

Slutrapport till Norrskogs forskningsstiftelse för forskningsprojektet:

Skärmskogsbruk och stabilitet

Per Holgén och Erik Sundström

Inledning

Under 1990-talet ökade intresset för skärmskogsbruk som ett alternativ till det traditionella kalhyggesbruket. Det är främst på marker med hög skogsproduktion kombinerat med olika typer av föryngringsproblem, t.ex försommarfroster eller konkurrerande vegetation, som detta skogsbrukssätt brukar komma i fråga (se Holgén & Hånell 1997). På senare tid har även höga naturvärden ansetts som ett skäl att ställa högskärm istället för att kalhugga. En fördel med skärmen i detta avseende är att mängden död ved ofta är stor p.g.a. döda stående skärmträd samt vindfällan som får ligga kvar i skogen. En annan uppenbar fördel är att marken aldrig lämnas kal, eftersom skärmen avvecklas först när ungskogen nått ett par meters höjd. De marker där högskärm ställs karakteriseras ofta av täta jordarter med hög markfuktighet, ett relativt tjockt täcke av organiskt material samt en hög andel gran (*Picea abies*). Ovanstående faktorer medverkar till bildandet av relativt ytliga rotsystem vilket ökar risken för försämrade trädstabilitet, speciellt efter gallringsingrepp. Värt att poängtera är att det är ståndorten och inte trädslaget som är avgörande för rotsystemets utbredning horisontellt såväl som vertikalt (Sutton 1980, AIR3-CT93-1269 1997). Så länge bestånden lämnas orörda utvecklas ett naturligt stödjande system, där träden tillsammans bidrar till hela beståndets stabilitet. Forskning och praktisk erfarenhet visar dock att direkt efter huggningsingrepp och de närmaste 2-3 åren är många av de kvarlämnade träden känsliga för starka vindar och snötryck (se t.ex. Hånell & Ottosson-Löfvenius 1994). Det kan dels vara träd i kantzoner mellan ett intakt bestånd och ett nyupptaget hygge eller kvarvarande bestånd efter gallring eller skärmhuggning. Följden blir att en viss, mycket varierande, andel av de kvarlämnade träden blåser omkull. Detta medför ökade kostnader för skogsägaren, dels direkt för omhändertagande av vindfällan, dels på sikt genom förlust av förväntad värdetillväxt och potentiella fröspridare för den kommande föryngringen.

En annan fråga av intresse är om, och i så fall hur, trädet omfördelar sin tillväxt efter ett huggningsingrepp för att kompensera för den ökade exponeringen. I en studie av Holgén et al. (2003) undersöktes diametertillväxten hos skärmträd av gran i mellersta Norrland. Förutom en ökad tillväxt från och med det tredje året efter skärmhuggningen skedde en omfördelning av tillväxten i stammen. Ökningen av diametertillväxten var

störst i stubbnivå och minskade med ökad höjd i stammen. Jacobs (1953) och Telewski (1995) förklarar detta fenomen som en anpassning hos trädet för att klara av en ökad vindbelastning. Urban et al. (1994) undersökte reaktionen i stam och rot hos friställda vitgranar i ett äldre blandbestånd. De fann oförändrad stamtillväxt 3-9 år efter friställningen, men en ökad rottillväxt. Denna förmodade adaptiva rottillväxt diskuteras även i Nicoll & Ray (1996) som fann att vindpåverkan ledde till en osymmetrisk rottillväxt hos sitkagran. Tillväxten var störst på trädens läsida. Resultaten i ovan nämnda studier är delvis motsägelsefulla och kunskapen om hur och varför träd reagerar på friställning är fortfarande otillräcklig. De direkta orsakerna till trädens varierande vindstabilitet är därför föremål för olika spekulationer. Framförallt så saknas en samlad bild av hur trädens tillväxt fördelas mellan ovanjordsdel och rotmassa. I en studie av Holgén & Sundström (2004) jämfördes tillväxten i stödrötterna med tillväxten i stammen hos samma träd som i Holgén et al. (2003), se ovan. Ökningen i relativ diametertillväxt hos stödrötterna (efter skärnhuggning) var mindre än vid stubbnivå i stammen, men större jämfört med högre nivåer i stammen. Rottillväxten i olika väderstreck uppvisade inga signifikanta skillnader. Formen på rötterna skiljde sig dock åt. De rötter som växte mot öster var mera T-formade, vilket kan tyda på en stabiliserande anpassning till de förhärskande västvindarna.

