

Byten av skyddsrutor på skogsmaskiner

– resultat av en nordisk enkätundersökning

Rolf Björheden, Skogforsk, Carola Häggström, SLU, Heikki Ovaskainen, Metsäteho (Finland), Mikael Fønhus, Skogkurs (Norge).



Foto: Erik Viklund

Innehåll

Summary	3
Sammanfattning.....	5
Bakgrund	6
God spridning på maskintyper och tillverkare	6
Byte av säkerhetsruta som långsamt försämrats dominerar i materialet	7
Byte av säkerhetsruta efter tillbud som skadat rutan	8
Tillbud som skadat säkerhetsruta på skördare	8
Tillbud som skadat säkerhetsruta på skotare	9
Diskussion	10
Lär dig mer	11



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

Magnus Thor, Forskningschef, har granskat och godkänt
publikationen för publicering 18 december 2023.

Redaktör: Caroline Rothpfeffer, caroline.rothpfeffer@skogforsk.se
©Skogforsk 2023 ISSN 1404-305X

Summary & conclusions

The safety windows of forest machines constitute a protective barrier shielding machine operators from the intrusion of objects into the cab. But it happens that screens fail, sometimes even in situations when they are expected to function. The causes and extent of this problem are not known.

A web survey was constructed with support from the Swedish SLO-foundation. Aimed at forest machine operators in Sweden, Norway and Finland, data were collected on replacement of forest machines' safety windows, due to ageing, wear and tear or after damage through incidents. Just over a hundred responses were received. Half the cases concerned changes due to ageing and half replacements after near accidents.

The results show that replacements affect virtually all machine manufacturers. Both harvesters and forwarders seem to be affected to the same extent. Replacements due to ageing and wear and tear occur mainly after about ten years, while replacements after breakdowns due to incidents also affect newer machines. The analyses have not clarified any previously unknown causal relationships or risk factors but have provided a better basis for quantifying them.

For harvesters, it is primarily the front window that is damaged in the event of an incident. The work tasks that are particularly vulnerable are processing, when a tree is accidentally fed towards the cab and felling especially if the risk of being hit by falling dead trees and tops is considered.

Also for forwarders, the front window is most prone to damage in the event of an incident, but side and rear windows are also exposed. The risk is greatest when loading, when logs are lost from the grapple. Terrain driving with an overfull load is also risky, as slippery timber can slide over the loading gate and hit the cab. Further, incidents are not uncommon during unloading and piling at the landing, especially as logs are dropped from the grapple.

To reduce the risk of incidents and accidents, a safe mode of working is the only solution:

- Follow the machine manufacturer's instructions for maintenance of the windows. Do not use unauthorized means, such as brake cleaning fluid and similar. This may damage the protective surface coating of the windowpane.
- Check the panes when cleaning. Watch for scratches and yellowing. Microcracks, e.g. at mounting points, show that the pane has deteriorated and should be replaced.

For forwarders

- Do not load over the gate. Keep in mind that the top logs can bounce over the gate, especially when driving downhill.
- Take extra care when lifting the grapple high. Icy or wet logs can easily slip from the grapple.
- Do not grip larger bundles of lumber than what allows the grab shanks to meet.

For harvesters

- Avoid processing logs in the direction of the cab. If this is unavoidable, for example during thinning, a dead man's grip-function should be used for feeding.

- Pay special attention when felling and processing near standing dead trees. If you judge that they pose a great risk, fell them. They have conservation benefits also on the forest floor.
- Do not point the saw sword at the cab or at nearby machines when cutting.

Sammanfattning

Skogsmaskinernas säkerhetsrutor utgör en viktig skyddsbarriär som ska skydda förare mot inträngande föremål i hytten. Men det händer att rutor havererar, ibland även i situationer då de förväntas hålla. Orsakerna och omfattningen av detta problem är inte känt.

En enkät utformades med stöd från SLO-fonden och gjordes tillgänglig för skogsmaskinförare i Sverige, Norge och Finland. I enkäten samlades data kring byten av skogsmaskinernas säkerhetsrutor, dels på grund av åldrande och förslitning dels efter att rutan skadats genom tillbud. Drygt hundra svar erhöles varav hälften rörde byten på grund av åldrande och hälften byte av ruta efter tillbud.

