

Skogsbränder orsakade av skogsmaskinsarbete

Sammanställda tillbudsdata under perioden 2018 – 2021

Tomas Johannesson



Helikopter i samband med skogsbrandsbekämpning. Bild: David Rönnblom, Holmen Skog

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning.....	4
Summary	5
Bakgrund	6
Metod	7
Resultat	8
Stickprovskvot.....	8
Antal tillbud orsakade av skogsmaskiner	8
Angivna tillbudsorsaker	9
Intressanta nyckeltal	10
Väderförhållanden och FWI (Fire Weather Index)	11
Diskussion	17
Referenser:.....	19
Bilaga 1 beräkning av FWI-index.....	20
Förklaring till de olika parametrarna	20



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

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 22 april 2021 av Gert Andersson, Programchef. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering den XX april 2021.

Redaktör: Hanna Andtbacka, hanna.andtbacka@skogforsk.se
©Skogforsk 2022 ISSN 1404-305X

Förord

Detta är en sammanfattande rapport som redovisar antal och omfattning av de bränder som orsakats av skogsmaskiner i Sverige under perioden 2018 - 2021. Arbetet har finansierats av Skogforsk och är ett av de fokusområden som ingår inom AG Brand, skogsbrukets arbetsgrupp för skogsbränder.

Skogsbruket har på ett föredömligt sätt bidragit till att samla in relevant data utan vilken arbetet skulle ha varit omöjligt att genomföra. Jag vill därför rikta ett stort och varmt tack till alla som bidragit till detta.

Strömsund 2022-04-20

Tomas Johannesson

Sammanfattning

Skogsmaskiner står för en mycket liten del av de skogsbränder som leder till utryckning från räddningstjänsterna i landet. För perioden 2018 – 2021 orsakade skogsmaskiner 0,67 procent, vilket motsvarar cirka 38 utryckningar per år. Under samma period genomförde räddningstjänsterna i medeltal drygt 5500 utryckningar varje år kopplat till bränder i skog och mark. Det är vanligt att man inte kan ange vad som orsakat bränderna men bland de vanligaste bokförda orsakerna finns avsiktliga bränder och annan eldning som orsakats av mänsklig aktivitet samt blixtnedslag. Som jämförelse så stod järnvägstrafiken för cirka 70 utryckningar per år under samma period.

Det svenska skogsbruket rör sig varje år över stora arealer med olika typer av skogsmaskiner. En stor del av avverkningsarbetet (föryngringsavverkning och gallring) sker året runt. Under barmarksperioden genomförs även omfattande arbete för markberedning och terrängtransport av skogsbränslen. Sammantaget bedöms de maskinbaserade aktiviteterna omfatta knappt 800 000 hektar per år av landets cirka 23 miljoner hektar skogsmark.

Torra perioder under sommaren kan innebära att höga brandrisker, vilket framtvingar en stor försiktighet i arbetet.

Skogforsk har sedan 2018 samlat in data som kopplar till olika brandtillbud orsakade av skogsmaskiner. Rapporteringsrutinen har förbättrats och nu finns stickprovsdata för drivning (skogsavverkning och terrängtransport) och markberedningsarbete motsvarande 67 - 76 procent av den areal som körs under brandriskperioden april – september. Datamängden har ökat löpande från 2018 till 2021. För skogsbränslehantering, med fokus främst på grotskotning, har inrapporterade arealer varierat mellan 22 och 28 procent under perioden.

Summary

Every year, Swedish forestry operates over large areas with different types of forest machines. A large part of the work, such as clear-cut felling and thinning, takes place all year round, and during the bare ground season, extensive work is also carried out for soil preparation and forwarding of forest fuels. In total, the machine-based activities are estimated to cover approximately 800,000 hectares per year.

Dry periods during the summer can be seen as beneficial, but it can also mean that high fire risks force a great deal of caution in the work.

Since 2018, Skogforsk has collected data that connects to various fire incidents caused by forest machines. The reporting routine has been improved and now there is sample data for harvesting and soil preparation work corresponding to 67 - 76 percent of the worked area during the fire period April - September. The amount of data has increased continuously from 2018 to 2021. For forest fuel operations, with a focus mainly on slash forwarding, reported areas have varied between 22 percent and 28 percent during the period.

From the results, it can be seen, among other things, that forest machines only account for a very small part of the forest fires that lead to an emergency call to the rescue service. On average for the period 2018 - 2021, the proportion was 0.67 percent or the equivalent of about 38 calls per year. During the same period, the rescue services carried out an average of just over 5.500 emergency calls each year linked to fires in forests and land.

Bakgrund

Skogsbruket utför årligen olika typer av maskinella arbeten på knappt 800 000 hektar skogsmark (Skogsstyrelsen 2022). Sett till det faktum att skogsbruket bedrivs på 23 miljoner hektar produktiv skogsmark kan siffran verka stor, men det förklaras med att man ofta återkommer till samma trakt flera gånger för olika åtgärder. Innan ett hygge planteras sker vanligen en maskinell markberedning. Senare genomförs en eller flera gallringar innan föryngringsavverkning och eventuellt uttag av bioenergi. Det innebär att en enskild trakt kan ha ”besök” av maskiner vid 5–6 tillfällen under skogens omloppstid.

För att skogsbruket ska kunna bedrivas rationellt och att industrin ska ha en tryggad försörjning av råvara pågår det maskinella arbetet i stort sett hela året. Kring detta finns givetvis en mängd olika utmaningar i form av väder och vind. Fuktiga perioder innebär risk för körskador, stora snömängder innebär prestationssänkningar och långvarig torka kan medföra brandrisk.

Det har alltid funnits en försiktighetsprincip kring brandriskerna. Efter den stora branden i Västmanland 2014 enades skogsbruket om att utveckla detta vidare. Detta resulterade i att man 2017 introducerade det som kallas *”Riskhantering avseende brand vid skogsarbete - branschgemensamma riktlinjer”* (Johannesson 2021), som lett till enhetliga grundkrav och rutiner kring brandriskfrågorna. I takt med det arbetet sattes även tydligare krav på kompetens hos berörda aktörer och man utvecklade sitt arbetssätt till det bättre. Det nämns bland personer som arbetar i fält att det förändrade arbetssättet har medfört färre tillbud och minskad omfattning på de tillbud som fortfarande sker. Detta påstående går dock inte att styrka eftersom det inte finns sammanställd statistik före 2018.

Historiskt sett så har skogsmaskiner orsakat flera av de större skogsbränderna i Sverige i modern tid. Bodträskfors 2006, Hassela 2008 och Västmanland 2014 är de mest kända exemplen. De bränderna var arealmässigt omfattande, vilket kanske medförde att många såg skogsmaskinerna som en riskfaktor under torra perioder. De nämnda brändernas omfattning hade dock troligen varit densamma oavsett vad som startade själva branden. För att öka kunskapen kring detta, i syfte att lära och ytterligare minska riskerna, inledde Skogforsk 2018 en insamling av tillbudsdata där skogsmaskiner orsakat bränder och påkallat hjälp från räddningstjänst. Som jämförelse används MSB:s årliga statistik (MSB 2022) för uttryckningar. I medeltal under perioden 2002 – 2021 gjordes 4742 uttryckningar till bränder i skog och mark. Arbetet som presenteras i denna rapport syftar till att belysa skogsbrukets del i detta samt försöka identifiera utvecklingsområden för att ytterligare minska antalet bränder orsakade av skogsmaskiner.

