



## Nationella och regionala effekter av olika naturhänsynsnivåer



*Foto: Åke Bruhn*

**Anders Lundström**

**Arbetsrapport 414 2014**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
901 83 UMEÅ  
[www.slu.se/srh](http://www.slu.se/srh)  
090/7868100



ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG-AR-414-SE



# **Nationella och regionala effekter av olika naturhänsynsnivåer**

**Anders Lundström**

Arbetsrapport 414 2014

---

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
Utgivningsort: Umeå  
Utgivningsår: 2014

ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG-AR-414-SE

# Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning.....	4
1 Introduktion.....	5
1.1 Syfte .....	5
1.2 Metodik.....	5
2 Förutsättningar .....	10
3 Resultat .....	13
3.1 Möjlig avverkning .....	13
3.2 Åldersklassfördelning.....	14
3.3 Gammal skog.....	17
3.4 Gamla träd.....	18
3.5 Grova träd .....	20
3.6 Trädslagsfördelning.....	22
3.7 Död ved .....	23
3.8 Säkerhet i beräkningarna .....	25
Referenser.....	26

## Förord

Naturhänsyn i skogsbruket infördes i stor skala i Sverige för cirka 20 år sedan och är idag en viktig komponent i den skogliga naturvården. Naturhänsyn innebär att enskilda träd och trädgrupper lämnas vid avverkning, för att gynna den biologiska mångfalden. Lagen anger att naturhänsyn alltid ska visas, vilket betyder att vid varje slutavverkning ska en del träd lämnas. Eftersom ungefär 200 000 ha avverkas årligen berörs på sikt väldigt stora skogliga arealer. Hänsynsträden ska enligt instruktionerna sparas för all framtid och de kommer därmed att bli viktiga för strukturen i de kommande produktionsskogslandskapen, t.ex. vad gäller tillgången på gamla och döda träd.

Denna analys har utförts av SLU, Institutionen för naturresurshushållning (Anders Lundström) på uppdrag av det Formasfinansierade forskningsprogrammet "Smart Hänsyn". Syftet var att ta reda på hur skogarna kommer se ut under 100 år framöver för olika scenarier vad gäller nivån på naturhänsynen.

Lena Gustafsson,

Professor

SLU, Institutionen för ekologi, Uppsala

Ledare för forskningsprogrammet "Smart Hänsyn"

## Sammanfattning

Syftet med denna studie är att på riksnivå (och till viss del regional nivå) studera effekterna på skogliga variabler av betydelse för biologisk mångfald av olika nivåer på hänsynsytor (0, 5, 20 och 30 %). Nivån på övriga avsättningar, dvs. formella avsättningar och hänsynsområden beräknas vara samma idag, dvs. 11,2 % av den produktiva skogsmarksarealen för hela landet.

Analysen baseras på Riksskogstaxeringens provytor från 2010. Urvalet av hänsynsytor har gjorts genom att beräkna poäng utifrån ett antal variabler som bedömts ha betydelse för biologisk mångfald. Ytor med högst poäng har sedan plockats ut för att nå nivåerna i respektive alternativ.

Beräkningar med Heureka-applikationen RegVis har sedan genomförts för de olika avsättningsnivåerna 100 år framåt. Ingen avverkning har utförts på de avsatta arealerna, utan de har lämnats för fri utveckling.

Resultat för ett antal variabler viktiga för den biologiska mångfalden redovisas, och sammanfattas nedan:

- Möjlig avverkning minskar motsvarande andelen avsatt areal (formellt avsatt, frivilligt avsatt och hänsynsytor).
- Antal gamla träd (>100 år i söder, >120 år i norr) ligger kvar på ungefär dagens nivå med 5 % hänsynsytor under beräkningsperioden. Ökar markant vid ökad avsättning, upp till en 3-dubbling.
- Antal grova träd per hektar är betydligt högre i utgångsläget på hänsynsytor jämfört med all skog, och ökar kraftigt med tiden.
- Andelen lövträd är betydligt högre på hänsynsytor jämfört med all skog i utgångsläget, medan andelen tall är lägre. Förändring över tiden är liten, beroende på att inga avverkningar utförs på hänsynsytor.
- Mängden död ved är i utgångsläget betydligt högre på hänsynsytor jämfört med produktionsskogen, högst i 5 % -alternativet. Efter 100 år blir mängden död ved ungefär lika stor per hektar i produktionsskogen såväl som i hänsynsytor, oberoende av alternativ.

# 1 Introduktion

## 1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att beräkna effekter på regional nivå och för hela landet av olika nivåer av naturhänsyn (hänsynsytor) på produktiv skogsmark för bevarande av biologisk mångfald. Effekterna av studien ska avse både ökad förutsättning för bevarande av biologisk mångfald och inverkan på produktion av virke.

## 1.2 Metodik

För att beskriva skogens utveckling och beräkna effekterna av avsättningarna används Heureka-applikationen RegVis (Wikström, P. m.fl., 2011). Underlaget till beräkningarna utgörs av Riksskogstaxeringens provytor från 2010.

För att kunna plocka ut lämpliga arealer för bevarande av biologisk mångfald har den metod som använts i MINT-projektet används (Lundström, A., Glimskär, A 2009). Den innebär att för varje provyta beräkna ett mått som utifrån specificerade variabler indikerar att ytan är värdefull att spara. Vilka variabler som använts och hur de poängsätts redovisas i tabell 1. Fördelningen av arealen på olika poängklasser för hela landet respektive landsdelar framgår av figur 1 och 2. Fördelningen i olika poängklasser blir relativt lika i de olika landsdelarna. I figur 3 redovisas samtliga ytor utanför formella reservat som poängsatts i kartform.

I rapporten används följande begrepp för avsatta arealer:

- Formella avsättningar: Nationalparker och naturreservat med restriktioner för skogsbruk
- Hänsynsmark: Olika former av avsättningar av arealer för bevarande av biologisk mångfald som kan delas upp i följande grupper:
  - Hänsynsområden: hänsynsmark som är >0,5 hektar (= frivilliga avsättningar)
  - Hänsynsytor: hänsynsmark som är  $\leq 0.5$  hektar

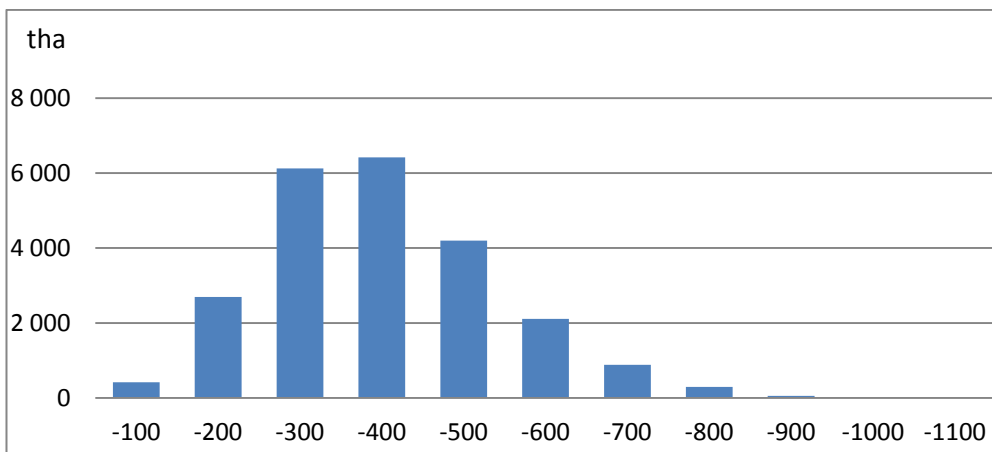
Arealen utanför avsatta arealer betecknas i rapporten som produktionsskog. Redovisningen av utvecklingen koncentreras till hänsynsytor, med jämförelser med all skog, dvs. produktionsskog plus all avsatt areal (summan av formella av-

sättningar och hänsynsmark). Vissa jämförelser görs även med produktionsskogen och all avsatt areal.

