

Motormanuellt tillvaratagande av spridda skadade träd

- Regelverk, risker och arbetsmetoder

Tomas Gullberg



Motormanuell upparbetning är ett vanligt alternativ för spridda, skadade träd.

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Förord | 4 |
| Summary | 5 |
| Sammanfattning | 6 |
| Introduktion | 7 |
| Bakgrund | 7 |
| Syfte | 8 |
| Genomförande | 9 |
| Sammanfattning av regelverk och kunskapsläge | 9 |
| Utveckling och testning | 9 |
| Resultat | 10 |
| Sammanfattning av väsentliga regelverk | 10 |
| Arbetsmiljölagen | 10 |
| Kollektivavtal | 11 |
| Skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen 2023) | 11 |
| Certifieringssystem | 13 |
| Målbilder för god miljöhänsyn – avsnittet hantering av färsk död ved | 13 |
| Risker och befintliga metoder vid motormanuell upparbetning av skadade träd | 14 |
| Särskilda risker vid skadade träd | 14 |
| Vindfällda, fastfällda träd | 15 |
| Rottryckta, kraftigt lutande träd | 19 |
| Stormfällda träd som hamnat i spänn | 20 |
| Stormfällda träd i flera lager (brötar) | 20 |
| Vindfällning i olämpligt eller oröjt område (nedtryckta träd m.m.) | 20 |
| Rotvältor med risk att tippa framåt | 20 |
| Fällning av träd i trånga eller känsliga lägen | 21 |
| Särskilda risker vid torra träd | 21 |
| Brister i befintlig kunskap, metoder och teknik | 22 |
| Studie av friska och torra granars fallhastighet och startvinkel för fritt fall | 23 |
| Att bedöma risk för kontakt eller fastfällning i trånga lägen | 27 |
| Test av ny metod: Trappa ner med skida | 33 |

| | |
|--|-----------|
| Diskussion | 37 |
| Hinder som begränsar dagens möjligheter att förebygga skador | 37 |
| Möjligheter att hantera eventuella hinder | 39 |
| Referenslista | 40 |



skogforsk

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 13 juni 2024 av Petrus Jönsson, Bitr. programchef. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering den 3 juli 2024.

Redaktör: Anna Franck, anna@annafranck.se
©Skogforsk 2024 ISSN 1404-305X

Förord

Självverksamhet och småskalig teknik har potential att kunna förebygga skador av granbarkborre genom att:

- till en lägre kostnad kunna hantera mindre volymer skadade träd, i första hand färska vindfällda träd
- kunna mobiliseras vid behov och i tid göra förebyggande åtgärder
- komplettera så att den storskaliga tekniken slipper göra mindre arbeten som den inte är anpassad till, vilket även skulle riskera virkesflödet till industrin
- smidigare och mer skonsamt kunna hantera spridda skadade träd med mindre risker för ytterligare skador på resterande bestånd

Det finns dock olika typer av risker, regler, kunskapsbrist och dilemman som påverkar arbetet och kan utgöra hinder för att effektivt förebygga skador av i första hand granbarkborren. Denna rapport ger en översikt av problembilden och undersöker, testar och diskuterar även vissa alternativ till hur olika problem och hinder kan reduceras eller hanteras.

Rapporten är framtagen i ett samarbete mellan Säker Skog och Skogforsk och ingår som del 2 i projektet: Tillvaratagande av spridda skadade träd – en viktig del i att förebygga och bekämpa skador på skogen. Del 1, Gullberg (2022), har omfattat systemanalyser och en tredje avslutande del består i att i ett praktikfall testa att praktiskt implementera de möjliga fördelarna med att nyttja självverksamhet och småskalig teknik som ett komplement inom ett skogsbruksområde vid en skogsägarförening. Projektet finansieras av Skogsägarnas forskningsfond.

Gert Andersson och Petrus Jönsson har medverkat i projektet och givit värdefulla synpunkter vid arbetet.

Ett varmt tack till alla som på olika sätt bidragit!

Tomas Gullberg, projektledare

Summary

Small volumes of damaged trees, often windthrows, are a problem, due to high harvesting costs in relation to timber value and the risk of further damage from insects such as the spruce bark beetle if left in the forest. Small-scale methods often have advantages in these types of work, but the work is associated with an extra high risk of accidents and obstacles to effective recovery and prevention of insect damage.

This report summarises existing motor manual working methods and how regulations and certifications affect small-scale operations. Based on assessed shortcomings and needs, alternatives have been investigated and developed with the aim of reducing risks and facilitating the work. Some results:

- The Swedish Work Environment Act, collective bargaining agreements, and certifications set requirements to reduce the risk of accidents and occupational injuries. Self-employed people often have exemptions from certain elements, such as competencies and a ban on working alone in particularly dangerous work.
- Certification systems place high demands on contractors, which can be an obstacle to using the small-scale methods. However, fewer requirements apply in the case of self-employed people and collaboration between forest owners.
- In practice, certification rules can limit effective preventive work against the spruce bark beetle, as relatively large volumes of wind-felled trees must often be left. Exceptions are when a combat area has been declared by the Swedish Forest Agency (in practice too late for preventive work) or in the event of a documented risk. A documentation form of assessed risk is therefore an option when certification rules apply.
- Existing motor manual methods for wind-felled trees are described in brief. Shortcomings include assessing the risk of contact with branches (risk of hang-up) during felling and methods where a winch is used to more easily pull down stuck trees.
- Studies show that dry spruce trees start to fall at a significantly higher angle and at a slower speed than healthy trees. However, the maximum falling speed is about the same. With extra narrow felling hinge, dry trees start falling about the same time as healthy ones.
- In combination with stiffer branches and less weight, the risk of hang-up therefore increases greatly. If the dead trees have been standing for a while, the risk of trees cracking and tree parts hitting the woodcutter also increases.
- Methods and models are presented to assess the risk of contact with branches during the fall.
- Tests show that some form of ski/sled can facilitate the removal of hang-up trees, especially when there is access to a winch.

Sammanfattning

Små volymer skadade träd, ofta i form av vindfällen, är ett problem, då de orsakar höga avverkningskostnader i förhållande till virkesvärdet och risk för ytterligare skador från insekter som exempelvis granbarkborren om de lämnas. Småskaliga metoder har ofta fördelar i dessa typer av arbeten, men arbetet är förenat med extra hög risk för olyckor och andra typer av problem, vilka utgör hinder för effektivt tillvaratagande i tid och förebyggande av skador av granbarkborren.

Denna rapport sammanfattar befintliga motormanuella arbetsmetoder och hur föreskrifter och certifieringar påverkar småskalig verksamhet. Utifrån bedömda brister och behov har olika alternativ utretts och utvecklats med syfte att minska risker och underlätta arbetet. Här listas några av resultaten:

- Arbetsmiljölagen, kollektivavtal och certifieringar ställer krav för att minska risken för olycksfall och arbetsskador. Egenföretagare har ofta undantag från vissa moment som kompetens och förbud att arbeta ensam vid särskilt farliga arbeten.
- Certifieringssystem ställer höga krav på entreprenörer, vilket kan vara ett hinder för att kunna använda de småskaliga metoderna. Vid ren självverksamhet och samverkan mellan skogsägare är dock kraven lägre.
- Certifieringsregler kan i praktiken begränsa ett effektivt förebyggande arbete mot granbarkborren, då det ofta krävs att lämna relativt stora volymer vindfällda träd. Undantag är vid ett av Skogsstyrelsen förklarade bekämpningsområde (i praktiken för sent för att kunna arbeta förebyggande) eller vid dokumenterad risk. En dokumentationsblankett för bedömd risk är därför ett alternativ när certifieringsregler gäller.
- Befintliga motormanuella arbetsmetoder för vindfällda träd beskrivs i korthet. Det finns brister när det gäller att bedöma risken för kontakt med grenar vid trädfällning (risk för fastfällning) och metoder där en vinsch används för att lättare kunna dra ner träd som fastnat.
- Studier visar att torra granar börjar falla fritt vid betydligt högre lutningsvinkel och långsammare än friska träd. Den maximala fallhastigheten är dock ungefär densamma. Med extra smal brytmån börjar torra träd falla vid ungefär samma lutning som friska.
- I kombination med styvare grenar och mindre vikt ökar därför risken för fastfällning kraftigt. Om de döda träden har stått ett tag ökar också risken för att träd knäcks och träddelar träffar huggaren.
- Sätt och modeller presenteras för att bedöma risken för kontakt med grenar under hösten.
- Tester visar att någon form av skida/slåde kan underlätta nedtagning av fastfällda träd, särskilt när det finns tillgång till vinsch.

Introduktion

Bakgrund

Motormanuellt arbete är vanligt förekommande vid tillvaratagande av mindre volymer spridda skadade träd. Ofta är det skogsägaren själv som gör jobbet via så kallad självverksamhet. Riskerna i arbetet är extra stora med spänningar i vindfällda trädstammar och rotvältor samt ökad risk för fastfällning vid torra träd. Kunskapen kring fällning av träd i trånga lägen och säkra arbetsmetoder vid fastfällda och stormfällda träd behöver öka.

Skadade och döda träd är viktiga för många arter och en naturlig del i ekosystemet, men i kombination med gynnsamma förutsättningar för granbarkborren med nya stormfällda träd riskeras omfattande skogsskador. Skadade träd gör det lätt för till exempel granbarkborren att massförökas och nå sådana antal att även friska träd kan angripas och dödas. Storm- eller snöfällda träd är utmärkta objekt för granbarkborren att lägga sina ägg i, då träden är försvagade och inte förmår försvara sig och döda insekterna med sitt kådförsvar.

Mobiliserbar småskalig teknik och skogsägare som via självverksamhet kan jobba i sin skog vid behov är en värdefull resurs och i praktiken nästan en nödvändighet för att klara att tillvarata spridda träd i den omfattning som kan behövas. De storskaliga maskinsystemen tappar så mycket av sin kapacitet att virkesförsörjningen till industrin riskeras. Det finns goda och rationella skäl till att självverksamheten vid drivningsarbeten är klart högst i just tillvaratagande av skadade träd. Samtidigt är dessa arbeten ofta extra svåra och farliga med svårt fastfällda/fastblåsta träd, träd i spänning, farliga rotvältor och risker att terrängtransporten ger skador på mark och träd.



Figur 1. Vindfällad gran där massförökning av granbarkborrar pågår.