Metod

Arbetet pågår löpande för varje år och bygger på att samla in data och koppla samman olika datakällor och på så sätt göra det möjligt att räkna fram återkommande nyckeltal. De datakällor som används är följande:

- MBS:s statistik för bränder i skog och mark för årliga redogörelser av antal utryckningar.
- Skogsstyrelsens statistikdatabas för beräkning av årliga arealer av åtgärder i skogsbruket.
- Skogsbrukets tillbudsrapportering för skogsbränder orsakade av skogsmaskiner.
- MSB:s historiska väderdata för de beräkningspunkter som ligger geografiskt närmast de koordinater där brandtillbud rapporterats.

Genom att koppla årsarealerna i Skogsstyrelsens statistik mot den areal och olika typer av tillbud som rapporteras in från skogsbruket erhålls en stickprovskvot. Utifrån stickprovskvoten beräknas därefter tillbuden upp till nationella nivåer. Metoden ger således inte ett exakt svar, men ett resultat som bedöms ha tillräcklig precision så länge stickprovskvoten är tillfredställande.

Inrapporteringen av tillbud sker i tre olika tillbudskategorier:

- Kategori 1 är glöd eller mindre bränder som släckts utan att använda brandsläckare.
- Kategori 2 är bränder som släckts med befintliga brandsläckare utan larm eller insats från Räddningstjänst.
- Kategori 3 är bränder som lett till larm och utryckning av Räddningstjänst.

Förutom tillbudskategori så inrapporteras även datum, arbetstyp, position, aktuellt FWI-index (bilaga 1), brunnen areal samt trolig orsak till antändning. Datat samlar även antal samrådstillfällen, antal timmar med brandvakt samt antal timmar med driftstopp orsakade av svåra förhållanden.

I datainsamlingen bidrar årligen ett tiotal av de större aktörerna inom svenskt skogsbruk. Deras gemensamma årsareal för drivning, skogsbränsle och markberedning överstiger 560 000 hektar, varav cirka drygt 350 000 hektar där arbetet bedöms ske under perioden april till september. Då vi vet att det ibland uppstår tillbud utanför den ordinarie brandriskperioden så ger inte heller detta ett helt exakt underlag, men resultatet ger tillräcklig precision.

Det FWI-index som rapporteras kring de olika tillbuden bedöms som ett ”trubbigt” mått, varför de olika tillbuden senare kopplas samman mot meteorologiska data för aktuell dag och position. Detta ger då möjligheter att försöka finna samband mellan de olika ingångsparametrarna som FWI-värdet baseras på och tillbuden.

Metoden med att räkna nyckeltal baserat på flera olika datakällor försvåras av att uppdateringsintervallen för data inte alltid följs åt. I takt med att nya siffror tillkommer, i vissa fall efter lång tid, så justeras nyckeltalen i den mån det är möjligt. Dock har detta ingen större inverkan på resultatet.

Resultat

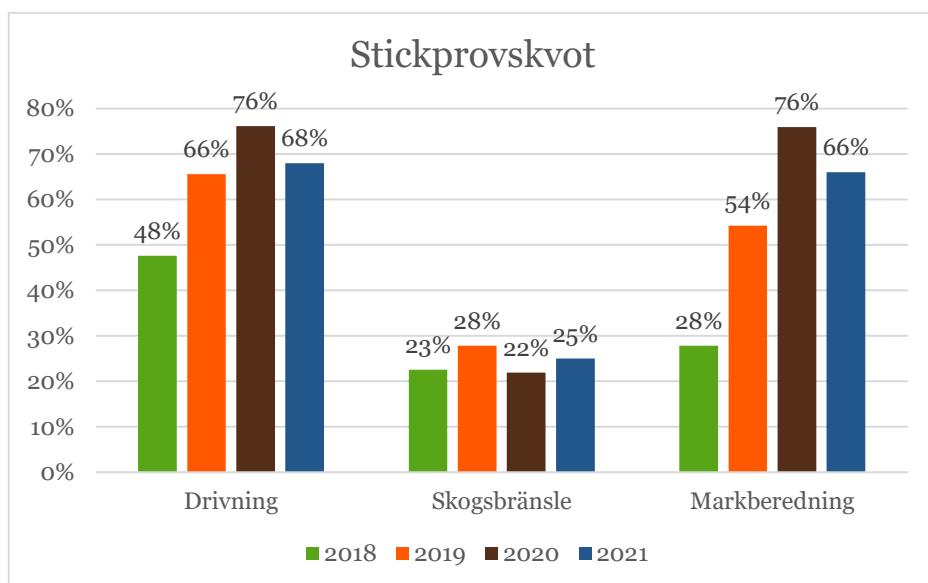
Stickprovskvot

I datainsamlingen redogör respektive rapportörer för sina årliga arealer. För att beräkna kvoten av hur mycket av dessa som körs under barmarksperioden så finns vissa generella skattningar i beräkningarna. Skattningarna baseras på muntliga uppgifter samt erfarenhetstal från olika regioner i landet:

- Drivningsarbetet bedöms genomföras till 58 procent under barmarksperioden.
- Markberedning och skotning av skogsbränsle bedöms genomföras till 83 procent under barmarksperioden.

Rapporteringen från skogsbruket har under perioden 2018 - 2021 förbättrats succesivt och stickprovskvoten (inrapporterade arealer i förhållande till rikets årsarealer) har varierat (figur 1) från 48 procent till 76 procent för drivningsarbete och från 28 procent till 76 procent för markberedningsarbete. För skogsbränslehanteringen har kvoten legat mellan 22 och 28 procent.

Samtliga stickprovskvoter bedöms tillräckliga för att ge korrekta bedömningar av de olika resultaten.



Figur 1 visar stickprovskvoter för insamlade uppgifter fördelat på de olika arbetsformerna under perioden 2018 - 2021.

Antal tillbud orsakade av skogsmaskiner

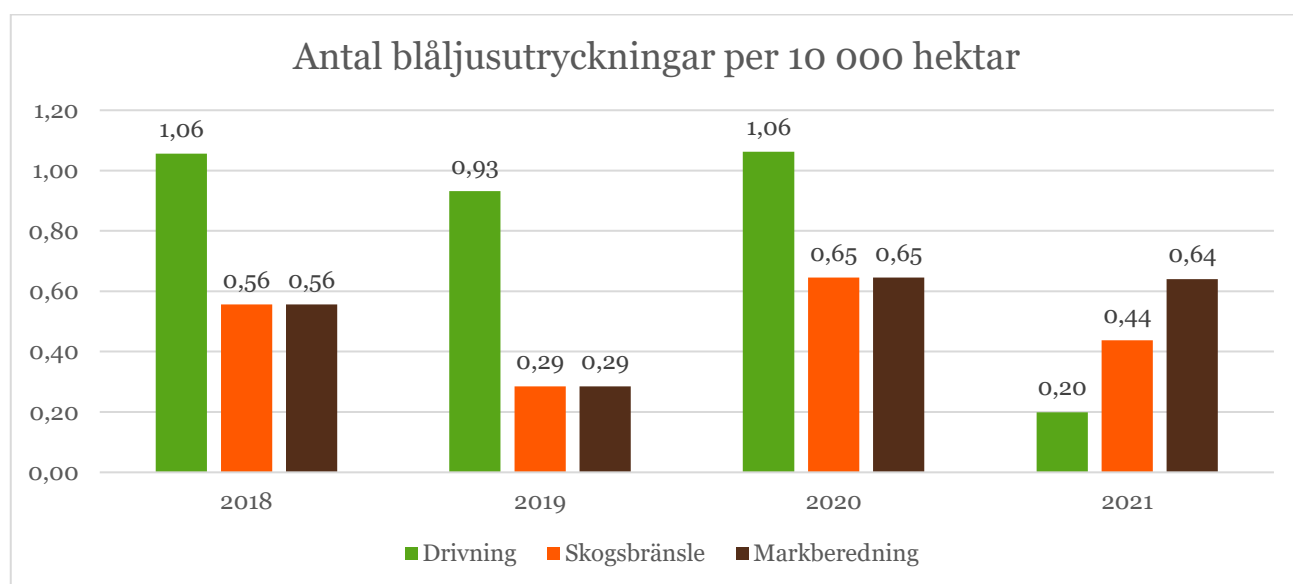
Resultatet blir i detta en beräkning baserad på inrapporterade uppgifter kopplat till de övriga datakällorna. Vad gäller mindre bränder som infaller i kategori 1 och 2 så finns det rimligen ett mörkertal som inte rapporteras. Däremot bedöms de bränder som leder till larm och utryckning vara korrekta, då de har en allvarligare ton.