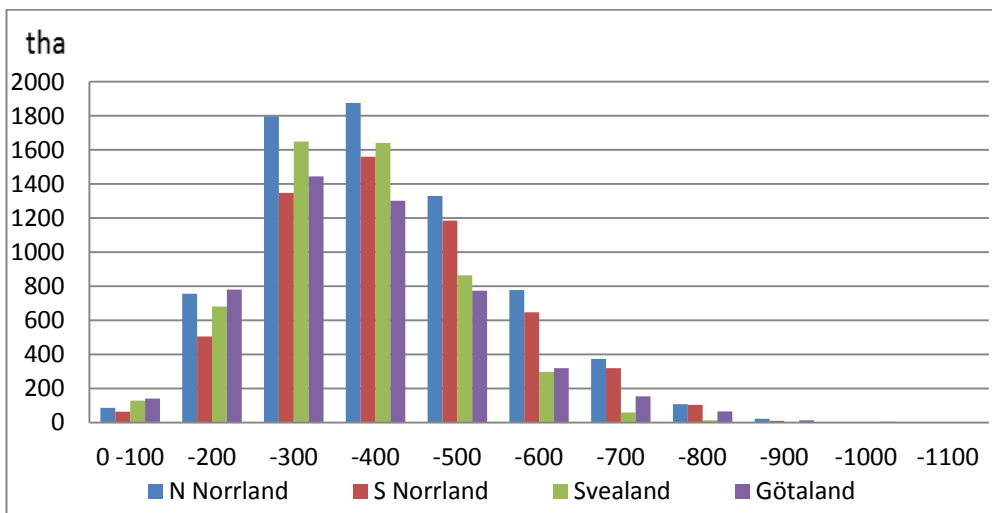
Tabell 1. Variabler och poängsättning som indikerar hur värdefull provytan är för att sparas

Variabel	Poäng
Trädskikt	100=fler- o full-skiktat, 50=tvåskiktat, 0=enskiktat
Likåldrighet	100 = olikåldrigt, 50 = tämligen, 0=likåldrigt
Luckighet	100=luckigt, 50=något luckigt, 0=inte luckigt
Ytstruktur	100= något + mellan + mycket, 50=mellan, 0=plant
Lutning	100 = >10, annars 0
Ovanliga buskar (hassel, skogstry, tibast)	100=förekomst, 0= ej förekomst
Grova träd: Norrland	100= >50 cm dbh, 50=>40 cm dbh, annars = 0
Svealand+Götaland	100= >60 cm dbh, 50=>50 cm dbh, annars = 0
Andel löv totalt (10-delar)	0 – 1 = 0 – 100
Andel asp, sälg, rönn (10-delar)	0 – 1 = 0 – 100
Andel ädellöv(10-delar)	0 – 1 = 0 – 100
Volym död ved	1p för varje 0,2 m <sup>3</sup> sk/ha (max 100)
Utförda åtgärder – dikning	100 = ej diken, 0 = diken
Gamla träd: Norrland	100 = >160 år, 75 = >140, 50 = >120, annars =0
Svealand+Götaland	100 = >140 år, 75 = >120 år, 50 = > 100 år, annars =0

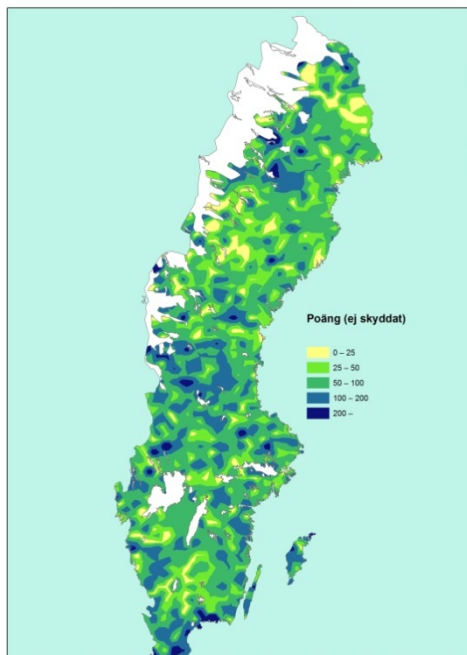




Figur 1. Arealen fördelad på poängklasser (1 000 hektar).



Figur 2. Arealen fördelad på poängklasser uppdelat på landsdelar (1 000 hektar).



Figur 3. Karta som visar fördelningen av poängsatta provytor utanför formella avsättningar.

De formella avsättningarna som undantas definieras av de GIS-skikt som avser 2010 års avsättningar till naturreservat och nationalparker. De frivilliga avsättningarna är hänsynsområden  $>0.5$  ha, och plockas bort enligt liknande princip som användes i SKA-VB 08. Hur stora arealer som avsatts i formella reservat och i frivilliga avsättningar per beräkningsområde framgår av tabell 2. Beräkningsområdena definieras av länsdelar, där vissa län delats upp. Västerbotten och Norrbotten delas upp i lappmark (BDL respektive ACL) och kustland (BDK respektive ACK), och Jämtlands län delas upp i landskapet Jämtland (ZJ) och Härjedalen (ZH), samt att Älvsborgs län delas upp i Dalsland (PD) och Västergötland (PV).

Arealen hänsynsytor i SKA-VB 08 var ca 4 % av den produktiva skogsmarksarealen på riksnivå. Den andelen kommer att varieras från 0 till 30 % i denna studie. Utifrån beräknade poäng-värden väljs sedan provytor som motsvarar en arealavsättning enligt de olika nivåerna. Innan urvalet sorteras ytorna så urvalet sker med högsta värde först (högsta poäng).

Tabell 2. Produktiv skogsmarksareal och andel av arealen avsatt till reservat, andel hänsynsområden samt andel produktionsskog för varje beräkningsområde (länsdelsbeteckningar enligt Riksskogstaxeringen)

Område	Areal 1000ha	Reservat %	Hänsynsområden %	Produktion %
1. (ACL,BDL, ZJ)	6 133	11,9	6,2	81,9
2. (ACK, BDK, Y)	4 897	1,6	5,2	93,2
3. (X)	1 415	1,7	7,6	90,7
4. (W, ZH)	2 648	2,1	8,1	89,8
5. (S, T, R, O, PD)	2 751	1,6	6,6	91,7
6. (B, C, U)	1 086	2,4	10,6	87,0
7. (D, E)	981	0,2	6,4	93,4
8. (F, G, H, PV)	2 666	0,9	8,2	90,9
9. (K, LM, N)	876	2,5	8,4	89,2
Summa	23 452	4,3	6,9	88,9

## 2 Förutsättningar

Förutsättningar för skogsskötseln, som föryngringsprogram, gallringsprogram och prioritering av åtgärder, motsvarar de som användes i referensscenariot i de senaste landsomfattande konsekvensberäkningarna, SKA-VB 08. Beskrivning av de förutsättningar som används finns i Skogsstyrelsens rapport 25, 2008 (Claesson, S m.fl., 2009). Det som skiljer dessa beräkningar jämfört med referensscenariot i SKA-VB 08 är att inga effekter av ett framtida förändrat klimat ingår. Beräkningar har gjorts för 9 länsgrupper, där alla länsdelar utom Gotland har använts, och provtytor från Riksskogstaxeringen 2010 har använts för att beskriva utgångsläget. Därefter har för varje länsgrupp beräkningar med Heureka's applikation RegVis genomförts för varje alternativ, med startår 2010 och 100 år framåt.