Resultatet av undersökningen visar att det berör i stort sett alla maskintillverkare och att både skördare och skotare drabbas i ungefär samma omfattning. Byten på grund av åldrande och förslitning verkar främst förekomma efter cirka tio år medan byten efter haverier på grund av tillbud även drabbar nyare maskiner. Analysen har inte kunnat visa tidigare okända riskfaktorer, men har gett ett bättre underlag för att kvantifiera dem.

För skördare är det i första hand frontrutan som skadas vid tillbud. De arbetsmoment som är särskilt utsatta är upparbetning, då man råkar mata stocken mot hytten samt fällning, särskilt om man inkluderar risken att träffas av fallande döda träd och toppar.

Även för skotare är frontrutan mest utsatt för haverier vid tillbud, men sido- och bakrutor är också utsatta. Risken är störst vid lastning, då virke tappas ur gripen men också under körning med fullt lass då halt virke kan glida över lastgrinden och träffa hytten. Det är inte heller ovanligt att tillbud sker vid lossning/vältläggning, också då när virke tappas ur gripen.

För att minska risken att drabbas av tillbud och olyckor är ett säkert arbetssätt den enda lösningen:

- Följ maskintillverkarens instruktioner för underhåll av rutorna. Använd inte otillåtna medel, som bromsrengöring och liknande, som kan skada rutans skyddande ytskikt.
- Granska rutan vid rengöring. Titta efter repor och gulnad. Sprickbildning vid infästningar kan visa att rutan börjar försvagas och bör bytas ut.

För skotare

- Lasta inte över grinden. Tänk på att de översta stockarna kan studsas över grinden, särskilt vid körning utför.
- Var vaksam vid arbete med gripen på hög höjd. Isiga eller våta stockar kan lätt halka ur gripen.
- Ta inte större virkesknippen än att skänklarna på gripen går ihop.

För skördare

- Upparbeta inte virke i riktning mot hytten. Om det ändå inte går att undvika, till exempel vid gallring, så ska du använda dödmansgrepp för matningsfunktionen.
- Var särskilt uppmärksam vid fällning och upparbetning i närheten av stående döda träd. Om du bedömer att de utgör en stor risk så fäll dem, de gör naturvårdsnytta även som lågor.
- Vid kapning, rikta inte sågsvärdet mot hytten eller mot maskiner i närheten.

Bakgrund

Skogsmaskinernas säkerhetsrutor skall ge föraren ett gott skydd mot inträngande föremål samtidigt som de skall medge den goda sikt som krävs för ett effektivt och säkert arbete. Rutorna tillverkas av polykarbonat men trots att de uppfyller de krav som ställs vid testning händer det ibland att de går sönder, även i situationer där de förväntats hålla (Jönsson 2015). Skyddsruator åldras också, vilket visar sig i form av missfärgning, repor och mikrosprickor. Då är de inte längre fullgoda och bör bytas.

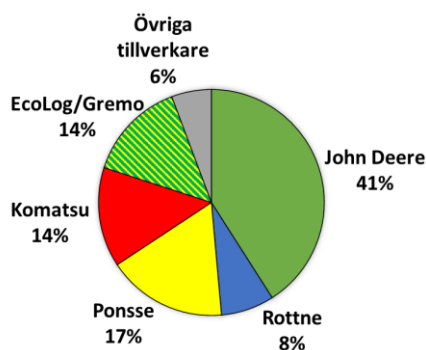
I denna rapport redovisas resultat från en enkätundersökning kring skador på skogsmaskinernas skyddsruator. Skogforsk har, i samarbete med Skogkurs i Norge och Metsäteho i Finland, gjort enkätundersökningen tillgänglig för maskinägare i Sverige, Norge och Finland. Skogsbruket i de tre länderna är mycket likartat vilket gör att skaderisker och åldrande av rutorna bör följa samma mönster. Genom samarbetet har vi fått in ett större relevant datamaterial. Därmed hoppas vi kunna ge en bättre bild av vad som föranleder byten av säkerhetsruator och, kanske även, om vissa maskintyper, ruator och arbetsmoment är extra utsatta.

