls. Kanske beror det för Norrbottens del på att en större del av förnygringsavverkningarna kommer att utföras på hedmarker på grund av historiska skäl. Vad gäller Bergslagen och Götaland kan de i detta avseende fina förhållandena som råder om 20 år även för denna faktor bero på att en större andel av denna skog förmodligen växer på gammal inägomark.

Som nämnts blir det kontinuerligt större andel arealer i lutningsklass 1 och 2 i både Västerbotten och Norrbotten. Förändringarna är dock små. I Bergslagen är andelen arealer i olika klasser i stort sett konstant. En viss försämring kan möjligen urskiljas. I Götaland är lutningen som minst om 20 år. Utvecklingen i Norr- och Västerbotten skulle kunna förklaras av att en större andel av förnygringsavverkningarna hamnar på hedmarker framöver. Att så skulle vara fallet är dock inget annat än ett antagande. För Götalands del skulle den förmodade större andelen förnygringsavverkning på gammal inägomark kunna vara förklaringen till de fina förhållandena om 20 år.

Orsaken till att andelen arealer i olika fuktighetsklasser inte skiljer sig nämnvärt åt över tiden är svårförklarlig. Dock är det ju knappast något uppseendeväckande resultat. Att avståndet till väg i Bergslagen och Götaland sakta minskar borde kunna innebära att inga omfattande nybyggnationer av skogsbilvägar är att vänta. I Norr- och Västerbotten är avståndet om 10 och 30 år något längre än idag sett utifrån befintligt vägnät. Om 50 år skulle avståndet jämfört med idag vara cirka 35 % längre i Norr- och Västerbotten om inga nya vägar byggs. Detta borde rimligtvis betyda att nya vägar alltså kommer att byggas framöver.

### 4.2.3 Avdelningarnas storlek, kantlängd, formindex, antal polygoner och inslag av småimpediment

Att avdelningarnas figurlagda areal är större om 50 år jämfört med idag i Norr- och Västerbotten torde bero på att stora sammanhängande arealer återbeskogades i norra Sverige för omkring 50 år sedan. Detta borde enbart vara positivt ur drivningskostnads-synpunkt. Dock skulle det kunna bli så att denna skog, som idag är i 50-årsåldern, vid en nyindelning delas upp i ett större antal avdelningar. Den kraftiga minskning av avdelningsstorleken som sker i Götaland och Bergslagen under de närmaste 20 åren skulle kunna tänkas bidra till något fördyrade drivningskostnader. Minskningen kan här ha sin orsak i 1950-talets små slutavverkningar och i inägoplanteringar från 1950- och 1960-talen. Det är dock viktigt att notera att det är den i avdelningsregistret figurlagda arealen som här presenteras. I verkligheten kan det vara så att flera intill varandra liggande avdelningar åtgärdas samtidigt även då det gäller förnygringsavverkning.

De variationer som syns för avdelningsformen torde till allra största delen kunna förklaras av förändringarna i avdelningsstorleken.

Antalet polygoner per avdelning är relativt konstant i alla fyra områden. Endast i Västerbotten märks en fallande trend. Avdelningsstorleken liksom antalet polygoner är störst i Västerbotten och här delas sannolikt avdelningarna av myr i större omfattning än inom andra områden. De resultat som presenterats för denna faktor är knappast uppseendeväckande.

Inslaget av småimpediment är ganska lika för alla de studerade områdena. Även för denna faktor torde det låga inslaget i Bergslagen och Götaland om 20 år kunna förklaras av att det i denna grupp troligtvis är en större andel skog på gammal inägomark.

## 5. Sammanfattande kommentarer

De förändringar över tiden som presenterats för olika faktorer beräknas som bekant bli mer eller mindre stora. Vissa förändringar torde ha större betydelse för Sveaskog som företag, andra mindre. Några förändringar kommenteras nedan.