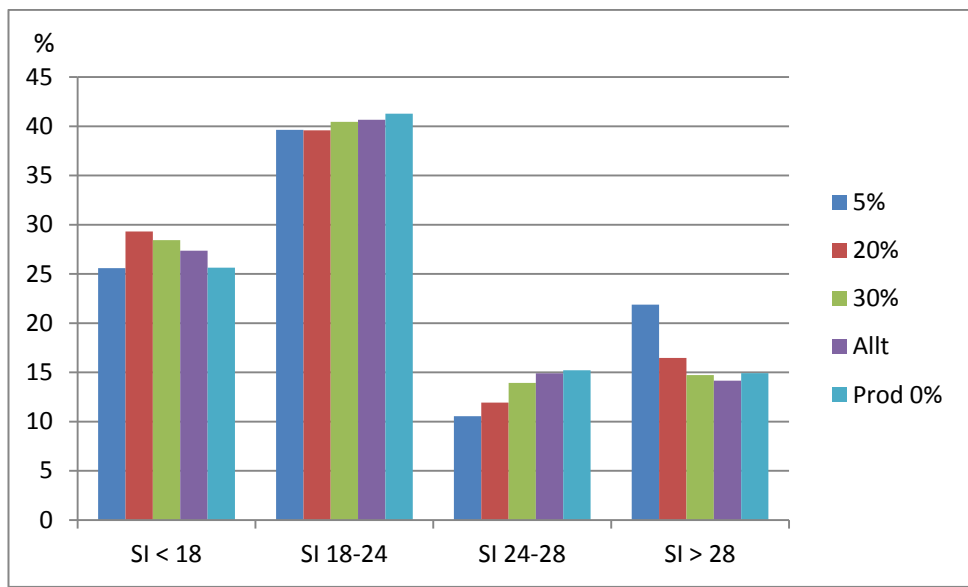
På de avsatta arealerna (reservat och hänsynsmark) har inga åtgärder utförts, utan de har lämnats till fri utveckling under hela 100-årsperioden.

Förutsättningar för de olika beräkningsområdena har iordningsställt och beräkningar för 4 olika alternativ har genomförts, där 0, 5, 20 respektive 30 % av totala skogsmarksarealen inom respektive område avsatts till hänsynsytor och lämnats till fri utveckling (utöver formella reservat och hänsynsområden). Arealer (1000 ha) som avsatts och lägsta poäng för att nå de olika nivåerna visas i tabell 3.

Tabell 3. Areal som avsatts till hänsynsytor i de olika alternativen (1 000 ha), samt lägsta poäng som krävts för att nå respektive arealandel hänsynsytor per beräkningsområde (länsdelsbeteckningar enligt Riksskogstaxeringen)

Scenarie Område	5 %		20 %		30 %	
	Areal	Poäng	Areal	Poäng	Areal	Poäng
1. (ACL,BDL,ZI)	303	632	1 257	460	1 842	400
2. (ACK, BDK, Y)	238	550	1 000	410	1 467	365
3. (X)	70	550	277	401	421	360
4. (W, ZH)	133	575	525	445	814	399
5. (S,T,R,O,PD)	139	550	554	425	818	386
6. (B, C, U)	59	550	210	400	329	347
7. (D, E)	51	635	199	435	299	380
8. (F, G, H, PV)	125	570	528	425	788	371
9. (K, LM, N)	43	648	169	465	259	415
Summa	1 160		4 719		7 039	

Hur den avsatta arealen fördelas på ståndortsklasser visas i figur 4. Andelen i klassen 24-28 skiljer sig mest jämfört med all skog, med lägst andel i 5 % -alternativet och högst i produktionsskogen. I 5 % -alternativet är andelen med höga SI markant högre, vilket beror på att en stor andel med höga SI i södra delen av landet får höga poäng. Det blir en minskande skillnad mellan "all skog" och avsatta arealer när andelen hänsynsytor ökar.



Figur 4. Avsatt areal (%) hänsynsytor för de olika alternativen, produktionsskog (för 0 % alternativet) samt all skog fördelad på ståndortsindex-klasser.

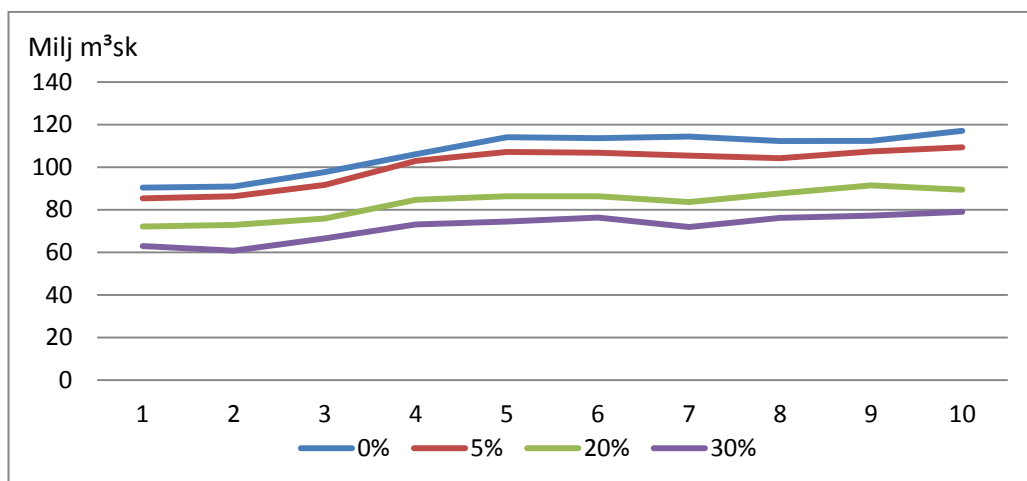
## 3 Resultat

Ett antal sammanställningar summerade till hela landet, samt för det nordligaste och det sydligaste området redovisas i rapporten. Resultaten redovisas med fokus på hänsynsytor. Sammanställningarna är gjorda för följande variabler:

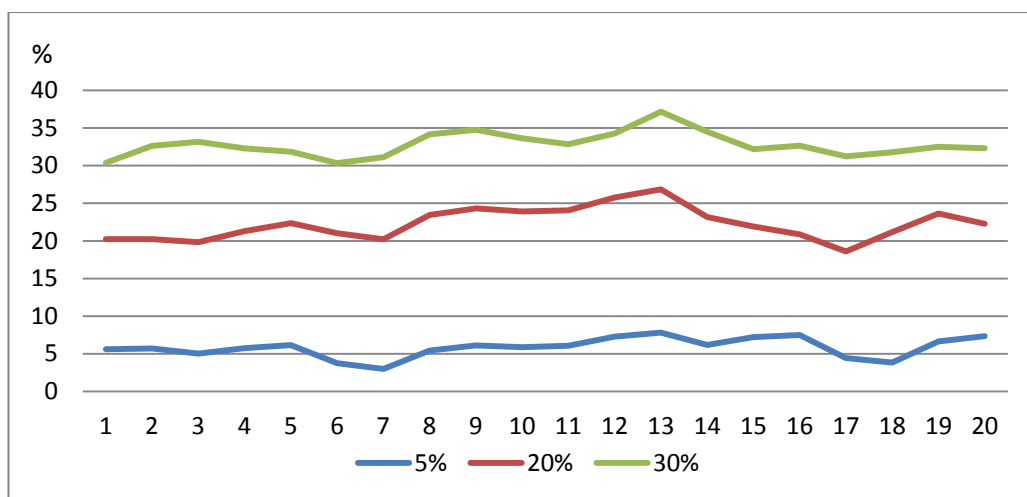
- Möjlig avverkning – avser total avverkning i m<sup>3</sup>sk
- Åldersklassfördelning – avser arealens grundytvägda medelålder
- Gammal skog – avser arealens grundytvägda medelålder
- Gamla träd – avser gamla träd, över 120 år i norra Sverige, över 100 år i södra Sverige, oavsett diameter
- Grova träd – avser grova träd oavsett ålder, 40 respektive 50 cm i bröst-höjd i norra Sverige, 50 respektive 60 cm i södra Sverige
- Trädslagsfördelning – avser trädslagets andel av virkesförrådet
- Död ved – avser stående döda träd över 10 cm

### 3.1 Möjlig avverkning

Den möjliga årliga avverkningen är för 0 % -alternativet ca 90 miljoner m<sup>3</sup>sk under de första 30 åren för att öka till drygt 115 miljoner m<sup>3</sup>sk mot slutet av 100-årsperioden. I figur 5 visas den möjliga avverkningen för de olika alternativen. Skillnaden i relation till 0 % -alternativet blir något högre än vad den avsatta arealen motsvarar, i medeltal över 100-årsperioden blir skillnaden för respektive alternativ 5,8 %, 22,4 % respektive 32,8 %. I figur 6 redovisas den relativa skillnaden över hela 100-årsperioden. Orsaken till detta är förmodligen att de hänsynsytor som plockas bort till stor del är gammal skog vilket minskar avverkningsmöjligheten under början av beräkningsperioden. På riktigt lång sikt borde minskningen motsvara avsättningen.