Enkäten har lagts ut på nätet och länken till undersökningen har därefter spritts till större maskinägare och entreprenörsorganisationer i de tre länderna. Vi tackar alla respondenter som bidragit till att öka vår kunskap kring omfattningen och orsaker till byten av skogsmaskinernas säkerhetsruator!

Totalt erhöles 104 individuella svar om byte av säkerhetsruator på grund av åldrande, tillbud eller fabrikationsfel. Av dessa har 101 kunnat användas för sammanställningen, medan tre svar uteslutits på grund av ofullständigheter som omöjliggjort tolkning. Hälften av svaren gäller svenska maskiner, 40 procent finska och 10 procent av svaren är från Norge.

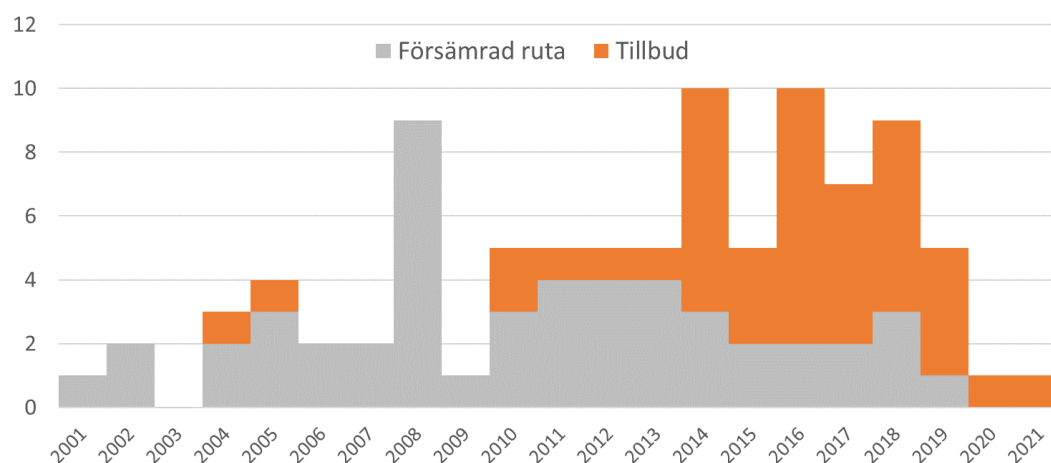
God spridning på maskintyper och tillverkare

I materialet ingår 54 skördare, 46 skotare och en drivare. Sexton olika fabrikat finns representerade, men i materialet står de fem tillverkarna, John Deere, Komatsu, Rottne, Ponsse och Eco Log/Gremo tillsammans för 94 % av maskinerna (Figur 1). Övriga fabrikat representeras med enstaka maskiner.



Figur 1. Fem tillverkare representerar 94 % av de rutbyten som anmäls via enkäten.

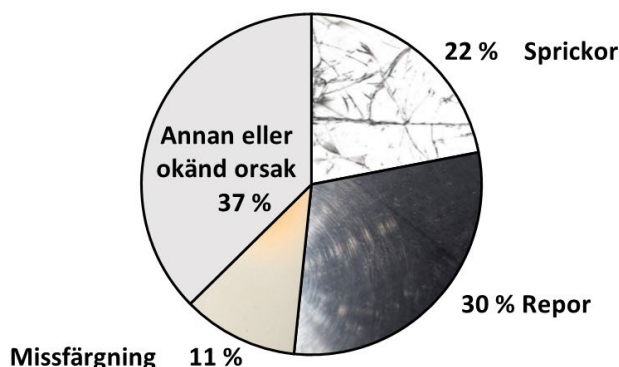
De flesta maskiner som rapporterats in i enkäten är relativt nya. I Figur 2 presenteras maskinernas fördelning på tillverkningsår för byten på grund av långsam försämring (kassering) respektive byten efter tillbud. De fem äldsta maskinerna i materialet (1974–1999) har uteslutits från grafen. Av figuren framgår att de något äldre maskinerna (2001–2013) dominerar vad gäller byten på grund av långsam försämring medan nyare maskiner (2014–2021) dominerar rapporter rörande tillbud. De rutor som gick sönder plötsligt vid tillbud satt på en i snitt 5 år gammal maskin medan de rutor som långsamt förstörts satt på i genomsnitt 10 år gamla maskiner.