God kunskap om risker, bra arbetsmetoder och hur granbarkborren och andra skogsskador kan begränsas är mycket viktigt, för att säkerheten ska bli acceptabel och nyttan med åtgärden så stor som möjligt. Men tyvärr finns inte alltid den rätta kunskapen. Till exempel sker idag en stor del av tillvaratagandet efter att nya generationen granbarkborrar lämnat trädet och därmed utan bekämpningseffekt.

Under normala förhållanden handlar tillvaratagande av skadade träd, i första hand färska vindfällen, främst om att rädda virkesvärden och förebygga massförökning. Om väl massförökningen på stående träd är ett faktum handlar bekämpningen även om att finna nyligt angripna träd och få ut dem från skogen i tid, via så kallad "sök och plock". Denna metod är dock i praktiken mycket krävande, då det är svårt att både hitta angripna träd och hinna få dem till industrin i tid.

Trädfällningen och uttransporten är ofta extra krävande då man normalt inte vill hugga fler träd än de skadade och det därför ofta blir trånga fällningar med stor risk för fastfällning. Har träden hunnit torka och minska i vikt samt få styvare grenar ökar risken för fastfällning kraftigt då träden betar sig som "kardborrar" och fastnar även vid måttlig kronkontakt. Fastfällning är den enskilt viktigaste faktorn vid svåra olyckor i samband med motorsågsarbete.

Hypotesen för arbetet är att ett tillräckligt snabbt och omfattande tillvaratagande av skadade träd är avgörande för att begränsa härjningar av granbarkborren samt rädda virkesvärden. Den småskaliga tekniken och kunniga självverksamma skogsägare är i många fall en rationell och viktig resurs, men det behövs:

- kunskap så att arbetet får god effekt i att förebygga granbarkborreskador
- kunskap om de speciella olycksfallsriskerna
- bra sätt att planera och genomföra det ofta farliga arbetet

Syfte

- Sammanställning av regelverk och befintlig kunskap
- Beskrivning av risker och arbetsmetoder vid arbete med vindfällen och trånga och svåra trädfällningar med motorsåg
- Brister i befintlig kunskap, metoder och teknik
- Framtagning av ny eller förfinad kunskap rörande risk för fastfällning via falllets geometri, hastighet m.m.
- Möjligheter att underlätta nedtagning av fastfällda och fastblåsta träd
- Beslutsstöd i val av åtgärd och teknik

Målet är minskade olycksfallsrisker vid motormanuellt arbete genom ökad kunskap, bättre instruktioner och bättre arbetsmetoder. På sikt är målet minskade risker för skogsskador via förebyggande arbete med spridda storm- eller snöfällda träd samt även bättre möjligheter att bromsa insekts härjningar via så kallad "sök och plock".

Genomförande

Sammanfattning av regelverk och kunskapsläge

En del av rapporten består av en sammanfattning av väsentliga regelverk som berör tillvaratagande av spridda skadade träd som:

- Arbetsmiljölagen och föreskrifter
- Kollektivavtal
- Skogsvårdslagen
- Certifieringssystem

En annan del består av en översikt av särskilda olycksfallsrisker kopplade till denna typ av arbete och i synnerhet med småskaliga metoder samt en sammanfattning av befintliga allmänt rekommenderade arbetsmetoder. Brister diskuteras och utvecklingsbehov föreslås.

Utveckling och testning

Utifrån bedömda brister i kunskapsläge och behov av metodutveckling genomfördes studier, utvecklingsarbete och tester rörande:

- Torra granars fallhastighet jämfört med friska
- Sätt att bedöma risk för kontakt vid fällning i trånga lägen
- Utveckling av metoder med kälke/skida för nedtagning av fastfällda träd med och utan vinsch



Figur 2. Torra och spröda granbarkborredödade träd med stora risker vid motormanuell avverkning och ingen bekämpningseffekt på granbarkborren.

Resultat

Sammanfattning av väsentliga regelverk

Arbetsmiljölagen

Arbete med motorsåg behandlas i Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 2012:1. För anställda och vissa andra situationer gäller föreskriftens samtliga paragrafer. För många egenföretagare, till exempel en skogsägare med enskild firma finns ofta undantag från vissa regler. Nedan sammanfattas grundkraven med fokus på regler vid särskilt farliga arbeten, som exempelvis stormfälld skog.

Risker ska systematiskt bedömas, åtgärder ska vidtas för att minska riskerna och resultat ska följas upp. Produkter ska uppfylla krav inom EU (CE-märkning). För äldre utrustning (innan svenskt EU-medlemskap) finns angivna krav. Motorsågens och skärutrustningens säkerhet ska kontrolleras och får inte användas vid fel. Personlig skyddsutrustning för motorsågning ska användas (hörselskydd, ögonskydd, skyddshjälm, skyddskängor eller stövlar, skyddsbyxor, arbetshandskar och varselkläder på överkroppen). Första förband ska medföras.

Kravet på kunskaper är godkända prov, till exempel Motorsågskörkort, för den typ av arbete som ska utföras. Vid arbete med skadade träd betyder det i praktiken ofta att det behövs nivå ABC eller ABS. För enklare fall med enstaka spridda vindfällda träd som inte ligger i spänn kan nivå AB räcka.

Vid arbete i stormfälld skog gäller följande:

- upparbetning ska i första hand ske med maskiner
- ha kontinuerlig kontakt med arbetskamrater (inte ensamarbete)
- använd kaptekniker som förhindrar spjälkning
- tvåvägskommunikation ska finnas om maskin och huggare samarbetar
- såga inte via klättring i brötar eller stående på stammar
- vid brötbildning ska träden först dras isär innan manuell upparbetning

Arbete i stormfälld skog och fällning av rotryckta lutande träd är uppräknat som exempel på särskilt riskfyllda arbeten. Arbete med torra döda träd kan också ha särskilt höga risker även om det inte nämns explicit i föreskriften.

Fastfällda träd som lämnas (riskområde) ska markeras, men träd som fastfällts av storm behöver inte markeras, dock ska detta göras om arbete med fastfällt träd påbörjats utan att slutföras.

En skogsägare med enskild firma som jobbar på egen mark och inom familjen har undantag från kravet på kunskaper, systematiskt arbetsmiljöarbete och förbud för ensamarbete i vissa särskilt farliga arbeten som stormfälld skog. Dock gäller föreskrifterna fullt ut vad gäller krav på sågens kontrollsäkerhetsdetaljer och personlig skyddsutrustning och första förband. Om företaget drivs som aktiebolag finns inga undantag, utan det är samma regler som för anställda.

Kollektivavtal

Via kollektivavtal finns överenskommelser att egenföretagare som jobbar på en arbetsplats med kollektivavtal i princip ska ha samma arbetsmiljö som om denne vore anställd. De undantag och lättnader som Arbetsmiljölagen ger för egenföretagare med enskild firma kan alltså upphöra på arbetsplatser med kollektivavtal.

Skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen 2023)

Allmänna regler

Skadade gran- och tallstammar som sammanlagt överstiger fem skogskubikmeter inom ett hektar ska tas om hand. Detta görs genom att forsla bort virket eller behandla det så att insekterna inte kan använda det för att föröka sig i, till exempel genom att ta bort barken. Med skadade träd avses rått virke som avsiktligt eller oavsiktligt skadats genom snöbrott, storm, brand, avverkning, röjning eller på annat sätt. Observera att med skadad skog avses inte stående granar med färska angrepp av granbarkborre eller torkstressade granar.

För gran gäller reglerna för stammar med en diameter över 10 centimeter på bark och för tall den del av stammen som har skorp bark. Sådant obarkat virke som överstiger den tillåtna mängden av gran och tall får inte lagras i skogen eller vid bilväg efter de tidpunkter som anges i lagstiftningen.

Regler för utforsling av virke i område söder

Virke som avverkats eller skadats före 1 juni måste forslas bort senast 1 juli. För gran gäller dessutom att virke som avverkats eller skadats under juni måste forslas bort senast 1 augusti. Gran som avverkats eller skadats under juli måste forslas bort senast 1 september.

Regler för utforsling av virke i område norr

Virke som avverkats eller skadats före 15 juni måste forslas bort senast 15 juli. För gran gäller dessutom att virke som avverkats eller skadats under perioden 15 juni–15 juli måste forslas bort senast 15 augusti.

Undantag från reglerna

Fjällnära skog, skogliga impediment, stubbar, högstubbar, stubbvältor och områden med naturvårdsavtal med syfte att gynna död ved, är undantagna från reglerna, liksom naturreservat där skogsbruk regleras i reservatsföreskrifterna samt områden med biotopskydd. Virke som inte är så färskt att insekterna kan använda det för att föröka sig i, omfattas inte av reglerna.

Särskilda regler inom bekämpningsområden

I ett så kallat bekämpningsområde finns särskilda regler för att bekämpa granbarkborre. Dessa gäller utöver de vanliga reglerna. Den viktigaste skillnaden jämfört med vad som gäller utanför bekämpningsområdet är att en mindre volym skadad gran, högst tre skogskubikmeter inom ett hektar, får lämnas kvar i skogen efter storm, snöbrott eller liknande. Alternativt kan virket behandlas så att insekterna inte kan använda det för att föröka sig i. Reglerna för virkeslagring gäller för all rå gran oavsett diameter.

Inom ett bekämpningsområde får Skogsstyrelsen även besluta om att stående träd som angripits av granbarkborre ska avverkas och transporteras bort från skogen, alternativt behandlas så att en ny granbarkborre-generation inte kan lämna virket. Detta ska vara gjort senast den 1 juli. Om angreppet har skett mellan den 1 juni och 15 september får Skogsstyrelsen ange en annan tidpunkt för när åtgärderna ska vara utförda. Beslutet kan rikta sig antingen till markägaren eller till den som förfogar över skogen/virket.

Där det lokalt finns särskilt stor risk för angrepp av granbarkborre bör inte färska granar med en diameter över 15 centimeter på bark lämnas kvar på hygget vid föryngringsavverkning. Men granar som har höga naturvärden bör lämnas kvar, och det gäller även högstubbar.

I bekämpningsområdet gäller de här datumen för den mängd skadad rå gran som inte får lämnas kvar i skogen: Granvirke som avverkats eller skadats före 1 juni ska senast 1 juli forslas till skogsindustri eller större virkesterminal. Granvirke som avverkats eller skadats under perioden 1 juni–15 september ska forslas bort inom fem veckor från skadetidpunkten.