Figur 5. Möjlig årlig avverkning under 100 år för de olika alternativen, miljoner m³sk.

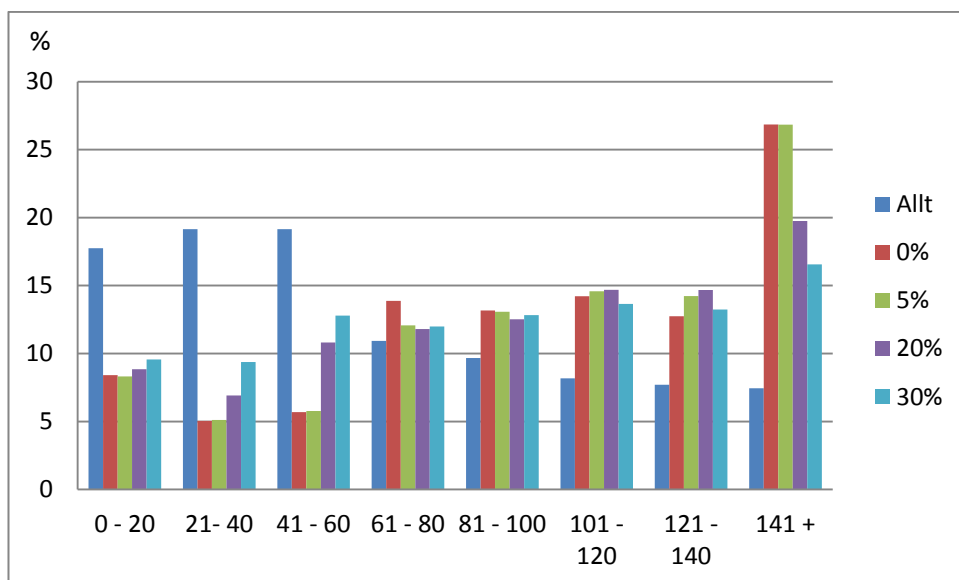


Figur 6. Minskning av möjlig avverkning för de olika alternativen relaterat till 0 %-alternativet.

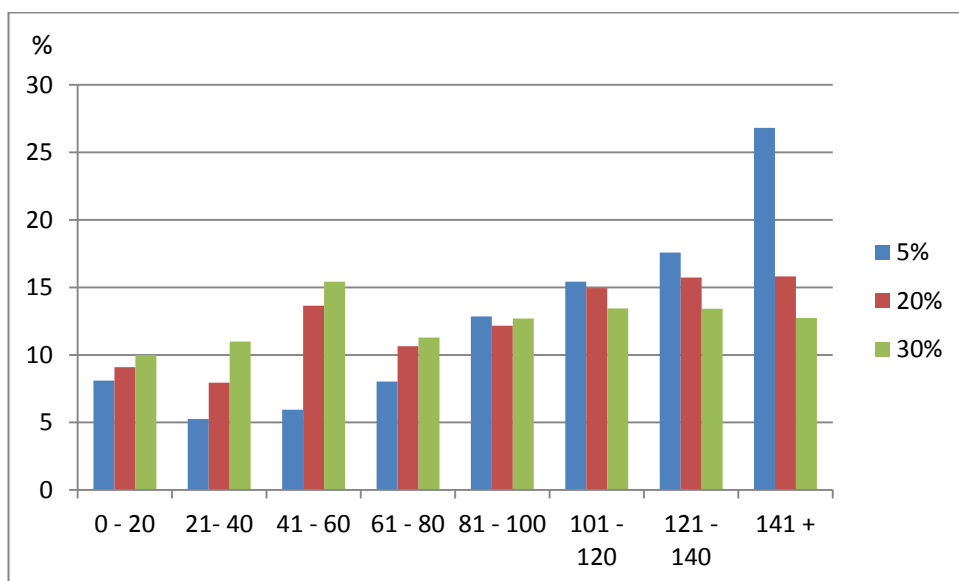
### 3.2 Åldersklassfördelning

I figur 7 visas åldersklassfördelningen för all skog i utgångsläget, samt fördelningen för all hänsynsmark för de olika avsättningsnivåerna. Åldersklassfördelningen för hänsynsytor redovisas i figur 8. Förskjutningen mot att äldre skog väljs till hänsynsytor är tydlig, och att den andelen är högre i de lägre avsättningsalternativen och minskar när större arealer avsätts.



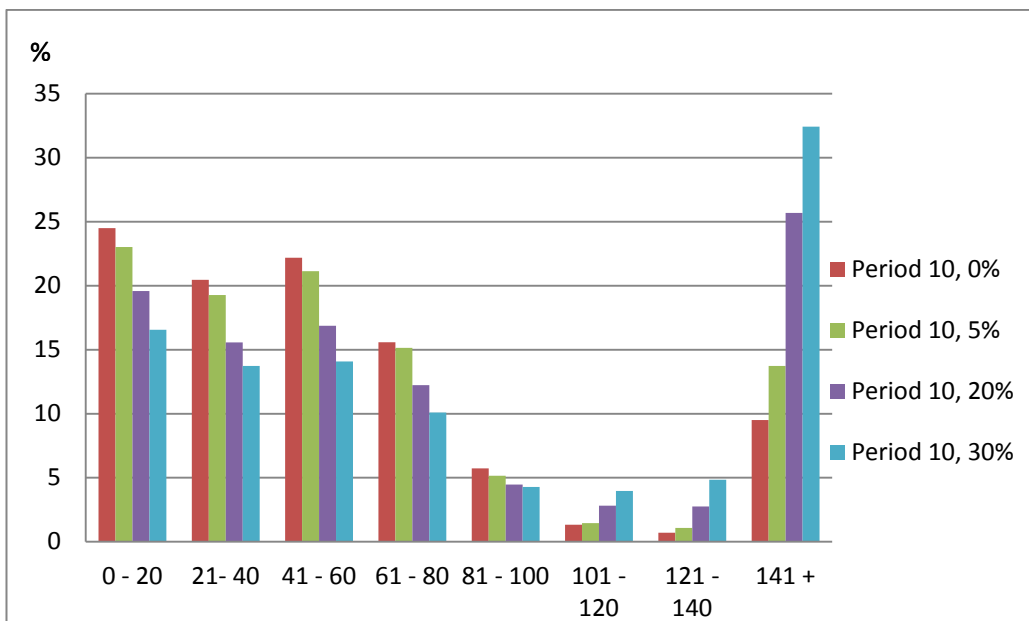


Figur 7. Åldersklassfördelning i utgångsläget för all skog samt all hänsynsmark för de olika avsättningsnivåerna (%).