Antalet utryckningar förväntades vara störst för markberedningsarbete. Dock så visar resultatet (tabell 1, Kat 3) att så inte var fallet utan att drivningsarbete leder till nästan dubbelt så många utryckningar förutom för året 2021. För att göra en rättvis bedömning

normeras resultatet mot körd areal (figur 2) där antalet insatser från räddningstjänst räknas som ett nyckeltal, 10 000 hektar dividerat med antal utryckningar.

Tabell 1 visar det teoretiskt framräknade antalet tillbud inom respektive kategori för perioden 2018 – 2021. Av resultatet framkommer att antalet utryckningar (Kategori 3) är högre för drivningsarbete än för markberedningsarbete.

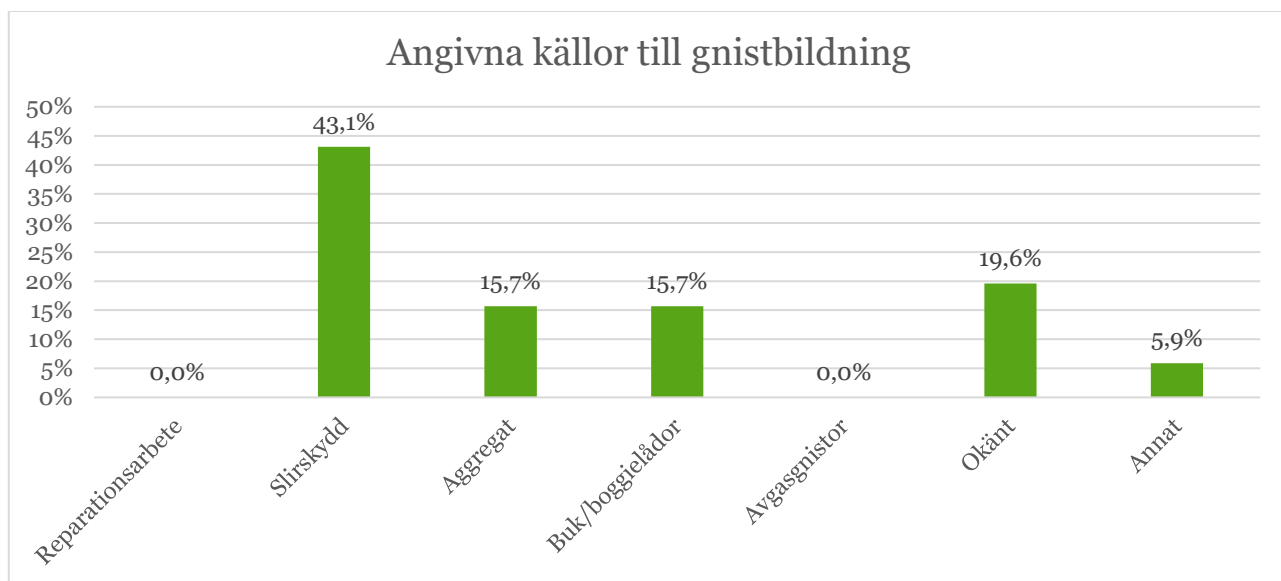
	Drivning				Skogsbränsle				Markberedning			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
Kategori 1	21	5	16	31	0	4	5	0	39	11	4	6
Kategori 2	48	12	22	16	27	7	5	0	47	7	10	6
Kategori 3	29	26	31	6	13	7	4	4	7	4	9	9
Totalt antal tillbud	98	43	69	53	40	18	14	4	93	22	23	21
Andel tillbud som leder till utryckning	30%	61%	45%	17%	33%	40%	33%	100%	9%	15%	39%	43%



Figur 2 visar det teoretiska antalet blåljusutryckningar räknat mot körd areal för de olika arbetsmetoderna.

Angivna tillbudsorsaker

I sammanställningen av framkommer att slirskydd är den vanligaste orsaken för gnistbildning (figur 3) under perioden 2018 - 2021. Datat i figuren omfattar 408 registrerade tillbud varav 166 stycken ledde till insats från Räddningstjänst. I kategorin "aggregat" återfinns både markberedningsaggregat samt ett mindre antal tillbud orsakade av skördaraggregat. I det senare finns några vittnesmål om att lagringen i kapsvärdets topptrissa skurit och därmed orsakat ett gnistregn.



Figur 3 visar angivna orsaker till gnistbildning under perioden 2018 – 2021. Detta bakgrundsdata omfattar 408 inrapporterade tillbud.

Att antalet tillbud som orsakas av slirskydd står för en så pass stor andel kan tyckas märkligt då man oftast kör utan slirskydd under perioder med stor brandfara. Troligen finns en del av förklaringen i att flertalet tillbud orsakas vid relativt lågt FWI-index (figur 4) och att man då inte är lika uppmärksam på eventuella risker. Möjligen kan också en del förklaras med att man kör på stenigare marker när den angivna brandrisken är lägre.

Intressanta nyckeltal

De fyra brandriskperioderna som ingår i sammanställningen har haft väldigt varierande väderförhållanden och det har dessutom varierat över landet. Detta gör det svårt att presentera några tydliga svar, men det kan vara intressant att jämföra vissa nyckeltal. Beräkningen bygger på en omräkning av inrapporterade data till att ge ett teoretiskt resultat för hela riket. En viss korrelation ($r^2=0,82$) finns mellan antalet nationella räddningsinsatser och antalet tillbud orsakade av skogsmaskiner. Resultatet ska dock tolkas försiktigt då flera andra parametrar har stor inverkan, exempelvis aktörernas benägenhet att larma redan i ett tidigt skede. Detta beteende tycks, baserat på muntliga uppgifter från flera förare, gått mot att "man hellre larmar en gång för mycket än en gång för lite" och att många bränder varit släckta när brandkåren anländer.