Figur 3. Hårt gallrad skog med begynnande skador av granbarkborre på stående träd efter enstaka tidigare vindfällen.

Certifieringssystem

Certifieringssystemen PEFC (PEFC SWE 002:5 Svenska PEFC:s Skogsstandard) och FSC innefattar många områden, till exempel att följa arbetsmiljöregler och Skogsvårdslagen. Här sammanfattas andra regler med betydelse för bekämpning av granbarkborreskador.

Skapa död ved

I miljöcertifieringar finns mål om att skapa död ved för att gynna biologisk mångfald, som kan komma i konflikt med möjligheter att förebygga insektsskador och att rädda virkesvärden.

Här är ett utdrag från PEFC:

Död ved är en viktig faktor för biologisk mångfald och ofta en bristvara i brukade skogar. En grundläggande ambition för PEFC är därför att öka mängden döda stående träd, lågor, högstubbar m.m.

Från andra gallring t.o.m. slutavverkning (förutom i bestånd av ädellöv) ska grov död ved bestående av minst tre färska högstubbar, stockar, liggande eller ringbarkade träd skapas per hektar. Om det redan finns tre stycken snöbrott, vindfällen eller liknande eller mer än 3 m³sk per hektar behöver ytterligare död ved inte tillskapas.

Avsteg från tillskapande och kvarlämnande av färsk död ved av barrträd får göras:

- *vid dokumenterad risk för massförökning av skadeinsekter*
- *efter större/omfattande härjning, i av Skogsstyrelsen deklarerat bekämpningsområde.*

I praktiken kan certifieringsreglerna leda till att, om död ved saknas, måste 3 m³ vindfällen per hektar lämnas.

För bekämpning via barkning eller annat oskadliggörande utan att flytta virket finns inga hinder från certifieringsregler. Förlorat virkesvärde och relativt höga kostnader för bekämpning med de metoder som är kända gör dock detta alternativ till en metod som de flesta skogsägare önskar ta till endast i undantagsfall.

Krav på entreprenörer/utförare

I certifieringssystemen ställs krav på att endast anlita entreprenörer som har entreprenörscertifikat och uppfyller alla krav vad gäller till exempel utbildningar samt att maskiner har miljöoljor med mera (PEFC SWE 003:5 Entreprenörsstandard). För certifierade skogsägare med egna anställda gäller samma entreprenörskrav.

För självverksamma skogsägare och vid samverkan mellan skogsägare ställs dock betydligt lägre krav (standardkrav).

Målbilder för god miljöhänsyn – avsnittet hantering av färsk död ved

Skogsstyrelsen har i samverkan med skogssektorn tagit fram målbilder för god miljöhänsyn. Ett av avsnitten avser hantering av färsk död ved. Det handlar i stort om att bevara och skydda den döda ved som finns och att öka mängden död ved där den har liten omfattning.

Här är ett utdrag från avsnittet om hantering av färsk död ved:

Vid stor förekomst av färsk död ved (död <1 år) lämnas inte mer än vad skogsvårdslagen tillåter.

I produktionsytor kan vindfällen upparbetas förutom träd som lämnats av naturvårdsskäl. Död ved äldre än 1 år lämnas.

I hänsynsytor och frivilliga avsättningar lämnas alla vindfällen av löv. I dessa ytor kan färska vindfällda barrträd som överstiger det lagen tillåter tas ut. Uttag i nyckelbiotoper och Natura 2000-områden kan kräva samråd respektive tillstånd.

Risker och befintliga metoder vid motormanuell uppabetning av skadade träd

Särskilda risker vid skadade träd

Det finns ett antal särskilda risker och problem som ofta förekommer vid motormanuellt tillvaratagande av skadade träd:

- Fastblåsta träd (rottryckt träd som fastnat i annat stående träd)
- Rottryckta kraftigt lutande träd
- Stormfällda träd som hamnat i spänn
- Stormfällda träd i flera lager (brötar)
- Vindfällning i olämpligt eller oröjt område (nedtryckta träd m.m.)
- Rotvältor med risk att tippa framåt
- Fällning av stående träd i trånga utrymmen (i synnerhet torra träd med styva grenar)
- Fastfällning i samband med dito.



Figur 4. Komplicerad situation med flera vindfällda träd.

Nedan ges en sammanfattning av kunskapsläget och i vissa fall även nya resultat och utvecklade metoder. Innehållet ligger till stor del på motorsågsörkortets C eller S-nivå.

Vindfällda, fastfällda träd

Fastfällda träd innebär alltid extra risker. En stor del av de dödsolyckor som inträffat har startat med en fastfällning. Risken är att hamna under eller bli klämd när trädet till slut och kanske oväntat faller. Det är förbjudet att fälla det påfällda trädet eller fälla på ytterligare träd i syfte att knuffa ner. Man får heller inte gå in under i riskområdet. Fastblåsta träd skiljer sig från vanliga fastfällda träd genom att de:

- ofta sitter betydligt hårdare och kronorna/grenarna har gnuggat samman i samband med stormen och över tid
- har ett rotryckt rotsystem och saknar fällsågning

Första steget är att bedöma vilken metod som krävs och om kompetens och utrustning finns. Det finns två huvudprinciper för nedtagning:

- vridning
- flyttning av rotänden bakåt med baxning, vinschning eller kran

Vridning är normalt enklare och snabbare. Att stammen är rak och att trädet inte har fallit så långt talar för att vridning är möjlig. Är stammen böjd brukar rotändan behöva flyttas bakåt. Vridning underlättas även om trädet som ska vridas har starka grenar som kan klättra och trädet det vilar mot inte har grenar som hindrar vridningen/klättringen. Vid vridning används vändband eller brytjärn med vändhake.

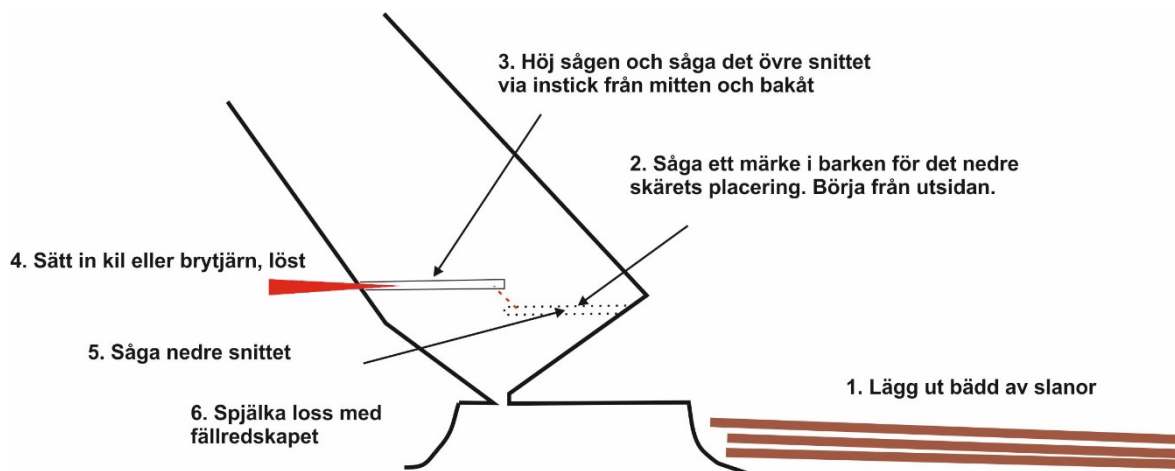


Figur 5. Vridning av fastfällt träd med vändband och slana.

Vid fastblåsta träd är det första steget att göra en fällsågning så att trädet står på en brytmån och rotvältan ges möjlighet att gå ner. Det utförs i princip som en vanlig fällning med säkert hörn, men är lite svårare då stammen och marken/rotvältan lutar och det finns risk att bli klämd om man trampar igenom rotvältan samtidigt som rotvältan går ner. Därefter sågas mitten av brytmånen bort bakifrån. Ofta är det nödvändigt att först såga i rotstocken för att se bättre och nå fram med svärdet. Spar en bredd av ca 10–15 procent av brösthöjdsdiametern på var sida. Säkra upp med en fällkil inknackad framifrån innan ena hörnet lossas med upprepade sågningar snett uppifrån för att minska risken att fastna med svärdet eller att trädet vrider åt fel håll. Spar hörnet åt det håll som trädet ska vridas. Undantagsvis rullar trädet ner själv efter sågningen i brytmånen, annars får man hjälpa till och vrida utan att komma in i riskområdet. Håll vridspaken ungefär i midjehöjd framför dig (Figur 5). Gör omtag vid behov. Ju längre vridspak desto större vridmoment. Släpp vridspaken och gör reträtt när trädet börjar falla självt.

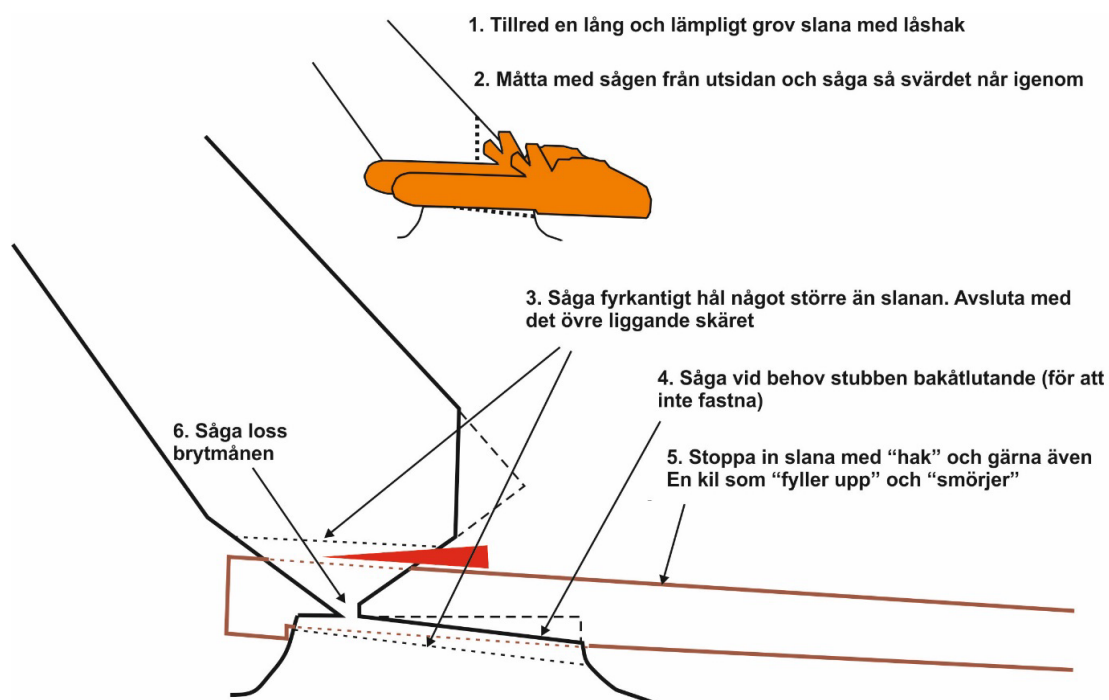
Träd som fallit relativt långt har ofta en böjd stam som ger tryck bakåt vid stubben. Dessa träd kräver ofta baxning bakåt med någon metod. Även fastfällning i klykor kräver ofta att rotändan flyttas bakåt, men kan vara riktigt besvärliga. Första steget är även här att göra om trädet till ett fastfällt träd. Sedan finns två huvudmetoder för motormanuellt arbete att med kontroll lossa trädet från stubben och underlätta fortsatt glidning bakåt: ”Trappa ner” (Figur 6) och ”Kana på slana” (Figur 7).