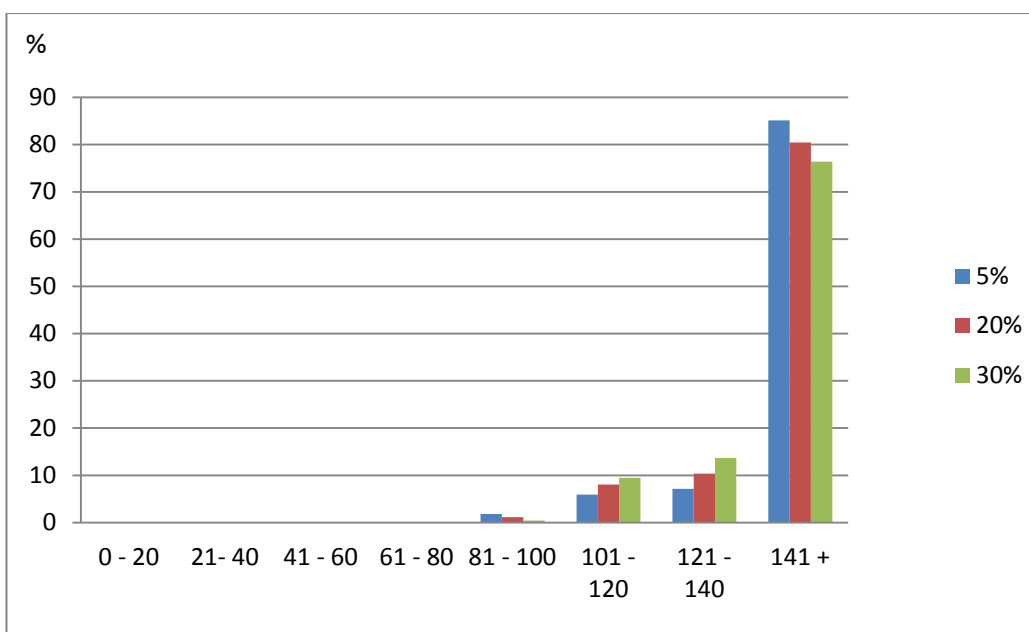


Figur 8. Åldersklassfördelning i utgångsläget för hänsynsytor för de olika avsättningsnivåerna (%).

Åldersklassfördelningen efter 100 år för all skog för de olika alternativen redovisas i figur 9. Eftersom inga avverkningar utförs på de avsatta arealerna, blir arealen i de äldsta åldersklasserna större när större arealer avsätts. En separat redovisning för hänsynsytorna görs i figur 10.



Figur 9. Åldersklassfördelning efter 100 år för all skog i de olika alternativen (%).



Figur 10. Åldersklassfördelning efter 100 år för hänsynsytor (%).

Regionalt är utvecklingen i norr ungefär som för hela landet, med den skillnaden att åldersfördelningen är förskjuten mot äldre skog. Tyngdpunkten för de avsatta arealerna ligger i gammal skog. I söder ser det lite annorlunda ut, där ligger tyngdpunkten i 61-80 årig skog. Efter 100 år blir åldersfördelningen för all skog mer lik den för hela landet även i söder.

### 3.3 Gammal skog

Areal över 100, 120 och 140 år för all skog, produktionsskog och hänsynsytor redovisas i tabell 4. För hela landet ökar andelen skog över 140 år i alla alternativ jämfört med utgångsläget, medan andelen över 100 respektive 120 år ökar i 20 % - och 30 % -alternativet. I produktionsskogen minskar andelen över 100 år drastiskt, där i princip all skog över 120 år försvinner.

På hänsynsytorna är andelen gammal skog betydligt högre jämfört med produktionsskogen i startläget, och i stort sett all areal som sparas blir, beroende på att inga åtgärder utförs, över 100 år efter framskrivning i 100 år.

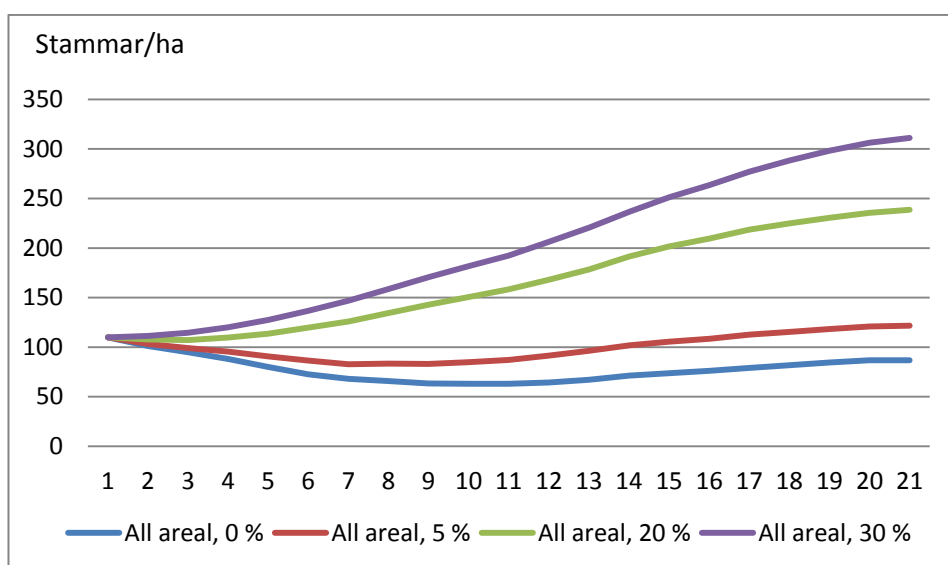
Regionalt blir utvecklingen under framskrivningen likartad, men utgångslägena skiljer. I söder är andelen skogsmark över 100 år för all skog 7,9 % och i norr 37,7 %, att jämföra med 23,3 % för hela landet. Efter 100 år varierar andelen för all skog över 100 år i norr mellan 18,2 till 48,6 % (den lägre siffran gäller 0 % -alternativen och den högre gäller 30 % -alternativet), jämfört med 11,5 till 41,2 % för hela landet. I söder är motsvarande siffror 12,4 till 40,7 %.

Tabell 4. Andel av arealen över 100, 120 respektive 140 år i utgångsläget samt efter 100 år för all skog, enbart produktionsskog och hänsynsytor. Hela landet (exkl. Gotland), %

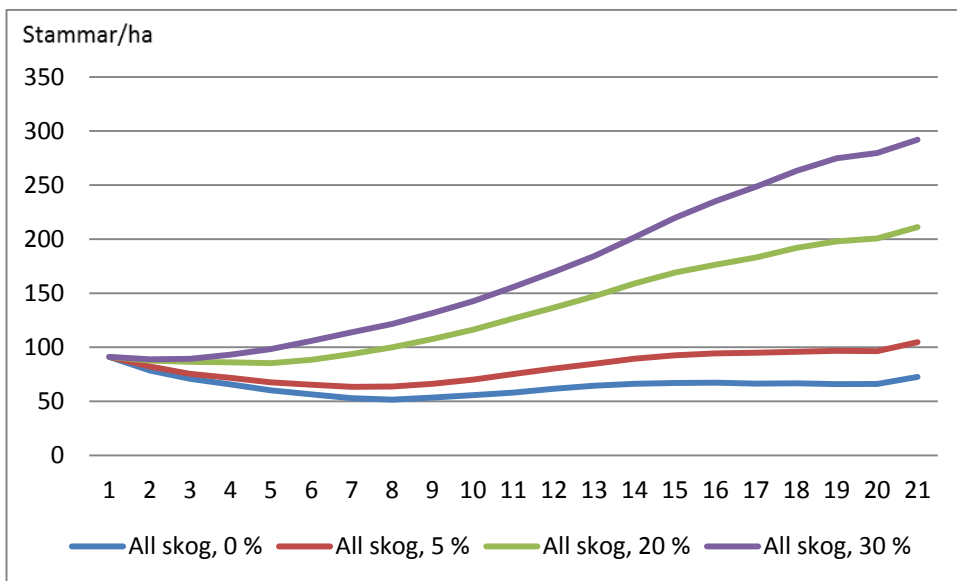
	Startläge			Efter 100 år		
	> 100 år	> 120 år	> 140 år	> 100 år	> 120 år	> 140 år
All skog, 0%	23,3	15,1	7,4	11,5	10,2	9,5
All skog, 5%	23,3	15,1	7,4	16,3	14,8	13,7
All skog, 20%	23,3	15,1	7,4	31,3	28,5	25,7
All skog, 30%	23,3	15,1	7,4	41,2	37,3	32,4
Prodskog, 0%	19,5	12,1	5,0	0,6	0,0	0,0
Prodskog, 5%	17,1	10,2	3,7	0,5	0,1	0,0
Prodskog, 20%	11,6	6,4	1,8	0,6	0,0	0,0
Prodskog, 30%	9,3	4,9	1,1	0,8	0,1	0,0
Hänsynsytor, 5%	59,8	44,4	26,8	98,2	92,3	85,1
Hänsynsytor, 20%	46,5	31,5	15,8	98,9	90,8	80,5
Hänsynsytor, 30%	39,6	26,2	12,7	99,6	90,1	76,4