Förutom det faktum att friställda skärnträd omfördelar sin tillväxt i rötter och stam jämfört med situationen i det slutna beståndet, så är det av intresse att finna de samband som styr denna tillväxtallokering. Ökad kunskap om hur variationer i ståndortsegenskaper (t.ex. jortart och grundvattennivå) inom beståndet samt hur enskilda trädsmorfologiska ovanjordsegenskaper, trädklass och läge inom beståndet är relaterade till trädets rotsystem, skulle kunna förbättra förutsättningarna vid valet av skärnträd. Precisionen i detta val skulle ytterligare kunna förbättras med en fördjupad kunskap om olika trädsmottillväxt efter huggningsingreppet, d.v.s. vilka träd som har den högsta rottillväxten och vilka faktorer som påverkar densamma. Några intressanta frågeställningar här är följande: Medför en stor trädkrona ett större rotsystem och därmed en bättre stabilitet? En stor krona utgör samtidigt ett större vindfång och därmed en sämre stabilitet. Hur påverkar den närmaste omgivningen ett enskilt trädsm stormfasthet? Är träd inom en viss storleksklass mindre stabila om de vuxit nära en större kollega? Härskande träd anses allmänt vara mera stormfasta och stabila än medhärskande, eftersom de i regel varit mera exponerade och därför haft anledning att utveckla ett stabiliserande rotsystem. Detta kan ses t.ex. hos solitärer och träd i kantzoner, men hur reagerar ett härskande träd inne i ett bestånd efter friställning?

Syftet med föreliggande studie har varit att förbättra beslutsunderlaget vid valet av skärmträd, med målsättningen att lämna stabila träd med hög förväntad värdetillväxt och potentiell god fröspridning. Detta uppnås genom att öka kunskapen om hur variationer inom beståndet/ståndorten, samverkan mellan närstående träd, såväl som enskilda träd morfologiska ovan-jordsegenskaper är relaterade till rotsystemets utbredning och förankring. Vidare syftar studien till att fördjupa kunskapen om vilka faktorer som påverkar rottillväxten samt stormfastheten efter ett huggningsingrepp.

Material och metoder

För studien utvaldes fyra försöksområden där skärmställning planerades under våren 1999. Det första är beläget vid Sågtorpet på Holmens mark, 6 km söder om Örnsköldsvik i Ångermanland. De tre övriga är belägna i Medelpad, närmare bestämt vid Skälåvägen (SCA) ca 10 km norr om Liden, vid Torrningen (SCA) ca 20 km söder om Sundsvall, samt vid Ulandskilen (Norrskog) ca 5 km söder om Stödesjön. Det senare försöksområdet fick emellertid strykas eftersom skärmhuggningen ej genomfördes som planerat. Vid ställandet av högskärmarna eftersträvades ca 300 lämnade skärmträd per hektar (5,5-6,0 meters avstånd mellan stammarna) med härskande (H) eller medhärskande (MH) stammar. Inom försöksområdena Torrningen och Skälåvägen lades 4 försöksytor ut fördelade på 2 block med 2 behandlingar (H, MH) inom respektive block. Vid Sågtorpet lades 8 försöksytor ut, fördelade på 4 block. Samtliga försöksområden är belägna i äldre, grandominerad skog med vegetationstypen blåbärsristyp. Variationerna i beståndsdata före samt utfallet efter skärmhuggning framgår av Tabell 1-3.