Gränssträckan mot summa andra ägoslag minskar på sikt i de två sydligaste områdena så pass mycket att det borde märkas genom att de volymer som kan tas ut vid samma instruktioner gällande naturhänsyn ökar jämfört med idag.

Att avdelningsstorleken om 20 år är hela 40% mindre i Götaland och Bergslagen jämfört med idag torde märkas genom ökade flyttkostnader. I norra Sverige är trenden den motsatta.

Huruvida det ökade avståndet till väg för Norrbotten och Västerbotten om 50 år skulle märkas i form av ökade kostnader går inte att säga utifrån denna undersökning. Detta beror givetvis på hur mycket vägar som alltjämt är under byggnation.

## 6. Referenser

Hånell, B. 1989. Skogliga våtmarker i Sverige. SLU, Institutionen för skoglig marklära. Rapport 60. Uppsala.

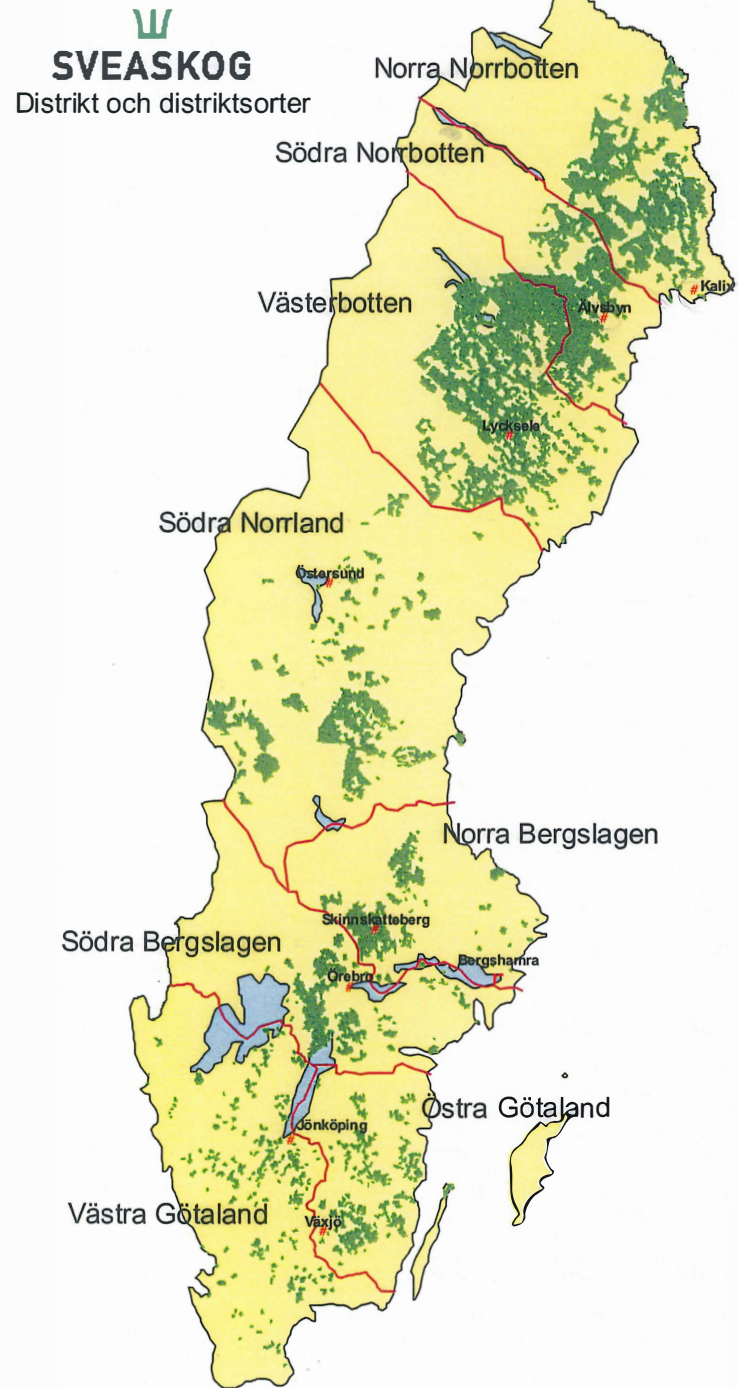
Hägglund, B. & Lundmark, J-E. 2002.Handledning i bonitering med skogshögskolans boniteringssystem. Del 1. Definitioner och anvisningar. Fjärde upplagan. Skogsstyrelsen. Jönköping.