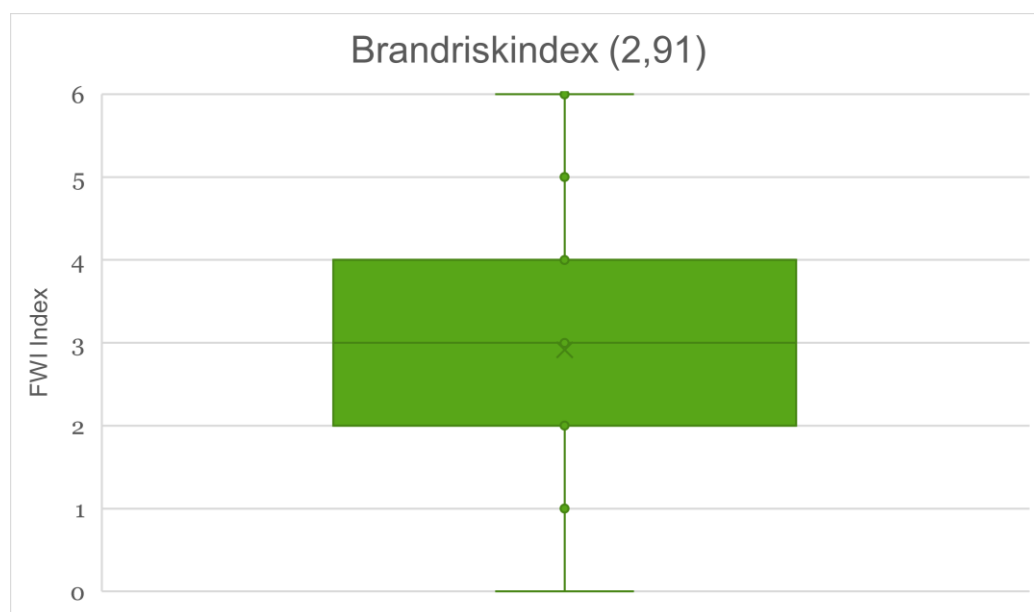
Tabell 2. Några nyckeltal för perioden 2018 – 2021. Dessa är omräknade från inrapporterade data till att ge ett teoretiskt resultat för hela riket.

	2018	2019	2020	2021
Brandvaktstimmar	104 469	7 026	13 582	9 590
Driftstoppstimmar	413 470	8 363	10 857	6 086
Nationella räddningsinsatser i skog och mark, st.	7 969	5 313	5 116	3 913
Tillbud orsakade av skogsmaskiner, st.	50	37	45	19
Skogsmaskiners andel av totala antalet räddningsinsatser i skog och mark	0,63%	0,69%	0,89%	0,49%

Väderförhållanden och FWI (Fire Weather Index)

Utifrån information kring datum och plats för så analyserades väderdata för 70 stycken räddningstjänstutryckningar under perioden 2019 – 2020. Utryckningarna var fördelade över hela landet och skedde under perioden 14:e april till 1:a september. I skogsbrukets rapportering framgår rådande FWI-index, men i sammanställningen inhämtades även kompletterande väderdata från MSB för att ge en tydligare bild av rådande förhållanden. Det är dock viktigt att notera att detta är prognosticerade värden för klockan 14:00 den aktuella dagen vilket kan skilja sig från de faktiska förhållandena som rådde på plats.

I analysarbetet framkommer inga tydliga samband mellan väderförhållande (figur 4 - 14) och de tillbud som uppstått.



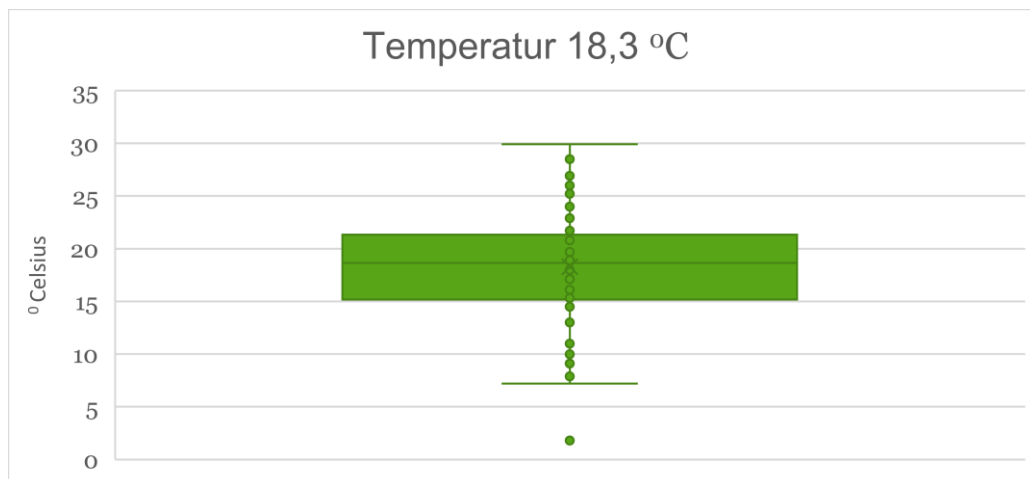
Figur 4 visar ett boxplotdiagram över de prognosticerade Brandriskindexen (FWI). Medelvärdet vid de inrapporterade tillbuden var 2,91. 70 stycken räddningstjänstutryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

Tabell 3 visar FWI-intervallen för brandriskindex. Intervallen ändrades 2021.

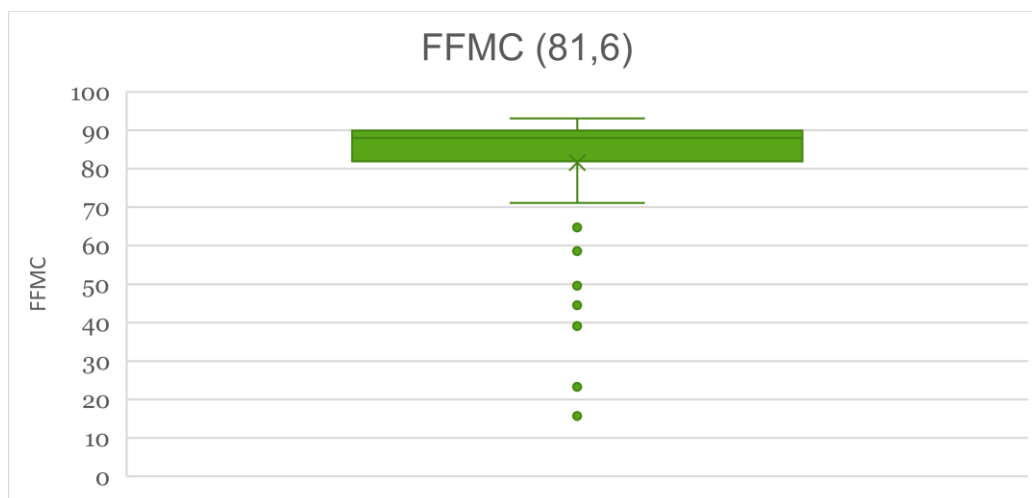
BRANDRISKINDEX		FWI FÖRE 2021	FWI EFTER 2021
1	Mycket liten brandrisk	<1	<5
2	Liten brandrisk	2 – 6	6 – 11
3	Måttlig brandrisk	7 – 16	12 – 16
4	Stor brandrisk	17 – 21	17 – 21
5	Mycket stor brandrisk	22 - 27	22 – 27
5E	Extremt stor brandrisk	28 -	28 -

Temperatur och FPMC

Varken temperatur (figur 5) eller FPMC (Bilaga 1, Fine Fuel Moisture Code) (figur 6) är i medeltal anmärkningsvärt höga vid de rapporterade tillbuden och tillbud har skett även vid mycket låga värden. FPMC-skalan bör tolkas med vetskapen om att värdet normalt bör vara normalt minst 75 – 80 för att en brand i markskiktet ska kunna uppstå.