Så här går Trappa ner-metoden till:



Figur 6. Nedtagning av fastfällt träd med Trappa ned-metoden och en bädd av slanor.

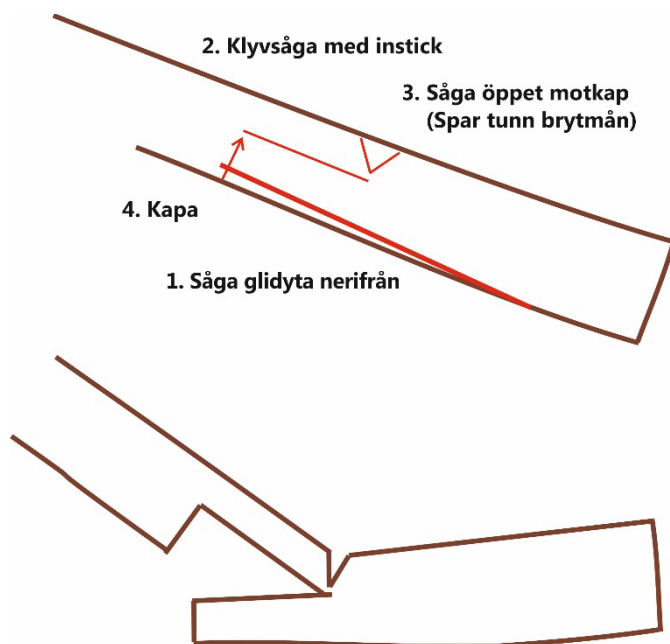
Så här går Kana på slana-metoden till:



Figur 7. Nedtagning av fastfällt träd med Kana på slana och baxningsslana.

Några komplement som kan vara användbara:

- Upprepade trappa-ner-sågningar för att komma loss om trädet fastnat
- Manuell baxning med baxningsspak
- Så kallad lumpning med öppet motkap. Gör att trädstammen böjer kontrollerat och blir mer upprätt och även att böjningen kan riktas. De lossågade bitarna blir dock normalt för korta för vanliga sortiment
- Genom en speciell sågning kan motkapet även sitta fast och ge en "skida" som underlättar att flytta rotändan mot marken



De metodbeskrivningar som finns och som redovisats på ett sammanfattat sätt ovan är främst framtagna för rent motormanuellt arbete. Vid tillvaratagande av mindre volymer skadade träd finns ofta en maskin för terrängtransport med vid arbetet. Med tillgång till vinsch eller stark kran kan jobbet med baxning bakåt underlättas betydligt vid svårare fall. Ofta är då Trappa ner en lämplig metod och trädet dras loss med vinsch eller kran. Observera risken att rotändan kan hugga fast och trädet resas och slå över mot huggaren/vinschen. Ju lägre ner linan fästs, ju högre dragpunkt och ju jämnare och hårdare terräng desto bättre. Med en bädd av slanor kan ojämnheter passeras, men ofta glider rotändan ändå av slanbädden eller ner mellan slanor efter en bit. Med kana på slana nås en betydligt säkrare och längre glidning och då kan även hinder, som exempelvis en mindre bäck, passeras. Samtidigt är arbetet relativt avancerat och tidskrävande. Ofta krävs minst sex meters baxning bakåt av rotändan när stammen ligger klockrent mitt på en stam med grenar.

Rotryckta, kraftigt lutande träd

Med olämplig sågning (fällskär bakifrån eller Svänga-runt metoden) är risken för spjälkning och allvarlig olycka och virkesförstöring stor. Med den så kallade "Säkert hörntekniken" och säkring i hela bakkanten undviks spjälkning effektivt. Det finns även andra fälltekniker som kan vara lämpliga. Kraftigt framåtlutande träd startar fallet mycket fortare än raka träd. Om det behövs extra tid för reträtt används med fördel en teknik som startar långsamt, V-kap, fördjupat V-kap eller öppning på trycksidan.

Finns krav på riktning undviks det vanliga V-kapet. Finns risk för att fastna i annat träd är ofta den vanliga fälltekniken och siktning åt sidan bäst. Det brukar behövas en kraftig riktning åt sidan för att trädet ska gå fritt. Vid speciella tillfällen med höga krav på kontroll och stora krafter på brytmånen kan en korrekt riggad stödlina som samverkar med brytmånen säkra fallet. Principen är att linan bör vara fäst i förlängningen av brytmånens gångjärnsled. Om det saknas förankring just där kan sågningen anpassas till bästa möjliga förankringsställe.

Stormfällda träd som hamnat i spänn

När stormfällda träd hamnat i spänn är risken att få slag av stamdelar och att spjälka virket. Innan arbetet påbörjas krävs en noggrann analys hur det spänner, hur olika stammar samverkar och eventuella följd effekter av en kapning. Huvudprincipen är att först lösa ut spänningar utan att stammar slår ut eller annat oönskat händer. Normalt ska därför böjda stammar kapas där spänningen är störst (mitt i böjen). Man står på insidan och nyttjar en sågteknik som undviker spjälkning, ”Öppet motkap” vid måttlig spänning och ”Öppning på trycksidan” eller något V-kap vid stor spänning. Vid rent motormanuellt arbete och måttliga svårbedömda spänningar är det ofta bäst att göra kapningen från toppen och därmed lösa ut spänningarna stegvis. Om rotvältan inte riskerar att slå över framåt används Stormkapet som minskar risken att klämma svärdet och såga i marken. Genom att stå på höger sida och med kroppen förskjutet mot rotvältan minskar risken att få slag mot kroppen. Om det är tydligt att stammen kommer att slå till höger står man dock på vänster sida.

Stormfällda träd i flera lager (brötar)

Vid brötar, som är synnerligen svåra fall och ofta innefattar stora volymer stormfällt virke, bör i första hand maskiner utnyttjas till upparbetningen. Maskiner eller vinschar kan också dra isär för att underlätta rotkapning och annat motormanuellt arbete.

Arbeta endast från en säker position och med ryggen fri för reträtt för att inte riskera att bli fastklämd. Gör ständigt en ny riskanalys inför nästa kap när flera träd hänger samman. Observera att det finns situationer som inte går att lösa med enbart motorsåg på ett säkert sätt. Chansa inte. I undantagsfall kan spännband eller liknande låsa fast eller säkra upp så att det farliga inte kan inträffa.

Observera att det inte är tillåtet att klättra i brötar och att stå på stammar och såga.

Vindfällning i olämpligt eller oröjt område (nedtryckta träd m.m.)

Vinden fäller ibland träd i olämpliga riktningar. Detta kan till exempel ske i mycket besvärlig terräng eller över ett snår med småträd så att det blir svåråtkomligt och många träd och grenar är böjda i spänning. Dessa smala böjda träddeklar kan bli som harpuner och spetsa huggaren om de kapas utan riskmedvetande eller uppmärksamhet.

Med så kallad urskavning från insidan i böjen släpps spänningarna mjukt i klenare material.

Rotvältor med risk att tippa framåt

Rotvältor som kan tippa framåt är en allvarlig risk som har tagit många liv. Problemet är vanligast vid stora granar som fallit i medlut, men ta för vana att besikta alla rotvältor innan de sågas lös. Det finns två huvudmetoder för att undvika risken:

- Kapning en stocklängd upp, resning med maskin och fällning av rotstocken
- Kapning så högt upp som behövs för att förhindra att det slår över och offra den höga stubben

Undantagsvis kan säkring med spännband kring stadig rot eller rotvältan säkras med en säkert horn-sågning och fällas med kil eller lämnas och knäckas med maskin. Observera att trädstammen innan rotvältan fälls måste kapas över första eller andra stock och vara kvistad så den kan glida med när rotvältan går tillbaka.

Fällning av träd i trånga eller känsliga lägen

Med god teknik och kunskap kan toppen på en trädstam efter fällning ligga inom 0,5–1 m från bestämt läge. Principerna vid kontrollerad fällning med motorsåg är:

- Uppskattning av hur långt trädet kommer nå genom utnyttjande av enkel geometri (45 graders vinkel i liksidig triangel, trädet når lika långt som det är högt ovan stubben). För träd som lutar framåt eller bakåt i fällriktningen ger metoden underskattning av trädlängd vid bakåtlut och överskattning vid framåtlut. Höjden tas då från sidan och överförs med måttband.
- Fällning med en brytmån (gångjärn) på stubben och utnyttjande av sågens siktlinje vid sågning av riktskärets överskär (brytmånens framkant). Observera att sikten kan vara 90 grader mot svärdet eller något vinklad för att slippa korrigera avståndet mellan siktlinje och mitt på trädet.
- Eventuellt korrigerad siktpunkt om trädet lutar i sidled (loda trädet, tumregel: korrigerar siktningen samma som lutning i topp. Men kan variera, mindre vid böjliga träd som rätar ut sig, mer vid stora sidlut och styva träd där brytmånen delvis ger efter).
- Sågning av en jämbred brytmån i våg (bakkanten på brytmånen styr också, liksom en sidlutande stubbe).