Jonsson, B., Jacobsson, J. & Kallur, H. 1993. The Forest Management Planning Package. Theory and application. Studia Forestalia Suecica 189. Uppsala.

Skogsstyrelsen. 2001. Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av frivilliga avsättningar, områdesskydd samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning. Meddelande 2-2002. Jönköping.

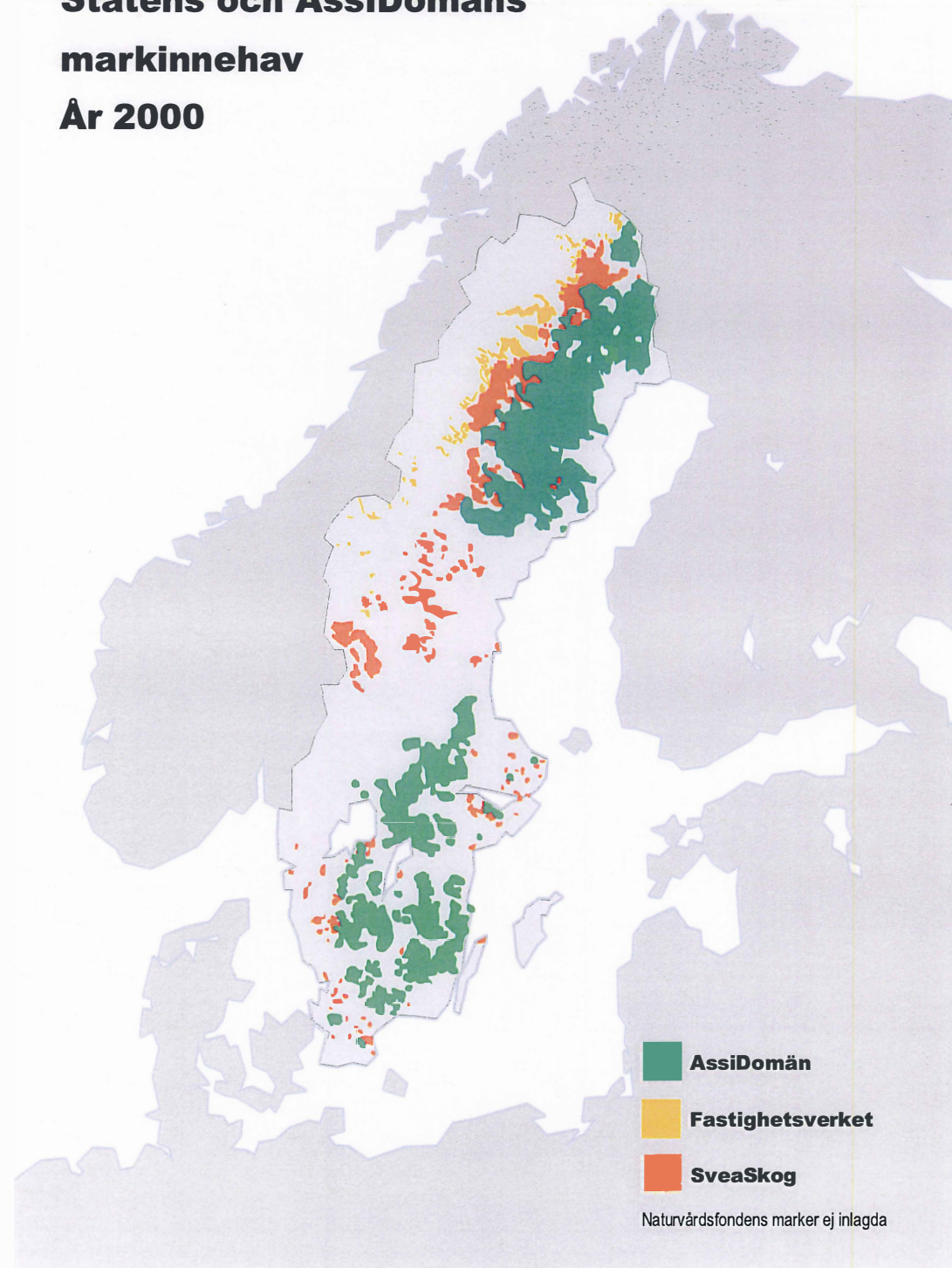
Uliczka, H. 2003. Forest Biodiversity Maintenance: Instruments and Indicators in the Policy Implementation. SLU, Institutionen för naturvårdsbiologi. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria 291. Uppsala.