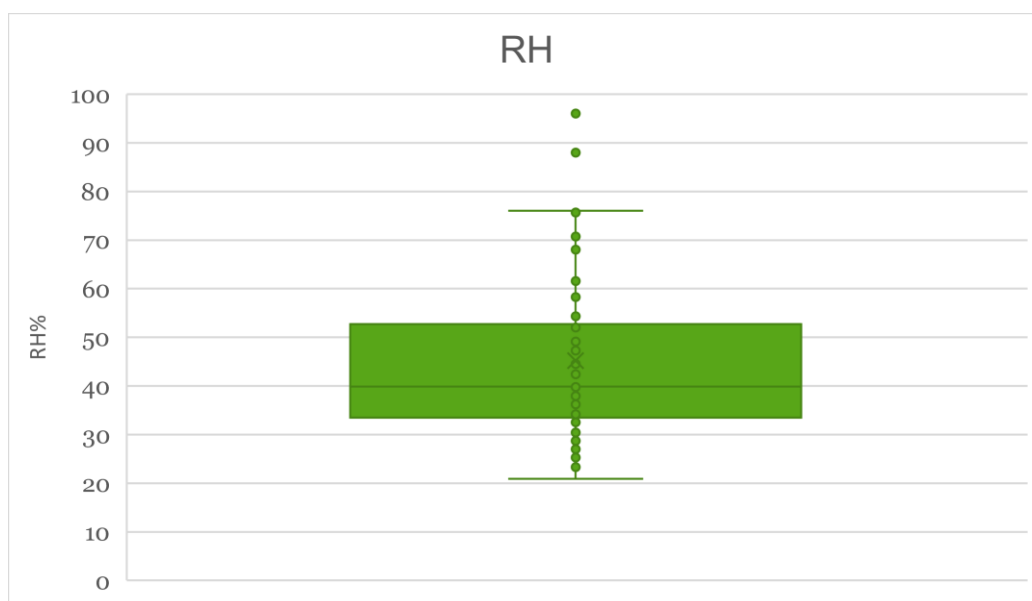
Figur 5. Boxplotdiagram över de prognosticerade temperaturerna i °C. Medelvärdet vid de inrapporterade tillbuden var 18,3 °C. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.



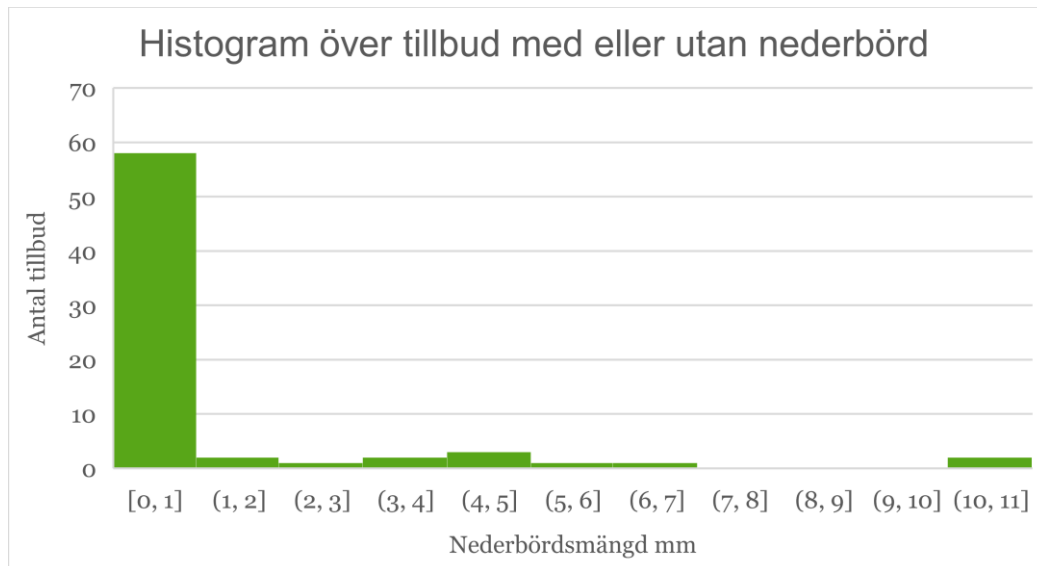
Figur 6. Boxplotdiagram över de prognosticerade värdena för FFMC. Medelvärdet var 81,6 vilket inte kan sägas vara särskilt högt då värdet bör vara minst 75 – 80 för att en brand i markskiktet ska kunna uppstå. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

RH och nederbörd

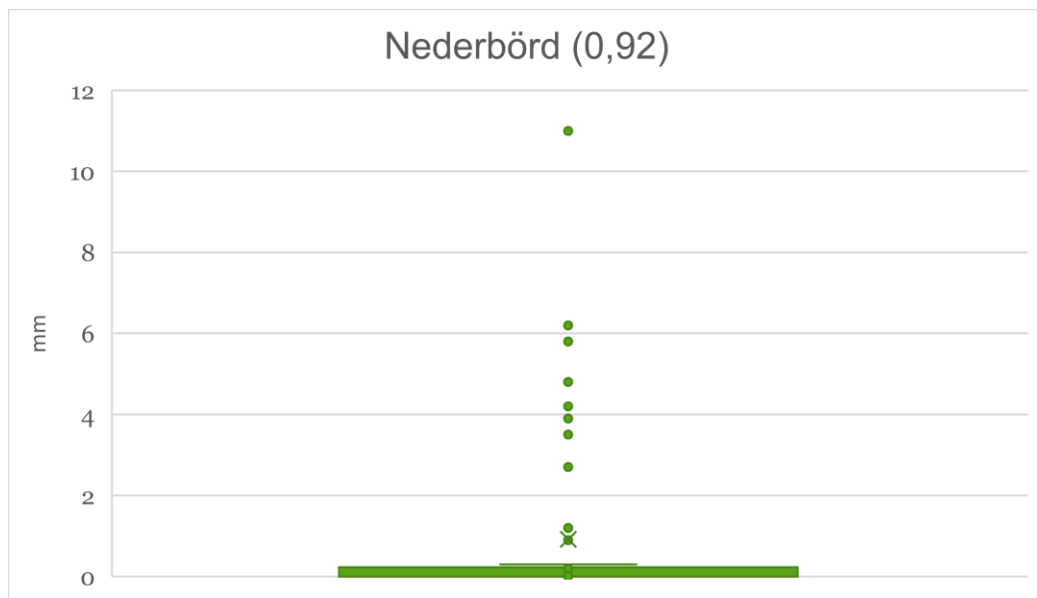
RH-värdet (Relative Humidity) som indikerar den relativa luftfuktigheten (figur 7) och nederbördsmängderna (figur 8 och 9) är viktiga faktorer för brandrisk och eventuellt brandförlopp. Vad gäller de prognosticerade nederbördsmängderna så bör resultatet tolkas med försiktighet eftersom regnskurar kan både förekomma eller utebli oaktat vad prognoserna visar och det går inte utifrån tillgängligt data styrka att det i verkligheten har kommit de nederbördsmängder som prognosticerats. Prognosen gäller dessutom för klockan 14:00 varje dag, vilket innebär att tillbud som startat tidigare på dagen ändå redovisas som att de skett när det regnat.