### 3.4 Gamla träd

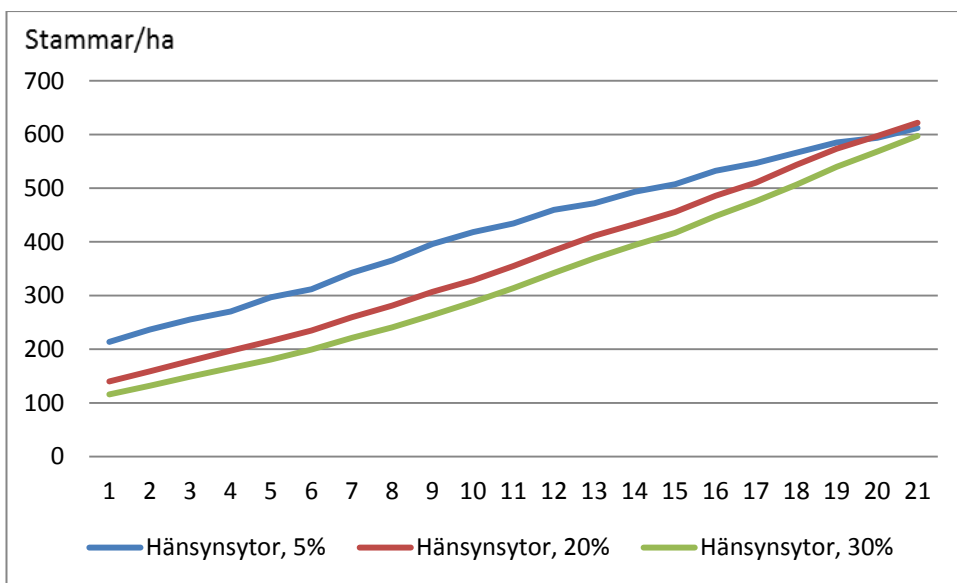
I figur 11 och 12 redovisas utvecklingen över tiden för antalet gamla träd per ha (över 120 år i Norrland och över 100 år i Svealand och Götaland) för all skog. För alternativen 0 % och 5 % behållas ungefär samma antal träd per ha som finns idag, medan antalet ökar kraftigt för alternativen med 20 och 30 % avsättning. I figur 13 och 14 görs motsvarande redovisning för hänsynsytor. Utvecklingen över tiden är ungefär likartad för landsdelarna och för de olika avsättningsalternativen. Antalet gamla träd blir med tiden relativt högt, men de flesta träden som sparas blir över 100 respektive 120 år efter 100 års framskrivning.



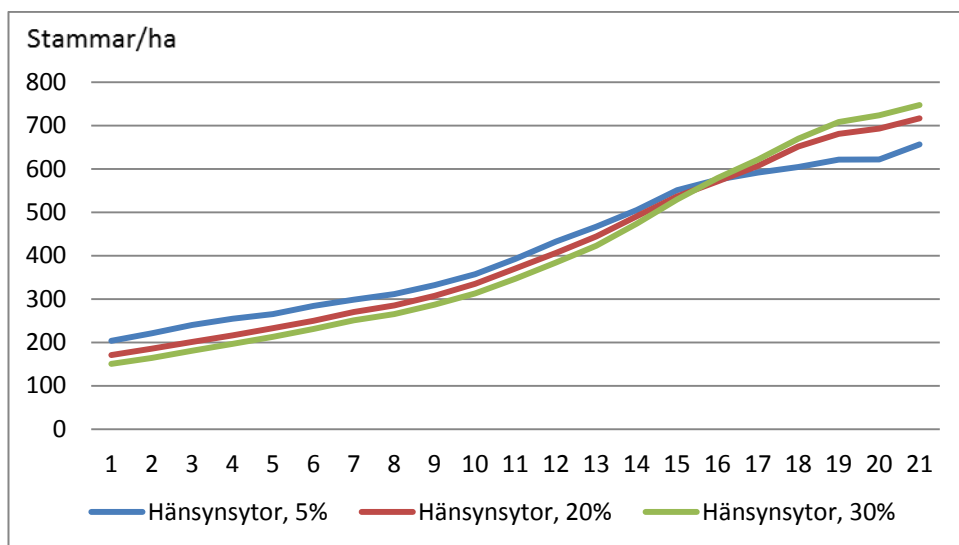
Figur 11. Genomsnittligt antal träd per hektar över 120 år för de olika alternativen under 100 år. Norra Sverige.



Figur 12. Genomsnittligt antal träd per hektar över 100 år för de olika alternativen. Södra Sverige.



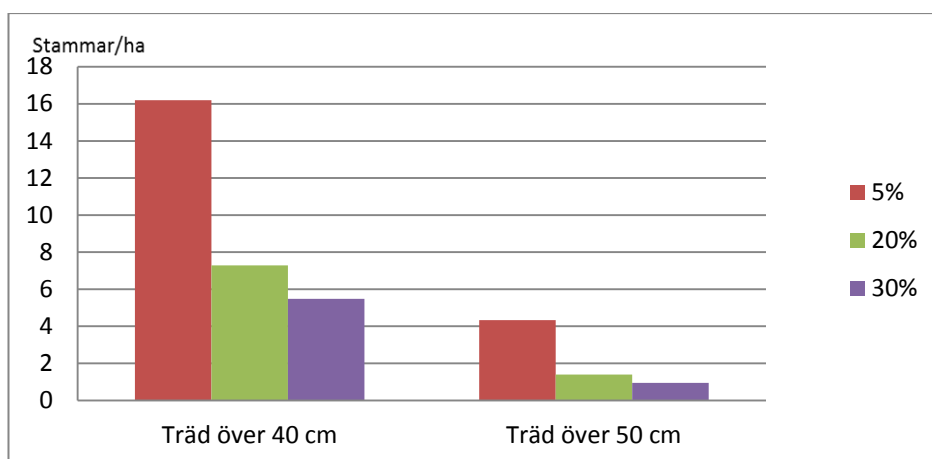
Figur 13. Genomsnittligt antal träd över 120 år på hänsynsytor för de olika alternativen. Norra Sverige.



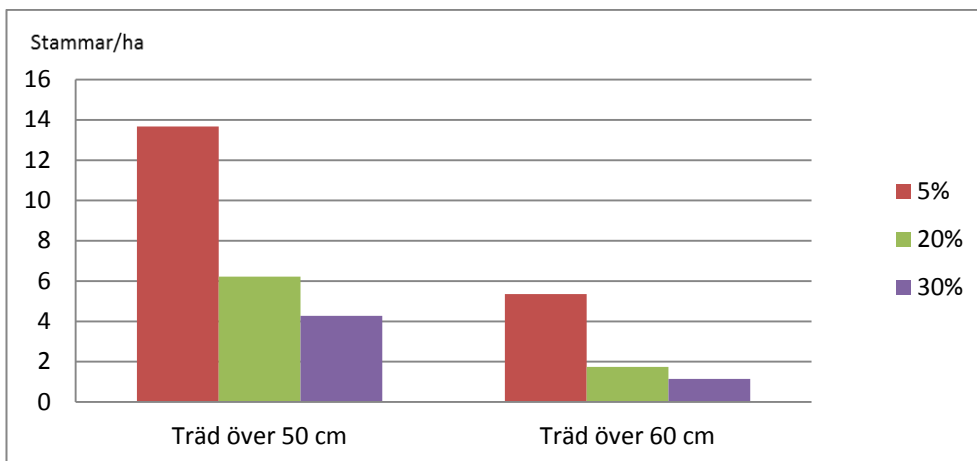
Figur 14. Genomsnittligt antal träd per hektar över 100 år på hänsynsytor för de olika alternativen. Södra Sverige.