Bilaga 1.



Bilaga 2.

## Statens och AssiDomäns markinnehav År 2000



### Bilaga 3. Utdrag ur Sveaskogs Skogsindelningsinstruktion

#### Ytstruktur(stenighet)(fr)

Bedömning sker okulärt utefter tänkta körstråk i fem klasser. Klassen anges som ett medeltal för avdelningen. Således inverkar inte enstaka fritt liggande partier med sämre ytstruktur.

Klasserna överensstämmer med ytstrukturklasserna i SkogForsks terrängtypschema.

#### Ytstrukturklasser

- 1 Mycket jämn markyta
- 2 Mellanklass
- 3 Något ojämn markyta
- 4 Mellanklass
- 5 Mycket ojämn markyta

#### Lutning (fr)

Lutningen skall graderas med hänsyn till de för virkestransport avgörande lutningarna inom avdelning. För avdelningar med skarpa men korta lutningar skall hänsyn tas till eventuella möjligheter till kringkörning.

Lutningsklasser	Procent	Grader
1 Plan mark eller svag lutning	0-10 %	0-6°
2 Mellanklass	10-20 %	6-11°
3 Måttlig lutning	20-33 %	11-18°
4 Mellanklass	33-50 %	18-27°
5 Stark lutning	>50 %	>27°

Klasserna överensstämmer med SkogForsks terrängtypschema.

Den dominerande lutningsklassen för avdelningen anges. Hänsyn tas till transportriktningen inom avdelningen.

Anmärkning:  
Avdelning med ytstruktur eller lutning 5 samt avdelningar med 4 i båda klasserna skall redovisas som skötseltyp 6.

#### Bärighet (grundförhållande) (fr)

Med bärighet menas markens tryckhållfasthet. Denna påverkas framför allt av tre faktorer: jordart, fuktighet och armering.

Bärigheten redovisas i fem klasser enligt SkogForsks terrängtypschema.

#### Bärighetsklasser

- 1 Mycket god bärighet
- 2 Mellanklass
- 3 Medelgod bärighet
- 4 Mellanklass
- 5 Mycket dålig bärighet

Om marken är starkt stenbunden eller mycket blockrik kan detta motivera att den klassas upp till närmaste bättre klass än som motsvaras av jordart och fuktighetsklass.

Avdelningens bärighet bestäms av de svagaste partierna om körstråk över dessa inte kan undvikas.