Figur 7. Boxplotdiagram över de prognosticerade luftfuktigheten (Relative Humidity) i procent. Medelvärdet var 45,2% men med stora variationer. Vid RH = 95 – 100 råder dimma eller lätt duggregn. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

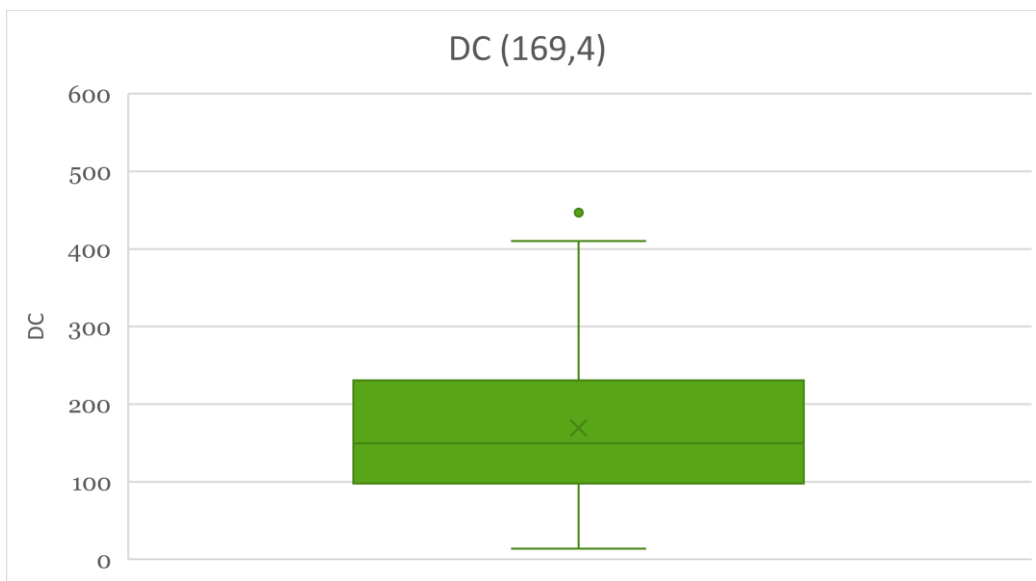


Figur 8. Antalet tillbud som skett under dagar med prognosticerad nederbörd. Vid 51 respektive 58 av tillbuden var nederbörden prognosticerad till 0 mm. respektive ≤ 1 mm. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

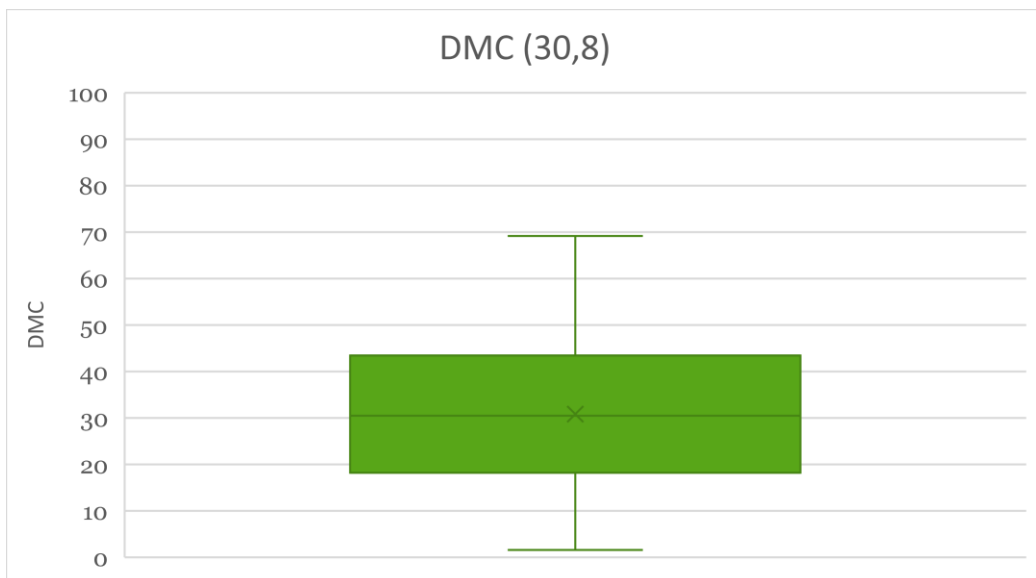


Figur 9. Boxplotdiagram över de prognosticerade nederbördsmängderna för de 19 tillbud som skett under dagar med prognosticerad nederbörd. Medelvärde för dessa tillbud var 0,92 mm nederbörd.

DC och DMC

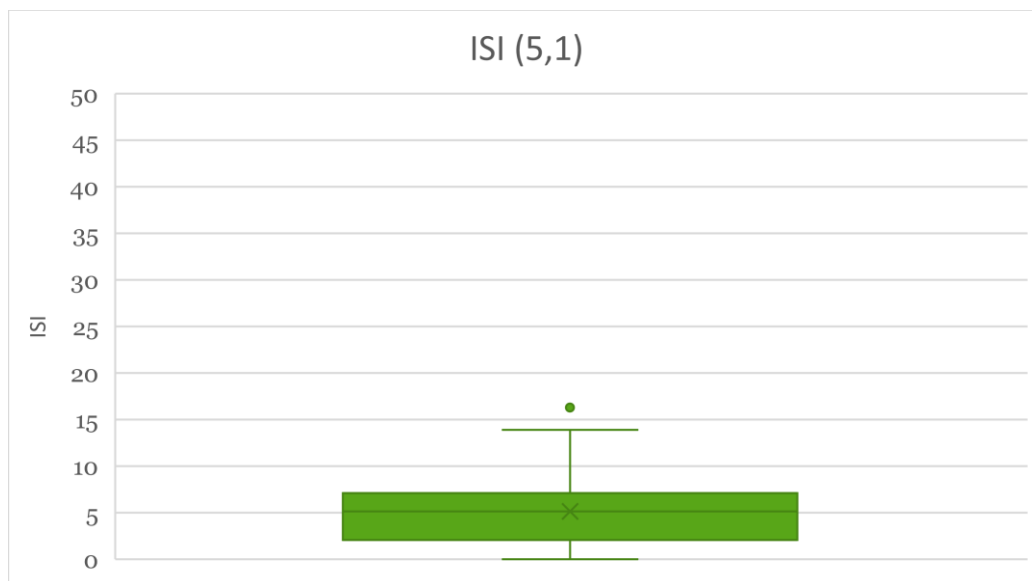


Figur 10. Boxplotdiagram över de prognosticerade DC-värdena (Bilaga 1, Drought Code). Medelvärdet var 169,4 men med stora variationer. DC-värdet blir sällan över 600 i Sverige. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