### 3.5 Grova träd

Genomsnittligt antal grova träd per hektar redovisas uppdelat på Norrland och södra Sverige (Svealand+Götaland) beroende på olika dimensionsgränser. I Norrland är gränserna 40 och 50 cm, medan gränserna i södra delen är 50 och 60 cm. Alltså samma gränser som använts för poängsättning av provytorna (se Tabell 1). I figur 15 - 18 visas antalet grova träd i utgångsläget och efter 100 år för hänsynsytor för de olika alternativen. För all skog är antalet träd betydligt lägre, 3 stammar per hektar i norra Sverige över 40 cm, och 2 stammar per hektar över 50 cm i södra Sverige.

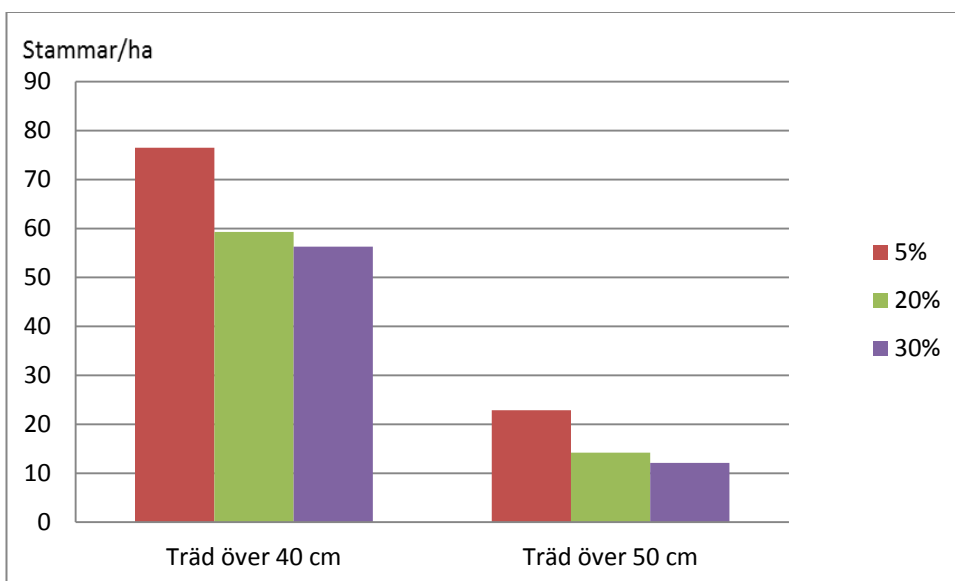


Figur 15. Genomsnittligt antal grova träd per hektar i utgångsläget på hänsynsytor för olika avsnittsnivåer. Norra Sverige.

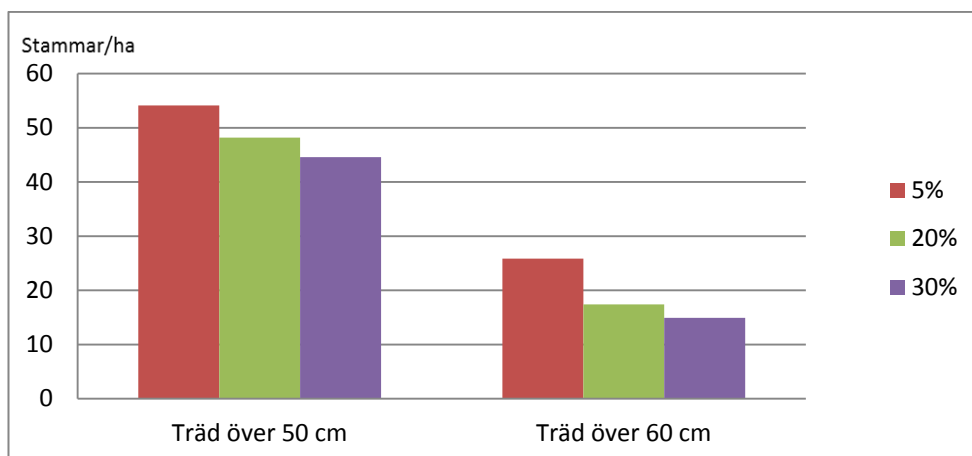


Figur 16. Genomsnittligt antal grova träd per hektar i startläget på hänsynsytor med olika avsättningsnivåer. Södra Sverige.

Bilden är ungefär lika för hela landet, att antalet grova träd är högre i de avsatta arealerna än i all skog. Antalet är även högre i de poängsatta arealerna än i de formella avsättningarna.



Figur 17. Genomsnittligt antal grova träd per hektar på hänsynsytor efter 100 år för olika avsättningsnivåer. Norra Sverige.



Figur 18. Genomsnittligt antal grova träd per hektar på hänsynsytor efter 100 år för olika avsättningsnivåer. Södra Sverige.

Efter 100 år ökar antalet grova träd markant i norra Sverige, även för all skog i 0 % alternativet, från 3 till 15 träd per hektar över 40 cm. I södra Sverige är ökningen lägre, från 2 till 9 träd per hektar över 50 cm. Skillnaden mellan landsdelarna för all skog beror framförallt på skillnad i omloppstider. För hänsynsytor blir skillnaden mellan landsdelarna mindre, antalet grova träd över 40 cm i norra Sverige ökar för 5 % -alternativet från 16 träd per hektar i startläget till 77 träd per hektar efter 100 år. Motsvarande siffror för södra Sverige över 50 cm blir från 14 till 54 träd per hektar.

### 3.6 Trädslagsfördelning

Virkesförrådet uppdelat på trädslag i utgångsläget och efter 100 år redovisas i tabell 5. För all skog ökar andelen gran framför allt på bekostnad av tall. I produktionskogen minskar även andelen asp, ädellöv och övrigt löv kraftigt. På hänsynsytor blir skillnaderna över tiden mindre, vilket till största delen beror på att inga åtgärder utförs på de arealerna. Lövträdsandelen på hänsynsytor är betydligt högre och tallandelen lägre i utgångsläget jämfört med produktionskogen.



Tabell 5. Andel av virkesförrådet uppdelat på trädslag för all skog, produktionsskog och hänsynsytor

	Startläge							Efter 100 år						
	Tall	Gran	Björk	Cont	Asp	Ädel	Övr	Tall	Gran	Björk	Cont	Asp	Ädel	Övr
All skog, 0%	40	41	12	1	1	2	2	30	52	13	2	1	2	1
All skog, 5%	40	41	12	1	1	2	2	29	51	13	2	1	3	2
All skog, 20%	40	41	12	1	1	2	2	30	50	12	1	1	3	2
All skog, 30%	40	41	12	1	1	2	2	31	50	12	1	1	3	2
Prodskog, 0%	40	41	12	1	1	2	2	28	53	15	3	0	1	1
Prodskog, 5%	42	40	12	1	1	1	2	28	52	15	3	0	1	0
Prodskog, 20%	44	39	13	2	1	0	2	29	51	15	3	0	0	0
Prodskog, 30%	44	39	13	2	1	0	2	29	52	15	3	0	0	0
Hänsynsytor, 5%	23	46	12	0	4	12	4	19	51	10	0	4	12	5
Hänsynsytor, 20%	32	44	12	0	3	6	3	28	51	10	0	3	5	3
Hänsynsytor, 30%	36	42	12	0	2	4	3	31	49	11	0	2	4	3

Jämfört med hela landet blir skillnaderna över tiden för all skog mindre i norr och kraftigare i söder. Andelen tall blir med tiden halverad i söder jämfört med utgångsläget, medan gran och löv ökar. I norr är det framförallt lövträdsandelen som ökar. Hänsynsytor i söder domineras av ädellöv, och har även högre andel övriga lövträd än all skog. Skillnaden är störst i alternativet med låg andel hänsynsytor. I norr är skillnaderna mellan hänsynsytor och övrig areal mindre, men andelen tall är betydligt lägre medan andelen gran och övrigt löv är högre. Skillnaden är även i norr störst i 5 % -alternativet, och minskar med ökad andel hänsynsytor.