Tabell 1. Beståndsdata före och efter skärmhuggning, Skälåvägen. Mv = medelvärde

Yta	Behandl.	Medeldiameter		Medelhöjd		Stamantal		Grundyta		Volym	
		centimeter	centimeter	meter	meter	per hektar	per hektar	m ² /hektar	m ² /hektar	m ³ /hektar	m ³ /hektar
		före	efter	före	efter	före	efter	före	efter	före	efter
1	MH	20.0	20.9	17.6	18.9	770	300	27	10	252	100
2	H	18.9	25.2	16.7	21.1	1030	300	32	15	295	155
3	H	21.4	28.2	18.5	23.3	800	290	33	19	334	205
4	MH	18.3	20.6	16.8	18.7	1300	300	39	10	353	96
Mv	MH	19.1	20.7	17.2	18.8	1035	300	33	10	302	98
Mv	H	20.1	26.7	17.6	22.2	915	295	33	17	314	180
Mv	MH, H	19.6	23.7	17.4	20.5	975	298	33	14	308	139

Tabell 2. Beståndsdata före och efter skärnhuggning, Torrningen. Mv = medelvärde

Yta	Behandl.	Medeldiameter		Medelhöjd		Stamantal		Grundyta		Volym	
		centimeter	centimeter	meter	meter	per hektar	per hektar	m2/hektar	m2/hektar	m3/hektar	m3/hektar
		före	efter	före	efter	före	efter	före	efter	före	efter
1	MH	21.8	25.8	18.3	22.3	1080	300	48	16	495	175
2	H	25.0	34.1	21.2	25.9	870	300	48	28	550	336
3	MH	21.4	27.5	18.2	23.3	1060	300	47	18	497	204
4	H	20.5	30.0	18.2	24.2	1310	300	49	21	510	247
Mv	MH	21.6	26.7	18.2	22.8	1070	300	47	17	496	189
Mv	H	22.8	32.0	19.7	25.1	1090	300	49	25	530	292
Mv	MH, H	22.2	29.3	19.0	24.0	1080	300	48	21	513	241

Tabell 3. Beståndsdata före och efter skärnhuggning, Sågtorpet. Mv = medelvärde

Yta	Behandl.	Medeldiameter		Medelhöjd		Stamantal		Grundyta		Volym	
		centimeter	centimeter	meter	meter	per hektar	per hektar	m2/hektar	m2/hektar	m3/hektar	m3/hektar
		före	efter	före	efter	före	efter	före	efter	före	efter
1	H	24.5	26.6	20.4	21.5	650	390	34	24	366	257
2	MH	24.4	31.2	20.3	23.8	790	270	42	21	447	235
3	H	22.5	29.6	19.2	23.1	850	330	39	24	414	261
4	MH	17.4	22.0	16.5	19.5	1320	360	36	15	357	153
5	H	19.7	25.1	17.8	21.1	1190	450	43	24	437	254
6	MH	16.3	18.8	15.9	17.7	1150	460	27	14	254	135
7	H	18.1	23.8	16.9	20.6	1200	420	35	20	350	208
8	MH	20.3	24.9	18.1	20.8	1240	430	46	23	471	245
Mv	H	21.2	26.3	18.6	21.6	973	398	38	23	392	245
Mv	MH	19.6	24.2	17.7	20.4	1125	380	38	18	382	192
Mv	MH, H	19.8	24.8	17.8	20.8	1059	389	38	20	387	218