---

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  | Nilsson, P.                                     | 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.,<br>Nilsson, P. &<br>Ståhl, G.    | Certifieringens konsekvenser för möjliga uttag av industri- och energived. - En pilotstudie. ISRN SLU-SRG-AR--23--SE  |
|      | 24 | Fridman, J. &<br>Walheim, M.                    | Död ved i Sverige. - Statistik från Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--24--SE  |
| 1998 | 30 | Fridman, J.,<br>Kihlblom, D. &<br>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, P. & Ståhl,<br>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 edges zones in Swedish forest to assess the impact of nature conservation on timber yields. ISRN SLU-SRG-AR--38--SE   |
| 1999 | 50 | Ståhl, G.,<br>Walheim, M. &<br>Löfgren, P.      | Fjällinventering. - En utredning av innehåll och design. ISRN SLU-SRG-AR--50--SE  |
|      | 52 | Fridman, J. &<br>Ståhl, G.<br>(Redaktörer)      | Utredningar avseende innehåll och omfattning i en framtida Riksskogstaxering. ISRN SLU-SRG-AR--52--SE   |



- 54 Fridman, J., Holmström, H., Nyström, K., Petersson, H., Ståhl, G. & Wulff, S. Sveriges skogsmarksarealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--54--SE
- 56 Nilsson, P. & Gustafsson, K. Skogsskötseln vid 90-talets mitt - läge och trender. ISRN SLU-SRG-AR--56--SE
- 57 Nilsson, P. & Söderberg, U. Trender i svensk skogsskötsel - en intervjuundersökning. ISRN SLU-SRG-AR--57--SE
- 2000 65 Bååth, H., Gällerspång, A., Hallsby, G., Lundström, A., Löfgren, P., Nilsson, M. & Ståhl, G. Metodik för skattning av lokala skogsbränsleresurser. ISRN SLU-SRG-AR--65--SE
- 75 von Segebaden, G. Komplement till "RIKSTAXEN 75 ÅR". ISRN SLU-SRG-AR--75--SE
- 2001 86 Lind, T. Kolinnehåll i skog och mark i Sverige - Baserat på Riksskogstaxeringens data. ISRN SLU-SRG-AR--86--SE
- 2003 110 Berg Lejon, S. Studie av mätmetoder vid Riksskogstaxeringens årsringsmätning. ISRN SLU-SRG--AR--110--SE
- 116 Ståhl, G. Critical length sampling for estimating the volume of coarse woody debris. ISRN SLU-SRG-AR--116--SE
- 117 Ståhl, G., Blomquist, G., Eriksson, A. Mögelproblem i samband med risrensning inom Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--117--SE
- 118 Ståhl, G., Boström, B., Lindkvist, H., Lindroth, A., Nilsson, J., Olsson, M. Methodological options for quantifying changes in carbon pools in Swedish forests. ISRN SLU-SRG-AR--118--SE

## Planering och inventering:

- 1995 3 Homgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Colombia 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. An 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. & 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 inventeringssimulering - En handledning till programpaketet. ISRN SLU-SRG-AR--25--SE
- 26 Lämås, T. & Ståhl, G. Om detektering av förändringar av populationer i begränsade områden. ISRN SLU-SRG-AR--26--SE
- 1999 59 Petersson, H. Biomassafunktioner för trädfraktioner av tall, gran och björk i Sverige. ISRN SLU-SRG-AR--59--SE
- 63 Fridman, J., Löfstrand, R. & Roos, S. Stickprovsvis landskapsövervakning - En förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--63--SE
- 2000 68 Nyström, K. Funktioner för att skatta höjdtillväxten i ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--68--SE
- 70 Walheim, M. Metodutveckling för vegetationsövervakning i fjällen. ISRN SLU-SRG-AR--70--SE
- 73 Holm, S. & Lundström, A. Åtgärdsprioriteter. ISRN SLU-SRG-AR--73--SE
- 76 Fridman, J. & Ståhl, G. Funktioner för naturlig avgång i svensk skog. ISRN SLU-SRG-AR--76--SE