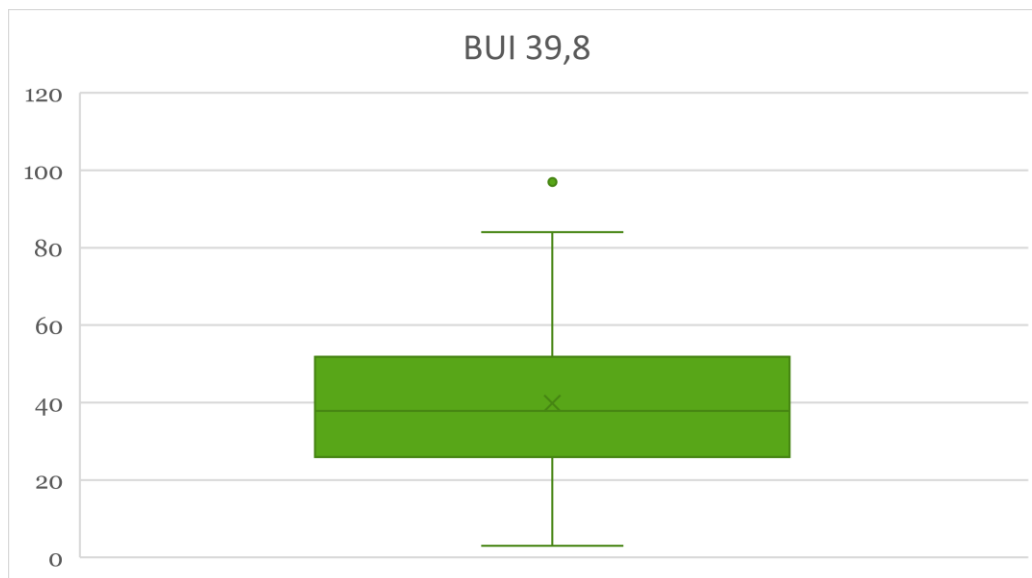


Figur 11. Boxplotdiagram över de prognosticerade DMC-värdena. (Bilaga 1, Duff Moisture Code). Medelvärdet var 30,8. DMC blir sällan över 100 i Sverige, men om det gör det så är det först efter en längre tids torka. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

ISI och BUI



Figur 12. Boxplotdiagram över de prognosticerade ISI-värdena (Bilaga 1, Initial Spread Index). Medelvärde var 5,1. Värden över 30 är mycket ovanliga för svenska förhållanden. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.



Figur 13. Boxplotdiagram över de prognosticerade BUI-värdena (Bilaga 1, Build Up Index). Medelvärde var 39,8. Värden över 130 är ovanliga i Sverige. 70 stycken räddningstjänstryckningar under perioden 2019 – 2021 ingår i figuren.

Diskussion

De sammanvägda resultaten är till viss del oväntade och talar emot tidigare erfarenheter.

Framför allt är det intressant att skogsmaskiner endast står för en mycket liten del av de antändningar som sker i skog och mark. Också intressant, och mest oväntat, är att markberedningen inte är den arbetsform som vanligen orsakar flest utryckningar, varken räknat som antal eller räknat mot körd areal. År 2021 var lite annorlunda då det framkommer att drivningsarbetet endast påkallat räddningsinsats vid knappt sex tillfällen och markberedarna vid nio tillfällen.

Med tanke på att markberedningsarbetet utförs på äldre och rimligen torrare hyggen, samt att maskinerna inte heller kan välja spår eller undvika steniga partier på samma sätt som vid arbete med skördare och skotare i drivningsarbetet, kan man förstå att oron rimligen är högre vid markberedning. Trots detta, sett över hela perioden 2018 – 2021, så är det vanligare att skördarna och skotarna orsakar bränder.

Under analysarbetet och sammanställning av inrapporterade data så framkommer en mängd intressanta frågeställningar kring vilka faktorer som i praktiken har mest inverkan på antalet antändningar och omfattningen av de tillbud som uppstår.

Vad beror på vädret olika år och hur påverkar en ökad kompetens och riskmedvetenhet?

Tabell 2 ska tolkas mycket försiktigt men den ger ett sken av att det finns ett samband mellan torra somrar och antalet tillbud orsakade av skogsmaskiner som leder till utryckningar från räddningstjänsten. Det kanske förklaras av förarnas kommentarer om att hellre larma en gång för mycket hellre än en gång för lite. Och den hypotesen stärks, även om det inte är tydligt, om man tittar på kvoten mellan antal tillbud per år och antalet larm. 2018 larmades vid 24 procent av tillbuden, 2019 och 2020 vid cirka 39 procent och 2021 vid 54 procent. Detta kan vara tecken på en trend, men det går inte att ge några statistiskt säkra resultat.

En annan aspekt som rimligen lett till ett lägre antal tillbud är aktörernas ökade kompetens och rutiner för att klassa olika trakter utifrån brandrisk. Detta har förbättrats succesivt under åren men går inte att redovisa i siffror. Inte desto mindre är det en positiv utveckling. Att Skötselskolan som är en av skogsbrukets digitala utbildningsplattformar (www.skotselskolan.se) arbetat hårt med utbildningar och att branschen anammat ett gemensamt arbetssätt är troligen också en bidragande orsak till färre tillbud.

Är det mer vanligt nu än tidigare med brandvakter som hinner med att släcka bränderna i ett tidigt skede?

Användandet av brandvakter korrelerar ($r^2 = 0,91$) med antalet nationella räddningsinsatser för bränder i skog och mark vilket inte är förvånande. En trolig effekt av detta är att man under arbetet, när brandvakter finns på plats, även har övriga delar av riskbedömningen högt på agendan. Men summerat från kommentarerna kring olika inrapporterade tillbud så är det oftast föraren själv som upptäcker och släcker samt vid behov larmar vid bränderna. Kommentaren ”*släcktes eller larmades av brandvakt*” är inte vanligt förekommande. Det återspeglas i det faktum att medelvärde för brandriskindex endast var 2,91 vid de 70 utryckningarna som analyserades under perioden 2019 - 2020. Ett lågt brandriskindex leder sällan till samråd eller beslut om säkerhetshöjande åtgärder. Helt klart är dock att brandvakterna fyller en mycket viktig funktion vid svåra förhållanden och möjligen skulle man oftare åberopa samråd mellan

beställare och utförare även vid lägre brandriskindex om de lokala förhållandena avviker från de prognosticerade värdena.

Vad vet vi egentligen om markförhållanden och vegetation där antändningarna sker?

Detta är går inte att besvara baserat på den data som hittills samlats in. Däremot kanske det i framtiden går att utläsa vissa trender eller samband. Dataformuläret som används vid datainsamling reviderades inför säsongen 2021 i syfte att fånga kompletterande information om markförhållanden på tillbudsplatsen. Än så länge finns för lite data för att göra några djupare analyser, men förhoppningsvis kan detta förbättras med ökade datamängder på sikt.

Varför tänder skogsmaskiner när prognoserna tydligt visar att det inte är stor brandrisk?

Brandriskindex och olika prognosticerade väderdata ger mycket värdefull information och är ett bra stöd inför olika beslut. Men det finns också svagheter i systemen. Bland annat kan de ofta ge en felaktig bild, åt båda håll, när man ger ett generellt index för områden som omfattar nära tre gånger tre kilometer. En lokal riskbedömning måste alltid göras på plats och riskerna kan variera stort från en sida av en trakt till den andra sidan, eller från den solbelysta sydsluttningen till den skuggiga nordsluttningen. Flera tillbud inträffar före den "egentliga" brandriskperioden som oftast räknas från april månad och framåt. Torrt fjolårsgräs kan utgöra ett effektivt bränsle långt tidigare än så. En annan orsak som återkommer i samtal med förare och tjänstemän är att man ofta styr produktionen mot steniga områden när brandrisken bedöms vara låg, det vill säga brandriskindex 3 eller lägre. Vissa förare menar även att man gör bättre riskbedömningar när det är tydligt att brandrisken är stor över ett större område och när det har varit en längre tid med torrt väder. Slutsatsen blir att uppmäna alla inblandade till att vara vaksamma och fortsätta arbeta med försiktighet.