Vid fällning i trånga lägen tillkommer risken att trädets grenar får kontakt med andra träd eller andra föremål. Det finns risk för fastfällning, egendomsskador och även förlorad kontroll över fällningen om brytmånen brister vid kontakten. Det är ofta svårt att bedöma hur mycket kronkontakt det blir under fallet när man står vid trädet som ska fällas. Om man i stället går ut i planerad fällriktning är det ganska lätt att bedöma vilken fällriktning som ger minst risk för fastfällning vid vanliga trädformer med jämna kronor.

Vid svårare fall där kontakt kan orsaka betydande skador krävs mer detaljerade bedömningar med hänsyn till enskilda grenars kontakt och grenars styvhet och riktning. Olika möjliga fällriktningar kan jämföras utifrån:

- om det blir grenkontakt och i så fall var på fällt och stående träd (eller andra föremål) och hur mycket
- grenars styvhet och styrka (eller andra föremåls styrka och känslighet)
- grenars vinklar (om de fångar upp eller viker undan) inklusive eventuella klykor
- trädets vinkel vid träff (fallhastighet och tryck)

Flera av dessa faktorer är svåra att bedöma och det saknas hjälpmedel, instruktioner och beslutsunderlag/tumregler för en god planering och lyckad fällning.

Särskilda risker vid torra träd

Ur bekämpningssynpunkt är det fel att vänta tills träden är torra. Då har ofta borrarna lämnat trädet eller är svåra att få med ut från skogen samtidigt som sent tillvaratagande skadar granbarkborrens naturliga fiender.

Trots det är det ändå vanligt och ibland nödvändigt att avverka dessa träd. Särskilda risker är kraftigt ökad risk för fastfällning, då träden är lätta och har styva grenar som lätt fastnar i andra träd. Har träden stått en tid blir de även sprödare i veden, vilket ökar risken för att stammen knäcks på det träd som fälls eller träd som träffas, och träddeklar kan falla mot huggaren.

Brister i befintlig kunskap, metoder och teknik

Mot bakgrund av behov, risker och befintlig kunskap ses två områden med utvecklingsbehov:

- Metoder och teknik för nedtagning av fastfälda/fastblåsta träd vid tillgång till maskin (vinsch, kran eller maskinens dragkraft)
- Förfinad kunskap och praktiskt användbara metoder för att bedöma kronkontakt och risk för fastfällning, i synnerhet vid torra träd



Figur 8. Barkborredödade granar.



Figur 9. Bästa fällriktning och risk för fastfällning?

Studie av friska och torra granars fallhastighet och startvinkel för fritt fall

Genomförande

En digitalkamera på stativ ställdes 90 grader från sidan med fri sikt och filmade förloppet vid fällning med motorsåg och fällkil. Torra granbarkborredödade granar och friska granar i samma bestånd i närheten av Öknaskola i Södermanland fälldes med motorsåg. Vid fällningarna nyttjades rekommenderad standardmetod med:

- Ca 20 procent riktskärsdjup
- Brytmånsbredd 10 procent av diameter i brösthöjd upp till 30 cm och något mer för grövre diametrar
- Fällskär i nivå med riktskärets underskär
- Stubbhöjd vid lutning 1/3 på framsidans mantelyta

För några torra träd nyttjades en extra tunn brytmån med halva rekommenderade bredden (5 procent av brösthöjdsdiametern). Träden mättes och noterades avseende:

- Torr eller frisk
- Diameter på bark i brösthöjd
- Lutning i topp samt eventuell sned grenvikt
- Längd
- Brytmånens bredd och längd

Tidsstudier gjordes på filmerna i ett filmredigeringsprogram och med pålagd gradskiva utifrån:

- Startvinkel för fritt fall (verklig och korrigerad utifrån eventuell lutning)
- Tider för varje grad upp till 5 graders lutning och sedan var 5:e grad

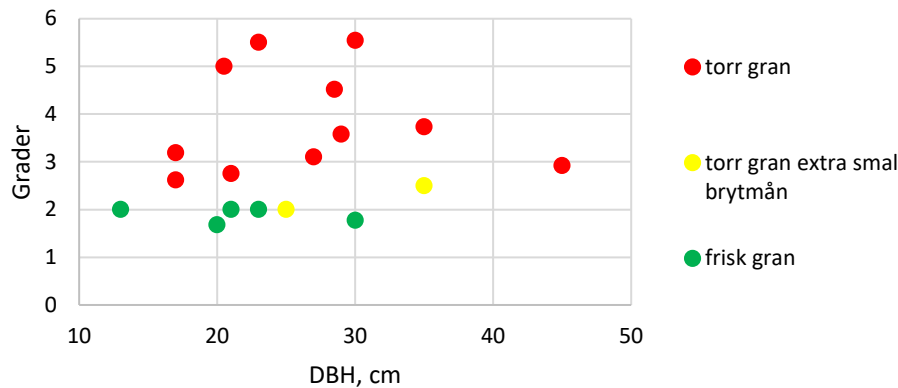
Figur 10. Torra träd kräver ofta stor trädlutning och lyfthöjd från fällkilar innan fritt fall



Vid studierna placerades origo vid brytmånen och mätningen skedde där stammen kunde ses relativt nära toppen. Vid gränsfall interpolerades tiden mellan tid för de två mest närliggande bilderna. Medelhastigheter i grader per sekund beräknades för de olika vinklarna. Exempel 10–15 grader som redovisas som värde för 15 graders fallvinkel.

Startvinkel för fritt fall

Torra träd startade det fria fallet senare och med större variation (Figur 11). I vissa fall krävdes mer än dubbla lutningen jämfört med friska träd. Med extra smal brytmån föll de torra träden vid ungefär samma lutning som friska. Träd av olika storlek verkade starta vid ungefär samma vinkel.

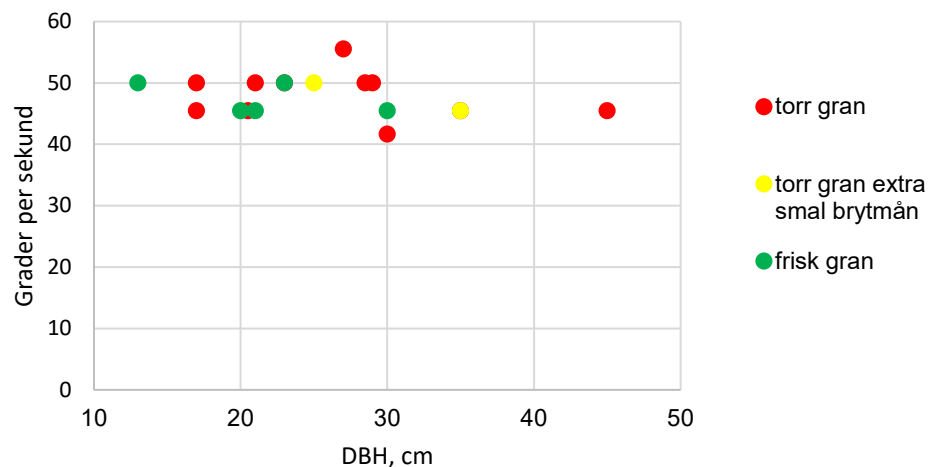


Figur 11. Startvinkel för fritt fall.

Högsta fallhastighet

Den högsta fallhastigheten i vinkelhastighet (grader/s) uppnås precis innan grenarna når marken och börjar bromsa upp fallet (Figur 12). För dessa träd var det efter omkring 80 graders fall. Den högsta fallhastigheten, ca 50 grader per sekund, motsvarande ca 22 m/s i toppen på en 25 m lång gran, verkar vara ungefär lika för olika trädstorlekar och torra eller friska träd. En förklaring kan vara att lättare torra träd har mindre luftmotstånd och att skillnader i vikt och luftmotstånd mellan torra och friska träd tar ut varandra.

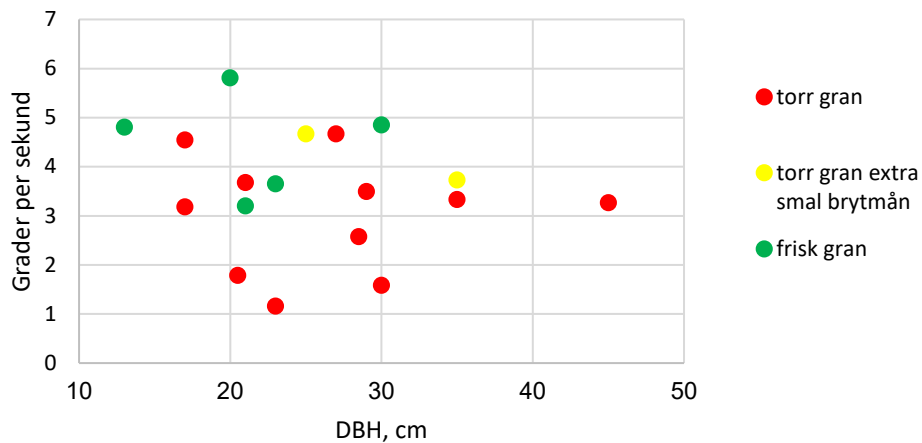
Brytmånens bromsande effekt, i synnerhet vid breda brytmåner, avtar snabbt när nästan all styrka försvinner ganska tidigt. Smala brytmåner bromsar mycket mindre, men under en längre böjning (behåller styrkan längre).



Figur 12. Högsta fallhastighet i vinkelhastighet.

Medelhastighet tidigt i fallet (5–10 grader)

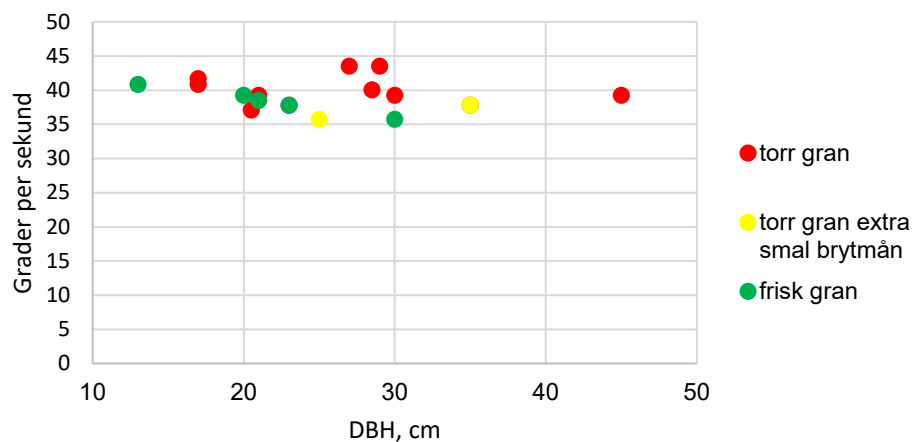
Torra träd med normalbred brytmån faller betydligt långsammare under fallets första del (Figur 13). Det ökar risken för fastfällning mot träd som står nära, i synnerhet i kombination med styvare grenar och lägre trädtyngd. Med extra smal brytmån faller torra träd ungefär som friska.