- 2001 82 Holmström, H. Averaging Absolute GPS Positionings Made Underneath Different Forest Canopies - A Splendid Example of Bad Timing in Research. ISRN SLU-SRG-AR--82--SE
- 2002 91 Wilhelmsson, E. Forest use and it's economic value for inhabitants of Skröven and Hakkas in Norrbotten. ISRN SLU-SRG-AR--91--SE
- 93 Lind, T. Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv ht 2001, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--93--SE
- 94 Eriksson, O. et. al. Wood supply from Swedish forests managed according to the FSC-standard. ISRN SLU-SRG-AR--94--SE
- 2003 108 Paz von Friesen, C. Inverkan på provytans storlek på regionala skattningar av skogstyper. En studie av konsekvenser för uppföljning av miljömålen. SLU-SRG-AR--108--SE

### **Biometri:**

- 1997 22 Ali, A. A. Describing Tree Size Diversity. ISRN SLU-SRG--AR--22--SE
- 1999 64 Berhe, L. Spatial continuity in tree diameter distribution. ISRN SLU-SRG--AR--64--SE
- 2001 88 Ekström, M. Nonparametric Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--88--SE
- 89 Ekström, M. & Belyaev, Y. On the Estimation of the Distribution of Sample Means Based on Non-Stationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--89--SE
- 90 Ekström, M. & Sjöstedt-de Luna, S. Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data with Varying Expected Values. ISRN SLU-SRG-AR--90--SE
- 2002 96 Norström, F. Forest inventory estimation using remotely sensed data as a stratification tool - a simulation study. ISRN SLU-SRG-AR--96--SE

### **Fjärranalys:**

- 1997 28 Hagner, O. Satellitfjärranalys för skogsföretag. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE

- 29 Hagner, O.            Textur i flygbilder för skattningar av beståndsegenskaper. ISRN SLU-SRG-AR--29--SE
- 1998 32 Dahlberg, U.,        Fältinstruktion för och erfarenheter från vegetationsinventering i  
Bergstedt, J. &     Abisko, sommaren 1997. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE  
Pettersson, A.
- 43 Wallerman, J.        Brattåkerinventeringen. ISRN SLU-SRG-AR--43--SE
- 1999 51 Holmgren, J.,        Plot-level Stem Volume Estimation and Tree Species  
Wallerman, J. &     Discrimination with Casi Remote Sensing. ISRN SLU-SRG-AR--  
Olsson, H.            51--SE
- 53 Reese, H. &         Using Landsat TM and NFI data to estimate wood volume, tree  
Nilsson, M.            biomass and stand age in Dalarna. ISRN SLU-SRG-AR--53--SE
- 2000 66 Lofstrand, R.,        Remote sensing aided Monitoring of Nontimber Forest Resources -  
Reese, H. &         A literature survey. ISRN SLU-SRG-AR--66--SE  
Olsson, H.
- 69 Tingelöf, U. &     Kartering av hyggeskanter i pankromatiska SPOT-bilder. ISRN  
Nilsson, M.            SLU-SRG-AR--69--SE
- 79 Reese, H. &         Wood volume estimations for Älvsbyn Kommun using SPOT  
Nilsson, M.            satellite data and NFI plots. ISRN SLU-SRG-AR--79--SE
- 2003 106 Olofsson, K.        TreeD version 0.8. An Image Processing Application for Single  
Tree Detection. ISRN SLU-SRG-AR--106--SE
- 2003 112 Olsson, H.            Proceedings of the ScandLaser Scientific Workshop on Airborne  
Granqvist Pahlen,    Laser Scanning of Forests. September 3 & 4, 2003. Umeå,  
T. Reese, H.          Sweden. ISRN SLU-SRG-AR--112--SE  
Hyypä, J.  
Naasset, E.
- 114 Manterola         Computer Visualization of forest development scenarios in  
Matxain, I.            Bäcksjön estate. ISRN SLU-SRG-AR--114--SE

### Kompendier och undervisningsmaterial:

- 1996 14 Holm, S. &            En analys av skogstillståndet samt några alternativa  
Thuresson, T. samt   avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri. ISRN SLU-  
jägm. studenter      SRG-AR--14--SE  
kurs 92/96