Figur 2. Maskinerna som rapporterats in är mestadels relativt nya. Bland dessa är byten på grund av långsam försämring vanligare för maskiner >10 år medan tillbud dominerar som orsak till byten för maskiner <10 år. De fem äldsta maskinerna i materialet har uteslutits i grafen ovan.

Byte av säkerhetsruta som långsamt försämrats dominerar i materialet

I undersökningen försökte vi skilja på byten efter tillbud ("nära olycka") och rutor som bytts på grund av långsam försämring. Sextio procent av rapporterna rörde rutor som bytts på grund av försämrade egenskaper som missfärgning eller repor. I 37 procent av fallen har orsaken inte kunnat fastställas utifrån de lämnade svaren (Figur 3). Byten på grund av långsam försämring är ungefär lika vanligt för skördare (52 %) som för skotare (48 %).



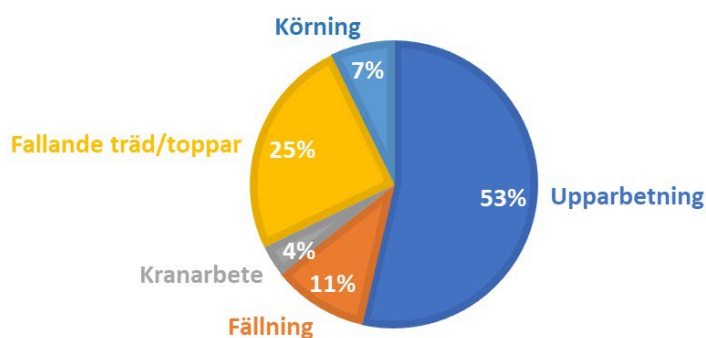
Figur 3. Orsaker till byte av ruta efter långsam försämring. Mikrosprickor och repor utgör grund för mer än hälften av kassationerna.

Byte av säkerhetsruta efter tillbud som skadat rutan

Hela fyrtio procent av rutorna har bytts efter ett tillbud som skadat rutan. Med tillbud avses en plötslig händelse, som inte orsakat personskada men som hade kunnat sluta som en olycka. Även tillbud verkar drabba de båda maskintyperna lika, möjligen med en liten överrepresentation för skördare (55 %) jämfört med skotare (45 %).

Tillbud som skadat säkerhetsruta på skördare

I enkäten kunde föraren ange det arbetsmoment som utfördes då tillbudet inträffade (Figur 4). Upparbetning är det enskilt mest riskfyllda momentet och ligger bakom mer än hälften av tillbudena. Den vanligaste är att man matat in virke i den ruta som skadats, i 15 % av tillbudena som sker i samband med upparbetning är det ett kedjeskott som skadat rutan.

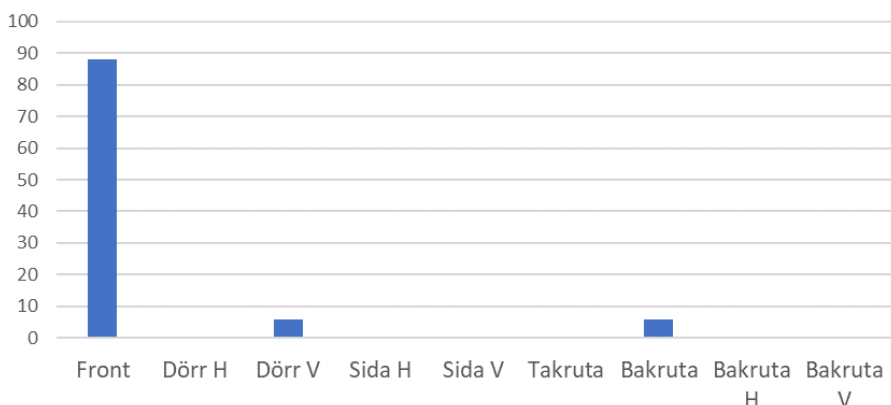


Figur 4. Tillbudens fördelning på olika arbetsmoment för skördare.