Figur 13. Medelhastighet vid 5 till 10 graders lutning.

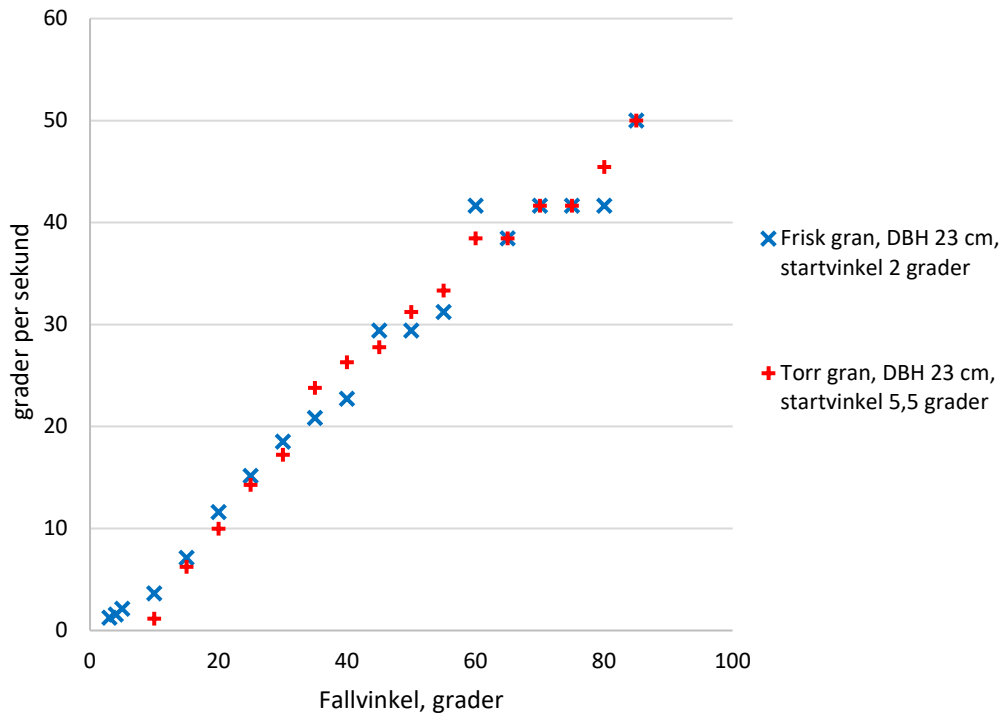
Medelhastighet sent i fallet (50–70 grader)

Torra och friska träd har ungefär samma vinkelhastighet och den är ungefär lika oavsett trädstorlek (Figur 14). Torra träd med extra smal brytmån ser ut att falla något långsammare. Det skulle kunna bero på att en extra smal brytmån har kvar mer böjmotstånd (och styrka).



Figur 14. Medelhastighet vid 50 till 70 graders lutning.

Jämförelse av fallförlopp mellan friskt och torrt träd



Figur 15. Hastighet för friskt och torrt träd.

Det friska trädet startar fritt fall vid ca 2 grader medan det torra startar vid ca 5,5 grader. Det torra trädet ser ut att accelerera mer och når ungefär samma sluthastighet. Ryckighet i enskilda observationer beror åtminstone delvis på bristande noggrannhet i mätmetoden vid höga hastigheter (få bilder per 5 graders fall). Kanske påverkar även vibrationer i stammen värdena, främst för friskt träd med högre luftmotstånd och mjukare stam.

Att bedöma risk för kontakt eller fastfällning i trånga lägen

Risken för fastfällning vid kontakt med andra träd beror av ett antal faktorer. Dessa behöver beaktas vid planeringen av fällningen för att reducera risker och tidskrävande arbete med att ta ned fastfällda träd.

Här följer några viktiga faktorer:

- Träd faller långsamt till en början, i synnerhet om brytmånen görs bred och om trädet är torrt och lätt.
- Det krävs en betydligt större framåtlutning innan torra träd börjar falla fritt vid samma brytmånsbredd.
- Det kan räcka med små motstånd från grenkontakter om kontakten sker tidigt i fallet.
- Hög fart och stora krafter gör att det krävs många starka grenar i en vinkel som fångar trädet för att stoppa ett träd som fallit långt.
- Med en smal brytmån och påskjutningsslana kan hastigheten ökas i starten och risken för tidig fastfällning minskas.

Risk för fastfällning vid kontakt med andra träd

Risken för fastfällning vid kronkontakt beror av trädens grenvinklar och styrka samt fallhastighet, lutning och tryck vid kontakten. För att bedöma vilken kontakt det kommer bli och risken för fastfällning vid fällning i tät skog och i synnerhet vid fällning av torra granar är det klokt att rekognosera och planera noga:

- Gör en första grov bedömning från trädet som ska fällas vilka fällriktningar som kan vara möjliga.
- Gå sedan ut i möjliga fällriktningar och bedöm därifrån hur svår kontakt det blir beroende på fällriktning (syns mycket bättre härifrån och bättre ju längre ut man står, särskilt för kontakter tidigt i fallet).
- Ta hänsyn till hur tidigt i fallet olika grenkontakter sker (trädets fart och kraft), grenvinklar, grenstyrka med mera.
- Bedöm om fällningen kan genomföras.
- Markera gärna den optimala fällriktningen.



Figur 16. Torra granar fastnar lätt.

Det betyder i praktiken att den bästa fällriktningen inte alltid är mitt i en öppning utan ofta närmare träd med mjukare grenar, snällare grenvinklar och träd på längre håll. Träd med klykor är extra problematiska och måste undvikas att fällas för nära. Styva och starka grenar som vill fånga det fällda trädet (till exempel äldre tallar med "fångande" grenvinkel) är också en stor risk för svår fastfällning. Att fälla torra granar genom passager med andra torra granar kan liknas vid kardborrars förmåga att fastna. Sker kontakten tidigt i fallet med låg fart behövs inte mycket kontakt för att det ska bli stopp. Senare i fallet med högre fart och tryck minskar risken, men är ändå ofta förvånande stor.



Figur 17. Bild till vänster: Här är det bäst att fälla närmare granen än tallen. (Aktuellt träd markerat med stjärna och fällriktning mot kamerans position). Bild till höger: Trångt, men veka och nedåtriktade grenar.



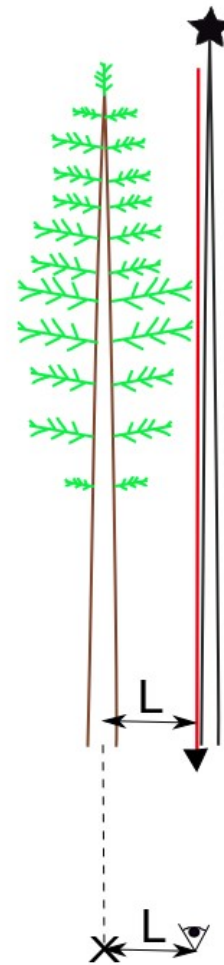
Figur 18. Bild till vänster: Trångt, nära och troligen för långa, styva och uppåtriktade grenar. Höger bild: Risk för svår fastfällning i björkens klyka med denna fällriktning.

Olika sätt att bedöma trädets utrymmesbehov vid fällning

Grenars utrymmesbehov i sidled kan bedömas enligt denna metod:

- Gå ut i fällriktningen, loda ner kritiska grenars utstick och mät avståndet L till mitt i stubben.
- Syfta med lodsnöre (rött streck) och finn den plats i fällriktningen där kontakt under fallet precis undviks (ögat).
- Markera önskat nedslag för stammen på marken (X)
 - avståndet L från där du står (ögat)
 - plus lämplig säkerhetsmarginal
- Sikta och fäll trädet så stammen inte träffar närmare än X .

Detta sätt fungerar om hindret är en lodrät vägg, en flaggstång eller stolpe (Figur 19). Ofta är det mer komplicerat som några utstickande grenar, en vindskiva eller utstickande hängränna på ett hus.

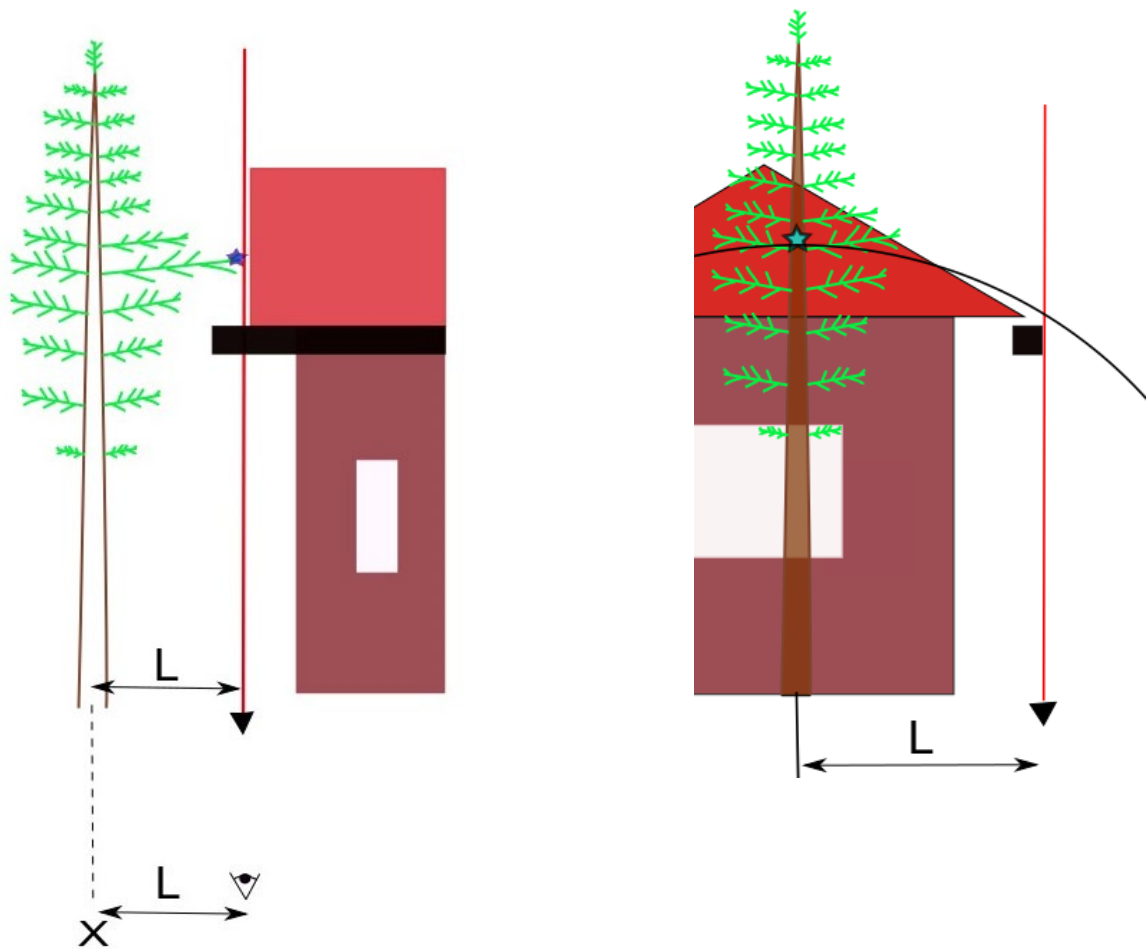


Figur 19. Skiss över trädfällning nära lodrätt föremål som flaggstång, från fällriktningen. Rött lodsnöre.