Hur pass väl stämmer de angivna orsakerna som anges?

Av figur 3 framgår att slirskydd uppges vara den vanligaste brandorsaken. Därefter kommer aggregat (skördare och markberedare) samt bukplåt eller boggielådor. Dessa tre kategorier står tillsammans för cirka 75 procent av svaren. Övriga 25 procent faller in under kategorierna "annat" eller "okänt". Det gemensamma för de tre största kategorierna, med några få undantag, är att det är metall som orsakat gnistor i samband med kraftiga kollisioner med stenblock. Att exempelvis harvtänder kan orsaka gnistor är känt sedan tidigare studier, men det råder delade meningar om huruvida dessa gnistor bär tillräckligt mycket energi för att orsaka bränder i skogsförna. Senare resultat från Sjöström m.fl. (2022) menar att kombinationen av temperatur, storlek och exoterma processer gör gnistorna potenta nog att antända skogsförna, men även att antändning ute i markerna kräver mycket specifika bränsleförutsättningar och gnistornas bana är sådan att de landar precis där antändning kan ske. I laboratorieförsök där man på olika sätt skapade kollisioner mellan Hardox/Granit eller mellan Hardox/Flinta lyckades man inte skapa flammande lågor på varken mossor, bomull, gräs eller humus. Detta leder till en mängd följdfrågor på vad det egentligen är som orsakar de bränder som uppstår. Kan det vara fler parametrar än bara sten och metall som måste samspela? Eller kan det bildas andra värmekällor?

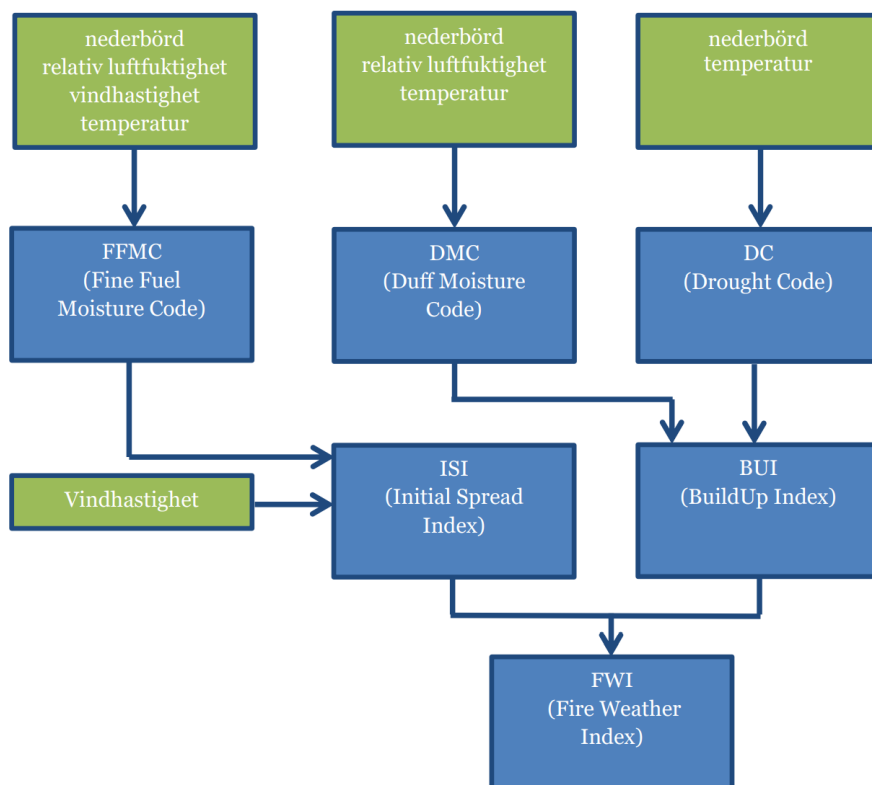
Framtida uppföljningar och rapporteringar bör utvecklas för att tydligare information om förhållandena som rådde och vad som orsakat gnistorna.

Referenser

- Johannesson, T. 2021. Riskhantering avseende brand vid skogsarbete -
branschgemensamma riktlinjer. Upplaga 2, Skogforsk.
- MSB 2022. MSB:s övergripande statistik. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap,
<https://ida.msb.se/ida2#page=85fe65aa-bc24-41c0-904f-5f3fb9675962>
- Sjöström, J., Försth, M., Otoxorena, P. & Svensson, R. 2022. Ignition of natural fuels from
strikes between steel and rocks. RISE Report Nr. 2022:22.
- Skogsstyrelsen 2022. Skogsstyrelsens statistikdatabas.
<https://www.skogsstyrelsen.se/statistik>

Bilaga 1 beräkning av FWI-index

För beräkning av FWI-index används följande modell och ingångsvärden (Källa: MSB).



Figur 14 illustrerar modellen som används för beräkning av FWI-index. Källa och illustration: MSB.

Förklaring till de olika parametrarna

FFMC (Fine Fuel Moisture Code) representerar fuktigheten för blad och gräs. Den maximala vattenmagasineringsen i detta skikt är mindre än 1 mm. Ett lågt värde på FFMC anger hög fuktighet medan ett högt värde anger torka. FFMC-värdena befinner sig på en skala mellan 0 - 101. Antändligheten för skiktet inträffar normalt vid värden över 75. Värden över 90 innebär normalt extremt lätt antändlighet.

DMC (Duff Moisture Code) representerar fuktigheten i ett något djupare skikt, t ex mossor och det ytliga markskiktet. Magasineringsen i detta skikt motsvarar cirka 15 mm vatten. Ett lågt värde på DMC anger hög fuktighet medan ett högt värde anger torka. DMC-värdena befinner sig på en skala mellan 0 - 150 men har ingen absolut övre gräns. DMC blir sällan över 100 i Sverige, men om det gör det så är det först efter en längre tids torka.

DC (Drought Code) visar fukthalten i tjocka kompakta humuslager (ca 100 mm vatten). Skalan för DC går från 0 - 1200 men har ingen absolut övre gräns. Ett lågt värde visar hög fuktighet och ett högt värde visar torka. DC-värdet blir sällan över 600 i Sverige.

ISI (Initial Spread Index) beräknas ur FFMC och förstärks av vindhastigheten. ISI kan ses som ett mått på brändernas spridningshastighet. Skalan för ISI sträcker sig mellan 0 -

50, där ett lågt värde anger låg spridningshastighet och ett högt värde anger hög spridningshastighet. Värden över 30 är mycket ovanliga för svenska förhållanden.

BUI (Buildup Index) beräknas som ett viktat medelvärde av DMC och DC och kan ses som ett allmänt fuktighetsmått för de något djupare markskikten. Ett lågt värde på BUI anger hög fuktighet medan ett högt värde anger torka. BUI-värdena befinner sig på en skala mellan 0 - 150 men har ingen teoretisk övre gräns. Värden över 130 är ovanliga i Sverige.

Det slutliga brandriskvärdet (FWI) beräknas ur en kombination av ISI och BUI. I Sverige har FWI översatts till ett brandriskindex i sex klasser med stigande värde för ökande brandrisk och som används för kommunikation med allmänhet och media. Från och med 2021 uppdaterades klasserna (tabell 2).