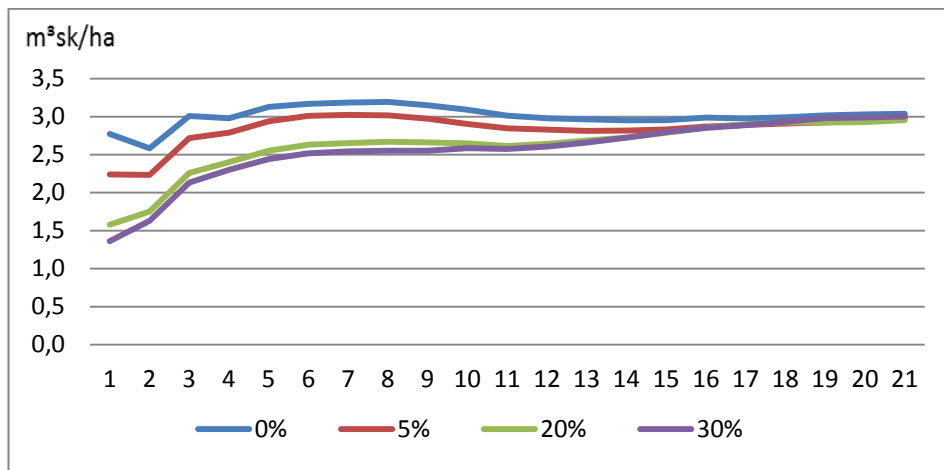
### 3.7 Död ved

Den variabel som redovisas avseende död ved är volym stående död ved för alla trädslag. För liggande död ved behöver bättre underlag tas fram för nedbryt-

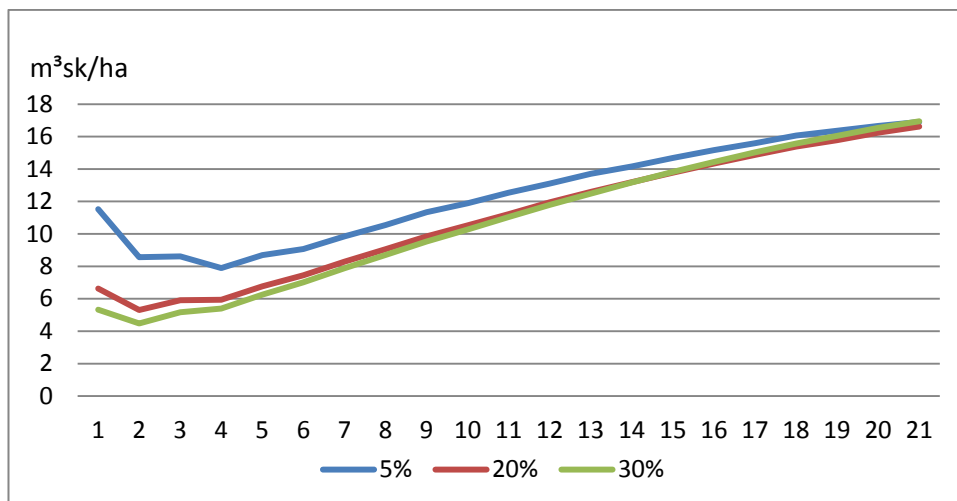
ningshastigheten för att kunna redovisas. I alla siffror för död ved är inget tillvaratagande av död ved eller sönderkörning i samband med avverkning medräknat.

För all skog ökar volymen döda träd per ha från 3,1 till 4,4 m<sup>3</sup>sk per ha under beräkningsperioden i alternativet utan hänsynsytor (0 %). I det högsta alternativet (30 %) ökar volymen döda träd till 8,9 m<sup>3</sup>sk per hektar. I produktionssskogen (figur 19) är motsvarande siffror för 0 % -alternativet 2,8 till 3,0 m<sup>3</sup>sk per hektar. Beroende på att ytor med hög volym död ved tas ut till hänsynsytor, blir volymen död ved i utgångsläget lägre i kvarvarande produktionssskog. I 30 % -alternativet är volymen i produktionssskogen 1,4 m<sup>3</sup>sk per ha i utgångsläget, för att efter 100 år öka till 3,0 m<sup>3</sup>sk per hektar.

På hänsynsytor (figur 20) ligger mängden död ved betydligt högre i början, 5,3 till 11,5 m<sup>3</sup>sk per hektar med det högsta värdet i 5 % -alternativet. Orsaken till att nivån är högst i 5 % -alternativet är att det är ytor med de högsta värdena från poängsättningen som valts och död ved är en viktig variabel som ger höga värden. Provytor med mycket död ved har alltså valts ut redan på 5 % nivån. Efter 100 år har mängden död ved ökat på hänsynsytor till mellan 16,6 och 16,9 m<sup>3</sup>sk per hektar. Den stora minskningen som sker i början, speciellt på hänsynsytor, är att stående döda lövträd bryts ner snabbt i systemet. Det finns ett relativt stort antal ytor med stor volym stående döda lövträd där nedbrytningen kraftigt överskrider skapandet av nya döda lövträd som ger den effekten.



Figur 19. Utveckling av volym död ved per hektar för produktionssskog under 100-årsperioden för de olika alternativen.



Figur 20. Utveckling av volym död ved per hektar för hänsynsytor under 100-årsperioden för de olika alternativen.

Om man tittar på utvecklingen av död ved regionalt, så blir mängden betydligt högre efter 100 år i söder än längst i norr. På hänsynsytorna varierar volymen per hektar beroende på alternativ mellan 10,7 och 11,7 m³sk per hektar i norr och mellan 21,0 och 25,1 m³sk per hektar längst i söder.

### 3.8 Säkerhet i beräkningarna

Vid simulering av tillväxt långa perioder utan åtgärder finns en rätt stor osäkerhet om de modeller som används klarar av att beskriva utvecklingen på ett riktigt sätt. Det saknas underlag för att beskriva kombinationen av tillväxt, naturlig avgång och inväxning på ett bra sätt.

Det är framförallt utvecklingen av virkesförråd och tillväxt som på lång sikt verkar ge alltför höga värden. Därför har dessa variabler inte redovisats i rapporten, men det innebär också att variabler som t.ex. antal gamla och grova träd samt död ved med tiden blir osäkert bestämda. En viss osäkerhet är också att hänsynsytor ofta har lägre volym per hektar än de delar som avverkas (Perhans et al. 2007), vilket inte har beaktats i beräkningarna. Samtidigt är det framförallt skillnaderna mellan avsättningen av hänsynsytor som är det centrala i analysen.

För närvarande pågår ett utvecklingsarbete av Heureka-systemet som syftar till att bättre beskriva långsiktig utvecklingen av skogen när man tillämpar hyggesfria metoder eller lämnar skogen för fri utveckling.

## Referenser

- Claesson, S. m.fl. (2009). Skogliga konsekvensanalyser 2008, SKA-VB 08. Skogsstyrelsen, Rapport 25.
- Lundström, A., Glimskär, A. (2009). Definitioner, tillgängliga arealer och konsekvensberäkningar. SLU, Rapport.
- Perhans, K., Gustafsson, L., Jonsson, F., Nordin, U. & Weibull, H. 2007. Bryophytes and lichens in different types of forest set-asides in boreal Sweden. *Forest Ecology and Management* 242: 374-390.
- Wikström, P. m.fl. (2011). The Heureka forestry decision support system: An overview. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences*. 3(2): 87-94.