Enskilda grenars utrymmesbehov under fallet. I vissa fall kan det finnas till exempel andra trädgrenar, ledning eller andra föremål som är inom trädets räckvidd och på en höjd som är lägre än trädhöjden, men som ändå inte kommer att träffas av trädets fallbana.

Då kan teknik och principer presenterade nedan användas. En jämförelse kan göras med träd som behöver fällas nära ett hus med utstickande hängränna. Frågan är om trädet kan fällas nära huset utan att det blir kontakt och risk för skador. Samma principer gäller vid fällning nära andra träd i skogen, även om konsekvenserna av en misslyckad planering ofta inte är lika stora och det ofta finns fler möjliga fällriktningar än vid bebyggelse.

I det första steget hämtas information i fällriktningen på liknande sätt som i tidigare exempel med flaggstången. I nästa steg behöver kritiska grenars bana under fallet uppskattas. I detta fall kommer kritisk gren gå strax över hängrännan. Hade huset stått lite längre bort i fällriktningen hade hängrännan träffats och hade huset stått ytterligare längre bort hade grenen gått under hängrännan (Figur 20).



Figur 20. Skiss över trädfällning nära hus, från fällriktningen och från sidan. Rött lodsnöre.

Alternativa metoder

- Alternativ 1. Nyttja likformighet och stå med ögat i brytmånens/gångjärnets förlängning. Sväng en pinne med vridcentrum vid brytmånens från stående till liggande och bedöm risk för kontakter.
- Alternativ 2. Tag väsentliga mått på träd och hinder och gör bedömning med hjälp av en skalenlig modell. Låt brytmånens/vridpunkten vara referenspunkt för höjder och mått.

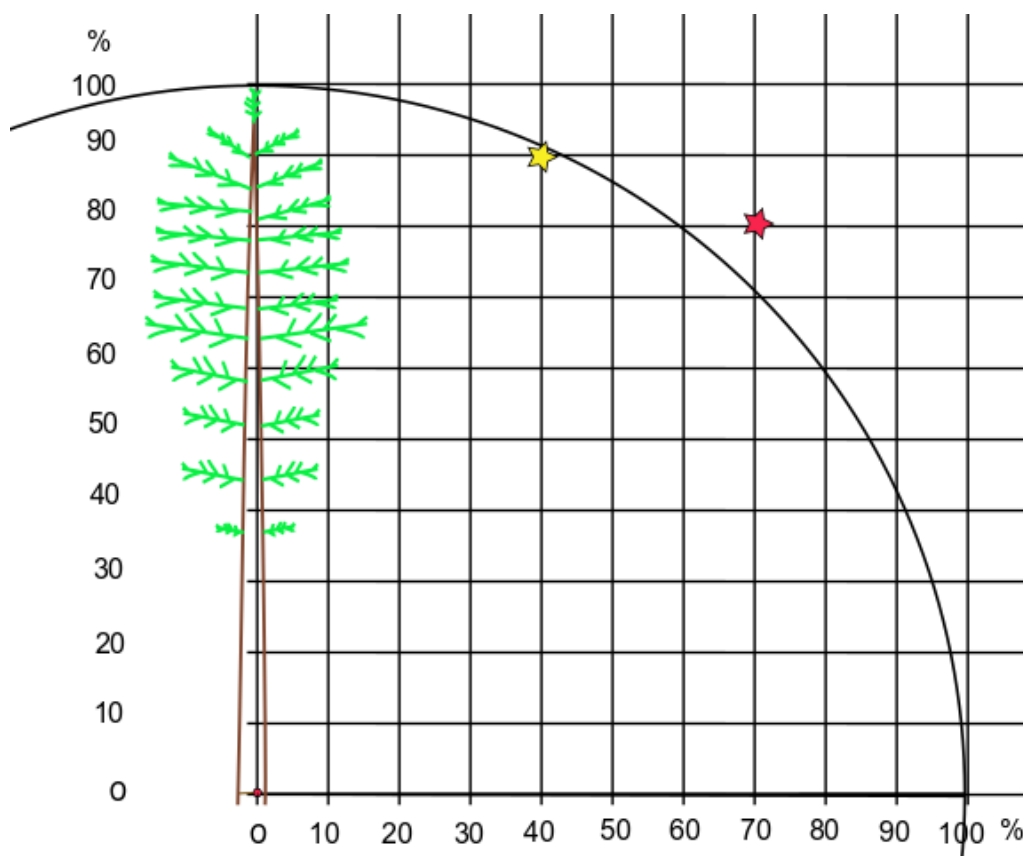
Det första alternativet, pinnmetoden, är snabb men kräver fri sikt. En svårighet är att svänga pinnen på rätt sätt och att bedöma en punkt ”i luften”. Titta därför först i fällriktningen och tag sikte på den mest kritiska punkten på det objekt som riskerar få kontakt och försök bedöma utifrån den punkten när pinnen svängs stående från sidan. Alltså följ utstickande gren och till exempel hängränna på samma och rätt avstånd.

Alternativ två är mer tidskrävande och beroende av precisionen i skattningen av väsentliga mått.

I figur 21 visas ett generellt hjälpdigram för att i en skalenlig modell skatta ett träds eller en utstickande grens bana och om det blir kontakt med ett objekt i fällriktningen. I exemplet visas position för till exempel en telefonledning som går fri om telefonledningen är på 70 procent av längden och 80 procent av höjden (röd stjärna). Om ledningen är på 40 procent av längden och 90 procent av höjden (gul stjärna) blir det krock.

Alla mått refererar i procent till höjden till kritisk punkt på trädet, topp eller viss gren. Därtill tas alla höjder relativt brytmånen/stubbhöjden.

Observera att grenar riktade framåt eller bakåt samt fram- eller bakåtlutande trädstam följer en bana som vid högsta punkt ligger högre än höjden. Observera även att ändrad stubbhöjd påverkar trädets utrymmesbehov samt relativ höjd mot andra föremål.



Figur 21. Hjälpdigram baserat på relativa höjder och längder till objekt i fällriktningen.

Steg:

1. Uppskatta trädets, eller grenens, högsta höjd över stubben längs cirkelbågen (=L).
2. Uppskatta horisontell längd till objektet från gångjärnsleden och beräkna procent av L.
3. Uppskatta höjd (utgående från stubbhöjd) på objektet och beräkna procent av L.
4. Markera objektet i diagrammet och bedöm om det finns tillräcklig säkerhetsmarginal.

Alternativ 2, Steg:

1. Uppskatta trädets, eller grenens, högsta höjd över stubben längs cirkelbågen (=L).
2. Uppskatta horisontell längd till objektet från gångjärnsleden och beräkna procent av L.
3. Titta i diagrammet vilken relativ höjd som minst (eller högst) krävs och räkna ut vad det motsvarar för höjd ovan stubbnivån.
4. Mät och bedöm om det finns tillräcklig säkerhetsmarginal.

Vid långsmala och böjliga träd och grenar ger luftmotstånd och ändrad inverkan från tyngdkraften under fallet påverkan på trädets geometri.

Risk för att skada objekt på marken inom trädets räckvidd. Det kan vara brunnslock, småträd, gravstenar och liknande som står inom trädets räckvidd, där det finns chans att grenar och stam inte träffar. Nyttja samma princip som att bedöma var toppen kommer ligga, men för enskilda grenar. Observera att långa och smala grenar kommer "lyfta" under fallet och träffa marken längre bort. Tag med risken att trädet kan rulla efter nedslag och att grenar kan krossas och delar kastas omkring.

Test av ny metod: Trappa ner med skida

Tanken är att i kombination med metoden Trappa ner nyttja en enkel anordning som underlättar glidningen och minskar risken för att rotänden fastnar, och vid användning av vinsch riskerar att trädet reses av vinschen och slår över mot vinschoperatören. För att fungera bra krävs att rotänden landar rätt och inte glider av.

Metoden är i första hand ett alternativ när trädet inte kan vridas utan kräver att rotänden på något sätt flyttas en längre sträcka. Normalt används vid motormanuellt arbete så kallad Trappa ner eller Kana på slana-metod. Dessa metoder är ofta tidskrävande och ansträngande. I kombination med vinsch på maskin bör metoden Trappa ner med skida även kunna vara ett alternativ vid träd som kan vridas ner (har rak stam och ofta liten lutningsvinkel), även om fördelarna då normalt blir mindre.

För att rotänden ska landa rätt på skidan/pulkan kan man vid behov såga i stubben för att få skidan närmare. Bedöm var rotänden kommer att träffa på skidan utifrån trädstammens lutning och det stöd som stammen kommer att få av stubben när den glider av. Vid hög stubbe och stor lutning träffar rotänden längre bort än vid låg stubbe och liten trädlutning. Genom att använda någon form av fjäder eller vassa piggar ökar chansen att trädstammen landar rätt och inte hoppar av.