- 1997 21 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 93/97. En analys av skogstillsåndet 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 94/98. An analysis of the state of the forest and of some management alternatives for the Östad estate. ISRN SLU-SRG-AR--42--SE
- 1999 58 Holm, S. & Lämås, T. samt studenter vid Sveriges lantbruksuniversitet. En analys av skogstillsåndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--58--SE
- 2001 87 Eriksson, O. (Ed.) Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv HT2000, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--87--SE
- 2003 115 Lindh, T. Strategier för Östads Säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig Planering ur ett företagsperspektiv HT 2002, SLU Umeå. SLU-SRG--AR--115--SE

### Examensarbeten:

- 1995 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det? ISRN SLU-SRG-AR--5--SE
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. 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? ISRN SLU-SRG-AR--7--SE
- 8 Ranvald, C. Sortimentinriktad avverkning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnköldsviks förvaltning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE

- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (*Quercus Robur L.*) in Sweden. 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. ISRN SLU-SRG-AR--11--SE
- 12 Bredberg, J. Skattning av ålder och andra beståndsvariabler - en fallstudie baserad på MoDo:s indelningsrutiner. ISRN SLU-SRG-AR--12--SE
- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE
- 1997 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla förnygringsytor på Sundsvalls arbetsområde, SCA. ISRN SLU-SRG-AR--17--SE
- 20 Cedervind, J. GPS under krontak i skog. ISRN SLU-SRG-AR--20--SE
- 27 Karlsson, A. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. 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. ISRN SLU-SRG-AR--31--SE
- 33 Jonsson, Ö. Trädskikt och ståndortsförhållanden i strandskog. - En studie av tre bäckar i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--33--SE
- 35 Claesson, S. Thinning response functions for single trees of Common oak (*Quercus Robur L.*). 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. ISRN SLU-SRG-AR--36--SE
- 40 Persson, M. Skogsmarkindelningen i gröna och blå kartan - en utvärdering med hjälp av Riksskogstaxeringens provytor. ISRN SLU-SRG-AR--40--SE

- 41 Eriksson, M. 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
- 46 Gustafsson, K. Långsiktplanering med geografiska hänsyn - en studie på Bräcke arbetsområde, SCA Forest and Timber. ISRN SLU-SRG-AR--46--SE
- 47 Holmgren, J. Estimating Wood Volume and Basal Area in Forest Compartments by Combining Satellite Image Field Data. ISRN SLU-SRG-AR--47--SE
- 49 Härdelin, S. Framtida förekomst och rumslig fördelning av gammal skog. - En fallstudie på ett landskap i Bräcke arbetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--49--SE
- 1999 55 Imamovic, D. Simuleringsstudie av produktionskonekvenser med olika miljömål. ISRN SLU-SRG-AR--55--SE
- 62 Fridh, L. Utbytesprognoser av rotstående skog. ISRN SLU-SRG-AR--62--SE
- 2000 67 Jonsson, T. Differentiell GPS-mätning av punkter i skog. Point-accuracy for differential GPS under a forest canopy. ISRN SLU-SRG-AR--67--SE
- 71 Lundberg, N. Kalibrering av den multivariata variabeln trädslagsfördelning. ISRN SLU-SRG-AR--71--SE
- 72 Skoog, E. Leveransprecision och ledtid - två nyckeltal för styrning av virkesflödet. ISRN SLU-SRG-AR--72--SE
- 74 Johansson, L. Rotröta i Sverige enligt Riksskogstaxeringen. - En beskrivning och modellering av rötförekomst hos gran, tall och björk. ISRN SLU-SRG-AR--74--SE
- 77 Nordh, M. Modellstudie av potentialen för renbete anpassat till kommande slutavverkningar. ISRN SLU-SRG-AR--77--SE
- 78 Eriksson, D. Spatial Modeling of Nature Conservation Variables useful in Forestry Planning. ISRN SLU-SRG-AR--78--SE