Fällning står för 11 % av tillbudena. Fallande träd och toppar är en kategori som är mycket starkt kopplad till momentet fällning. Räknas de ihop med kategorin fällning så händer mer än en tredjedel av tillbudena i samband med fällning. I ett fall har rutan skadats av ett kedjeskott i samband med fällning.

Slutligen förekommer tillbud vid kranarbete, då man råkar slå aggregatet emot hytten och vid körning som kan få döda stående träd att falla då den tunga maskinen passerar samt då träd kommer i spänn och kan slå mot rutorna.

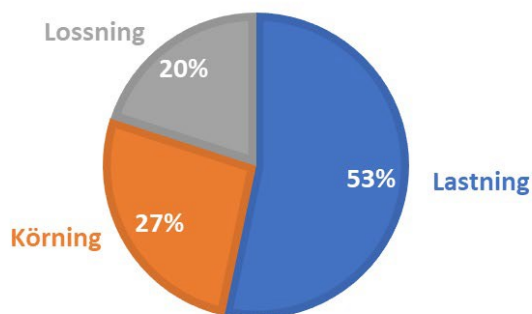
För skördare är frontrutan i särklass mest utsatt för tillbud. I datamaterialet berörde nästan 90 % av tillbuden frontrutan (Figur 5).



Figur 5. Frontrutan är den ruta som oftast skadas vid tillbud på skördare.

Tillbud som skadat säkerhetsruta på skotare

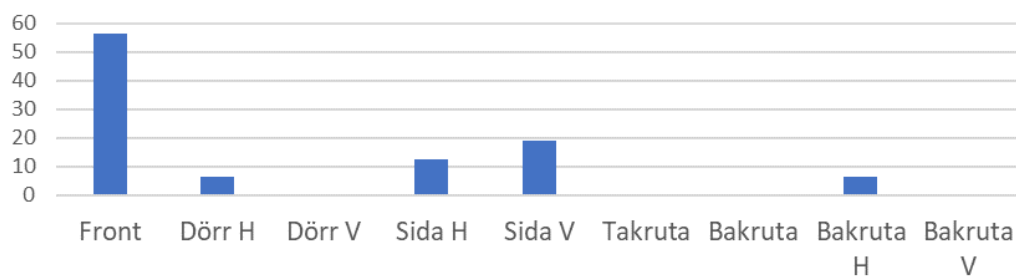
Lastning utgör det mest riskfyllda momentet och står för över hälften av tillbuden som rapporterats för skotare (Figur 6). Den typiska händelsen vid dessa tillbud är att man tappar virke ur faller eller studsar emot rutan. Det förekommer även att man råkar bryta grenar och småträd som med kraft slår mot rutan.



Figur 6. Tillbudens fördelning på olika arbetsmoment för skotare.

Drygt en fjärdedel av tillbuden för skotare sker under körning. Den vanligaste orsaken är att virke, halt på grund av savning, regn eller is, glider över lastgrinden och träffar bakrutan vid körning i nedförslut. Omkring en femtedel av tillbuden sker vid värtläggning, då virket lossas. Orsakerna påminner här om det som beskrivits för lastning, det vill säga virke tappas ur gripfen.

Även för skotare är det frontrutan som oftast drabbas, men sidorutor och bakrutan är mer utsatta för tillbud än vad som gäller för skördare (Figur 7).



Figur 7. Frontrutan är även för skotare den ruta som oftast drabbas, men tillbudet verkar oftare drabba även andra rutor för denna maskintyp.

Diskussion

Enkätundersökningen ger ett underlag som låter oss kvantifiera vilka symptom som ligger bakom att rutor byts som ett led i löpande underhåll. Vi ser dessutom vid vilka situationer som risken är förhöjd för att ett tillbud eller en olycka ska ske.