Vid rent motormanuellt arbete är en böjd stam och tryck bakåt nödvändigt för att metoden ska fungera bra. Vid användning av vinsch och någon form av skida eller pulka kan metoden även användas till mer upprätt stående träd och ibland ge vissa fördelar som att trädet flyttas närmare maskin/väg och eventuellt till bättre plats för upparbetning. Rotvältor kan försvåra åtkomst om träden i stället vrids ner.

Nedan görs en genomgång av några alternativ.

1. Skida i trä med "drakrygg"

Trädelen kan sågas till vid behov och sedan sparas och återanvändas (Figur 22 och 23).



Figur 22. Trappa ner med skidan placerad. Observera "drakryggen", ett plattjärn med vassa piggarna som ligger i ett sågspår.



Figur 23. Skidan minskar kraftbehovet vid baxning och underlättar vid passage av hinder och motbackar. Piggarna ser till att stammen inte glider av. I detta fall krävdes att rotänden flyttades nio meter innan stammen föll till marken.

2. Skida i plåt

Enkel skida i 5 mm järnplåt. Skidan får fästas på terrängtransportmaskinen för att användas vid behov. Genom att låta vinschlinan gå ut under snokspetsen förbättras möjligheten att klättra över hinder (Figur 24, 25 och 26).



Figur 24. Hemgjord vinschskida applicerad. Observera de elastiska stropparna. Förenklad Trappa nersågning med endast bakre skär.



Figur 25. Trädet dras loss från stubben med vinschen och stropparna i kombination med dragöglor, och dragkraft ser till att stammen landar rätt på skidan i hoppet.



Figur 26. Skidan glider lätt mot marken.

3. Skida i trä

Enkel skida i trä med några detaljer och förstärkningar i metall (Figur 27). Även denna är tänkt att följa med på terrängtransportmaskinen.



Figur 27. Skida i trä precis när Trappa ner släpper. I detta fall orkade inte vinschen på en fyrhjuling lossa utan kilen fick hjälpa till. För att säkra att stammen landar rätt på skidan och inte glider av bör det finnas elastiska stroppar och/eller vassa piggar.

4. Glasfiberpulka

En glasfiberpulka är ett alternativ som via sin form bör fånga stammen bra (Figur 28). Dock är den relativt dyr och risk finns att den skadas när större träd med kraft hoppar ner från stubben.



Figur 28. Glasfiberpulka.

Diskussion

Hinder som begränsar dagens möjligheter att förebygga skador

Ekonomi och resurser

Det finns stora hinder för dagens konventionella drivningsteknik att jobba med mindre volymer vindfällda träd. Bland annat blir drivningskostnaderna höga och leveranskapaciteten minskar kraftigt. Detta belyses i en tidigare rapport av Gullberg (2022). En mer småskalig och kompletterande teknik som kan mobiliseras vid behov har fördelar mot den konventionella storskaliga tekniken med skördare och skotare. Självverksamma skogsägare och mindre specialentreprenörer med lämplig teknik är möjliga resurser.

Att barka träden och låta dem ligga kvar är ett alternativ, men arbetsamt och tidskrävande. Att endast rotkapa skulle kunna vara ett alternativ att hindra massförökningen av granbarkborrar genom att träden syrtorkar och förhoppningsvis hinner bli otjänliga innan nästa generation är fullgångna granbarkborrar. Försök har påbörjats för att utvärdera rotkapningens möjliga nytta i att begränsa granbarkborrarnas förökning i färska vindfällen.

Kunskap och rådgivning

Motormanuellt arbete med skadade träd är ofta avancerat och farligt. Hög kompetens och ett stort riskmedvetande är därför nödvändigt för att inte riskerna ska bli för stora. Den kompetens och arbetsteknik som täcks av motorsågsörkortets nivå AB räcker sällan till utan ofta ligger arbetena med skadade träd på nivå C eller S. Många skogsägare saknar helt formell utbildning och då blir riskerna ofta oacceptabelt stora vid dessa typer av arbeten.

Kunskapen och rådgivning rörande betydelsen av att tillvarata eller oskadliggöra vindfällda granar har varierat över tid. Lika så har regelverk som krav i Skogsvårdslagen och krav från certifieringar i praktiken gjort att större volymer vindfällda träd lämnats utan åtgärder för att förhindra massförökning av granbarkborren.

Lagar och andra regelverk

Skogsvårdslagen sätter gränser för hur mycket virke, lämpligt som yngelmaterial för skadliga insekter, som maximalt får lämnas och när virket senast ska vara utforslat eller oskadliggjort. Skogsvårdslagen utgör inget hinder att ta ut alla vindfällda träd.

Det kan diskuteras om de gränsvärden, normalt 5 m³ per ha och 3 m³ per ha vid förklarad bekämpningsområde räcker för att förebygga allvarliga skador. Senare studier och många skogsägares erfarenheter visar att även små volymer vindfällen kan leda till stora skador. Kanske behöver hårdare krav ställas för granbarkborretjänliga granar i riskmiljöer än för skadade träd i mindre tjänliga lägen eller andra trädslag med mindre allvarliga eller sannolika risker?

Det kan även diskuteras om tillämpningen av begreppet bekämpningsområde kommer för sent för att göra nytta. I princip borde även områden utanför redan starkt skadade områden eller andra områden där risken av olika orsaker är hög kunna ses som lämpliga bekämpningsområden. Mycket talar för att en förebyggande tidig bekämpning av färska vindfällen, innan en massförökning av granbarkborrar är ett faktum, är mer effektiv än att vänta med bekämpning till dess omfattande skador finns på stående träd.

Detta för att vindfällan är:

1. relativt lätta att hitta
2. det ofta finns mer tid att hinna utföra bekämpningen/tillvaratagandet innan det är för sent
3. borrarnas förökningstakt normalt är betydligt högre i vindfällan än på stående skog

Certifieringsregler, skapande av död ved

I praktiken kan certifieringsreglerna leda till att relativt stora volymer färska vindfällan måste lämnas, i PEFC 3 m³ och i FSC minst två grova träd per hektar.

Detta kan vara ett stort hinder för ett effektivt förebyggande arbete i att begränsa skador av granbarkborren. Det finns dock möjligheter till undantag vid dokumenterad risk eller av Skogsstyrelsen förklarad bekämpningsområde.

Att invänta att Skogsstyrelsen förklarar området som bekämpningsområde är i praktiken ingen bra lösning då detta, som det hittills tillämpats, sker först när det finns stora skador. Alltså efter det stadium då förebyggande åtgärder skulle ha kunnat förhindra stora skador.

Att göra en dokumenterad riskanalys kan däremot för den kunnige skogsbrukaren möjliggöra att tillvarata alla färska vindfällan.

Det är dock svårt även för experter att i förväg säkert kunna bedöma risknivån och kunna förutse vilka effekterna blir av att lämna vindfällan. Kommande väder är en viktig faktor som av naturliga skäl ger osäkerhet. Några exempel på faktorer som talar för hög risk:

- stora skador av granbarkborre i närheten
- en hög grundstam av borrar via SKS-övervakning av fällfångster
- att det är en känslig ståndort med till exempel risk för torkstress
- att träden som ligger har solexponering
- att det finns äldre grandominerad skog i närheten

Certifieringsregler, krav på entreprenörer

Självverksamma skogsägare och troligen även många mindre deltidsentreprenörer har svårt, eller ser ingen lönsamhet i, att investera för att uppfylla alla de krav som ställs för att uppfylla entreprenörskraven. Det gör att dessa resurser blir svåra att utnyttja på vanligt sätt vid avverkningsuppdrag inom till exempel en skogsägarförening.

Certifieringarna har dock lägre krav för självverksamma skogsägare och vid samverkan mellan skogsägare. Det skapar en möjlighet, men då krävs i praktiken att arbetet måste bli av formen leveransvirke och att det mesta av ansvar och ekonomi måste ligga på skogsägaren och inte på skogsägarföreningen.

Det finns alltså via certifieringar några möjliga hinder i att tidigt kunna stoppa eller begränsa ett utbrott genom att ta ut färska vindfällan och att utnyttja lämplig arbetskraft och teknik, ofta småskalig där entreprenörskrav inte uppfylls.

Dilemma för en skogsägare

För en skogsägare kan olika krav från regelverk att å ena sidan bidra till att det skapas mer död ved (måste lämna viss volym skadade träd) och å andra sidan motverka härjningar av skadeinsekter (ta bort skadade träd i tid med krav att inte lämna mer än viss volym) bli ett svårt dilemma. Detta dilemma förstärks av att den allmänna rådgivningen och budskapet från experter har varierat över tid.

Möjligheter att hantera eventuella hinder

Entreprenörskraven i certifieringen är i praktiken svåra eller ointressanta att uppfylla för många möjliga småskaliga entreprenörsresurser som skulle kunna användas inom främst skogsägarföreningar. Vid självverksamt arbete och vid samverkan mellan skogsägare behöver inte entreprenörskraven i certifieringen uppfyllas. Det öppnar för vissa möjligheter att nyttja småskalig teknik över fastighetsgränser även när samtliga entreprenörskrav inte är uppfyllda.

I praktiken betyder det att arbetet resulterar i leveransvirke där skogsägarföreningen inte står som ansvarig för jobbet. Om entreprenörer specialiserade på mindre objekt uppfyller entreprenörskraven kan de däremot nyttjas som en del i skogsägarföreningens eller annat skogsbolags egen verksamhet.

Entreprenörskraven kan upplevas anpassade för att passa dagens storskaliga teknik. En småskalig teknik och deltidsentreprenörer har i praktiken svårt att klara dessa krav trots att tekniken i sig ofta har miljömässiga fördelar. Den småskaliga tekniken borde kunna ha delvis andra och mer relevanta krav anpassade till olika typer av miljörisker.

Certifieringskraven att i många fall lämna minst 3 m³sk vindfällen per hektar kan undantas om Skogsstyrelsen förklarar bekämpningsområde eller det finns dokumenterad risk. Tanken med förebyggande åtgärder är att det inte ska bli omfattande skador och bekämpningsområde så det alternativet fungerar inte, däremot bör det vara möjligt att utifrån kända riskfaktorer, allmän barkpopulation via till exempel Skogsstyrelsens mätningar, och skadeläge i närheten ta fram en dokumenterad riskanalys.

Referenser

Skogsstyrelsen 2023. Skogsvårdslagstiftningen gällande regler 1 september 2022.

Gullberg 2022. Tillvaratagande av spridda skadade träd – systemanalyser för privatskogsbruk. Arbetsrapport 1121–2022, Skogforsk.