- 81 Fredberg, K. Landskapsanalys med GIS och ett skogligt planeringssystem. ISRN SLU-SRG-AR--81--SE
- 2001 83 Lindroos, O. Underlag för skogligt länsprogram Gotland. ISRN SLU-SRG-AR--83-SE
- 84 Dahl, M. Satellitbildsbaserade skattningar av skogsområden med röjningsbehov (Satellite image based estimations of forest areas with cleaning requirements). ISRN SLU-SRG-AR--84--SE
- 85 Staland, J. Styrning av kundanpassade timmerflöden - Inverkan av traktbankens storlek och utbytesprognosens tillförlitlighet. ISRN SLU-SRG-AR--85--SE
- 2002 92 Bodenhem, J. Tillämpning av olika fjärranalysmetoder för urvalsförfarandet av ungskogsbestånd inom den enkla älgbetesinventeringen (ÄBIN). ISRN SLU-SRG-AR--92--SE
- 95 Sundquist, S. Utveckling av ett mått på produktionsslutenhet för Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--95--SE
- 98 Söderholm, J. De svenska skogsbolagens system för skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--98--SE
- 99 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 1. Fallstudie av fastighetsgränserns lägesnoggrannhet på fastighetskartan. ISRN SLU-SRG-AR--99--SE
- 100 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 2. Instruktion för gränsvård. ISRN SLU-SRG-AR--100--SE
- 101 Nordbrandt, A. Analyser med Indelningspaketet av privata skogsfastigheter inom Norra Skogsägarnas verksamhetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--101--SE
- 2003 102 Wallin, M. Satellitbildsanalys av gremmeniellaskador med skogsvårdsorganisationens system. ISRN SLU-SRG-AR--102--SE
- 103 Hamilton, A. Effektivare samråd mellan rennärning och skogsbruk - förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande. ISRN SLU-SRG-AR--103--SE
- 104 Hajek, F. Mapping of Intact Forest Landscapes in Sweden according to Global Forest Watch methodology. ISRN SLU-SRG-AR--104--SE



- 105 Anerud, E. Kalibrering av ståndortsindex i beståndsregister - en studie åt Holmen Skog AB. ISRN SLU-SRG-AR--105--SE
- 107 Pettersson, L. Skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd. SLU-SRG-AR--107--SE
- 109 Östberg, P-A. Försök med subjektiva metoder för datainsamling och analys av hur fel i data påverkar åtgärdsförslagen. SLU-SRG-AR--109--SE
- 111 Hansson, J. Vad tycker bilister om vägnära skogar - två enkätstudier. SLU-SRG-AR--111--SE
- 113 Eriksson, P. Renskötseln i Skandinavien. Förutsättningar för sambruk och konflikthantering. SLU-SRG-AR--113--SE
- 119 Björklund, E. Medlemmarnas syn på Skogsägarna Norrskog. ISRN SLU-SRG--AR--119--SE
- 2004 120 Fogdestam, Niklas Skogsägarna Norrskog:s slutavverkningar och PEFC-kraven - fältinventering och intervjuer. ISRN SLU-SRG--AR--120--SE

### **Internationellt:**

- 1998 39 Sandewall, M., Ohlsson, B. & Sandewall, R.K. People's options of forest land use - a research study of land use dynamics and socio-economic conditions in a historical perspective in the Upper Nam 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
- 1998 48 Sengthong, B. Estimating Growing Stock and Allowable Cut in Lao PDR using Data from Land Use Maps and the National Forest Inventory. ISRN SLU-SRG-AR--48--SE
- 1999 60 Sandewall, M. (Edit.). Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning - proceedings from a training workshop in Vietnam and Lao PDR, April 12-30, 1999. ISRN SLU-SRG-AR--60--SE

- 2000 80 Sawathwong, S. Forest Land Use Planning in Nam Pui National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R. ISRN SLU-SRG-AR--80--SE
- 2002 97 Sandewall, M. Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning in Southern Africa. Proceedings from a training workshop in Botswana, December 3-17, 2001. ISRN SLU-SRG-AR--97--SE