Man kan också dra slutsatsen att problemet inte är knutet till någon tillverkare eller maskinmodell. De flesta tillverkare och ett stort antal maskinmodeller finns representerat i materialet. Eftersom enkätundersökningen har byggts på frivillig rapportering, finns det dock inte någon kontroll över representativiteten i svaren. Svarefrekvensen har varit tillräcklig för att identifiera typiska situationer och grovt kvantifiera den relativa frekvensen av olika skador. Men undersökningens täckningsgrad bedöms inte vara tillräcklig för att tillåta spekulationer kring om vissa tillverkare, maskinmodeller eller typer av rutor är överrepresenterade. Sannolikt finns ett betydande mörkertal. Det finns även en risk att svaren delvis härrör från icke-representativa kluster av svarande, som en större entreprenadfirma med en viss typ av maskin. Detta kan påverka resultatet. För att ge en säkrare och mera fullständig bild av de orsakssamband som leder till att polykarbonatrutor havererar så behövs framför allt en mera kontrollerad datainhämtning som medger skattning av datas representativitet.

Det material som insamlats genom enkäten är för litet för analys av ett antal intressanta faktorer som ålder på de rutor som havererat vid tillbud och om man kunnat notera sprickor, missfärgning eller repor innan tillbudet. Tillverkarnas statistik för byten av trasiga rutor de senaste fem åren med uppdelning på trasiga rutor (tillbud) respektive andra orsaker skulle utgöra en god start.

Säkerhetsrutornas skyddsförmåga minskar över tid. Materialet i säkerhetsrutorna är polykarbonat, som med tiden bryts ner av solens UV-strålning. Molekylkedjorna blir då kortare och rutans hållfasthet minskar. För att skydda rutorna mot UV beläggs de med en tunn skyddsfilm, men detta skydd är inte hundra procentigt. Om rutan repats eller rengjorts med olämpliga rengöringsmedel så exponeras materialet mer för UV-strålning och nedbrytningen går snabbare. Med hänsyn till detta borde maskintillverkare sannolikt deklarerat en förväntad hållbarhetstid på rutorna.

Skogforsk har i samarbete med Glafo (Lang, Jönsson & Englund 2016) testat molekylvikten på enstaka havererade rutor. Därvid kunde inte någon nedbrytning av polykarbonatet konstateras, men det vore önskvärt att fler rutor testades. Provbiter av havererade rutor borde rutinmässigt tas för analys i samband med att rutan byts.

Nuvarande hållfasthetstestning bygger på statisk belastning av rutan, men under praktiskt arbete är det normala snarast att påkänningarna utgörs av dynamiska krafter. Ett ordnat experiment där man kontrollerar rutans funktion i situationer som mer liknar krafter och miljöförhållanden som råder vid praktiskt arbete skulle vara välkommet (till exempel en uppvärmd hytt med minusgrader på utsidan).

Rutans utformning (plan eller välvd) och metoden för formning liksom för infästning av rutan (limmad eller skruvad) har med stor säkerhet betydelse för rutans skyddsfunktion. Inte heller dessa parametrar har undersökts med någon egentlig grundlighet. Mycket återstår alltså att göra.

Rådet till skogsmaskinförare uppmanas att genomföra arbetet på ett sådant sätt att risken för tillbud minimeras, inte bara på grund av ovanstående osäkerheter. TSGs råd till maskinförare om hur detta kan ske (Björheden 2020) upprepas inledningsvis i denna skrift.

Lär dig mer

Interreg-projektet ”Skogsjobb i gränslandet”, 2022. Informationsfilm ”Säkerhet i hytten” på Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=So2wpgG6VIg&t=161s>

Björheden, R., 2020. TSG informerar - Skogsmaskinens säkerhetsrutor
https://www.skogforsk.se/cd_20200917134109/contentassets/7eccf432a4da415a814dbb5ee4e4a267/tsg-rekommenderar---sakerhetsrutor-sis.pdf

Jönsson, P., 2015. Många möjliga orsaker till trasiga rutor.
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/manga-mojliga-orsaker-till-trasiga-rutor/>

Lang, M., Jönsson, P. & Englund, M., 2016. Varför spricker maskinrutorna?
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/varfor-spricker-maskinrutorna/>