Resultat och slutsatser

Skärmhuggningarna eftersträvade att ställa kvar medhärskande respektive härskande träd, vilket uppfylldes i de flesta fall. Vid Sågtorpet sparades dock ett antal härskande träd på ytor där behandlingen skulle vara medhärskande stammar, och vice versa. Vid skärmhuggningarna reducerades stamantalet kraftigt jämfört med utgångsläget (se Tabell 1-3). Detta gjordes avsiktligt för att åstadkomma en hög andel stormfällda träd. Vid Sågtorpet togs i genomsnitt 62% av stamantalet, 46% av grundytan och 44% av volymen ut. Vid Torringen och Skälåvägen tog man i genomsnitt ut 70% av stamantalet 58% av grundytan och 55% av volymen. Vid inventeringen hösten 2003 framkom, liksom vid tidigare besök på försöksområdena, att få träd blåst omkull på ytorna sedan skärmarna ställdes. För Sågtorpet var andelen stormfällda träd drygt 1%, för Torringen drygt 3%, och för Skälåvägen knappt 2%. Vid Torringen hade ytterligare några träd blåst ner i ytornas kantzoner (se figur 1), och 4% av skärmträden inom ytorna hade drabbats av stambrott, där övre delen av stammen bröts av under senhösten 2000 efter kraftigt snöoväder med påföljande blidväder. Liksom vid Sågtorpet har det fläckvis vid Torringen inträffat en högre andel stormfällning utanför jämfört med inom ytorna, trots samma skärmtäthet och likartade förhållanden i övrigt.

Den uteblivna stormfällningen på försöksytorna innebär att studien ej kunnat fullföljas som planerat, dvs att utvärdera hur stormfällningen varierar beroende på ståndortens beskaffenhet, samt hur omkullblåsta respektive ej omkullblåsta trädets ovanjordiska och underjordiska biomassa skiljer sig åt. Man kan i efterhand konstatera att valen av försöksområden och försöksbehandlingar kunde ha gjorts mera radikala för att uppnå syftet med studien. Lokaler med en högre grad av vindexponering kunde ha valts, både vad gäller topografi och närhet till kalavverkade bestånd. Vidare är det troligt att en mera omfattande stormfällning hade uppnåtts om skärmhuggningarna varit kraftigare, dvs att ett färre antal skärmträd hade lämnats per hektar. En slutsats av studien är dock att skärmställningarna klarat sig förvånansvärt bra från stormfällning med tanke på frånvaron av förberedande huggningar samt den relativt kraftiga reduktionen av stamantalet vid skärmhuggningarna. En annan möjlig slutsats är att valet av skärmträd i denna studie, dvs härskande eller medhärskande träd, ej tycks ha någon avgörande betydelse för stormfastheten.

Referenser

- Holgén, P., Hånell, B. 1997. Skärmskogsbruk i Sverige - finns det några begränsningar? Fakta Skog No 5. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.
- Holgén, P. & Sundström, E. 2004. Friställningsrespons och tillväxtallokering mellan rot- och stamdel hos skärmträd av gran. Rapport till Norrskogs Forskningsstiftelse.
- Holgén, P., Söderberg, U. & Hånell, B. 2003. Diameter increment in *Picea abies* shelterwood stands in northern Sweden. *Scand. J. For. Res.* 18: 163-167.
- Hånell, B. 1993. Regeneration of *Picea abies* forests on highly productive peat lands - clearcutting or selective cutting? *Scand. J. For. Res.* 8: 518-527.
- Hånell, B., Ottosson-Löfvenius, M. 1994. Windthrow after shelterwood cutting in *Picea abies* peat land forests. *Scand. J. For. Res.* 9: 261-269.
- Jacobs, M.R. 1953. The effect of wind sway on the form and development of *Pinus radiata* D. Don. *Aust. J. For.* 2: 35-51.
- Nicoll, B.C. & Ray, D. 1996. Adaptive growth of tree root systems in response to wind action and site conditions.
- Telewski, F.W. 1995. Wind-induced physiological and developmental responses in trees. *In* Wind and Trees. Eds. M.P. Coutts and J. Grace. Cambridge University Press, Cambridge, pp 237-263.
- Urban, S.T., Lieffers, V.J. & MacDonald, S.E. 1994. Release in radial growth in the trunk and structural roots of white spruce as measured by dendrochronology. *Can. J. For. Res.* 24: 1550-1556.